

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**“БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ”**

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

МАТЕРИАЛЫ XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть III

Брянск 2021

УДК 631.5:338.43 (06)

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII международной научной конференции. Часть III. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 250 с.

Редакционная коллегия:

Сычѳв С.М.	председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
Мельникова О.В.	профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, 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, Украины и 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 №5 от 17.06.2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021

© Коллектив авторов, 2021

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

Белоус Н.М.	ректор Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
Ториков В.Е.	проректор по научной работе и инновациям, профессор, д.с.-х.н.
Сычѳв С.М.	председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
Малявко Г.П.	проректор по учебной работе, профессор, 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.
Сазонов Ф.Ф.	профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, 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.Е.	доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
Сазонова И.Д.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.

Секция
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО
СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

Абызов В.В. ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ СОРТА ВИНОГРАДА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ	9
Абызов В.В. ЗИМОСТОЙКОСТЬ СТОЛОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	13
Андрощук Е.В., Неброй К.Ю. ПРИГОДНОСТЬ ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ К ХРАНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ЗАМОРОЗКИ	17
Антипенко А.В., Поцепай С.Н., Герасина В.С. ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ВКУСУ ПЛОДОВ	23
Богданов Р.Е. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО СОСТАВА ЧЕРЕШНИ	29
Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОГОРМОНОВ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ	33
Головин С.Е., Харитоновна Е.В. ПОРАЖАЕМОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ГРИБАМИ ИЗ РОДА <i>COLLETOTRICHUM</i> В МОСКОВСКОЙ И БРЯНСКОЙ ОБЛАСТЯХ	36
Горбунов И.В., Кужукина Л.А., Дзябко Е.П. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	41
Даньшина О.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ УБОРКИ УРОЖАЯ	47
Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е. СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ СЛИВЫ	53

Дубровский М.Л., Соболева К.О., Назаров В.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ У КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В МАТОЧНИКЕ	56
Жерехова В.Л. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА	61
Зарипова В.М. ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ В БАШКОРТОСТАНЕ	65
Захарова О.Г. С-ВИТАМИННОСТЬ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА МЕРЗЛОТНОЙ ПОЧВЕ	71
Зацепина И.В. СПОСОБНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ ФОРМ И СОРТОВ ГРУШИ МЕТОДОМ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯТОРА РОСТА КОРНЕВИНА В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА	76
Каплин Е.А. ЗАЩИТА МАТОЧНИКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ОТ ЗИМНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ	80
Каплин Е.А., Лисова Е.Н. ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОЗДОРОВЛЕНИИ РАСТЕНИЙ И РАЗМНОЖЕНИИ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ	84
Кириллов Р.Е., Чивилев В.В., Кружков Ал.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ФОРМ ГРУШИ И ВИШНИ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ, К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ	89
Королёв Е.Ю. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА	93
Кружков Ан.В., Кружков Ал.В. УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОЧЕК ВИШНИ И АЛЫЧИ К ВОЗВРАТНЫМ МОРОЗАМ	100
Кружков Ан.В., Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ НА УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ	104

Курилов А., Яковлева К.А. ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ	109
Лапшин В.И. ПРИГОДНОСТЬ РЯДА ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ В СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ	115
Лукьянчук И.В. ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ	120
Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. МАРКЕР-ОПОСРЕДОВАННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ К ФИТОФТОРОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ	125
Макаров С.С., Тяк Г.В., Чудецкий А.И. УКОРЕНЕНИЕ <i>IN VITRO</i> И АДАПТАЦИЯ К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ <i>IN VIVO</i> КНЯЖЕНИКИ АРКТИЧЕСКОЙ (<i>RUBUS ARCTICUS L.</i>)	129
Матушкин С.А. АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ И КРЫЖОВНИКА К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ	133
Матушкина О.В. ВЛИЯНИЕ ФОТО- И ТЕРМОПЕРИОДОВ НА МОРФОГЕНЕЗ ЛИСТОВЫХ ЭКСПЛАНТОВ И КАЛЛУСНЫХ ТКАНЕЙ ЯБЛОНИ <i>IN VITRO</i>	138
Назарюк Н.И. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПО СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	142
Неброй К.Ю., Сазонова И.Д. ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	147
Неброй А.Ю., Сычёва И.В., Неброй К.Ю. АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦ	154

Павлова Е.В., Красильникова Е.В., Воловецкая А.С., Моторина В.А. ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	160
Платошина Т.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ НА ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ	168
Поддубная О.В., Мохова Е.В. ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОГО ЛУКА (ПЕРО)	175
Пронина И.Н. РИЗОГЕНЕЗ МИКРОПОБЕГОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ <i>EX VITRO</i>	180
Родюкова О.С. ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ У СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ	184
Рязанова Л.Г., Дорошенко Т.Н., Божков В.В., Пинченкова А.А. ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ПОСАДКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ	188
Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В., Богданов Р.Е., Борзых Н.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ФУНДУКА В ФЕДЕРАЛЬНОМ НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ ИМ. И.В. МИЧУРИНА	194
Серёгина Д.А., Сазонова И.Д. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ	199
Соколова М.А. ИСТОЧНИКИ ВЫСОКОЙ БУЛЬБОНОСНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ	205
Сычёва И.В., Сычёв С.М., Помозова А.Н. ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЦЕРКОСПОРОЗУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ	210

Сычёва И.В., Сычёв С.М. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ	215
Тарова З.Н., Папихин Р.В., Дубровский М.Л., Кружков А.В., Чурикова Н.Л. ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ КАК ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЙ ПРИЗНАК У ЯБЛОНИ	220
Упадышева Г.Ю. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ПОЧЕК И ТКАНЕЙ ВИШНИ	225
Хромов Н.В., Попова Е.И. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ КРЫЖОВНИКА	230
Юшков А.Н., Савельева Н.Н., Земисов А.С. НОВЫЙ СОРТ ЯБЛОНИ КОЛОННОВИДНОГО ТИПА «МАГИСТР»	235
Язвенко Е.В., Сазонова И.Д. КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ В СВЕЖЕМ ВИДЕ И ПОСЛЕ ДЕФРОСТАЦИИ	239
Яковенко В.В. РОЗОВОЦВЕТКОВЫЕ КРУПНОПЛОДНЫЕ ФОРМЫ ЗЕМЛЯНИКИ СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ	245

**ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ СОРТА ВИНОГРАДА
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ**

Grapes productivity in the conditions of the Central black soil region

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

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

Аннотация. Продуктивность – один из приоритетных показателей, определяющий целесообразность возделывания того или иного сорта. В работе представлены результаты изучения урожайности 28 сортов винограда различного видового происхождения из коллекции ФНЦ им. И.В. Мичурина. В условиях Центрально-Черноземного региона высокая продуктивность отмечена у сортов: Арочный, Золотинка, Кристалл, Талисман, Денисовский, Дружба, Кодрянка, Лора, Восторг.

Abstract. *Productivity is one of the prior indices showing expediency of cultivation of one or another sort. The paper presents the results for yield study in 28 grape varieties of different species origin from I.V. Michurin FSC gene pool. The following types are characterized by high productivity of the Central black soil region: Arochnyy, Zolotinka, Vostorg, Kristall, Talisman, Denisovski, Druzhba, Kodryanka, Lora.*

Ключевые слова: урожайность, столовые и технические сорта, культура винограда, Центрально-Чернозёмный регион.

Keywords: *productivity, table and technical varieties, grape culture, Central black soil region.*

Повышение эффективности виноградарства напрямую связано с внедрением в практику новых, более пригодных к определенным экологическим условиям сортов винограда, обладающих устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, а также повышенной продуктивностью в сочетании с хорошим качеством урожая [1].

Вся технология возделывания винограда должна строиться с учетом биологических особенностей растения и сортимента применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям местности, в которой его собираются выращивать.

Для того чтобы успешно возделывать культуру винограда в

условиях Центрального Черноземья, с типично континентальным климатом (с довольно теплым летом и периодически повторяющейся холодной зимой), в первую очередь необходимо учитывать подбор сортов. Они должны давать высокие устойчивые урожаи требуемого качества в соответствии с направлением их использования [2].

В целом природно-климатические условия города Мичуринска и Мичуринского района позволяют выращивать разные сорта с высокими потребительскими свойствами. В основном это формы сверхраннего и раннего срока созревания.

Среднедневная температура воздуха в районе исследований составляет $+4^{\circ} \dots +5^{\circ}\text{C}$, а по отдельным годам колеблется от $+2,3^{\circ}$ до $+7,6^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого теплого месяца – июля – изменяется от $+19,0^{\circ}$ до $+20,7^{\circ}\text{C}$, а наиболее холодных – января и февраля – от $-10,3^{\circ}$ до $-11,8^{\circ}\text{C}$. Иногда в середине зимы бывают оттепели, когда температура повышается до $+3^{\circ} \dots +4^{\circ}\text{C}$.

Абсолютный многолетний минимум температуры достигает $-37 \dots -40^{\circ}\text{C}$, а абсолютный максимум составляет $+37 \dots +40^{\circ}\text{C}$. Однако такие высокие и низкие температуры наблюдаются довольно редко.

Период активной вегетации начинается с середины апреля и продолжается до начала октября. Средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ (конец апреля – 21...25 сентября) составляет до 141-154 дней при общей сумме температур равной $2400-2600^{\circ}\text{C}$, что достаточно для созревания урожая сверхранних и ранних сортов винограда [3].

Продуктивность является одним из приоритетных показателей, определяющих целесообразность возделывания того или иного сорта. Она зависит от биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий зоны выращивания, уровня адаптации растений к комплексу неблагоприятных факторов среды и агротехнических приемов. Данный показатель лимитируется низкой адаптацией сортов к местным экологическим, в первую очередь климатическим, условиям [4, 5].

При правильном подборе сортов, размещении виноградников и соответствующим уходом за виноградной лозой, выращивание данной культуры в Центральном Черноземье может вполне успешно развиваться.

Работа проведена на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2020 г. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта представленная 22 столовыми, 4 техническими и 2 универсальными сортами винограда отечественной и зарубежной селекции. Опытные участки не орошаемые. Направление рядов – север-юг. Культура ведения винограда - укрывная. Схема посадки $3,0 \times 1,5 \text{ м}$.

Формировка – кордон на среднем штамбе высотой 80 см. Система ведения – шпалерная, вертикальная. Возраст насаждений 7-8 лет. При изучении использовались общепринятые методики.

Зима 2019-2020 года была мягкой, сильных морозов не было, температура не опускалась ниже -21°C . Высота снежного покрова составляла не более 25 см.

Весна, лето и осень 2020 года характеризовались неблагоприятными условиями для вегетации растений винограда. Более половины дней мая температура в ночное время падала за отметку $+10^{\circ}\text{C}$. Вегетация растений винограда происходила с задержкой. Цветение исследуемых сортов, в большинстве случаев, задержалось на срок до 2-х недель. В связи с этим потребительская зрелость наступала позже. Сверхранние сорта (Платовский, Кристалл и др.) дозревали вместе с ранними (Августин, Арочный и др.), и даже среднеранними (Кеша, Золотой Дон и др.). Из-за такой задержки в развитии некоторые сорта (Илья, Леда и др.) и вовсе не смогли набрать характерные для них показатели биохимического состава, из-за чего пострадали их вкусовые качества. Несмотря на это, урожайность сортов оказалась на достаточно высоком уровне.

Фактическая урожайность является основным показателем, характеризующим сорт винограда (этот показатель преимущественно зависит от количества и массы гроздей). Ее величина во многом зависит от условий зоны выращивания и применяемых приемов агротехники, одними из которых являются нагрузка, заданная кусту при обрезке и удобрения [6, 7].

На основе проведенных в 2020 г. учётов отмечены различия между исследуемыми сортами (табл. 1).

Наибольшей урожайностью (более 10 кг/куст) отличались сорта Золотинка, Арочный, Кристалл, Талисман, Денисовский, Дружба, Корянка, Восторг, Лора. Урожайность 5,1-10,0 кг/куст отмечена у сортов Изумруд, Эльф, Кишмиш Венгерский, Золотой Дон, Агат Донской, Жаворонок, Августин, Платовский, Кишмиш Запорожский, Илья, Пинк Релайнс сидлес, Кардинал. У сортов Аркадия, Платовский мускатный, Белое чудо, Кеша, Розалия показатели этого признака составили от 1,1-5,0 кг/куст. Наименьшая урожайность (0,0-1,0 кг/куст) отмечена у сортов Камелот, Кишмиш Коктейль, Леда.

Таблица 1 – Урожайность сортов винограда

Сорт	Кол-во гроздей с куста (шт.)	Средняя масса кисти (г)	Урожайность с куста (кг)
Агат Донской	49,5±4,8	126,4±10,1	6,258
Изумруд	30,5±3,8	169,3±15,3	5,163
Кишмиш Венгерский	33,0±0,4	184,6±11,7	6,093
Платовский	41,0±4	185,8±8,1	7,617
Пинк релайнс сидлес	49,0±6	191,8±6,9	9,397
Жаворонок	33,5±0,3	197,2±18,6	6,607
Эльф	28,5±2,8	205,6±14,3	5,860
Белое чудо	17,5±1,3	220,0±11	3,851
Платовский мускатный	17±0,3	224,4±2	3,814
Кишмиш Запорожский	38,5±10,3	231,6±16,8	8,918
Кристалл	48,5±2,3	238,7±8,2	11,576
Кеша	16,5±0,3	248,8±7,9	4,105
Розалия	19,0±2	250,1±9,8	4,751
Кардинал	34,0±0,8	291,2±8,6	9,901
Камелот	3±1,0	111,2±2,3	0,334
Талисман	39,0±9,5	297,9±12,5	11,619
Илья	30,5±3,8	298,1±14,4	9,092
Арочный	37,0±5	307,6±5,6	11,379
Дружба	48,0±9,5	318,4±12,3	15,282
Аркадия	8,0±0,3	342,3±8,4	2,738
Леда	2±1,0	102,3±3,5	0,205
Кодрянка	49,5±3,8	344,5±15,6	17,052
Августин	20,5±3,3	362,0±7,6	7,422
Золотой Дон	17,0±3	366,3±13,5	6,227
Восторг	35,0±10,5	496,4±11,2	17,375
Кишмиш Коктейль	4±1,0	98,8±2,8	0,395
Золотинка	35,0±0,5	296,7±13,0	10,385
Лора	55,0±6	343,0±9,2	18,866

В результате проведенных исследований установлено, что в 2020 году в условиях Центрального Черноземья среди изученных сортов наиболее продуктивными являлись Золотинка, Арочный, Кристалл, Талисман, Денисовский, Дружба, Кодрянка, Восторг, Лора. Они проявили себя хорошо адаптированными к природно-климатическим условиям региона и даже при неблагоприятных условиях вегетации показали высокие урожаи.

Библиографический список

1. Ганич В.А. Виноград *vitis labrusca l.* Как исходный материал для усовершенствования сортимента виноградных насаждений в Нижнем Придолье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 2009. 24 с.
2. Буйвал Р.А. Влияние агротехнических факторов на продуктивность и качество столовых сортов винограда в условиях горно-долинного приморского района Крыма: дис. ... канд. с.-х. наук. Ялта, 2016. 171 с.
3. Агроклиматические ресурсы Тамбовской области. Л.: Гидрометеониздат, 1974. 103 с.
4. Хардикова, С.В. Биологические особенности районированных сортов винограда под влиянием режимов питания в условиях степного Предуралья: дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2009. 122 с.
5. Сазонов Ф.Ф., Подгасцкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 30. № 3. С. 32-34.
6. Анапская ампелографическая коллекция (биологические растительные ресурсы): монография / Е.А. Егоров, И.А. Ильина, В.С. Петров и др. Краснодар, 2018. 194 с.
7. Абызов В.В. Урожайность сортов винограда в условиях Центрально-Чернозёмного региона // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 368-371.
8. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.8:581.1.045

ЗИМОСТОЙКОСТЬ СТОЛОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Winter hardiness of table grapes and wine grapes

Абызов В.В., к.с.-х.н., ст.н.с., vnigispr@mail.ru
Abyzov V.V.

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

Аннотация. Зимостойкость – важный хозяйственно-биологический признак, определяющий производственную ценность

сорта. Сорта винограда имеют существенные различия по зимостойкости. В результате проведенных исследований был выявлен наиболее устойчивый сорт.

***Abstract.** Winter-hardiness is an important commercial and biological feature, which determines the production value of a variety. Grape varieties have significant differences in their winter-hardiness. As a result of the research made the most resistant variety have been found.*

Ключевые слова: виноград, сорт, зимостойкость, повреждения, селекция.

Keywords: grape, variety, winter hardiness, injuries, selection.

Растения зоны умеренного климата приспособлены переносить зимние холода, входя в период покоя. Способность выдерживать низкие и переменные температуры зависит от их физиологического состояния и генетических особенностей. Любой сорт плодовых и ягодных культур имеет все четыре компонента зимостойкости, но только на своём уровне [1, 2]. Сорта, проявившие себя в одних районах как наиболее зимостойкие, могут оказаться значительно менее устойчивыми в других [3, 4].

Совершенно очевидно, что в садоводстве имеется большая необходимость в каждом регионе проводить изучение пригодности сорта для выращивания в данных климатических условиях и, прежде всего, выявлять его зимостойкость.

На сегодняшний момент термин «зимостойкость» означает способность растения противостоять повреждающим факторам зимнего периода: повреждению морозами, зимнему иссушению, выпиранию, повреждению от ледяной корки, вымоканию, выпреванию [5]. Также следует отметить, что зимостойкость растений – это результат как онтогенетического, так и исторического развития растений в определенных условиях окружающей среды [6].

Культура винограда эффективно развивается в определенном диапазоне температур. Свой продукционный потенциал виноград реализует в температурных условиях, соответствующих биологии сорта. В случае отклонения параметров от допустимых значений организм растения старается приспособиться, а в критических условиях мобилизует весь потенциал для выживания. Все разнообразие сортов, по устойчивости к морозу, объединяется в несколько условных групп: высокоустойчивые (-21... -23°C); устойчивые (-18,5... -2°C); средней устойчивости (-15...-18°C) и т.д. [7]. Такое распределение сортов не является абсолютным, т. к. в каждом году вегетация растений, условия для вызревания и закаливания лозы проходят по-разному.

Воздействие низких температур на растения винограда нестабильно и зависит от большого количества факторов, основным из них является генетическое, эколого-географическое происхождение сортов.

Морозостойкость сортов имеет большое практическое значение. От их устойчивости зависит географическое место размещения, агротехника возделывания, культура ведения винограда (укрывная, не укрывная), уровень реализации продукции и т.д. [8].

В связи с этим основной целью наших исследований являлась оценка зимостойкости сортов винограда разного эколого-географического происхождения в условиях низких температур.

Работа проведена на территории СГЦ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина в 2020 г. Объектом исследования являлась агроэкосистема полевого опыта представленная 12 сортами винограда отечественной и зарубежной селекции. Опытные участки не орошаемые. Направление рядов – север-юг. Культура ведения винограда – укрывная. Схема посадки 3,0 x 1,5 м. Формировка – кордон на среднем штамбе высотой 80 см. Система ведения – шпалерная, вертикальная. Возраст насаждений 8 лет. Изучение зимостойкости проводили согласно [9] с некоторыми изменениями. Искусственное промораживание проводилось при температуре – 24°C, в конце декабря 2020 года. Черенки заготавливались непосредственно перед укрытием винограда.

Путём искусственного промораживания установлено, что повреждения коры и камбия составляли не более 1 балла у всех изученных сортов. Наибольшей устойчивостью характеризовался сорт винограда Изумруд, у которого повреждения почек, древесины и сердцевинны не превышали 1 балла. Также высокая устойчивость выделена у сортов Платовский и Кристалл (повреждения почек – менее 1,0 балла, а древесины и сердцевинны – менее 1,5 балла).

К устойчивым можно отнести сорта Августин и Илья (повреждения почек, древесины и сердцевинны – менее 2,0 балла).

У остальных сортов винограда повреждения почек и тканей составляли более 2 баллов. Худшие показатели по этому признаку отмечены у сортов Лора (подмерзание сердцевинны – 3,2 балла) и Жаворонок (почки – 3,0 балла). Такие повреждения в дальнейшем приводят к существенному ослаблению растения и при определённых условиях – даже гибели.

Таким образом, в результате проведённой оценки коллекционных насаждений растений винограда, выявлен наиболее морозостойкий сорт винограда – Изумруд. Он представляет значительный интерес для производства с целью выращивания высокоустойчивой продукции и дальнейшего использования в селекции.

Библиографический список

1. 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.
2. Сазонов Ф.Ф. Зимостойкость современных сортов смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева. Воронеж: Кварт, 2017. С. 271-281.
3. Абызов В.В. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов земляники в условиях Средней полосы России: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2016. 131 с.
4. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.
5. Кичина В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приёмы, методы). М., 1999. 126 с.
6. Туманов И.И. Современное состояние и очередные задачи физиологии зимостойкости растений // Физиология устойчивости растений. М., 1960. С. 5-17.
7. Cernomoret M., Cuharschi M., Chisili M. Protectiaviilor Moldovei impotriva temperaturilor joase. Chisinau, 2000. 104 p.
8. Каимова С.М. Зимостойкость столовых и технических сортов винограда на юге и юго-востоке Казахстана // Исследования, результаты. Алматы, 2014. С. 129-133.
9. Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: методические рекомендации. М., 1978. 45 с.

**ПРИГОДНОСТЬ ПЛОДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ
К ХРАНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ЗАМОРОЗКИ**
Suitability of strawberry fruits for storage in freezing conditions

Андрощук Е.В., студент, skandallizza8@mail.ru
Неброй К.Ю., магистрант, ksenianebroj447@gmail.com
Androshchuk E.V., Nebroi K.U.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены результаты изучения ряда сортов земляники садовой по биохимическому составу свежих ягод и после дефростации. Выделены лучшие сорта по этим показателям.

Abstract. *The article presents the results of studies of strawberry varieties on the biochemical composition of fresh berries and after defrosting. The best varieties are selected according to these indicators.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, растворимые сухие вещества, витамин С, дефростация.

Key words: *strawberry garden, variety, soluble dry matter, vitamin C, defrosting.*

Ягодные культуры – одни из основных источников поступления биологически активных веществ (витаминов, ферментов, минеральных солей, органических кислот и др.) в организм человека. Благодаря этим веществам повышается иммунитет к различным заболеваниям, обеспечивается его высокая работоспособность и долголетие [1, 2, 3]. Особая роль среди биологически активных веществ принадлежит витаминам, которые регулируют метаболизм человека. Исследования в области молекулярной биологии свидетельствуют, что причина большинства болезней связана с обычной нехваткой витаминов. Установлено, что более 70% населения России страдает авитаминозом и нарушением многих физиологических процессов в организм [4, 5, 6, 7].

Земляника садовая – ягодная культура, первая открывающая сезон, как свежего потребления нежнейшей витаминной продукции, так и ее промышленной переработки и хранения. Эта ценнейшая культура пользуется заслуженной популярностью у населения и имеет большой сегмент рынка, который не в полной мере удовлетворяется ни частным сектором, ни общественным производством [8]. Важнейшей характе-

ристикой сорта являются биохимические и товарные показатели плодов. Данные признаки во многом определяют конкурентную способность отечественной продукции на потребительском рынке. В условиях рыночных отношений требования к качеству плодов неуклонно возрастают [9, 10, 11].

Плоды земляники садовой, как и большинства ягодных культур относятся к скоропортящейся продукции. Нежная консистенция ягод земляники, а вследствие этого пониженная транспортабельность и легкая поражаемость фитопатогенной микрофлорой значительно усложняют её доставку к потребителю. Хранение ягод земляники в свежем виде ограничивается лишь несколькими днями. В результате период потребления её в свежем виде весьма ограничен. В производственных условиях и на консервных предприятиях ягоды приходится кратковременно хранить без охлаждения на сырьевых площадках или камерах холодильников. При этом качество ягод может заметно ухудшиться. Во время хранения происходит естественная убыль массы в результате дыхания и транспирации [12].

Одним из методов, позволяющим сохранить плоды земляники садовой в течение длительного времени, а так же обеспечить доставку их в любой регион страны, является замораживание. Однако при замораживании возможно растрескивание ягод, а при дефростации изменение окраски, консистенции, а так же вкуса и аромата. В результате этого качество продукта снижается. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать технологию холодильной обработки ягод, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями [13, 14]. С этой целью был изучен ряд сортов земляники садовой на пригодность ягод к замораживанию и дана оценка их качества после дефростации.

Химический анализ позволяет сделать выводы о том, какие сорта пригодны для замораживания, какие лучше употреблять в свежем виде, а какие для переработки в джемы, варенья и т.д. Так, ягоды с большей кислотностью лучше переносят заморозку, в то время как с низкой кислотностью лучше употреблять свежие. Исследования проводились на коллекционном участке Кокинского ОП ФГБНУ ФНЦ Садоводства и в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ [15]. В качестве объектов исследований были использованы сорта земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта садоводства – Царица, Альфа, Берегиня, Любава и Витязь [16].

При изучении биохимического состава ягод большее значение придаётся такому показателю как содержанию растворимых сухих веществ (РСВ). Они представлены главным образом сахарами (фрук-

тоза, глюкоза, сахароза) и имеют большое значение при оценке пищевой ценности ягод, особенно их пригодности для переработки. Известно, что повышенное содержание РСВ в плодах уменьшает расход сырья на единицу произведенной продукции. Принято считать, что чем выше содержание РСВ в плодах, тем выше качество выпускаемых продуктов переработки [17, 18].

Оценка свежих ягод земляники показала, что лидером по накоплению растворимых сухих веществ стал сорт Любава (11,0%), это на 2% выше, чем у контроля (Царица). Содержание РСВ в ягодах остальных образцов было ниже, чем у контрольного сорта и составило 7,4-8,6% (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав свежих ягод земляники (2019-2020 гг.)

Сорт	РСВ, %	Сахара, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг%	Сахарокислотный индекс
Царица (к)	9,0	6,0	0,87	91	6,9
Альфа	8,6	5,8	0,87	71	6,7
Берегиня	8,6	5,2	1,0	76	5,2
Любава	11,0	6,7	0,79	72	8,5
Витязь	7,4	5,0	1,05	87	4,8

Высокое содержание сахаров отмечено в ягодах сорта Любава – 6,7 %, самое низкое у сорта Витязь – 5,0%.

Органические кислоты определяют вкус и питательную ценность плодов, влияют на их технологические качества и участвуют в физиологических процессах растений. Титруемая кислотность ягод сравнительно низкая. Высокая кислотность отмечена у сортов Витязе (1,05%) и Берегиня (1,0%). Низкая кислотность характерна для ягод сорта Любава – 0,79%.

Ягоды земляники в зависимости от генотипа и условий вегетации проявляют широкий диапазон варьирования по содержанию витамина С (от 20 до 120 мг%) [19, 20]. Все изученные сорта накапливали в ягодах более 80 мг% аскорбиновой кислоты. Больше всего витамина С отмечено в ягодах контрольного сорта Царица – 91 мг%, меньше всего в Витязе – 87%. Сорта Альфа, Берегиня и Любава в среднем накапливали 80 мг% витамина С, с варьированием от 71 мг% до 76 мг%.

После шести месяцев хранения в холодильнике при температуре -18°C ягоды были разморожены. Вновь был проведен их биохимиче-

ский анализ. Установлено, что после дефростации наибольшее содержание растворимых сухих веществ отмечено в ягодах сорта Любава – 10,7%, незначительно ему уступает сорт Царица 9,2%, Альфа и Берегиня по 8,6%, а меньше всего в Витязь – 7,2%, при среднем содержании 8,9% (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав замороженных ягод земляники (2020-2021 гг.)

Сорт	РСВ, %	Сахара, %	Титруемая кислот- ность, %	Витамин С, мг%	Сахаро- кислотный индекс
Царица(к)	9,2	5,4	0,89	88	6,1
Альфа	8,6	5,2	0,85	67	6,1
Берегиня	8,6	9,5	0,96	72	5,0
Любава	10,7	6,2	0,74	66	8,4
Витязь	7,2	8,9	0,98	85	4,6

Сахаров следующее количество: Берегиня – 9,5%, Витязь – 8,9%, Любава – 6,2%, Царица – 5,4%, Альфа – 5,2%. Среднее – 7,04%.

Титруемая кислотность наибольшая в Витязе – 0,98%, Берегиня – 0,96%, Царице – 0,89%, Альфе – 0,85%, меньше всего в ягодах сорта Любава – 0,74% (в среднем – 0,8%).

Содержание витамина С после заморозки ягод следующие: 88 мг% у сорта Царица, 85 мг% у сорта Витязь, 72 мг% характерно для сорта Берегиня, 67 мг% Альфа и меньше всего Любава – 66 мг%.

Сахаро-кислотный индекс составил 8,4 единицы у ягод сорта Любава, 6,1 – Царица, Альфа, 5,0 – Берегиня и 4,6 – Витязь.

В результате наших исследований выявлено, что все изученные сорта земляники садовой являются отличным сырьем для консервирования методом быстрой заморозки. При этом длительное хранение в замороженном виде изученных образцов привело к незначительному снижению биохимических показателей.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.

2. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 81-90.

3. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
4. 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.
5. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. №1. (33). С. 26-28.
6. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. Ч. 1. С. 191-194.
7. Ивегеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII Международной научной конференции: Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. 2016. С. 115-121.
8. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Качество ягод сортов земляники садовой селекции ВСТИСП Кокинского опорного пункта // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 275-летию А.Т. Болотова / ред.: С.Д. Князев и др. Орёл, 2013. С. 11-13.
9. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 октября 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.
10. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Изучение потребительских качеств ягод смородины чёрной // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курская ГСХА, 2010. С. 154-156.
11. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник трудов научно-практической конференции, посвящен. 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК. Челябинск, 2016. С. 136-149.

12. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.
13. 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. 2015. С. 236-238.
14. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 2. С. 248-252.
15. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. С. 92-97.
16. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.
17. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-309.
18. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Состояние сорта малины в России и проблемы его улучшения // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 59. С. 294-300.
19. 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.
20. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Никулин А.Ф. Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод // Вестник Брянской ГСХА. 2013. №1. С. 18-21.
21. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 395-397.
22. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48.

23. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 308-310.

24. Сковородников Д.Н., Леонова Н.В., Озеровский А.В., Варавка А.А. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

25. Орлова Ю., Милехина Н.В. Микробиологическое загрязнение растительных культур *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI Международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 371-372.

26. Леонова Н.В., Д.Н. Сковородников, П. Зимин. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Международной научной конференции. Брянск: БГСХА, 2011. С.368-371

27. Леонова Н.В., Сковородников Д.Н., Андронова Н.В.. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ 1(40). 2013. С.89-92.

УДК 634.75:631.524.86

ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ВКУСУ ПЛОДОВ

*Evaluation of cultivars and selections of garden strawberry by the taste of
fruits*

Антипенко А.В., магистрант,

Поцепай С.Н., ст. преподаватель, e-mail: snpotsepai@yandex.ru

Герасина В.С., студентка

Antipenko A.V., Potsepai S.N., Gerasina V.S.

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

Аннотация. Проведена оценка вкуса плодов земляники садовой в контрастных погодных условиях 2019-2020 годов. Выделены генотипы, имеющие стабильно десертный вкус – Купчиха, Росинка, Славутич, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Abstract. *The taste of garden strawberry fruits was evaluated in the contrasting weather conditions of 2019-2020. The genotypes with stably dessert taste were distinguished - Kupchikha, Rosinka, Slavutich, Amulet, Lyubava, Kokinskayarannyaya and selection 3-5-1.*

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, отборы, сахара, дегустационная оценка.

Keywords: *garden strawberry, cultivars, selections, sugars, tasting evaluation.*

Земляника садовая занимает одно из лидирующих мест среди ягодных культур в России [1, 2]. Ее возделывают как на крупных промышленных плантациях, так и на многочисленных участках садоводов – любителей. Данная культура очень популярна у населения вследствие своей скороплодности, урожайности и высоких вкусовых качеств плодов [3, 4, 5].

Ягоды земляники садовой – ценный продукт питания, превосходный источник витаминов, различных соединений от минеральных до органических, которые необходимы для нормальной и активной жизнедеятельности человека [6, 7]. В плодах содержится от 6 до 10% сахаров, до 1,8% органических кислот, в том числе яблочная, лимонная, аскорбиновая, фолиевая, салициловая, 1,3% белков, большое количество аминокислот, до 1,0% пектиновых и Р-активных веществ [8, 9, 10].

Важнейшей характеристикой сорта является товарность плодов. Внешняя привлекательность, величина плода, прочность, вкусовые достоинства во многом определяют конкурентную способность отечественной продукции на потребительском рынке [11, 12, 13].

Одним из важнейших показателей потребительских качеств ягод земляники является их вкус. Вкус ягод зависит от многих биохимических веществ, в первую очередь от содержания сахаров и органических кислот [14, 15, 16]. На этот показатель в значительной мере влияют погодные условия в период формирования урожая [17, 18, 19].

Работа выполнялась в 2019-2020 годах на коллекционных и селекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства, функционирующего на базе Брянского ГАУ. Объектами исследований были 27 сортов и 6 отборных форм земляники садовой. В качестве стандарта использовался отечественный сорт Росинка раннего срока созревания [20]. Вкусовые качества ягод определяли путём 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.

В 2019 г. во время плодоношения установилась жаркая, сухая погода. В отдельные дни июня температура воздуха поднималась до +32,0...+34,0°С, на почве – до +49,6 °С. Острый дефицит влаги и жара способствовали не только ухудшению вкусовых качеств, но и внешне-го вида плодов. Наблюдалась деформация и суховершинность, снижалась их масса.

Хорошим вкусом ягод (4,0-4,5 балла) отличались сорта Берегиня, Кокинская заря, Наше Подмосковье, Альфа, Фестивальная ромашка, Русич, Царица, Нида, Рубиновый кулон, Дарселект, Акварель, Марышка и отборы 3-366-3, 3-343-6, 3-338-1, 2-254 (табл. 1).

Высокую дегустационную оценку плодов имели сорта Купчиха, Росинка, Славутич, Розана киевская, Мице Шиндлер, Дачница, Амулет, Клери, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Таблица 1 – Дегустационная оценка плодов сортов и отборов земляники садовой

Сорт, отбор	Вкус, балл		
	2019 г.	2020 г.	X
Соловушка	3,8	4,0	3,9
Купчиха	5,0	5,0	5,0
Росинка (st)	5,0	5,0	5,0
Кокинская заря	4,5	5,0	4,7
Наше Подмосковье	4,3	4,3	4,3
Берегиня	4,5	4,5	4,5
Альфа	4,0	4,3	4,1
Витязь	3,8	4,0	3,9
Славутич	5,0	5,0	5,0
3-5-1	5,0	5,0	5,0
3-366-3	4,0	4,8	4,4
Мармолада	3,7	4,5	4,1
Фестивальная ромашка	4,5	4,0	4,2
Русич	4,5	4,3	4,4
Елизавета	4,0	4,5	4,2

Продолжение таблицы 1

Розана Киевская	5,0	4,5	4,7
Царица	4,5	5,0	4,7
Нида	4,5	4,5	4,5
Марышка	4,0	4,5	4,2
Рубиновый кулон	4,5	3,9	4,2
Дачница	5,0	4,5	4,7
Мице Шиндлер	5,0	4,0	4,5
Бова	3,5	4,0	3,7
Амулет	5,0	5,0	5,0
Акварель	4,3	4,0	4,1
Дарселект	4,3	4,5	4,4
Клери	5,0	4,5	4,7
Любава	5,0	5,0	5,0
Кокинская ранняя	5,0	5,0	5,0
3-170-10	3,8	4,5	4,1
3-343-6	4,5	5,0	4,7
3-338-1	4,5	5,0	4,7
2-254	4,5	4,5	4,5

Посредственный вкус плодов, несбалансированный по сахару и кислоте, был у сортов Соловушка, Бова, Мармолада, Витязь и отбора 3-170-10.

Погодные условия сезона 2020 года в целом благоприятно сказались на вкусовых качествах плодов земляники садовой. Десертным вкусом отличались ягоды сортов Купчиха, Росинка, Славутич, Кокинская заря, Царица, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбора 3-5-1. Стабильно по годам отличный вкус имели сорта Купчиха, Росинка, Славутич, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены генотипы, имеющие стабильно десертный вкус – Купчиха, Росинка, Славутич, Амулет, Любава, Кокинская ранняя и отбор 3-5-1.

Библиографический список

1. 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.
2. Сковородников Д.Н., Андропова Н.В., Леонова Н. В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1 (40). С. 89-93.

3. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андропова Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: сборник научных трудов ВНИИСПК. Орёл, 2006, С. 15-19.
4. 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.
5. Андропова Н.В. Сорты земляники садовой для промышленного возделывания // Сборник материалов XIII международной научно-практической конференции: в 2 кн. Барнаул: Алтайский ГАУ. 2018. С. 214-216.
6. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.
7. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2001. 171 с.
8. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. Т. 48, Ч. 2. С. 248-252.
9. Айтжанова С.Д., Никулин А.Ф., Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 18-21.
10. Андропова Н.В. Оценка новых сортов и отборов земляники по основным хозяйственно-биологическим признакам // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 9-12.
11. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 26-28.
12. Подгаецкий М.А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование ее в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2019. № 1. С. 5-9.
13. Шалыгин И.И., Андропова Н.В. Оценка сортов и отборов земляники садовой по качеству ягод // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ. Ч. 1. 2016. С. 335-338.
14. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // Современ-

ные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 октября 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.

15. 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. 2015. С. 236-238.

16. Сазонов Ф.Ф., Никулин А.Ф. Сравнительная оценка качества ягод черной смородины и продуктов переработки // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 4. С. 15-21.

17. 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. T. 1277. С. 155-158.

18. 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. С. 85-89.

19. Андропова Н.В., Мусаева К.М. Оценка сортов и отборов земляники садовой по прочности и вкусу ягод // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. С. 148-149.

20. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»: методические рекомендации / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

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

22. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА 2013. № 1. С. 45-48.

23. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX Международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 308-310.

24. Сквородников Д.Н., Леонова Н.В., Озеровский А.В., Варавка А.А. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органо-генез земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

25. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Зимин П. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* *IN VITRO* // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2011. С.368-371

26. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Андропова Н.В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ 1(40). 2013. С.89-92

УДК 634.232:631.526.325

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО СОСТАВА ЧЕРЕШНИ

The improvement of the varietal composition of stone sweet cherry

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

Bogdanov R.Ye.

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

FSSI «I.V. Michurin Federal Scientific Center»

Аннотация. Приведена краткая характеристика новых сортов черешни селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», отражающая их устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам, урожайность, товарные, потребительские качества и химический состав плодов.

Abstract. *Varieties of sweet cherries selected by the FSSI "I.V. Michurin FSC" a brief description of the new. Reflected their resistance to abiotic and biotic stressors, yield, marketable, consumer qualities and chemical composition of fruits.*

Ключевые слова: сорта, черешня.

Key words: *varieties, sweet cherry.*

Благоприятные почвенно-климатические условия Центрально-Черноземного региона в целом и Тамбовской области в частности во многом определяют широкие перспективы развития агропромышленного комплекса. Одним из ведущих секторов экономики субъекта является сельское хозяйство. На долю сельскохозяйственной продукции

приходится около 17 % от валового регионального продукта. В общем объеме продукции сельского хозяйства Тамбовской области около 60% составляет продукция растениеводства [1].

Следует отметить, что в Тамбовской области на долю многолетних насаждений приходится всего лишь 0,7% от общей площади, занятой сельскохозяйственными культурами. Такое соотношение наблюдается как в Центрально-Черноземном регионе, так и в Российской Федерации в целом. В последние годы отмечается активная работа по реновации многолетних насаждений. Площади закладки посадок превышают объемы раскорчеванных садов и ягодников. Следует отметить преобладание насаждений, заложенных по интенсивным технологиям (74% от общей площади) [1].

Повышение эффективности отрасли, возможно только на основе ее модернизации, расширения культурного состава, обновления существующего сортимента [2, с. 11-17; 3, с. 5; 4, с. 4; 5, с. 23-24]. В структуре многолетних насаждений субъекта преобладает яблоня (более 90%). На потребительском рынке большой популярностью пользуются плоды косточковых культур и черешни в частности. Однако под косточковыми насаждениями занято всего 8,4%, черешни – 0,4% [6]. В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» ведется активная работа по совершенствованию сортового состава косточковых культур [7, с. 83-85; 8, с. 11-18; 9, с. 10-11]. На основе комплексной оценки выделены перспективные сорта черешни: Барыня, Маркиза, превосходящие по ряду ценных хозяйственно-биологических признаков существующий Центрально-Черноземном регионе сортимент.

Маркиза. Авторы: Савельев Н.И., Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В., Богданов Р.Е. Дерево среднее, средне растущее. Крона средней густоты, прямостоячая. Плодовые образования - букетные веточки. Побеги толстые, прямые. Лист крупный, широкий, овальной формы, длиннозаостренный, зеленый. Листовая пластинка вогнутая, изогнута вверх, неопушенная, край дваждыпильчатый. Черешок средней длины и толщины.

Плоды крупные, средняя масса 7,3 г, максимальная 9,4 г. Форма плода почковидная, вершина плоская, воронка мелкая, узкая. Основание с углублением, ямка средняя. Брюшной шов мелкий. Плодоножка средней длины и толщины. Основная окраска желтая, покровная красная (рис. 1). Кожица голая, неопушенная. Мякоть красная, средней плотности, очень сочная, хрящеватая. Сок светло-красный. Косточка свободная, средняя, широкоэллиптическая.

Зимостойкость на уровне контрольного сорта Италиянка. Массовое цветение протекает в средние сроки. Растения характеризуются

устойчивостью к монилиальной плодовой гнили и коккомикозу. Вступает в плодоношение на 4-5 год. Урожайность 9,8-14,6 кг/дер. Плоды созревают в третьей декаде июня. Транспортабельность хорошая. Вкус сладкий, дегустационная оценка 4,8 балла. В плодах накапливается: РСВ – 16,2Вгix, сахаров – 11,23 %, кислот – 0,67%. Плоды десертные.

Барыня. Авторы: Савельев Н.И., Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В., Богданов Р.Е. Дерево среднее, средне растущее. Крона средней густоты, прямостоячая. Плодовые образования - букетные веточки. Побеги средние, прямые. Лист крупный, средней ширины, овальной формы, короткозаостренный, темно-зеленый. Листовая пластинка вогнутая, изогнута вверх, неопушенная, край дваждыпильчатый. Черешок средней длины и толщины.



Рисунок 1 – Ветка с плодами черешни сорта Маркиза



Рисунок 2 – Ветка с плодами черешни сорта Барыня

Плоды крупные, средняя масса 7,2 г, максимальная 8,4 г. Форма плода почковидная, вершина плоская, воронка мелкая, узкая. Основание с углублением, ямка средняя. Брюшной шов мелкий. Плодоножка средней длины и толщины. Основная окраска желтая, покровная красноватая (рис. 2). Кожица голая. Мякоть желтая, средней плотности, очень сочная, хрящеватая. Сок светло-желтый. Косточка свободная, средняя, овальная.

Данные сорта с 2021 г проходят Государственное сортоиспытание по Центрально-Черноземному региону.

Библиографический список

1. Управление сельского хозяйства Тамбовской области. Общая характеристика [Электронный ресурс]. URL:<https://agro.tmbreg.ru/common.html> Ссылка активна на 22.02.2021.
2. Куликов И.М., Минаков И.А. Развитие и эффективность садоводства в сельскохозяйственных организациях // Садоводство и виноградарство. 2017. №2. С. 11-17.

3. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5 (51). С. 3-8.
4. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 64 с.
5. Сазонов Ф.Ф. Формирование отечественного сортимента смородины чёрной в условиях Нечерноземного региона России // Садоводство и виноградарство. 2021. №1. С. 23-31.
6. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 года // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/519> Ссылка активна на 22.02.2021.
7. Богданов Р. Е., Кружков Ал. В., Кружков Ан. В. Перспективные сорта косточковых культур для промышленного использования // Современная школа в инновационном процессе: проблемы и перспективы: сб. материалов, посвящ. 70-летию Мичуринского государственного педагогического института. Мичуринск, 2009. С. 83-85.
8. Перспективные сорта черешни селекции ФГБНУ "ФНЦ им. И.В. Мичурина" / Р.Е. Богданов, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 11-18.
9. Сорта косточковых культур для интенсивного сада / Р.Е. Богданов, Ал.В. Кружков, Ан. Кружков, О.Е. Богданов // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. Пенза, Нейбранденбург, 2007. С. 10-11.
10. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОГОРМОНОВ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ
РАЗМНОЖЕНИИ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ ДЕКОРАТИВНЫХ
КУСТАРНИКОВ**

*The effectiveness of phytohormones in vegetative reproduction of beautifully
flowering ornamental shrubs*

¹ **Вьюгин С.М.**, д.с.-х.н., профессор, vyugin_sm@mail.ru

² **Вьюгина Г.В.**, д.с.-х.н., профессор

¹ Vyugin S.M., ² Vyugina G.V.

¹ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная
академия»

²ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»

¹ Smolensk State Agriculture Academy

² Smolensk State University

Аннотация. На основе результатов исследований, проведенных в 2016-2018 гг. на базе декоративного питомника, установлено разно-стороннее влияние регуляторов роста растений на укореняемость зеленых черенков *Cornus sanguinaria* L., *Philadelphus coronarius* L.

Abstract. On the ground studies conducted in 2016 – 2018 g/ on the basis of a tree nursery revealed various effects of the plant growth regulators on the rooting ability of green springs *Cornus sanguinaria* L., *Philadelphus coronarius* L.

Ключевые слова: декоративные кустарники, зеленое черенкование, регуляторы роста растений.

Keywords: flowering shrubs, propagation by herbaceous cuttings, the plant growth regulators.

Введение

Большая роль в выращивании посадочного материала древесных растений принадлежит вегетативному размножению [1, 2]. Этот способ предусматривает черенкование как зеленых, так и полуодревесневших побегов, главным образом с применением регуляторов роста растений [3, 4]. Наиболее универсальными регуляторами роста растений при зеленом черенковании являются циркон и корневин. Но, прежде чем применять эти препараты, необходимо знать механизм их действия на растения на конкретном этапе их развития, что позволит в дальнейшем выбрать наиболее эффективный препарат и способы его применения.

Известно, что процесс регенерации корней регулируется ростовыми веществами – ауксинами, углеводами и азотистыми веществами. У многих видов и сортов под действием регуляторов роста увеличивается процент укореняющихся черенков, число корней, качество растений, сокращаются сроки укоренения. Некоторые трудноукореняемые культуры становятся легкоукореняемыми, но иногда, в зависимости от биологических особенностей конкретного вида или сорта, реакция на стимуляторы может отсутствовать. Для многих декоративных кустарников зеленое черенкование является одним из наиболее производительных способов вегетативного размножения [5].

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись зеленые черенки дерена пестролистного и чубушника вечнозеленого.

Схема опыта: 1. Контроль (вода); 2. Циркон (смесь гидроксикоричных кислот) – 1 мл /л воды; 3. Корневин (индолилмасляная кислота (ИМК)) – 1 г /л воды.

Зеленое черенкование проводили в 2016-2018 гг. в первой декаде июля в питомнике, расположенном в Краснинском районе Смоленской области. Черенки нарезают длиной 8-12 см с 3-4 междоузлиями. При заготовке черенков нижний срез делали под боковой почкой косым. Для уменьшения транспирации на черенке опытных культур оставляли только два наполовину срезанных верхних листьев, с двух нижних междоузлий листья убирали.

Обработку стимуляторами проводили при температуре +18...+22⁰ С. Черенки погружали в раствор так, чтобы листья не подвергались обработке. Концентрацию раствора и время экспозиции выдерживали согласно инструкции по применению. Основание черенков опудривали корневином. Перед посадкой черенков почву в парнике хорошо увлажнили и обработали фундазолом. Посадку зеленых черенков проводили по схеме 5x7 см. Черенки высаживали на глубину 3-4 см. Затем парник был закрыт полиэтиленовой пленкой. В солнечные дни растения в парнике притеняли белой тканью и периодически черенки опрыскивали водой через мелкий распылитель.

Результаты и обсуждение

Результаты зеленого черенкования приведены в таблице 1. В контрольном варианте с водой укоренилось от 51,1 до 57,7 %, а в опытах с регуляторами роста от 71,8 до 87,3 % черенков.

Таблица 1 – Результаты зеленого черенкования декоративных кустарников, среднее за 2016-2018 гг.

Культура	Укореняемость черенков, %		
	Контроль (вода)	Циркон	Корневин
Дерен пестролистный	57,7±2%	78,9±3%	87,3±4%
Чубушник вечный	51,1±1%	71,8±2%	80,9±3%

Наибольшая укореняемость зеленых черенков отмечена для дерена пестролистного в вариантах с использованием регуляторов роста растений 78,9±3% – 87,3±4% % против 57,7±2%% на контроле. Несколько ниже доля укорененных черенков с применением регуляторов роста растений отмечена у чубушника вечного 71,8±2% – 80,9±3% % против 51,1±1%% на контроле. Наиболее эффективным препаратом в опыте оказался корневин. Укорененные черенки в этом варианте отличались лучшим развитием и наличием хорошего прироста. Применение препаратов безусловно имеет преимущество, которое реализуется как в повышении укореняемости черенков дерена пестролистного 87,3±4%% по сравнению с 51,1±1% в контроле для чубушника вечного, так и в увеличении доли жизнеспособных черенков с хорошим развитием корневой системы у дерена пестролистного 58,4±2%-79,5±3%%, у чубушника вечного 53,8-76,3%.

Предварительные результаты исследований дают основание рекомендовать с целью совершенствования методики стимулирования корнеобразования у зеленых черенков дерена пестролистного и чубушника вечного применение корневина. Стимулятор корнеобразования корневин не только увеличивает процент укоренившихся черенков, но и оказывает положительное действие на развитие корневой системы черенка в первые годы жизни растения.

Несомненно, новые исследования в этом направлении, которые мы планируем проводить могут внести существенный вклад в усовершенствование технологии ускоренного размножения таких декоративных кустарников, как дерена пестролистного и чубушника вечного

Библиографический список

1. Вьюгина Г.В., Денченкова Е.В. Древоводство: учебное пособие. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2014. 60 с.
2. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство. М.: Изд. Центр «Академия», 2012. 352 с.

3. Кундик Т. М. Ландшафтный дизайн и декоративное садоводство. Практикум. СПб.: Лань, 2020. 60 с.

4. Сазонов Ф.Ф., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Адаптивные технологии выращивания плодово-ягодных культур: учебно-методическое пособие для подготовки магистров по направлению 110200.68 «Агрономия». Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 54 с.

5. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Регуляторы роста растений: от теории к практике: монография. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2017. 118 с.

УДК 634.721

**ПОРАЖАЕМОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ
ГРИБАМИ ИЗ РОДА *COLLETOTRICHUM* В
МОСКОВСКОЙ И БРЯНСКОЙ ОБЛАСТЯХ**

*Inflation rate of black currant varieties by fungi of the genus colletotrichum
in moscow and bryansk regions*

Головин С.Е., д.с.-х.н., block2410@yandex.ru
Харитонов Е.В., аспирант, evgeniia.95@mail.ru
Golovin S.E., Haritonova E.V.

ФГБНУ ФНЦ Садоводства
FGBNU Federal Research Center Gardening

Резюме. Исследований, проведенные в 2019-2020 г.г., показали, что грибы из рода *Colletotrichum* распространены на черной смородине в Москве, Московской области и Брянской области. Эти патогены вызывают мумификацию ягод черной смородине, которые остаются висеть на кусте до следующего года. Из 15 проанализированных сортов смородины черной, которые проявили такие симптомы, 11 были заражены грибами *Colletotrichum spp.*

Summary. *Studies carried out in 2019-2020 showed that fungi from the genus Colletotrichum are common on black currants in Moscow, the Moscow region and the Bryansk region. These pathogens cause mummification of black currant berries, which remain hanging on the bush until the next year. Of the 15 analyzed blackcurrant varieties that showed such symptoms, 11 were infected with Colletotrichum spp.*

Ключевые слова: смородина черная, антракноз ягод, патогены, грибы из рода *Colletotrichum*.

Keywords: black currant, berry anthracnose, pathogens, fungi from the genus *Colletotrichum*.

Введение

Паразитические грибы из рода *Colletotrichum* поражают различные растения. Одни виды поражают чаще вегетативные органы, другие – плоды. Вредоносность связана с преждевременной гибелью растений, потерей товарности, снижением урожайности. Следует отметить, что в России до настоящего времени отсутствуют сообщения о поражаемости видов смородины грибами из рода *Colletotrichum*. Хотя, в 1950-1970-х годах, в СССР были сообщения о поражении ягод крыжовника грибом *Colletotrichum grossularia* на Украине и в Ленинградской области [1, 3].

В 1990 г. появилось сообщение о поражении ягод смородины красной грибом *Colletotrichum gloesporioides* в Германии [9]. В 2006 г. исследователи из Финляндии [8] сообщили об обнаружении *Colletotrichum acutatum* на смородине черной. Другие исследователи из Европы в 2018 г. сообщили, что при изучении микробиоты смородины красной и белой, на растениях встречались грибы из рода *Colletotrichum* [7].

В 2019 г. в Алтайском крае, в одном фермерском хозяйстве под Барнаулом из-за гнилей ягод было потеряно 70% урожая золотистой смородины. Микологические анализы, проведенные в лаборатории фитопатологии ФГБНУ ВСТИСП (ныне ФГБНУ ФНЦ Садоводства), выявили на большинстве пораженных ягод гриб из рода *Colletotrichum*. В связи с этим в 2019-2020 гг. были проведены исследования для выявления распространенности этих патогенов в Московской и Брянской областях.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2019-2020 гг. в насаждениях смородины черной в Московской области (насаждения ФНЦ "Садоводства"); в Брянской (п. Кокино, опорный пункт ФНЦ "Садоводства"), и в г. Москве (плодовая станция ТСХА). Исследования проводились по классическим микологическим методикам [2]. Для микологических анализов отбирались растительные образцы из насаждений смородины, которые закладывались на микологический анализ на базе лаборатории фитопатологии ФГБНУ ВСТИСП (ныне ФГБНУ ФНЦ "Садоводства"). Для идентификации некоторых фитопатогенных микромицетов, выделенных из растений, использовали фрагменты растений (стеблей и ягод), которые после отмывания в проточной воде и поверхностной стерилизации 70% этиловым спиртом или 5% гипохлоритом натрия помещались во влажные

камеры или на картофельно-глюкозный агар (КГА). Посев микромицетов на среды проводили в ПЦР боксе UVC/ТМ, UVC/Т-М-AR (фирмы BioSan). Определение микромицетов проводили с использованием микроскопирования и морфометрии, и микрофотографии на приборах Axio Imager A1 (Carl Zeiss, Германия) и Stemi 2000-C (Carl Zeiss, Германия). Для точной видовой идентификации видов из рода *Colletotrichum* на базе центра карантина (ВНИИКР) был проведен анализ двух изолятов *Colletotrichum*, выделенных из ягод смородины черной (Коккино) и из ягод смородины золотистой (ВСТИСП), с постановка классической ПЦР и последующим секвенированием.

Результаты исследований. Исследования 2019-2020 гг. показали, что виды из рода *Colletotrichum* сохраняются на растениях в основном на мумифицированных не опавших ягодах смородины. Весной и начале лета, при благоприятных условиях (90% влажность) на мумифицированных ягодах появляется спороношение гриба, которое вызывает заражение цветков, завязей и кистей. Исследования показали, что *Colletotrichum spp.* могут также сохраняться на стеблях, и плодовых образованиях, т.к. плодовые почки, остатки кистей.

Результаты исследований по определению зараженности сортов смородины черной представлены в таблице 1. Следует отметить, что в основном анализировались сорта, на которых оставались мумифицированные ягоды. Из представленных данных видно, что виды *Colletotrichum spp.* были выделены из пораженных ягод большинства исследованных сортов.

Таблица 1 – Встречаемость (%) видов из рода *Colletotrichum* и *Botrytis cinerea* на пораженных ягодах сортов смородины черной в Московской и Брянской областях в 2019-2020 гг.

Сорт	Год	Москва и Московская область		Брянская область	
		<i>Colletotrichum spp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Colletotrichum spp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>
Садко	2019	41,7	16,7	-	-
Селеченская	2019	-	-	33,3	16,7
Багира	2019	-	-	33,3	50,0
Литвиновская	2019	-	-	33,3	16,7
Мрия	2019	-	-	16,7	8,3
Рита	2019	-	-	0	33,3
Брянский агат	2020	50,0	25,0	-	-
Добрыня	2020	33,3	16,7	-	-

Продолжение таблицы 1

Ядреная	2020	16,7	25,0	41,7	16,7
Вен Норе	2020	-	-	16,7	0
Литвиновская	2020	-	-	50,0	16,7
Нара	2020	-	-	41,7	33,3
Мрия	2020	-	-	25,0	0
Надина	2020	-	-	25,0	16,7
Tiben	2020	-	-	0	25,0
Софиевская	2020	-	-	0	16,7
Загадка	2020	0	41,7	-	-

В Брянской области (п. Кокино) гриб *Colletotrichum sp.* был выделен из ягод 8-ми сортов смородины черной, Это такие сорта, как Багира, Мрия, Селеченская и Литвиновская, Надина, Нара, Ядреная, Вен Норе. Грибы из рода *Colletotrichum* были отмечены на ягодах черной смородины сортов Садко и Брянский агат в Московской области (п. Измайлово) и на сортах Добрыня и Ядрёная (плодовая станция ТСХА, г. Москва).

