

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

РУП «Институт плодводства»



ПЛОДОВОДСТВО

Том 22

Institute for Fruit Growing



FRUIT-GROWING

Volume 22

Самохваловичи, 2010

УДК 634.1:631.5

Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – 364 с.

Редакционная коллегия:

В.А. Самусь – главный редактор, В.А. Матвеев – зам. главного редактора, Н.А. Шмыглевская – ответственный секретарь, Л.Н. Григорцевич, А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, З.А. Козловская, А.М. Криворот, Н.В. Кухарчик, И.С. Леонович, О.В. Морозов, Е.А. Сидорович, М.С. Шалкевич

Рецензенты:

А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, М.С. Кастрицкая, З.А. Козловская, А.М. Криворот, Н.В. Кухарчик, И.С. Леонович, М.Г. Максименко, В.А. Матвеев, В.А. Самусь, М.С. Шалкевич

Editorial staff:

V.A. Samus – Editor-in-chief, V.A. Matveyev – Deputy editor-in-chief, N.A. Shmiglevskaya – Responsible secretary, L.N. Grigortsevich, A.M. Dmitrieva, N.G. Kapichnikova, Z.A. Kozlovskaya, A.M. Krivorot, N.V. Kukharchik, I.S. Leonovich, O.V. Morozov, E.A. Sidorovich, M.S. Shalkevich

Recensed by:

A.M. Dmitrieva, N.G. Kapichnikova, M.S. Kastritskaya, Z.A. Kozlovskaya, A.M. Krivorot, N.V. Kukharchik, I.S. Leonovich, M.G. Maksimenko, V.A. Matveyev, V.A. Samus, M.S. Shalkevich

В сборнике научных трудов публикуются обзорные и экспериментальные статьи, в которых представлены результаты научных исследований в области плодоводства в Беларуси и за рубежом (селекция, сортоизучение, интродукция, технология возделывания плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, биотехнология, качество, хранение и переработка плодово-ягодной продукции и др.).

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей и студентов вузов сельскохозяйственного и биологического профилей, специалистов по плодоводству.

ISSN 0134-9759

© РУП «Институт плодоводства», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Плодоводство в Беларуси

Козловская З.А., Ярмолич С.А., Марудо Г.М. Изучение сортов яблони украинской и польской селекции на пригодность к возделыванию в условиях Беларуси	9
Козловская З.А., Васеха В.В., Ярмолич С.А. Наследование скороплодности потомками отбора яблони VM41497	17
Марчук Ю.Г., Козловская З.А. Устойчивость различных клонов районированных сортов яблони к раковым заболеваниям	24
Грушева Т.П., Самусь В.А. Рост и плодоношение колонновидных сортов яблони в условиях Беларуси	32
Леонович И.С. Рост и урожайность деревьев яблони на слаборослых клоновых подвоях при различных способах содержания почвы в пристволевой полосе молодого сада	40
Кухто В.С. Формирование продуктивности сортов яблони Антей и Алеся на подвоях 62-396 и ПБ-4	47
Грушева Т.П., Марцинкевич Д.И., Криворот А.М. Рост, урожайность и сохранность плодов яблони сортов Имант и Дарунак, выращенных по беспересадочной технологии	54
Боровик Е.С., Леонович И.С., Капичникова Н.Г. Влияние биорегулятора Эпин на рост, плодоношение и качество плодов яблони	60
Рябцева Т.В. Влияние сидеральных культур на рост и плодоношение яблони при внесении различных видов удобрений	67
Самусь В.А., Драбудько Н.Н., Левшунов В.А., Скок Н.А., Сокол С.В. Оценка клоновых подвоев плодовых культур в маточнике на пригодность к проведению высокой окулировки	78
Змушко А.А., Семенас С.Э. Влияние виразола на морфологические параметры культивируемых <i>in vitro</i> клоновых подвоев яблони	85
Мялик М.Г., Якимович О.А. Результаты сортоизучения интродуцированных сортов груши	94
Матвеев В.А., Волот В.С. Хозяйственная и селекционная ценность сортов и гибридов сливы домашней коллекции РУП «Институт плодоводства» (Беларусь)	101
Матвеев В.А., Поух Е.В. Особенности роста и плодоношения сливы сорта Комета кубанская на разных типах подвоев	113
Сокол С.В. Сравнительная оценка клоновых подвоев сливы в коллекционном маточнике	119
Кухарчик Н.В., Кастрицкая М.С., Соловей О.В. Технология получения оздоровленных клоновых подвоев сливы	126
Вышинская М.И., Таранов А.А. Новый сорт вишни Ласуха	135
Вышинская М.И., Таранов А.А. Результаты первичного сортоизучения перспективных гибридов черешни	141
Кухарчик Н.В., Красинская Т.А. Вегетативная продуктивность клоновых подвоев вишни и черешни, полученных в культуре <i>in vitro</i>	148