Что касается проявления симптомов на ягодах, выражающихся в мумификации ягод, которые остаются висеть на кусте, то не всегда удастся выделить *Colletotrichum spp.* из пораженных ягод. Вероятно, это связано с присутствием других микромицетов, заселяющих ягоды смородины черной. Так, в таблице представлены данные по возбудителю серой гнили – грибу *Botrytis cinerea*. Из этих данных видно, что этот патоген часто присутствовал на ягодах смородины совместно с грибами из рода *Colletotrichum*. Кроме этого гриба на ягодах смородины часто присутствовал комплекс микромицетов, куда входили грибы - *Auerobasidium pullans*, *Rhodotorula spp.*, *Cryptococcus spp.*, *Cladosporium spp.*, *Penicillium spp.*, *Alternaria spp.*, некоторые из которых могут быть антагонистами для *Colletotrichum spp.* Так, ученые из Португалии сообщали, что дрожжеподобный гриб *Cryptococcus laurentii* подавлял развитие серой гнили на плодах яблони [6]. Ученые из Италии сообщали об антагонистической активности гриба *Auerobasidium pullans* против возбудителя бурой пятнистости персика *Monilinia laxa* [5].

Видовая принадлежность изолятов *Colletotrichum spp.*, выделенных из ягод черной смородины в Московской и Брянской областях определялась с помощью постановки классической ПЦР и последующим секвенированием. По предварительным данным, большинство изолятов из ягод черной смородины входят в *Colletotrichum acutatum*

species complex [4]. Конидии большинства видов из этого комплекса, характеризуются заостренными концами (рис. 1).



Рисунок 1 – Конидии *Colletotrichum sp.*, выделенного из ягод черной смородины сорта Добрыня (Плодовая станция ТСХА, июль, 2020)

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что грибы из рода *Colletotrichum* распространены на черной смородине в Москве, Московской области и Брянской области. Эти патогены вызывают мумификацию ягод черной смородины, которые остаются висеть на кусте до следующего года. Из 15 проанализированных сортов смородины черной, которые проявили такие симптомы, 11 были заражены грибами *Colletotrichum spp.*

Библиографический список

1. Власова Э.А., Кривченко В.И. Методические указания по инвентаризации болезней и микрофлоры культурных и дикорастущих ягодных растений. Л., 1976. 249 с.
2. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. М.: Колос, 1974. 344 с.
3. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений // Определитель. Т. 2. Грибы несовершенные. Киев: Наукова думка, 1977. 290 с.
4. Damm U., Cannon P.F., Woudenberg J.H.C., and Crous P.W. The *Colletotrichum acutatum* species complex // Stud Mycol. 2012. vol. 73(1). P. 37-113.

5. Dianpeng Zhanga, Davide Spadaroa, Angelo Garibaldi, Maria Lodovica Gullinoa. Selection and evaluation of new antagonists for their efficacy against postharvest brown rot of peaches // *Postharvest Biology and Technology*. 2010. vol. 55. P. 174-181.

6. Giuseppe Lima, Filippo De Curtis, Daniela Piedimonte, Anna Maria Spina, Vincenzo De Cicco. Integration of biocontrol yeast and thiazobenzazole protects stored apples from fungicide sensitive and resistant isolates of *Botrytis cinerea* // *Postharvest Biology and Technology*. 2006. vol. 40. P. 301-307.

7. Lukšaa J., Vepštaitė-Monstavičėa I., Yurchenkob V., Servac S., Servienėa E. High content analysis of sea buckthorn, black chokeberry, red and white currants microbiota – A pilot study // *Food Research International*. 2018. Vol. 111. P. 597-606.

8. Parikka, Päivi, Lemmetty, Anne. Detection of *Colletotrichum acutatum* and Black Currant reversion virus (BRV) from planting material of strawberry and currants // *Julkaisusarja IOBC / wprs Bulletin*. 2006. Vol. 29, № 9. C. 93.

9. Rapp, L., Richter, J. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. on fruits of red currant // *Gesunde Pflanzen*, 1990. vol. 42, № 5. P. 173.

УДК 634.711 (470.61)

**ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ
В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Study of perspective varieties of raspberry in the conditions of the rostov region

Горбунов И.В., к.с.-х.н. доцент, **Кужукина Л.А.**, бакалавр,
Дзябко Е.П., к.с.-х.н. доцент, vectra-801@mail.ru

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

Аннотация. В статье представлены результаты первичного изучения перспективных сортов малины в условия Ростовской области.

Abstract. *The article presents the results of a primary study of promising raspberry varieties in the conditions of the Rostov region.*

Ключевые слова: малина, сортимент, латерали, урожайность.

Keywords: *raspberry, variety, laterals, yield.*

Российская Федерация – это государство со стародавними обычаями выращивания ягодных культур. Оригинальность настоящего садоводства России требует овладением гармоничной агротехнологией выращивания садовых культур с предельно высоким применением как биоклиматического, так и сортового потенциалов [1, с. 23-26]. В настоящее время экономика эффективного развития АПК требует оптимального сочетания разных типов собственности, постоянно обосновывая свою надежность более высокой продуктивностью хозяйственной деятельности в разнообразных почвенно-климатических условиях Российской Федерации [2, с. 349]. В этом плане агроклиматические условия Западной части Северного Кавказа России достаточно благоприятны для продуктивного садоводства и, в частности, выращивания плодово-ягодных культур [3, с. 82].

Малина является широко известной культурой, возделываемой в странах с умеренным климатом. Она является ценной культурой не только по её вкусовым качествам, но и своему химическому составу. Малина богата пищевыми волокнами, витаминами: А, В4, В9, С, К, Р, а также макро- и микроэлементами [4, 5, 6]. Безусловно, такой полезный и ценный садоводческий продукт хотелось бы получать максимально продуктивно. Поэтому, в настоящее время селекционеры активно занимаются созданием новых сортов и, несмотря на то, что ремонтантные сорта известны уже более 200 лет, не все садоводы знают о её положительных особенностях [7, с. 62; 8].

Ремонтантная малина отличается от обычной: более долгим и многократным периодом плодоношения, крупными плодами, а также способностью плодоносить на побегах первого года жизни. Ещё одной немаловажной особенностью ремонтантных сортов является устойчивость ко многим болезням и вредителям, которым подвержена обыкновенные сорта малины [9]. Созревание на ветвях первого года жизни у таких сортов начинается с конца июля-начала августа по ноябрь – вплоть до первых заморозков. Побеги второго года жизни плодоносят раньше, однако их наличие может снижать урожайность однолетних побегов, поэтому перед зимовкой в большинстве случаев их срезают, таким образом, добиваются лучшей зимовки [10-14].

Одним из основных производителей малины являются страны ЕС и Польша, поэтому, неудивительно, что сорта их селекции являются широко признанными. Именно об этих сортах и пойдет речь Полька и Полана – сорта выведенные в 1990-1991 годах в Институте садоводства и цветоводства в Скерневице, г. Бжезна, Польша. Ещё одним сортом, которому мы уделим внимания – Химбо-топ, появившаяся в результате работы Швейцарских селекционеров в 2000-х годах.

В условиях Ростовской области в период плодоношения ремонтантной малины наблюдается сильная солнечная активность и высокие температуры, поэтому, даже на капельном орошении малина нуждается в затенении. Для этого применяются специальные затеняющие сетки, которые натягивают сверху, над кустами малины, создавая тень и препятствуя выгоранию ягод.

Так же, в этих условиях мы ввели следующие элементы агротехники: схема посадки 1,5 x 0,5 м, полив – капельный, в зиму вся надземная часть срезается, для улучшения зимовки. Перед посадкой малины в ряды был заложен перегной, весной – мульчирование подсолнечной лузгой. Так как побеги довольно толстые и прямостоячие - в подвязке не нуждается, хотя многие садоводы утверждают, что она необходима - в наших условиях такой нужды нет.

Схема опыта:

Вариант 1 - Полька (к);

Вариант 2 - Полана;

Вариант 3 - Химбо-топ.

В ходе нашего эксперимента будут решены следующие задачи:

- проведены биометрические учеты и фенологические наблюдения;
- изучены особенности закладки и формирования урожая, взяты для опыта сортами малины.

В процессе выращивания малины обрезка является основным приемом регулирующим рост и плодоношение малины. В связи с этим от ее длины зависит количество образовавшихся плодовых звеньев (латералей). Было интересно проследить взаимосвязь длины обрезки и количества латералей у изучавшихся в опыте сортов.

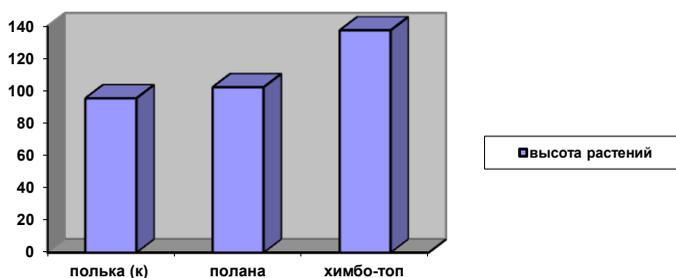


Рисунок 1 – Размеры изучаемых сортов малины (на 25 октября 2020 г.).

Как показали наши исследования наиболее высокие кусты формирует сорт малины Химбо-Топ, разница с контрольным вариантом

составляет 44,2 %. Далее по изучаемому показателю следует сорт Полана у которого разница составляет 7,1 %. Меньшими размерами кустов отличался контрольный вариант.

Представлялось интересным подсчитать количество плодовых латералей у изучаемых сортов малины. Результаты представлены на рисунке 2.

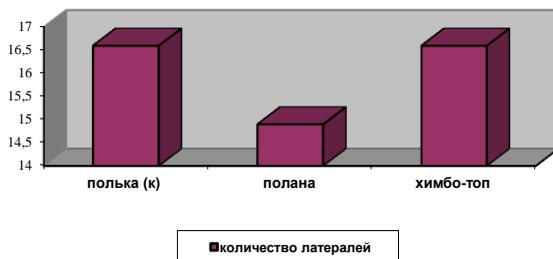


Рисунок 2 – Количество плодовых латералей у изучаемых сортов малины

Данные представленные на рисунке показывают, что наиболее продуктивным в 2020 году был контрольный вариант, несколько отставал от него по данному показателю сорт Химбо-топ. Меньшее количество пунктов плодоношения заложил сорт малины Полана, разница с контролем составила 12 %.

В тоже время представлялось интересным сопоставить среднемесячные данные по температуре за 2020 год с фенологическими фазами развития малины.

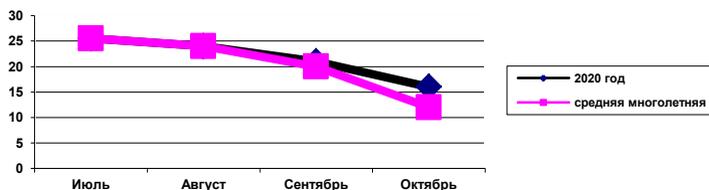


Рисунок 3 – Климатические условия в период эксперимента (2020 г.)

Как показывают данные рисунка 3, климатические данные в период формирования плодов не отличались от среднемноголетних значений за исключением сентября и октября. Таким образом, влияние

климатического фактора на рост и плодоношение изучаемых сортов малины можно не рассматривать.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод о том, что не всегда размеры однолетнего прироста приводят к увеличению количества плодовых образований у ремонтантных сортов малины.

Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф. Формирование отечественного сортимента смородины чёрной в условиях Нечерноземного региона России // Садоводство и виноградарство. 2021. № 1. С. 23-31.

2. Сазонов Ф.Ф. Эффективность возделывания новых сортов смородины чёрной брянской селекции // Плодоводство Беларуси: традиции и современность: материалы международной научной конференции, посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодородства», аг. Самохваловичи, 13-16 октября 2015 г. / РУП «Ин-т плодородства»; редкол.: В.А. Самусь. Самохваловичи, 2015. С. 349-351.

3. Горбунов И.В., Кравченко Р.В., Тымчик Н.Е. Агробиологическая оценка новых сортов земляники в условиях прикубанской зоны садоводства Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 149. С. 81-91.

4. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 26-28.

5. 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.

6. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

7. Горбунов И.В., Дубравина И.В., Рязанова Л.Г. Особенности вегетативного размножения перспективных сортов малины методом черенкования в условиях Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 137. С. 61-76.

8. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Современные тенденции производства и селекции малины // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31. № 1. С. 148-156.

9. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Эффективность возделывания ремонтантных сортов малины в Нечерноземье // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 5. С. 48-49.
10. Евдокименко С.Н. Некоторые аспекты возделывания ремонтантных сортов малины // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XI международной научно-практической конференции. 2018. С. 66-69.
11. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
12. Рожнов Н.И. Селекционные возможности создания высокопродуктивных ремонтантных форм малины для средней полосы России: автореф. дис. ... канд. с./х. наук. М., 1996. 22 с.
13. Казаков И.В., Рожнов Н.И., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности создания высокопродуктивных ремонтантных форм малины для средней полосы России // Плодоводство и ягодоводство России. 1995. Т. 2. С. 64-69.
14. Рожнов Н.И., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности повышения продуктивности ремонтантных форм малины // Достижения науки и передовой опыт в производство и учебно-воспитательный процесс: материалы межвузовской научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1995. С. 98-99.
15. Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., Орлова Ю.Н. Особенности клонального микроразмножения ежевики и малино-ежевичных гибридов // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 3. С. 417-420.
16. Сковородников Д.Н., Милехина Н.В., Сковородникова Н.А. Влияние марки агар-агара на культивируемые *in vitro* растения малины // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2013. № 2 (2). С. 129-133
17. Евдокименко С.Н. Генетические источники адаптивности в селекции малины ремонтантного типа // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40. № 1. С. 126-129.
18. Ожерельев В.Н., Никитин В.В. Управление перераспределением почвы по ширине междурядья малины // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2011. № 4. С. 13-15.
19. Блохин В.Н., Ожерельев В.Н., Цымбал А.А. Агрегат для ухода высокостебельными культурами. Авторское свидетельство SU 1724040 A1, 07.04.1992. Заявка № 4654677 от 24.02.1989.
20. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

21. Ивегеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIII Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 115-121.

УДК 634.723.1:631.526.32

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ УБОРКИ УРОЖАЯ

Economic assessment of the cultivation of black currant varieties suitable for mechanized harvesting

Даньшина О.В., к.с.-х.н., *alenkiy.89@mail.ru*
Danshina O.V.

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»
Smolensk State Agriculture Academy

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества различных способов уборки смородины чёрной (ручной и механизированной). Показана их экономическая эффективность на примере двух сортов: Селеченская 2 (контроль), Миф и отборной формы селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства 11-6/05.

Abstract. *The article discusses the advantages of different methods of harvesting black currant (manual and mechanized). Their economic efficiency is shown on the example of two varieties: Selechenskaya 2 (control), Mif and the selected form of selection of the Kokinsky reference point of the FGBNU FSC Horticulture 11-6/05.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, машинный сбор, экономическая эффективность, рентабельность.

Keywords: *black currant, variety, machine harvesting, economic efficiency, profitability.*

Для решения задачи импортозамещения в условиях Центрального региона России одним из надежных и эффективных источников увеличения собственного производства витаминной продукции являются ягодные культуры (земляника, малина, смородина и крыжовник), которые также отличаются высоким содержанием антоцианов, пектинов, растворимых сухих веществ, органических кислот и др. [1-3].

Экономическая эффективность производства – заключительный этап комплексной оценки перспективности выращивания сорта, т.к. целью производства любой сельскохозяйственной культуры является получение максимальной прибыли [4]. К основным показателям экономической эффективности производства ягод смородины чёрной относят: производственную себестоимость 1 т продукции, чистый доход в расчете на 1 га, а также уровень рентабельности продукции и производства [5, 6].

Ягодные кустарники являются наиболее трудоемкими культурами, т.к. затраты труда на 1 га плодоносящих насаждений составляют 250-700 чел.-час [7, 8]. При возделывании смородины чёрной большинство операций по закладке товарной плантации и уходу за ней можно механизировать. Уборку урожая часто проводят вручную, что приводит к увеличению затрат на производство ягод. Снизить затраты труда и средств на выращивание этой культуры возможно только при максимальном использовании высокопроизводительных машин в большинстве технологических операций, включая уборку урожая. Для этого необходимо внедрение в производство сортов, пригодных для механизированной уборки урожая [9-11]. Возделывание таких сортов позволит использовать ягодоуборочные комбайны, что значительно снизит производственные затраты и увеличит экономический эффект по сравнению с ручным сбором урожая [12-14]. В таблице 1 приведены показатели экономической эффективности производства ягод смородины чёрной при различных способах уборки урожая.

Расчёт прямых затрат на возделывание смородины чёрной выполнен с использованием типовых карт интенсивных технологий по возделыванию плодово-ягодных культур (1986) по ценам 2017 года [15]. Средняя цена реализации смородины чёрной находилась на уровне 100 руб./кг при ручном сборе и 90 руб./кг ягод при механизированной уборке.

Значительную долю денежных затрат, связанных с производством ягод смородины чёрной, составили высокая стоимость посадочного материала, закупка органических и минеральных удобрений, химических средств защиты растений, приобретение тары и ее подвоз, а также затраты на ручную уборку урожая и их взвешивание, охрану насаждений, стоимость ГСМ, амортизацию, ремонт и техническое обслуживание, оплату труда [16]. От фонда заработной платы более 50,0% затрат приходится на ручной сбор урожая [17-20].

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывания смородины чёрной при разных способах уборки урожая

Показатели	Сорт Селеченская 2 (контроль)		Сорт Миф		Отборная форма 11-6/05	
	ручной сбор	механизи- рованная уборка (КСМ -5)	ручной сбор	механи- зирован- ная уборка (КСМ -5)	ручной сбор	механизи- рованная уборка (КСМ -5)
Урожайность, т/га	10,7	10,7	11,3	11,3	12,0	12,0
Средняя цена реали- зации 1 т продукции, руб.	110000,0	90000,0	110000,0	90000,0	110000,0	90000,0
Стоимость валовой про- дукции с 1 га, руб.	1177000,0	963000,0	1243000,0	1017000,0	1320000,0	1080000,0
Производ- ственные затраты на 1 га, руб.	550183,0	292131,0	578258,0	299151,0	628515,0	337663,0
Производ- ственная себестоимость 1 т продук- ции, руб.	51419,0	27301,9	51173,3	26473,5	52376,3	28138,6
Трудоёмкость 1 т продук- ции, чел.-час.	328,6	65,8	325,7	66,9	322,8	60,0
Трудоёмкость 1 га, чел.-час.	3516,0	704,1	3680,9	755,5	3873,3	718,7
Чистый доход, руб.	626817,0	670869,0	664742,0	717849,0	691485,0	742237,0
Рентабель- ность произ- водства, %	113,9	229,6	114,9	239,9	110,0	219,0

Расчёт экономической эффективности показал, что при использовании в производственных насаждениях сортов Селеченская 2, Миф и отбора 11-6/05 сумма производственных затрат в расчете на 1 га в варианте с ручным сбором ягод составляла от 550183,0 руб. до 628815,0 руб. в зависимости от урожайности. С применением механизированного способа уборки урожая этих же сортов удалось сократить

производственные затраты почти в 2 раза – от 292131,0 руб. у сорта Селеченская 2 до 337663,0 руб. у отборной формы 11-6/05.

Себестоимость производства 1 т продукции исчисляется из расчёта денежных затрат предприятием, связанных с производством и реализацией продукции. Снизить себестоимость производства ягод смородины чёрной возможно внедрением комплексной механизации, т. к. она предусматривает полную замену ручного труда механизированным. Использование ягодоуборочного комбайна позволяет в значительной степени сократить затраты и тем самым уменьшить производственную себестоимость продукции. Себестоимость 1 т ягод смородины чёрной контрольного сорта Селеченская 2 при ручном сборе составляет 51419,0 руб., у сорта Миф – 51173,3 руб., а при механизированной уборке практически в 2 раза ниже – 27301,9 руб. и 24699,8 руб. соответственно.

С увеличением урожайности, себестоимость одной единицы продукции увеличивается. Так, например, у отборной формы 11-6/05 с урожайностью 12,0 т/га себестоимость увеличилась на 9573,0 руб. при ручном сборе и на 836,7 руб. при механизированной уборке в сравнении с контрольным сортом Селеченская 2 с урожайностью 10,7 т/га.

При низком уровне механизации производительность труда контрольного образца составляет 328,6 чел.-час. на 1 т продукции. Применение ягодоуборочного комбайна позволяет сократить затраты труда на весь объем работ, в том числе уборку урожая в 5 раз. При возделывании сорта Миф и отбора 11-6/05 трудоемкость на 1 т продукции составляет 66,9 и 60,0 чел.-час соответственно.

Чистый доход – основной источник прибыли производства. При ручном сборе ягод у сорта Селеченская 2 чистый доход составляет 626817,0 руб., при механизированной – на 44052,0 руб. выше (7%). Возделывание в производстве новых сортов и форм, пригодных для машинной уборки урожая, позволяет увеличить прибыль у сорта Миф и отбора 11-6/05 на 91032,0 руб. и 115420,0 руб. соответственно по сравнению с ручной уборкой урожая контрольного сорта.

При сравнении ручного сбора ягод стандартного сорта Селеченская 2 рентабельность продукции составляет 46,2%, а с увеличением урожайности сорта Миф и отбора 11-6/05 этот показатель равен 46,5% и 45,2% соответственно. При снижении производственных затрат на уборку урожая рентабельность продукции возрастает в среднем по сортам примерно на 20%. Однако следует учитывать, что цена реализации продукции в зависимости от способа уборки находится на разном уровне. При ручном сборе ягод сорта Селеченская 2 уровень рентабельности составляет 113,9%, у сорта Миф всего лишь на 1% выше контрольного сорта. Однако при использовании комбайна КСМ-5, новый

сорт Миф имеет более высокий уровень рентабельности – 239,9%, что на 10,3% выше контроля.

У отборной формы 11-6/05 отмечено снижение уровня рентабельности на 10,6% по сравнению с сортом Селеченская 2. Это связано с тем, что увеличение урожайности приводит к дополнительным производственным затратам на уборку урожая, себестоимость продукции возрастает, а уровень прибыли сокращается.

Анализ экономической эффективности возделывания при разных вариантах сбора урожая показал, что использование механизированной уборки при наличии пригодных для этого сортов смородины чёрной будет способствовать реальному увеличению экономического эффекта при производстве ягод в промышленном садоводстве.

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

2. Ивеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепа С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. 2016. С. 115-121.

3. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции. ГНУ ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурин. 2014. С. 199-203.

4. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Эффективность возделывания ремонтантных сортов малины в Нечерноземье // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 5. С. 48-49.

5. Сазонов Ф.Ф. Эффективность возделывания смородины чёрной в юго-западной части Нечерноземья России // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 3. С. 10-13.

6. Сазонов Ф.Ф. Эффективность возделывания новых сортов смородины чёрной брянской селекции // Плодоводство Беларуси: традиции и современность: материалы международной научной конференции, посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодоводства», аг. Самохваловичи, 13-16 октября 2015 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь. Самохваловичи, 2015. С. 349-351.

7. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 28-33.
8. Мусаева К.М., Андропова Н.В. Оценка сортов и отборов земляники садовой по прочности и вкусу ягод // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2014. С. 148-149.
9. Якименко О.Ф., Новопокровский В.С. Оценка и подбор сортов черной смородины для машинной уборки урожая: методические рекомендации. Мичуринск, 1988. 18 с.
10. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.
11. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Совершенствование родительских форм чёрной смородины в селекции на машинную уборку урожая // Материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2004. С. 142-144.
12. Сазонов Ф.Ф., Данышина О.В. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 2016. № 2. С. 22-27.
13. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
14. Сазонов Ф.Ф. Селекционный потенциал смородины чёрной и возможности его реализации: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2014. 384 с.
15. Бабьяк М.А., Озерова Л.В. Планирование себестоимости продукции растениеводства: методические указания. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 47 с.
16. Подгаецкий М.А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2012. 141 с.
17. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук. 06.01.05. Брянск, 2009. 359 с.
18. 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. № 25 (4). С. 414-419.
19. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянская ГСХА. Брянск, 2001. 171 с.

20. Ториков В.Е, Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 3-8.

21. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.222:634.1.076:581.19

**СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ПЛОДАХ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ СЛИВЫ**

Content of biologically active substances in fruits of different genotypes of plum

Дубровская О.Ю., к.с.-х.н., *popova_olya8888@mail.ru*

Богданов Р.Е., к.с.-х.н.

Dubrovskaya O.Yu., Bogdanov R.E.

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

Federal Scientific Center named after I.V. Michurin

Аннотация. Проведено изучение содержания в плодах различных генотипов сливы аскорбиновой кислоты (витамина С), хлорогеновой кислоты и их общей антиоксидантной активности. Выделены формы с наибольшим содержанием биологически активных веществ в свежих плодах.

Abstract. *The study of the content of ascorbic acid (vitamin C) and chlorogenic acid in fruits of various genotypes of plum and their total antioxidant activity was carried out. The forms with the highest content of biologically active substances in fresh fruits were identified.*

Ключевые слова: слива, плоды, аскорбиновая кислота (витамин С), хлорогеновая кислота, общая антиоксидантная активность.

Keywords: *plum, fruits, ascorbic acid (vitamin C), chlorogenic acid, total antioxidant activity.*

Плоды имеют важное пищевое и лечебно-профилактическое значение для питания человека, являясь источником ценных биохимических компонентов для основных процессов метаболизма [1, 2, 3].

Одними из важнейших соединений с антиоксидантным действием у растений являются аскорбиновая (ее изомер – витамин С) и

хлорогеновая кислоты [4]. Они выполняют важную роль как в осуществлении ряда биохимических реакций растительного организма, так и в продуктах растениеводства – в качестве биологически активных веществ, необходимых в рационе человека. Витамин С предотвращает развитие инфекционных заболеваний и атеросклероза, принимает участие в процессах кроветворения и работе печени. Отмечены противовоспалительные и антибактериальные свойства хлорогеновой кислоты, а также ее роль в укреплении мышц и костей. В процессах метаболизма антиоксиданты участвуют в нейтрализации и разрушении свободных радикалов и способствуют предотвращению негативного окисления важнейших групп органических соединений [5-8].

Для оценки хозяйственной ценности 18 генотипов сливы проведено изучение содержания в их плодах аскорбиновой кислоты (витамина С), хлорогеновой кислоты и их общей антиоксидантной активности. В качестве биологических объектов исследования были использованы 9 сортов и 9 элитных форм сливы различного эколого-географического происхождения из генетической коллекции ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина».

Исследование биохимического состава плодов проводили с использованием необходимого лабораторного оборудования: фотоэлектроколориметра КФК-2, анализатора антиоксидантной активности «Близар А3».

Химический состав плодов определяли в период их потребительской зрелости, общепринятыми методами: содержание аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом [9], массовую долю хлорогеновой кислоты – ускоренным методом Гопфнера, антиоксидантную активность (АОА) плодов – по методике А.Я. Яшина с сотрудниками в пересчете на галловую кислоту [10].

В результате изучения содержания биологически активных веществ в плодах сливы установлено значительное варьирование соответствующих показателей у различных генотипов.

Уровень содержания аскорбиновой кислоты в среднем у изученных растительных объектов составил 10,8 мг/100 г при его варьировании в пределах от 5,28 мг/100 г у формы 04-3-1 до 15,84 мг/100 г у сорта Стартовая. У большинства исследованных сортов (Этюд, Ночка, Дубравная, Светлячок, Заречная ранняя, Стартовая) и элитных форм сливы 5-26, 5-45, 04-10-01, 04-4-38, 9-71, 12-147 отмечен высокий уровень содержания витамина С в диапазоне 10,1-15,0 мг/100 г.

Также установлено значительное варьирование изучаемых генотипов сливы по содержанию хлорогеновой кислоты в плодах – от 11 до 275 мг/100 г при среднем уровне 135,06 мг/100 г. Высокое содержание

хлорогеновой кислоты отмечено у сортов Ренклюд колхозный (185 мг/100 г), Этюд (195 мг/100 г), Светлячок (254 мг/100 г), Стартовая (275 мг/100 г) и формы 42-20 (188 мг/100 г).

В результате анализа общей антиоксидантной активности плодов сливы установлено, что ее средний показатель по всем сортам составил 2,40 мг/дм³, изменяясь в пределах от 2,21 мг/дм³ у сорта Стартовая до 2,57 мг/дм³ у сорта Дубравная. Наиболее высокие показатели АОА отмечены в образцах сортов Ренклюд Мичуринский, Евразия 21, Дубравная и отборной формы 9-71.

Таким образом, в результате изучения содержания в свежих плодах различных генотипов сливы витамина С, хлорогеновой кислоты и их общей антиоксидантной активности установлена значительная вариабельность их показателей. Выделены генотипы с наибольшим содержанием биологически активных веществ в свежих плодах, которые рекомендовано использовать в качестве генетических источников для селекции и как ценные формы для производства плодовой продукции.

Библиографический список

1. Бахтеев Ф.Х. Важнейшие плодовые растения. М.: Просвещение, 1970. 352 с.
2. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.
3. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. 2015. С. 236-238.
4. 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.
5. Колобов С.В., Памбухчиянц О.В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: учеб. пособие. М., 2012. 400 с.
6. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1980. 492 с.
7. 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. № 13. С. 31-33.
8. Дубровская О.Ю. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного ис-

пользования и переработки: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2015. 130 с.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

10. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. М., 1993. 108 с.

11. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

12. Ивешин Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIII Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 115-121.

УДК 634.11:634.1.03:581.45

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ
ПЛАСТИНКИ У КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
В МАТОЧНИКЕ**

Comparative analysis of the leaf plate area at apple clonal rootstocks in stoolbed

Дубровский М.Л., к.с.-х.н., element68@mail.ru,
Соболева К.О., аспирант, **Назаров В.Н.**, аспирант
Dubrovsky M.L., Soboleva K.O., Nazarov V.N.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Проведен сравнительный анализ площади листовой пластинки у 4 районированных и 20 перспективных генотипов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета в маточнике. Отмечено варьирование данного показателя у большинства изучаемых генотипов в течение двух вегетационных периодов. Выделены формы с крупными и мелкими листьями.

Abstract. A comparative analysis of the leaf plate area of the 4 zoned and 20 promising genotypes of apple clonal rootstocks, bred at the Michu-

rinsk State Agrarian University, in stoolbed was carried out. The variation of this indicator was noted for most of the studied genotypes during two growing seasons. Forms with large and small leaves are identified.

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, маточник, листовая пластинка, селекция.

Keywords: *apple tree, clonal rootstocks, stoolbed, leaf plate, breeding.*

Клоновые подвои яблони являются важнейшим технологическим элементом создания интенсивных насаждений с возможностью направленного контроля за комплексом их хозяйственно-биологических признаков [1, 2]. Селекция новых слаборослых генотипов клоновых подвоев и их многолетняя сравнительная оценка с лучшими районированными формами позволяет выделить лучшие гибриды для выращивания высококачественного посадочного материала и возделывания многолетних насаждений яблони интенсивного типа в современных природно-климатических условиях конкретных эколого-географических регионов [3, с. 37-39].

Среди биологических показателей маточного куста важное значение имеет площадь листового аппарата, формируемого на побегах в течение вегетационного периода, которая определяет интенсивность протекания фотосинтеза. Кроме того, морфологические особенности и размеры листовой пластинки являются уникальным признаком каждого конкретного генотипа растений. В сочетании с анатомическим строением листовой пластинки эти показатели могут использоваться в качестве диагностических при прогнозировании силы роста у гибридов яблони [4]. В течение различных по климатическим условиям вегетационных периодов площадь листьев может варьировать даже в пределах одного генотипа, также большое влияние на нее оказывают различные агротехнические мероприятия, проводимые в саду. Так, у плодоносящих деревьев яблони искусственное нормирование плодовой нагрузки оказывает влияние на ряд морфологических признаков растений, в том числе на площадь листьев [5]. Изменение площади листового аппарата также является индивидуальным физиологическим ответом растения на внесение различных концентраций и состава органических и минеральных удобрений.

Целью нашего исследования являлся сравнительный анализ площади листовой пластинки у различных генотипов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета в условиях маточника вертикальных отводков. Полученные новые данные могут быть использованы для диагностики гибридных форм в результате проводимого селекционного процесса и отбора ценных форм.

Маточник вертикальных отводков исследуемых клоновых подвоев расположен в Мичуринском районе Тамбовской области в структурном подразделении ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ – Научно-образовательном центре (НОЦ) имени В.И. Будаговского. Проводимые агротехнические мероприятия – стандартные. В течение летнего периода производилось систематическое спринклерное орошение маточных растений. Удобрения не вносили для исключения дополнительного фактора внешнего воздействия на растения. Листья для анализа собирали в начале сентября, после окончания ростовых процессов – по 30 шт. с каждого генотипа. Площадь листовых пластинок определяли с помощью программы ImageJ. Полученные количественные результаты статистически обрабатывали и представляли в графической форме в программной среде Microsoft Office Excel 2016.

Проведенные исследования позволили установить высокую степень вариабельности показателя – как среди изучаемых генотипов районированных и перспективных клоновых подвоев яблони различной силы роста, так и по годам (рис. 1).

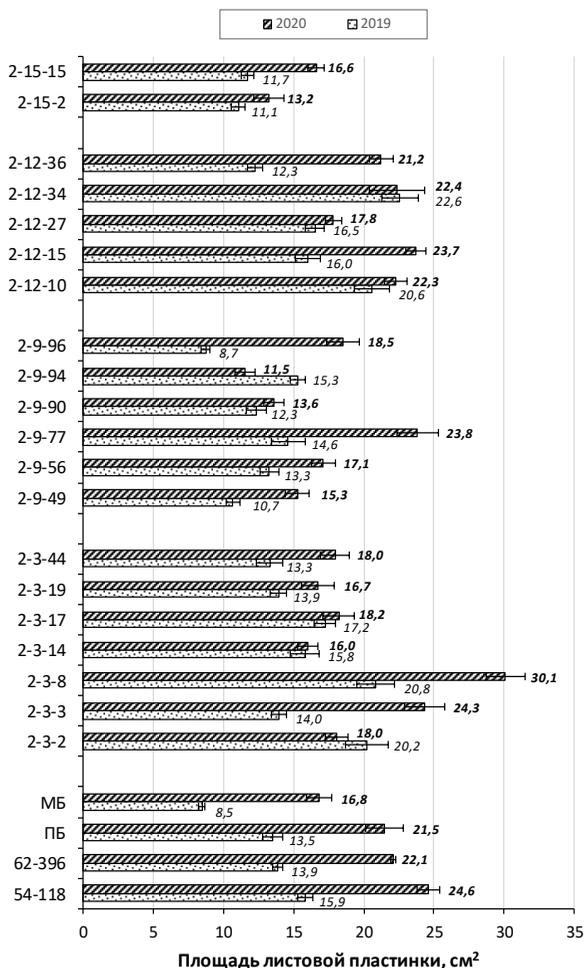


Рисунок 1 – Сравнительный анализ динамики площади листовой пластинки у клоновых подвоев яблони различной силы роста

Корреляция величины площади листовой пластинки у соответствующих форм в 2019 и 2020 гг. составила 0,47. При этом корреляция коэффициента изменения площади листа у 24 изучаемых генотипов относительно абсолютных значений 2019 г. составила отрицательную величину (-0,60), в то время как с данными 2020 г. – положительную на уровне 0,38.

В 2020 г. только у двух форм (2-9-94 и 2-3-2) отмечено уменьшение площади листовой пластинки на 11-25%. Формы 2-12-34 и 2-3-14 характеризовались наименьшим варьированием площади листовой пластинки в пределах 1% за вегетационные сезоны 2019-2020 гг. В интервале от 5 до 10% установлено увеличение площади листа у экспериментальных подвоев 2-3-17, 2-12-27, 2-12-10, 2-9-90. Среди перспективных гибридов наибольшее увеличение площади листовой пластинки в 1,6-2,1 раза отмечено у форм 2-9-77, 2-12-36, 2-3-3, 2-9-96. Все районированные контрольные формы также характеризовались увеличением площади листовой пластинки в 1,6-2,0 раза.

Выявленная динамика площади листовых пластинок у изучаемых форм яблони частично связана с контрастным различием климатических условий вегетационных сезонов, а также с увеличением доли стандартных побегов с более крупными листьями, формируемых маточными кустами. Среди четырех гибридных семей наиболее крупные листья отмечены у перспективных полукарликовых подвоев 2-3-8, 2-12-10, 2-12-34. Мелкими листьями характеризуются формы 2-9-49, 2-15-2 и районированный подвой Малыш Будаговского.

Таким образом, выявлена вариабельность площади листовой пластинки у различных генотипов клоновых подвоев в связи с различными климатическими условиями вегетационного периода и соотношением стандартных и мелких побегов маточного куста.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев с использованием методов биотехнологии» на 2021 г. (№ госрегистрации АААА-А21-121011190007-9) 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. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.
2. Выращивание семечковых плодовых культур: учебное пособие для вузов / В.Е. Ториков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов. СПб.: Лань, 2021. 168 с.
3. Перспективные клоновые подвои яблони для интенсивных садов / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Р.В. Папихин и др. // Садоводство и виноградарство. 2020. №2. С. 34-40.
4. Beryl Beakbane A. A relationship between leaf structure and growth potential in apple // Annals of Applied Biology. 1967. Vol. 60, Is. 1. P. 67-76.

5. Schechter I., Proctor J.T.A., Elfving D.C. Apple Fruit Removal and Limb Girdling Affect Fruit and Leaf Characteristics // Journal of the American Society for Horticultural Science. 1994. Vol. 119, Is. 2. P. 157-162.

УДК 634.23:631.526.32 (470.62)

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА

Agrobiological assessment of cherry varieties in the southern region

Жерехова В.Л., магистрант
Zherekhova V.L.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»,
Kuban State Agrarian University

Аннотация. Проведен подбор сортов вишни для эффективного использования в насаждениях юга России. По результатам комплексной оценки, наиболее перспективным признан сорт Казачка.

Abstract. *The selection of cherry varieties for effective use in plantings in the south of Russia has been carried out. According to the results of a comprehensive assessment, the most promising variety was recognized as Kazachka.*

Ключевые слова: вишня, сорт, устойчивость, урожай, качество.
Keywords: *cherry, variety, sustainability, yield, quality.*

Вишня обыкновенная – одна из популярных косточковых культур, рано вступающих в плодоношение и регулярно плодоносящая. Её плоды – ценный источник биологически активных веществ, микроэлементов и сырье для производства различных продуктов переработки [1, с. 33-32]. В настоящее время доля вишни в плодовых насаждениях Краснодарского края составляет не более 2%, что в первую очередь связано с недостаточной адаптивностью имеющихся сортов вишни к стресс-факторам южного региона. Исходя из этого, целью исследований явилось изучение и выделение перспективных сортов вишни, обладающих хозяйственно-ценными признаками: устойчивостью к стресс-факторам, высокой урожайностью и качеством плодов.

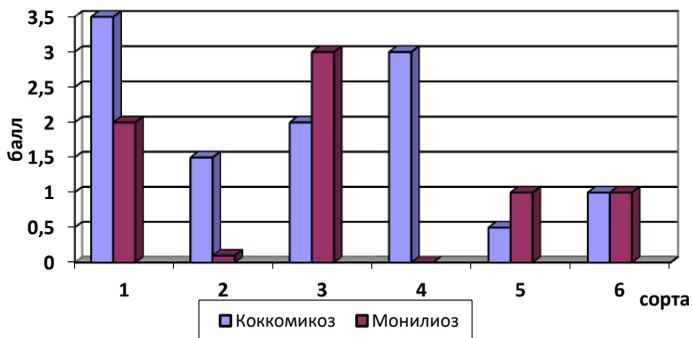
Исследования проводили в 2018-2019 гг. в насаждениях ОПХ «Центральное» Северо-Кавказского ФНЦ садоводства, виноградарства

и виноделия (Краснодарский край). Изучали сорта Казачки, Шоколадница, Чудо-вишня, Кирина, Молодежная, за контроль взят сорт Краснодарская сладкая. Повторность опыта трехкратная в варианте по 12 растений. Полевые и лабораторные опыты проводили в соответствии с общепринятыми методиками [2, с. 114-120; 3, с. 84-90].

Устойчивость к наиболее вредоносным грибным болезням – один из признаков, которым должен обладать перспективный сорт [4, с. 170; 5, с. 210; 6, с. 96; 7, с. 242; 8, с. 3]. В условиях южного садоводства, где отмечаются резкие перепады температур и влажности воздуха для растений вишни наиболее опасным является коккомикоз и монилиоз, которые приводят к снижению урожая текущего и последующих годов [9].

Оценку устойчивости сортов вишни проводили в период максимального развития болезней по шкале от 0 до 4 баллов.

Проведенные учеты показали, что большинство из изучаемых сортов в сильной степени (2,0-3,5 балла) повреждаются коккомикозом (рис. 1). Устойчивость к этой болезни проявилась у сортов Молодежная, Чудо-вишня и Казачка. Монилиоз в меньшей мере повреждает растения вишни. Самым неустойчивым оказался сорт Шоколадница (3 балла), практически не повреждаются растения сорта Казачка (0,1 балла).

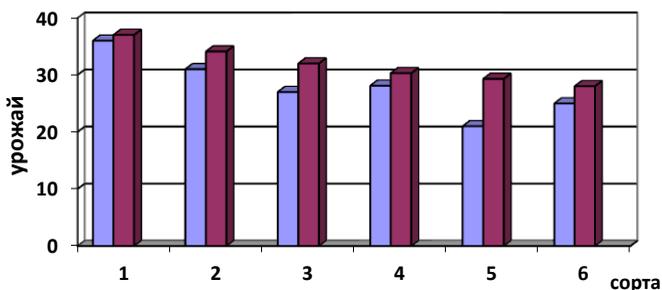


Сорта: 1. Краснодарская сладкая (к), 2. Казачка, 3. Шоколадница, 4. Кирина, 5. Чудо-вишня, 6. Молодежная

Рисунок 1 – Поражаемость сортов вишни болезнями в условиях прикубанской зоны, балл (в среднем за 2018-2019 гг.)

Как показал эксперимент, в условиях прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, изучаемые сорта вишни являются достаточно высокоурожайными, со стабильным плодоношением. В 2019 году погодные условия были благоприятные для роста и плодоноше-

ния вишни, урожайность всех сортов в этом году была выше, чем в предыдущем. Следует отметить, что независимо от факторов окружающей среды высокий урожай плодов зафиксирован у сортов местной селекции – Казачка и Краснодарская сладкая (рис. 2).



Сорта: 1. Краснодарская сладкая (к), 2. Казачка, 3. Шоколадница, 4. Кирина, 5. Чудо-вишня, 6. Молодежная

Рисунок 2 – Хозяйственный урожай сортов вишни в условиях прикубанской зоны, кг/дерево (2018-2019 гг.)

Плоды вишни представляют собой прекрасный пищевой продукт как для употребления в свежем виде, так и для различных видов переработки. Известно, что для производства консервной продукции технологическими инструкциями предусмотрено использование плодов вишни с содержанием сухих веществ не менее 12,0%.

По нашим данным, в плодах изучаемых сортов содержание сухих веществ изменяется в пределах от 11,6 % (контрольный вариант) до 20,5 % у сорта Шоколадница, что говорит о пригодности для технической переработки.

Таким образом, по совокупности показателей – устойчивости к болезням, урожайности и качеству плодов для южного региона садоводства выделился сорт местной селекции – Казачка.

Библиографический список

1. Чалая Л.Д., Причко Т.Г., Смелик Т.Л. Биохимическая и технологическая оценка плодов вишни, возделываемо на юге России // Садоводство и виноградарство. 2009. № 4. С. 33-40.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 607с.

3. Заремук Р.Ш., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Методы и методики исследований в садоводстве. Краснодар: КубГАУ, 2020. 116 с.
4. Косьянова Т.Р., Рязанова Л.Г., Леонов Н.Н. Поражаемость сортов яблони микопатогенами в условиях влажных субтропиков Краснодарского края: сб. докладов XV междунар. научно-практич. конф. Курского отделения МОО «Общество почвоведов им. В.В. Докучаева». Изд-во: ФГБНУ «Курский ФАНЦ», 2020. С. 169-173.
5. Сазонов Ф.Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины чёрной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 44. С. 210-214.
6. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка исходных форм малины ремонтантного типа по устойчивости к грибным болезням // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2016. Т. 10. С. 96-102.
7. Подгаецкий М.А. Оценка сортов и отборов малины по устойчивости к грибным болезням // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. В 3 кн. Алтайский государственный университет. 2017. С. 242-243.
8. 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.
9. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Захарчук Н.В., Максимцов Д.В. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода // Плодоводство и виноградарство юга России. Краснодар, 2014. № 25 (01). - Режим доступа: <http://jurnal.kubansad.ru/pdf>.
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. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области: научно-практическое пособие / В.Е. Ториков, С.М. Сычев, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Брянск, 2017.
12. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ
СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ В БАШКОРТОСТАНЕ**

*Assessment of adaptability of introduced honeysuckle varieties
in Bashkortostan*

Зарипова В.М., к.с.-х.н., с.н.с., kush_oph@mail.ru
Zaripova V. M.

Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН
Bashkir Research Institute of the Russian Academy of Sciences

Аннотация. В статье приведена оценка адаптивности интродуцированных сортов жимолости к условиям Башкортостана. В процессе изучения удалось выяснить, что все изучаемые сорта показали хорошую зимостойкость – подмерзание менее 30% верхушечных почек. Засушливые условия оказали отрицательное воздействие на продуктивность, приводя к осыпанию завязи, уменьшению массы плодов. Сорта Галочка, Черничка, Берель имеют прочное прикрепление к плодоножке, у сортов Челябинка, Золушка и Бакчарская отмечена средняя прочность, потери урожая от осыпания ягод не превышали 5-9%; на сорте Голубое веретено осыпаемость выражена очень сильно. Проведенные учеты показали, что потери потенциальной продуктивности от осеннего распускания почек составили у сортов Бакчарская 20-30%, Берель 10-15%, Голубое веретено 5-8%. Наиболее крупноплодными оказались сорта: Бакчарская (0,72 г), Галочка (0,75 г), Черничка (0,81 г). В результате высокую урожайность, в среднем, за 6 лет показали сорта Черничка (2,8 кг с куста) и Галочка (3,1 кг с куста). В целом, жимолость разных сортов показывает высокую адаптивность в природно – климатических условиях Башкортостана.

Abstract. *The article presents an assessment of the adaptability of introduced varieties of honeysuckle to the conditions of Bashkortostan. During the study, it was found out that all the studied varieties showed good winter hardiness - freezing less than 30% of the apical buds. Dry conditions had a negative impact on productivity, leading to shedding of the ovary, a decrease in the weight of the fruit. The varieties Galochka, Bilberry, Berel have a strong attachment to the stalk, the varieties Chelyabinsk, Cinderella and Bakcharskaya have an average strength, the yield losses from the shedding of berries did not exceed 5-9%; on the Blue Spindle variety, the shedding is very pronounced. The conducted calculations showed that the loss of*

potential productivity from the autumn budding was 20 -30% in Bakcharskaya, 10 -15% in Berel, and 5 - 8% in Blue Spindle. The most large-fruited varieties were: Bakcharskaya(0.72 g), Galochka(0.75 g), Blueberry(0.81 g). As a result, the high yield, on average, for 6 years showed varieties of Blueberry(2.8 kg per bush) and Galochka(3.1 kg per bush). In general, honeysuckle of different varieties shows high adaptability in the natural and climatic conditions of Bashkortostan.

Ключевые слова: жимолость, сорт, зимостойкость, продуктивность, масса плодов, адаптивность, интродукция.

Key words: *honeysuckle, variety, winter hardiness, productivity, fruit weight, adaptability, introduction.*

Введение. В сложных почвенно-климатических условиях Южного Урала для успешного ведения садоводства необходимо строго учитывать все слагаемые успеха, в первую очередь соответствие садовой культуры превратностям местного климата: зимостойкость, устойчивость цветков к весенним заморозкам, очень ранним созреванию плодов [1, с. 27; 2, с. 271-272; 3, с. 238-239]. Такой культурой является жимолость. Это первая ягода сезона, обладающая наряду с высокими пищевыми качествами, профилактическими и лечебными свойствами [4, с. 190-194; 5, с. 174; 6, с. 415].

Изучение факторов внешней среды позволяют определить адаптивность сортов к конкретным климатическим условиям, влияющих на продуктивность [7, с. 39-44]. К сожалению, распределение тепла и влаги не всегда отвечает требованиям культуры. Засушливые периоды отрицательно влияют на зимостойкость, что приводит к снижению урожайности. В культуре жимолость хорошо растет в зоне достаточного увлажнения, но благодаря пластичностью, обладает и засухоустойчивостью. Дефицит влаги на фоне повышенных температур в период цветения и созревания плодов приводят к преждевременному осыпанию завязи, уменьшению массы и спеканию плодов, при этом появляется характерный горький привкус [8, с. 99-104].

Интродукция жимолости в республике позволяет расширить ассортимент витаминной продукции. Изучение биологических особенностей сортов различного происхождения необходимо для определения пригодности сорта для данного региона.

Материалы и методы. Работа проводилась на опытном участке Кушнаренковского селекционного центра БНИИСХ УФИЦ РАН. В качестве объектов выбраны сорта жимолости камчатской Челябинка, Золушка, Черничка; сорта жимолости Турчанинова – Бакчарская, Галочка жимолости алтайской – Берель. Сорт жимолости камчатской

Голубое веретено взято в качестве контроля. Схема посадки 3,0 x 1,0 м. Сортоизучение проводили с 2016 по 2020 гг. Участок без полива, проводится механизированная междурядная обработка, ядохимикаты не применяются.

Территория Башкортостана расположена в глубине Евразийского материка и воздушные массы, формирующиеся над Атлантикой, поступают сюда трансформированными. Республика с севера широко открыта влиянию Ледовитого океана, с юга – засушливых регионов Казахстана и Прикаспийской низменности. Уральские горы не препятствуют проникновению зимой холодных воздушных масс Сибири. Все это предопределяет континентальность климата Башкортостана, который характеризуется теплым летом и продолжительной холодной зимой [9, с. 5-47].

Критических температур, приводящих к повреждению почек в зимние месяцы за 10 лет изучения не отмечены. Низкие температуры зимних периодов были непродолжительными, часто оттепели контрастировали с морозами и даже незначительный снежный покров, осадки в виде дождя не повлияли на зимостойкость. Все изучаемые сорта показали хорошую зимостойкость – подмерзание менее 50% верхушечных почек.

Среднегодовое количество осадков в изучаемой зоне составляет 400-500 мм. Из годовой суммы осадков 60-70% выпадает в теплое время. ГТК = 2 считается благоприятным для жимолости. Во время вегетационных периодов естественные условия региона приводят к почвенным и атмосферным засухам, которые характеризуются повышенным температурным фоном при дефиците осадков при формировании плодов и при дифференциации почек. За 2016-2020 гг. ГТК составил от 0,62 до 1,4.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10, с. 444-458].

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования по зимостойкости показали высокую адаптивность растений жимолости к неблагоприятным погодным условиям. Критических температур, приводящих к повреждениям генеративных и вегетативных почек не отмечено. При весенней оценке общего состояния растений наблюдалось повреждение верхушечных почек типа зимнего иссушения в 2017 году на сортах Золушка и Челябинка. Поскольку в верхушечных почках закладывается наибольшее количество цветковых зачатков (6-12), их гибель ведет к снижению продуктивности.

Жимолость синяя относится к влаголюбивым растениям. При недостатке воздушной и почвенной влаги наблюдается нарушение водного баланса растений и протекающих в них физиологических процессов. В условиях водного дефицита листья жимолости начинают оттягивать воду из ягод, замедляя их рост и развитие [11, с. 1-6]. Низкая влажность воздуха в сочетании с высокими температурами в мае - июне в период цветения и созревания плодов приводят к преждевременному осыпанию завязи, уменьшению массы и "спеканию" плодов. Сорта Галочка, Черничка, Берель имеют прочное прикрепление к плодоножке, у сортов Челябинка, Золушка и Бакчарская отмечена средняя прочность, потери урожая от осыпания ягод не превышали 5-9%; на сорте Голубое веретено осыпаемость выражена очень сильно. В засушливых условиях сорта Бакчарская, Галочка, Берель, Черничка с плотной загущенной кроной, крупными листьями, способствуют частичному снижению летнего иссушения побегов, создавая микроклимат внутри куста с более благоприятными условиями для созревания плодов.

Зимостойкость растений жимолости зависит от длительности глубокого покоя растений, в который вступает вскоре после созревания ягод. Осенью после кратковременного понижения температуры воздуха наступает длительное потепление наблюдается выдвигание терминальных почек и появлении бутонов и цветков. Такие периоды наблюдались во все годы исследований. При понижении температуры распутившиеся почки погибают, снижая продуктивность растений. Проведенные учеты показали, что потери осеннего распускания почек составили у сортов Бакчарская 20-30%, Берель 10-15%, Голубое веретено 5-8%.

Размер и масса плодов является одним из наиболее значимых показателей ценности сорта, во многом определяющих урожайность. Сорта Бакчарская, Галочка, Черничка при массе 0,72 г; 0,75 г; 0,81 г входят в среднюю группу по средней массе одной ягоды и превышали контрольный сорт Голубое веретено (0,64 г). Крупноплодность остальных сортов была на уровне контрольного сорта. Засушливые условия отрицательно влияют на массу плодов.

По данным многолетнего изучения можно сгруппировать по показателю урожайности с одного куста: в группе ниже среднего оказались сорта Челябинка (1,03 кг), Золушка (0,69 кг); в среднюю группу вошли сорта Берель, Бакчарская и контрольный сорт Голубое веретено по 1,2 кг; группу с высокой продуктивностью составили Черничка (2,8 кг) и Галочка (3,1 кг).

Заключение. В природно – климатических условиях Башкортостана интродуцированные сорта жимолости показывают высокую

адаптивность (подмерзание менее 30% верхушечных почек). Засушливые условия приводят к осыпанию завязи, уменьшению массы плодов. Сорта Галочка, Черничка, Берель имеют прочное прикрепление к плодоножке, у сортов Челябинка, Золушка и Бакчарская отмечена средняя прочность, потери урожая от осыпания ягод не превышали 5-9%; на сорте Голубое веретено осыпаемость выражена очень сильно. В засушливых условиях сорта Бакчарская, Галочка, Берель, Черничка с плотной загущенной кроной, крупными листьями имеет более благоприятные условия для созревания плодов. Проведенные учеты показали, что потери потенциальной продуктивности от осеннего распускания почек составили у сортов Бакчарская 20-30%, Берель 10-15%, Голубое веретено 5-8%. Наиболее крупноплодными оказались сорта: Бакчарская (0,72 г), Галочка (0,75 г), Черничка (0,81 г). В результате высокую урожайность, в среднем, за 5 лет показали сорта Черничка (2,8 кг с куста) и Галочка (3,1 кг с куста).

Библиографический список

1. 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.
2. Сазонов Ф.Ф. Зимостойкость современных сортов смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева. Воронеж: Кварт, 2017. С. 271-281.
3. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.
4. Ильин В.С., Ильина Н.А. Роль жимолости синей в реальном восстановлении промышленного садоводства Южного Урала // Современные тенденции развития промышленного садоводства. Самара. 2012. С. 190-194.
5. Сазонова И.Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов жимолости и их пригодность к заморозке // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: сборник материалов международной

дистанционной научно-практической конференции. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2018. С. 174-182.

6. Сазонова И.Д., Петрусенко А.В. Оценка качественных показателей плодов жимолости в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 749-753.

7. Завалишина О.М., Лёзин М.С., Севрюкова В.А. Оценка сортов жимолости по ряду показателей // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 7 (153). С. 50-57.

8. Фирсова С.В., Софронов А.П., Русинов А.А. Оценка сортов жимолости по комплексу хозяйственно – ценных признаков // Селекция и сортоведение садовых культур. 2019. Т. 6, № 1. С. 99-104.

9. Кираев Р.С., Амирханов Д.В., Леонтьев И.П. Башкортостан: климат, почвы, культуры, сорта. Уфа, 2015. С. 5-47.

10. Плеханова М.Н. Жимолость. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 444-458.

11. Мурсалимова Г.Р. Адаптивный потенциал интродуцированных сортов жимолости в степной зоне Южного Урала // Современное садоводство. 2013. № 3. С. 1-6.

12. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

13. Ничипоров А.В., Сычева И.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. 2013. С. 121-124.

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

15. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / М.П. Гапонов, В.В. Селькин, И.В. Сычева, С.М. Сычев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 214-217.

16. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**С-ВИТАМИННОСТЬ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ,
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА МЕРЗЛОТНОЙ ПОЧВЕ**
C- vitamin content in the berries of black currant growing in frozen soil

Захарова О.Г., к.б.н., olya.choma@mail.ru
Zakharova O.G.

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS

Аннотация. Приведены результаты исследований по определению влияния минеральных макро- и микроудобрений и перегноя на содержание витамина С в ягодах трех сортов смородины черной, произрастающей на мерзлотной почве. Представлены статистически достоверные показатели увеличения концентрации аскорбиновой кислоты в ягодах исследуемых сортов смородины черной во всех удобрённых вариантах опыта.

Abstract. *There are given the results of study on determining the effect of mineral macro- and trace fertilizers, as well as of humus, on the C vitamin content in the berries of three black currant varieties growing in frozen soil. The statistically significant indices presented show the increase in the ascorbic acid content in the berries of the black currant varieties studied in all fertilized variants of the experiment.*

Ключевые слова: мерзлотная почва, смородина черная, витамин С, минеральные удобрения, перегной.

Keywords: *frozen soil, black currant, vitamin C, mineral fertilizers, humus.*

Витамин С (аскорбиновая кислота) нужен для оптимального течения многих жизненно важных процессов обмена веществ в организме. Смородина чёрная – одна из наиболее ценных и доступных ягодных культур, распространенных в Якутии. По данным Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова (ЯНИИСХ) в местной смородине содержание витамина С составляет от 180 до 380 мг/100 г [1, с. 41]. Накопление аскорбиновой кислоты (АК) зависит не только от метеорологических факторов, но и от особенностей сорта, степени зрелости ягоды, освещенности, возраста и др. [2, с. 279; 3, с 204-205]. Оптимальное питание, предусматривающее

сбалансированное обеспечение смородины минеральными элементами, способствует образованию ягод лучшего качества [4, с. 74; 5, с. 197].

Цель настоящей работы – изучить влияние минеральных удобрений и мелиорантов на содержание витамина С в ягодах смородины черной.

Исследования проводили в 2008-2010 гг. на мерзлотной лугово-черноземной почве, обеспеченность которой подвижными соединениями фосфора оценивалась как высокая, а азота и калия – как низкая. Объектами исследования являлись 3 сорта смородины черной: Якутская (Альго) (*Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz × *R. procumbens* Pall.) – сорт якутской селекции ЯНИИСХ, Омская (*Ribes nigrum* ssp. *europaeum* Jancz) – сорт сибирской селекции ГНУ СибНИИСХ (Омск), Надежда (*Ribes nigrum* ssp. *sibiricum* E. Wolf) – сорт сибирской селекции ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко (Барнаул), произрастающие на плодоягодном участке Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. Повторность опытов трехкратная. Возраст кустов всех исследуемых сортов – 7-9 лет. Опыты проводили по следующей схеме. Якутская: 1. Контроль, без удобрений; 2. NPK; 3. NPK + перегной; 4. NPK + микроэлементы. Омская и Надежда: 1. Контроль, без удобрений; 2. NPK. При этом дозы минеральных удобрений составили кг/га: в 2008г – $N_{90}P_{60}K_{60}$, в 2009г – $N_{90}P_{15}K_{60}$, а в 2010г – $N_{120}P_{60}K_{90}$. Комплексное микроудобрение вносилось в дозе: бор – 1,0; цинк – 20,0; медь – 5,0; кобальт – 1,0; марганец – 10,0; молибден – 1,0 кг/га. Перегной вносился в 2008 г из расчета дозы 60 т/га. В качестве минеральных удобрений использовали мочевины с содержанием N - 46%, аммофос – P_2O_5 - 52% и N - 12%, а также сульфат калия – K_2O - 53%. Микроэлементы применяли в виде следующих веществ: борной кислоты, хлорида цинка, медного купороса, сульфата кобальта, перманганата калия, молибдата аммония. Макроудобрения вносились вразброс, а микроудобрения в виде раствора на поверхность почвы. При этом расчетная площадь корневого питания одного куста смородины составляла $2,25 \text{ м}^2$ ($1,5 \times 1,5 \text{ м}$). Содержание АК определяли титрованием 2,6-дихлорфенолиндофенолом [6, с. 109-110]. Результаты обработаны дисперсионным методом анализа [7, с. 287-293].

Анализ данных наших исследований по динамике содержания АК в ягодах смородины черной показал, что сорт местной селекции Якутская отличался высокой С-витаминностью по сравнению с интродуцированными сортами Омская и Надежда (табл. 1-3). В 2008 г между вариантами опыта наблюдалась значительная разница в содержании АК в ягодах смородины черной (табл. 1). Более высокое содержание витамина С в абсолютном отношении отмечалось в ягодах смородины

черной местного сорта Якутская, а минимальное – в ягодах интродуцированного сорта Надежда. Относительная прибавка на удобренном варианте NPK по сравнению с контролем у местного сорта составила 7%, у сортов Омская и Надежда – соответственно 7% и 11%. Сорт Надежда показал наибольшую прибавку концентрации АК на этом варианте. На варианте с внесением перегноя на фоне NPK в ягодах местного сорта содержание витамина С увеличилось на 28%, в варианте NPK с добавлением микроэлементов – на 13%. Наибольшее абсолютное содержание данного витамина в ягодах смородины сорта Якутская составляло 234,7 мг/100г в варианте NPK с внесением перегноя.

Таблица 1 – Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины чёрной (2008 г.)

Вариант	Содержание АК, мг/100 г	Прибавка	
		мг/100 г	%
Сорт Якутская			
Контроль, без удобрений	182,8	-	
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	195,6	13	7
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + перегной	234,7	52	28
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + микроэлементы	206,3	24	13
HCP _{0,5}	-	8	-
Сорт Омская			
Контроль, без удобрений	177,0	-	-
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	189,7	13	7
HCP _{0,5}	-	11	-
Сорт Надежда			
Контроль, без удобрений	151,6	-	-
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	167,2	16	11
HCP _{0,5}	-	9	-

В 2009 г максимальное содержание (243,3 мг/100 г) АК отмечалось также в ягодах смородины черной местного сорта Якутская на удобренном варианте с внесением перегноя на фоне NPK (табл. 2). Относительная прибавка содержания на этом варианте по сравнению с контролем составила 26%, а на удобренном варианте с внесением микроэлементов – 11%. Сорт сибирской селекции Надежда также характеризовался меньшим значением концентрации (179,1 мг/100г) в ягодах аскорбиновой кислоты. На удобренных вариантах NPK С-витаминность ягод интродуцированных сортов Омская и Надежда повысилась соответственно на 6 и 8%.

Таблица 2 – Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины чёрной (2009 г.)

Вариант	Содержание АК, мг/100 г	Прибавка	
		мг/100 г	%
Сорт Якутская			
Контроль, без удобрений	193,4	-	-
N ₉₀ P ₁₅ K ₆₀	207,0	14	7
N ₉₀ P ₁₅ K ₆₀ + перегной	243,3	50	26
N ₉₀ P ₁₅ K ₆₀ + микроэлементы	215,3	22	11
НСП _{0,5}	-	3	-
Сорт Омская			
Контроль, без удобрений	190,4	-	-
N ₉₀ P ₁₅ K ₆₀	201,7	11	6
НСП _{0,5}	-	10	-
Сорт Надежда			
Контроль, без удобрений	166,2	-	-
N ₉₀ P ₁₅ K ₆₀	179,1	13	8
НСП _{0,5}	-	9	-

Данные исследований 2010 г указывали на аналогичную закономерность предыдущих лет (табл. 3). При этом С-витаминность ягод всех трех исследованных сортов смородины черной повысилась на всех удобренных вариантах опыта не только по сравнению с контролем, но и с предыдущими годами, что может быть обусловлено эффектом нарастающего влияния минеральных удобрений. Также максимальное значение концентрации АК в ягодах отмечалось у смородины чёрной сорта Якутская, а минимальное – в ягодах сорта Надежда. Причем, большим содержанием витамина С (250,1 мг/100 г) отличались ягоды местного сорта на удобренном варианте с внесением перегноя на фоне НРК. Интересно отметить, что за весь период исследований (2008-2010 гг.) по всем аналогичным удобренным вариантам данного опыта по сравнению с контролем выявлялись близкие абсолютные и относительные увеличения концентраций АК в ягодах, в особенности для сортов Якутская и Омская. Разница в содержании АК по всем удобренным вариантам опыта по сравнению с контролем была достоверна с вероятностью 95%, что подтверждается результатами дисперсионного анализа. Точность опыта для сортов Якутская составляла 0,4-1,1, Омская – 0,8-1,0, Надежда – 0,8-1,1%.

Таблица 3 – Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной (2010 г.)

Вариант	Содержание АК, мг/100 г	Прибавка	
		мг/100 г	%
Сорт Якутская			
Контроль, без удобрений	196,2	-	-
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	209,6	13	7
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + перегной	250,1	54	28
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + микроэлементы	220,2	24	12
HCP _{0,5}	-	4	-
Сорт Омская			
Контроль, без удобрений	192,7	-	-
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	205,0	12	6
HCP _{0,5}	-	9	-
Сорт Надежда			
Контроль, без удобрений	169,5	-	-
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	183,5	14	8
HCP _{0,5}	-	11	-

Выводы.

1. Внесение минеральных удобрений и перегноя приводило к увеличению содержания аскорбиновой кислоты в ягодах всех трех исследуемых сортов смородины черной, произрастающей на мерзлотной почве.

2. Максимальные относительные прибавки содержания аскорбиновой кислоты получены у сорта якутской селекции Якутская на вариантах с применением микроэлементов и перегноя на фоне NPK.

Библиографический список

1. Черткова М.А. Плодово-ягодные культуры в Якутии. Якутск: Кн. изд-во, 1974. 88 с.
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. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционные возможности повышения С-витаминности и крупноплодности сортов смородины чёрной // Совершенствование сортифта и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: материалы Международной научно-практической конференции. Орел: ВНИИСПК, 2010. С. 204-206.

4. Северин В.Ф. Черная смородина в Сибири: технология выращивания, заготовка и переработка. М.: Росагропромиздат, 1988. 93 с.
5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
6. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии / под ред. Т.Т. Березова. М.: Медицина, 1976. 294 с.
7. Петухов М.П., Панова Е.А., Дудина Н.Х. Агрохимия и система удобрений. М.: Колос, 1979. 392 с.

УДК: 634.13:631.535:631.811.98:631.544.71

**СПОСОБНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ ФОРМ И СОРТОВ ГРУШИ
МЕТОДОМ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯТОРА РОСТА КОРНЕВИНА В
УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА**

The ability to propagate forms and varieties of pears by the method of green cuttings when using the growth stimulator kornevin in conditions of artificial fog

Зацепина И.В., к.с.-х.н. ilona.valerevna@mail.ru
Zatsepina I.V.

«Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина»
FGBNU «Federal research center named after I. V. Michurin» All-Russian research institute for genetic and breeding of fruit plants named after I. V. Michurin

Аннотация. Корневин – это действенный биостимулятор, корнеобразования, который воздействует на иммунную систему растений. Корневин действует в различных направлениях, ускоряет рост надземной части, а также не дает плодовым деревьям сбрасывать налившиеся плоды. В статье приводятся результаты исследования по размножению форм груши зелеными черенками с помощью стимулятора роста корневина в условиях искусственного тумана.

Abstract. *Kornevin is an effective biostimulator of root formation, which affects the immune system of plants. Kornevin acts in various directions, accelerates the growth of the aboveground part, and also does not allow fruit trees to shed their inflated fruits [6, p.459]. The article*

presents the results of a study on the propagation of pear forms by green cuttings using the growth stimulator kornevin in artificial fog.

Ключевые слова: груша, подвои, формы, стимулятор роста, искусственный туман.

Key words: *pear, rootstocks, molds, growth stimulator, artificial fog.*

Введение

Корневин способствует быстрому прорастанию семян, улучшает укоренение черенков, помогает развитию корневой системы саженцев и рассады, снижает воздействие на растение неблагоприятных внешних факторов, таких как засуха, переувлажнение, перепады температур [4, с. 661; 5, с. 269].

После яблони груша по праву занимает второе место среди семечковых культур. Прародительница европейской груши – дикая груша с очень мелкими невзрачными плодами, которые имеют не очень хороший вкус. В результате селекционных работ исследователи достигли больших успехов в Европе в XVII-XVIII веке. Тогда плоды стали выводить крупные, красивые, с нежной, сочной и ароматной мякотью. В средней полосе России удельный вес груши в садах пока не очень велик, но уже выведены сорта, которые хорошо растут в этих климатических условиях. Также, их можно возделывать на основе экологически безопасной технологии [7, 8, с. 53-56].

В молодом возрасте груша требовательна к влаге. В дальнейшем с образованием мощного стержневого корня, проникающего на большую глубину, деревья в достаточной мере обеспечиваются водой. Культура отзывчива на орошение, но продолжительность хранения плодов при этом снижается.

Груша является светолюбивой культурой, которая очень плохо реагирует на недостаточную освещенность. Очень требовательна она тогда, когда она начинает цвести и при завязывании плодов. Наибольшие требования к свету она предъявляет в период цветения и формирования плодов. При недостаточном освещении качество плодов и урожайность снижаются [7].

Груша относится к трудноразмножаемым вегетативным путем породам и зеленое черенкование пока единственный способ для воспроизводства подвоев [1].

При выращивании саженцев груши высокое значение имеет подбор подвоев, которые во многом зависят от состояния и деревьев, а также хозяйственно-биологических свойств привитого растения, в частности, зимостойкость, сила роста и др. Все подвои плодовых куль-

тур по способу размножения разделяются на семенные (сеянцы) и клоновые (вегетативно размножаемые) [2].

Но для того, чтобы черенки сортов и форм груши быстро укоренились, для этого используют биостимуляторы, к одним из них относится корневин.

Методика и материалы исследований. Для проведения исследований были использованы зеленые черенки форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, Кавказская, К-1, К-2, ОНФ 333, Ріго II и сорта Светлянка (к), Феерия, Ириста, Алегра, Чудесница, Нежность, Ника Черенки нарезали длиной 9 - 12 см, у которых для снижения транспирации была срезана часть листовой пластинки. Затем черенки помещали в водный раствор: Корневин – 50мг/л. В качестве контроля применялась вода. Продолжительность обработки черенков водным раствором стимулятором роста – 12 ч. Затем была осуществлена посадка черенков во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата применялась смесь торфа и речного песка соотношение 1:1 с использованием искусственного тумана. Изучение укореняемости зеленых черенков форм груши проводили по методическим рекомендациям Коваленко Н.Н. Данная работа по укоренению зеленых черенков форм груши проводится в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина».

Результаты исследований и их обсуждения. По результатам проведенных исследований было установлено, что при использовании стимулятора роста корневина наибольшим результатом характеризовались формы ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, и сорта Феерия, Светлянка (к), Ириста данный результат составлял от 55,0 до 65,0% (рис. 1 и 2).

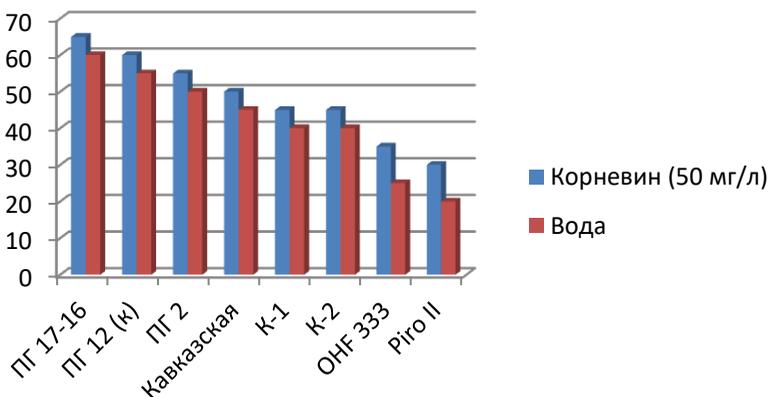


Рисунок 1 – Способность форм зеленых черенков груши укореняться при помощи Корневина

Хорошей укореняемостью (от 40,0 до 45,0%) являлись формы К-1, К-2 и сорта Алегра, Чудесница. Формы ОНФ 333, Ріго ІІ и сорта Нежность и Ника укоренились 25,0-35,0%. Без обработки стимулятором роста наибольшей укореняемостью (от 50,0 до 55,0%) обладали формы ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и сорта Севтлянка (к), Феерия, Ириста.

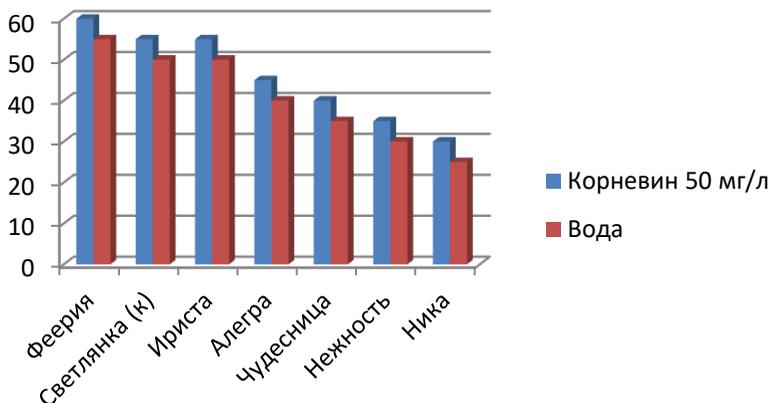


Рисунок 2 – Способность сортов зеленых черенков груши укореняться при помощи Корневина

Хорошо укоренились формы Кавказская, К-1, К-2 и сорт Алегра от 40,0 до 45,0%. Средние данные имели формы ОНФ 333 – 25,0%, Ріго ІІ – 20,0% и сорта Чудесница – 35,0%, Нежность – 30,0%, Ника – 25,0%.

Выводы. По результатам проведенных исследований было установлено, что при использовании стимулятора роста корневина наибольшим результатом характеризовались формы ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, и сорта Феерия, Светлянка (к), Ириста данный результат составлял от 55,0 до 65,0%. Без обработки стимулятором роста наибольшей укореняемостью (от 50,0 до 55,0%) обладали формы ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 и сорта Севтлянка (к), Феерия, Ириста.

Библиографический список

1. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, А.А. Муравьев, М.В. Палий, З.М. Серова / под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2009. 176 с.

3. Исаев Р.Д. Производство клоновых подвоев и саженцев груши. URL: <http://isaevsad.ru/category/article/> (дата обращения: 19.11.2016).
4. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.
5. Кулаева О.Н. Физиология растений. 1995. 661 с.
6. Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. М.: Агропромиздат, 1987. С. 269.
7. Полевой В.В. Фитогормоны. Л.: Издательство ЛГУ, 1982. С. 459.
8. Савельев Н.И., Макаров В.Н., Чивилев В.В. и др. Груша. Мичуринск-наукоград: ВНИИГиСПР; Воронеж: Кварта, 2006. 160 с.
9. Туз А.С., Яковлев С.П. Груша // Достижения селекции плодовых культур и винограда / под ред. И.П. Калининой, Х.К. Еникеева. М.: Колос, 1983. С. 53-56.

УДК 634.11:631.559

ЗАЩИТА МАТОЧНИКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ОТ ЗИМНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Protection of mother apple clonal rootstocks from winter damage.

Каплин Е.А., к.с.-х.н., ст.н.с., kaplin-ev@yandex.ru
Kaplin Ye.A.

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

Аннотация. В статье отражены результаты опыта по изучению различных способов укрытия маточных растений клоновых подвоев яблони. Установлено, что перепревшие опилки, используемые для зимнего укрытия, обеспечивали достаточную защиту маточных растений от неблагоприятных погодных условий, даже при отсутствии снежного покрова. Только подвой Р59 существенно снижал свою продуктивность в аналогичных условиях в бесснежные зимы.

Abstract. *The paper presents the results of the experiment concerning different methods for studying mother plants of apple clonal rootstocks. It was found that rotten sawdust used for winter became sufficient protection for mother plants from adverse conditions ever in the absence of snow*

cover. As it turned out only the rootstock P 59 significantly reduced its productivity in such conditions in spouseless winters.

Ключевые слова: маточник, клоновые подвои, субстрат, продуктивность, стандартные отводки.

Key words: *mother plants, clonal rootstocks, substrate, standard rootstocks.*

В последнее время, для окучивания отводков в целях их укоренения, применяют различные органические субстраты. Они необходимы при размножении клоновых подвоев яблони в отводочном маточнике с комбинированным способом размножения [1, с. 127; 2, с. 100].

Применение опилок, как субстрата для укоренения отводков, предполагает их использование и в качестве укрывающего материала для осеннего закрытия маточных растений.

Органический субстрат должен заменить почву при осеннем окучивании маточника. Но нам было неизвестно, как изменится продуктивность и выход стандартных отводков у маточных растений после их перезимовки под слоем опилок, особенно у интродуцированных форм P59 и P60.

Опыты были проведены в маточнике клоновых подвоев с комбинированным способом размножения в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Маточник был заложен в 2006 году по схеме посадки 1,6 x 0,2 м. 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. 446]. Оценка качества отводков проводилась по ГОСТ Р 53135-2008 [3, с. 6].

Цель нашего опыта заключалась в определении способности перепревших опилок, используемых для зимнего укрытия, обеспечивать достаточную защиту маточных растений от неблагоприятных погодных условий, даже при отсутствии снежного покрова.

Варианты опыта:

1. Маточные растения без укрытия (без опилок и снега);
2. Маточные растения окучены опилками с искусственным удалением снежного покрова.
3. Маточные растения окучены опилками с естественным снежным покровом (контроль).

После отделения отводков, маточные растения клоновых подвоев яблони были окучены перепревшими опилками на высоту 10 см во 2-ом и 3-ем вариантах опыта. Во 2-ом варианте в течение ноября-марта проводили удаление снежного покрова с окученных маточных расте-

ний для моделирования беснежной зимы. В 1-ом варианте удаление снега в течение зимы проводили с неукрытых маточных растений.

В 2015 г. по формам 62-396, P59 наблюдалось заметное снижение продуктивности и выхода стандартных отводков в варианте без укрытия опилками маточных растений (в 3-5 раз меньше, по сравнению с контролем). Кроме того, по форме P59 также происходило снижение выхода отводков во 2 варианте (почти в 3 раза), по сравнению с контролем. По остальным формам (54-118 и P60) не укрытые маточные растения благополучно перенесли отрицательные зимние температуры, которые достигали в феврале -20...-24⁰С.

В 2016 г. (табл. 1) под влиянием низких температур воздуха в январе 2016 г. (-29,6⁰С), по всем формам подвоев наблюдалось большая гибель рожков маточных растений и снижение выхода стандартных отводков и продуктивности в 1 варианте.

Таблица 1 – Погодные условия, сложившиеся в осенне-зимний период в 2014-2017 гг.

Погодные показатели	Годы		Годы			
	2014		2015			
	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Минимальная температура, ⁰ С	-16,7	-21,2	-26,4	-23,5	-12,4	-5,0
	2015		2016			
	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Минимальная температура, ⁰ С	-10,9	-14,1	-29,6	-9,4	-10,6	-2,6
	2016		2017			
	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Минимальная температура, ⁰ С	-15,6	-25,6	-29,0	-23,9	-7,6	-5,2

Таблица 2 – Влияние зимних условий на перезимовку маточных растений и их продуктивность (2015-2017 гг.)

Варианты	54-118		62-396		P59		P60	
	Выход отводков, тыс. шт./га							
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
1	298,9	93,4	134,9	43,6	87,2	33,2	215,8	87,2
2	500,2	145,3	330,0	132,8	156,4	91,3	404,7	164,0
3 (Контроль)	489,8	176,4	388,1	174,3	365,3	184,7	421,3	176,4
НСР ₀₅	14,3	37,4	65,6	48,1	24,8	18,3	20,4	24,8

1* – продуктивность

2* – выход стандартных отводков

По форме P59, как и в 2015 г., во 2 варианте наблюдали существенное снижение, как продуктивности, так и выхода качественных отводков, по остальным формам подвоев продуктивность во 2 и контрольном вариантах не отличалась друг от друга.

В 2017 г. под воздействием низких отрицательных температур воздуха в ноябре (-15,6⁰C), декабре (-25,6⁰C) 2016 г. и в январе (-29,0⁰C), феврале (-23,9⁰C) 2017 г. наблюдалось частичное подмерзание маточных растений у всех форм подвоев в 1 варианте. Во 2 варианте у подвоя P59 наблюдалась резкое снижение выхода отводков (почти в 2 раза), по сравнению с контролем.

В среднем за 3 года исследований, продуктивность подвоев в 1 варианте у подвоя 54-118 была ниже в 1,6 раза, а у подвоя P59 в 4,2 раза, чем в контроле (табл. 2). Выход стандартных отводков в 1 варианте также был меньше, чем в контрольном в 1,9 раза у подвоя 54-118 и в 5,6 раза у подвоя P59.

Общий выход подвоев и количество стандартных отводков у форм 54-118, 62-396 и P60, маточные растения которых были укрыты в зимний период только субстратом, был на уровне контроля. При этих же условиях подвой P59 существенно снижал свою продуктивность – в 2,3 раза и выход стандартных отводков в 2 раза по сравнению с контролем.

Отводки формы P59 (табл. 3), полученные из укрытых осенью опилками (без снега) маточных растений, за весь период исследований по высоте уступали отводкам, полученным в контроле.

Таблица 3 – Биометрические показатели отводков в связи с разными условиями перезимовки маточных растений (2015-2017 гг.)

Варианты	54-118		62-396		P59		P60	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	62,4	4,2	35,6	3,8	49,1	4,3	55,5	4,6
2	75,7	4,7	57,3	5,0	54,3	4,8	70,8	5,2
3 (К)	76,9	4,8	57,9	5,1	61,7	5,1	72,8	5,4
НСР ₀₅	10,1	0,4	5,5	0,4	4,4	0,3	4,7	0,4

1* – высота отводка, см

2* – диаметр отводка, мм

В тоже время, отводки форм 54-118, 62-396 и P60 только в 1-м варианте уступали по биометрическим показателям отводкам из 2-го и контрольного вариантов (на 20-30%).

В результате можно сделать следующие выводы:

1. Окучивание маточных растений клоновых подвоев яблони, с целью их защиты в зимний период, является обязательным элементом всей технологии производства подвоев.

2. Осеннее укрытие маточника органическим субстратом (перепревшие опилки) обеспечивало достаточную защиту маточных растений от неблагоприятных зимних условий, даже при отсутствии снежного покрова.

3. У подвоя Р59 в условиях отсутствия снежного покрова существенно снижалась продуктивность и выход стандартных отводков, что может говорить об их возможном повреждении в бесснежные зимы.

Библиографический список:

1. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2015. 200 с.

2. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Интенсивная технология производства подвоев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. 18. С. 100-105.

3. 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.

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

УДК 634.11:57.085.2:631.524.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОЗДОРОВЛЕНИИ РАСТЕНИЙ И РАЗМНОЖЕНИИ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ *Application of biotechnological techniques for recovering the plants and propagation of virus free planting material of Apple trees.*

Каплин Е.А., к.с.-х.н., ст.н.с., kaplin-ev@yandex.ru
Лисова Е.Н., к.с.-х.н., н.с., lebedeva-elena86@yandex.ru
Kaplin Ye. A. candidate of agri sci, researcher
Lisova E.N. candidate of agri sci, researcher

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»
FSSI «I.V. Michurin Scientific Center»

Аннотация. В статье приведены результаты опытов по сравнительному анализу выращивания оздоровленных и неоздоровленных подвоев и саженцев в питомнике. Установлено, что оздоровленные растения отличались более интенсивным ростом и развитием, по срав-

нению с нездоровленными. Выход оздоровленных стандартных саженцев в питомнике был значительно выше, чем на нездоровленных подвоях.

***Abstract.** The paper presents the results of experiments for comparative cultivation of recovered and non recovered rootstocks and seedlings in nersery. It was found out that the recovered plants were distinguished by more intensive growth and development in comparision with the non-recovered ones. The yield output of recovered standard seedlings in the nursery was significantly higher than that ones on non-recovered rootstocks.*

Ключевые слова: питомник, подвой, выход стандартных саженцев, оздоровление.

***Keywords:** nursery, rootstocks, yield of standard, recovery.*

Использование высококачественного безвирусного посадочного материала в интенсивных насаждениях – резерв значительного повышения эффективности всей отрасли садоводства. Высокоразвитое садоводство западных стран базируется на безвирусном питомниководстве. Рядовой (нетестированный) материал выращивается в ограниченном количестве, а разница в ценах стимулирует выращивание только высококачественных саженцев, тестированных на наличие вирусной инфекции [4, с. 5; 6, с. 3;].

Наиболее целесообразно применять безвирусные растения для закладки маточных насаждений. Применяя его, таким образом, обязательным условием есть периодический контроль путём тестирования отсутствия патогенных организмов в маточных растениях (как правило, раз в два года), пространственная изоляция и агротехнический уход на высоком уровне [1, с. 3; 2, с. 30-31; 3, с. 31-32].

Опыты были проведены в питомнике ФГБНУ «ФНЦ им. Мичурина». Схема посадки подвоев в питомнике 90x20 см. Повторность опыта была 4-кратная, количество подвоев в одном повторении – 10 штук. Учеты проводили согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Оценка качества саженцев проводилась по ГОСТ Р53135-2008 [5, с. 9].

Цель нашего опыта заключалась в сравнительной оценке оздоровленных и нездоровленных подвоев и саженцев яблони при их выращивании в питомнике.

Участок в первом поле питомника был заложен в 2017 году с двухлетним доращиванием оздоровленных подвоев, прошедших полный цикл культивирования в условиях *in vitro*. Приживаемость подвоев у форм 54-118 и 62-396 в первом поле питомника составила 95 и 90%

соответственно. В 2018-2019 гг. были изучены биометрические показатели подвоев и саженцев в первом и втором поле питомника.

Таблица 1 – Биометрические показатели оздоровленных и нездоровленных подвоев в первом поле питомника (2018 г.)

Показатели	54-118		62-396	
	оздоровлен.	неоздоров.	оздоровлен	неоздоров
Кол-во побегов, шт/раст.	5,3	4,3	4,6	4,0
Суммарный прирост, см	115,6	80,4	72,2	48,8
Средняя длина прироста, см	21,8	18,7	15,7	12,2

Из данных таблицы 1 видно, что на подвои формы 54-118 имели суммарный прирост по оздоровленным растениям в 1,4 раза больше, чем на нездоровленных. Количество побегов в 1,2 раза больше на оздоровленных растениях.

На подвое 62-396 суммарный прирост в 1,5 раза больше на оздоровленных растениях и составляет 72,2 см в сравнении с нездоровленными 48,8 см. Количество побегов также больше в 1,2 раза.

Таблица 2 – Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Лигол на подвое 54-118 (2019 г.)

Показатели	Лигол (54-118)		НСР ₀₅	
	контроль	оздоровлен		
Диаметр штамба, мм	8,7	10,3	0,3	
Высота окулянта, см	106	117	5	
Выход, в т.ч.	тыс. шт./га	50,4	51,3	--
	стандартных, %	60,5	80,0	--
	нестандартных, %	39,5	20,0	--

Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Лигол на подвое 54-118 показала, что диаметр штамба на оздоровленных растениях на 18%

больше чем в контроле, а высота окулянта больше на 10% (табл. 2). Выход оздоровленных стандартных саженцев больше на 20 %.

Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Лигол на подвое 62-396 показала, что диаметр штамба на оздоровленных растениях на 17% больше чем в контроле, а высота окулянта больше на 14% (табл. 3). Выход стандартных саженцев оздоровленных растений больше на 20% чем в контроле.

Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Жигулевское на подвое 54-118 показала, что диаметр штамба на оздоровленных растениях на 14% больше чем в контроле, а высота окулянта больше на 10% (табл. 4). Выход стандартных саженцев оздоровленных растений больше на 20% чем в контроле.

Таблица 3 – Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Лигол на подвое 62-396 (2019 г.)

Показатели		Лигол (62-396)		НСР ₀₅
		контроль	оздоровлен	
Диаметр штамба, мм		9,7	11,4	0,4
Высота окулянта, см		110	126	7
Выход, в т.ч.	тыс. шт./га	46,3	47,0	--
	стандарт.,%	82,7	100,0	--
	нестандарт.,%	17,3	-	--

Таблица 4 - Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Жигулевское на подвое 54-118 (2019 г.)

Показатели		Жигулевское (54-118)		НСР ₀₅
		контроль	оздоровлен.	
Диаметр штамба, мм		8,9	10,0	0,4
Высота окулянта, см		112	124	3
Выход, в т.ч.	тыс. шт./га	45,6	49,7	--
	стандартных, %	70,5	100,0	--
	нестандартных, %	29,5	-	--

Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Жигулевское на подвое 62-396 показала, что диаметр штамба оздоровленных растений на 13% больше чем в контроле, а высота окулянта больше на 10% (табл. 5). Выход стандартных саженцев больше на 20% чем в контроле и составляет 100%.

Весной 2020 года выращенные оздоровленные саженцы были посажены в сад для дальнейшего их использования в качестве оздоровленной черенковой базы.

Таблица 5 – Сравнительная оценка сорто-подвойных комбинаций на оздоровленных и контрольных растениях сорта Жигулевское на подвое 62-396 (2019 г.)

Показатели		Жигулевское (62-396)		НСР ₀₅
		контроль	оздоровлен.	
Диаметр штамба, мм		9,3	10,6	0,5
Высота окулянта, см		114	126	4
Выход, в т.ч.	тыс. шт./га	44,8	46,0	--
	стандартных, %	75,5	100,0	--
	нестандартных, %	24,5	-	--

В результате можно сделать следующие выводы:

1. Оздоровленные подвой форм 54-118 и 62-396 в первом поле питомника имели преимущество по суммарному приросту в 1,5 раза по сравнению с неоздоровленными.
2. Саженцы на оздоровленных подвоях имели значительное преимущество по биометрическим показателям и выходу стандартных саженцев над неоздоровленными саженцами.

Библиографический список

1. Блинов В.А. Получение безвирусного посадочного материала плодовых культур // Улучшение сортимента и прогрессивные приемы возделывания плодовых и ягодных культур. Орел, 1988. С. 105-110.
2. Фундаментальные и практические основы создания полевого репозитория смородины чёрной в России / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, Ф.Ф. Сазонов, Т.А. Тумаева, А.Д. Петрова, Е.А. Туть, А.А. Борисова, О.З. Куликова, С.Б. Радзенице, А.А. Чердакли // Садоводство и виноградарство. 2020. № 4. С. 31-41.

3. Евдокименко С.Н. Значение оздоровленного от вредоносных вирусов гибридного фонда малины в современной селекции // Садоводство и виноградарство. 2018. № 2. С. 30-32.

4. 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.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.П. Огольцовой. Орел, 1999. 608 с.

6. Упадышев М.Т. Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2011. 46 с.

7. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48

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

УДК 634.13:634.23:631.524.86

УСТОЙЧИВОСТЬ ФОРМ ГРУШИ И ВИШНИ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ, К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ
Resistance of pear and cherry forms obtained from free pollution to fungal diseases

Кириллов Р.Е., к.с.-х.н., roman-kirillov16@rambler.ru

Чивилев В.В., к.с.-х.н., cglm@rambler.ru

Кружков Ал.В., к.с.-х.н., 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. Проведено изучение устойчивости генотипов, полученных от свободного опыления к грибным заболеваниям. Выделены перспективные формы груши и вишни, представляющие значи-

тельный интерес для селекции данных культур на устойчивость к биотическим стрессорам.

Abstract. *The study of genotypes resistance obtained from free pollution to fungal diseases was spent. The perspective pear and cherry forms which are of considerable interest for the selection of these cultures for resistance to biotic stressors are allocated.*

Ключевые слова: груша, вишня, генотип, энтомоспориум, коккомикоз, устойчивость.

Key words: *pear, cherry, genotype, entomosporium leaf spot, cherry leaf spot, resistance.*

Стабильное развитие и процветание садоводства являются одними из основ полноценного существования сельского хозяйства нашей страны. Повышение эффективности отрасли невозможно без оптимизации структуры насаждений на основе улучшения и обновления сортового состава. Необходимо отметить, что отечественными учеными достигнуты значительные успехи в селекции новых высокопродуктивных сортов плодовых и ягодных культур. Вместе с тем существующий сортимент не в полной мере отвечает требованиям современности [1, с. 15-22; 2, с. 3-76; 3, с. 66-76; 4; 5, с. 5-11].

В немалой степени это объясняется изменением климата и погодных условий на территории России, а также усилением воздействия неблагоприятных факторов среды, в том числе биотических стрессоров [6, с. 155; 7, с. с. 190-191]. Среди последних на территории Центрального Черноземья следует выделить грибные болезни. Значительный ущерб насаждениям груши наносит энтомоспориум (возбудитель *Entomosporium maculatum* Lev. f. *maculata* Kleb.). Вишня в средней полосе интенсивно поражается коккомикозом (возбудитель *Coccomyces hiemalis* Higgins) [9, с. 269-280; 319-330].

В этой связи огромное значение приобретает селекционный метод совершенствования существующего сортимента груши и вишни. Важным этапом данного процесса является создание и выявление источников устойчивости к вредоносным заболеваниям для их последующего вовлечения в селекционный процесс, а также выделение из них по комплексу ценных признаков перспективных для производства генотипов.

Одним из путей создания новых сортов является посев семян, полученных от свободного опыления известных форм. Несмотря на некоторые недостатки, связанные с отсутствием знания об отцовском растении, этот способ нашел достаточно широкое применение в селекции плодовых культур. Стоит отметить, что по своей значимости он

предпочтительнее по сравнению с массовым посевом семян неизвестного происхождения в силу как научных, так и практических критериев. Его улучшенные варианты (интенсивное пчелоопыление; сбор семян с растений, вблизи от которых находятся лишь ценные высокопродуктивные сорта; другие способы частичного контроля свободного опыления, равно как и искусственное опыление смесью пыльцы известных отцовских форм) характеризуются еще большей эффективностью. При полигенном характере наследования во многом это объясняется преимущественным влиянием материнского растения на передачу степени выраженности признака в гибридном потомстве. Особенно это выражено при передаче устойчивости к ряду неблагоприятных абиотических и биотических факторов. При моногенном наследовании признака доля выхода растений с необходимыми свойствами также высока. Подтверждением значимости данного метода является значительное количество сортов, находящихся на Государственном сортоиспытании и допущенных к производственному использованию. Многие из них выведены за последние десятилетия и обладают на высоком уровне необходимыми хозяйственно-биологическими признаками. Анализ гибридного потомства от свободного опыления ряда генотипов позволяет не только выделить перспективные источники, но и установить определенные закономерности наследования того или иного признака в потомстве [4; 5, с. 7-8; 9, с. 9-13; 10, с. 49-55; 11, с. 113; 12, с. 143-168].

Исследования проведены на базе ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурин». В ходе исследований было изучено более 700 гибридных сеянцев, а также сортов отечественной селекции груши и вишни, полученных от свободного опыления. Оценка поражаемости генотипов плодовых культур заболеваниями проведена на естественном инфекционном фоне согласно количественной шкале (в баллах от 0 до 5) [8, с. 270, 272, 322].

В результате проведенного анализа гибридных сеянцев груши, полученных от свободного опыления устойчивых к буроватости сортов, установлено, что наибольший выход выносливых генотипов получен при использовании в качестве материнской формы сорта Северянка краснощекая. Из данной группы гибридов выявлены сеянцы с незначительным поражением болезнью (1 балл): 16-16-48, 16-16-51, 16-16-55, 16-16-76, 16-18-87, 16-16-160, 16-16-259, 16-16-213, 16-16-348, а также с поражением 2 балла: 16-16-44, 16-16-46, 16-16-52, 16-16-69, 16-16-79, 16-16-110, 16-16-175, 16-16-259, 16-16-383. Определенный интерес представляют устойчивые сеянцы 23-15-10, 23-15-40, 23-15-

52, 23-15-77 (Ника свободное опыление), 23-19-4, 23-19-6, 23-19-8, 23-19-94, 23-19-122 (Яковлевская свободное опыление).

Среди сортов вишни, ведущих свое происхождение от свободного опыления, наименьшее поражение коккомикозом (0,8 балла) отмечено у вишне-черешневого гибрида Превосходная Веньяминова (сеянец черешни Дрогана желтая от свободного опыления). В потомстве, полученного от свободного опыления сорта Превосходная Веньяминова выявлено наибольшее количество высокоустойчивых (степень поражения не более 1,0 балла), а также устойчивых (степень поражения не более 2,0 балла) сеянцев. Особого внимания заслуживают формы 6-89, 10-122 (Фея свободное опыление), 1-2-01, 17-97-2, 17-97-9 (Харитоновская свободное опыление), 1-97-01 (Орбита свободное опыление), 1-102-01, 1-109-01 (Виктория свободное опыление), 14-81-2, 14-81-30 (Ровесница свободное опыление), 15-85-3, 15-85-10 (Молодежная свободное опыление), 17-96-5, 17-96-9, 17-96-26, 17-96-54, 17-96-72, 17-96-97, 17-96-105, 17-96-108 (Превосходная Веньяминова свободное опыление) и ряд других генотипов.

Таким образом, в результате исследований получены экспериментальные данные, характеризующие устойчивость генотипов, полученных от свободного опыления, к грибным болезням. Высокоустойчивые формы груши (к энтомоспориуму) и вишни (к коккомикозу) представляют значительный интерес для селекции в качестве источников устойчивости к неблагоприятным биотическим факторам.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской ГСХА 2018. № 1 (65). С. 15-22.

2. 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. Лукъянчук, И.В. Зацепина. Мичуринск, 2014. 80 с.

3. Куликов И.М., Минаков И.А. Проблемы обеспечения населения страны плодово-ягодной продукцией и пути их решения // АПК: Экономика, управление. 2017. № 12. С. 66-76.

4. Реестры / Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсорткомиссия») [Электронный ресурс] // URL: <https://gossortrf.ru/gosreestr>.

5. Седов Е.Н., Серова З.М., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Лучшие зимние сорта яблони селекции ВНИИСПК для производства // Садоводство и виноградарство. 2018. № 6. С. 5-11.

6. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 155-158.

7. Сазонов Ф.Ф., Лушеко В.П. Влияние сортовой устойчивости и погодных условий на развитие антракноза смородины чёрной в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 290-294.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Г.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

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

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

11. Жуков О.С., Харитоновна Е.Н. Селекция вишни. М., 1988. 141 с.

12. Смыков В.К., Исакова М.Д. Селекция. Абрикос. М., 1989. С. 143-168.

УДК: 634.11:635.037:581.444

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

Productivity of varieties depending on the source material

Королёв Е.Ю., к.с.-х.н. korolev.ew.91@mail.ru

Korolev E. Yu.

ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур
FSBSI Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований по изучению урожайности плодовых насаждений яблони в зависимости от качества посадочного материала. Установлено, что для более быстрого вступления в плодоношение, закладку садов необхо-

димо осуществлять разветвленными саженцами потенциально готовыми к плодоношению. Для получения качественного кронированного посадочного материала необходимо использование наиболее эффективных приемов стимуляции ветвления при высоком уровне агротехники выращивания.

***Abstract.** The results of many years of research on the study of the yield of fruit plantations of apple trees, depending on the quality of planting material. It has been established that for a faster entry into fruiting, the laying of gardens must be carried out with branched seedlings potentially ready for fruiting. To obtain high-quality crowned planting material, it is necessary to use the most effective methods of stimulating branching at a high level of cultivation agrotechnology.*

Ключевые слова: питомник, сорт, боковое ветвление, урожайность.

***Key words:** nursery, variety, lateral branching, yield.*

Интенсивность развития отрасли садоводства и увеличение площадей под плодовыми насаждениями современного типа напрямую зависит от плодовых питомников, производящих посадочный материал высших категорий качества, соответствующий основным требованиям и стандартам [1, 2, 3]. Именно от качества посадочного материала, а точнее от качественных показателей не только подземной (корневая система), но и надземной части растений (высота, диаметр штамба, количество, длина и угол отхождения боковых побегов) зависит скороплодность и продуктивность садовых агроценозов [4].

В настоящее время наиболее распространенными и эффективными являются две технологии производства посадочного материала: выращивание разветвленных однолеток и двулетних саженцев с однолетней кроной, известных как «knip-boom» (с голландского «подрезанное дерево») [5].

Саженцы, полученные по технологии «knip-boom» представляют собой растения с 2-х летним штамбом, имеющим высоту 60-80 см, однолетней кроной с 10-15 хорошо развитыми боковыми побегами [6]. Закладка интенсивного сада посадочным материалом данного типа способствует получению первых плодов уже в год посадки [7]. Несмотря на высокое качество саженцев полученных по технологии «knip-boom» основным недостатком является длительный цикл производства, который в зависимости от метода размножения (прививка или окулировка) составляет от двух до трех лет.

В настоящее время экономически выгодной и перспективной технологией производства посадочного материала является выращи-

ние кронированных однолеток. При высоком уровне агротехники и применении наиболее эффективных приемов стимуляции ветвления окулянтов во втором поле питомника, разветвленные однолетние саженцы ничем не уступают саженцам, полученным по технологии «knip-boom» [8]. Основой получения саженцев потенциально готовых к плодоношению, является поддержание высокого уровня агротехники и использование эффективных приемов воздействия на центральный проводник, для стимуляции роста боковых ветвей и закладки плодовых образований [9].

Цель исследований – изучение эффективности использования агротехнических приемов стимуляции ветвления однолетних саженцев, и их дальнейшей урожайности в безопорном саду интенсивного типа.

Изучение проводили в питомнике и научно-производственных насаждениях ФГБНУ ВНИИСПК в период с 2014 по 2020 годы. Объектами исследований были однолетние саженцы яблони сортов Рождественское и Свежесть привитые на клоновый полукарликовый подвой 54-118. С целью стимуляции бокового ветвления окулянтов были использованы агротехнические приемы воздействия на центральный проводник: прищипывание верхушки и прищипывание верхушки с удалением верхних 3-4 листовых пластин по достижении растениями высоты 70-80 см. Некорневые обработки Эпином-экстра (0,002%), Растворином (0,5%), мочевиной (0,7-0,9%) проводили в это же время. Повторные обработки Эпином-экстра и Растворином проводили для усиления ростовых процессов через 10-14 дней после первой. В контрольном варианте саженцы выращивались без использования каких-либо приемов воздействия на центральный проводник. Посадочный материал полученный в питомнике был высажен в сад для дальнейшего изучения. Плотность посадки 528 деревьев на гектар, формирование кроны по типу веретеновидной, с нижним основным ярусом полускелетных разветвлений. Все учеты и наблюдения были проведены в соответствии с общепринятой методикой - «Изучение сортов в питомнике» [10].

В результате проведенных исследований было установлено, что у сортов Рождественское и Свежесть естественного ветвления в однолетнем возрасте отмечено не было. Механические приемы воздействия на центральный проводник способствовали достоверному увеличению числа боковых разветвлений, но их количество независимо от сорта не превышало 1,6 шт. в среднем на один саженец. У сорта Рождественское в варианте прищипывания верхушки и некорневой обработки раствором Эпина отмечено достоверное увеличение количества боковых разветвлений (1,2 шт.) по сравнению с необработанными растениями (0,6 шт.) соответственно. При обработке Растворином при совме-

щении с прищипыванием верхушки и удалением верхних 3-4 листовых пластин также отмечено существенное увеличение боковых побегов (1,7 шт.) по сравнению с контрольным вариантом (1,2 шт.) (табл. 1).

Таблица 1 – Ветвление саженцев во втором поле питомника в зависимости от агротехнических приемов воздействия на центральный проводник (шт.) (2014 год)

Некорневые обработки (фактор) А	Механические приемы (фактор В)		
	без прищипывания	прищипывание верхушки	прищипывание верхушки + удаление листьев
Рождественское			
Контроль	0	0,6	1,2
Эпин	0	1,2	0,9
Растворин	0	0,7	1,7
Мочевина	0	0,7	1,0
НСР ₀₅ А = 0,3; НСР ₀₅ В = 0,2; НСР ₀₅ АВ = 0,4			
Свежесть			
Контроль	0	1,0	1,6
Эпин	0	0,4	0,4
Растворин	0	0,2	0,8
Мочевина	0	0,5	0,5
НСР ₀₅ А = 0,3; НСР ₀₅ В = 0,2; F ₀₅ АВ < F _т			

При закладке сада посадочным материалом, выращенным в питомнике с использованием различных агротехнических приемов стимуляции бокового ветвления, первое цветение и плодоношение было отмечено на третий год роста растений. К пятому году урожайность изученных сортов была более 3,0 кг с дерева. Существенных различий по скороплодности и дальнейшему плодоношению сортов Рождественское и Свежесть в зависимости от агротехнических приемов стимуляции бокового ветвления саженцев в питомнике установлено не было. Это связано с единичным образованием боковых разветвлений и отсутствием естественного ветвления изученных сортов в однолетнем возрасте. Плодоношение сорта Свежесть в молодом саду было значительно больше чем у сорта Рождественское. Тенденция увеличения урожайности у обоих сортов отмечена при некорневой обработке саженцев во втором поле питомника раствором мочевины в варианте без механического воздействия, по сравнению с контрольными необработанными растениями (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность деревьев яблони в молодом саду в зависимости от агротехнических приемов выращивания саженцев в питомнике (кг/дер.) (2019 год)

Некорневые обработки (фактор А)	Механические приемы (фактор В)		
	без прищипывания	прищипывание верхушки	прищипывание верхушки + удаление листьев
Рождественское			
Контроль	4,5	5,5	5,2
Эпин	5,0	4,2	5,0
Растворин	3,1	3,7	6,7
Мочевина	6,3	6,1	4,0
$F_{05 A} < F_{\tau}; F_{05 B} < F_{\tau}; F_{05 AB} < F_{\tau};$			
Свежесть			
Контроль	5,8	6,5	4,9
Эпин	5,5	5,4	6,1
Растворин	5,5	6,6	6,9
Мочевина	7,1	6,3	6,2
$F_{05 A} < F_{\tau}; F_{05 B} < F_{\tau}; F_{05 AB} < F_{\tau};$			

Для повышения скороплодности и урожайности плодовых насаждений яблони необходимо использовать только качественный посадочный материал, соответствующий конкретной модели и конструкции сада. Посадку рекомендуется осуществлять только кронированными саженцами с достаточным количеством боковых разветвлений и плодовых образований. Для получения разветвленных саженцев в питомнике, необходимо использовать наиболее эффективные приемы стимуляции бокового ветвления, при высоком уровне агротехники выращивания посадочного материала.

Библиографический список

- ГОСТ Р 53135 – 2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая // Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 16 с.
- Евдокименко С.Н. Значение оздоровленного от вредоносных вирусов гибридного фонда малины в современной селекции // Садоводство и виноградарство. 2018. № 2. С. 30-32.
- Фундаментальные и практические основы создания полевого репозитория смородины чёрной в России / М.Т. Упадышев, К.В. Мет-

лицкая, Ф.Ф. Сазонов и др. // Садоводство и виноградарство. 2020. № 4. С. 31-41.

4. Королёв Е.Ю., Красова Н.Г. Выращивание посадочного материала яблони для закладки интенсивных плодовых насаждений: рекомендации. Орёл, 2020. 32 с.

5. Steiner M., Hrotko K., Vegvari G. Performance of hormonal content and branching of apple nursery threes after BA (6-benzyladenine) application // Acta Hort., 2011. № 981. P. 419-423.

6. Robinson T.L., Sazo M.M. Effect of promalin, benzyladenine and cyclanilide on lateral branching of apple threes in the nursery // Acta Hort. 2014. № 1042. P. 293-302.

9. Алферов В.А. Технологические направления и тенденции интенсификации садоводства // Плодоводство и виноградарство юга России. 2012. № 13. С. 65-69.

10. Kviklys D. Induction of feathering of apple planting material // Agronomijas Vēstis. Latvian Journal of Agronomy. – Jelgava, LLA, 2006. № 9. P. 58-63.

11. Королёв Е.Ю. Выращивание посадочного материала для садов интенсивного типа // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6. № 2. С. 33-36.

12. Красова, Н.Г. Изучение сортов в питомнике / Н.Г. Красова, С.Д. Князев // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, ВНИИСПК, 1999. С. 219-225.

13. Сычёва И.В., Ничипоров А.В.// Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. 2013. С. 121-124.

14. Сычёва И.В. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины черной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычёва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Лушко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

15. Сычёва И.В., Селькин В.В., Гапонов М.П., Дайкон – новинка в ассортименте овощей // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА. 2013. С. 214-217.

16. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

17. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торилова. Брянск, 2010.

18. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции / ответ. ред. И.Я. Пигорев. 2009. С. 17-18.

19. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

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

21. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

22. Ничипоров А.В., Сычева И.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X Международной научной конференции. 2013. С. 121-124.

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

24. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / М.П. Гапонов, В.В. Селькин, И.В. Сычева, С.М. Сычев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. 2013. С. 214-217.

25. Сычёва И.В., Морозова К.А. Оценка хозяйственно-ценных признаков сортообразцов свеклы столовой и толерантность к *Cercospora beticola* Sacc // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 413-416.

26. Сычёва И.В., Сычев С.М., Товарная и семенная продуктивность дайкона в Брянской области // Вестник РАСХН. 2010. № 4. С. 28-29.

27. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов гороха посевного и полевого на продуктивность и скороспелость в условиях серых лесных почв Брянской области // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы XIII международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 178-181

28. Милехина Н.В., Мишукова В.В. Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зеленой массы // Агрэкологические аспекты устойчиво-

го развития АПК: материалы XVI международной научной конференции. 2019. С. 504-511.

29. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Современному АПК – эффективные технологии: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. 2019. С. 315-318.

УДК 634.226:634.23:631.524.85

УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОЧЕК ВИШНИ И АЛЫЧИ К ВОЗВРАТНЫМ МОРОЗАМ

Resistance of vegetative buds of cherry and alycha genotypes to return frosts

¹Кружков Ан.В., к.с.-х.н., crujckov@yandex.ru

²Кружков Ал.В., к.с.-х.н., ak-77_08@mail.ru

Kruzchkov An.V., Kruzchkov Al.V.

¹ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

²ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»

¹*FSBEI HE "Michurinsk State Agrarian University"*

²*FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"*

Аннотация. Проведено изучение устойчивости вегетативных почек сортов и форм вишни и алычи к возвратным морозам. Выделены перспективные генотипы, представляющие значительный интерес для селекции.

Abstract. *The study of vegetative bud's resistance of cherry and alycha varieties and forms to return frosts was spent. The perspective genotypes are of considerable interest for selective breeding are allocated.*

Ключевые слова: вишня, алыча, генотип, абиотические стрессоры, зимостойкость.

Key words: *cherry, alycha, genotype, abiotic stressors, winter hardiness.*

Косточковые культуры представляют собой значимый сегмент садоводства Центрального Черноземья. В значительной степени это объясняется присущими им особенностями (скороплодность, урожайность, вкусовые качества и ценный биохимический состав плодов), относительной простотой, а также исторически сложившимися традициями их возделывания на территории региона. Все это обуславливает востребованность продукции и посадочного материала данных культур на потребительском рынке [1, с. 30-33; 2, с. 72-75].

Вместе с тем, несмотря на свою значимость, площади под косточковыми культурами в средней полосе, а соответственно и удельный вес их продукции, поступающей потребителю, сравнительно невелики. В особенности косточковые в ЦЧР уступают по данным показателям яблоне и ряду ягодных культур. Среди причин сложившейся ситуации следует отметить присущее для региона воздействие неблагоприятных абиотических факторов, в частности низких температур [3, с. 15-22; 4, с. 3; 5, с. 92-97; 6; 7, с. 248-251; 8].

Следует отметить, что на протяжении долгого периода (около 170 лет) примерно через каждые 6-7 лет наблюдаются зимы, приводящие к серьезному повреждению многолетних плодовых насаждений. К настоящему времени интенсивность воздействия абиотических стрессоров лишь усиливается, причем участились зимы с понижением температуры после оттепелей в зимне-весенний период [7, с. 248-251; 9, с. 3-25; 10, с. 238-239; 11, с. 110-111].

К числу перспективных для возделывания в Центрально-Черноземном регионе косточковых культур относятся вишня и алыча. Несмотря на успешную многолетнюю селекцию они, тем не менее, восприимчивы к воздействию возвратных морозов. Зимостойкость сортов вишни сильно варьирует в зависимости от конкретного генотипа. При этом в насаждениях средней полосы преобладают формы с недостаточной устойчивостью по данному признаку. Алыча и вовсе является, по сути, южной культурой, продвижению которой в ЦЧР способствовала упорная и кропотливая селекция на протяжении целого ряда десятилетий. Тем не менее, в средней полосе до сих пор наблюдается серьезный недостаток устойчивых к зимне-весенним морозам сортов алычи. В данный период воздействие низких температур может привести к существенному подмерзанию почек, в том числе вегетативных, что окажет негативное влияние на рост и развитие плодовых деревьев [2, с. 72-75; 4, с. 8-10, 35; 12, с. 65-70].

В рамках исследований было изучено более 150 сортов и форм вишни и алычи селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», ФГБНУ ВНИИСПК, Крымской ОСС – филиал ВИР, других НИИ и народной

селекции. Определение устойчивости косточковых культур по IV компоненту зимостойкости проводилось в лабораторных условиях. Однолетние побеги согласно общепринятым методическим рекомендациям промораживались в рекомендованные методикой сроки (февраль) в течение 12 часов при температурах -28°C (альчи) и -32°C (вишня) после пятидневной оттепели ($+3^{\circ}\text{C}$) и последующей закалки (-5 , -10°C) [13, с. 62]. В задачи исследований входило изучение потенциала устойчивости вегетативных почек генотипов косточковых культур и отбор наиболее зимостойких форм – источников устойчивости по данному признаку.

Снижение температуры до -32°C привело к значительному подмерзанию вегетативных почек большинства сортов и форм вишни. Особого внимания заслуживают генотипы 6-95 (Харитоновская х Родина), 12-75 (Гранит х Родина), 1-2-02 (Акварель св. опыление), 3-2-02, 3-6-02, 3-8-02, 3-10-02 (Орбита х Фея), 3-41-02, 3-46-02 (Тургеневка х Фея), 4-12-02 (Шоколадница х Родина), у которых степень повреждения почек не превысила 1,0 балла. Устойчивы к возвратным морозам (степень подмерзания 1,1 – 2,0 балла) вегетативные почки сортов Владимирская, Звезда, Жуковская, Комсомольская, Молодежная, Орбита, Романтика, сеянцев 3-3-02 (Орбита х Фея), 3-43-02 (Тургеневка х Фея), 4-43-02 (Десертная Морозовой св. опыление).