Красинская Т.А., Кухарчик Н.В. Предварительные результаты изучения поствлияния субстратов для адаптации на морфологическое развитие черенкового оздоровленного маточника клоновых подвоев рода <i>Cerasus</i> Mill.	155
Игнаткова Н.В., Леонович И.С. Рост и плодоношение вишни при различных формах кроны	161
Капичникова Н.Г. Рост и урожайность деревьев вишни на клоновых подвоях в зависимости от схем размещения	167
Раздел 2. Ягодководство в Беларуси	
Коровин К.Л. Оценка сортов смородины чёрной по компонентам продуктивности	175
Колбанова Е.В. Влияние ионообменного субстрата БИОНА-112 на морфологическое развитие сортов смородины чёрной при адаптации <i>ex vitro</i>	182
Коровин К.Л., Дмитриева А.М. Устойчивость сортов смородины чёрной к грибным болезням	188
Лёгкая Л.В., Дмитриева А.М. Селекционная оценка потомства малины по основным хозяйственным показателям	194
Пигуль М.Л. Новый сорт жимолости синей Зинри	200
Радкевич Д.Б., Самусь В.А., Шудловский А.Ф. Экономическая эффективность выращивания посадочного материала облепихи	207
Раздел 3. Плодоводство и ягодководство за рубежом	
Причко Т.Г., Карпушина М.В., Артюх С.Н. Показатели качества плодов новых сортов яблони, выращенных в условиях юга России	215
Алехина Е.М. Показатели качества и товарности плодов сортов черешни в условиях юга России	225
Чалая Л.Д. Химический состав плодов абрикоса в условиях Краснодарского края	232
Причко Т.Г., Германова М.Г. Качество ягод интродуцированных сортов земляники в условиях юга России	241
Жидехина Т.В., Гурьева И.В. Самоплодность сортов смородины черной в условиях Тамбовской области	249
Родюкова О.С. Особенности продуктивности фотосинтеза смородины красной	254
Данек Я., Ожел А., Лёгкая Л., Емельянова О. Выращивание малины и ежевики в Республике Польша	260
Раздел 4. Качество, хранение и переработка плодово-ягодной продукции	
Максименко М.Г., Зуйкевич О.Г. Оценка районированных сортов яблони на пригодность к выработке сока прямого отжима	267
Марцинкевич Д.И., Новик Г.А., Криворот А.М. Влияние способа уборки и режимов хранения на сохранность и пригодность к дальнейшей переработке ягод смородины черной сорта Церера	275
Раздел 5. Методики	
Бирюк Е.Н., Козловская З.А. Методика идентификации сортов яблони с использованием белковых маркеров	283

Раздел 6. Обзоры

Криворот А.М., Гурин А.В. Применение ингибиторов синтеза этилена при хранении плодов	291
Малиновская А.М. Коккомикоз вишни: проблемы и перспективы в селекции	298
Красинская Т.А., Кухарчик Н.В., Кастрицкая М.С. Адаптационный процесс растений-регенерантов, выращенных в культуре <i>in vitro</i> , в условиях <i>ex vitro</i> и способы его улучшения	305
Емельянова О.В. Технологические приемы возделывания малины	317
Павловский Н.Б. Методы вегетативного размножения голубики высокой (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.)	328

Раздел 7. Научные командировки

Самусь В.А., Козловская З.А., Кухарчик Н.В. Садоводство Азербайджанской Республики	341
Лёгкая Л.В. Опытная станция по садоводству (г. Бжезно, Республика Польша)	344

Раздел 8. Хроника

Капичникова Н.Г., Рябцева Т.В. Международная научно-практическая конференция «Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях»	347
Лёгкая Л.В., Исаченко Л.М. Международная научно-практическая конференция «Совершенствование сортимента и технологии возделывания ягодных культур»	351
Шалкевич М.С. Четвертая Международная конференция по облепихе «Облепиха – на пути объединения науки и производства»	354
Малиновская А.М., Соловей О.В. 13-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века»	357
Криворот А.М., Гурин А.В. Научно-практический семинар «Современные системы производства и хранения плодов» на базе ЗАО «Сад-Гигант» Краснодарского края	359

CONTENTS

Section 1. Fruit growing in Belarus

Kozlovskaya Z.A., Yarmolich S.A., Marudo G.M. Study of apple of Ukrainian and Polish breeding for suitability of growing in Belarus	9
Kozlovskaya Z.A., Vaseha V.V., Yarmolich S.A. Inheritance of early maturity by offspring's apple sampling BM41497	17
Marchuk Y.G., Kozlovskaya Z.A. Resistance of different clones of apple cultivars to canker diseases	24
Grusheva T.P., Samus V.A. Growth and fruiting of column apple cultivars in Belarus	32
Leonovich I.S. Growth and yield of apple trees on dwarf rootstocks using different means of keeping ground near stems in young orchard	40
Kukhto V.S. Productivity forming of apple cv. 'Antey' and 'Alesya' on rootstocks 62-396 and PB-4	47
Grusheva T.P., Martsinkevich D.I., Krivorot A.M. Growth, yield and keeping capacity of apple cv. 'Imant' and 'Darunak' at non-transplanting technology	54
Borovik E.S., Leonovich I.S., Kapichnikova N.G. Influence of bioregulator 'Epin' on apple growth, fruiting and quality	60
Ryabtseva T.V. Influence of green manure on growth of apple trees with application of different fertilizers	67
Samus V.A., Drabudko N.N., Levshunov V.A., Skok N.A., Sokol S.V. Estimation of dwarf rootstocks in nursery for high inoculation applicability	78
Zmushko A.A., Semenas S.E. Virasol influence on morphological parameters of apple dwarf rootstocks in vitro	85
Myalik M.G., Yakimovich O.A. Results of introduced peer cultivars study	94
Matveyev V.A., Volot V.S. Economical and breeding value of plum cultivars and hybrids in The Institute For Fruit Growing	101
Matveyev V.A., Poukh E.V. Characteristics of growth and fruiting of plum cv. 'Kometa Kubanskaya' on different rootstock forms	113
Sokol S.V. Comparatiive evaluation of plum dwarf rootstocks in collection garden	119
Kukharchik N.V., Kastritskaya M.S., Solovei O.V. Technology of virus-free plum dwarf rootstocks production	126
Vyshinskaya M.I., Taranov A.A. New sour cherry cultivar 'Lasuha'	135
Vyshinskaya M.I., Taranov A.A. Results of preliminary variety testing of prospective hybrids of sweet cherry	141
Kukharchik N.V., Krasinskaya T.A. Vegetative productivity of sour and sweet cherry dwarf rootstocks after in vitro culture	148
Krasinskaya T.A., Kukharchik N.V. Preliminary study of adaptation substrates influence on growth of virus-free nuclear stock (<i>Cerasus</i> Mill.)	155
Ignatkova N.V., Leonovich I.S. Sour cherry growth and fruiting at different crown forms	161
Kapichnikova N.G. Growth and yield of sour cherry trees on dwarf rootstocks subject to planting schemes	167