Исследования выявили значительное варьирование степени устойчивости вегетативных почек сортов и форм алычи (0,6-4,7 балла) к низким температурам после оттепели и закалки. Наиболее высокий уровень зимостойкости (подмерзание не более 1,0 балла) отмечен у почек форм 2-15, 2-19 (Ранняя розовая х 546), 3-78 (Ранняя розовая св. опыление). Повреждения вегетативных почек от 1,1 до 2,0 балла выявлены у сорта Ранняя розовая, сеянцев 2-12, 2-35 (Ранняя розовая х 546), 2-62 (Ранняя розовая х 15-319), 3-95 (Ранняя розовая св. опыление). Сорта Иволга и Кубанская комета характеризовались средней зимостойкостью почек (подмерзание не более 3,0 балла).

Таким образом, в результате исследований выделены генотипы вишни и алычи, вегетативные почки которых устойчивы по IV компоненту зимостойкости. Данные формы представляют значительный интерес для селекции в качестве источников устойчивости к неблагоприятным абиотическим стрессорам.

Библиографический список

1. 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.

2. Жбанова Е.В., Кружков Ан. В. Биохимическая оценка плодов перспективных сортов и форм алычи в условиях ЦЧР // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 72-75.

3. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской ГСХА 2018. № 1 (65). С. 15-22.

4. Богданов Р.Е., Кружков А.В., Кружков А.В. Выявление и создание источников и доноров селекционно-значимых признаков косточковых культур. Мичуринск, 2010. 68 с.

5. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.

6. Федеральная служба государственной статистики // Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 года. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.gks.ru/519>.

7. Чивилев В.В., Кириллов Р.Е. Адаптивный потенциал сортов груши в изменяющихся условиях Центрального Черноземья // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 248-251.

8. 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.

9. Кашин В.И. Проблемы и перспективы развития садоводства России в XXI веке // История, современность и перспективы развития садоводства России: мат. междунар. конф. 15-17 ноября 2000 г. М., 2000. С. 3-25.

10. Сазонов Ф.Ф. Устойчивость смородины чёрной к морозам и весенним заморозкам // Состояние, перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. Оренбург, 2013. С. 238-241.

11. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, А.А. Данилова, Н.В. Миронова // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 100-104.

12. Ожерельева З.Е. Изучение морозостойкости сорта вишни Тургеневка в период зимних оттепелей // Овощи России. 2020. № 5. С. 65-70.

13. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. рекомендации. М., 2002. 119 с.

14. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.11

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ НА УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ

Кружков А.В., к.с.-х.н., Crujckov@yandex.ru
Дубровский М.Л., к.с.-х.н., element68@mail.ru
Чурикова Н.Л., к.с.-х.н.
Dubrovsky M.L., Kruzchkov A.V., Churikova N.L.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Проведено изучение влияния районированных и перспективных генотипов клоновых подвоев селекции Мичуринского государственного аграрного университета на уровень накопления растворимых сухих веществ в плодах яблони сортов Мелба и Антоновка обыкновенная. Выделены сорто-подвойные комбинации с наибольшим содержанием сахарозы в плодах.

Abstract. *The study of the influence of zoned and promising genotypes of clonal rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University on the level of accumulation of soluble solids in the fruits of apple varieties Melba and Antonovka obyknovennaya was carried out. The scion-rootstock combinations with the highest content of sucrose in fruits were selected.*

Ключевые слова: яблоня, клоновые подвои, сорто-подвойная комбинация, плоды, растворимые сухие вещества, сахароза, рефрактометрия.

Keywords: *apple tree, clonal rootstocks, scion-rootstock combination, fruits, soluble solids content, sucrose, refractometry.*

Садоводство является важнейшей отраслью агропромышленного производства в мире, позволяющей получить плоды и ягоды различных культур в количестве, достаточном для их употребления населением в свежем виде, долговременного хранения и различных видов переработки [1]. Основной плодовой культурой как в России, так и в большинстве стран мира является яблоня. В настоящее время получено большое количество ее сортов с различным сроком созревания плодов, пригодных для возделывания в широком диапазоне природно-климатических условий. Для интенсификации производства плодов в XX веке разработаны различные методы и технологии, одним из важнейших элементов которых являются клоновые подвои, позволяющие направленно контролировать комплекс хозяйственно-биологических показателей плодовых деревьев, в первую очередь – их силу роста, урожайность и потребительские качества плодов [2-5]. В России крупнейшим центром селекции слаборослых клоновых подвоев яблони является Мичуринский государственный аграрный университет, где за период более 90 лет получено 24 из 50 районированных клоновых подвоев яблони, допущенных к возделыванию в нашей стране [6].

Для комплексной оценки перспективных сорто-подвойных комбинаций изучают их основные количественные и качественные показатели, формируемые в условиях питомника и производственного сада. Итоговым продуктом возделывания любых многолетних плодовых насаждений являются плоды, имеющие широкий спектр для использования человеком в пищевой и консервной промышленности.

Целью наших исследований являлось изучение влияния различных клоновых подвоев на уровень накопления растворимых сухих веществ в плодах яблони. В качестве биологических объектов исследования служили 19 сорто-подвойных комбинаций яблони: двух районированных сортов – Мелба (летнего срока созревания) и Антоновка обыкновенная (осеннего срока созревания), привитых на районированные и перспективные клоновые подвои селекции Мичуринского ГАУ. Плодовые насаждения расположены 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. Плоды снимали в фазе технической зрелости, анализ сока проводили с помощью рефрактометра, определяя процентное содержание сахарозы по шкале Брикса (Brix).

В соке плодов основными компонентами растворимых сухих веществ являются различные сахара, органические кислоты, витамины

пектиновые, дубильные и красящие вещества [7, с. 305-306]. Чаще всего ускоренный анализ сока плодов проводят с помощью рефрактометра, позволяющего по преломлению светового луча установить концентрацию растворенной сахарозы, поэтому данный способ часто называют рефрактометрическим методом определения растворимых сухих веществ. Чаще всего при таком анализе используется шкала Брикса, которая указывает на содержание сахарозы в 100 г раствора при температуре 20°C и часто используется для определения содержания растворимых сахаров в плодах.

В результате проведенного анализа удалось установить, что генотип клонового подвоя оказывает существенное воздействие на уровень накопления растворимых сухих веществ в плодах яблони.

У привойно-подвойных комбинаций сорта Мелба отмечено варьирование содержания сахарозы в диапазоне 12,0-15,8%; Антоновка обыкновенная – от 12,1±0,3% до 13,9±0,2% (рис. 1, 2).

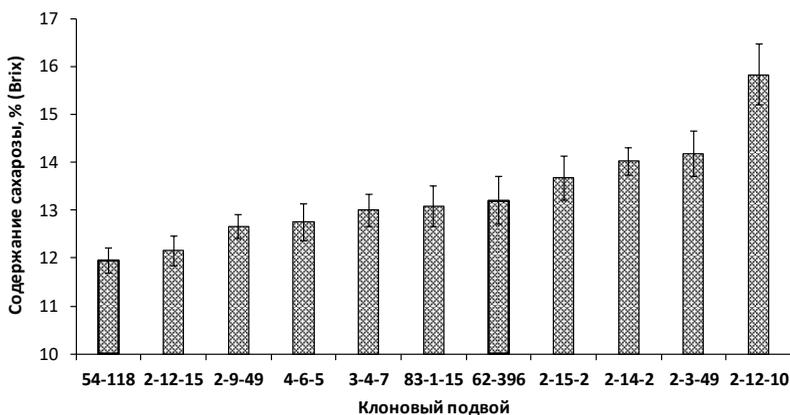


Рисунок 1 – Влияние клонового подвоя на уровень накопления сахарозы в плодах яблони сорта Мелба

У обоих сортов высоким сахаронакоплением в плодах отмечены комбинации на основе перспективных слаборослых клоновых подвоев 2-3-49, 2-15-2, превосходящих показатели районированных подвоев 54-118 и 62-396. У деревьев на основе экспериментального карликового клонового подвоя 2-14-2 отмечены различные тенденции к сахаронакопению относительно контроля – в зависимости от генотипа привоя: выше у сорта Мелба, что может быть связано с частичным совпадением сроков технической и потребительской зрелости у ее плодов.

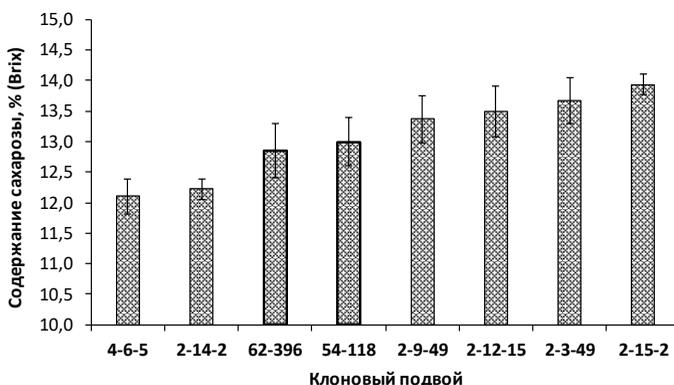


Рисунок 2 – Влияние клонового подвоя на уровень накопления сахарозы в плодах яблони сорта Антоновка обыкновенная

Четко выраженной корреляции между силой роста деревьев яблони каждого сорта, привитых на разных клоновых подвоях, и уровнем накопления сахарозы в их плодах не выявлено, но отмечена общая тенденция к увеличению сахаронакопления у комбинаций на основе более слаборослых подвойных форм. Подобная закономерность была отмечена в ряде отечественных и зарубежных исследований: у деревьев яблони на сеянцевых подвоях плоды содержали меньшее количество сахаров в сравнении с клоновыми подвоями, а среди последних наибольшее количество различных моно- и полисахаридов в плодах накапливалось у растений на основе карликовых подвоев [8, 9].

Таким образом, на примере линейки клоновых подвоев яблони различной силы роста, полученных в Мичуринском ГАУ, установлено их влияние на уровень накопления сахарозы в плодах привитых сортов, что может потенциально определять продолжительность их хранения. Высоким сахаронакоплением в плодах отмечены комбинации на основе перспективных слаборослых клоновых подвоев 2-3-49, 2-15-2.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев с использованием методов биотехнологии» на 2021 г. (№ госрегистрации АААА-А21-121011190007-9) 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. 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.
2. Койнова А.Н. Будущее за интенсификацией садоводства // АгроФорум. 2019. № 7. С. 10-11.
3. Маркус А. Садоводство? Только интенсивное // Селекция, семеноводство и генетика. 2018. № 3 (21). С. 38-41.
4. Проблемы и перспективы развития промышленного садоводства // АгроФорум. 2019. №3. С. 33-40.
5. Оценка устойчивости сорто-подвойных комбинаций яблони в промышленных садах / О.А. Борисова, З.Н. Тарова, Л.В. Бобрович и др. // Почвы и их эффективное использование: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. докт. с.-х. наук, заслуж. деятеля науки РФ, проф. В.В. Тюлина. Киров: Изд-во Вятской ГСХА. 2018. С. 224-228.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 680 с.
7. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 305-309.
8. Мурсалимова Г. Р., Джураева Ф. К. Влияние клонового подвоя на биохимический состав плодов яблони // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля. Челябинск. 2009. С. 44-49.
9. Maturity, storage quality, carbohydrate, and mineral content of 'Goldspur' apples as influenced by rootstock / S.R. Drake, F.E. Larsen, J.K. Fellman et al. // Journal of the American Society for Horticultural Science (USA). 1988. Т. 113, № 6. P. 949-952.

**ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ
ЧЁРНОЙ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ
ПРИЗНАКАМ**

Evaluation of introduced varieties of black currant according to the main economic and useful characteristics

Курилов А.А., студент, kurilov.andrey.2000@yandex.ru,
Яковлева К.А., аспирант, zatenshchikova.kristina@mail.ru
Kurilov A.A., Yakovleva K.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье отражены результаты оценки интродуцированных сортов смородины чёрной по ряду хозяйственно-ценных показателей (зимостойкость, устойчивость к грибным болезням, крупноплодность, продуктивность) в условиях Брянской области. Выделены лучшие адаптированные и высокопродуктивные сорта для возделывания в условиях региона (Софиевская, Черешнева).

Abstract. *The article reflects the results of the evaluation of introduced varieties of black currant on a number of economically valuable indicators (winter hardiness, resistance to fungal diseases, large-fruitfulness, productivity) in the conditions of the Bryansk region. The best adapted and highly productive cultivar ones for cultivation in the conditions of the region (Sofievskaya, Chereshneva).*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, устойчивость, продуктивность.

Keywords: *blackcurrant, cultivar, resistance, productivity.*

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) – одно из наиболее распространенных ягодных растений. Её можно встретить на всей территории России как в диком, так и в культурном виде. Популярность её объясняется высокими питательными и лечебно-профилактическими свойствами, скороплодностью, самоплодностью, стабильной урожайностью и высокой зимостойкостью [1-3]. Она занимает первое место среди других ягодных культур по содержанию аскорбиновой кислоты. Содержание витамина С в зависимости от сорта, условий выращивания и температуры воздуха в её плодах колеблется от 65 до 300 мг% на сырой вес. По этому показателю она превосходит лимоны в 5-7, яблоки в 10-15 раз. Ягоды чёрной смородины богаты витамином Р – около

1200-1500 мг%, т.е. в 50 г ягод содержится 5 суточных доз Р-активных веществ [4-6]. Плоды смородины чёрной употребляются в свежем виде, хорошо переносят замораживание, являются ценным сырьем для пищевой и кондитерской промышленности [7, 8].

Целью наших исследований было проведение оценки интродуцированных сортов смородины чёрной зарубежной и отечественной селекции по основным хозяйственно-полезным признакам и отбор перспективных из них для практического использования. Исследования проводились в период с 2018 по 2019 годы на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская обл.) [9]. Сортоизучение смородины чёрной проводилось с учётом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Важнейшим показателем адаптации большинства ягодных растений является зимостойкость, ограничивающая ареал их успешного возделывания. Известно, что зимостойкость ягодников зависит не только от сортовых особенностей, но и условий произрастания [10, 11]. По результатам перезимовки после зимы 2018/19 годов отмечена полная гибель растений сортов Ирмень и Соломон (степень подмерзания 5 баллов). Причиной этому могли послужить низкий уровень снежного покрова в начальный период зимы и перепады температур воздуха зимой. У большинства изученных сортов иностранного происхождения, которые были интродуцированы в 1980-2000 гг. (Блакестон, Оджебин, Радужная, Святыязьнка, Ластивка, Вернисаж, Ven Garn, Black Magic, Tiben, Tisel, Клуссоновская), отмечено ежегодное подмерзание однолетних приростов в 1-2 балла. Оценка сортов смородины чёрной по степени повреждения в зимний период позволила выделить высокозимостойкие культивары: Мрия, Нимфа, Санюта, Софиевская, Тритон, Черешнева, Ven Норе.

Большой вред ягодным культурам в условиях Центрального региона России причиняют грибные болезни [12-14]. Такие патогены, как американская мучнистая роса, септориоз, антракноз, церкоспороз, при сильном развитии эпифитотии на плантации смородины чёрной способны привести к снижению уровня фотосинтеза, замедлению роста побегов, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами и даже осыпаются. Поражённые побеги искривляются, рост их ослабевает, плоды, покрытые налётом, трескаются, снижается урожайность и зимостойкость растений [15, 16].

По итогам изучения уровня устойчивости к американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw) Berk et Gurt.) выделились следующие группы сортов:

- устойчивые сорта (0 баллов – поражения нет): Казкова, Крыничка, Трилена, Софиевская, Нимфа, Черешнева, Ben Alder;
- среднеустойчивые (степень поражения 1-2 балла): Аннади, Белорусочка, Купалинка, Мрия, Тритон, Ирмень, Аметист, Юбилейная Копаня, Ben Garn, Ben Sarek, Black Magic, Tiben и др.;
- неустойчивые (степень поражения 3 балла и более): Августа, Блакестон, Радужная, Рогнеда, Роксалана.

Повсеместно распространённым заболеванием культурных и дикорастущих видов смородины является белая пятнистость или септориоз (*Septoria ribis* Desm.). В условиях Брянской области агрессивность этой болезни в последние годы только возросла [17, 18]. Оценка сортов по устойчивости к септориозу показала, что лишь незначительная часть генотипов была без признаков поражения патогеном. Это такие сорта как Ажурная, Клавдия, Купалинка. Наиболее сильное развитие патогена (до 3 баллов) было выявлено у сорта Августа, Блакестон, Крыничка, Мрия, Роксалана, Рогнеда, Юбилейная Копаня, где поражение листьев составили до 30%. Среди изученных сортов не было отмечено генотипов с поражением септориозом 4 и 5 баллов.

Масса ягод является одним из определяющих элементов продуктивности сорта и существенно влияет на потребительские качества продукции [2, 19]. Среди изученных образцов по крупноплодности выделились сорта украинской селекции: Вернисаж, Мрия, Нимфа, Софиевская, формирующие плоды средней массой 1,35-1,51 г.

Урожайность – важный показатель сорта, зависящий как от его генотипа, так и от условий произрастания. Особенно важно, чтобы оптимальными были влажность, температура воздуха и почвы в период цветения и созревания ягод [20]. Урожайность смородины чёрной в период исследований была достаточно высокой. Наиболее продуктивными были сорта Софиевская, Санюта и Черешнева, формирующие в среднем 10,0-10,4 т/га ягод. Близкими к ним были сорта Няня, Ирмень, Аметист (9,2-9,5 т/га).

Таблица 1 – Средняя масса ягод и урожайность смородины чёрной

Сорта	Средняя масса ягод, г.	Фактическая продуктивность, кг/куст	Урожайность, т/га
Аметист	1,30	2,2	9,2
Няня	1,12	2,3	9,5
Оджебин	1,10	2,0	8,3
Вернисаж	1,51	1,9	7,9

Продолжение таблицы 1

Купалинка	0,94	1,8	7,5
Ирмень	1,12	2,2	9,2
Радужная	1,71	1,8	7,5
Мрия	1,35	2,0	8,3
Ластивка	1,18	1,5	6,3
Нимфа	1,40	2,3	9,6
Святыязнка	1,25	2,2	9,2
Санюта	1,10	2,4	10,0
Саломон	1,17	1,8	7,5
Софиевская	1,45	2,5	10,4
Black Magic	1,16	1,3	5,4
Tritin	1,20	1,5	6,3
Ben Hope	1,23	1,4	5,8
Черешнева	0,86	2,4	10,0
Ben Alder	1,11	1,1	4,6
Ben Garn	1,25	1,4	5,8
Ben Sarek	1,10	1,5	6,3
Ben Tirran	0,94	1,5	6,3
Tiben	1,14	1,5	6,3
Tisel	0,98	1,8	7,5
НСР _{0,05}	0,23	0,34	1,27

Таким образом, проведенные исследования показали, что по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России перспективно возделывание сортов селекции Института садоводства УААН (Украина) Софиевская и Черешнева, которые наряду с высоким уровнем адаптации к условиям региона отличаются крупноплодностью и высокой продуктивностью.

Библиографический список

1. Астахов А.И., Сазонов Ф.Ф. Самоплодность сортов чёрной смородины // Садоводство и виноградарство. 2007. № 2. С. 4-6.
2. 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., профессора В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. С. 303-309.

3. Новые сорта ягодных культур Кокинского опорного пункта ВСТИСП / С.Н. Евдокименко, С.Д. Айтжанова, Ф.Ф. Сазонов и др. // Садоводство и виноградарство. 2013. №1. С. 9-12.

4. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, ч. 1. С. 304-309.

5. 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.

6. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционные возможности повышения С-витаминности и крупноплодности сортов смородины чёрной // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: материалы международной научно-практической конференции. Орел: ВНИИСПК, 2010. С. 204-206.

7. Сазонова И.Д. Оценка новых сортов смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. Т. 1. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. С. 175-180.

8. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

9. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 1. С. 92-97.

10. 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.

11. Морозостойкость стеблей малины во время оттепели / С.Н. Евдокименко, М.А. Подгаецкий, А.А. Данилова и др. // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 49. С. 100-104.

12. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI, ООО «Издательство Агрорус», 2014. №4-6 (99). С. 15-17.

13. О распространенности вирусных болезней малины в Центральном регионе России / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, К.О. Ти-

хонова, С.Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, ч. 2. С. 184-190.

14. Подгаецкий М.А. Оценка сортов и отборов малины по устойчивости к грибным болезням // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей / Алтайский государственный аграрный университет, 2017. С. 242-243.

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, ч. 2. С. 35-43.

16. Сычёва И.В., Сазонов Ф.Ф., Лущенко В.П., Ермаков Р.И. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

17. Сазонов Ф.Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины чёрной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 44. С. 210-214.

18. Сазонов Ф.Ф., Лущенко В.П. Селекционная оценка смородины чёрной по устойчивости к белой (*Septoria ribis* Desm.) и бурой (*Cercospora ribicola* Ell.) пятнистостям листьев // Садоводство и виноградарство. 2018. №4. С. 5-11.

19. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Современные тенденции производства и селекции малины // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, ч. 1. С. 148-156.

20. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Андропова Н.В. Селекционный потенциал продуктивности и урожайности земляники в Брянской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всероссийской научно-методической конференции Орел, 2006. С. 15-20.

21. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**ПРИГОДНОСТЬ РЯДА ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ
В СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Suitability of a number of strawberry genotypes in breeding for productivity

Лапшин В.И., к.б.н., lavai@list.ru
Lapshin V.I.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»
*FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»*

Аннотация. В работе представлены результаты оценки 10 сортов и 6 гибридных отборов земляники садовой по числу ягод, шт/куст. При математической обработке данных использовался дисперсионный анализ и кластерный анализ по методу Уорда. Результаты группировки изученных форм в сочетании со значениями индивидуальных вариантов сортов и гибридов позволили выделить ряд генотипических доноров и источников признака продуктивности: сорта Нелли, Азия, Онда, Хоней и Елизавета II.

Abstract. *In work are presents the results of the evaluation of 10 varieties and 6 hybrid selections of garden strawberry by the number of berries, pcs per plant. In the mathematical treatment of the data, was used the analysis of variance and cluster analysis according to the Ward's method. The results of grouping of the studied forms in association with the values of individual variances of varieties and hybrids is made it possible to identify a number of genotypic donors and sources of the productivity trait: Nelli, Asia, Onda, Honeoye, and Elizabeth II varieties.*

Ключевые слова: земляника, сорта, число ягод, варианта, кластерный анализ, доноры, источники.

Keywords: *strawberry, varieties, number of berries, variance, cluster analysis, donors, sources.*

Знание генетического потенциала исходных родительских форм, характеризующихся широким диапазоном наследственной изменчивости хозяйственно-ценных признаков, лежит в основе создания новых сортов земляники с высокими значениями урожайности и товарных качеств ягодной продукции в условиях современного рынка [1, с. 457-458; 2, с. 60-62; 3, с. 316-317].

Общепринятые методы количественной оценки наследуемости строятся на основе статистических процедур выявления различий вариационных рядов изучаемых признаков у родительских форм и их потомства в соответствии с моделью дисперсионного анализа [4, с. 221-226; 5, с. 172].

Различия изучаемых форм на уровне генотипов отражает генотипическая вариация V_G в общей фенотипической вариации V_P . Доля изменчивости для наследственно обусловленной нормы реакции изучаемых генотипов на условия выращивания соответствует индивидуальной внутригрупповой вариации V_v и составляет ключевой селекционно-ценный вклад каждого отдельного генотипа в общую генотипическую вариацию V_G [6, с. 41-47].

Генетические доноры традиционно отличаются высокими значениями собственной внутригрупповой генотипической вариации, свидетельствующей об их решающем вкладе в общую наследственную изменчивость изучаемого признака [3, с. 317-319].

В мае-июне месяце 2020 г. на опытно-экспериментальной базе СКФНЦСВВ нами было изучено 10 сортов земляники – Альба, Кемия, Нелли, Таира, Елизавета II, Флоренс, Онда, Азия, Белруби, Хоней, а также 6 гибридных отборов – 1-14-15 Белруби × Флоренс, 10-1-15 Белруби × Нелли, 11-1-15 Белруби × Флоренс, 20-1-15 Онда × Елизавета II, 5-18-15 Онда × Белруби, 5-17-15 Онда × Белруби по числу ягод, шт/куст.

Для оценки генотипически обусловленных различий по признаку продуктивности между изученными образцами земляники использовался однофакторный дисперсионный анализ, согласно которому фактическое значение критерия Фишера $F_{\text{факт.}}$ составило 18,12 при стандартном $F_{\text{ст.}}$ 1,76 для 5%-ного уровня значимости. Достоверные различия между сортами и гибридами ($F_{\text{факт.}} > F_{\text{табл.}}$), свидетельствуют о неодинаковой норме реакции генотипов на условия выращивания.

Дальнейшее изучение наследственно обусловленной изменчивости для оценки донорского потенциала по признаку продуктивности предусматривало использование кластерного анализа по методу Уорда, при котором построение групп (кластеров) проводится по принципу минимума внутригрупповой и максимума межгрупповой дисперсии. Данный метод позволяет оценить как генетическое сходство, так и различия между изученными генотипами, обусловленные разделением родительских сортов и гибридов на разные группы (рис. 1).

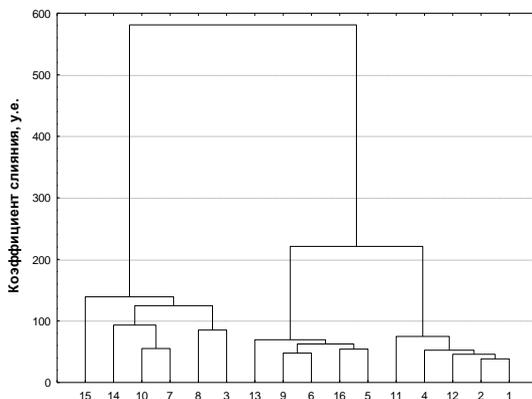


Рисунок 1 – Кластерный анализ сортов и гибридов земляники по числу ягод

Примечание: 1 – Альба, 2 – Кемя, 3 – Нелли, 4 – Таира, 5 – Елизавета II, 6 – Флоренс, 7 – Онда, 8 – Азия, 9 – Белруби, 10 – Хоней, 11 – 1-14-15 Белруби × Флоренс, 12 – 10-1-15 Белруби × Нелли, 13 – 11-1-15 Белруби × Флоренс, 14 – 20-1-15 Онда × Елизавета II, 15 – 5-18-15 Онда × Белруби, 16 – 5-17-15 Онда × Белруби.

При коэффициенте слияния 200 у.е. было получено 3 кластера, состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав полученных кластеров по числу ягод

Кластер	Сорта и гибриды	Число ягод, шт/куст
1	5-18-15 Онда × Белруби, 20-1-15 Онда × Елизавета II, Хоней, Онда, Азия, Нелли	80,4
2	11-1-15 Белруби × Флоренс, Белруби, Флоренс, 5-17-15 Онда × Белруби, Елизавета II	58,7
3	1-14-15 Белруби × Флоренс, Таира, 10-1-15 Белруби × Нелли, Кемя, Альба	36,2

Наиболее высокими значениями признака продуктивности характеризуется 1^й кластер, куда вошли сорта Нелли, Азия, Хоней и Онда. В первый кластер вошли также два гибридных отбора 20-1-15 Онда × Елизавета II и 5-18-15 Онда × Белруби.

Второй кластер со средним значением учтенного признака 58,7 шт/куст включает в себя сорта Елизавета II, Флоренс и Белруби, а также две гибридные формы 5-17-15 Онда × Белруби и 11-1-15 Белруби × Флоренс.

Самые низкие значения числа ягод отмечены для сортов и гибридов, составивших 3^й кластер с 36,2 ягодами, шт/куст, объединивший сорта Таира, Альба и Кемия и гибриды 10-1-15 Белруби × Нелли и 1-14-15 Белруби × Флоренс.

Сорт Нелли и гибридная форма 10-1-15 Белруби × Нелли с его участием, а также сорт Елизавета II и отбор с его участием 20-1-15 Онда × Елизавета II вошли в разные группы, что указывает на наличие генетических различий между сортом и гибридом по признаку продуктивности.

Качества потенциальных генетических доноров и источников у сортов определяются сочетанием фенотипических значений учтенных признаков с величинами соответствующих генотипических вариантов. Ранжирование сортов по индивидуальным вариансам, согласно стандартной ошибке разности, представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Значения генотипических вариантов изученных сортов земляники по числу ягод

Сорт	Генотипическая варианса V_v	Число ягод, шт/куст	$3s_x$
Нелли	830,50	98,5	236,82
Азия	579,43	94,9	
Онда	305,38	82,4	
Хоней	197,51	84,2	
Елизавета II	176,04	60,6	
Таира	163,21	45,9	
Флоренс	140,54	57,9	
Белруби	118,22	51,0	
Кемия	68,04	33,4	
Альба	62,23	38,7	

Примечание: $3s_x$ – утроенное значение стандартной ошибки разности.

Наиболее продуктивные из всех изученных сорта Нелли, Азия и Онда отличаются также самыми высокими значениями генотипической вариансы V_v , отражающей индивидуальную реакцию генотипов на условия выращивания по числу ягод. В пользу генетически обусловленных отличий этих трех сортов от прочих семи свидетельствует

превышение значений их вариантов утроенной стандартной ошибки разности. Данные сорта вместе с сортом Хоней, также относящиеся к числу наиболее продуктивных, вошли в первый кластер с наибольшим числом ягод (табл. 1).

Из прочих сортов, принимавших участие в качестве родительских форм для изученных гибридов – Елизавета II, Белруби, Флоренс, сравнительно высокая генотипическая вариация 176,04 отмечена для сорта Елизавета II. По данному показателю его превосходит сорт Хоней (197,51), вошедший по продуктивности в первый кластер (табл. 1).

Таким образом, в соответствии с полученными значениями генотипических вариантов, отражающих индивидуальную реакцию генотипов сортов по числу ягод на условия выращивания, а также по результатам кластерного анализа и ранжирования фенотипических показателей, по признаку продуктивности в качестве доноров выделены сорта земляники Нелли, Азия и Онда, в качестве источников – сорта Хоней и Елизавета II.

Библиографический список

1. Heritability and Combining Ability Studies in Strawberry Population / S.D. Vieira, A.L.R. Araujo, D.C. Souza et al. // *Journal of Agricultural Science*. 2019. № 11 (4). P. 457-469.

2. Зубов А.А. Теоретические основы селекции земляники. Мичуринск, 2004. 196 с.

3. Whitaker V.M., Osorio L.F., Hasing T. Estimation of Genetic Parameters for 12 Fruit and Vegetative Traits in the University of Florida Strawberry Breeding Population // *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 2012. № 137 (5). P. 316-324.

4. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. Минск, 1978. 448 с.

5. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. Брянск, 2012. С. 172-175.

6. Федин М.А., Силис Д.Я., Смирязев А.В. Статистические методы генетического анализа. М., 1980. 207 с.

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

8. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48.

9. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 308-310.

10. Сковородников Д.Н., Леонова Н.В., Озеровский А.В., Варавка А.А. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянского ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

11. Леонова Н.В., Д.Н. Сковородников, П. Зимин. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2011. С.368-371.

12. Леонова Н.В., Д.Н. Сковородников, Н.В. Андропова. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ 1(40). 2013. С. 89-92.

13. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.75:631.526.32

ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ ПО КОМПЛЕКСУ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

*Study of strawberry varieties and hybrid forms by the complex
of valuable traits*

Лукьянчук И.В., к.с.-х.н., irinalk@yandex.ru

Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», структурное подразделение
«Селекционно-генетический центр – ВНИИГиСПР»

*FSSI "I.V. Michurin FSC" and affiliated "Breeding-genetical center
ARRIG&BFP"*

Аннотация. Проведена оценка сортов и гибридных форм земляники по устойчивости к неблагоприятным факторам среды, урожай-

ности, потребительским качествам плодов. Выделена элитная форма земляники 75-30 (Токадо х Элианни), характеризующаяся высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным патогенам, ценными товарно-потребительскими качествами и улучшенным биохимическим составом плодов.

Abstract. *The estimation of strawberry varieties and selected forms for resistance to adverse environmental factors, productivity, consumer qualities of the fruit was studied. The strawberry elite form 75-30 (Tokado x Elianny), which characterized by high winter hardiness, resistance to fungal pathogens, valuable commodity-consumer qualities and improved biochemical composition of fruits was obtained.*

Ключевые слова: земляника, селекция, устойчивость, урожайность, товарно-потребительские качества, биохимический состав.

Key words: *strawberry, breeding, resistance, yield, commodity-consumer qualities, biochemical composition.*

Земляника садовая (*Fragaria* х *ananassa* Duch.) – широко распространённая ягодная культура. Она ценится за скороплодность, ранний срок созревания, десертный вкус и богатый биохимический состав плодов [1, 2]. В промышленных масштабах земляника садовая возделывается в 78 странах мира и на её долю приходится свыше 2/3 объёма мирового производства ягод [3].

При этом в условиях повсеместной дестабилизации климата, эпифитотий грибных болезней, а также повышенного внимания к качеству получаемой ягодной продукции, необходимо проведение направленной селекционной работы с целью создания конкурентоспособных отечественных сортов, характеризующихся комплексом таких признаков как: устойчивость к неблагоприятным факторам условий произрастания, высокая стабильная продуктивность и товарно-потребительские качества плодов [4-6].

Целью наших исследований являлась оценка генетической коллекции земляники по комплексу хозяйственно-ценных признаков и выделение перспективных генотипов.

Исследования проведены в 2018-2020 гг. В качестве биологических объектов использованы сорта и гибридные формы земляники садовой. Изучение зимнего подмерзания, устойчивости к патогенам, урожайности, признаков качества плодов (величина, привлекательность, вкус) растений земляники проведено согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Содержание сахаров, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты,

антоцианов определено в лабораторных условиях по общепринятым методам биохимического исследования растений [8].

Условия осени и зимы 2019/2020 года сложились благоприятно для земляники, поэтому степень повреждения растений большинства изучаемых форм не превышала 1 балла, общее состояние растений оценивалось на 4-5 балла, за исключением отдельных незимостойких генотипов, степень подмерзания которых составила 2-3 балла (Соната, Самсон, Симфония Барлидаун, 56-8 (Гигантелла х Привлекательная), 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка)). По результатам многолетних исследований (2018-2020 гг.) выделены высокозимостойкие генотипы без признаков подмерзания: сорт Фестивальная, отборные формы межвидового происхождения: 915-104 (298-22-19-21 х Фейерверк), 927-8, 927-14, 927-80 (298-19-9-43 х Рубиновый кулон), 26-5 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 34-12 (922-67 х Привлекательная), 35-7, 35-10, 35-16 (922-67 х Марышка), межсортового происхождения: 911-16 (Фейерверк х Фестивальная ромашка), 914-13, 914-100 (Фестивальная х Привлекательная), 75-30 (Токадо х Элианни), 56-7, 56-9, 56-17, 56-19 (Гигантелла х Привлекательная).

Степень поражения исследуемых генотипов земляники грибными патогенами (мучнистая роса, белая, бурая пятнистости) варьировала от 0 до 2 баллов. Большая часть изучаемой популяции земляники характеризовалась отсутствием или незначительным поражением патогенами на 1 балл. По результатам многолетних исследований (2018-2020 гг.) отсутствием признаков поражения мучнистой росой характеризовались гибридные формы 920-62 (Рубиновый кулон х Деданка), 914-30, 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 912-6 (Урожайная ЦГЛ х Хуммиджента), 928-25 (298-19-943 х Привлекательная), 932-29 (*F. virginiana* Duch. ssp *platypetala* х Фейерверк), 921-7 ((516-167 х Кардинал) х Фейерверк), 25-1, 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка), 26-8, 26-10 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 20-8 (Праздничная х Деданка), 75-30 (Токадо х Элианни), 35-1, 35-7, 35-10, 35-16 (922-67 х Марышка), 34-12 (922-67 х Привлекательная), 28-19 (Лакомая х Марышка), 56-7, 56-8, 56-9, 56-17 (Гигантелла х Привлекательная), 31-2 (Фейерверк х Русановка); белой пятнистостью – 921-7 ((516-167 х Cardinal) х Фейерверк), 75-30 (Токадо х Элианни); бурой пятнистостью – Фестивальная (контроль), 913-102 (Урожайная ЦГЛ х 928-19-9-43), 911-16 (Фейерверк х Фестивальная ромашка), 920-76 (Рубиновый кулон х Деданка), 914-62 (Фестивальная х Привлекательная), 912-6 (Урожайная ЦГЛ х Хуммиджента), 921-7 ((516-167 х Кардинал) х Фейерверк), 75-30 (Токадо х Элианни), 26-10 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 35-16 (922-67 х Марышка), 56-8, 56-9 (Гигантелла х При-

влекательная). Комплексной устойчивостью к мучнистой росе, белой и бурой пятнистостям за годы исследований характеризовались отборные формы 921-7 ((516-167 х Кардинал) х Фейерверк]) и 75-30 (Токадо х Элианни).

Урожайность изучаемых генотипов варьировала от 92,4 ц/га до 143,8 ц/га. Выделены урожайные отборные гибриды, превосходящие по данному признаку контрольный сорт Фестивальная (131,2 ц/га): 75-30 (Токадо х Элианни) – 143,8 ц/га, 56-7 (Гигантелла х Привлекательная) – 141,1 ц/га, 30-1 (Фейерверк х Привлекательная) – 140,6 ц/га, 35-16 (922-67 х Марышка) – 138,4 ц/га.

Изученные генотипы характеризовались значительной изменчивостью потребительских качеств плодов (привлекательность, вкус, сумма сахаров, титруемая кислотность, растворимые сухие вещества, витамин С, антоцианы). Привлекательность плодов у изучаемых гибридных форм варьировала от 4,0 до 5,0 балла; вкус плодов от 4,0 до 4,6 балла; сумма сахаров – от 5,1 до 8,4%; титруемая кислотность – от 0,40 до 0,99%; растворимые сухие вещества – от 8,3 до 10,6% Вг₁₀₀, содержание аскорбиновой кислоты – от 37,0 до 88,5 мг/100 г; антоцианов – от 30,3 до 114,0 мг/100 г.

Выделены генотипы с высоким уровнем признаков: привлекательность (5,0 балла) – 920-76 (Рубиновый кулон х Деданка), 75-30 (Токадо х Элианни), 914-13, 914-27 (Фестивальная х Привлекательная), 20-8 (Праздничная х Деданка), 35-1, 35-10 (922-67 х Марышка), 26-10 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 56-19 (Гигантелла х Привлекательная) и др.; вкус (4,5 балла) – 920-62 (Рубиновый кулон х Деданка), 914-13, 914-67 (Фестивальная х Привлекательная), 75-30 (Токадо х Элианни), 928-25 (298-19-943 х Привлекательная), 927-14 (298-19-9-43 х Рубиновый кулон), 26-5, 26-10 (Рубиновый кулон х 298-19-9-43), 25-2 (Рубиновый кулон х Марышка), 21-14 (Урожайная ЦГЛ х Рубиновый кулон), 35-10, 35-16 (922-67 х Марышка), 56-19 (Гигантелла х Привлекательная); растворимые сухие вещества (9% и более) – 4/1-110, 4/1-126 (Полка х Вима Занта), 75-30 (Токадо х Элианни); сумма сахаров (7% и более) – 4/1-110, 4/1-126 (Полка х Вима Занта); титруемая кислотность (0,84% и менее) – 4/1-110, 4/1-126 (Полка х Вима Занта), 75-30 (Токадо х Элианни); содержание аскорбиновой кислоты (70 мг/100 г и более) – 72-12 (Привлекательная х Былинная), 75-30 (Токадо х Элианни); содержание антоцианов (80 мг/100 г и более) – 25-1 (Рубиновый кулон х Марышка), 30-1 (Фейерверк х Привлекательная), 35-1, 35-16 (922-67 х Марышка).

В результате многолетней (2018-2020 гг.) комплексной оценки по основным хозяйственно-ценным и адаптивно значимым признакам

выделена элитная форма земляники 75-30 (Токадо х Элианни), которая характеризуется высокой урожайностью (142,8 ц/га), зимостойкостью (не имеет повреждений после воздействия низкой температуры -17,6°С в начале зимы при незначительном снежном покрове 1 см), крупными плодами (средняя масса 13,5 г, максимальная – 52,7 г.) кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка 4,3 балла), содержащими: растворимые сухие вещества – 9,2%, Вгiх, сумма сахаров – 6,9%, титруемая кислотность – 0,84%, аскорбиновая кислота – 72,1 мг/100 г, антоцианы – 30,3 мг/100 г).

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. 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.
3. FAO URL: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (дата обращения: 19.10.2020).
4. Жбанова Е.В., Лукьянчук И.В., Лыжин А.С. Возможности селекционного улучшения параметров биохимического состава плодов земляники // *Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. Мичуринск-наукоград РФ*, 2017. С. 111-119.
5. 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.
6. Андропова Н.В. Оценка сортов земляники по устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам в условиях юго-западной части Нечерноземья России // *Садоводство и виноградарство*. 2018. № 4. С. 32-37.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
8. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. 430 с.
- Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции*. Брянск, 2015. С. 395-397.

8. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48.

9. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 308-310.

10. Сквородников Д.Н., Леонова Н.В., Озеровский А.В., Варавка А.А. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органо-генез земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.

11. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Зимин П. Индукция калусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO // Агробиологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2011. С. 368-371.

12. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Андропова Н.В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1(40). С. 89-92.

13. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.75:577.2:632.4

**МАРКЕР-ОПОСРЕДОВАННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ
УСТОЙЧИВЫХ К ФИТОФТОРОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ
ГЕНОТИПОВ ЗЕМЛЯНИКИ**

*Marker-assisted identification strawberry genotypes resistant to
red stele root rot*

Лыжин А.С., к.с.-х.н., Ranenburzhetc@yandex.ru

Лукьянчук И.В., к.с.-х.н., irinalk@yandex.ru

Lyzhin A.S., Luk'yanchuk I.V.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

FSSI "I.V. Michurin FSC"

Аннотация. Представлены результаты молекулярно-генетического анализа генотипов земляники по устойчивости к фи-

тофторозной корневой гнили (гену *Rpf1*). Ген *Rpf1* в гетерозиготном состоянии идентифицирован у отборных форм 69-29 (Фейерверк х Былинная), 72-24, 72-71 (Привлекательная х Былинная).

Abstract. *Results of molecular-genetic analysis of strawberry genotypes for the red stele root rot resistance (Rpf1 gene) were revealed. The Rpf1 gene in a heterozygous state was identified in selected forms 69-29 (Fejerverk x Bylinnaya), 72-24 and 72-71 (Privlekatelnaya x Bylinnaya).*

Ключевые слова: земляника, молекулярные маркеры, устойчивость, фитофторозная корневая гниль, ген *Rpf1*.

Key words: *strawberry, molecular markers, resistance, red stele root rot, Rpf1 gene.*

Фитофторозная корневая гниль (фитофторозное увядание) – одно из наиболее опасных заболеваний земляники садовой, возбудителем которого является фитопатогенный гриб *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* Hickman [1, 2]. Патоген поражает корневую систему, вызывая угнетение роста, увядание и, впоследствии, гибель растений. Характерный признак поражения растений земляники фитофторозом – покраснение осевого цилиндра корня. Во многих странах мира (ЕС Китай, РФ, США и др.) *P. fragariae* var. *fragariae* – карантинный патоген [3, 4]. Устойчивость растений земляники к фитофторозной корневой гнили обусловлена экспрессией нескольких олигогенов (*Rpf1-Rpf5*). Однако в настоящее время основная роль в формировании устойчивости отводится трём генам – *Rpf1*, *Rpf2*, *Rpf3* [5].

В настоящем исследовании представлены результаты молекулярно-генетического анализа генотипов земляники (*Fragaria* х *ananassa* Duch.) генетической коллекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» по гену *Rpf1* устойчивости к возбудителю фитофторозной корневой гнили.

Исследования были проведены в 2020-2021 гг. Для идентификации в геноплазме земляники гена *Rpf1* использовался маркер SCAR-R1A, картированный на расстоянии 3,0 сМ от гена. Целевым продуктом маркера SCAR-R1A является ампликон размером 285 п.н. (соответствует доминантному аллелю *Rpf1*) [6].

Экстракция геномной ДНК земляники была проведена из молодых листьев по методу DArT [7] с модификациями [8].

Реакционная смесь для ПЦР объемом 15 мкл содержала: 20 нг геномной ДНК, 2,0 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl₂, 0,2 мМ каждого праймера, 0,2 U Taq-полимеразы, 1,5 мМ 10x Taq-буфера (+ (NH₄)₂SO₄, - MgCl₂). Все компоненты произведены фирмой Thermo Fisher Scientific.

Аmplификацию проводили в термоциклере T100, «BIO-RAD». Разделение продуктов амплификации осуществляли методом электро-

фореза 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 изучаемой коллекции генотипов земляники маркер SCAR-R1A идентифицирован у отборных форм межсортового происхождения 69-29 (Фейерверк x Былинная), 72-24, 72-71 (Привлекательная x Былинная). У остальных проанализированных генотипов маркер SCAR-R1A отсутствует (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты ПЦР-анализа отборных и элитных форм земляники по маркеру SCAR-R1A

Генотип	Происхождение	Маркер SCAR-R1A, 285 п.н.	Генотип
Боровицкая	Надежда x Red Gauntlet	-	<i>rpfl rpfl</i>
Фейерверк	Zenga Zengana x Redcoat	-	<i>rpfl rpfl</i>
Korona	Tamella x Induka	-	<i>rpfl rpfl</i>
Symphony	Rhapsody x Holiday	-	<i>rpfl rpfl</i>
Kimberly	Gorella x Chandler	-	<i>rpfl rpfl</i>
932-29	<i>F. virginiana</i> Duch. ssp. <i>platypetala</i> x Фейерверк	-	<i>rpfl rpfl</i>
72-24	Привлекательная x Былинная	+	<i>Rpfl rpfl</i>
72-71	Привлекательная x Былинная	+	<i>Rpfl rpfl</i>
69-29	Фейерверк x Былинная	+	<i>Rpfl rpfl</i>
26-5	Рубиновый кулон x 298-19-9-43	-	<i>rpfl rpfl</i>

Гибридная форма 69-29 выделена в комбинации скрещивания Фейерверк x Былинная, сеянцы 72-24, 72-71 – в комбинации Привлекательная x Былинная. Источником гена *Rpfl* в данных комбинациях является сорт Былинная, который согласно проведенным ранее исследованиям имеет гетерозиготный генотип. Сорта Фейерверк и Привлекательная имеют рецессивный гомозиготный генотип [8, 9].

В связи с вышеизложенным, комбинации скрещивания Фейерверк x Былинная и Привлекательная x Былинная имеют вид *rpfl rpfl* x *Rpfl rpfl* и, следовательно, отборные формы 69-29, 72-24, 72-71 характеризуются гетерозиготным состоянием гена *Rpfl* (*Rpfl rpfl*).

Таким образом, отборные формы 69-29 (Фейерверк х Былинная), 72-24, 72-71 (Привлекательная х Былинная) представляют интерес в качестве исходных форм для вовлечения в программы маркеропосредованной селекции по созданию устойчивых к фитофторозной корневой гнили (ген *Rpf1*) сортов земляники.

Библиографический список

1. Screening of strawberries with the red stele (*Phytophthora fragariae*) resistance gene *Rpf1* using sequence specific DNA markers / A. Sasnauskas, R. Rugienius, D. Gelvonauskienė, I. Zalunskaitė, G. Stanienė, T. Siksnianas, V. Stanys, C. Bobinas // Acta Hort. 2007. V. 760. P. 165-169.
2. Survival, distribution and genetic variability of inoculum of the strawberry red core pathogen, *Phytophthora fragariae* var. *fragariae*, in soil / A.C. Newton, J.M. Duncan, N.H. Augustin, D.C. Guy, D.E.L. Cooke // Plant pathology. 2010. V. 59(3). P. 472-479.
3. Фитофтороз земляники / И.Н. Александров, О.В. Скрипка, И.П. Дудченко и др. // Защита и карантин растений. 2007. № 5. С. 32-34.
4. Gao R., Cheng Y., Wang Y., Guo L., Zhang G. Genome sequence of *Phytophthora fragariae* var. *fragariae*, a quarantine plant-pathogenic fungus // Genome announcements. 2015. V. 3(2). P. e00034-15.
5. Whitaker V.M. Applications of molecular markers in strawberry // Journal of Berry Resaerch. 2011. V. 1. P. 115-127.
6. Haymes K.M., van de Weg W.E., Arens P., Maas J.L., Vosman B., Den Nijs A.P.M. Development of SCAR Markers Linked to a *Phytophthora fragariae* Resistance Gene and Their Assessment in European and North American Strawberry Genotypes // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 2000. V. 125(3). P. 330-339.
7. DAiT, 2014 URL: http://www.diversityarrays.com/sites/default/files/resources/DAiT_DNA_isolation.pdf (дата обращения: 10.07.2018).
8. Лукьянчук И.В., Лыжин А.С., Козлова И.И. Анализ генетической коллекции земляники (*Fragaria L.*) по генам *Rca2* и *Rpf1* с использованием молекулярных маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22, № 7. С. 795-799.
9. Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. Анализ полиморфизма генотипов земляники (*Fragaria L.*) по гену устойчивости к фитофторозной корневой гнили *Rpf1* для идентификации перспективных для селекции и садоводства форм // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. Аграр. Навук. 2020. Т. 58, № 3. С. 311-320.
10. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сковородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре in vitro, к

нестерильным условиям // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 395-397.

УДК 634.71

УКОРЕНЕНИЕ *IN VITRO* И АДАПТАЦИЯ К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ *IN VIVO* КНЯЖЕНИКИ АРКТИЧЕСКОЙ (*RUBUS ARCTICUS L.*)

In vitro rooting and *in vivo* adaptation to non-sterile conditions of the arctic bramble (*Rubus arcticus L.*)

Макаров С.С., к.с.-х. н., ст.н.с., *makarov_serg44@mail.ru*

Тяк Г.В., к.б.н., ст.н.с., *ce-los-np@mail.ru*

Чудецкий А.И., ведущий инженер, *a.chudetsky@mail.ru*
Makarov S.S., Tyak G.V., Chudetsky A.I.

Филиал ФБУ ВНИИЛМ Центрально-европейская лесная опытная станция

Central European Forest Experimental Station

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по клональному микроразмножению растений княженики арктической сортов Sofia и Beata на этапах укоренения в культуре *in vitro* и адаптации к нестерильным условиям *in vivo*. Приведены данные о влиянии регуляторов роста ауксиновой группы (ИМК, ИУК) и препарата Экогель на процесс корнеобразования княженики *in vitro* и о влиянии состава субстрата и добавления хитозанового стимулятора роста «Слокс Эко Артемия» на приживаемость в условиях *in vivo*.

Abstract. *The results of studies on clonal micropropagation of arctic bramble plants of cultivars Sofia and Beata at the stages of rooting in culture in vitro and adaptation to non-sterile conditions in vivo. The data on the effect of the auxin group growth regulators (IMC, IAA) and the Ecogel preparation on the process of rooting in vitro and the data on the effect of the substrate composition and the addition of the chitosan growth stimulator "Slox Eco Artemia" on the survival rate in vivo.*

Ключевые слова: княженика арктическая, *Rubus arcticus L.*, *in vitro*, *in vivo*, клональное микроразмножение, ризогенез, ауксины, адаптация, субстрат.

Keywords: *arctic bramble, Rubus arcticus L., in vitro, in vivo, clonal micropropagation, rhizogenesis, auxins, adaptation, substrate.*

Княженика арктическая (*Rubus arcticus* L.), или арктическая малина, или поленика – многолетнее травянистое, вегетативно подвижное растение из семейства Розоцветные [1]. Княженика с давних времен пользуется особым вниманием из-за изумительного вкуса и аромата ягод, а в последние годы приобретает все больший интерес как среди потребителей, так и среди различных исследователей и садоводов-любителей. Кроме того, данный вид является одним из наиболее перспективных культур для целей плантационного выращивания на выработанных торфяниках в целях их рекультивации [2, с. 95-99].

С 2000-х гг. на Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ проводятся исследования по интродукции княженики в условиях выработанных торфяников. В результате испытаний гибридных сортов (Anna, Astra, Beata, Sofia) в условиях торфа переходного типа в Костромской области отмечались хороший рост и плодоношение всех испытываемых сортов [2, с. 95-99]. Размножение княженики возможно как семенным, так и вегетативным способами [3, с. 18-22], однако наиболее эффективным способом является клональное микро-размножение, позволяющее в короткие сроки, вне сезона получать огромное количество оздоровленного посадочного материала [4].

Исследования проводились в Лаборатории клонального размножения на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ в 2015–2020 гг. по общепринятым методикам [5; 6, с. 11-12]. В качестве объектов исследования использовались растения княженики арктической сортов Sofia и Beata.

На этапе «укоренение *in vitro*» изучали влияние добавления ауксинов ИМК и ИУК в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л, а также добавления препарата Экогель в концентрации 0,5 мг/л, на рост и развитие корней растений княженики арктической, введенных в культуру на питательных средах MS и WPM в условиях световой комнаты с использованием люминесцентных ламп (освещенность 2500...4000 лк), при влажности 75%, температуре +23...+25°C и 16-часовом фотопериоде. Учитывали количество, среднюю длину и суммарную длину корней.

На этапе адаптации к нестерильным условиям *in vivo* использовали различные субстраты: торф верхового типа; торф + песок (в соотношении 1:1); кокосовый субстрат. Изучали приживаемость растений в зависимости состава субстрата и добавления в разных концентрациях хитозанового стимулятора роста растений «Слокс Эко Артемия», представляющего собой высокоэффективного жидкое органическое удобрение. Статистическую обработку данных осуществляли при помощи программ Microsoft Office 2016 и AGROS v.2.11.

В результате исследований выявлено, что на этапе «укоренение *in vitro*» при концентрации ауксина ИМК 1,0 мг/л формировалось большее количество корней, чем при концентрации ИМК 0,5 мг/л или в вариантах с ИУК, и составило в среднем 4,5 шт. При наличии в питательной среде препарата Экогель в концентрации 0,5 мг/л количество корней составило 4,2 шт. и было в 1,2 раза больше, чем в варианте без Экогеля. При взаимодействии факторов наибольшее количество корней княженики образовывалось при добавлении в питательную среду ИМК в концентрации 1,0 мг/л и Экогеля 0,5 мг/л, оно составляло 4,5 шт. (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние концентрации различных ауксинов и добавки Экогеля на количество корней княженики

Вид ауксина	Концентрация, мг/л	Количество корней, шт.		
		Экогель 0,5 мг/л	Без Экогеля	Среднее
ИМК	0,5	4,0	3,0	3,5
	1,0	4,5	4,5	4,5
ИУК	0,5	4,1	2,8	3,4
	1,0	4,0	3,3	3,6
Среднее		4,2	3,4	-
НСР ₀₅ фактор А = 0,31, фактор В = 0,49, общ. = 0,71				

Суммарная длина корней княженики также была значительно больше в вариантах с ИМК, и достигала в среднем при концентрации 1,0 мг/л – 5,3 см, при 0,5 мг/л – 4,5 см, а в вариантах с ИУК – 4,2 и 4,0 см, соответственно. При добавлении в питательную среду препарата Экогель в концентрации 0,5 мг/л суммарная длина корней княженики была значительно больше (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние концентрации различных ауксинов и добавления препарата Экогель на суммарную длину корней княженики

Вид ауксина	Концентрация, мг/л	Средняя длина корней, см		
		Экогель 0,5 мг/л	Без Экогеля	Среднее
ИМК	0,5	4,5	3,0	3,7
	1,0	5,3	3,5	4,4
ИУК	0,5	4,0	2,9	3,4
	1,0	4,2	3,2	3,7
Среднее		4,5	3,1	-
НСР ₀₅ фактор А = 0,65, фактор В = 0,93, общ. = 1,31				

На этапе адаптации к нестерильным условиям *in vivo* отмечено, что самая высокая приживаемость адаптируемых растений княженики арктической сортов Sofia [7, с. 52-55] и Beata отмечена на субстратах из торфа и кокосовой стружки – 89,9-92,0%, а на субстрате «торф + песок» 1:1 – лишь 48,7-49,7% (табл. 3). По длине побегов и количеству листьев существенных различий не отмечено.

Таблица 3 – Влияние состава субстрата на приживаемость и биометрические показатели адаптируемых растений княженики арктической

Сорт	Состав субстрата	Приживаемость, %	Средняя длина побегов, см	Количество листьев, шт.
Sofia	Торф	89,9	5,5	2,5
	Торф + песок 1:1	49,7	4,2	4,0
	Кокосовый субстрат	90,0	6,0	5,7
Beata	Торф	92,0	5,8	2,7
	Торф + песок 1:1	48,7	3,8	4,1
	Кокосовый субстрат	83,0	5,9	5,4

При опрыскивании адаптируемых растений княженики Хитозановым стимулятором роста растений «Слокс Эко Артемия» наибольший процент их приживаемости (92%) отмечен при обработке раствором в концентрации 1,0 мл/л, а при концентрации 2,0 мл/л он был несколько меньше (84%).

Таким образом, оптимальным вариантом для формирования максимального количества и суммарной длина корней княженики арктической в культуре *in vitro* является использование ауксина ИМК в концентрации 1,0 мг/л и препарата Экогель в концентрации 0,5 мг/л.