Section 2. Small fruit growing in Belarus

Korovin K.L. Evaluation of black currant cultivars at productivity components ...	175
Kolbanova E.V. Influence of ion exchange substrate BIONA-112 on morphological development of black currant cultivars during ex vitro adaptation	182
Korovin K.L., Dmitrieva A.M. Black current resistance to fungal diseases	188
Legkaya L.V., Dmitrieva A.M. Breeding estimation of raspberry posterity by main production parameters	194
Pigul M.L. New honeysuckle cultivar ‘Zinri’	200
Radkevich D.B., Samus V.A., Shudlovsky A.F. Economical efficiency of growing sea-buckthorn planting material	207

Section 3. Fruit growing and small fruit growing abroad

Prichko T.G., Karpushina M.V., Artyukh S.N. Fruit quality factors of new apple cultivars grown in South Russia	215
Alyohina E.M. Quality and marketability factors of sweet cherry in South Russia	225
Chalaya L.D. Chemical composition of apricot fruit in Krasnodar Region	232
Prichko T.G., Germanova M.G. Fruit quality of introduced strawberry cultivars in South Russia	241
Zhidyokhina T.V., Guryeva I.V. Self-fertility of black currant cultivars in Tambov region	249
Rodyukova O.S. Characteristic of red currant photosynthesis productivity	254
Danek J., Orzel A., Legkaya L., Emelyanova O. Production of raspberry and blackberry in the Republic of Poland	260

Section 4. Quality, storage and processing of fruit and small fruit products

Maksimenko M.G., Zuikevich O.G. Study of regionalized apple cultivars for producing of straight press juice	267
Martsinkevich D.I., Novik G.A., Krivorot A.M. Influence of harvesting mean and storage conditions on black currant cv. ‘Tserera’ fruit safety and suitability to further producing	275

Section 5. Methods

Biryuk E.N., Kozlovskaya Z.A. Methodology of apple cultivars identification using protein markers	283
---	-----

Section 6. Reviews

Krivorot A.M., Gurin A.V. Application of inhibitors of ethylene synthesis to fruit storage	291
Malinovskaya A.M. Cherry leaf spot: problems and prospects in cherry breeding	298
Krasinskaya T.A., Kukharchik N.V., Kastritskaya M.S. Adaptation process of plant regenerants after in vitro in ex vitro conditions and ways to improve it	305
Emelyanova O.V. Technological means of raspberry growing	317
Pavlovsky N.B. Methods of vegetative propagation of highbush blueberry (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.)	328

Section 7. Scientific missions

Samus V.A., Kozlovskaya Z.A., Kukharchik N.V. The fruit growing in the Republic of Azerbaijan	341
Legkaya L.V. Horticulture experimental station (Brzezno, Poland)	344

Section 8. Chronicle

Kapichnikova N.G., Ryabtseva N.G. The International Scientific and Practical Conference «Creation of Adaptive Intensive Apple Orchards on Low Intercalated Rootstocks»	347
Legkaya L.V., Isachenko L.M. The International Scientific and Practical Conference «Improvement of Assortment and Technology of Small Fruit Planting»	351
Shalkevich M.S. The 4 th International Sea-buckthorn Conference «Sea-buckthorn on path to unite Science and Production»	354
Malinovskaya A.M., Solovei O.V. The 13 th International Pushchino School-Conference for Young Scientists «Biology – science of XXI century»	357
Krivorot A.M., Gurin A.V. The Scientific and Practical Seminar «Currant Production and Fruit Storage Systems» on the base of Sad-Gigant close corporation in Krasnodar Territory»	359

УДК 634.11:632.111.5

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ УКРАИНСКОЙ И ПОЛЬСКОЙ СЕЛЕКЦИИ
НА ПРИГОДНОСТЬ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, Г.М. Марудо

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Перспективные интродуцированные сорта польской и украинской селекции исследованы на пригодность возделывания в условиях Беларуси по комплексу ценных хозяйственно-биологических признаков: зимостойкость, устойчивость к заболеваниям, качество плодов и продолжительность их хранения.