Библиографический список

1. Ragnar M., Rytkonen P., Hedh J. Åkerbär. Black Island Books. 2017. 169 p.
2. . Размножение и культивирование княженики арктической (*Rubus arcticus* L.) / Г.В. Тяк, С.С. Макаров, Е.А. Калашникова, А.В. Тяк // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 52. С. 95-99.
3. Тяк Г.В. Выращиваем княженику // Питомник и частный сад 2016. № 1. С. 18-22.
4. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия / В.С. Шевелуха и др. М.: URSS, 2015. 715 с.

5. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений: учеб. пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 217 с.
6. Выращивание лесных ягодных растений в условиях *in vitro*: лабораторный практикум / сост. С.С. Макаров, Е.А. Калашникова, И.Б. Кузнецова, Р.Н. Киракосян. Караваево: Костромская ГСХА, 2019. 48 с.
7. Макаров С.С., Кузнецова И.Б. Корнеобразование *in vitro* и адаптация *ex vitro* княженики арктической при клональном микроразмножении // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 52-55.
8. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 395-397.
9. Орлова Ю., Милехина Н.В. Микробиологическое загрязнение растительных культур *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 371-372.
10. Милехина Н.В., Урсул О.Д., Сквородников Д.Н. Роль антибиотиков при культивировании ягодных растений в условиях *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 344-347.

УДК 634.721:634.725:581.5:631.524

АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ И КРЫЖОВНИКА К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ
Adaptation of black currant and gooseberry regenerated plants to non-sterile conditions

Матушкин С.А., м.н.с.
Matushkin S.A.

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

Аннотация. В процессе работы изучены особенности адаптации сортов смородины черной и крыжовника к нестерильным условиям. Самый высокий процент адаптированных растений и максимальный

выход растений после доращивания (в среднем по годам) у смородины чёрной был у элитного сеянца 17-10-96 - 86,3 и 96,7% соответственно, а у крыжовника - у сорта Казачок - 69,3%, в то время как самый большой выход растений после доращивания у сорта Черносливовый – 80,4%.

Abstract. *In course of the investigations the adaptation features of black currant and gooseberry varieties to non-sterile conditions were studied. The highest percentage of the adapted plants and maximum yield of the plants after growing (average over the years) were registevd in black currant elite seedling 17-10-96 - 86.3 and 96.7%, respectively. As for gooseberry - there was indikator - 69.3% in Kazachok variety, while the largest yield of plants after growing – 80.4% was observed in «Chernoslivovoy» variety.*

Ключевые слова: смородина чёрная, крыжовник, адаптация, доращивание, *ex vitro*, *in vivo*.

Keywords: *black currant, gooseberry, adaptation, growing ex vitro, in vivo.*

Адаптация растений к нестерильным условиям является важным этапом в технологии клонального микроразмножения. Процесс акклиматизации растений зависит от множества факторов, наиболее важными из которых: состояние адаптируемых растений, сроки высадки растений, состав почвенного субстрат, влажность воздуха, температурный и световой режимы, сроки адаптации и др. [1, с. 146; 2, с. 60-70; 3, с. 23; 4, с. 135].

Цель исследований заключается в изучении способности растений-регенерантов смородины чёрной и крыжовника адаптироваться к не стерильным условиям.

Объекты исследований: сорта смородины чёрной – Кармелита, Чернавка, Зелёная дымка, эл.с. 17-10-96, эл.с. 21-10-50, Шалунья; крыжовник – Серенада, Черносливовый, Казачок.

За период с 2013 по 2019 гг. нами был проанализирован этап адаптации растений смородины чёрной и крыжовника, который проходил в два этапа (*ex vitro* и *in vivo*). Для адаптации использовали пробирочные растения, высота которых не должна быть не менее 1,5 см, а количество корней не менее 2-3.

Анализ наших результатов исследований показал, что наиболее сложными периодами адаптации являются первые две недели после переноса в почвенный субстрат, когда влажность воздуха должна быть достаточно высокой до 90-100% (табл. 1).

Таблица 1 – Адаптация пробирочных растений смородины чёрной и крыжовника *ex vitro*, %

Сорт	Год							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	\bar{X}
Смородина чёрная								
Кармели-га	61,5	91,4	52,4	-	85,5	50,0	-	68,1
Шалунья	41,6	33,9	45,8	-	44,3	36,8	47,8	41,7
Чернавка	72,7	79,0	80,9	63,2	69,5	-	-	73,0
Зелёная дымка	50,5	53,2	70,5	60,5	-	-	79,5	62,8
Эл. с. 21-10-50	82,8	89,7	68,1	87,1	-	-	81,5	81,8
Эл. с. 17-10-96	-	-	76,7	88,9	-	89,5	90,0	86,3
\bar{X}	61,8	69,4	65,7	74,9	66,4	58,7	74,7	68,9
Крыжовник								
Серенада	50,7	52,1	75,0	55,7	61,9	55,1	66,7	59,6
Казачок	54,5	68,3	88,9	-	-	65,6	-	69,3
Черносливовый	73,7	55,6	50,0	-	-	50,4	51,8	56,3
\bar{X}	59,6	58,6	71,3	55,7	61,9	57,0	59,2	61,7

В дальнейшем, уже через 2 недели, влажность постепенно снижали до 50-60% за счёт постепенного открытия пленочного укрытия. В этот период возможна массовая гибель пробирочных растений за счёт потери тургора. Самый высокий процент адаптированных растений (в среднем по годам) был у элитного сеянца смородины чёрной 17-10-96 (86,3%), что на 4,5-23,5% больше, по сравнению с другими сортами, а у крыжовника у сорта Казачок - 69,3%, это на 7,6-9,7% больше, чем у других сортов

Адаптация пробирочных растений *ex vitro* варьировала от 33,9 до 91,4%. Наибольший выход адаптированных *ex vitro* растений смородины чёрной отмечался в 2016 и 2019 гг. - 79,9 и 79,7%, соответственно, в то время как у крыжовника наибольшее количество полученных растений было в 2015 г. и составило 71,3%, что на 9,4- 15,6% больше, чем в другие года.

Второй этап адаптации *in vivo* проводили в парниках с туманообразующей установкой, в качестве укрывного материала использова-

ли полипропиленовый материал «Агротекс» с плотностью 42 г/м², белого цвета.

Самое большое количество растений после этапа доращивания (в среднем по годам) отмечено, так же как и на первом этапе (*ex vitro*), у элитного сеянца смородины чёрной 17-10-96 – 96,7%, что на 3,7-8,9% больше, по сравнению с другими сортами, а у крыжовника сорта Черносливовый – 80,4% (табл. 2). Максимальный выход саженцев смородины чёрной отмечен в 2017 г. – 98,9%, а у крыжовника 2016 г – 80,0%.

Таблица 2 – Доращивание сортов смородины чёрной и крыжовника *in vivo*, %

Сорт	Год							\bar{X}
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Смородина чёрная								
Кармелита	89,2	83,0	97,6	-	100	95,5	-	93,0
Шалунья	89,8	79,0	93,1	-	96,7	89,3	99,3	91,2
Чернавка	79,6	93,4	84,8	81,4	100	-	-	87,8
Зелёная дымка	95,0	85,1	85,4	100	-	-	95,6	92,2
Эл. с. 21-10-50	95,0	88,7	85,7	97,5	-	-	100	93,4
Эл. с. 17-10-96	-	-	100	97,5	-	89,5	100	96,7
\bar{X}	89,7	85,8	91,1	94,1	98,9	91,4	98,7	92,4
Крыжовник								
Серенада	83,3	81,5	79,3	80,0	78,9	78,5	77,9	79,9
Казачок	67,3	61,1	71,5	-	-	75,0	-	68,7
Черносливовый	82,8	81,5	79,1	-	-	80,5	77,9	80,4
\bar{X}	77,8	74,7	76,6	80,0	78,9	78,0	77,9	76,3

Биометрические измерения саженцев смородины чёрной и крыжовника, проведенные через 4 месяца после посадки на доращивание показали, что наибольшая высота отмечалась у сорта смородины чёрной Зелёная дымка (55,9 см), а у крыжовника сорта Серенада (52,4 см). Разница по длине корней у изучаемых сортов смородины чёрной и крыжовника была несущественной (табл. 3).

Таблица 3 – Биометрические показатели растений смородины чёрной и крыжовника после доращивания *in vivo* через 4 месяца (2017-2019 гг.)

Сорт	Средняя высота растений, см	Средняя длина корней, см
Смородина чёрная		
Шалунья	30,1	18,9
Кармелита	46,1	26,8
Чернавка	37,5	23,5
Зелёная дымка	55,9	33,6
Снежная королева	47,7	31,7
НСР ₀₅	10,3	Fфакт < Fтеор
Крыжовник		
Серенада	52,4	18,7
Казачок	30,2	17,4
Черносливовый	27,3	22,1
НСР ₀₅	11,2	Fфакт < Fтеор

Выводы. Установлена генотипическая реакция сортов смородины чёрной и крыжовника на этапе адаптации. Самый высокий процент адаптированных растений и максимальный выход растений после доращивания (в среднем по годам) у смородины чёрной был у элитного сеянца 17-10-96 - 86,3 и 96,7% соответственно, а у крыжовника - у сорта Казачок - 69,3%, в то время как самый большой выход растений после доращивания у сорта Черносливовый – 80,4%.

Библиографический список

1. Верзилин А.В., Минаев В. А., Тарасов А.М.. Оздоровление и клональное микроразмножение слаборослых подвоев яблони: монография. Мичуринск: МГПИ, 2007. 146 с.
2. Деменко В.И., Лебедева В.А. Адаптация растений *in vitro* к нестерильным условиям // Известия ТСХА. 2011. №.1. С. 60-70.
3. Минаев В.А. Биологические особенности слаборослых клоновых подвоев яблони при клональном микроразмножении: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. М., 2005. 23 с.
4. Skovorodnikov D.N., Kazakov I.V., Evdokimenko S.N., Sazonov F.F. Application of diphenylurea derivates in clonal micro-propagation of primocane fruiting raspberry and black currants // Acta Horticulturae. ISHS. 2012. T. 946. P. 135-138.

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

6. Орлова Ю., Милехина Н.В. Микробиологическое загрязнение растительных культур *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 371-372.

7. Милехина Н.В., Урсул О.Д., Сквородников Д.Н. Роль антибиотиков при культивировании ягодных растений в условиях *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 344-347.

8. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.11:581.19

**ВЛИЯНИЕ ФОТО- И ТЕРМОПЕРИОДОВ НА МОРФОГЕНЕЗ
ЛИСТОВЫХ ЭКСПЛАНТОВ И КАЛЛУСНЫХ ТКАНЕЙ
ЯБЛОНИ *IN VITRO***

*Photo- and thermoperiod effect on morphogenesis of apple leaf explants
and callus tissues in vitro*

Матушкина О.В., к.с.-х.н., в.н.с., invitro82@yandex.ru
Matushkina O.V.

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

Аннотация. На формирование адвентивных структур *in vitro* оказывают влияние не только морфогенетическая реакция изолированной ткани, но и факторы культивирования, среди которых немаловажное значение имеют температура и освещенность. Культивирование листовых пластинок и каллусных тканей клоновых подвоев яблони (57-491, 62-396, ММ106) в течение первых двух недель в темноте и при пониженных температурах (до +4⁰ С) способствует увеличению образования адвентивных микропобегов на 10,0-40,0%.

Abstract. *In adventive structures are influenced not only by morphogenetic response of isolated tissue, but also by the factors of culturing as well. Temperature and Tightening are of importance at this stage. Cultivation of lamina and callus tissues of apple clonal rootstocks (57-491, 62-396, MM106) during the first two weeks in the darkness and under the circumstances of the reduced temperatures (up to 40 °C) helps to increase adventive microshoots by 10.0-40.0%.*

Ключевые слова: температура, освещенность, яблоня, адвентивный микропобег, *in vitro*.

Keywords: *temperature, lightening, apple, adventive microshoot, in vitro.*

Для многих видов растений образование адвентивных микропобегов *in vitro* происходит спонтанно и наблюдается редко. Регенерационные процессы в тканях во многом зависят от генотипа [1, с. 81-87; 2, с. 688-691], типа эксплантов [3, с. 356-362], минерального [4, с. 75-87] и гормонального состава [5, с. 170-173; 6, с. 395-396; 7, с. 135; 8, с. 20-21] питательной среды, а также температуры и освещенности [9, с. 133-142].

В наших исследованиях изучено влияние светового режима и температуры на регенерацию клоновых подвоев яблони 57-491 и 62-396, которые культивировали на среде Мурасиге-Скуга при добавлении БАП (2,0 мг/л) в сочетании с ИМК (0,1 мг/л) в соотношении 20:1. Было установлено, что помещение листовых пластинок на 2 недели в темноту при температуре +4⁰С оказалось эффективным приемом повышения индукции адвентивного органогенеза для этих подвоев (табл. 1). Первоначальное, в течение 2 недель, культивирование листовых эксплантов в темноте при температуре +4⁰С позволило повысить частоту побегообразования на 13,4% у 57-491 и на 10,0% у 62-396 по сравнению с контролем. Содержание листовых пластинок в темноте при температуре +24⁰С не способствовало образованию адвентивных микропобегов, а приводило лишь к формированию каллуса. Максимальное количество микропобегов на эксплант (2,0) было отмечено у подвоя 57-491 в варианте с первоначальным (в течение 2 недель) культивированием при температуре +4⁰С в темноте, а у подвоя 62-396, наоборот, больше микропобегов на эксплант образовалось (3,5) при температуре +24⁰С и 16-часовом фотопериоде – контроль, что, скорей всего, связано с генотипической реакцией подвоев.

Таблица 1 – Регенерация листовых пластинок подвоев яблони в зависимости от фото- и термопериодов

Подвой	Световой режим	Температура, °С	Частота, %		Количество микропобегов на экспл.,
			каллусообразования	побегообразования	
57-491	свет (к)	+24	93,3 a	6,6 d	1,0
	темно → свет	+24	80,0 abc	0,0	-
		+4 → +24	86,6 ab	20,0 ab	2,0
62-396	свет (к)	+24	46,6 d	13,3 c	3,5
	темно → свет	+24	53,3 cd	0,0	-
		+4 → +24	60,0 cd	23,3 a	1,0
НСР ₀₅					0,7

Аналогичный опыт был проведен нами с каллусной тканью подвоя ММ106. При этом было изучено влияние происхождения каллуса, полученного от сегментов корней, сегментов стеблей (междоузлия), листовых пластинок и пазушных меристем, на регенерацию адвентивных микропобегов. Одну часть этих каллусных тканей культивировали при первоначальном (в течение 2 недель) помещении в темноту при температуре +4⁰С, а затем – при 16-часовом фотопериоде и температуре +24⁰С, другую – только при 16-часовом фотопериоде и температуре +24⁰С. Все экспланты высаживали на среду Мурасиге-Скуга с БАП 4,0 мг/л.

В результате проведенных исследований нам не удалось индуцировать образование адвентивных микропобегов из каллуса, полученного из сегментов корней, сегментов стеблей (междоузлия) и листовых пластинок. Самой высокой регенерационной способностью обладали каллусные ткани, полученные из пазушных меристем (Таблица 2). Содержание каллуса в течение первых двух недель при температуре +4⁰С позволило повысить частоту побегообразования на 40,0%, а количество микропобегов на эксплант в 4,4 раза.

Таблица 2 – Регенерация каллусной ткани подвоя яблони ММ106, полученной из пазушной меристемы

Световой режим	Регенерация, %	Количество микропобегов на эксплант
темно → свет	50	22
свет	10	5

Различное тканевое происхождение первичных каллусных клеток является одной из причин гетерогенности культуры каллусной ткани, так как не все функциональные особенности исходных дифференцированных клеток передаются в ряду клеточных поколений как стойкие, эпигенетически наследуемые признаки. Поэтому следует помнить, что адвентивный органогенез через стадию каллусообразования сопряжен с риском получения наибольшего количества уклоняющихся форм растений, чем при использовании апикальных меристем, листовых эксплантов и черешков листа.

Выводы. На формирование адвентивных структур *in vitro* у клоновых подвоев яблони оказывают влияние физические факторы культивирования – это температура и освещенность. Увеличению образования адвентивных микропобегов на 10,0-40,0% способствует культивирование листовых пластинок и каллусных тканей в течение первых двух недель в темноте и при пониженных температурах (до +4⁰ С).

Библиографический список

1. Лебедев В.Г., Демеенко В.И., С.В. Долгов С.В. Потенциальные возможности адвентивного органогенеза у различных сортов груши // Известия ТСХА. 2004. № 4. С 81-87.
2. Chervrau E, Skirvin R.M., Abu-Quoud H.A. Adventitious shoot regeneration from leaf tissue of tree pear (*Pyrus* Sp.) cultivars *in vitro* // E. Chervrau Ibid. 1989. V. 7, № 12. P. 688-691.
3. Марченко А.О. Гормональная регуляция морфогенетических процессов в культуре соматических тканей винограда // Физиология и биохимия культурных растений. 1997. Т. 29, № 5. С. 356-362.
4. Fasolo F., Zimmerman R.H., Fordham I. Adventitious Shoot Formation on Excised Leaves of *in vitro* Grown Shoots of Apple Cultivars // Plant Cell Tissue Organ Cult. 1989. V. 16, № 2. P. 75-87.
5. Матушкина О.В., Пронина И.Н., Ярмоленко Л.В., Матушкин С.А. Влияние регуляторов роста на индукцию адвентивного органогенеза плодовых и ягодных культур *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, ч. 1. С. 170-173.
6. Сковородников Д.Н., Сазонов Ф.Ф. Особенности клонального микроразмножения смородины чёрной // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 26. С. 395-400.
7. Skovorodnikov D.N., Kazakov I.V., Evdokimenko S.N., Sazonov F.F. Application of diphenylurea derivatives in clonal micro-propagation of primocane fruiting raspberry and black currants // Acta Horticulturae. ISHS. 2012. T. 946. P. 135-138.

8. Использование метода микрклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / И.В. Казаков, В.Л. Кулагина, С.Н. Евдокименко, И.В. Денисов // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем. Мичуринск: ВНИИГиСПР, 1998. С. 20-22.

9. Predier S., Fasolo F.M.F., High-Frequency Shoot Regeneration from Leaves of the Apple Rootstock M26 (*Mallus pumila* Mill.) // Plant Cell Tissue Organ Cull. 1989. V. 17, № 3. P. 133-142.

10. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Зимин П. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2011. С. 368-371.

УДК 634.84:631.55 (470.326)

**НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПО СЕЛЕКЦИИ
СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**
*Some results of the work on the selection of black currant in the conditions
of the Altai territory*

Назарюк Н.И., к.с.-х.н., доцент, niilisavenko1@yandex.ru
Nazaryuk N.I.

ФГБНУ ФАНЦА Отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко»
*Department of the Research Institute of Horticulture of Siberia named after
M. A. Lisavenko*

Аннотация. В работе представлены результаты создания новых сортов смородины черной в ФГБНУ ФАНЦА Отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко». В результате планомерной селекции, разработанной М.А.Лисавенко получено более 100 сортов ценной для условий Сибири ягодной культуры. В настоящее время данная работа продолжается на базе доноров и источников выделенных признаков.

Abstract. *The paper presents the results of the creation of new varieties of black currant in the Department of the Research Institute of Horticulture of Siberia named after M. A. Lisavenko. As a result of systematic selec-*

tion, developed by M. A. Lisavenko, more than 100 varieties of berry culture, valuable for the conditions of Siberia, were obtained. Currently, this work continues on the basis of donors and sources of the selected traits.

Ключевые слова: Сибирь, урожайность, сорта, культура смородины черной, сортимент.

Keywords: Siberia, yield, varieties, black currant culture, assortment.

Развитие сибирского садоводства неразрывно связано с деятельностью академика ВАСХНИЛ Михаила Афанасьевича Лисавенко, который считал, что товарное садоводство в Сибири следует ориентировать на ягодные культуры, прежде всего смородину черную. Здесь она должна сыграть главную роль в обеспечении населения скороплодной витаминной продукцией.

Сибирь считается центром происхождения многих видов смородины, характеризующихся урожайными, крупноплодными формами сибирского подвида смородины черной *R. nigrum ssp. sibiricum* с ягодами десертного вкуса, что послужило основой для развертывания селекционной работы по данной культуре [1-3].

В Научно-исследовательском институте садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (НИИСС), созданном в 1973 г. на базе Алтайской опытной станции садоводства, которая, в свою очередь, в 1943 г. была организована на основе Алтайского опорного пункта Всесоюзного НИИ плодоводства им. И.В. Мичурина, исследования по селекции и сортоизучению смородины черной ведут ученые в трех почвенно-климатических зонах: низкогорной (ФГУП «Горно-Алтайское», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай) – с 1934 г.; лесостепной (НИИСС, г. Барнаул, Алтайский край) – с 1950 г.; подтаежной (ФГУП «Бакчарское», с. Бакчар, Томская обл.) – с 1936 г. Одной из основных задач при этом является создание зимостойких, урожайных сортов с высокой адаптацией к биотическим и абиотическим стрессам, а также разработка и совершенствование технологий их размножения и возделывания.

В создание сибирских сортов смородины черной огромный вклад внесли: на Алтае – М.А. Лисавенко, И.А. Кухарский, Н.И. Кравцева, Н.М. Павлова, З.С. Зотова, Л.Н. Забелина, Н.В. Ермакова, И.П. Калинина, Н.В. Данилина, Н.И. Назарюк, Л.С. Санкин, О.П. Елкина, М.А. Першина, И.Л. Тесля, Е.И. Наквасина; в Томской области – В.И. Гвоздев, И.К. Гидзюк, Г.С. Есенко, А. Ляпустина, М.К. Старых, Л.П. Самолова, А.Т. Ткачева, В.М. Кобякова, О.А. Мошевикина. В настоящее время продолжают работу по селекции смородины черной: в ФГУП «Горно-Алтайское» – Е.И. Наквасина; в НИИСС – Н.И. Наза-

рюк, В.С. Салыкова и Ю.С. Гунина; в ФГУП «Бакчарское» – О.А. Мощевикова.

В разработку технологий размножения и возделывания смородины черной значительный вклад внесли ученые института Г.В. Васильченко, О.А. Баранова, Ю.Д. Бурый, К.Д. Гамова, Р.В. Предеина, Ф.Ф. Стрельцов, С.Н. Хабаров и др.

За 80 лет работы по селекции в НИИСС и его опорных пунктах создан 101 сорт смородины черной. Этого удалось достичь за счет использования метода географически отдаленной многоступенчатой межвидовой гибридизации. Требования к сортам постоянно растут. Необходимость улучшения сортимента обязывает селекционеров постоянно вести поиск новых источников и доноров хозяйственно ценных признаков, в том числе устойчивости смородины к основным болезням (мучнистой росе), вредителям (галловой тле, почковому клещу) [7, 8].

Особенно значительно обновился сортимент смородины черной за последние 25 лет. В 1991-2021 гг. на государственное испытание передано 48 сортов смородины черной, в том числе выведенные: в низкогорной зоне – Алтайская поздняя, Геркулес, Журавушка, Зеркальная, Капель, Лучия, Ожерелье, Руслан, Садко, Сокровище, Спас, Черный аист, Экстрим, Ядреная, Ядреная 2; в лесостепной зоне – Агата, Алтайянка, Баритон, Галинка, Гармония, Гронисс, Дачница (совместно с ВНИИСПК), Забава, Канахама, Ксюша, Мила, Наташа, Ника, Памяти Кухарского, Подарок Кузиору, Поклон Борисовой, Престиж, Рита, Шаровидная, Экзотика (совместно с ВНИИСПК); в подтаежной зоне – Любимица Бакчара, Нюрсинка, Памяти Гвоздева, Пчелкинская, Сеянец Софьи, Соболинка, Суйга, Тикзо [4-6].

По результатам государственного сортоиспытания в Государственный реестр селекционных достижений РФ в эти годы включено 29 сортов селекции НИИСС и его опорных пунктов и допущены к использованию по Западной и Восточной Сибири (Алтайянка, Алтайская поздняя, Галинка, Гармония, Геркулес, Журавушка, Забава, Звездная, Канахама, Ксюша, Лама, Любимица Бакчара, Мила, Наташа, Ника, Ожерелье, Подарок Кузиору, Поклон Борисовой, Сокровище, Суйга, Черный аист, Шаровидная), ряд сортов по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам России (Дачница, Нестер Козин, Плотнокистная, Рита, Софья, Экзотика, Ядреная), а сорта Гармония, Геркулес и Лама, кроме того, включены в Государственный реестр Республики Казахстан и допущены к использованию по Восточно-Казахстанской области.

Сорта черной смородины селекции НИИСС и его опорных пунктов характеризуются высокой зимостойкостью, жаровыносливостью,

засухоустойчивостью, обладают высокой потенциальной урожайностью, крупноплодностью, устойчивостью к основным болезням и вредителям, благоприятным биохимическим составом, высокими технологическими качествами и скороплодностью. Так, на второй год после посадки урожайность сорта Ника достигала 3,9, сорта Мила – 3,7, Гармония – 2,9, Поклон Борисовой – 2,0, Подарок Кузиору – 1,2, т/га, а на третий год сортов Галинка и Поклон Борисовой – 16,7, сортов Ника, Подарок Кузиору, Рита, Шаровидная и Сеянец Голубки – 13,3 т/га.

Созданные сорта имеют разные сроки созревания и их сочетание обеспечивает получение свежих ягод в течение одного-полутора месяцев. В частности, к ранним относятся сорта Баритон, Ника, Подарок Кузиору, Пчелкинская, Руслан, Садко, Сеянец Софьи, Сокровище; к среднеранним – Лама; к средним – Агата, Алтайнка, Галинка, Забава, Канахама, Ксюша, Любимица Бакчара, Поклон Борисовой, Престиж, Рита, Суйга, Черный аист, Шаровидная, Экзотика, Экстрим; к поздним – Алтайская поздняя, Гармония, Геркулес, Мила, Наташа, Спас.

Наибольшей урожайностью характеризуются сорта смородины черной Алтайская поздняя, Баритон, Гармония, Геркулес, Журавушка, Канахама, Капель, Ксюша, Лама, Любимица Бакчара, Мила, Памяти Кухарского, Поклон Борисовой, Сокровище, Софья, Спас, Суйга, Шаровидная, Экзотика.

Самыми крупноплодными являются сорта Агата, Галинка, Геркулес, Лучия, Мила, Ника, Нюрсинка, Поклон Борисовой, Сокровище, Спас, Ядреная и Ядреная 2, масса ягод которых достигает 4,2-8,0 г.

Сорта Алтайнка и Забава отличаются длинной, красивой кистью с большим количеством ягод.

Повышенным содержанием сухих растворимых веществ и сахаров отличаются сорта Гармония, Забава, Канахама, Лама, Любимица Бакчара, Памяти Кухарского, Поклон Борисовой, Садко; низким содержанием кислот и, соответственно, высокими значениями сахарокислотного индекса – сорта Гармония, Дачница, Забава, Канахама, Нестер Козин, Ника, Подарок Кузиору, Поклон Борисовой, Рита, Садко; высоким содержанием витамина С – сорта Алтайская поздняя, Алтайнка, Галинка, Любимица Бакчара, Поклон Борисовой, Рита, Экзотика.

К сортам с десертным вкусом ягод относятся Гармония, Дачница, Забава, Канахама, Любимица Бакчара, Нестер Козин, Ника, Памяти Кухарского, Поклон Борисовой, Садко, Черный аист.

Устойчивыми к болезням и вредителям являются сорта Алтайская поздняя, Алтайнка, Баритон, Галинка, Гармония, Забава, Канахама, Капель, Ксюша, Памяти Кухарского, Сокровище, Суйга, Шаровид-

ная. Сорт Лама характеризуется комплексной устойчивостью к болезням и вредителям.

Сорта, наиболее пригодные к механизированной уборке урожая, – Алтайская поздняя, Алтаянка, Геркулес, Журавушка, Ксюша, Лама, Шаровидная, Ожерелье, Черный аист.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены сорта – Алтайская поздняя, Баритон, Гармония, Геркулес, Забава, Канахама, Ксюша, Памяти Кухарского, Сокровище, Суйга; наиболее пластичные – Сокровище, Шаровидная.

Использование специализированными садоводческими предприятиями Западной Сибири, в частности ООО «Янтарное» Змеиногорского района Алтайского края, СХА «Сады Сибири» Новосибирского района Новосибирской области, колхоз «Вишневатский» Беловского района Кемеровской области для закладки промышленных плантаций смородины черной новых современных сортов селекции НИИСС обеспечивает получение высоких устойчивых урожаев ягод культуры.

Современное состояние отрасли садоводства в регионе и изменившаяся структура востребованности научных разработок промышленным садоводством наложили отпечаток на тематику научных исследований, большая часть которых направлена на изучение и совершенствование сортимента смородины для удовлетворения потребностей любительского садоводства.

Библиографический список

1. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции // РАСХН. Сиб. отделение. Новосибирск, 2003. 296 с.
2. Зотова З.С. Селекция черной смородины на Алтае // Селекция черной смородины. Новосибирск, 1980. С. 3-9.
3. Зотова З.С. Итоги селекции черной смородины // Садоводство. 1983. № 10. С.27-28.
4. Калинина И.П. Итоги и перспективы селекции черной смородины в Сибири // Селекция и сортоизучение черной смородины. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1981. С. 3-11.
5. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Князева И.В. Возможности ускорения селекционного процесса *Ribes nigrum* L. // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 8. С. 7-13.
6. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Габышева Н.С. Совершенствование сортимента смородины черной в азиатской части России // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 7. С. 23-28.

7. Сазонов Ф.Ф. Создание исходного материала смородины чёрной для последующих этапов селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 58. С. 279-288.

8. Сазонов Ф.Ф. Формирование отечественного сортимента смородины чёрной в условиях Нечерноземного региона России // Садоводство и виноградарство. 2021. № 1. С. 23-31.

9. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.722 (470.333)

ОЦЕНКА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Evaluation of red currant according to the main economic and valuable characteristics in the conditions of the Bryansk region

Неброй К.Ю., магистрант, **Сазонова И.Д.**, к.с.-х.н., доцент,
aniri0509@yandex.ru
Nebroi K.U., Sazonova I.D.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты изучения 11 сортов смородины красной по основным хозяйственно-ценным признакам (устойчивость к грибным болезням, компоненты продуктивности, урожайность и др.). Выделены и рекомендованы лучшие сорта для возделывания в условиях Брянской области.

Abstract. *The article presents the results of the study of 11 varieties of red currant according to the main economically valuable characteristics (resistance to fungal diseases, productivity components, yield, etc.). The best varieties for cultivation in the conditions of the Bryansk region are selected and recommended.*

Ключевые слова: смородина красная, сорт, урожайность.
Key words: *red currant, variety, yield.*

В современных экономических условиях в хозяйствах всех категорий всё больше внимания уделяется ягодным культурам, которые

обеспечивают высокую экономическую эффективность производства, имеют традиционно стабильный и высокий потребительский спрос и обогащают рацион россиян витаминной продукцией [1-4].

Смородина красная – ягодная культура больших возможностей и перспектив, которая издавна возделывается в Центральном регионе России. Несмотря на то, что она менее распространена, чем чёрная, она имеет ряд ценных преимуществ. Широкое распространение культура получила благодаря ярко-красным сочным ягодам, диаметром 7-10 мм, собранным в кисть [5]. Смородина красная более продуктивна, чем чёрная смородина и отличается долговечностью ветвей, плодовых образований и кустов в целом. Плоды долго сохраняются на ветвях после созревания, не осыпаются и сохраняют вкус [6, 7]. Благодаря наличию ранних сортов, которые созревают одновременно с земляникой, и поздних, потребление свежих ягод возможно продлить с середины лета до глубокой осени [8]. Высокая урожайность, скороплодность, выносливость, неприхотливость, долговечность, пригодность к различным видам переработки и заморозки ягод делают её незаменимой и популярной культурой в нашем регионе [9, 10].

Одна из причин снижения урожайности смородины красной – поражение растений грибными болезнями. Наиболее вредоносными патогенами на территории РФ являются американская мучнистая роса и листовая пятнистость (антракноз, септориоз) [11]. Целью наших исследований являлась оценка сортов смородины красной по устойчивости к грибным болезням и продуктивности в условиях Брянской области. Для изучения были отобраны одиннадцать сортов красной смородины с разными сроками созревания: ранний – Серпантин, среднеранний – Ася, средний: Смольяниновская (контроль), Натали, Задунайская, Ненаглядная, Белая фея, среднепоздний Осиповская, поздний срок созревания – Валентиновка, Подарок лета и Дана [12]. Степень поражения красной смородины грибными болезнями оценивали «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999), по 5-бальной шкале. Агротехника возделывания смородины – общепринятая для средней полосы России. Схема посадки – 3 x 0,8 м.

Американская мучнистая роса – это вредоносное грибное заболевание, возбудителями которого являются микроскопические грибы, с разными способами распространения патогена.

В период исследований была проведена оценка сортов красной смородины по устойчивости к биотическим стрессорам и выделены наиболее устойчивые сорта в условиях Брянской области. Погодные условия в июне 2019 г. характеризовались дождливой погодой с теплой температурой воздуха. Такая погода способствовала быстрому

распространению инфекции американской мучнистой росы. Анализируя среднегодовые данные по устойчивости красной смородины к американской мучнистой росе были выделены следующие группы:

- устойчивые (степень поражения не превышала 0,5 баллов): Осиповская, Ася, Натали, Валентиновка, Задунайская;
- среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 баллов): Дана и Ненаглядная (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика сортов красной смородины и ее поражение болезнями (среднее за 2019-2020 гг.)

Сорт	*Срок созревания плодов	*Окраска плодов	Средняя степень поражения, балл	
			мучнистая роса	антракноз
Смоляниновская (к)	С	Б	1,5	2,5
Дана	П	Свк	1,5	2,5
Валентиновка	П	К	1,0	3,5
Подарок лета	П	К	1,5	3,0
Серпантин	Р	К	1,0	2,0
Ася	Ср	Тк	0,5	1,0
Натали	С	Тк	0,5	0,5
Задунайская	С	К	0,5	1,0
Ненаглядная	С	Як	1,0	1,0
Осиповская	Сп	Тк	0,5	2,0
Белая фея	С	Б	3,5	1,5

В последние годы в условиях Брянской области значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей, особенно антракноза [13, 14, 15]. Высокая устойчивость к антракнозу (степень поражения не более 1 балла) была отмечена у следующих сортов: Натали, Ася, Ненаглядная, Задунайская. За время исследований было отмечено, что сорт Валентиновка наиболее сильно восприимчив к антракнозу (степень поражения 3,0-3,5 балла). К неустойчивым (степень поражения 1,5-2,5 баллов) относятся сорта Белая фея и Смоляниновская.

Таблица 2 – Структура вегетативно-генеративных образований красной смородины (среднее за 2019-2020 гг.)

Сорта	Количество узлов с плодоношением, шт.	Количество ягод в кисти, шт.	Длина кисти, см.
Смоляниновская (к)	37	6	7,5
Дана	44	9	8,5
Валентиновка	22	9	5,5
Подарок лета	32	11	8,0
Серпантин	48	13	13,9
Ася	53	11	13,5
Натали	32	9	8,0
Задунайская	23	6	11,5
Ненаглядная	24	6	6,0
Осиповская	90	8	7,5
Белая фея	12	9	6,5

Важным компонентом, определяющим продуктивность, является число узлов с плодоношением, сформированных на одном побеге, их количество связано со способностью закладывать смешанные почки по всей длине стебля. Этот морфоструктурный показатель обусловлен особенностями генотипа, но и агроклиматические условия выращивания оказывают на его проявление существенное значение [16, 17]. Из среднегодовых показателей мы видим, что самое большое количество узлов с плодоношением были выделены у сорта Осиповская. У этого сорта наблюдалось 90 штук узлов. Сорт Белая фея формировал наименьшее количество узлов с плодоношением – 12 штук (табл. 2).

Величина полученного урожая смородины находится в прямой зависимости от количества ягод в кисти. В среднем за период научных исследований изученные сорта, сформировали от 6 до 13 ягод на одной кисти. В 2020 году лучшими были сорта Серпантин (16 шт./кисть), Ася, Подарок лета (13 шт./кисть), Дана (11 шт./кисть). Незначительно им уступает сорт Осиповская, количество ягод в кисти составило 8 шт. Из среднегодовых показателей мы видим, что сорта Смоляниновская, Задунайская и Ненаглядная имеют наименьшее количество ягод в одной кисти – 6 штук.

Самые длинные кисти у растений красной смородины были выделены у следующих сортов: Серпантин (13,9 см), Ася (13,5 см), Задунайская (11,5 см). Сорта красной смородины Валентиновка (5,5

см) и Ненаглядная (6,0 см) имеют самые короткие кисти среди всех изученных образцов.

В число основных показателей, определяющих урожайность и качество продукции, входят крупноплодность [18 19, 20]. Изучив средние показатели представленных генотипов в условиях Брянской области, можно сделать вывод, что по крупноплодности выделены сорта Ася, Задунайская, Натали и Ненаглядная, средняя масса их ягод составляет 0,7-0,9 г (табл. 3). Благоприятные погодные условия 2020 года оказали на все изученные сорта положительное влияние, что нельзя сказать про погодно-климатические условия 2019 год.

Таблица 3 – Масса ягод и урожайность красной смородины (2019-2020 гг.)

Сорта	Масса ягод, г		Продуктивно сть, кг/куст	Урожайно сть, т/га
	$X_{cp.}$	max.		
Смоляниновская (к)	0,4	0,8	2,5	10,4
Дана	0,4	0,7	2,1	8,8
Валентиновка	0,3	0,8	2,5	10,4
Подарок лета	0,7	0,9	2,6	10,6
Серпантин	0,6	1,3	2,7	11,5
Ася	0,8	1,0	2,6	10,8
Натали	0,7	1,0	2,7	11,3
Задунайская	0,9	1,4	2,6	10,8
Ненаглядная	0,9	1,3	2,7	11,3
Осиповская	0,7	1,1	2,9	12,1
Белая фея	0,5	0,8	2,2	9,2

Оценивая средние показатели продуктивности сортов, можно сделать вывод о том, что наибольшая продуктивность отмечена у сортов Ася, Задунайская (2,6 кг с 1 куста), Ненаглядная, Натали, Осиповская (2,9 кг с 1 куста). Эти сорта красной смородины входят в группу самых урожайных сортов, которые способны сформировать 10 и более тонн ягод с одного гектара. К урожайным сортам можно отнести следующие: Ася (10,8 т/га), Натали (11,3 т/га), Задунайская (10,8 т/га), Ненаглядная (11,3 т/га), но самой высокой урожайностью отличается сорт Осиповская – 12,1 т/га.

Библиографический список

1. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
2. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1. (33). С. 26-28.
3. 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.
4. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, ч. 1. С. 191-194.
5. Аладина О.Н. Смородина: пособие для садоводов-любителей. М.: Изд-во «Ниола-Пресс»; Издательский дом «Юнион-паблик», 2007. 256 с.
6. Макаркина М.А. Голяева О.Д. Селекция смородины красной *Ribes rubrum* L. на улучшенный химический состав ягод // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 3. С. 18-27.
7. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009. 208 с.
8. Ториков В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5 (51). С. 3-8.
9. 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: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 236-238.
10. Голяева О.Д. Селекция красной смородины на раннеспелость // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2009. № 1. С. 58-60.
11. Сазонова И.Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 4. С. 8-10.
12. Морфолого-биологические признаки сортов ягодных культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садовод-

ства и питомниководства»: методические рекомендации. / А.А. Данилова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, Л.А. Марченко, Е.К. Сашко, Н.В. Андропова, В.Л. Кулагина, В.Н. Сорокопудов. М.: ВСТИСП, 2015. 144 с.

13. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Состояние сортимента малины в России и проблемы его улучшения // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 59. С. 294-300.

14. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI. 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

15. Андропова Н.В. Устойчивость земляники садовой к пятнистостям листьев в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40, ч. 1. С. 25-28.

16. Сазонов Ф.Ф., Кышлалы В.М. Оценка смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях Брянской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 401-405.

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

18. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм малины по крупноплодности // Садоводство и виноградарство. 2021. № 1. С. 16-22.

19. Evdokimenko S.N., Sazonov F.F., Podgaetsky M.A., Skovorodnikov D.N. Primocane raspberry cultivars for industrial cultivation in Russia // Acta Horticulturae. 2020. Т. 1277. С. 301-306.

20. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Поцебай С.Н. Селекция земляники садовой на крупноплодность // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 45. С. 15-18.

21. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ
ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦ**

*Agrobiological assessment of tomatoes in the conditions of spring
greenhouses*

Неброй А.Ю., магистрант, *nebroianastasia@gmail.com*

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, *i.sychyova@mail.ru*

Неброй К.Ю., магистрант, *ksenianebroj447@gmail.com*

Nebroï A.U., Sycheva I.V., Nebroi K.U.

(Научный руководитель **Сычёв С.М.**, д.с.-х.н., профессор)

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agricultural University

Аннотация. В результате проведения исследований установлено какие сорта или гибриды лучше выращивать в условиях весенних теплиц в Брянской области. При изучении сорта и внедрении его в производство проведена оценка на его качество плодов, их биохимические показатели, которые влияют на вкусовые и технологические качества. Проведена оценка экономической эффективности сорта.

Abstract. *As a result of the research, it was established which varieties or hybrids are better to grow in the conditions of spring greenhouses in the Bryansk region. When studying the variety and introducing it into production, an assessment was made for its quality of fruits, their biochemical indicators, which affect the taste and technological qualities. The economic efficiency of the variety was assessed.*

Ключевые слова: сорт, томат, гибрид, фенологические фазы, биохимические показатели, экономическая эффективность.

Keywords: *variety, tomato, hybrid, phenological phases, biochemical indicators, economic efficiency.*

Томат – одна из основных овощных культур как в нашей стране, так и за рубежом. Главным их достоинством является высокое содержание витаминов, минеральных солей, органических кислот, крахмала, клетчатки, каротиноидов, пектиновых веществ, различных ферментов и алкалоидов. Растения томата и плоды в условиях весенних теплиц меньше поражаются болезнями, а также первый сбор урожая получают

раньше и урожайность с одного растения превышает урожайность томатов, выращиваемых в открытом грунте.

Томат является одной из наиболее экономически выгодных культур, в большинстве овощеводческих районов страны на его возделывание требуется меньше затрат, чем на белокочанную капусту. По сравнению с ней урожайность томата ниже, а себестоимость более высокая. Но благодаря повышенной ценности его плодов, выращивание томата является более выгодным. Важнейшим стимулом его производства выступает рентабельность продукции, большой спрос населения и перерабатывающей промышленности. Для этого, чтобы увеличить урожайность томата, необходимо внедрение в производство новых, более урожайных сортов и гибридов, которые должны обладать хорошими вкусовыми качествами, быть устойчивыми к вредителям и болезням, требующих минимальных затрат на выращивание.

В связи с этим целью опыта является:

Подбор сортов и гибридов томата для весенних теплиц.

Изучение влияния сортов и гибридов томата на урожай и качество плодов при возделывании в весенних теплицах.

Расчёт экономической эффективности возделывания

Опыты проводились в 2019-2020 годах в учебной весенней теплице университета. В качестве питательного субстрата для выращивания томата был использован почвогрунт, состоящий из равных частей дерновой земли и низинного торфа. В опыт включены следующие сорта и гибриды: Владимир F1(контроль), Ляна, Ля-ля-фа F1, Надежда F1, Верность F1, Евпатор F1.

Рассада томата выращивалась в обогреваемой стеклянной теплице с пикировкой. Посев семян на рассаду проводили в начале марта.

Перед посевом семена обрабатывали в 1%-ом растворе марганцево-кислого калия в течение 15 минут.

Перед высадкой в грунт рассада имела 6-7 настоящих листьев и цветочную кисть.

Посадку рассады томата осуществлялась в первой декаде мая по схеме 80х40 см или 3 растения на 1 м². Размещение делянок рендомизированное в 3-х кратной повторности.

Уход за растениями заключался в подвязке растений к шпагату, поливах, окучивании, подкормке, пасынковании, удалении листьев. Урожай учитывался поделаночно с каждого сбора.

Биохимический состав плодов определяли в центральной испытательной лаборатории на соответствующем оборудовании.

При выращивании томата нами учитывались фенологические фазы роста и развития растений (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность фенологических фаз, дней (2019-2020 гг.)

Сорта и гибриды	Всходы	Возраст	Цветение	Начало плодоношения	Плодоношение	Продолжительность вегетации
Владимир F ₁	9	60	13	47	45	165
Ляна	8	61	10	44	43	158
Ля-ля-фа F1	9	58	12	45	45	160
Надежда F1	9	58	11	44	44	157
Верность F1	9	60	12	46	45	163
Евпатор F1	9	58	13	47	45	164

Необходимо отметить, что всходы у изучаемых сортов и гибридов в основном появились на 8-9 день, возраст рассады к моменту закладки опыта составил от 58 до 61 дня, на 10-13 день растения перешли в фазу обильного цветения и первые сборы провели в зависимости от сорта через 44-47 дней. Плодоношение продолжалось от 43 до 45 дней, а продолжительность вегетационного периода в зависимости от сорта составила от 157 дней у гибрида Надежда до 165 дней у гибрида Владимир. Таким образом более скороспелыми оказались сорт Ляна и гибриды Надежда и Ля-ля-фа.

Одним из важных показателей при изучении сорта является его урожайность (табл. 2).

Таблица 2 – Товарная урожайность гибридов томата, кг/м²

Сорта и гибриды	Годы		
	2019	2020	В среднем
Владимир F1	8,8	11,0	9,7
Ляна	9,6	9,8	9,7
Ля-ля-фа F1	6,5	11,5	9,0
Надежда F1	10	10,1	10,1
Верность F1	11,2	11,4	11,3
Евпатор F1	8,5	10,8	9,7
НСР _{0,5}	1,1	0,8	

Необходимо отметить, что в 2019 году наименьшую урожайность имел гибрид Ля-ля-фа – 6,5 кг/м², а максимальную гибриды Надежда и Верность, соответственно 10,0 и 11,2 кг/м². В 2020 году наименьшая урожайность отмечена у сорта Ляна 9,8 кг/м², а максимальная у гибридов Верность и Ля-ля-фа, таким образом в среднем за годы испытаний максимальная урожайность отмечена у гибридов Верность и Надежда.

Важную роль при изучении сорта и внедрении его в производство является его качество плодов, их биохимические показатели, которые влияют на вкусовые и технологические качества (табл. 3).

Таблица 3 – Химический состав плодов томата, (2019-2020 годы)

Сорта и гибриды	Сухое вещество %	Сахар, %	Витамин С, мг%	Нитраты мг/кг
Владимир F ₁	4,8	3,3	22,9	69,7
Ляна	5,7	4,2	17,6	66,6
Ля-ля-фа F1	4,3	2,8	21,7	62,1
Надежда F1	5,0	3,8	20,6	67,1
Верность F1	5,2	3,9	19,8	68,3
Евпатор F1	4,9	3,4	19,5	69,7

Так содержание сухого вещества в изучаемых сортах и гибридах примерно одинаковое за исключением гибрида Ля-ля-фа- самый низкий показатель 4,3 %. По содержанию сахара также минимальный показатель у гибрида Ля-ля-фа, по витамину С у сорта Ляна. Содержание нитратов у всех изучаемых сортов и гибридов находится в пределах допустимой концентрации, которая составляет 150 мг/кг сырого вещества. Таким образом по максимальным показателям химического состава плодов можно выделить гибриды Надежда, Верность и Владимир.

При возделывании любой культуры важное значение имеет экономическая эффективность (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания сортов и гибридов томата, 2020 г

Показатели	2020 г
Количество валовой продукции, кг	1180
Количество товарной продукции, кг	1121
Уровень товарности, %	95

Продолжение таблицы 4

Урожайность, кг/м ²	11,8
Затраты труда: чел., час. на м ²	0,9
на 1 кг продукции	0,07
Производственная себестоимость 1 кг продукции, руб.	29,3
Средняя цена реализации 1 кг продукции, руб.	70
Прибыль (убыток) от реализации, руб.:	
на м ²	480,3
на 1 кг продукции	40,7
Уровень рентабельности (убыточности), %	139
Показатели	2020 г

Для расчета экономической эффективности нами был выбран гибрид Владимир. Необходимо отметить следующее, что урожайность его была 11,8 кг/м², прибыль от реализации составила 480,3 рублей с 1 м². Таким образом этот гибрид рентабелен и рентабельность производства составляет 139 %.

Результаты опыта показали: при возделывании рассадного томата в весенних теплицах продолжительность вегетационного периода у изучаемых гибридов составила от 157 дней (сорт Ляна) до 165 дней (гибрид Владимир); наибольшую урожайность товарных плодов в среднем за 2 года обеспечили гибриды Надежда 10,1 кг/м² и Верность 11,3 кг/м².; результаты химического анализа показали, что плоды сорта Ляна и гибрида Верность содержат больше сухих веществ 5,2 – 5,7%. Витамина С больше у гибридов Ля-ля-фа и Владимир (контроль) от 21,1 до 22,9 мг/%. Количество нитратов находится в предельно допустимых норм < 150 мг/кг.; выращивание томата в весенних теплицах в условиях Брянской области экономически выгодно, так как 1 м² посадок обеспечивает получение чистого дохода 480,3 рублей.

Таким образом рекомендуем возделывать в весенних теплицах гибриды Владимир F1, Ля-ля-фа F1 и Верность F1.

Библиографический список

1. Лушкин В.В., Рыченкова В.М., Сычев С.М. Сортоизучение томата в условиях плёночных теплиц // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII международной научной конференции. 2011. С. 367-368.
2. Сортовая оценка томата в условиях весенних теплиц / Р.Н. Морозов, Е.С. Новикова, В.М. Рыченкова, С.М. Сычев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XI международной научной конференции. Брянск, 2014. С. 143-145.

3. Сычёв С.М. Научное обоснование методов реализации продуктивного потенциала овощных культур с высокой адаптивностью к условиям центрального региона России: дис. д-ра с.-х. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Брянск, 2010.

4. Сычёв С.М., Попова А.С., Селькин В.В. Проблемы и перспективы развития овощеводства Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 252-255.

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

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

7. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие. СПб, 2018. 124 с.

8. Сычёв С.М., Попова А.С., Селькин В.В. Проблемы и перспективы развития овощеводства Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 252-255.

9. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

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

11. Ничипоров А.В., Сычева И.В., Сычев С.М. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. 2013. С. 121-124.

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

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

14. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом //Агрохимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.

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

**ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ
САДОВОЙ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ
АДАПТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

*Assessment of introduced varieties of garden strawberry for the possibility
of formation adaptive agrophytocenoses in the conditions of the Komi
Republic*

Павлова Е.В., н.с., *pavl65@rambler.ru*, **Красильникова Е.В.**, м.н.с.,
elena.krasilnickowa070395@yandex.ru

Воловецкая А.С., и.о. м.н.с., *anya.volovetskaya@gmail.com*

Моторина В.А., техник, *vika4771@mail.ru*

Pavlova E.V., Krasilnikova E.V., Volovetskaya A.S., Motorina V.A.

Институт агrobiотехнологий им. А.В. Журавского

ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

*Institute of Agrobiotechnology named after A.V. Zhuravsky Federal
Research Center of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the
Russian Academy of Sciences*

Аннотация. Дана оценка интродуцированных сортов земляники садовой по комплексу хозяйственно-ценных признаков: зимостойкость, продуктивность, урожайность, качество ягод, устойчивость к болезням и вредителям. По результатам исследований отобраны сорта, способные сформировать адаптивные агрофитоценозы в почвенно-климатических условиях Республики Коми.

Abstract. An assessment of the introduced varieties of garden strawberry is given according to a complex of economically valuable traits: winter hardiness, productivity, productivity, quality of berries, resistance to diseases and pests. Based on the research results, varieties were selected that are capable of forming adaptive agrophytocenoses in the soil and climatic conditions of the Komi Republic.

Ключевые слова: земляника садовая, интродуцированные сорта, агрофитоценоз, исследования, Республика Коми.

Keywords: garden strawberry, introduced varieties, agrophytocenosis, research, Komi Republic.

Земляника садовая является одним из самых распространенных и востребованных видов плодово-ягодных культур [1, с. 213]. В нестабиль-

ных климатических условиях Республики Коми, для того чтобы земляника садовая имела высокую продуктивность, а также обладала зимостойкостью, хорошими хозяйственно-товарными характеристиками, необходимо проводить интродукцию и исследования сортов по хозяйственно-биологическим признакам, что позволяет отобрать сорта с соответствующими качествами, сформировать адаптивные агрофитоценозы в северной зоне выращивания. В условиях Республики Коми и ранее проводилось изучение коллекций сортов земляники садовой по выделению наиболее перспективных из них для формирования агрофитоценозов, устойчивых к действию биотических и абиотических стрессоров.

Климат Республики Коми умеренно-континентальный, характеризуется коротким безморозным периодом в 70-105 дней, который в отдельные годы снижается до 65 дней, поздними весенними и ранними осенними заморозками, недостатком тепла, частыми возвратами холодов в летние месяцы, возможностью заморозков в любой летний месяц. Отмечается неравномерное распределение тепла и осадков летом. Света для вегетации растений достаточно: с мая по июль наблюдается период «белых ночей» [2, с. 5]. Среднегодовая температура воздуха составляет от $-3,2$ до $+0,7$ °С. Период со среднесуточной температурой воздуха выше 0 °С не превышает 150-197 дней с суммой положительных температур 1250-2000 °С. В безморозный период повторяемость летних заморозков составляет 40-50 %. Период со среднесуточной температурой воздуха выше $+10$ °С не больше 64-106 дней с суммой положительных температур 800-1550 °С. Количество осадков 420-600 мм в год. Устойчивый снежный покров образуется в первой – второй декаде ноября и держится до второй-третьей декады апреля.

В таких условиях небольшое количество сортов способно проявить высокую степень адаптации и более полно реализовать потенциал продуктивности. Интродукция в большинстве аспектов своей деятельности – явление региональное, и ее применение во многом определяется возможностями местности, где вводятся растения в культуру [3, с. 17; 4, с. 303-304; 5, с. 146-147; 6, с. 360]. Изучение интродуцированных сортов помогает решить задачу расширения устойчивого сортамента земляники.

Цель исследования. Оценка показателей адаптивности интродуцированных сортов земляники садовой на возможность формирования устойчивых агрофитоценозов в условиях Республики Коми.

Место проведения, объекты исследования. Изучение сортов земляники проводилось в Институте агробиотехнологий им. А.В. Журавского Коми НЦ УрО РАН, в лаборатории «Экспериментальный питомник» 2017-2020 гг.

Объектами исследования служили 15 сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa*) разных групп спелости: раннеспелые Заря (st), Медовая, Даренка, Амулет, Полка, Корона; среднеспелые – Фестивальная (st), Витязь, Емеля, Славутич; позднеспелые – Зенга Зенгана (st), Царскосельская, Анастасия, Первоклассница, Тотем. Коллекция посажена осенью 2016 года по схеме 0,15x1,0 м.

Сорта земляники садовой оценивались по: зимостойкости, продуктивности, урожайности, качеству ягод, устойчивости к болезням и вредителям и другим хозяйственно-биологическим признакам. Исследования проводились согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7] и «Методики полевого опыта» [8, с. 416-443].

Результаты исследований

Зимостойкость – один из важнейших критериев оценки сортов земляники садовой в условиях выращивания на Севере. В 2016-2020 годах зимние условия сложились для земляники садовой разнообразно.

До установления снежного покрова минимальные температуры отмечались в 2016 году до $-11,8$ °С. В 2018 г. – похолодание до $-13,5$ °С при уровне снега 1 см, в 2019 г. – до $-19,7$ °С при уровне снега 1-2 см. В 2017 году опасных понижений температуры в этот период не было. После схода снежного покрова отмечалось понижение температуры в 2017 и 2020 гг. до $-6,1 \dots -6,3$ °С (22 и 25 апреля) в 2018-2019 гг. – до $-2,1 \dots -1,2$ °С (16 и 21 мая) соответственно.

В таких условиях на делянках полное вымерзание листьев наблюдалось после схода снега в 2017–2019 гг. (5 баллов). Только в один год (2020) из четырёх сохранность листьев составила 50 % (3 балла), в среднем, степень перезимовки листьев у большинства сортов 4,5, у сорта Витязь – 4,3 балла.

В первые годы исследований зимние условия большинство растений перенесли благополучно. Максимальные повреждения оценивались в 1 балл у пяти сортов: Зенга Зенгана (2018 г.), Медовая, Корона, Витязь, Славутич (2019 г.). Из-за неблагоприятных погодных условий вегетации 2019 г. в последний год наблюдений (2020 г.) подмерзание по отрастанию и развитию проявилось в большей степени у сортов: 2–3 балла (Анастасия), 1-2 балла (Емеля, Царскосельская); по оценке растений перед цветением у тех же 3-х сортов степень подмерзания была 1,5-2,0 балла.

Всложившихся погодных условиях 12 сортов отнесены в группу зимостойких. Они имели хорошие показатели устойчивости к неблагоприятным зимним условиям (степень подмерзания: 0,0-1,0 балл).

В период исследований общее состояние растений сортов Заря,

Медовая, Дарёнка, Амулет, Корона, Фестивальная, Витязь, Емеля, Славутич, ЗенгаЗенгана, Тотем оценивалось как хорошее и отличное (4,0-5,0 баллов). Подмерзание ухудшало общее состояние весной: коэффициент корреляции составил – 0,81 при вероятности 95 %.

Важный показатель оценки способности к адаптации сортов земляники садовой – способность растений давать достаточно высокую продуктивность. Продуктивность ягодных растений определяется уровнем оптимизации факторов среды. Чем выше степень соответствия условий среды биологическим требованиям, тем полнее реализуется их потенциальные возможности [9, с. 142; 10, с. 155].

Обеспеченность теплом вегетационных периодов 2017, 2019 гг. близка к показателям средних многолетних температур. В 2018, 2020 гг. сумма эффективных температур больше 5 °С превышала средние многолетние показатели на 190-294 °С. Сумма активных температур больше 10 °С за 2017-2020 гг. отклонялась по годам от средних многолетних температур (–75, +182, +24, +378 °С).

Вегетационные периоды 2017, 2019 годов отличились избыточным увлажнением: ГТК = 1,7-2,5. В вегетационный период 2018 г. ГТК = 1,4, был на уровне нормы. В 2020 г. создались слабо-засушливые условия вегетации (ГТК июня-августа = 1,1) [11, с. 181].

В сложившихся климатических условиях отмечены: значительная изменчивость продуктивности сортов земляники ($V = 28,5\%$), значительная изменчивость поражения ягод серой гнилью ($V = 84,0\%$), средней массы ягод (23,9 %). Разнообразие метеорологических условий за 2017-2020 гг. исследований позволило оценить сорта земляники садовой на адаптивность к специфическим климатическим условиям Республики Коми.

В 2018-2020 гг. продуктивность варьировала от 0,56 кг/пог. м (сорт Анастасия) до 2,08 кг/пог. м (сорт Славутич) при среднем показателе по культуре 1,33 кг/пог. м и коэффициенте вариации 28,5 %. Подмерзание, общее состояние в весенний период сказывалось на продуктивности: коэффициенты корреляции составили соответственно (–0,46) и 0,41.

Относительно лучшего из стандартов районированного сорта Фестивальная выделены: высокопродуктивные сорта Тотем (1,83 кг/пог. м), Первоклассница (1,75 кг/пог. м), достоверно превысившие продуктивность на 17,3; 11,9 %; продуктивные – сорта Витязь (1,72 кг/пог. м), Славутич (1,70 кг/пог. м), Полка (1,64 кг/пог. м) на 9,9; 8,9; 5,1 % соответственно выше стандарта (рис. 1).

Анализ результатов продуктивности позволил распределить сорта земляники садовой по сочетанию стабильности и уровня продук-

тивностисогласно рекомендациям С.Н. Щеглова [12, с. 25-26]: сорта с высокой и стабильной продуктивностью – Тотем, Витязь, Фестивальная; сорт с высокой, но нестабильной продуктивностью – Славутич; сорта, снизившие урожай за годы исследований – Первоклассница, Дарёнка, Полка, Корона.

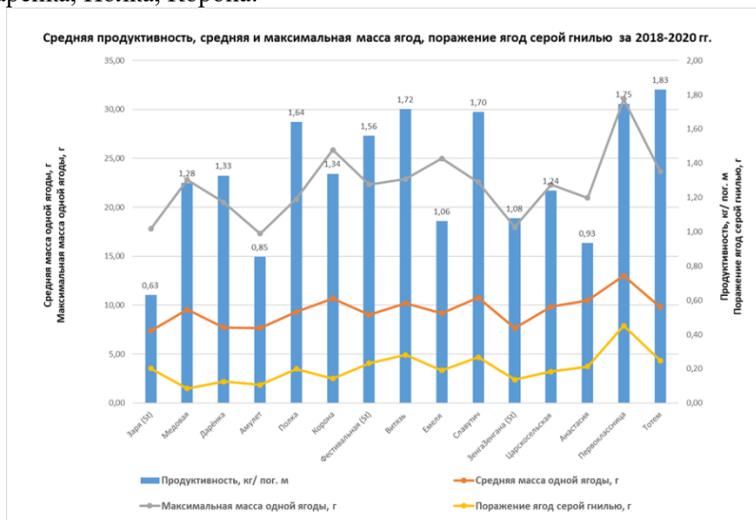


Рисунок 1 – Средняя продуктивность, средняя и максимальная масса ягод, поражение ягод серой гнилью за 2018–2020 гг.

Урожайность – один из основных показателей ценности сорта. В результате анализа многолетних данных выделены высокоурожайные сорта: Тотем (18,30 т/га) – превзошел стандарт своей группы спелости на 69,5 %. Также к высокоурожайным (выше 15 т/га) отнесены – сорта Первоклассница, Витязь, Славутич, Полка. К урожайным (12,0–15,0 т/га) – сорта Царскосельская, Медовая, Дарёнка, Корона. К среднеурожайным (8,0–12,0 т/га) – 3 сорта: Амулет, Анастасия, Емеля. Ранжирование проведено в соответствии с методикой [4, с. 439–440].

Величина ягод является показателем качества сорта. За 2018–2020 гг. исследований средняя масса одной ягоды варьировала от 5,49 г (сорт Амулет, 2018 г.) до 16,00 г (сорт Первоклассница, 2019 г.). В 2019 году сорта земляники характеризовались более крупными ягодами.

Максимальная масса одной ягоды варьировала от 14,75 г у сорта Амулет в 2020 г. до 40,50 г у сорта Первоклассница в 2019 г. В 2018 и 2019 гг. сорта характеризовались более крупными ягодами. Масса ягод первых сборов у 12 сортов была не ниже 20 г (20,5–31,04 г). Сорта Амулет, Заря, ЗенгаЗенгана имели максимальную массу ягод не ниже

15 г. (17,31-17,98 г). В изученной группе сортов по крупноплодности ягод первого-второго сборов выделены сорта Первоклассница (31,04 г), Корона (25,86 г) и Емеля (24,99 г).

Отмечены сорта с крупными по размеру ягодами: Фестивальная, Емеля, Полка, Медовая, Тотем, Царскосельская, Витязь, Анастасия, Корона (9,00-10,70 г). Очень крупными ягодами отличился сорт Первоклассница (13,01 г). Размер ягод отразился на продуктивности: вариabельность продуктивности на 29,5 % определялась вариabельностью средней массы одной ягоды (коэффициент корреляции 0,60*).

Процент поражения ягод серой гнилью (возбудитель *Botrytis cinerea* Pers.) за годы исследований варьировал от 1,09 до 71,95 (коэффициент вариации – 84,0 %). За период исследований статистически достоверная потеря урожая у большинства сортов была в 2018-2019 гг. Погодные условия во время плодоношения в 2020 г. были неблагоприятными для развития серой гнили. Высокая степень поражения ягод только у сорта Первоклассница (20,24 %).

В годы эпифитотия по серой гнили три сорта – Медовая, Даренка, Корона показали устойчивость: потери урожая в среднем за 2 года не превысили 15 % и составили 9,46–14,87 %. Наиболее сильное поражение ягод наблюдалось у сортов Анастасия, Первоклассница, Заря (в среднем за 3 года: 22,84-31,92 %, коэффициент вариации – 72,2; 15,3; 90,1 % соответственно).

В вегетационные периоды 2017-2020 гг. в полевых условиях на естественном фоне сорта земляники садовой проявили устойчивость к мучнистой росе (возбудитель *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fr.) Jacz f. *Sp. fragariae*, *Sphaerotheca humuli* (Dc.) Burg.); конидиальная стадия – *Oidium fragariae* Harz.), белой пятнистости (возбудитель *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau; конидиальная стадия – *Ramularia tulasnei* Sacc.), коричневой, или угловатой, пятнистости (возбудитель *Dendrophoma obscurans* (Ell. et. Ev.), *Phomopsis obscurans* (Ell. et Ev.) Sutton), вертициллезному увяданию (возбудители *Verticillium dahlia* Kleb., *Verticillium albo-atrum* Rein. et Bert.), фитофторозу (возбудитель *Phytophthora fragariae* Hick., *P. cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet.), стеблевой нематоды (вредитель *Ditylenchus dipsaci fragariae* Kir.). Поражение бурой пятнистостью (возбудитель *Diplocarpon earliana* (Ell. et Ev.) Wolf; конидиальная стадия – *Marssonina potentillae* (Desm.) P. Magn., *M. fragariae* (Lib.) Ohl) (0,5-2,0 балла) и земляничным клещом (вредитель *Tarsonemus pallidus* Banks., *T. fragariae* Zimm.) (0,5-2,0 балла) наблюдалось в последний год исследований.

Выводы

В результате исследований выделены сорта земляники садовой по показателям:

– зимостойкости: Заря, Медовая, Дарёнка, Полка, Корона, Витязь, Славутич, Зенга Зенгана, Первоклассница (1,0 балл). Высокая зимостойкость у сортов Тотем и Фестивальная (0,0 балл);

– продуктивности: Тотем, Первоклассница – высокопродуктивные сорта (1,83-1,75 кг/ пог. м), продуктивные – Витязь, Славутич, Полка (1,72-1,64 кг/ пог. м);

– средней массе одной ягоды: Первоклассница Славутич, Корона, Анастасия, Витязь (13,01-10,20 г);

– максимальной массе одной ягоды первых-вторых сборов: Первоклассница, Корона, Емеля (31,04-24,99 г);

– устойчивости к болезням и вредителям: Медовая, Даренка, Корона (6,67-9,46 %).

Выявлены сорта земляники садовой Тотем (1,83 кг/пог. м), Первоклассница (1,75 кг/пог. м) для формирования адаптивных агрофитоценозов земляники садовой в условиях Республики Коми с высокой зимостойкостью, крупноплодностью и продуктивностью на 17,3 % и 11,9 % выше стандартного сорта

Библиографический список

1. Сазонова И.Д. Оценка сортов земляники садовой на пригодность к кратковременному хранению и консервированию // Агроэкологический вестник: материалы международной научно практической конференции, посвященной году экологии в России. Брянск, 2017. С. 213-222.

2. Агроклиматические ресурсы Коми АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 136с.

3. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortusbotanicus. 2004. № 2. С. 17-32.

4. 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 БГСХА и 70-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н., проф. В.Ф. Мальцева. Брянск, 2010. С. 303-309.

5. Данилова А.А., Евдокименко С.Н., Марченко Л.А., Салихов М.М. Достижения и направления исследований научного центра генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 146-156.

6. Андропова Н.В., Новикова Е.Н. Оценка интродуцированных сортов земляники садовой по составляющим компонентам продуктивности // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2018. С. 360-365.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 607 с.
9. Хапова С.А. Научное обоснование технологии культивирования земляники в Северо-Западном регионе РФ: дис. ... д-ра с.-х. наук / Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. М., 2016. 406 с.
10. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. Acta Horticulturae. 2020. T. 1277. С. 155-158.
11. Лосев А.П. Журина Л.Л. Агрометеорология. М.: КолосС, 2004. 301 с.
12. Щеглов С.Н. Изменчивость и методы ее изучения в селекции ягодных культур: автореф. ... дис. д-ра биол. наук. Краснодар: КубГАУ, 2006. 47 с.
13. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 395-397.
14. Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 45-48.
15. Смольняк В., Леонова Н.В. Совершенствование состава питательной среды для размножения земляники садовой *in vitro* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы IX международной научной конференции. Брянск, 2012. С. 308-310.
16. Сквородников Д.Н., Леонова Н.В., Озеровский А.В., Варавка А.А. Влияние регуляторов роста растений на адвентивный органогенез земляники садовой *in vitro* // Вестник Брянского ГСХА. 2012. № 4-2. С. 222-224.
17. Леонова Н.В., Сквородников Д.Н., Зимин П. Индукция каллусообразования у эксплантов земляники садовой *Fragaria ananassa* IN VITRO // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII международной научной конференции. Брянск: Брянская ГСХА, 2011. С.368-371.

18. Леонова Н.В., Сковородников Д.Н., Андропова Н.В.. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* // Вестник Орел ГАУ. 2013. № 1(40). С. 89-92.
19. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.
20. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.
21. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. И.Я. Пигорев. 2009. С. 17-18.
22. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36 – 39
23. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области: научно-практическое пособие / В.Е. Ториков, С.М. Сычев, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Брянск, 2017.
24. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / М.П. Гапонов, В.В. Селькин, И.В. Сычева, С.М. Сычев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 214-217.
25. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.711:631.527

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ НА ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Current state of primocane raspberry breeding for technology

Платошина Т.А., аспирант, dmitrijplatoshin@yandex.ru
Platoschina T.A.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Сделан обзор современных достижений отечественной и зарубежной селекции малины в создании сортов, пригод-

ных к индустриальным технологиям возделывания. Приведены результаты работы по получению сортов ремонтантной малины с пряморослым габитусом куста, бесшипными стеблями, повышенной прочностью плодов и высоким содержанием биологически активных веществ. Указаны нерешенные вопросы.

***Abstract.** A review of modern achievements of domestic and foreign breeding of raspberries in the creation of varieties suitable for industrial cultivation technologies is made. The results of work on obtaining varieties of primocane raspberries with a straight-growing habitus of a bush, thornless stems, increased fruit strength and a high content of biologically active substances are presented. Unresolved issues are indicated.*

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорта, габитус куста, прочность плодов.

***Keywords:** primocane raspberry, cultivars, bush habit, fruit strength.*

Малина – одна из наиболее ценных ягодных культур. Её плоды обладают уникальными питательными и лечебными свойствами, и неслучайно современная медицина считает их эликсиром здоровья и творческого долголетия человека. Выявлена высокая антиокислительная способность и антиканцерогенные свойства плодов малины, что связано с высоким содержанием в них фенолов и флаваноидов. В зависимости от сорта и условий выращивания в плодах малины содержится 7-11% сахаров, среди которых преобладает хорошо усвояемые фруктоза и глюкоза, 0,5-0,8% белка, 0,6-0,9% пектина, 1,2-2,3% органических кислот. Яблочная, лимонная, винная кислоты способствуют лучшему перевариванию пищи, особенно полезны при низкой кислотности желудочного сока. Особое место среди органических кислот малины занимает салициловая кислота. Она обладает бактерицидными свойствами и используется как потогонное, жаропонижающее и обезболивающее средство [1, с.4-5].

В настоящее время селекцией малины занимаются учёные более чем в 20 странах мира. Исследования ведутся по обычным и ремонтантным сортам малины, ежевике, малине чёрной [2, с. 294-295]. Основным селекционным центром малины ремонтантного типа в нашей стране был и остаётся Кокинский (Брянский) опорный пункт ФНЦ Садоводства [3, с. 93].

В последние годы в нашей стране наблюдается устойчивая тенденция расширения промышленных насаждений малины, причем за счет ремонтантных сортов [4, с. 149; 5, с. 11]. Это вызвало повышенный спрос на высокотехнологичные сорта, пригодные к интенсивным технологиям возделывания. В идеале такие сорта должны иметь пря-

морослый, компактный габитус куста, бесшипные побеги, прочные плодовые веточки, умеренное порослеобразование. Особые требования предъявляются и к качеству плодов. Они должны обладать хорошей транспортабельностью, легким отделением от цветоложа, длительным хранением в свежем виде без потери качества, богатым биохимическим составом и т.д. [6, 106-107; 7, с. 35; 8, с. 20].

Вопрос создания компактных сортов с бесшпалерным возделыванием полностью не решён. Побеги многих высокопродуктивных ремонтантных генотипов не выдерживают тяжести урожая ягод и их нужно подвязывать. В связи с этим, селекционерами ведется поиск и создание сортов с пряморослым габитусом куста. В отечественной селекционной работе в качестве генетических источников высокой прочности побегов малины используют ремонтантные сорта Атлант, Жар-птица, Пингвин, Поклон Казакову, Медвежонок и формы 1-16-11, 44-154-2, 9-163-2 [9, с. 30]. В Польше получен пряморослый, практически, штамбовый сорт ремонтантной малины Poranna Rosa [10]. Перспективными донорами компактности куста являются сорта штамбового типа (Таруса, Патриция, Штамбовый 1 и др.) [11, с.182].

Большинство сортов ремонтантного типа имеют на стеблях шипы разной степени плотности. Шипы усложняют уход за насаждениями, мешают ручному сбору урожая, травмируют плоды при стряхивании комбайном. Среди отечественных сортов пока отсутствуют бесшипные генотипы. Но такие сорта получены в Великобритании, Швейцарии, Новой Зеландии - Joan J, Joan Squire, Motueka, Nimbo Top [12]. На Кокинском ОП получены генетически бесшипные отборные формы 1-77-10, 1-60-1, 9-155-1, которые активно используются в селекции [13, с. 152].

Повышенная прочность ягод – одно из важнейших условий сохранения их товарных свойств при съёме, транспортировке на длительное расстояние и технической переработке [14, с. 66; 15, с. 6]. К сожалению, среди современного сортимента ремонтантной малины лишь немногие сорта (Атлант, Карамелька, Медвежонок, Самохвал, Driscoll Maravilla, Poranna Rosa) обладают нужным уровнем прочности плодов [3, с. 13]. Но и они в сырую погоду не обеспечивают должного уровня плотности ягод.

У ряда сортов ремонтантной малины наблюдается плохой отрыв от плодоложа, что приводит к нарушению целостности плодов [16, с. 33]. Легкое и одновременное отделение соединительных тканей костянок от цветоложа на соответствующей стадии зрелости плодов, короткое, гладкое, конусообразное цветоложе имеют сорта Атлант, Бабье

лето-2, Евразия, Геракл, Жар-птица, Пингвин, Поклон Казакову, Polka, Polana, Driscoll's Maravilla и др. [7, с. 38].

Важным технологическим свойством промышленных сортов является способность плодов не тускнеть и храниться в супермаркете до 7-10 суток без потери качества. Генетическими источниками этого признака являются сорта Атлант, Евразия, Карамелька, Driscoll's Maravilla, Heritage, Polka, Kwanza, а также сорт малины черной Cumberland и формы малины боярышничколистной [17, с. 301]. В Новой Зеландии источниками устойчивости к мокрой грибной гнили плодов и увеличения срока хранения были признаны производные от *Rubus pileatus* и генетическая устойчивость сорта Vene [12].

Плоды ягодных культур пригодны к тому или иному виду переработки только при определенном уровне содержания биохимических веществ [18, с. 29; 19, с. 136]. Согласно модели «идеального» сорта малины, новые сорта должны содержать в плодах > 10% сахаров, >40 мг/100 г витамина С, 1,0-1,9% органических кислот [20, с. 59]. Как правило, современный сортимент ремонтантной малины имеет невысокое содержание биологически активных веществ и требует его улучшения. Относительно высокий для ремонтантной малины уровень накопления сахаров (7,5-8,0%) характерен для сортов Бабье лето, Атлант, Поклон Казакову, Карамелька, Самохвал. Некоторые сорта ремонтантной малины способны накапливать свыше 60 мг/100 г витамина С (Брянское диво, Пингвин, Жар-птица, Рубиновое ожерелье, Евразия) [21, с. 27-28; 22, с. 118-120].

Таким образом, краткий обзор современного состояния селекции малины ремонтантного типа на технологичность сортов свидетельствует об успехах отечественных и зарубежных селекционеров, а также о серьезных нерешенных проблемах, которые предстоит еще решить.

Библиографический список

1. Казаков И.В. Малина. Ежевика. М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. 256 с.
2. 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.
3. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.
4. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Современные тенденции производства и селекции малины // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, № 1. С. 148-156.

5. Евдокименко С.Н. Поиск и создание родительских форм малины ремонтантного типа для совершенствования её сортимента // Садоводство и виноградарство. 2020. № 1. С. 10-16.
6. Лупин М.В., Богомолова Н.И. Актуальные направления селекции малины, российские и мировые достижения // Современное садоводство. 2019. № 4. С.106-107.
7. Евдокименко С.Н. Лучшие генетические источники и доноры технологических свойств в селекции ремонтантной малины // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 35-40.
8. Использование метода микроклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / И.В. Казаков, В.Л. Кулагина, И.В. Денисов, С.Н. Евдокименко // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем. XVIII Мичуринские чтения. 1998. С. 20-22.
9. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая // Сельскохозяйственная биология. 2009. Т. 44, № 1. С. 28-33.
10. Danek J., Krol K. Recent Situation in Raspberry Production in Poland // Acta Hort. 2008.
11. Подгаецкий М.А. Сорта малины для промышленной технологии выращивания в условиях средней полосы России // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI международной научно-практической конференции. 2018. С. 180-183.
12. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics /Plant breeding reviews, V. 32/ - Edited by Jules Janick Copyright, 2009 John Wiley. 382 p.
13. Данилова А.А., Евдокименко С.Н., Марченко Л.А., Салихов М.М. Достижения и направления исследований научного центра генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 146-156.
14. Даньшина О.В., Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка сортов и гибридов смородины чёрной по физико-механическим свойствам ягод // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 65-70
15. Подгаецкий М.А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование её в потомстве // Садоводство и виноградарство. 2019. № 1. С. 5-9.
16. Евдокименко С.Н. Селекционная оценка ремонтантных форм малины на прочность ягод // Садоводство и виноградарство. 2010. № 1. С. 30-34.

17. Evdokimenko S.N., Sazonov F.F., Podgaetsky M.A., Skovorodnikov D.N. Primocane raspberry cultivars for industrial cultivation in Russia // *Acta Horticulturae*. 2020. T. 1277. С. 301-306.
18. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // *Вестник Брянской ГСХА*. 2015. № 1. С. 29-33.
19. Сазонова И.Д., Андропова Н.В. Химико-технологическая оценка сортов земляники садовой в условиях юго-западной части Нечерноземья // *Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: материалы научно-практической конференции*. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2016. С. 136-149.
20. Евдокименко С.Н. Задачи селекции малины ремонтантного типа // *Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конференции*. Самохваловичи, 2014. С. 58-62.
21. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2012. № 1 (33). С. 26-28.
22. Ивегеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции*. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 115-121.
23. Рожнов Н.И. Селекционные возможности создания высокопродуктивных ремонтантных форм малины для средней полосы России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1996. 22 с.
24. Казаков И.В., Рожнов Н.И., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности создания высокопродуктивных ремонтантных форм малины для средней полосы России // *Плодоводство и ягодоводство России*. 1995. Т. 2. С. 64-69.
25. Рожнов Н.И., Евдокименко С.Н. Селекционные возможности повышения продуктивности ремонтантных форм малины // *Достижения науки и передовой опыт в производство и учебно-воспитательный процесс: материалы межвузовской научно-практической конференции*. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 1995. С. 98-99.
26. Сквородников Д.Н., Милехина Н.В., Орлова Ю.Н. Особенности клонального микроразмножения ежевики и малино-ежевичных гибридов // *Вестник Брянского государственного университета*. 2015. № 3. С. 417-420.

27. Сквородников Д.Н., Милехина Н.В., Сквородникова Н.А. Влияние марки агар-агара на культивируемые *in vitro* растения малины // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2013. № 2 (2). С. 29-133
28. Киушкин Ю.К., Милехина Н.В., Сквородников Д.Н. Адаптация растений земляники садовой, полученных в культуре *in vitro*, к нестерильным условиям // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XII международной научной конференции. Брянск, 2015. С. 395-397.
29. 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.
30. Евдокименко С.Н. Генетические источники адаптивности в селекции малины ремонтантного типа // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40. № 1. С. 126-129.
31. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 26-28.
32. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. Москва, 1976.
33. Использование метода микроклонального размножения для ускорения селекционного процесса и производства посадочного материала малины / Казаков И.В., Кулагина В.Л., Денисов И.В., Евдокименко С.Н. // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем. XVIII: Мичуринские чтения. 1998. С. 20-22.
34. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.
35. Ивешеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIII Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 115-121.

**ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ
ЗЕЛЕНОГО ЛУКА (ПЕРО)**

The influence of heavy metals on the yield of green onions (feather)

Поддубная О. В., к.с.-х.н., доцент, olga.gorki@mail.ru

Мохова Е.В., к.с.-х.н., доцент, mokhova.1978@mail.ru

Poddubnaya O.V., Mokhova E.V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. Представлены результаты определения эффективности влияния подвижных форм меди, цинка, свинца и кадмия в почве на урожайность зеленого лука с учетом различных агрономических приемов.

Abstract. *The results of determination of efficiency are presented influence of movable forms of copper, zinc, lead and cadmium in soil on the productivity of spring onions taking into account different agromelioration receptions.*

Ключевые слова: фитотоксичность, тяжелые металлы, медь, цинк, свинец, кадмий, зеленый лук (перо).

Keywords: *phytotoxicity, heavy metals, copper, zinc, lead, cadmium, spring onions (feather).*

Тяжелые металлы способны не только в избыточном количестве накапливаться в растениях, но и при определенных условиях влиять на их рост и развитие. О фитотоксичности ТМ судят по продуктивности культур, т.е. по накоплению биомассы или урожайности в зависимости от уровня загрязнения почвы. Если культура снижает урожайность из-за присутствия в почве того или иного элемента на 5-10%, то уровень его содержания в почве считается токсичным. Степень фитотоксичности зависит не только от свойств и концентрации загрязнителя в почве, свойств почвы, но и от биологических особенностей самих растений. При этом толерантность естественных популяций растений к ТМ преимущественно высоко-специфична и наследуется генетически. Имеются данные о том, что устойчивость растений к ТМ развивается достаточно быстро [1, 2].

Почва аккумулирует тяжелые металлы, пестициды, углеводороды, детергенты и другие химические загрязняющие вещества, преду-

преждая тем самым их поступление в природные воды и очищая от них атмосферный воздух. В Беларуси производится агрохимическое картирование на содержание цинка и меди и уже установлено, что 260 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнено медью и 179,3 тыс. га – цинком. Площадь почв в республике, загрязненных от различных источников свинцом в настоящее время ориентировочно составляет 100 тыс. га, а кадмием – 45 тыс. га [3].

Тяжелые металлы (ТМ) считаются одними из самых опасных загрязнителей почвы, так как:

- попадая в почву, приводят к негативным изменениям в почвенно-поглощающем комплексе, неблагоприятно влияют на почвенные организмы, ферментативную активность, приводят к деградации плодородия почвы;
- проникая в растения, снижают количественные и качественные показатели их продуктивности, нарушают процессы метаболизма и реализации генетической программы растений;
- по трофическим цепям с кормами и продуктами питания попадают в организмы животных и человека, вызывая различные хронические и острые заболевания

Учитывая вышеизложенное, цель исследования – определить влияние тяжелых металлов (Cu, Pb, Zn, Cd) на урожайность зеленого лука (перо) и проанализировать агромелиоративные приемы по уменьшению содержания их подвижных форм [4, 5].

Материалы исследований. С целью определения эффективности влияния содержания подвижных форм меди, цинка, свинца и кадмия в почве на урожайность зеленого лука различных с учетом агро-мелиоративных приемов был проведен вегетационный опыт с луком в сосудах, вмещающих 6 кг дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы.

Во всех вариантах опыта применялись минеральные удобрения в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия в дозе N – 0,06, P₂O₅ – 0,06 и K₂O – 0,06 г/кг почвы. Уровень кислотности (рН) почвы был равен 5,4, содержание фосфора составляло 24,2 мг P₂O₅ на 100 г почвы и содержание калия – 17,5 мг K₂O на 100 г почвы. Создание разных уровней по загрязнению дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы цинком, медью, свинцом и кадмием производилось путем внесения 150 мг/кг почвы свинца, кадмия – 2, меди – 150 и цинка 250мг/кг. Тяжелые металлы вносились в виде солей Pb(CH₃COO)₂·3H₂O, CdSO₄·8H₂O, CuSO₄·5H₂O, ZnSO₄·7H₂O. В качестве детоксикантов использовались 60 т/га навоза, 6 т/га извести, 60 т/га мелиоранта (органо-минеральная смесь) на осно-

ве-доступного природного сырья торфа, сапропеля и глинистых минералов [6].

Результаты исследований. По данным опыта, приведенных в таблице 1, загрязнение почвы ТМ оказало фитотоксическое действие на растения лука, что привело к снижению урожайности пера.

Таблица 1– Урожайность зеленого лука (перо) в зависимости от уровней загрязнения почвы тяжелыми металлами, г/сосуд

Варианты опыта	Урожайность, г/сосуд	Урожайность в % от контроля
контроль	357	-
Cu 150	248	69,5
Cu 150 + навоз 60 т/га	329	92,2
Cu 150 + CaCO ₃ 6 т/га	267	74,8
Cu 150 + CaCO ₃ 6 т/га + мелиорант 60 т/га	291	81,5
Zn ₂₅₀	312	87,4
Zn 250 + навоз 60 т/га	335	93,8
Zn 250 + CaCO ₃ 6 т/га	328	91,9
Zn 250 + мелиорант	330	92,4
Zn 250 + CaCO ₃ 6 т/га + мелиорант 60 т/га	329	92,2
Pb 150	195	54,6
Pb 150 + навоз 60 т/га	310	86,8
Pb 150 + CaCO ₃ 6 т/га	220	61,6
Pb 150 + мелиорант	275	77,0
Pb 150 + CaCO ₃ 6 т/га + мелиорант 60 т/га	270	75,6
Cd ₂	234	65,5
Cd 2 + навоз 60 т/га	287	80,4
Cd 2 + CaCO ₃ 6 т/га	265	74,2
Cd 2 + мелиорант	268	75,1
Cd 2 + CaCO ₃ 6 т/га + мелиорант 60 т/га	268	75,1
НСП ₀₅ – по фонам	29	
НСП ₀₅ – по вариантам	17	
НСП ₀₅	39	

При сильном загрязнении медью урожайность зеленого лука снизилась по сравнению с незагрязненным фоном на 30,5%, цинком –

12,6, кадмием – 34,5 и свинцом – на 54,6%. Таким образом, более сильное фитотоксическое действие на растения зеленого лука оказало сильное загрязнение почвы кадмием и особенно свинцом.

Применение навоза, мелиоранта и известкование снижали токсическое действие ТМ на растения. В целом, на сильно загрязненных медью, цинком, свинцом и кадмием почвах урожайность лука снижалась по сравнению с незагрязненной ТМ почвой в 1,44, 1,14, 1,83 и 1,52 раза соответственно.

Самое положительное влияние на урожайность зеленого лука при загрязнении почвы ТМ оказало внесение 60 т/га навоза (в среднем по опыту урожайность составила 88,3% от контроля), что можно объяснить хорошей отзывчивостью данной культуры на внесение органики. Внесение извести в дозе 6т/га не оказало значительного влияния на рост урожайности лука при загрязнении почвы ТМ (в среднем по опыту урожайность составила 75,6% от контроля). Это, скорее всего, связано с тем, что лук является неотзывчивой культурой на известкование почвы. В вариантах с использованием мелиоранта 60 т/га и CaCO_3 6 т/га + мелиорант 60 т/га показатели увеличения урожайности пера лука не имели сильных различий и колебались от 75,6 до 92,4%.

Заключение. Для снижения фитотоксичности подвижных форм тяжелых металлов (цинка, меди, свинца и кадмия) согласно проведенным исследованиям можно применять следующие агро-мелиоративные приемы: внесение навоза, известкование, внесение органо-минерального состава (ОМС) или мелиоранта и совместное внесение извести и мелиоранта. Таким образом, применение органо-минерального состава в чистом виде и совместно с известью дает возможность вырастить зеленый лук даже на почвах с очень сильным загрязнением.

Библиографический список

1. Цыганов А.Р., Вильдфлуш, И.Р., Поддубная О.В. Приемы по снижению подвижности тяжелых металлов в почве и накоплению их в растениеводческой продукции // Природные ресурсы. Минск, 1998. С. 81-85.
2. Зайцева О.А., Шиков С.Н. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного эко-типа в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Брянск, 2012. С. 172-175.
3. Окоронко И.В., Сейитмырадов М.А. Оценка почв, активно используемых в сельском хозяйстве Беларуси // Академическая публицистика. 2020. № 5. С. 534-536.

4. Поддубный О.А., Поддубная О.В., Ковалева И.В. Защита почв от химического загрязнения // Актуальные проблемы в защите растений: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры защиты растений. Горки: БГСХА, 2002. С. 110-113.

5. Головатый С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / Республиканское унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии». Минск, 2002. 240 с.

6. Поддубная О.В. Накопление меди и цинка в растениях зеленого лука в зависимости от агроулучшающих приемов // Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. 26-27 листопада 2020 р. У 2-х ч., ч. 2. Харків: ХНАУ, 2020. С. 154-157.

7. Сычѳва И.В., Ничипоров А.В. Аспекты устойчивости корнеплодных овощных культур рода *Raphanus* к насекомым-фитофагам // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. С. 121-124.

8. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины черной от наиболее вредоносных болезней / И.В. Сычѳва, Ф.Ф. Сазонов, В.П. Луцко, Р.И. Ермаков // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 56. С. 169-175.

9. Сычѳва И.В., Гапонов М.П., Селькин В.В. Дайкон – новинка в ассортименте овощей // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. С. 214-217.

10. Сычѳва И.В., Морозова К.А. Оценка хозяйственно-ценных признаков сортообразцов свеклы столовой и толерантность к *Sercospora beticola* Sacc // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV международной научной конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С. 413-416.

11. Сычѳва И.В., Сычев С.М. Товарная и семенная продуктивность дайкона в Брянской области // Вестник РАСХН. 2010. № 4. С. 28-29.

12. Сычѳв С.М., Попова А.С., Селькин В.В. Проблемы и перспективы развития овощеводства Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 252-255.

13. Сычев С.М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. М., 1996.

14. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в Центральном регионе: учебное пособие. Брянск, 2011.

15. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

16. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / М.П. Гапонов, В.В. Селькин, И.В. Сычева, С.М. Сычев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 214-217.

17. 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., Кривенко 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.

18. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Санкт-Петербург, 2018.

УДК 634.11:634.13:581.14:631.547

РИЗОГЕНЕЗ МИКРОПОБЕГОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ *EX VITRO*

Ex vitro rhizogenesis of apple and pear microshoots

Пронина И.Н., к.с.-х.н., в.н.с., *invitro82@yandex.ru*

Pronina I.N.

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

FSSI "I.V. Michurin Federal Scientific Center"

Аннотация. Проведенные нами исследования показали возможность укоренения подвоев и сортов яблони и груши в почвенном субстрате с предварительной обработкой оснований микрочеренков в водном растворе ИМК. При изучении данного вопроса проявлялась четко выраженная генотипическая реакция подвоев и сортов яблони и груши. Самый высокий процент укоренившихся микропобегов – 87,0 (80 мг/л ИМК, 30 мин), был отмечен у подвоя груши ПГ12. У подвоя яблони Р16 укореняемость снижалась до 7,7-10,1%.

Abstract. *The given investigations have shown the possibility of rooting for apple and pear rootstocks in soil substrate after preliminary treat-*

ment of microcuttings bases in aqueous solution of IBA. During the consideration of the problem, a distinct genotypic reaction of apple and pear rootstocks and varieties was observed. The highest percentage of rooted microshoots – 87.0 (80 mg/l of IBA, 30 min) was recorded in PG12 pear rootstock. As for apple P16 rootstock showed decrease of rooting to 7.7-10.1%.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, *ex vitro*, ризогенез, укореняемость, яблоня, груша.

Keywords: *clonal micropropagation, ex vitro, rhizogenesis, rooting, apple, pear.*

Перспективным направлением в технологии клонального микроразмножения является укоренение микропобегов непосредственно в субстрате, минуя стадию укоренения в пробирке. Р.Г. Бутенко [1, с. 154-235], Р.В. Стаканова, Н.М. Абраменко [2, с. 29-31], Л.В. Ярмоленко и др. [3, 308-311], S. Cherubini et al. [4, 350-351], J.F. Simmonds [5, 233-241] и другие указывают на хорошую укореняемость ягодных культур, размноженных *in vitro*, в нестерильных условиях.

В технологии клонального микроразмножения садовых культур наиболее сложными и уязвимыми этапами являются ризогенез и адаптация [6, с. 135-136]. Поэтому разработка способа укоренения микрочеренков непосредственно в субстрате, минуя стадию укоренения в пробирке, позволяющая значительно упростить и удешевить технологию культивирования плодовых и ягодных культур *in vitro* за счет совмещения этапов ризогенеза и адаптации заслуживает особого внимания.

Цель исследований: изучить укореняемость микропобегов клоновых подвоев и сортов яблони и груши *ex vitro*.

Объектами исследований являлись микропобеги клоновых подвоев яблони - 54-118, 62-396, 57-195, 3-5-44, груши - ПГ12, ПГ 17-16 и сорта груши Елена.

Условия культивирования: освещенность 3-5 тыс. лк, температура воздуха $+24\pm 2^{\circ}\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха в начальный период 90-100%. В качестве субстрата использовали почвенную смесь из торфа, песка и дерновой земли в соотношении 1:1:1. Учет укореняемости проводили через 4 недели.

Результаты проведенных исследований показали возможность укоренения микропобегов подвоев и сортов яблони и груши непосредственно в почвенном субстрате, минуя этап укоренения в пробирке. Однако, при изучении данного вопроса проявлялась четко выраженная генотипическая реакция подвоев и сортов яблони и груши.

Перед посадкой в субстрат базальную часть микропобегов подвоев яблони 3-5-44, 62-396 и груши ПГ 12 обрабатывали водным раствором ИМК в концентрациях 50 и 100 мг/л в экспозиции 30 и 20 мин, соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Укореняемость микропобегов подвоев яблони и груши *ex vitro*, %

Концентрация ИМК (мг/л)/ экспозиция (мин)	Подвой		
	3-5-44	62-396	ПГ 12
без обработки (к)	11,1	0,0	0,0
50/30	44,4	22,2	11,1
100/20	38,9	44,4	44,4

У микропобегов подвоев яблони 62-396 и груши ПГ 12 наилучшие показатели укореняемости микропобегов (44,4%), были отмечены в варианте с ИМК 100 мг/л и обработкой в течение 20 мин, а у подвоя яблони 3-5-44 – 50 мг/л в течение 30 мин.

Обработка оснований микропобегов водным раствором ИМК в концентрации 80 и 30 мг/л в экспозиции 30 мин и 18 ч, соответственно, показало, что наивысший процент укоренившихся микропобегов (87,0%) был отмечен у подвоя груши ПГ 12 в варианте с ИМК 80 мг/л в экспозиции 30 мин (табл. 2). Остальные изучаемые в данном опыте объекты – подвой груши ПГ 17-16 и сорт груши Елена, имели низкий процент укоренившихся микропобегов (10,0-39,6%).

Таблица 2 – Укореняемость микропобегов яблони и груши *ex vitro*, %

Подвой, сорт	Концентрация ИМК (мг/л)/экспозиция	
	30/18 ч	80/30 мин
Яблоня		
54-118	13,8	32,6
62-396	31,8	20,3
57-195	40,0	40,0
57-545	26,1	0,0
Р 16	7,7	10,1
Р 59	0,0	25,0
Груша		
ПГ 12	50,0	87,0
ПГ 17-16	21,2	39,6
Елена	10,0	14,3

Из подвоев яблони лучше укоренились микропобеги подвоя яблони 57-195 (40,0%). Концентрация ИМК и длительность экспозиции не оказывали существенного влияния на укореняемость микропобегов данного подвоя яблони. Несколько хуже укоренились микропобеги подвоя 54-118 – 32,6% при обработке ИМК 80 мг/л в экспозиции 30 мин, и 62-396 – 31,8% при более длительном замачивании в стимуляторе корнеобразования (30 мг/л ИМК в течение 18 ч). Очень низкие показатели (7,7 и 10,1%) были получены у подвоя Р16.

Выводы. Укоренение микропобегов яблони и груши непосредственно в почвенном субстрате можно рассматривать как способ одновременного укоренения и адаптации. При изучении данного вопроса проявлялась четко выраженная генотипическая реакция подвоев и сортов яблони и груши. Самый высокий процент укоренившихся микропобегов – 87,0 (80 мг/л ИМК, 30 мин), был отмечен у подвоя груши ПГ12. У подвоя яблони Р16 укореняемость снижалась до 7,7-10,1%. Полученные результаты не являются оптимальными для исследуемых форм, однако, учитывая суммарные потери на этапах ризогенеза и адаптации показатели приживаемости укорененных *in vitro* растений значительно ниже, чем при укоренении непосредственно в почвенном субстрате.

Библиографический список

1. Бутенко Р.Г. Клеточные технологии в сельскохозяйственной науке и практике // Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Агропромиздат, 1990. С. 154-235.
2. Стаканова Р.В., Абраменко Н.М. Ускоренное размножение подвоев яблони в асептических условиях // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1984. № 6. С. 29-31.
3. Ярмоленко Л.В., Матушкина О.В., Пронина И.Н. Особенности ризогенеза сортов малины *ex vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, ч. 1. С. 308-311.
4. Cherubini S., Avanzato D., Liberali M. Radiazion diretta di microtalle “*ex vitro*” di mandarlo [Atti] // Soc. orticola ital. Giornato Sci. 1992. S. 1. P. 350-351.
5. Simmonds J. Direct rooting of micropropagated M26 apple rootstocks // Scientia Horticulturae. 1983. Vol. 21. P. 233-241.
6. Skovorodnikov D.N., Kazakov I.V., Evdokimenko S.N., Sazonov F.F. Application of diphenylurea derivates in clonal micro-propagation of primocane fruiting raspberry and black currants // Acta Horticulturae. ISHS. 2012. T. 946. P. 135-138.

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВ У СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ

Characteristics of quality indicators of the fruit from cultivars golden currant

Родюкова О.С., к.с.-х.н., ст.н.с., rodyukova.o@mail.ru
Rodyukova O.S.

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

Аннотация. В статье представлено изучение сортов смородины золотистой по массе плодов, форме, окраске и дегустационной оценке ягод. Выделены крупноплодные сорта: Валентина, Венера, Мичуринский сувенир, Пирятинская. Плоды изученных сортов характеризуются разнообразной окраской: от жёлтой до темно-бордовой и чёрной. Хорошими вкусовыми достоинствами свежих ягод обладают сорта Августовская ночь, Венера, Знойный мираж, Мичуринский сувенир, Шафак.

Abstract. *The article presents the study of cultivars of golden currant by fruit weight, shape, color and tasting evaluation of berries. Selected cvs with large berries: Valentina, Venera, Michurinsky souvenir, Piryatinskaya. The fruits are characterized by a variety of colors: from yellow to maroon and black. Good taste advantages of fresh berries have cultivars Avgustovskaya noch, Venera, Znoyniy mirage, Michurinsky souvenir, Shafak.*

Ключевые слова: смородина золотистая, сорт, масса ягод, вкус ягод.

Key word: *golden currant, cultivar, fruit mass, berry tasting evaluation.*

Смородина золотистая обладает высокой зимостойкостью, засухо- и жароустойчивостью, поэтому особую популярность культура приобрела в засушливых степных и лесостепных районах. Она относится к универсальным культурам, которую используют для защитного лесоразведения в качестве противоэрозионного и рекультивационного растения [1, с. 3; 2, с. 83-84], в декоративных целях, хорошо выдерживает условия выращивания в крупных городах и промышленных центрах, где воздух более загрязнен [3, с. 26-28], возделывают как садовую культуру. Плоды смородины золотистой обладают разнообразным химическим составом и являются ценным

источником витаминов, микроэлементов, сахаров, органических кислот [4, с. 13; 5, с. 13]. Урожай лучших сортов смородины золотистой достигает 32 т/га. Повысить урожайность новых сортов можно за счёт качественного улучшения исходного материала, у которого уровни крупноплодности и других компонентов продуктивности более высокие [6, с. 197].

Исследования проводили на базе экспериментальных насаждений смородины золотистой в отделе ягодных культур ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2016-2020 гг. В качестве биологических объектов исследований использовали интродуцированные сорта (Валентина, Венера, Барнаульская, Ида, Лёвушка, Ляйсан, Пирятинская, Сибирское солнышко, Шафак) и селекции ФНЦ им. И.В. Мичурина (Августовская ночь, Знойный мираж, Мичуринский сувенир). Методологической основой для исследований служили общепринятые методики [7, с. 351-370; 8, с. 160-166, 207-268]. Математическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Средняя масса ягод изученных сортов смородины золотистой варьировала от 0,6 (Барнаульская) до 1,3 г (Валентина, Мичуринский сувенир) (табл. 1). Стабильным размером ягод по годам характеризуются культивары Знойный мираж, Ида, Пирятинская, Сибирское солнышко. Значительное варьирование массы ягод наблюдалось у сортов Барнаульская, Ляйсан и Шафак.

Масса плодов в значительной степени зависит от возраста растений, агротехнических и абиотических признаков. Поэтому ещё одним критерием оценки размера плодов является максимальная масса ягод, которая в наших исследованиях изменялась от 1,1 до 2,8 г. По этому показателю выделяются сорта Валентина, Венера, Мичуринский сувенир, Пирятинская.

Таблица 1 – Масса ягоды смородины золотистой, 2016-2020 гг.

Сорт	Масса ягоды, г		Параметры изменчивости*				
	средняя	максимальная	m _x	V, %	m _v	σ ²	σ
Августовская ночь	1,0	2,1	0,14	29,8	9,4	0,094	0,307
Валентина	1,3	2,8	0,15	26,3	8,3	0,119	0,345
Венера	1,2	2,2	0,13	24,0	7,6	0,082	0,286
Барнаульская	0,6	1,1	0,11	42,6	13,4	0,063	0,251
Знойный мираж	1,0	2,0	0,08	17,6	5,5	0,030	0,174

Продолжение таблицы 1

Ида	0,8	1,7	0,06	17,4	5,5	0,019	0,141
Лёвушка	0,8	1,6	0,10	27,7	8,7	0,053	0,230
Ляйсан	0,9	1,4	0,16	41,3	13,1	0,123	0,352
Мичурин- ский сувенир	1,3	2,2	0,15	25,5	8,1	0,118	0,344
Пирятин- ская	1,1	2,1	0,06	13,0	4,1	0,018	0,137
Сибирское солнышко	0,8	1,8	0,05	15,6	4,9	0,014	0,119
Шафак	1,0	2,1	0,14	29,9	9,5	0,097	0,312
НСР ₀₅	0,46	0,89	-	-	-	-	-

Примечание: * tx – ошибка средней, $V, \%$ – коэффициент вариации, tv – ошибка коэффициента вариации, σ^2 – дисперсия, σ – стандартное отклонение.

Важными потребительскими показателями качества смородины золотистой являются форма ягод, окраска, вкусовые достоинства, срок созревания. Плод у смородины золотистой – мелкосемянная ягода, округлой или овальной формы, ребристый или гладкий, с широким спектром окраски: от черной, фиолетово-бурой, красно-бордовой, вишнёвой до оранжево-желтой. Вкус кислый, кисло-сладкий или сладкий, без характерного смородинного аромата [9, с. 7].

По срокам созревания изученные сорта разделяются на ранние (Венера, Знойный мираж), созревание ягод у которых начинается 10-25 июня, средние (Ляйсан, Пирятинская, Сибирское солнышко) – 13-26 июня, среднепоздние (Барнаульская, Лёвушка, Мичуринский сувенир, Шафак) – 16-28 июня, поздние (Августовская ночь, Валентина, Ида) – 17-30 июня (табл. 2). Большинство сортов формируют округлые плоды. Наблюдается разнообразие окраски ягод: от жёлтой до темно-бордовой и чёрной.

Таблица 2 – Хозяйственно-биологическая характеристика сортов смородины золотистой

Сорт	Срок созревания	Форма ягод	Окраска ягод	Вкус ягод, балл
Августовская ночь	поздний	округлая	чёрная	4,5
Валентина	поздний	округлая	чёрная	4,4

Продолжение таблицы 2

Венера	ранний	округлая	чёрная	4,6
Барнаульская	среднепоздний	овальная	чёрная	4,4
Знойный мираж	ранний	округлая	оранжевая	4,5
Ида	поздний	округлая	чёрная	4,2
Лёвушка	среднепоздний	овальная	чёрный	4,4
Ляйсан	средний	округлая	жёлтая	4,3
Мичуринский сувенир	среднепоздний	округлая	тёмно- бордовая	4,5
Пирятинская	средний	округлая	чёрная	4,0
Сибирское солнышко	средний	округлая	жёлтая	4,3
Шафак	среднепоздний	овальная	тёмно- вишнёвая	4,5

Ягоды смородины золотистой пригодны для потребления в свежем виде и для переработки. Наиболее высокими вкусовыми достоинствами обладают ягоды сортов Августовская ночь, Венера, Знойный мираж, Мичуринский сувенир, Шафак.

Библиографический список

1. Годнев Е.Д. Вводите смородину золотистую в лесные насаждения. М.: Изд-во Москва с.-х. СССР, 1955. 7 с.
2. Расторгуев Л. И. Экономическая эффективность смородины золотистой в противозероизонных насаждениях // Бюлл. научно-техн. информ. Всес. н.-и. ин-т агролесомелиорации. 1958. № 45. С. 83-84.
3. Белогузов А. Б. Смородина золотистая ценный кустарник // Лесное хозяйство. 1968. № 9. С. 26-28.
4. Гнусенкова Е.А. Биологические особенности и ресурсная оценка *Ribes Aureum* Pursh в Приуралье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 20 с. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.dissercat.com/content/biologicheskie-osobennosti-i-esursnaya-otsenka-ribes-aureum-pursh-v-priurale>.
5. Родюкова О.С., Жидехина Т.В., Титова Л.В. Перспективы использования ягод смородины золотистой для производства продуктов здорового питания // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. Воронеж, 2016. № 5 (13). С. 8-14.
6. Кичина В. В. Генетика и селекция ягодных культур. М.: Колос, 1984. 278 с.

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

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.

9. Сорокопудов В.Н., Бурменко Ю.В., Соловьёва А.Е. Смородина золотистая. Белгород, 2008. 56 с.

10. 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.

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

12. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.11:631.541.11(470.620)

ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ПОСАДКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

The influence of the planting scheme on the indicators of photosynthetic activity of apple trees in the south of Russia

Рязанова Л.Г., к.с.-х.н., доцент, Luda.agro@mail.ru

Дорошенко Т.Н., д.с.-х.н., профессор, doroshenkot.n@yandex.ru

Божков В.В., аспирант, **Пинченкова А.А.**, магистрант, Luda.agro@mail.ru

Ryazanova L.G., Doroshenko T.N., Bozhkov V.V., Pinchenkova A.A.

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

«Kuban State Agrarian University. named after I.T. Trubilina»

Аннотация. В условиях полевого опыта, поставленного в южном регионе России обоснована перспективность использования сортов Голден Рейнджерс, Кубанское багряное, Фуджи на подвое М9 для создания уплотненных насаждений. Уплотнение деревьев этих сортов в ряду до 1,0 и даже до 0,5 м не вызывает больших нарушений их фо-

тосинтетической деятельности и соответственно резкого снижения хозяйственного урожая. При этом урожайность яблони разных помолологических сортов в соответствующих природных условиях в 2,0-2,4 раза выше, чем в контроле.

Abstract. *Under the conditions of a field experiment, delivered in the southern region of Russia, the prospects of using the varieties Golden Rangers, Kubanskoe scarlet, Fuji on the M9 rootstock to create compacted plantings were substantiated. Compaction of trees of these varieties in a row up to 1.0 and even up to 0.5 m does not cause major disturbances in their photosynthetic activity and, accordingly, a sharp decrease in the economic yield. At the same time, the productivity of apple trees of different pomological varieties in the corresponding natural conditions is 2.4-2.8 times higher than in the control.*

Ключевые слова: деревья, посадка, уплотнение, показатели, фотосинтез, хозяйственный урожай.

Keywords: *trees, planting, compaction, indicators, photosynthesis, economic harvest.*

Для создания интенсивных насаждений яблони, устойчиво функционирующих на протяжении всего периода эксплуатации, необходимо определить оптимальные схемы посадки, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность растений [1, с. 99-101; 2, с. 108]. Главным фотосинтезирующим органом растений, влияющим на процесс формирования урожая, является лист. По мнению ряда авторов [3, с. 20-23; 4, с. 37-55], площадь листовой поверхности считается косвенным показателем продуктивности растения. Поэтому при внедрении любого агроприема необходимо учитывать его влияние на состояние листьев. Схема посадки деревьев оказывает заметное влияние на все процессы жизнедеятельности, в том числе фотосинтетическую деятельность [5, с. 8].

Исходя из этого, цель наших исследований – изучение реакции некоторых сортов яблони на уплотнение деревьев в ряду для обоснованного выбора оптимальной схемы размещения деревьев.

Исследования проводили в 2019-2020 гг. в орошаемом саду яблони учхоза «Кубань» Кубанского ГАУ, расположенном в прикубанской зоне садоводства (Краснодарский край). Сад заложен осенью 2016 г. Почва – чернозем выщелоченный. Объектом исследований были сорта яблони зимнего срока потребления – Голден Рейнджерс, Кубанское багряное и Фуджи, привитые на подвой М 9. Изучали следующие варианты схем посадки деревьев: 4,0 x 0,5 м (5000дер./га); 4,0 x

1,0 м (2500 дер./га); 4,0 x 1,5 м (1666 дер./га – контроль). Агротехника участка соответствовала рекомендованной.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с общепринятыми методиками в агротехнических опытах с плодовыми культурами [6, с. 114-120; 7, с. 84-90]. Повторность опыта – пятикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

Продуктивность фотосинтеза зависит от количества листьев на дереве, их освещенности, влагообеспеченности и определяется интенсивностью накопления сухих веществ в листовых пластинках и плодах [8, с. 250].

Как показал эксперимент, независимо от сорта максимальная листовая поверхность формируется в кронах деревьев при их размещении в ряду через 1,5 м (рис. 1). Наибольшая (среди изучаемых сортов), площадь листьев была у растений сорта Фуджи. Она изменялась в зависимости от схемы посадки от 4,1 до 5,2 м²/дерево. Примечательно, что при сокращении расстояния между деревьями в ряду до 0,5 м этот показатель уменьшается в 1,3 раза в сравнении с контрольными значениями. Минимальные размеры листовой поверхности дерева зафиксированы у сорта Голден Рейнджерс (2,6-3,1 м²/дерево). Между тем деревья этого сорта практически не отреагировали на уменьшение площади питания заметным снижением рассматриваемого показателя.

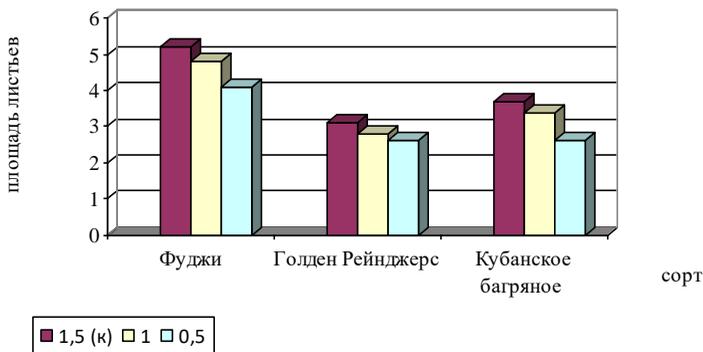


Рисунок 1 – Влияние расстояния между деревьями в ряду (м) на площадь листьев, м²/дерево

Слишком плотное размещение деревьев приводит к ухудшению освещения его частей. Известно, что цветковые почки закладываются только в тех зонах кроны, где освещенность составляет не менее 50 % показателя на открытой площадке [9]. Отсюда следует, что неравно-

мерность освещения различных участков кроны при сильном уплотнении в интенсивных насаждениях является одной из основных причин снижения не только продуктивности растений, но и товарных качеств плодов.

Полученные данные свидетельствуют, о том, что растения сорта Фуджи имеют более загущенную крону по сравнению с другими сортами. Выяснилось, что освещенность ее нижней части (на высоте 0,8 м) при всех схемах размещения ниже 50%, и только с высоты 1,5 м над уровнем почвы этот показатель превышает 53,2 %. Уровень освещенности деревьев сорта Голден Рейнджерс внутри кроны при всех схемах посадки выше 52,1 %, что способствует высокой активности процесса фотосинтеза. У сорта Кубанское багряное освещенность нижней части кроны деревьев не превышает 50 % только при схеме посадки 4,0 x 0,5 м.

Как показал анализ данных (рис. 2) наиболее активно процесс фотосинтеза протекал в листьях сорта Кубанское багряное, о чем свидетельствуют показатели чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) – накопление сухих веществ 5,4-6,2 г/м²•сут.

У сорта Голден Рейнджерс показатель (ЧПФ) варьировал от 3,0 г/м²•сут при самом плотном размещении деревьев до 3,7 г/м²•сут в контрольном варианте. Надо отметить, что различия между вариантами у этих сортов были незначительны и находились в пределах ошибки опыта.

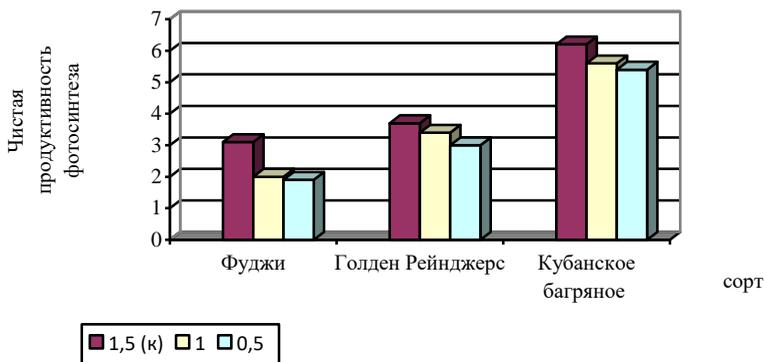


Рисунок 2 – Влияние расстояния между деревьями в ряду (м) на чистую продуктивность фотосинтеза листьев у различных сортов яблони, г/м²•сутки (в среднем за 2019-2020 гг.)