В результате искусственного промораживания было установлено, что сорта украинской селекции Старт и польской Редкрафт, Сава и Витос устойчивы к низким температурам по 4 компонентам зимостойкости.

Высокой устойчивостью к парше выделяются сорта украинской селекции Амулет, Цыганочка и Перлына Киева, а способностью к длительному хранению плодов и стабильно высокой оценкой вкуса – Аскольда, Елегия, Редкрафт и Сава.

По комплексу хозяйственно ценных признаков (зимостойкость, устойчивость к парше и филлостиктозу, качество плодов и лежкоспособность) выделены сорта яблони польской селекции Сава и Редкрафт, превосходящие стандартный сорт Антоновка обыкновенная, что свидетельствует об их пригодности для возделывания в условиях Республики Беларусь.

Ключевые слова: яблоня, сорт, интродукция, морозостойкость, парша, качество плодов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время яблоня занимает первое место в плодовых насаждениях стран умеренной зоны. Ведущее место яблони среди других плодовых пород обусловлено качеством её плодов, высокой урожайностью и приспособляемостью к различным условиям произрастания. Несмотря на то, что яблоня в производственных насаждениях Беларуси занимает немалую площадь, сортов, обладающих комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков и свойств, по-прежнему не хватает, и высококачественной продукции из белорусских садов интенсивного типа пока ещё крайне мало.

Анализ многолетней интродукции сортов из-за рубежа показывает, что отдельные из них хорошо адаптируются к нашим белорусским условиям и успешно плодоносят. Однако прямое внедрение в производство без селекционной доработки лучших десертных промышленных сортов зарубежной селекции в климатических условиях Беларуси, как показывает многолетний опыт, не может принести успеха. Поэтому тщательное изучение экологических факторов своей территории, генетического и географического

происхождения сортов, их требований для реализации своего генетического потенциала является необходимым условием совершенствования сортимента яблони.

Ведущими селективируемыми признаками являются: зимостойкость, комплексная устойчивость к наиболее вредоносным грибным болезням, высокая ежегодная продуктивность, высокие товарно-вкусовые качества плодов и их длительный период хранения.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

На протяжении изучаемого периода (2007-2009 гг.) метеорологические условия в целом способствовали хорошему росту и развитию растений. Тем не менее, не обошлось без стрессовых ситуаций. Вегетационный период 2007 г. характеризовался неустойчивой погодой. Холодная погода в первой декаде мая сменилась теплой с частыми кратковременными осадками во второй, а в третьей декаде преобладала жаркая погода: максимальная температура воздуха достигла +28,5...+29,9°C. Средняя температура воздуха в июне и августе была на 4-5°C выше нормы. Отмечены кратковременные частые осадки. Более прохладным оказался июль, в третьей декаде которого выпало 220% от нормы осадков.

При благоприятных погодных условиях апреля-мая 2008 г., характеризующихся обильным и частым выпадением осадков (149% и 137% от нормы соответственно) на фоне средней температуры воздуха +9,2...+11,9°C, наблюдалось раннее рассеивание аскоспор парши и активное развитие патогена. В дальнейшем несколько засушливый июнь привел к умеренному развитию последующих генераций возбудителя *V. inaequalis*, однако теплая дождливая погода в июле вызвала интенсивное распространение возбудителя во второй половине лета.