Самые низкие показатели ЧПФ были зафиксированы у сорта Фуджи, особенно при размещении деревьев в ряду через 0,5 м : лишь -

1,9 г/м²•сут., что на 38,8 % ниже аналогичного показателя в контрольном варианте. Вероятно, более слабая фотосинтетическая деятельность единицы площади листьев у этого сорта в полной мере компенсируется большей площадью всей листовой поверхности дерева (см. рис. 1).

По совокупности рассматриваемых параметров уплотнение деревьев в ряду вплоть до 0,5 м не вызывает серьезных нарушений фотосинтетической деятельности яблони сортов Голден Рейнджерс, Кубанское багряное и Фуджи (подвой М9), гарантируя нормальное функционирование сада на протяжении его жизни.

Следует, однако, учитывать, что интегральным показателем эффективности протекания всех процессов жизнедеятельности растений является хозяйственный урожай. Результаты определения влияния степени уплотнения деревьев в ряду на эту характеристику приведены на рисунке 3.

Исходя из представленных данных, в уплотненных насаждениях (расстояние между деревьями в ряду 0,5-1,0 м) хозяйственный урожай у различных сортов яблони снижается по сравнению с контрольными значениями на 12 %. Однако, благодаря существенному увеличению количества деревьев на единице площади сада, урожайность яблони разных помологических сортов в 2,4 – 2,8 раза выше, чем в контроле.

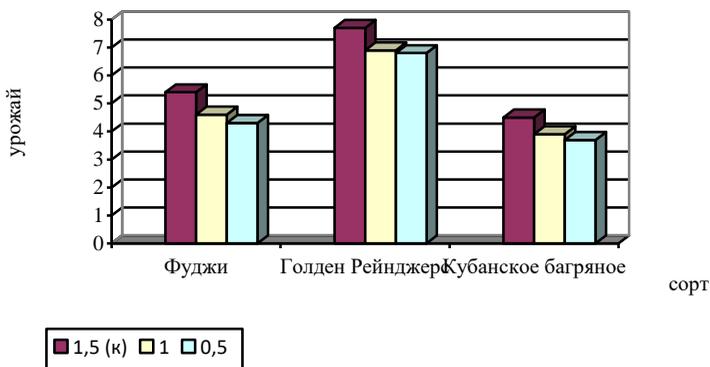


Рисунок 3 – Влияние расстояния между деревьями в ряду (м) на хозяйственный урожай сортов яблони, кг/дерево (среднее за 2019-2020 гг.)

Таким образом, сорта яблони Голден Рейнджерс, Кубанское багряное и Фуджи на подвое М9 пригодны для создания уплотненных насаждений в условиях юга России. Уплотнение деревьев этих сортов в ряду до 1,0 и даже до 0,5 м не вызывает больших нарушений их фотосинтетической деятельности и соответственно снижения хозяй-

ственного урожая. Кроме того, благодаря существенному увеличению количества деревьев на единице площади сада, урожайность яблони изучаемых сортов более чем в два раза выше, нежели в контроле.

Библиографический список

1. Особенности создания уплотненных насаждений яблони на юге европейской части России: морфофизиологические аспекты / Т.Н. Дорошенко и др. // Труды КубГАУ. Краснодар. 2019. № 4 (79). С. 97-103.

2. Особенности жизнедеятельности яблони в молодых насаждениях в зависимости от способа содержания почвы / Т.Н. Дорошенко и др. // Труды КубГАУ. 2009. № 5 (20). С. 107-109.

3. Ничипорович, А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. М., 1973. С. 17-43.

4. Кудрявец, Р.П. Продуктивность яблони. М.: Агропромиздат, 1987. 303 с.

5. Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Рязанова Л.Г. Подбор сортов яблони для органических садов юга России // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова 15-18 июля 2013 г., Орел. ВНИИСПК, 2013. С. 81-83.

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

7. Заремук Р.Ш., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Методы и методики исследований в садоводстве. Краснодар: КубГАУ, 2020. 116 с.

8. Тарчевский И.Л. Основы фотосинтеза: учеб. пособие для биологических специальностей вузов. М.: «Высш. школа», 1977. С. 250-251.

9. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов // Плодоводство и виноградарство юга России. Краснодар, 2014. № 25 (01). - Режим доступа: <http://jurnal.kubansad.ru/pdf>.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ФУНДУКА В ФЕДЕРАЛЬНОМ
НАУЧНОМ ЦЕНТРЕ ИМ. И.В. МИЧУРИНА**

*Productivity of hazelnut varieties in federal state scientific institution «I. V.
Michurin federal scientific center»*

^{1,2}Савельева Н.Н., д.б.н., в.н.с., ^{1,2}Юшков А.Н., д.с.-х.н., в.н.с.,

¹Земисов А.С., к.с.-х.н., в.н.с., ¹Чивилев В.В., к.с.-х.н., в.н.с.,

¹Богданов Р.Е., к.с.-х.н., в.н.с., ¹Борзык Н.В., к.с.-х.н., в.н.с.,

cglm@rambler.ru

^{1,2}Saveleva N.N., ^{1,2}Yushkov A.N., ¹Zemisov A.S., ¹Chivilev V.V.,

¹Bogdanov R.E., ¹Borzykh N.V.

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина»

¹*Selection and Genetic Center of Federal State Scientific Institution
«I. V. Michurin Federal Scientific Center»*

²ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

²*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Mi-
churinsk State Agrarian University”*

Аннотация. В работе проанализированы показатели продуктивности некоторых сортов фундука, относящихся к видам *Corylus avellana* L. и *Corylus pontica* C. (Koch.) из коллекции селекционно-генетического центра ФНЦ им И.В. Мичурина, представленной 60 сортами и формами различного эколого-географического происхождения. Изучение проведено с целью выделения ценных генотипов для производственных насаждений и для дальнейшего селекционного использования.

Abstract. *Productivity indicators of some hazelnut varieties of Corylus avellana L. and Corylus pontica C. (Koch.) species from the collection of the Selection and Genetic Center of FSSI «I. V. Michurin Federal Scientific Center» were analyzed in this research work. Hazelnut collection represented by 60 varieties and forms of various ecological and geographical origin. Identification of valuable genotypes for production plantings and further breeding was the principal goal of the work.*

Ключевые слова: фундук, продуктивность, сорт, орех.

Keywords: hazelnut, productivity, variety, nut.

Введение. Растения фундука представляют собой кустарник до 8 м высотой. Листья опушенные, овальной или округлой формы. Муж-

ские цветки собраны в многоцветковые повислые сережки, имеют по 4 раздвоенных тычинки, сросшихся с кроющей чешуей. Женские состоят из слабозародкового околоцветника, пестика с нижней завязью и двух прицветников. Плоды – односемянные орехи с плотной скорлупой, окруженные листовидной зеленой плюской из разросшихся прицветников. С 16 века в некоторых странах Европы и США стал проводиться отбор крупноплодных форм лещины, на выращивании которой и основывалось все производство ореха. Со второй половины XX века были приняты селекционные программы в Италии, Испании, Франции, а к концу прошлого столетия и в Турции. Быстрыми темпами началось создание новых сортов для промышленного производства [1].

Из орехоплодных культур грецкие орехи занимают около 50% мирового производства, причем Китай обеспечивает более половины валового сбора и около 25% приходится на США. Второе место в мире занимает производство миндаля, основная доля которого (80%) выращивается тоже в США. Следующее место принадлежит фундуку, ведущим производителем которого является Турция, обеспечивая 70% мирового урожая, на долю Италии приходится 13%. В мире отмечается тенденция на увеличение потребления орехов. Выросло и потребление фундука, что связывают с распространением тренда здорового питания. Основным потребителем этого ореха является кондитерская промышленность, но увеличивают спрос и такие отрасли как фитнес-индустрия, фармакология и косметология. Фундук обладает ценным биохимическим составом плодов. В ядрах содержится 58-71% жира, до 20% белка, 2-5% сахарозы, витамины В и Е; микроэлементы (К, Мп, Мд, Fe, Zn, Na и Си). Все части растения обладают антиоксидантными свойствами [2, 3, 4, 5, 6].

В настоящее время в нашу страну фундук в основном импортируется. По данным «Орехпрома», доля зарубежной продукции в общем объеме потребляемых орехов (не считая дикоросов) составляет в России более 95%. В 2019 году в нашей стране доля импорта Азербайджана составила 85,1%, Турции-11,9%, Грузии-3,1% [7]. Учитывая огромный дефицит фундука на внутреннем рынке и то, что Россия располагает богатой территорией, пригодной для выращивания ореха, можно утверждать, что есть огромный потенциал для его производства. И не только для внутреннего потребления, но и для экспорта этого продукта за рубеж. В частности, в Центральном-Чернозёмном регионе существуют реальные возможности для культивирования фундука [8].

Фундук имеет довольно высокую зимостойкость и выдерживает морозы до -30°C, во время цветения – до -10°C. Его продуктивность, как и других садовых культур, зависит от многих факторов. Важным

условием высокой продуктивности является подбор сортов. Страны – экспортеры выращивают несколько стандартизированных сортов фундука: Barcelona, Tonda di Giffoni, TGL, Tonda Romana, Negret и Tombul. Они дают однородную продукцию высокого качества, которая удовлетворяет требованиям, прежде всего, мировой кондитерской промышленности. Средняя урожайность фундука в Турции в зависимости от условий выращивания и возраста насаждений составляет 0,5-3 т/га, в Италии получают с гектара 2,5-3,5 тонны орехов, в США 2,0-4,0 т, в Испании – 2,5 – 3,0 т, во Франции 2,0 – 3,0 т/га, в Польше от 2,0 до 5,0 т. Растения фундука довольно медленно наращивают урожайность. Плоды завязываются на концах приростов прошлого года. Ускорению плодоношения способствует обрезка, обеспечивающая освещенность кроны в течение всего вегетационного периода [2].

Для средней полосы России необходимы сорта фундука со стабильной и высокой урожайностью, скороплодные, обладающие сдержанным ростом, устойчивые к биотическим и абиотическим неблагоприятным условиям внешней среды с ценным биохимическим составом.

Материалы и материалы исследований

Исследования проведены в Селекционно-генетическом центре ФНЦ им И.В. Мичурина. Схема посадки 5x2 м, густота стояния на одном гектаре - 1000 растений. Агротехнические мероприятия общепринятые для орехоплодных культур. Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9].

Результаты исследований и их обсуждение

В последнее время все больше возрастает интерес к фундуку. Так как при его выращивании не нужны инвестиции в устройство шпалер, дорогостоящие холодильники и др. Орехи могут очень долгое время храниться и при этом не терять качества. И если лещина страдает периодичностью плодоношения, то современные сорта фундука дают ежегодный урожай.

В течение вегетационного периода в среднем за 2017–2019 годы наблюдалась существенная разница между максимальной и минимальной температурой воздуха (табл. 1). В апреле, во время массового цветения фундука, разрыв составил 27,7°C, но минимум температуры отмечен в - 2,3°C, что не вызвало повреждений генеративных органов. Наибольшая разница наблюдалась в сентябре (34,6°C), но, как и в другие месяцы, это не сказалось на растениях. В зимние месяцы температура не опускалась ниже - 26,8°C, все генотипы благополучно перенесли холода, но у некоторых сортов южной селекции (Римский, Барселона) наблюдалось подмерзание мужских соцветий. В среднем за три

года выпало 406,5 мм осадков, что на 23,7% меньше среднеголетнего показателя. Это свидетельствует о том, что при закладке насаждений фундука необходимо предусмотреть полив растений, тем более, что осадки в нашей зоне выпадают крайне неравномерно по месяцам.

Таблица 1 – Температурный режим и осадки за 2017-2019 гг.

Месяц	Максимальная температура (°С)	Минимальная температура (°С)	Осадки (мм)	Среднеголетние осадки (мм)
Ноябрь	10,4	- 15,6	51,4	44
Декабрь	6,0	- 23,5	63,0	42
Январь	3,6	- 26,8	28,0	36
Февраль	3,2	- 22,5	19,3	33
Март	15,2	- 19,9	21,6	27
Апрель	25,4	- 2,3	27,6	30
Май	30,6	2,1	40,7	42
Июнь	33,5	3,8	14,5	62
Июль	31,7	10,3	51,7	66
Август	32,9	6,4	11,0	45
Сентябрь	33,0	- 1,6	37,0	55
Октябрь	21,7	- 3,0	40,7	51
Общее			406,5	533

Наибольшей продуктивностью за годы исследований характеризовался сорт Щелкунчик, полученный от свободного опыления сорта Академик Яблоков в 1998 году во ВНИИГСПР им. И.В. Мичурина. На одно растение пришлось 4,9 кг плодов. Гибрид 39 и Академик Яблоков имели нагрузку урожаем 2,7 и 3,0 кг на растение соответственно без существенной разницы. Наименьшая урожайность отмечалась у сортов Московский рубин, Кадеттен и Барселона.

Таблица 2 – Продуктивность сортов фундука

Сорт	Урожай (кг) на 1 растение	Масса 100 шт. (г)	Масса 1 плода (г)
Московский рубин	0,4	244	2,4
Гибрид 39	2,7	123	1,2
Кадеттен	0,8	224	2,2
Академик Яблоков	3,0	115	1,2
Барселона	0,6	184	1,8
Щелкунчик	4,9	279	2,8
НСР ₀₅	0,31		0,22

Наибольший вес одного ореха без плюски также отмечен у сорта Щелкунчик – 2,8 г. Московский рубин и Кадеттен имели показатели массы близкие к этому значению – 2,4 и 2,2 г соответственно. Сорт Барселона за годы изучения характеризовался несколько меньшей средней массой орехов – 1,8 г.

Выводы. Созданный сорт Щелкунчик имеет высокую адаптацию к условиям окружающей среды. Об этом свидетельствует его продуктивность как основной показатель экологической устойчивости. Его можно рекомендовать для производственных насаждений и применять в дальнейшей селекции.

Библиографический список

1. Enescu C. M., Durrant T. H., Rigo D., Caudullo G. *Corylus avellana* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. European Atlas of Forest Tree Species. Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2016.
2. Международный независимый институт аграрной политики <http://xn--80aplem.xn--p1ai/repository/analytics/220/document>.
3. Oliveira I., Sousa A., Morais J.S., Ferreira I.C., Bento A., Estevinho L., Pereira, J.A. Chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of three hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars -Food and Chemical Toxicology 200. № 46 (5). P. 1801-1807.
9. Riethmüller E, Alberti A, Tóth G, Béni S, Ortolano F, Kéry A. Characterisation of diarylheptanoid- and flavonoid-type phenolics in *Corylus avellana* L. leaves and bark by HPLC/DAD-ESI/MS. *Phytochem Anal.* 2013 Sep-Oct;24(5):493-503. doi: 10.1002/pca.2452. Epub 2013. Jul 9. PMID: 23839957.
10. Savage G.P., McNeil D.L. Chemical composition of hazelnuts (*Corylus avellana* L.) grown in New Zealand - *Int. J. Food Sci Nutr.* 1998. May., 49(3). P. 199-203.
11. Shahidi F., Alasalvar C., Liyana-Pathirana C.M. Antioxidant phytochemicals in hazelnut kernel (*Corylus avellana* L.) and hazelnut by-products - *J. Agric. Food Chem.* 2007. Feb 21. 55(4). P. 1212-1220.
12. Фундук [Электронный ресурс]. <http://givemebid.com/funduk/>.
13. Селекция фундука в Федеральном научном центре им. И.В. Мичурина / Н.Н. Савельева, В.В. Чивилев, А.Н. Юшков, А. С. Земисов, Н.В. Борзых, Р.Е. Богданов // Роль сорта в современном садоводстве : материалы междунар. науч.-метод. дистанц. конф., посвящ. 70-летию со дня рожд. акад. РАН, д-ра с.-х. наук, проф. Н.И. Савельева (1-29 марта 2019 г.). Мичуринск-научоград РФ. Воронеж, 2019. С. 244-247.

14. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, В.В. Жданов и др. // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 253-300.

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. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

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

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

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

УДК 634.723.1:632

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ

Productivity of black currant and resistance to kidney mite in the conditions of the Bryansk region

Серегина Д.А., студент, **Сазонова И.Д.**, к.с.-х.н., aniri0509@yandex.ru
Seregina D.A., Sazonova I.D.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье отражены результаты оценки коллекции сортов смородины чёрной по устойчивости к смородинному почковому клещу и продуктивности в условиях Брянской области. Выделены лучшие высокопродуктивные сорта, устойчивые к клещу в годы с контрастными погодными условиями (2019-2020 гг.).

Abstract. *The article reflects the results of the evaluation of the collection of black currant varieties in terms of resistance to the currant bud mite and productivity in the conditions of the Bryansk region. The best highly productive varieties that are resistant to mites in years with adverse weather conditions (2019-2020) are identified.*

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, смородинный почковый клещ, устойчивость, продуктивность.

Keywords: *blackcurrant, cultivar, big bud mite, combinations of crossings, resistance, productivity.*

Эффективность ягодоводства во многом зависит от разработки и внедрения интенсивных низкозатратных технологий возделывания и своевременного обновления сортимента, обеспечивающего стабильно высокие урожаи высокого качества [1]. Однако ускоренное создание сортов с заданными признаками и свойствами невозможно без богатого генофонда культуры и всестороннего его изучения [2, 3, 4].

Смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.) растение больших биологических возможностей. Её плоды считаются продуктом здорового и рационального питания, способствующего повышению иммунитета, оздоровлению и укреплению организма, полезны при различных заболеваниях, средством профилактики проблем с сердечно-сосудистой системой [5, 6]. По содержанию витамина С (90...300 мг/100 г) и Р-активных веществ (1000...1500 мг/100 г) плоды смородины чёрной, среди ягодных культур, занимает одно из лидирующих мест. Кроме того её ягоды содержат сахара (6,2...15%), органические кислоты (2,1...3,5%), пектиновые соединения (0,74...1,60%), минеральные соли, эфирные масла в сочетании с витаминами А, В₉, В₁, В₂, В₆ и др. [7, 8, 9].

Потенциальная продуктивность смородины чёрной определяется в 60 т/га. Однако урожайность смородины чёрной в нашей стране в 2-3 раз ниже, чем в большинстве регионов её промышленного выращивания в Европе [10]. Серьёзным сдерживающим фактором в повышении урожайности чёрной смородины, расширении площадей являются грибные болезни и вредители, которых в настоящее время известно более 200 видов. Потери от их воздействия в эпифитотийные сезоны достигают 50%, при резком снижении качества продукции [11].

Существенный вклад в совершенствование отечественного сортимента ягодных культур внесли учёные Кокинского (Брянского) опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства, где собрана богатая коллекция сортов смородины чёрной [12, 13]. Здесь, согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) в 2019-2020 годах были проведены наши исследования.

Смородинный почковый клещ (почковый галловый клещ) (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) – один из самых вредоносных фитофагов культуры, он не только снижает продуктивность, но и является переносчиком вирусного заболевания реверсии (*Reversion pathogen*), при поражении которой не формируется завязь. Распространение почкового клеща приводит к значительному снижению урожая, а при определенных условиях (особенно на восприимчивых сортах) может стать причиной полной гибели плантации черной смородины [14, 15].

Весной 2019 года в условиях Брянской области было отмечено незначительное распространение почкового клеща. Большинство изученных сортов было без признаков повреждения клещом или имели слабое повреждение единичных почек, что соответствовало 1 баллу повреждений. С поражением до 3 баллов (повреждено до 30% почек) были сорта Клавдия, Минусинская сладкая, Снежная королева.

Весна 2020 года оказалась благоприятной для развития смородинного почкового клеща. Симптомы повреждения смородинным клещом были отмечены даже на сортах, которые ранее считались устойчивыми к вредителю: Гамма, Крыничка, Партизанка Брянская, Шалунья, Тібен и др. Сильное повреждение отмечено на сортах Гамма, Литвиновская, Нежданчик, Сокровище, Шанс – до 3 баллов (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка коллекции сортов смородины чёрной по устойчивости к смородинному почковому клещу (2020 г.)

Группировка сортов по повреждению смородинным почковым клещом					
0 баллов	1 балл		2 балла	3 балла	4-5 балла
Аннади, Асирома, Багира, Бармалей, Блакестон, Белорусочка, Вернисаж, Глариоза, Гулливер, Дар Смольяниновой, Диамант, Заглядение, Золото Инков, Искусшение, Казкова, Кипиана, Клуссоновская, Кудесник, Купалинка, Миф, Мрия-3, Надина, Нимфа, Орловия, Очарование, Памяти Равкина, Подарок Калининой, Рита, Святязанка, Севчанка, Сенсей, Стрелец, Сударушка, Трилена, Услада, Фаворит, Фортуна, Чародей, Черешнева, Эюд, Ядрёная	Августа, Ажурная, Аметист, Брянский Агат, Вера, Вымпел, Гамаюн, Дачница, Дебрянск, Деликатес, Изумрудное Ожерелье, Изюмная, Лентяй, Лукоморье, Маленький Принц, Машенька, Мрия, Нара, Орловский Вальс, Орловская Серенада, Пигмей, Сандюта, Селеченская 2, Сластина, Тамерлан, Тритон, Чернавка, Шаровидная, Экзотика	Ажурная, Брянский Вымпел, Дачница, Деликатес, Ожерелье, Лентяй, Маленький Принц, Машенька, Орловский Вальс, Орловская Серенада, Пигмей, Сандюта, Селеченская 2, Тамерлан, Чернавка, Экзотика	Галактика, Дебют, Добрыня, Клавдия, Партизанка Брянская, Селеченская, Снежная Королева, Шалунья	Гамма, Литвиновская, Нежданчик, Сокровище, Шанс	-

Важным компонентом продуктивности является число сформированных ягод в кисти. Это свойство у изученных растений варьировало в среднем в пределах от 5 до 6 штук. Помимо генетической обусловленности, число ягод в кисти в сильной степени зависит от уровня самоплодности, агротехнического фона и погодных условий до и после цветения, когда из-за заморозков, сильной засухи в мае или начале июня происходит сбрасывание части завязей [16]. Лучшими среди изученных сортов были Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф, Партизанка брянская, Санюта, Чернавка, Этюд – 6 ягод в кисти (табл. 2).

Таблица 2 – Уровень отдельных компонентов продуктивности и урожайность смородины чёрной

Сорта	Число ягод в кисти, шт.	Средняя масса ягод, г.	Продуктивность фактическая, кг/куст	Урожайность, т/га
Бармалей	5	1,64	2,7	11,3
Брянский Агат	5	1,50	2,6	10,8
Дебрянск	5	1,52	2,5	10,4
Дар Смольяниновой	6	1,51	2,6	10,8
Кудесник	6	1,80	2,6	10,8
Литвиновская	5	1,49	2,6	10,8
Миф	6	1,71	2,5	10,4
Партизанка Брянская	6	1,43	2,4	10,0
Подарок Ветеранам	5	1,70	2,6	10,8
Санюта	6	1,10	2,4	10,0
Селеченская 2	5	1,42	2,5	10,4
Чернавка	6	0,86	2,4	10,0
Чародей	5	1,10	2,4	10,0
Этюд	6	1,25	2,7	11,3
НСР _{0,05}	0,14	0,19	0,11	3,12

Несмотря на то, что крупноплодность – генетически зависимый признак, его проявление в сильной степени связано с агротехническими условиями возделывания, особенно в период роста и налива ягод, когда умеренно влажная погода способствует максимальному проявлению данного признака, и возраста куста, когда по мере старения ветви ягоды мельчают [17]. По крупноплодности лучшими были сорта Подарок Ветеранам, Миф и Кудесник (средняя масса ягод 1,7-1,8 г).

Одним из решающих показателей ценности сорта является его продуктивность и урожайность [18, 19]. Показатель продуктивности смородины чёрной за исследуемый период варьировал в пределах от 1,2 кг/куст до 2,7 кг/куст. Высокая продуктивность отмечена у сортов Этюд, Бармалей – 2,7 кг/куст; Дар Смольяниновой, Подарок Ветеранам, Кудесник, Брянский Агат – 2,6 кг/куст. Самыми урожайными показали себя такие сорта, как Этюд, Бармалей (11,3 т/га), Литвиновская, Кудесник, Подарок Ветеранам, Брянский Агат (10,8 т/га).

Наибольший интерес представляют сорта смородины чёрной, совмещающие высокую продуктивность с устойчивостью к почковому клещу. Это такие сорта как Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф, Бармалей, Чародей, Этюд. Отмеченные сорта заслуживают широкого использования в промышленном садоводстве производителями ягодной продукции, а также для выращивания фермерскими и личными подсобными хозяйствами.

Библиографический список

1. Сазонов Ф.Ф. Формирование отечественного сортимента смородины чёрной в условиях Нечерноземного региона России // Садоводство и виноградарство. 2021. №1. С. 23-31.

2. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

3. Новые сорта ягодных культур Кокинского опорного пункта ВСТИСП / С.Н. Евдокименко, С.Д. Айтжанова, Ф.Ф. Сазонов и др. // Садоводство и виноградарство. 2013. № 1. С. 9-12.

4. Сазонов Ф.Ф. Селекция как метод защиты смородины чёрной от патогенов // Агро-XXI, ООО «Издательство Агрорус», 2014. № 4-6 (99). С. 15-17.

5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.

6. 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., профессора В.Ф. Мальцева. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. С. 303-309.

7. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской обла-

сти // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121-127.

8. Макаркина М.А., Янчук Т.В. Характеристика сортов смородины чёрной по содержанию сахаров и органический кислот // Современное садоводство. 2010. №2. С. 9-12.

9. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции. ГНУ ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. 2014. С. 199-203.

10. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 80-89.

11. Сычёва И.В., Сазонов Ф.Ф., Луцко В.П., Ермаков Р.И. Биологическая и хозяйственная эффективность применения фунгицидов при защите смородины чёрной от наиболее вредоносных болезней // Плодоводство и ягодоводство России, 2019. Т. 56. С. 169-175.

12. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 1. С. 92-97.

13. Ториков В.Е, Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. № 5. С. 3-8.

14. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной на устойчивость к смородинному почковому клещу (*Cecidophyopsis ribis*. Westw.) // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. Т. 10. С. 103-110.

15. Родюкова О.С. Сортовая устойчивость смородины чёрной к *Cecidophyopsis ribis* // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. 2019. С. 746-749.

16. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины чёрной в условиях Брянской области // Научные чтения, посвященные академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву: сборник научных статей. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. С. 109-113.

17. 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.

18. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. Acta Horticulturae. 2020. T. 1277. С. 155-158.

19. Андропова Н.В. Оценка исходных форм земляники садовой по продуктивности и составляющим её компонентам // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38. Ч. 1. С. 28-35.

20. 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.

21. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 635.9:631.523

**ИСТОЧНИКИ ВЫСОКОЙ БУЛЬБОНОСНОСТИ
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ АЗИАТСКИХ ЛИЛИЙ**
Sources of high bulbils for the breeding of Asiatic lilies

Соколова М.А., к.с.-х.н., н.с., marina-111012@rambler.ru
Sokolova M.A.

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

Аннотация. В статье представлены результаты изучения особенностей формирования луковичек (бульб) в пазухах ассимилирующих листьев у коллекционных сортообразцов азиатских лилий отечественной и зарубежной селекции. Приведено краткое описание выделенных источников, характеризующихся комплексом высоких декоративных и хозяйственно-ценных признаков, для использования их в селекции на бульбоносность.

Abstract. The article presents the results of studying the peculiarities of the formation of bulbils in the axils of assimilating leaves in the collection cultivars of Asiatic lilies of domestic and foreign breeding. A brief description of the selected sources is given, which are characterized by a

complex of high decorative and economically valuable traits for their use in the breeding for bulbils.

Ключевые слова: лилии, сорт, бульбы, коэффициент вегетативного размножения.

Key words: *lilies, cultivar, bulbils, coefficient of vegetative propagation.*

Лилии – многолетние луковичные растения. Сорты этой культуры характеризуются высокой декоративностью, их ценят за красоту и изящество околоцветника. [1, с. 10]. Тем не менее, долговечность сорта во многом определяют его хозяйственно-биологические признаки, такие как устойчивость к биотическим и абиотическим стресс-факторам, продуктивность вегетативного размножения.

В Федеральном научном центре имени И.В. Мичурина селекция лилий была начата в 1963 году выдающимся селекционером Маргаритой Филипповной Киреевой. За этот период она совместно с соавторами Н.В. Ивановой и В.В. Мартыновой создала свыше 100 высокодекоративных сортов азиатских лилий универсального назначения, характеризующихся высокой репродуктивной способностью. Высокий коэффициент вегетативного размножения у сортов азиатских лилий обусловлен тем, что на цветоносном побеге, в пазухах ассимилирующих листьев, формируются стеблевые почкoluковички – бульбы [2, с. 161]. Размножение бульбами является одним из наиболее простых и эффективных способов вегетативного размножения. Коэффициент размножения у лилий при таком способе высокий, а затраты труда минимальные, по сравнению с другими интенсивными способами вегетативного размножения [3, с. 79].

Изучение коллекции азиатских лилий в объёме 195 сортообразцов отечественной и зарубежной селекции проводилось в 2016-2020 гг. на участке сортоизучения, интродукции и селекции лилий, расположенном на территории ОПО ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», на базе лаборатории цветоводства, согласно «Методике первичного сортоизучения лилий» [4, с. 17-28].

Цель исследований – изучить генофонд азиатских лилий по комплексу декоративных и хозяйственно-ценных признаков и выделить источники высокой бульбоносности.

Большинство сортов коллекции характеризуются способностью формировать бульбы. Однако выраженность данного признака во многом зависит не только от сортовых особенностей, но и от погодных условий [5, с. 410-413]. Наиболее благоприятным для обильного формирования в пазухах ассимилирующих листьев стеблевых почкoluковичек был вегетационный период 2016 года. Выпадение большого ко-

личества осадков в мае и июне способствовало закладке бульб в период бутонизации и их интенсивному росту и развитию после цветения у большинства сортов отечественной селекции. Неблагоприятные условия для формирования бульб отмечались в летний период 2018 и 2019 гг. в связи с выпадением недостаточного количества осадков [6, с. 558-563]. В июне и первой декаде июля 2020 года выпало оптимальное количество осадков, однако, выраженность этого признака у сортов с высокой и средней бульбоносностью была недостаточной, возможно, сказались засушливые условия двух предыдущих вегетационных периодов. Таким образом, за годы проведённых исследований установлено, что 36 сортов (зарубежной и отечественной селекции) не образуют бульбы, а слабой (50 сортов), средней (61 сорт) и высокой (48 сортов) бульбоносностью характеризуются сорта селекции ФНЦ имени И.В. Мичурина (рис. 1).

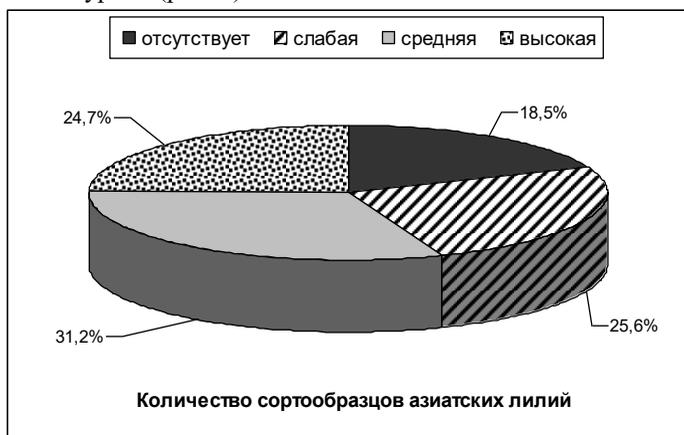


Рисунок 1 - Группировка коллекционных сортообразцов азиатских лилий по степени образования воздушных почкولوкувичек (бульб), 2016-2020 гг.

По результатам многолетнего комплексного изучения генофонда азиатских лилий выделены исходные формы для ведения селекции на бульбоносность. Далее приводим краткую характеристику сортов селекции ФНЦ имени И.В. Мичурина с высокой способностью формирования луковичек в пазухах ассимилирующих листьев.

Андромеда. Высота генеративных побегов 110-120 см. В соцветии 11-16 цветков чашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник жёлтой окраски с пятнышками. Диаметр цветка 13 см. Сорт цветёт с начала третьей декады июня.

Апельсинка. Высота генеративных побегов 100-110 см. В соцветии 13-15 цветков чашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник апельсиново-оранжевой окраски с пятнышками. Диаметр цветка 14-15 см. Сорт цветёт с начала первой декады июля.

Аэлита. Высота генеративных побегов 75-90 см. В соцветии 8-15 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник светло-жёлтой окраски с многочисленными пятнышками. Диаметр цветка 14-16 см. Сорт цветёт с конца первой – середины второй декады июля.

Болгария. Высота генеративных побегов 100-110 см. В соцветии 5-11 цветков чашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник тёмно-рубиново-красной окраски с пятнышками. Диаметр цветка 13-14 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Виринея. Высота генеративных побегов 95-110 см. В соцветии 8-16 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник двухцветной окраски (края листочков околоцветника малиновые, центр светло-оранжевый) с многочисленными пятнышками. Диаметр цветка 15-16 см. Сорт цветёт с конца первой – середины второй декады июля.

Вишенка. Высота генеративных побегов 100-110 см. В соцветии 12-25 цветков чалмовидной формы, направленных вниз. Околоцветник тёмно-вишнёвой окраски с мелкими пятнышками. Диаметр цветка 8-9 см. Сорт цветёт с конца июня.

Волхова. Высота генеративных побегов 100-120 см. В соцветии 8-15 цветков широкочашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник золотисто-жёлтой окраски с «загаром» и пятнышками в центре. Диаметр цветка 14-15 см. Сорт цветёт с начала первой декады июля.

Ксения. Высота генеративных побегов 90-100 см. В соцветии 7-11 цветков широкочашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник розовой окраски с пятнышками. Диаметр цветка 14-15 см. Сорт цветёт с середины первой декады июля.

Малиновый Звон. Высота генеративных побегов 85-100 см. В соцветии 7-15 цветков широкочашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник ярко-малиновой окраски с мелкими пятнышками. Диаметр цветка 12-13 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Наина. Высота генеративных побегов 100-110 см. В соцветии 8-11 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник тёмно-фуксиново-красной окраски с пятнышками. Диаметр цветка 12 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Олимпия. Высота генеративных побегов 110-120 см. В соцветии 9-11 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник белой окраски с пятнышками и штрихами. Диаметр цветка 14-15 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Осенний Вальс. Высота генеративных побегов 85-100 см. В соцветии 8-12 цветков звёздчатой формы, направленных в стороны и вверх. Околоцветник желтовато-белой окраски с многочисленными крупными пятнышками. Диаметр цветка 13-14 см. Сорт цветёт с конца третьей декады июня.

Рябинка. Высота генеративных побегов 70-85 см. В соцветии 18-22 цветков чашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник красной окраски с пятнышками и штрихами. Диаметр цветка 12 см. Сорт цветёт с начала третьей декады июня.

Сибирячка. Высота генеративных побегов 90-110 см. В соцветии 7-12 цветков кубковидной формы, направленных вверх. Околоцветник красной окраски с немногочисленными мелкими пятнышками. Диаметр цветка 13-14 см. Сорт цветёт с начала первой декады июля.

Стрелка. Высота генеративных побегов 75-85 см. В соцветии 6-9 цветков чашевидной формы, направленных вверх. Околоцветник тёмно-вишнёво-красной окраски. Диаметр цветка 13 см. Сорт цветёт с начала первой декады июля.

Южная Ночь. Высота генеративных побегов 100-120 см. В соцветии 8-12 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник тёмно-вишнёво-красной окраски. Диаметр цветка 12-13 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Юлия. Высота генеративных побегов 75-90 см. В соцветии 6-9 цветков звёздчатой формы, направленных вверх. Околоцветник двухцветной окраски. Диаметр цветка 14-15 см. Сорт цветёт с первой декады июля.

Таким образом, в результате проведённых исследований среди коллекционных сортообразцов азиатских лилий выделены источники высокой бульбоносности, характеризующиеся комплексом декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

Библиографический список

1. Киреева М.Ф. Лилии. М.: ЗАО «Фитон + », 2000. 160 с.
2. Киреева М.Ф., Иванова Н.В., Мартынова В.В. Селекция зимостойких лилий // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931-2001): сб. науч. тр. Тамбов: Издательство ТГТУ, 2001. Т. I. С. 160-171.
3. Сорокопудова О.А. Биологические особенности лилий в Сибири: монография. Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. 244 с.

4. Методика первичного сортоизучения лилий / Г.М. Пугачева, М.А. Соколова, В.В. Мартынова и др. Мичуринск, Воронеж: Кварта, 2015. 28 с.

5. Соколова М.А. Особенности вегетативного размножения азиатских лилий // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. Брянск, 2017. С. 410-413.

6. Соколова М.А. Оценка сортов азиатских лилий по комплексу хозяйственно-ценных признаков // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVII Международной научной конференции. Брянск, 2020. С. 558-563.

УДК 633.63:631.582.1

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЦЕРКОСПОРОЗУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ

*Assessment of sugar beet varieties for resistance to cercosporosis and
technological indicators of root quality*

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, i.sychyova@mail.ru,
Сычёв С.М., д.с.-х.н., профессор, Помозова А.Н., магистр
Sycheva I.V., Sychev S.M., Pomozova A.N.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате изучения проведена сравнительная оценка сортообразцов сахарной свеклы к церкоспорозу. Выявлены гибриды культуры с различной степенью поражения заболеванием. Дана оценка технологическим показателям качества корнеплодов.

Abstract. *As a result of the study, a comparative assessment of sugar beet varieties to cercosporosis was carried out. Culture hybrids with varying degrees of disease damage have been identified. The technological indicators of the quality of root vegetables are assessed.*

Ключевые слова: сахарная свекла, церкоспороз, гибрид, степень поражения, балл поражения, технологические показатели качества.

Keywords: *sugar beet, cercosporosis, hybrid, degree of defeat, defeat score, technological quality indicators.*

Сахарная свекла – важнейшая техническая культура в Российской Федерации. Природные условия Центрального региона России, в том числе и Брянской области благоприятны для возделывания этой культуры. В Российской Федерации в сезоне 2019/2020 гг. было переработано 50,5 млн. тонн сахарной свеклы, что на 12,0 млн. тонн больше предыдущего сезона. Выработано 7,6 млн тонн свекловичного сахара, что превысило объем 2018/2019 гг. на 1,7 млн тонн. За 5 лет урожайность сахарной свеклы выросла на 25,6 % (на 94,7 ц/га), за 10 лет – на 43,8 % (на 141,6 ц/га). По отношению к 2001 году, она выросла на 133,7 % (на 265,9 ц/га). Урожайность ее в среднем составляет 300-450 ц/га корнеплодов при сахаристости 15-17% и выходе сахара 12-13%. Проблема значительного увеличения выработки сахара и обеспечения потребности в нем населения, как в настоящее время, так и на перспективу является одной из актуальнейших задач в сельскохозяйственном производстве. Климатические условия нашей страны, научно-производственная база уже сегодня позволяют получить 500-600 ц/га этой важной культуры. Однако получению высоких и стабильных урожаев сахарной свеклы с высоким содержанием сахара в корнеплодах препятствует сильное поражение ее во время вегетации болезнями, в частности церкоспорозом. Болезнь наносит большой ущерб свекло-сеющим хозяйствам, потенциальные потери от которых достигают 20%. В отдельных хозяйствах и районах они бывают более значимыми, являясь в некоторых случаях причиной полной гибели урожая во время вегетации обработки [1, с. 41-43; 3, с. 30-33].

Цель работы – произвести оценку гибридов сахарной свеклы на устойчивость к церкоспорозу и технологические показатели качества корнеплодов.

Экспериментальные исследования были проведены в течение 2019-2020 гг. на стационарном полевом опыте ФГОУ ВО Брянского ГАУ. Обработка почвы включала дискование стерни после уборки предшественника на глубину 10-12 см, вспашку осенью на глубину 20-22 см, культивацию – 10-12 см, предпосевную обработку почвы на глубину посева, посев. Объектами исследований являлись 9 гибридов сахарной свеклы, предоставленные ООО «СоюзСемСвекла».

Внесение удобрений – калий хлористый 120 кг/га по д. в., суперфосфат простой – 60 кг/га по д. в., предпосевное внесение карбамид – 60 кг/га по д. в.

В течение вегетации осуществляли междурядные обработки с помощью трактора МТЗ – 80 и культиватора КРН – 4,2. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений. Сроки

посева – 25.04.2019 г.; 27.04.2020 г. Норма высева семян – 76 тыс. шт./га (семена дражированные). Способ сева – рядовой с шириной междурядий 45 см. Опыт был заложен рендомизированным методом в 4-кратной повторности. Общая площадь делянки составила 30 м², учетная – 25 м². Учет церкоспороза свеклы в период вегетации проводился следующим образом: на каждой делянке были обследованы по 10 растений в средних рядках. Учет развития заболевания проводился по 6-балльной шкале:

- 0 – симптомы заболевания отсутствуют;
- 1 – поражено до 10% поверхности листьев;
- 2 – поражено от 10 до 25% поверхности листьев;
- 3 – поражено от 25 до 50% поверхности листьев;
- 4 – поражено от 50 до 75% поверхности листьев;
- 5 – поражено более 75% поверхности листьев.

Оценивали динамику нарастания и отмирания листьев, морфологические особенности листового аппарата. В фазе 2 и 4 пар листьев определяли площадь листового аппарата. Среднюю массу корнеплода, ботвы, технологические качества корнеплода устанавливали перед уборкой на учетных площадях всех делянок и повторений. Для этого выкапывали по 4 растения с каждого рядка по обеим диагоналям делянки, после этого определяли общую массу растений в пробе, массу корнеплода и листьев. Урожай учитывали со всей площади делянки.

Церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.) - одно из наиболее распространенных заболеваний свеклы. При поражении данным заболеванием нарушаются важнейшие физиологические процессы в растении: усиливается транспирация, снижается фотосинтез, нарушается азотистый обмен. Листья часто отмирают, взамен образуются новые с затратой большого количества пластических веществ, что негативно сказывается на массе корнеплода, его качестве и сохранности. Недобор урожая корнеплодов может достигать 30-70%, снижаются показатели содержания витамина С и сахаристости.

В результате проведения исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортообразцах сахарной свеклы. Болезнь проявлялась на вполне развитых листьях в виде округлых, многочисленных, серовато-жёлтых, с красно-бурой каймой некрозов, диаметром 1-6 мм. Некрозы часто сливались и выпадали. На поверхности некрозов во влажных условиях образовывался бархатистый сероватый налёт конидиального спороношения. На черешках листьев некрозы продолговатые, коричневые. Сильно поражённые листья желтели и в дальнейшем отмирали (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка развития и распространённости церкоспороза на гибридах сахарной свеклы (опытное поле Брянского ГАУ, 2019-2020 гг.)

Название гибрида	Развитие болезни R,%		Распространённость заболевания R,%	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Буря F ₁	1,6	1,5	15,7	12,3
Волна F ₁	2,5	2,2	28,4	20,2
Вулкан F ₁	2,0	2,3	24,3	27,9
Каскад F ₁	1,2	1,5	13,8	16,3
Светлана F ₁	1,9	2,3	25,4	28,1
Ардан F ₁	1,3	1,5	15,5	16,6
Конкурс F ₁	1,3	1,5	15,3	18,2
Прилив F ₁	1,4	1,6	16,5	19,3
Уради F ₁	1,5	1,6	18,4	19,2
Буря F ₁	1,7	1,8	19,7	19,9

Необходимо отметить, что развитие заболевания варьировало от 1,2% (Каскад F₁) до 2,3% (Светлана F₁). Наименьшая распространённость заболевания за два года отмечена у гибридов Буря F₁, Каскад F₁, Ардан F₁, Конкурс F₁, Прилив F₁. Распространению заболевания в 2020 году способствовали благоприятные условия для сильного развития возбудителя: постоянно выпадающие дожди, высокая влажность и оптимальные температуры днем и ночью.

При проведении исследований также определяли и технологические показатели качества корнеплодов по химическому составу. Все образцы показали высокую сахаристость корнеплодов от 16,6% до 17,3%. У гибридов Буря F₁, Каскад F₁, Светлана F₁, Конкурс F, Уради F₁ этот показатель находился в пределах от 17,0 до 17,3%. Повышенное содержание нитратов по сравнению с остальными образцами отмечено у гибрида Каскад F₁ (426,6 мг/кг), но это не превышало предельно допустимый уровень (1400 мг/кг) (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка химического состава гибридов сахарной свеклы (опытное поле Брянского ГАУ, 2019-2020 гг.)

Гибриды сахарной свеклы	Сахаристость, %	Нитраты, мг/кг	Сухое вещество, %	Витамин С, мг%
Буря F ₁	17,2	12,2	32,90	7,04
Волна F ₁	16,9	30,8	37,93	7,04

Продолжение таблицы 2

Вулкан F ₁	16,7	26,3	25,93	14,08
Каскад F ₁	17,1	426,6	20,64	14,08
Светлана F ₁	17,3	57,2	32,95	10,56
Ардан F ₁	16,6	52,6	23,97	10,56
Конкурс F ₁	17,0	36,1	30,65	14,08
Прилив F ₁	16,8	52,0	37,04	17,6
Уради F ₁	17,2	158,7	38,23	17,6

Повышенное содержание сухого вещества (на уровне 30,65-38,23%) отмечено у гибридов Волна F₁, Буря F₁, Светлана F₁, Прилив F₁, Уради F₁.

В ходе проведения исследований была определена урожайность корнеплодов сахарной свеклы за период 2019-2020 гг. (табл.3)

Таблица 3 – Урожайность сахарной свеклы, ц/га (опытное поле Брянского ГАУ, 2019-2020 гг.)

№	Название сорта (гибрида)	Урожайность, ц/га		Среднее за два года, ц/га
		2019 г.	2020 г.	
1	Прилив F ₁	358,5	403,5	381,0
2	Буря F ₁	368,3	422,7	395,5
3	Волна F ₁	401,7	457,8	429,8
4	Вулкан F ₁	408,5	453,8	431,2
5	Каскад F ₁	465,7	479,9	472,8
6	Конкурс F ₁	439,3	456,3	447,8
7	Ардан F ₁	425,4	443,2	434,4
8	Уради F ₁	432,1	467,3	449,7
9	Светлана F ₁	439,9	476,6	458,3
	НСР ₀₅	12,5	29,7	-

В целом за два года урожайность варьировала от 358,5 ц/га до 479,9 ц/га. С урожайность более 400 ц/га отмечены гибриды Волна F₁, Вулкан F₁, Конкурс F₁, Ардан F₁, Уради F₁, Светлана F₁. Образцы Конкурс F₁, Ардан F₁ характеризовались наименьшим показателем распространённости заболевания за два года и высокими технологическими показателями при выращивании в условиях Брянской области.

Библиографический список

1. Воблов А.П. Защита листового аппарата сахарной свеклы от пятнистостей // Сахарная свекла. 2013. № 7. С. 41-43.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 51 с.
3. Стогниенко О.И., Мелькумова Е.А. Церкоспороз сахарной свеклы в Центрально-Черноземном регионе // Защита и карантин растений. 2007. № 8. С. 30-33.
4. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.
5. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торилова. Брянск, 2010.
6. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2009. С. 17-18.
7. 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.
8. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.
9. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области: научно-практическое пособие / В.Е. Торилов, С.М. Сычев, О.В. Мельникова, А.А. Осипов. Брянск, 2017.
10. Торилов В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Санкт-Петербург, 2018.

УДК 635.34:632.981

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА КАПУСТЕ БЕЛОКОЧАННОЙ

Biological effectiveness of insecticides on white cabbage

Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, i.sychyova@mail.ru,

Сычёв С.М., д.с.-х.н., профессор,

Sycheva I.V., Sychev S.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В результате изучения дана оценка биологической эффективности применения инсектицидов на капусте белокочанной.

Проведен фитосанитарный мониторинг посадок культуры. Определен видовой состав вредителей капусты белокочанной.

Abstract. *The study assesses the biological effectiveness of insecticide use on white cabbage. Phytosanitary monitoring of crop plantings has been carried out. The species composition of the pests of white cabbage has been determined.*

Ключевые слова: капуста белокочанная, фитосанитарный мониторинг, вредители, биологическая эффективность, урожайность.

Keywords: *cabbage white cabbage, phytosanitary monitoring, pests, biological efficiency, yield.*

Белокочанная капуста является одной из ведущих овощных культур открытого грунта в РФ. Под ней занято более 24% площадей, отведенных под все овощные культуры. Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков этой культуры является ее способность к длительному хранению, благодаря чему возможно обеспечить круглогодичную поставку данной продукции. Лежкость белокочанной капусты следует рассматривать как признак, обусловленный сортовыми особенностями. Комбинируя сорта и гибриды этой культуры можно организовывать конвейерное поступления, обеспечивающее максимальный уровень рентабельности ее производства и хранения [1, с. 32-33; 2, с. 18-21; 3, с.5; 4].

Однако капуста белокочанная сильно повреждается вредителями во время вегетации, поэтому целью наших исследований было проведение фитосанитарного мониторинга и оценка биологической эффективности применения инсектицидов для снижения их вредоносности.

Экспериментальные исследования были проведены в течение 2019-2020 гг. на стационарном полевом опыте ФГОУ ВО Брянского ГАУ. Капусту белокочанную сорта Надежда выращивали по общепринятой технологии для Нечерноземной зоны Центрального региона РФ.

В опыте использовали следующие варианты обработок:

1. Контроль (без обработки);
2. Децис профи, ВДГ (дельтаметрин, 250 г/кг) – 0,03 кг/га;
3. Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/кг) – 0,1 л/га;
4. Арриво, КЭ (циперметрин, 250 г/л) – 0,15 л/га.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений (Методика государственного сортоиспытания овощных культур). Для выяснения отдельных аспектов биологии, вредоносности были проведены учеты и наблюдения на основе существующих методик.

Учитывали урожай по количественно-качественным признакам. Биологическую эффективность применения инсектицидов рассчитывали по формуле Аббота. Повторность опытов трехкратная, площадь учетной делянки 12,6 м², размещение делянок рендомизированное. Обработку проводили в фазу мутовки.

В период вегетации, в годы исследований, белокочанную капусту повреждали следующие виды вредителей: крестоцветные блошки: полосатая блошка (*Phyllotreta undulate* Kuhsch), светлоногая блошка (*Ph. nemorum* L.), черная блошка (*Ph. atra* F.), весенняя капустная муха (*Delia brassicae* Bouche), капустный черешковый комарик (*Conharinia nasturhii* Kieff.), капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.), капустная белянка (*Pieris brassicae* L.), репная белянка (*Pieris rapae* L.), капустная моль (*Plutella maculirennis* Curf.), летняя капустная муха (*Delia floralis* Fall.), капустная совка (*Mamestra brassicae* L.), капустный крестоцветный клоп (*Eurydema ventralis* Kol.).

В сроках заселения капусты вредителями, как и их паразитами, наблюдается определенная последовательность в связи с приуроченностью их к различным этапам онтогенеза капусты. Особую опасность фитофаги представляют в начальный период роста капусты (май-июнь).

Как показали наши наблюдения, в видовом составе вредителей белокочанной капусты преобладали в этот период крестоцветные блошки (35,6%), капустная муха (8,7%), капустная моль (20,1%). Процентная численность остальных фитофагов не превысила 10% по видам.

Существенный вред растениям белокочанной капусты сорта Надежда наносили крестоцветные блошки.

В тоже время число жуужелиц (основного энтомофага крестоцветных блошек) на учетных делянках было незначительным в период наибольшей вредоносности, когда численность этих вредителей в фазу листовой мутовки превышала ЭПВ (10 жуков на растение) и составила – 15-20 жуков на растение.

В 2019-2020 гг. незначительную поврежденность капусты белокочанной дало второе поколение капустных белянок и совок, при этом, как правило, заселение капустного поля ими и их вредоносность совпадали. Этому способствовала погода в годы исследований. Жаркое, с перепадами температур лето, дало возможность не только нанести вред капусте, но и ускорило отдельные стадии развития вредителей. Численность этих вредителей не превышало ЭПВ.

Метеорологические условия в период проведения исследований были различны, что позволило объективно оценить изучаемый материал. По температуре и влажности наиболее благоприятные условия отмечались в 2020 году. Температура летнего периода 2019 года была выше многолетних данных, что отрицательно сказалось на урожайности культуры.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений капусты. Учет проводили поделяночно, с определением массы кочанов.

Рассматривая численность насекомых в контроле (без обработки) и в вариантах с применением инсектицидов следует отметить высокую биологическую эффективность препарата Каратэ Зеон, МКС (97,2%), при этом численность крестоцветных блошек при подсчетах в трехкратной повторности составила 1,6 шт/м² в 2019 году и 1,7 шт/м² в 2020 году (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность, (%) применения инсектицидов на капусте белокочанной сорта Надежда в зависимости от обработок (опытное поле Брянского ГАУ, 2019-2020 гг.)

Варианты обработок	Численность крестоцветных блошек в фазе листовой мутовки, шт/м ²		Биологическая эффективность применения инсектицидов (2019-2020 гг.)
	2019 г.	2020	
1. Контроль (без обработок)	54,2	62,8	-
2. Децис Профи, вдг (0,03 кг/га)	4,6	8,2	89,1
3. Каратэ Зеон, мкс (0,1кг/га)	1,6	1,7	97,2
4. Арриво, кэ (0,15 л/га)	14,7	17,3	80,0
НСР ₀₅	3,31	5,39	

При обработке препаратом Децис Профи, ВДГ биологическая эффективность составила 89,1%, численность насекомых по годам насчитывала 4,6 шт/м² и 8,2 шт/м² соответственно. Обработка препаратом Арриво, КЭ позволила получить биологическую эффективность около 80,0%, при этом численность крестоцветных блошек превышала ЭПВ и составила по годам 14,7 шт/м² и 17,3 шт/м² соответственно.

Обработки инсектицидами повлияли и на урожайность капусты белокочанной (см. таблицу 2). Применение препаратов Арриво, КЭ, Каратэ Зеон, МКС, Децис Профи, ВДГ дало прибавку урожайности от 12,9 до 18,4 кг/м².

Таблица 2 – Урожайность капусты белокочанной в фазе технической спелости в зависимости от обработок инсектицидами

Варианты обработок	Урожайность капусты белокочанной, кг/м ²		Средняя урожайность за два года, кг/м ²	Прибавка урожайности к контролю (кг/м ²)
	2019 г.	2020 г.		
1. Контроль (без обработок)	21,6	20,3	20,9	-
2. Децис Профи, ВДГ (0,03 кг/га)	35,1	34,2	34,7	13,8
3. Каратэ Зеон, МКС (0,1кг/га)	39,7	38,8	39,3	18,4
4. Арриво, КЭ (0,15 л/га)	34,5	33,1	33,8	12,9

Средняя урожайность за два года в контроле составила 20,9 кг/м², при обработке препаратом Децис Профи этот показатель достиг 34,7 кг/м², в варианте с Каратэ Зеон 39,7 кг/м², а в варианте с Арриво средняя урожайность составила 33,8 кг/м².

Учитывая варианты обработок инсектицидами, следует отметить повышение урожайности по сравнению с контролем в варианте с Каратэ Зеон, МКС на 18,4 кг/м², что составило 39,3 кг/м².

Библиографический список

1. Бондарева, Л.Л. Новые сорта и гетерозисные гибриды капусты селекции ВНИИССОК // Овощи России. 2013. № 3. С. 32-33.
2. Костенко Г.А Конвейер отечественных гибридов капусты белокочанной// Картофель и овощи. 2015. №1. С.18-21.
3. Организация конвейера реализации сортов и гибридов позднеспелой капусты белокочанной: учебное пособие / С.С. Литвинов, В.А. Борисов, А.В. Романова, И.И. Вирченко, М.В. Шагилов, Л.Э. Гунар, С.А. Масловский. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. С. 5.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып 4. Картофель, овощные и бахчевые культуры [Эл. ресурс] – Режим доступа: http://www.gossort.com/docs/rus/metodica_4.pdf.
6. Сычев С.М., Сычева И.В. Дайкон в Нечерноземье России / под ред. В.Е. Торикова. Брянск, 2010.

7. Сычева И.В., Сычев С.М., Третьяков В.А. Вредоносность крестоцветных блошек на дайконе в условиях Нечерноземья Российской Федерации // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. И.Я. Пигорев. 2009. С. 17-18.

8. 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.

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

10. Дайкон - новинка в ассортименте овощей / М.П. Гапонов, В.В. Селькин, И.В. Сычева, С.М. Сычев // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы X международной научной конференции. Брянск, 2013. С. 214-217.

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. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство. Санкт-Петербург, 2018.

УДК 634.11:631.524.6

ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ КАК ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЙ ПРИЗНАК У ЯБЛОНИ

Increased content of anthocyanins as economic-valuable trait at apple tree

Тарова З.Н., к.с.-х.н., TarovaZ@mail.ru, **Папихин Р.В.**, к.с.-х.н., parom10@mail.ru, **Дубровский М.Л.** к.с.-х.н., element68@mail.ru,

Кружков А.В., к.с.-х.н., **Чурикова Н.Л.**, к.с.-х.н.

Tarova Z.N., Papikhin R.V., Dubrovsky M.L., Kruzhkov A.V., Churikova N.L.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. Рассмотрен качественный состав антоцианов у сортов и клоновых подвоев яблони. Отмечено высокое содержание соеди-

нений данной группы у сортов с красной мякотью плодов и отечественных краснолистных клоновых подвоев яблони. Это имеет важное значение в производстве посадочного материала и готовой плодовой продукции.

Abstract. *The qualitative composition of anthocyanins in apple varieties and clonal rootstocks was considered. A high content of compounds of this group was noted in varieties with red-flesh fruits and russian red-leaved clonal apple rootstocks. This is important in the production of planting material and fruits.*

Ключевые слова: яблоня, сорта, клоновые подвои, плоды, антоцианы, антиоксидантное действие, селекция.

Keywords: *apple tree, varieties, clonal rootstocks, fruits, anthocyanins, antioxidant action, breeding.*

В селекции сортов яблони на протяжении десятков, а в отдельных случаях и сотен лет учитывался ряд определенных хозяйственно-ценных признаков, важнейшими из которых являлись высокая урожайность, ценный биохимический состав плодов, сдержанный рост кроны, пригодность к возделыванию в производственных насаждениях различного типа и др.

Плоды сортов яблони содержат целый комплекс органических и минеральных соединений. Среди основных групп выделены антоцианы, являющиеся распространенными природными антиоксидантами, поэтому играющие важную роль для физиологических процессов растений и имеющие лечебно-профилактическое значение для человека.

У большинства известных сортов и форм яблони домашней антоцианы содержатся в окрашенной кожице плодов, причем в зависимости от ее цвета и оттенка отмечено различие в качественном и количественном составе конкретных соединений данной группы. Так, у большой группы сортов яблони европейской и североамериканской селекции в кожице плодов с красной покровной окраской были обнаружены три пигмента из группы антоцианов: цианидин-3-моногалактозид, цианидин-3-моноарабинозид, цианидин-7-арабинозид. Только один пигмент (цианидин-3-моногалактозид) был выделен у плодов с желтой кожицей сортов Голден Делишес (Golden Delicious) и Желтое Ньютаун (Yellow Newtown). У плодов сорта Гринингс (Greenings) с зеленой кожицей антоцианов не было обнаружено [1].

Однако кожица имеет небольшую удельную массу, а при переработке плодов часто полностью удаляется, поэтому хозяйственное преимущество имеет небольшая группа сортов, отличающихся красной мякотью плодов с высоким содержанием антоцианов.

И.В. Мичурин стал первым селекционером в нашей стране, кто получил уникальные сорта яблони с плодами, отличавшимися красной мякотью плодов (красномясые). Для этого он применил межвидовую гибридизацию – различные формы яблони домашней (*M. domestica* Borkh.) были скрещены с дикорастущей яблоней Недзвецкого (*M. niedzwetzkyana* Dieck.), характеризующейся карминно-красной окраской молодых листьев, венчика цветков, древесины (ксилемы) побегов, мякоти плодов. Так И.В. Мичуриным были получены сорта яблони Бельфлер красный, Комсомолец, Красный штандарт, Рубиновое, Яхонтовое с красной окраской мякоти плодов, пригодных для широкого спектра переработки и употребления в свежем виде.

В настоящее время данное направление получило развитие в зарубежной селекции. Высокая насыщенность широко известными и новыми сортами яблони современного мирового и регионального плодового рынка ставит перед производителями необходимость поиска уникальных незанятых торговых ниш, а перед специалистами в области маркетинга – их грамотное позиционирование для выделения на фоне массового сортимента. В данном случае, целенаправленная селекция на яркую окраску как кожицы плодов, так и их мякоти, позволяет решить эти задачи. Так, сотрудники швейцарской селекционной компании Lubera AG получили серию современных красномясых сортов яблони стандартного габитуса кроны (*Calypso*, *Circe*, *Era*, *Odysso*), объединенных под зарегистрированной торговой маркой RedLove, а также первый в мире колонновидный сорт Cuckoo с красной мякотью плодов и иммунитетом к парше, реализуемый под торговой маркой Redini [2]. В настоящее время сорта серии RedLove кроме Европы также выращиваются по лицензии в интенсивных садах Южной Австралии в Ленсвуде, в рамках международной программы Next Fruit Generation Australia (NFGA). Среди других красномясых зарубежных сортов яблони также известны Baya Marisa с насыщенно-красной кожицей и Pink Pearl с желтоватыми плодами, а среди селекционных новинок – формы Red Katty, Red Moon, Red Passion.

У сортов яблони с красной мякотью плодов установлено наличие четырех соединений из группы антоцианов, из которых преобладает цианидин-3-галактозид, а три других (цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-арабинозид и цианидин-3-ксилозид) присутствовали в меньших количествах. Сорт яблони Scugog был выделен как источник высокого содержания относительно редкого цианидин-3-ксилозида [3, с. 115].

Кроме необычных красномясых сортов, к настоящему времени также получен ряд уникальных отечественных клоновых подвоев яблони с высоким содержанием антоцианов в их тканях.

Селекция клоновых подвоев яблони имеет ряд уникальных особенностей, в соответствии с целевыми направлениями, конкретными задачами и получаемыми для конкретных условий возделывания формами. С развитием широкомасштабной селекционной работы с клоновыми подвоями яблони, организованной в начале XX века в Ист-Моллинге (Великобритания, Англия), были отобраны наиболее ценные для производства формы. Среди них были различные по своему эколого-географическому и генетическому происхождению формы дусенов и парадизок с комплексом индивидуальных особенностей, при этом все они имели зеленые листья на побегах.

Первые клоновые подвои яблони с выраженной антоциановой пигментацией молодых листьев (краснолистные) были получены в Плодоовощном институте имени И.В. Мичурина (г. Мичуринск Тамбовской области). Здесь с 30-х гг. XX века была собрана крупнейшая в нашей стране коллекция клоновых подвоев яблони различной силы роста из различных регионов мира и получила известность научная школа селекционеров-исследователей под руководством В.И. Будаговского [4]. В настоящее время Мичуринский государственный аграрный университет является крупнейшим отечественным центром селекции и сортоиспытания новых клоновых подвоев яблони: здесь получены 24 из 50 форм подвоев, допущенных к возделыванию на территории РФ, 8 из которых запатентованы [5]. Большинство районированных и перспективных клоновых подвоев яблони, полученных здесь, характеризуются наличием хорошо выраженной антоциановой пигментации листьев и ксилемы побегов, унаследованной от яблони Недзвецкого [6]. Высокий уровень содержания антоцианов в тканях потенциально способствует повышению устойчивости растений к комплексу негативных стресс-факторов окружающей среды, а также имеет важное технологическое значение в питомниководстве, облегчая и существенно упрощая удаление подвойной поросли красного цвета среди зеленых побегов привоя. Ряд мичуринских клоновых подвоев являются исходными родительскими формами для аналогичных краснолистных подвойных форм яблони селекции научно-исследовательских учреждений г. Оренбурга (Оренбургская область, Южный Урал): ФГБУН Институт степи Уральского отделения РАН (совместно с ГБУ Самарской области НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулевские Сады»), ФГБНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства ВСТИСП» [7]. Так как клоновые подвои селекции Мичуринского ГАУ очень редко использовались в зарубежной селекции, то их антоциановая пигментация до сих пор является уникальным признаком большинства отечественных генотипов подвоев.

В процессе оценки селекционного растительного материала в Мичуринском ГАУ были выделены ряд вегетативно размножаемых гибридов яблони с красной окраской мякоти плодов, рекомендуемых для нескольких направлений переработки и функционального питания как источники высокого уровня антоцианов [8, с. 348-350].

В результате биохимического анализа было установлено, что основными антоцианами клоновых подвоев яблони селекции Мичуринском ГАУ являются мальвидин-3,5-диглюкозид, пеонидин-3,5-диглюкозид, цианидин-3,5-диглюкозид, придающие пурпурный и пурпурно-синий оттенки. С целью рационального пользования растительными ресурсами, предложено неиспользуемые остатки клоновых подвоев в питомниководстве не утилизировать, а использовать в качестве сырья для производства природных антоциановых красителей, получаемых из ценных пищевых растительных продуктов [9]. Это будет способствовать снижению стоимости красителей при сохранении более значимой для человека продукции растениеводства.

Таким образом, антоцианы являются не только важными составляющими основных биохимических процессов растительного организма, но и функционально значимыми компонентами для питания человека с ярко выраженным антиоксидантным действием. В связи с этим, повышенное содержание антоцианов в плодах и отдельных растительных тканях является важным хозяйственно-биологическим признаком у сортов и клоновых подвоев яблони, который следует учитывать в селекционной работе.

Исследования выполнены в рамках Государственного задания МСХ РФ «Селекция зимостойких слаборослых клоновых подвоев с использованием методов биотехнологии» на 2021 г. (№ госрегистрации АААА-А21-121011190007-9) 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. Sun B.H., Francis F.J. Apple Anthocyanins: Identification of Cyanidin 7 Arabinoside // Food Science. 1967. Vol. 32. Is. 6. P. 647-649.
2. https://www.lubera.com/de/shop/apfelbaeume-kaufen_kat-257.html (дата обращения 03.08.2020).
3. Mazza G., Velioglu Y.S. Anthocyanins and other phenolic compounds in fruits of red-flesh apples // Food Chemistry. 1992. Vol. 43, Is.2. P. 113-117.
4. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 304 с.

5. Перспективные клоновые подвои яблони для интенсивных садов / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев, Р.В. Папихин и др. // Садоводство и виноградарство. 2020. № 2. С. 34-40.

6. Чурикова Н.Л., Тарова З.Н. Диагностика содержания антоцианов в коре однолетних побегов новых перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского агроуниверситета // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. № 2. Т.6. С. 99-102.

7. Результаты многолетнего изучения вегетативно размножаемых подвоев яблони в маточнике вертикальных отводков в условиях лесостепной зоны Южного Урала / Е.З. Савин, Н.М. Соломатин, А.А. Мушинский и др. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. № 11. С. 71-80.

8. The use of the new apple hybrids fruits with red pulp in the food industry / N.M. Solomatina, E. Solomatina, V.N. Sorokopudov et al. // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. Vol. 19. Is. 3. P. 345-351.

9. Клоновые подвои яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета как источник получения антоциановых красителей / З.Н. Тарова, М.Л. Дубровский, Л.В. Бобрович и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. №4 (63). С. 30-35.

УДК 634.23

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ПОЧЕК И ТКАНЕЙ ВИШНИ

*Influence of the propagation method on the frost resistance of
cherry buds and tissues*

Упадышева Г.Ю., к.с.-х.н., в.н.с., upad64@mail.ru

Upadysheva G.Yu.

ФГБНУ ФНИЦ Садоводства

FSBSI Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery

Аннотация. Представлены результаты исследований по искусственному промораживанию однолетних ветвей привитых и корнесобственных деревьев 4-х сортов вишни (Малиновка, Октава, Волочаевка, Апухтинская). Установлена более высокая жизнеспособность генера-

тивных почек (30-35 %) у корнесобственных деревьев сортов Апухтинская и Волочаевка после промораживания в закалённом состоянии при $t = -32^{\circ}\text{C}$ и после оттепели при $t = -22^{\circ}\text{C}$. У сортов Октава и Малиновка повреждение генеративных почек превышало 80 %, и более морозостойкими они были у привитых деревьев по сравнению с корнесобственными как в закалённом состоянии, так и после оттепели.

Abstract. *The results of research on artificial freezing of annual branches of grafted and own-rooted trees of 4 cherry varieties (Malinovka, Oktava, Volochaevka, Apuhtinskaya) are presented. A higher viability of generative buds (30-40 %) was found in own-rooted trees of the Apuhtinskaya and Volochaevka varieties after freezing in a hardened state at $t = -32^{\circ}\text{C}$ and after thawing at $t = -22^{\circ}\text{C}$. In the Oktava and Malinovka varieties, the damage to generative buds exceeded 80 %, and they were more frost-resistant in grafted trees compared to own-rooted trees both in the hardened state and after the thaw.*

Ключевые слова: вишня, сорт, корнесобственные растения, морозостойкость, метод искусственного промораживания.

Keywords: *cherry, variety, own-rooted plants, frost resistance, artificial freezing method.*

Основным условием устойчивого и обильного плодоношения вишневых насаждений в Нечерноземной зоне РФ является высокая зимостойкость возделываемых сортов [1, с. 80-95]. Из-за недостаточной зимостойкости генеративных почек у районированных сортов вишня теряет урожай после суровых зим с морозами ниже $t = -30^{\circ}\text{C}$ [2, с. 11-13]. Селекция вишни в северных регионах садоводства направлена на выведение сортов с повышенным запасом зимостойкости, и уже созданы самоплодные сорта, сочетающие зимостойкость с высокими потребительскими качествами плодов [3, с. 40-46]. На повышение устойчивости вишни к морозам может в значительной мере влиять используемый клоновый подвой [4, с. 155-162]. В тоже время с каждым годом увеличивается доля насаждений вишни, заложенных корнесобственным посадочным материалом, выращенным из зелёных черенков и способом клонового микроразмножения [5, с. 254-258; 6, с. 67-77]. Работ по сравнительному изучению адаптивности корнесобственных и привитых растений вишни очень мало. Цель исследований – изучение влияние способа выращивания саженцев вишни на морозостойкость её генеративных и вегетативных органов и тканей.

Исследования проводили в 2019-2020 гг. в ФГБНУ ФНЦ Садоводства методом искусственного промораживания согласно методике «Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к

стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях» [7, с. 25-85]. Объекты исследований – корнесобственные и привитые деревья вишни следующих сортов: Волочаевка, Малиновка, Октава и Апухтинская. Для промораживания в конце ноября были заготовлены однолетние ветви с плодоносящих растений вишни. Образцы хранили до промораживания в холодильном шкафу POLAIR (ШХ-0,7). В каждом варианте – 10 ветвей. В январе и феврале было проведено их промораживание в климатической камере ТН-6 JEIO TECH - 1000. Были смоделированы условия II компонента зимостойкости (максимальная морозостойчивость, закалка при $t=-5^{\circ}\text{C}$ 3 суток, при $t=-10^{\circ}\text{C}$ 3 суток, промораживание при $t=-32^{\circ}\text{C}$) и III компонента зимостойкости (устойчивость к резкому снижению мороза после оттепели, оттепель при $t=+5^{\circ}\text{C}$ 3 суток, промораживание при $t=-22^{\circ}\text{C}$). Степень повреждения генеративных почек оценивали после отращивания путём определения доли живых цветковых зачатков в % от общего их числа, оценку подмерзания тканей – по естественному побурению, в баллах [7, с. 25-85].

В результате проведенных исследований по II компоненту зимостойкости установлены различия, обусловленные сортом и способом выращивания деревьев. Максимальная морозостойкость генеративных почек с сохранностью цветковых зачатков более 30-35 % отмечена у деревьев сорта Апухтинская после промораживания в закалённом состоянии при $t=-32^{\circ}\text{C}$. Более 20 % живых зачатков сохранилось у привитых деревьев сорта Октава и у сорта Волочаевка независимо от способа выращивания. Наибольшая гибель цветковых зачатков (90% и более) была характерна для сорта Малиновка. Вместе с тем отмечена более высокая зимостойкость генеративных почек у привитых деревьев по сравнению с корнесобственными у сортов Малиновка и Октава, а у остальных сортов более устойчивыми оказались цветковые зачатки у деревьев в корнесобственном варианте (табл. 1).

Таблица 1 – Морозостойчивость генеративных почек на однолетних ветвях у корнесобственных и привитых растений вишни после искусственного промораживания в середине зимы, %, 2019-2020 гг.

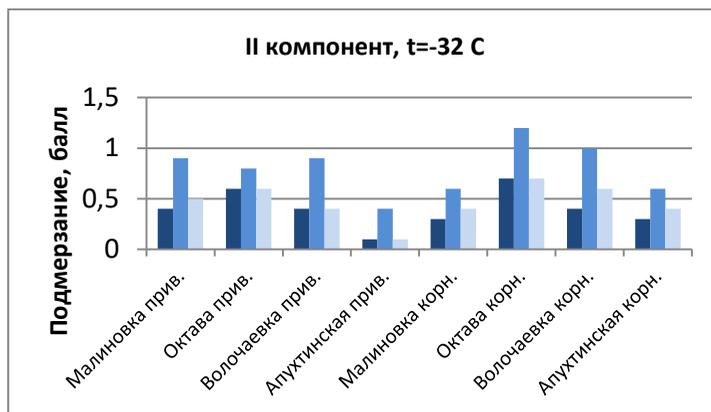
Сорт	II компонент, промораживание при $t=-32^{\circ}\text{C}$ после закалики		III компонент, промораживание при $t=-22^{\circ}\text{C}$ после оттепели	
	привитые	корнесобственные	привитые	корнесобственные
Апухтинская	30,3	35,4	29,2	40,6

Продолжение таблицы 1

Волочаевка	22,1	30,2	33,8	34,7
Малиновка	10,7	7,3	29,3	25,6
Октава	21,7	17,0	25,3	20,8
НСР ₀₅		4,3		4,5

Анализ данных по III компоненту зимостойкости выявил значительные повреждения генеративных органов от действия мороза в период оттепели. Лучшая сохранность цветковых зачатков (более 40 %), как и по II компоненту, отмечена у корнесобственных деревьев сорта Апухтинская. У сорта Волочаевка сохранилось более 30 % живых зачатков независимо от способа выращивания. У сортов Малиновка и Октава реакция на оттепель была выражена сильнее, и погибло более 70 % цветковых зачатков. Вместе с тем отмечена более высокая морозостойкость генеративных почек у привитых деревьев этих сортов по сравнению с корнесобственными.

Оценка повреждений тканей показала, что наибольшее подмерзание в закалённом состоянии и после оттепели было у тканей сосудисто-волокнистого пучка под почкой. При действии $t = -32^{\circ}\text{C}$ в закалённом состоянии у корнесобственных деревьев сортов Октава и Волочаевка оно составило более 1 балла, в остальных вариантах 0,6-0,8 балла. Вегетативные почки оказались практически без повреждений, а подмерзания флоэмы составили около 0,5 балла (рис. 1).



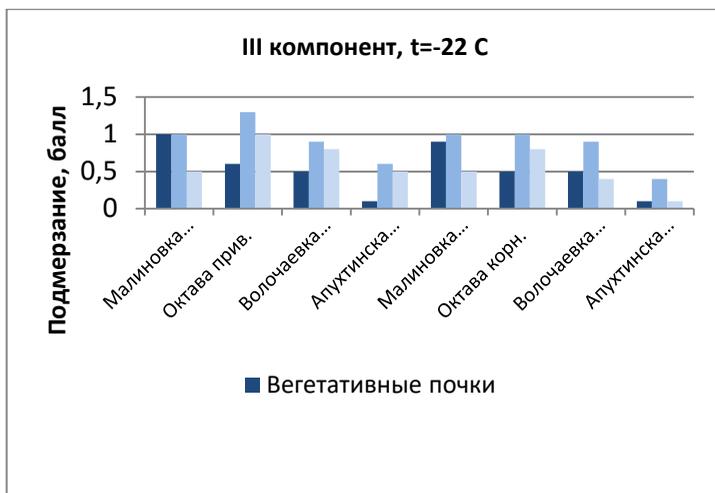


Рисунок 1 – Степень подмерзания вегетативных почек и тканей однолетних ветвей у корнесобственных и привитых растений вишни после искусственного промораживания в середине зимы при различных режимах промораживания, балл, 2019-2020 гг.

Таким образом, в результате исследований установлено влияние сорта и способа размножения на морозостойкость генеративных почек и тканей. Установлена более высокая жизнеспособность генеративных почек (30-35 %) у корнесобственных деревьев сортов Апухтинская и Волочаевка после промораживания в заклённом состоянии при $t = -32^{\circ}\text{C}$ и после оттепели при $t = -22^{\circ}\text{C}$. У сортов Октава и Малиновка повреждение генеративных почек превышало 80 %, и более морозостойкими они были у привитых деревьев по сравнению с корнесобственными как в заклённом состоянии, так и после оттепели.

Библиографический список

1. Колесникова А.Ф. Улучшение сортимента вишни на основе клонового отбора. Орел, 2010. С. 80-95.
2. Упадышева Г.Ю. Динамика продуктивности вишни на клоновых подвоях в интенсивном саду // Садоводство и виноградарство. 2005. № 5. С.11-13.
3. Морозова Н.Г., Симонов В.С. Новые сорта косточковых культур, выведенные в ФГБНУ ВСТИСП // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 40-46.

4. Колпаков Н.С., Упадышева Г.Ю. Компоненты зимостойкости привойно-подвойных комбинаций вишни при искусственном промораживании // Плодоводство и ягодоводство России. 2006. Т. 16. С. 155-162.

5. Упадышева Г.Ю. Продуктивность насаждений вишни, заложённых привитыми и корнесобственными саженцами // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 42. С. 254-258.

6. Шарафутдинов Х.В. Изучение различных способов получения привитого посадочного материала вишни и черешни // Известия ТСХА. 2008. № 2. С. 67-77.

7. 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 и др. М., 2002. 119 с.

8. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

УДК 634.74:631.526.325

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ КРЫЖОВНИКА

State and prospects of development of gooseberry breeding

¹**Хромов Н.В.**, к.с.-х.н., ст.н.с., *nikolai-2005@mail.ru*

²**Попова Е.И.**, к.с.-х.н., доцент, *lena.l-popova@yandex.ru*
N.V. Chromov, Popova E. I.

¹ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»

FSSI «I.V. MichurinFSC

²ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

FGBOU VO Michurinsk State Agrarian University

Аннотация. В Федеральном Научном Центре им. И.В. Мичурина (ФНЦ им. И.В. Мичурина) благодаря селекционной работе с культурой крыжовника было получено 27 сортов, 6 из которых было передано на ГСИ в последние десятилетия. Сорт Галатея, переданный в ГСИ в 2016 году, отвечает большинству требований предъявляемых к сортам современной селекции. В статье приводится описание данного сорта по основным биологическим, морфологическим и хозяйственно-значимым признакам.

Abstract. In the Federal Scientific Center. I.V. Michurin (FSSI «I.V. Michurin FSC»), thanks to selection work with the gooseberry culture, 27 varieties were obtained, 6 of which were transferred to the ICG in recent decades. The Galatea variety, passed to the ICG in 2016, meets most of the requirements for modern varieties. The article describes this variety according to the main biological, morphological and economically significant features.

Ключевые слова: крыжовник, сорт, Галатея, новые сорта крыжовника, крыжовник в ЦЧР.

Key words: gooseberry, variety, Galatea, new gooseberry varieties, gooseberries in the CChR.

Крыжовник – *Grossularia* Mill, семейства Крыжовниковые (*Grossulariaceae* DC.) – одна из самых распространенных ягодных культур России. Ценится он за скороплодность, урожайность, пищевые достоинства, лечебно-диетические качества ягод. Крыжовник распространен на территории всей Европы, растет в Северной Америке, на востоке и юго-востоке Азии, в Марокко. Род насчитывает 52 вида. Наибольшее их количество сосредоточено в западной части Северной Америки. В Европе, Азии и Африке встречается только семь видов [1, с. 64; 2, с. 172].

На территории России в естественных условиях и культуре встречается крыжовник отклоненный (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) – в европейской части России, на Кавказе и Дальнем Востоке, к. игольчатый (*G. aciculata* (Smith) Spach) – в Западной и Восточной Сибири к. буревикий, или дальневосточный (*G. burejensis* (Fr. Schmidt) Berger) – на Дальнем Востоке. В Республике Коми культивируют крыжовник отклоненный и к. игольчатый. Оба вида плодоносят и хорошо зимуют. Культурные сорта крыжовника произошли от одного европейского и пяти американских видов [3, с. 98-107].

В настоящий момент в мире насчитывается огромное количество сортов культурного крыжовника, насчитывающего более 4000 сортов. В Государственном реестре селекционных достижений РФ насчитывается на текущий момент 50 сортов этой культуры. Каждый сорт отличается размером ягод, цветом, вкусовыми характеристиками, содержанием биологически-активных веществ. Ягоды крыжовника в зависимости от сорта могут быть любого цвета радуги – от зеленого до изумрудно-чёрного. По вкусу они напоминают сливу, малину, виноград, персик. По размеру могут быть как величиной с горошину, так и со сливу. Кроме этих особенностей, каждый сорт крыжовника отличается наличием и отсутствием шипов и различным их количеством на

побегах. Различается крыжовник по форме кроны и окрасу листьев [4, с. 99-103].

Крыжовник – это единственное ягодное растение, которое хорошо приспособлено к условиям выращивания в районах с суровыми холодными зимами. Его можно назвать рекордсменом среди ягод по содержанию витаминов и микроэлементов (В1, В2, В6, В9, А, Е, РР, аскорбиновая кислота). В ягодах высокое содержание железа, меди, поэтому их рекомендуют принимать при анемии. Кроме того, в них присутствуют калий, йод, кальций, магний, натрий, сера, фтор, фосфор. Одним из самых полезных компонентов ягод является пектин (1-1,5 %). Спелые ягоды богаты сахарами (10-12 % от массы ягод), среди которых больше всего фруктозы, есть глюкоза и сахароза. Среди органических кислот, входящих в состав ягод, подавляющее большинство составляет лимонная. Калорийность 100 г продукта составляет 45-48 ккал. Целебные свойства ягоды используются в качестве диетического продукта при нарушении метаболизма, ожирении, а также при гастроэнтероколите, воспалении мочевого пузыря, камнях в почках. Крыжовник предотвращает развитие новообразований, очищает организм от ядов, радиации, солей металлов, ускоряет выброс желчи, снимает воспаление, усиливает иммунитет. Отвар из листьев крыжовника используют при лечении туберкулеза [5, с. 550-552; 6, с. 159; 7, с. 185; 8, с. 60-63].

В России крыжовник является одним из наиболее популярных ягодных кустарников. На текущий момент, однако, основные насаждения крыжовника сосредоточены в руках садоводов-любителей, однако не стоит сбрасывать со счетов перспективные ив плане промышленного возделывания характеристики сортов крыжовника – скороплодность, высокую и стабильную урожайность, широкую цветовую гамму плодов, вкус, аромат и сроки созревания ягод [9, с. 203; 10, с. 351-373].

Целенаправленное изучение крыжовника во ВНИИС им. Мичурина (ФНЦ им. И.В. Мичурина) началось в 1939 году. На протяжении 78 лет исследований в институте реализовалась селекционная программа создания Российского сортимента крыжовника, разработанная И.В. Мичуриным об отдаленной гибридизации и теорией Н.И. Вавилова касательно иммунитета растений к инфекционным болезням и о гомологических рядах в наследственной изменчивости видов.

Начальной целью исследований было получение сортов устойчивых к сферотеке (американской мучнистой росе) и обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств. Затем, на фоне успехов в селекции направленной на создание сферотекоустойчивых

сортов задача селекции сместилась в сторону получения бесшипных форм крыжовника.

На современном этапе главной задачей селекции крыжовника является создание сортов, которые сочетают устойчивость к воздействию абиотических и биотических стрессоров с высокой продуктивностью и качеством плодов, а также пригодностью растений к механизированной уборке. Задача создания бесшипных сортов сейчас поставлена на второй план, хотя с повестки дня этот вопрос не снимается. Помимо этого довольно остро стоит проблема создания сортов содержащих комплекс биологически активных веществ в плодах.

Данные задачи служат определяющими при выборе исходных форм для проведения селекционной работы с культурой в настоящее время. Ежегодно проводятся скрещивания в объеме нескольких тысяч цветков. Используются в селекционной работе такие методы как беккросс, инбридинг и посев семян от свободного опыления. В настоящее время на изучении находится более полутора тысяч гибридных растений более 30 отборных и 10 элитных сеянцев. В минувшее десятилетие были выделены и переданы на ГСИ такие сорта как: Романтика, Аристократ, Звездочет, Орфей и Сфинкс [4, с. 99-103].

В 2016 году передан на ГСИ новый сорт крыжовника – Галатея. Сорт получен от скрещивания сорта Черносливовый и культивара Юбиляр. Авторы сорта Е.Ю. Ковешникова, К.Д. Сергеева и Н.В. Хромов. Выделен в элиту в 2000 году. Для сорта характерен среднеранний срок созревания.

Растение сорта это среднерослый и среднераскидистый кустарник с побегами средней толщины, прямыми, светло-зеленые, с интенсивной антоциановой окраской. Шиповатость побегов ниже средней. Шипы одинарные, средней длины, средние и тонкие по толщине, прямые, светлые, направлены перпендикулярно к побегу и расположены по всей его длине. Лист пятилопастной, среднего размера, зеленый, матовый, слабоморщинистый, плотный, слабовыпуклый. Основание листа выпуклое. Соцветие двухцветковое, цветки яркоокрашенные.

Ягоды крупные (5,3-6,4 г), округлые или овально округлые, иногда бугристые, темно-красные, неопушенные. Чашечка крупная, закрытая. Семян среднее количество. Вкус ягод кисло-сладкий (4,2 балла). Транспортабельность ягод высокая, назначение универсальное.

Сорт высокозимостойкий, засухоустойчивый, устойчив к американской мучнистой росе и листовым пятнистостям. Скороплодный. Средняя урожайность 12,2-14,0 т/га (3,7-4,2 кг/куст). Хорошо размножается зелеными черенками и отводками. Выделен за высокую продуктивность, крупноплодность, устойчивость к неблагоприятным фак-

торам среды. Перспективен для промышленного возделывания и приусадебного садоводства.

Библиографический список

1. Макош Э. Крыжовник. М., 1978. С. 64.
2. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
3. Мойсеев К.Л., Чарочкин М.Л. Ягодные культуры в Коми АССР (Итоги опытных работ). Сыктывкар, 1950. С. 98-107.
4. Ковешникова Е.Ю. Хозяйственно-биологические и морфологические особенности новых сортов крыжовника селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конф. "Технология производства и хранения плодов в средней полосе России" / Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И.В. Мичурина. 2014. С. 99-103.
5. Жуковский П.Ж. Крыжовник // Культурные растения и их сородичи. Л., 1964. С. 550-552.
6. Сазонов Ф.Ф. Результаты коллекционного изучения сортов крыжовника в Брянской области // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы XX международной научной конференции. СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2017. С. 159-162.
7. Сазонов Ф.Ф. Результаты комплексной оценки сортов крыжовника по основным хозяйственно-ценным признакам // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. С. 185-187.
8. Типсина Н.Н., Гречишникова Н.А. Крыжовник – северный виноград // Вестник Красноярского ГАУ. 2015. № 3. С. 60-63.
9. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел, 1999. С. 351-373.
11. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

**НОВЫЙ СОРТ ЯБЛОНИ КОЛОННОВИДНОГО ТИПА
«МАГИСТР»**

A new variety of apple trees of the columnar type «Magistr»

Юшков А.Н., д.с.-х.н., в.н.с., cglm@rambler.ru
Савельева Н.Н., д.б.н., в.н.с., saveleva_natalya_nic@mail.ru
Земисов А.С., к.с.-х.н., в.н.с., zemisva2@rambler.ru
Yushkov A.N., Saveleva N.N., Zemisov A.S.

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

Аннотация. На основе генетико-селекционных исследований с использованием в гибридизации доноров моно- и полигенной устойчивости яблони к парше в Селекционно-генетическом центре ФНЦ им. И.В. Мичурина получен новый колонновидный сорт яблони Магистр, который передан в 2021 году на государственное сортоиспытание. Результаты проведенных испытаний подтвердили более высокие его зимостойкость, продуктивность, качество плодов по сравнению с контрольным сортом.

Abstract. *On the basis of genetic and breeding studies using hybridization donor mono - and polygenic resistance to scab in I.V. Michurin Federal Scientific Center received a new columnar Apple varieties Magistr, which is referred to 2021 on state testing. The results of the tests confirmed its higher winter hardiness, productivity, and fruit quality compared to the control variety.*

Ключевые слова: яблоня, сорт, устойчивость, продуктивность, сортоизучение, зимостойкость.

Keywords: *apple trees, variety, resistance, yield, variety trial, winter hardiness.*

В настоящее время отечественные садоводы не удовлетворяют в полной мере потребности в плодовой продукции населения РФ. За счет собственного производства обеспечивается лишь около 25% минимально необходимого количества фруктов, или около 20 кг в год на человека [1]. Одним из основных условий получения высоких и стабильных урожаев, максимальной экономической отдачи от инвестиций является широкое внедрение в технологические схемы высокопродуктивных адаптивных сортов. Как отмечает академик Е.А. Егоров с сор.

[2], использование в промышленных насаждениях перспективных сортов позволяет не только обеспечить высокую технологическую экономическую эффективность производства плодовой продукции но и снизить издержки на агротехнологические мероприятия в среднем на 19,4%, увеличение рентабельности продукции в среднем на 30 пунктов.

В этой связи особый интерес для интенсивного промышленного садоводства представляют адаптивные сорта яблони с компактной формой кроны, пригодные к уплотненным и суперуплотненным посадкам [3, 4].

Исследования выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками [5, 6]. Объектами исследований служили растения сортов Магистр и Московское ожерелье (контроль). Количество деревьев – по 30 каждого сорта на подвое 54-118. Годы исследований – 2009-2020. Опытные участки расположены на территории Селекционно-генетического центра – ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина (г. Мичуринск). Климатические условия региона относительно благоприятны для выращивания яблони. Сумма температур свыше 10°C составляет 2400...2600 °С. Основной тип почвы представлен выщелоченным среднесиловым черноземом с суглинистым механическим составом.

Сорт получен авторским коллективом, возглавляемым академиком Н.И. Савельевым, от гибридизации 2000 года при опылении формы 12-69(138) (сеянец Мекинтоша «Важак») пыльцой сорта Скала. Авторы: Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева, А.Н. Юшков, А.С. Земисов, В.В. Чивилев.

Обладает относительно высокой устойчивостью к парше. После суровой зимы 2005/06 года степень повреждения древесины составляла около 1,3 балла. Степень повреждения древесины после искусственного промораживания(-40°C) в середине зимовки не превышала 1,0 балла, почек – 1,0 балла, коры и камбия– 0 балла.

Сорт вступает в плодоношение на 4-5 год (подвой 54-118), обладает высокой и ежегодной урожайностью. Урожайность деревьев в среднем за 2017-2020 гг. при схеме посадки 4 x 1 м составила 69,8 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная хозяйственно-биологическая характеристика сорта Магистр по данным первичного изучения

Показатели	Единица измерения	Сорт Магистр	Контрольный сорт Московское ожерелье
Устойчивость к морозам после промораживания при -40 °С	балл подмерзания	1,0	1,5

Продолжение таблицы 1

Гибель бутонов и цветков от заморозков (-3°C)	%	26,5	41,8
Поражаемость паршой листьев в эпифитотийные годы	балл	2,0	3,0
Поражаемость паршой плодов в эпифитотийные годы	балл	3,0	4,0
Возраст вступления в плодоношение	лет	4-5	5-6
Средняя урожайность	ц/га	697,5	567,5
Средняя масса плода	г	170	190
Максимальная масса плода	г	220	240
Привлекательность внешнего вида	балл	4,5	4,4

Продолжение таблицы 1

Растворимые сухие вещества	%	13,3	14,6
Сахара	%	10,7	10,5
Титруемые кислоты	%	0,38	0,68
P-активные вещества	мг%	237	211
Аскорбиновая кислота	мг%	14,9	14,5

Дерево среднее, высота в 12-летнем возрасте на подвое 54-118 составила 2,5 м, диаметр кроны 1,2 м. Крона колонновидная. Ветви прямые, расположены компактно, направлены вверх. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, серого цвета. Срастание привоя с подвоем хорошее.

Побеги толстые, прямые, опушенные, красно-коричневые с малым количеством чечевичек средней величины. Почки мелкие, прижатые, конические, опушенные. Тип плодовых образований: простые и сложные кольчатки, копыца, плодовые сумки.

Листья среднего размера, эллиптические, гладкие, короткозаостренные, зеленые, блестящие, с нежной нервацией. Пластинка листа вогнутая, изогнута вниз, опушенная. Край листа пильчатогородчатый. Черешок средней длины и толщины, без опушения. Цветочные почки гладкие, средние, полулунные. Цветки розоватые, ароматные, среднего размера, лепестки овальные, коготки средние.

Плоды крупные, в среднем: масса 170 г, высота 65 мм, диаметр 77 мм, одномерные. Максимальная масса 220 г. Привлекательность

внешнего вида 4,5 балла. Форма плодов приплюснутая, правильная с гладкой поверхностью. Плодоножка средней толщины, короткая, прямая. Воронка мелкая, средней ширины, тупоконическая, оржавленность отсутствует. Чашечка неопавшая, закрытая. Блюдце мелкое, узкое, гладкое. Кожица плода маслянистая, гладкая, блестящая. Основная окраска в состоянии потребительской зрелости зеленовато-желтая. Покровная – на большей части плода, темно-красная, сильно выраженная, размытая. Подкожные точки серые, хорошо заметные, крупные. Сердечко среднее, репчатое. Семенные камеры открытые, средние. Подчашечная трубка средней длины и ширины, чашевидная. Семена конические, светло-коричневые.

Мякоть желтоватая, колющаяся, мелкозернистая, нежная, сочная, кисло-сладкая, с ароматом, дегустационная оценка – 4,6 балла. Содержит растворимых сухих веществ 13,3%, сахаров – 10,7%, титруемых кислот – 0,38%, аскорбиновой кислоты – 14,9 мг/100 г, Р-активных веществ – 237 мг/100 г.

Срок созревания плодов – зимний, календарные сроки съема 5-15 сентября, сроки потребления плодов октябрь - февраль. Транспортабельность плодов хорошая. Сорт пригоден для возделывания по интенсивным технологиям.

Таким образом, на основании проведенных исследований создан высокопродуктивный адаптивный сорт яблони с колонновидным габитусом и плодами высоких товарных качеств, который передан в 2021 году на государственное сортоиспытание. Результаты проведенных испытаний подтвердили более высокие его зимостойкость, продуктивность, качество плодов по сравнению с контрольным сортом. В настоящее время проводится работа по масштабному производству посадочного материала высокого качества и широкому его распространению в промышленных насаждениях и хозяйствах населения.

Библиографический список

1. Куликов И.М., Минаков И.А. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2017. № 1 (56). С. 9-15.

2. Актуальные направления повышения эффективности промышленного плодоводства / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрин, Г.А. Кочьян, И.Н. Путилина // *Селекция и сорторазведение садовых культур*. 2018. Т. 5, № 1. С. 28-32.

3. Савельев Н.И. Генетические основы селекции яблони. Мичуринск, 1998. 304 с.

4. Красова Н.Г., Галашева А.М. Продуктивность сортов яблони

на слаборослых вставочных подвоях // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 29, № 1. С. 259-267.

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

6. 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. Эчедеи, Ф.А. Волков, А.П. Арсентьев, Н.А. Матяш. М., 2002. 120 с.

7. 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.

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

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

УДК 634.74

КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ В СВЕЖЕМ ВИДЕ И ПОСЛЕ ДЕФРОСТАЦИИ

Quality of fresh honeysuckle fruits and after defrosting

Язвенко Е.В., студент, **Сазонова И.Д.**, к.с.-х.н., доцент,
aniri0509@yandex.ru
Yazvenko E.V., Sazonova I.D.,

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены результаты изучения технологических показателей и биохимического состава плодов жимолости в условиях Брянской области. По ряду хозяйственно полезных показателей выделен сорт Волхова, Берель и отборная форма 5-1-02.

Abstract. *The article presents the results of studying the technological indicators and biochemical composition of honeysuckle fruits in the*

conditions of the Bryansk region. For a number of economically useful indicators, the variety Volhova, Berel and selection 5-1-02 were selected.

Ключевые слова: жимолость, сорт, плод, биохимический состав, пищевая ценность.

Key words: *honeysuckle, sort, fruit, biochemical composition, nutritional value.*

Ягодные культуры занимают важное место в садоводстве России. Эффективность их производства различна, однако использование плодов в рационе человека – обязательное условие для решения проблемы сбалансированного питания. Ягодные культуры представляют большой интерес как сырье для технической переработки, благодаря своей скороплодности, урожайности, богатому биохимическому составу плодов [1, 2, 3, 4].

Плоды и ягоды играют важную роль в питании человека. Это источник легкоусвояемых углеводов, органических кислот, витаминов, минеральных соединений, вкусовых и ароматических веществ. Особую ценность они имеют как важнейшие поставщики биологически активных соединений, способствующих предупреждению и лечению сердечнососудистой системы, болезней крови, пищеварительных органов, нервной системы, нарушения обмена веществ. Задача современного садоводства заключается в обеспечении населения в течение круглого года плодами и ягодами, производимыми в своем регионе [5, 6, 7, 8].

Среди нетрадиционных ягодных культур жимолость синяя (*Lonicera*) – род прямостоячих, вьющихся или ползучих кустарников, типовой род семейств Жимолостные (*Caprifoliaceae juss*). Жимолость, является весьма ценной ягодной культурой [9]. Достоинством этой культуры является её раннее созревание, на две недели раньше, чем у одной из скороплодных культур Центрального региона РФ – земляники садовой. Плоды жимолости – сочные нежные ягоды, обладающие своеобразным вкусом, богатые питательными веществами и витаминами. Плоды способны накапливать значительное количество биологически активных веществ, и открывают сезон потребления свежих ягод [10, 11].

Известно, что ягодные культуры – важнейший источник биологически активных веществ (витаминов, ферментов, минеральных солей и др.), благодаря которым человеческий организм приобретает иммунитет к различным заболеваниям, обеспечивается его высокая работоспособность и долголетие. Особая роль среди биологически активных веществ принадлежит витаминам, которые регулируют обмен веществ в организме [12, 13, 14]. Комплекс витаминов группы С и Р, каратинои-

дов способствует укреплению кровеносных сосудов, уменьшает риск внутренних кровоизлияний и возникновения инфарктов и инсультов. Пектиновые соединения способны связывать ионы радионуклидов и тяжелых металлов и выводить их из организма человека [15].

Целью наших исследований являлось изучение технологических и биохимических показателей плодов жимолости в условиях Брянской области. Для органолептической оценки свежих ягод и анализа технологического-биохимических качеств были задействованы интродуцированные сорта жимолости Авача, Амфора, Берель, Волхова, Морена и отборные формы 5-1-02, 8-1-УЭЛ селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Биохимический анализ проводили в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ [16, 17].

Для исследования проводили отбор образцов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия» [18]. Ягоды отбирались в оптимальной степени зрелости, без поражений болезнями и вредителями.

В последнее время всё большее значение придаётся биохимическому составу ягод, в том числе и содержанию растворимых сухих веществ (РСВ). Они представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза) и имеют большое значение при оценке пищевой ценности ягод, особенно их пригодности для переработки. Лучшими по проявлению этого показателя были сорт Волхова (15,4%) и Берель (14,0%). Эти же свойства выделялись по уровню накопления общих сахаров в мякоти ягод (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод жимолости

Сорта, отборные формы	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Волхова (к)	15,4	1,98	8,8	51,2
Берель	14,0	2,20	8,0	33,4
Авача	12,8	2,10	7,2	34,8
Амфора	12,6	2,46	6,8	46,2
Морена	13,0	2,00	7,4	45,0
5-1-02	12,7	4,00	8,2	36,6
8-1-УЭЛ	10,9	4,45	6,8	34,2
НСР _{0,05}	0,6	0,4	0,2	0,3

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависят от сорта, погодных условий, срока съема плодов. Жимолость не относится к С-витаминным культурам, но лечебное действие аскорбиновой кислоты усиливается благодаря синергизму с Р-активными веществами. Витамин С оказывает влияние на самые разнообразные функции организма. Он стимулирует деятельность желез внутренней секреции, кроветворение, способствует нормальному развитию организма, повышает его адаптационные способности, сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям внешней среды (инфекции, интоксикации, перегреванию, охлаждению и др.) [19, 20].

Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 34,2 до 51,2 мг/100 г. Наибольшей С-витаминностью отличались сорта Волхова (51,2 мг/100 г), Амфора (46,2) и Морена (45,0 мг/100 г).

Биохимический состав размороженных ягод жимолости по сравнению со свежими ягодами изменился незначительно (табл. 2).

Содержание сахаров в изучаемых образцах от 6,0 % до 7,8 %. Наибольшей сахарностью являются сорта Волхова (7,6), Берель (7,2%) и отборная форма 5-1-02 (7,8%). При этом наибольшее содержание витамина С в плодах жимолости после дефростации содержит сорт Амфора (38,2 %) и Морена (35,0%) .

В ягодах жимолости было установлено, что в сорте Волхова наиболее высокое содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – 14,6 %, а в сортообразце 8-1-УЭЛ наименее низкое содержание этого показателя (10,0%).

Таблица 2 – Биохимический состав размороженных ягод жимолости за 2019-2020 гг.

Сорта, отборные формы	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Волхова (к)	14,6	2,10	7,6	32,2
Берель	13,2	2,32	7,2	31,4
Авача	11,8	2,16	6,8	32,8
Амфора	12,0	2,38	6,2	38,2
Морена	12,4	2,14	6,9	35,0
5-1-02	11,8	4,22	7,8	24,7
8-1-УЭЛ	10,0	4,06	6,0	26,3
НСР _{0,05}	0,5	0,5	0,3	0,4

Изучаемые сорта значительно различаются по титруемой кислотности, значения варьируются от 2,10 до 4,22 % это определяет вкусовые качества плодов.

На основании полученных данных по комплексу биохимических показателей перспективными были признаны сорта Волхова, Берель, Амфора, представляющие безусловный интерес для перерабатывающих предприятий.

Библиографический список

1. Евдокименко С.Н. Биологический потенциал ремонтантных форм малины и селекционные возможности его использования: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Брянск, 2009. 378 с.

2. Астахов А.И., Сазонов Ф.Ф. Самоплодность сортов чёрной смородины // Садоводство и виноградарство. 2007. № 2. С. 4-6.

3. Сазонова И.Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 2. С. 248-252.

4. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Потенциал продуктивности исходных форм и гибридов смородины чёрной // Вестник Орловского ГАУ. 2011. Т. 30, № 3. С. 32-34.

5. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. *Acta Horticulturae*. 2020. Т. 1277. С. 155-158.

6. Андропова Н.В. Сорта земляники садовой для промышленного возделывания // Сборник материалов XIII международной научно-практической конференции: в 2 кн. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. С. 214-216.

7. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения: сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений (27-29 октября 1998 г). Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. С. 89-91.

8. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка генофонда малины Кокинского ОП ФГБНУ ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 47. С. 128-132.

9. Абрамова Г.В. Хозяйственно-биологическая оценка и размножение сортов жимолости съедобной в условиях Предкамья Республики Татарстан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08. Мичуринск, 2020. 20 с.

10. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е. Основы экологически безопасной технологии возделывания жимолости. Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. 56 с.

11. Сорокопудов В.Н., Куклина А.Г., Соловьева А.Е. Жимолость синяя: биология, сортимент и основы культивирования. М., 2016. 162 с.

12. 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. С. 85-89.

13. Евдокименко С.Н. Селекционные возможности улучшения качественных показателей плодов ремонтантных форм малины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 26-28.

14. Подгаецкий М.А. Оценка отборных форм малины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, ч. 1. С. 191-194.

15. Сазонов Ф.Ф., Подгаецкий М.А. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по содержанию в плодах пектиновых веществ // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции «Технология производства и хранения плодов в средней полосе России» / ГНУ ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 2014. С. 199-203.

16. Евдокименко С.Н. Кокинскому (Брянскому) опорному пункту ВСТИСП – 50 лет // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 14-17.

17. Евдокименко С.Н., Куликов И.М., Белоус Н.М. Роль научного наследия академика И.В. Казакова в селекции и современном садоводстве // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. Т. 48, № 1. С. 92-97.

18. ГОСТ Р 58012-2017. Жимолость свежая съедобная. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2017. 11 с.

19. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов / ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 80-89.

20. Ягодные культуры в Центральном регионе / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко и др. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. 233 с.

21. Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Возможности создания сортов малины с экологической устойчивостью к вредным организмам и биосферным загрязнителям // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. С. 179-186.

22. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России //Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

23. Ивешеш Е.М., Сазонова И.Д., Поцепай С.Н. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIII Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». 2016. С. 115-121.

УДК 634.75:631.52

**РОЗОВОЦВЕТКОВЫЕ КРУПНОПЛОДНЫЕ ФОРМЫ
ЗЕМЛЯНИКИ СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ**

*Pink-flowered large-fruited forms
wild strawberries of the SKFNCSVV selection*

Яковенко В.В., к.с.-х.н., yakovenko_valent@mail.ru
Yakovenko V.V.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»
*FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»*

Аннотация. Для обеспечения любительского рынка Северо-Кавказского региона розовоцветковыми сортами, сочетающими декоративность, продуктивность и высокое качество ягод, проводится селекционная работа, в рамках которой отобраны и изучены 10 гибридных розовоцветковых форм нейтрально-дневного типа плодоношения – 7 из семьи Белруби x F₁ С-141 и 3 из семьи Онда x F₁ Тоскана. Гибриды имеют различные типы окраски цветка, высокие значения признаков продуктивности и качества ягод.

Abstract. *For the providing of the amateur market of the North Caucasus region by the pink-flowered varieties which combined an ornamental, productivity and high quality of berries, breeding work is carried out, within the scope of which the 10 hybrid pink-flowered forms of a neutral day-type fruiting type were selected and studied as the 7 from the Belrubi x F₁ C-141 and 3 from the Onda x F₁ Toscana families. Hybrids have a different types of flower color, high values of productivity traits and berry quality.*

Ключевые слова: земляника, гибриды, декоративные качества, продуктивность, качество ягод.

Keywords: *strawberry, hybrids, ornamental qualities, productivity, berry quality.*

Селекцией розовоцветковых форм земляники занимаются во многих странах мира [1, с. 455; 2, с. 167; 3, с. 143-144]. За последние годы получено множество межродовых гибридов земляники *Fragaria x ananassa* Duch. x *Potentilla palustris* L., сочетающих декоративность, нейтрально-дневной тип плодоношения и хорошие товарные качества ягод. Значительный коммерческий успех в этом направлении достигнут нидерландской компанией ABZ Seeds, создавшей около 25 гибридов F₁, размножаемых семенами [4, с. 603-604].

На российском рынке сортимент розовоцветковых гибридов представлен в основном сортами этой компании [5, с. 28-29]. Сорта отечественного происхождения, пользующихся успехом у садоводов-любителей, пока еще не много. В Государственном реестре селекционных достижений РФ находится два сорта – Чаровница и Розовая мечта [6, с. 413]. Сорт селекции СКФНЦСВВ Джени проходит в настоящее время государственную оценку.

Интерес садоводов к октоплоидным розовоцветковым сортам и гибридам возрастает с каждым годом. Высокая способность к семенному и вегетативному размножению, наряду с длительным периодом цветения и плодоношения, расширяют сферу их использования. В СКФНЦСВВ проводится селекционная работа по созданию крупноплодных розовоцветковых форм земляники нейтрального типа плодоношения, адаптированных к высоким температурам Северо-Кавказского региона, пригодных для различных сегментов рынка. В 2012 и 2015 годах на селекционном участке земляники проводились скрещивания, в которых в качестве материнских форм использовались сорта короткого дня с белыми цветками, в качестве отцовских – нейтрально-дневные розовоцветковые гибриды. Наибольший выход розовоцветковых сеянцев был получен в семьях Белруби x F₁ С-141 и Онда x F₁ Тоскана.

Проведенная оценка семенного потомства по окраске цветка, компонентам продуктивности и устойчивости к пятнистостям позволила отобрать ряд гибридных форм, одна из которых (6-9-12) принята в 2017 году в Госсортоиспытание под названием Джени. Все выделенные розовоцветковые гибриды имеют ярко выраженный нейтрально-дневной тип плодоношения.

Цель настоящей работы – оценка ряда розовоцветковых крупноплодных отборных форм земляники по декоративным свойствам, признакам продуктивности и качеству ягод. Объектами исследования явились 7 отборных форм из семьи Белруби х F₁ С-141, 3 – из семьи Онда х F₁ Тоскана и отцовские формы F₁ С-141 и F₁ Тоскана.

У гибридов и отцовских форм проведено изучение ряда признаков, определяющих декоративные свойства и товарные качества ягод: окраска цветка, диаметр цветка, число цветоносов, число ягод в соцветии, средняя масса ягоды, наибольший диаметр ягоды, высота ягоды.

Для оценки декоративных качеств гибридов использовали методику В.Н. Былова [7, с. 15-19], оценку компонентов продуктивности проводили по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8, с. 439-441]. Окраска лепестков цветка определялась по рекомендованной ФГБУ «Госкомиссия» цветовой шкале RHS [9].

К декоративным характеристикам у земляники относятся длительный период цветения, форма куста и привлекательность цветков. Привлекательность цветков включает в себя их размер, форму, количество в соцветии и окраску. Оттенки розовой окраски лепестков цветка земляники могут варьировать от бледно- до темно-розовой. Согласно цветовой шкале RHS, их насчитывается 92 группы.

Характеристика розовоцветковых гибридов по привлекательности цветков представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические признаки цветка перспективных гибридов земляники

Гибрид	Число цветков в соцветии (шт.)	Диаметр цветка (см)	Число лепестков в цветке (шт)	Положение лепестков в цветке	Форма лепестков	Окраска лепестков
6-14-12	13	3,4	5	перекр.	скр.	68D
7-20-12	17	3,1	7	перекр.	скр.	58D
1-28-12	15	3,1	5	перекр.	нескр.	50С
5-9-12	12	3,5	5	перекр.	нескр.	N57B
8-24-12	7	3,6	6	перекр.	скр.	N66B
3-27-12	8	3,4	5	перекр.	нескр.	67С
8-9-12	6	3,5	7	перекр.	нескр.	67С
3-4-15	14	2,9	5	перекр.	нескр.	68B
5-15-15	7	2,8	5	перекр.	нескр.	68B
5-27-15	11	3,0	5	перекр.	нескр.	73B
F ₁ С-141	10	2,3	5	перекр.	нескр.	N67A
F ₁ Тоскана	8	2,4	5	перекр.	нескр.	N66B

Высокие значения числа цветков в соцветии отмечены у 4 гибридов из семьи Белруби х F₁ С-141 и одного гибрида из семьи Онда х F₁ Тоскана. Все приведенные в таблице гибриды имеют диаметр цветка, превышающий отцовские формы. Он варьирует от 3,0 см (5-27-15) до 3,6 (8-24-12). У трех гибридов наблюдается окраска лепестков цветка малинового спектра, у семи – розового.

Помимо оценки использования гибридов в декоративном сегменте рынка, изучалась их пригодность для любительского садоводства. Проведенная нами оценка продуктивности и качества ягод показала хорошую перспективу выращивания отборных форм в любительском секторе рынка земляники. Большинство отборов по признакам продуктивности и качеству ягод соответствуют требованиям рынка (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность и качество ягод розовоцветковых гибридов земляники

Гибрид	Число цветоносов (шт./куст)	Число ягод (шт./куст)	Масса ягоды F ^{на} порядка (г)	Средняя масса ягоды (г)	Наибольший диаметр ягоды (мм)	Высота ягоды (мм)	Плотность мякоти ягоды (г)
6-14-12	14	74	15,3	8,6	26,1	30,2	281
7-20-12	21	74	12,4	8,9	24,8	43,9	295
1-28-12	15	57	16,4	9,1	23,5	40,8	282
5-9-12	19	65	15,4	8,6	35,3	47,4	270
8-24-12	26	99	19,1	10,2	33,1	49,7	343
3-27-12	13	60	17,3	9,2	34,2	48,6	282
8-9-12	10	55	20,4	9,6	32,4	41,7	354
3-4-15	10	48	15,9	8,4	34,6	33,5	383
5-15-15	11	50	13,1	8,7	25,4	30,3	368
5-27-15	13	53	12,6	8,2	27,2	30,7	371
F ₁ С-141	9	38	8,9	5,1	21,1	36,1	241
F ₁ Тоскана	10	44	8,6	7,4	24,3	27,1	323

Большое число цветоносов на куст наблюдается у гибридов 7-20-12, 8-24-12, 5-9-12, это повышает при цветении их декоративную привлекательность. Наиболее ценными с точки зрения урожая являются формы 8-24-12, 6-14-12, 7-20-12. Крупные ягоды имеют 1-28-12, 8-

24-12, 3-27-12, 8-9-12. Плотность мякоти ягоды более 340 г отмечена у 8-24-12, 8-9-12, 3-4-15, 5-15-15, 5-27-15.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что розовоцветковые гибриды селекции СКФНЦСВВ могут иметь хорошую коммерческую перспективу использования в декоративном и любительском садоводстве.

Библиографический список

1. Bentvelsen G.C.M., Bouw E. Breeding Ornamental Strawberries // Acta Hort. (ISHS). 2006. № 708. P. 455-457.

2. Состояние и перспективы селекции розовоцветковой крупноплодной земляники (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) в Западной Сибири / С.О. Батурин, Л.Л. Кузнецова // Вестник ВОГиС. 2010. Т. 14, № 1. С. 165-171.

3. Xue L., Wang Z., Zhang W., Li Y., Wang J., Lei J. Flower pigment inheritance and anthocyanin characterization of hybrids from pink-flowered and white-flowered strawberry // Scientia Horticulturae. 2016. № 200. P. 143-150.

4. Bentvelsen G.C.M., Souillat D. Delizzimo: development of a sustainable strawberry production system in winter season // Acta Hort. (ISHS). 2017. 1156.89. P. 603-609.

5. Василевский В.А. Преимущества современных сортов и F₁ гибридов. Сорта и гибриды для любительского и декоративного садоводства // Настоящий хозяин. 2006. № 12 (24). С. 28-30.

6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2020. 680 с.

7. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М., 1978. С. 7-32.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 608 с.

9. Royal Horticultural Society Colour Charts Edition V [Электронный ресурс] // URL: <http://rhscf.orgfree.com/>

10. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 22. № 2. С. 64-72.

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть III

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 28.10.2021 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 14,52. Тираж 100 экз. Изд. № 7042.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