В апреле 2009 г. отсутствие осадков и средняя температура воздуха на уровне +8,5°C, что выше среднего многолетнего значения на 3°C – отрицательно повлияли на развитие *V. inaequalis* в начале сезона. В мае количество выпавших осадков – 59,7 мм – и средняя температура воздуха +12,6°C находились на уровне среднего многолетнего значения, что привело к умеренному развитию заболевания. Однако с наступлением лета ситуация кардинально изменилась. Обильное и, главное, частое выпадение осадков в июне – 226% от нормы (23 дня с осадками), в июле – 151% от нормы (17 дней с осадками) при средней температуре воздуха +16,3...+18,5°C способствовало эпифитотийному развитию болезни. В целом метеорологические условия в период вегетации 2007-2009 гг. были благоприятными для развития растений и заболеваний, что позволило выявить различия по поражаемости интродуцированных сортов яблони возбудителями парши и филлостиктоза.

Исследования проводили в коллекционных насаждениях отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» в 2007-2009 гг.

Объектами исследований служили сорта украинской селекции – Старт, Амулет, Цыганочка, Перлына Киева, Незалижность, Пепинка золотистая, Ренет Сидоренко, Аскольда, Радогость, Елегия и польской – Альва, Редкрафт, Сава, Деликатес, Витос. Сорт-стандарт – Антоновка обыкновенная. Оценку сортов яблони на устойчивость к низким отрицательным температурам проводили в контролируемых условиях, используя холодильную камеру VT 7011, по четырем компонентам:

- 1-й – устойчивость к морозам -25°C в конце осени – начале зимы;
- 2-й – устойчивость к морозам -40°C в закаленном состоянии;
- 3-й – устойчивость к морозам -25°C в период оттепели;

4-й – устойчивость к морозам -30°C , спустя несколько дней после оттепели при постепенном понижении температуры [1].

Изучение лежкости плодов проводили в условиях обычного плодохранилища с принудительной вентиляцией при температуре хранения $+2^{\circ}\dots+4^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха 90-95%. Оценку по важнейшим хозяйственно-биологическим свойствам (внешний вид, величина плода, вкус, продолжительность хранения, устойчивость к филлостиктозу, плодов и листьев к парше) проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важных компонентов зимостойкости является устойчивость растений к критическим понижениям температуры в осенне-зимний период. В этот период растения могут повреждаться в условиях, способствующих затяжному росту и с наступлением сильных ранних морозов. Как показывают результаты искусственного промораживания интродуцированных сортов яблони в 2007-2009 гг., по 1-му компоненту зимостойкости при снижении температуры до -25°C произошли незначительные повреждения (0,5-1,0 балла) сосудисто-проводящих тканей и сердцевины практически у всех изучаемых сортов, а кора, ксилема и вегетативные почки не имели каких-либо подмерзаний. У стандартного сорта Антоновка обыкновенная признаков повреждения тканей при понижении температуры до -25°C не наблюдалось (таблица 1).

Способность сорта без повреждений переносить максимальное понижение температуры в зимний период является главенствующим показателем, определяющим возможность его использования в промышленных садовых насаждениях. Результаты морозостойкости побегов интродуцированных сортов яблони по второму компоненту при температуре -40°C показали, что у сортов украинской селекции Незалижность, Ренет Сидоренко, Аскольда, Радогость, Елегия и польской селекции Альва, Деликатес наиболее сильно пострадали сосудисто-проводящие ткани, подмерзание которых составило 3-4 балла; ксилема у сортов Амулет и Альва имела повреждения 3 балла; кора у сортов Незалижность, Радогость и Елегия – 4 балла, у стандартного сорта 2 балла. Наибольшей устойчивостью ксилемы в этот период, с незначительным повреждением 0,5-1,5 балла, характеризуются сорта Старт, Незалижность, Пепинка золотистая, Ренет Сидоренко, Аскольда, Радогость, Редкрафт, Сава и Витос. Высокой устойчивостью сосудисто-проводящих тканей обладают сорта Цыганочка, Сава и Витос. Установлено, что в состоянии глубокого покоя кора, сердцевина и почки у большинства исследуемых сортов яблони развивали более высокую устойчивость к морозам, чем ксилема и сосудисто-проводящие ткани. Общая степень повреждения большинства интродуцированных сортов не превышала 1,0 балла, что позволяет им восстанавливаться даже после воздействия критически низких температур до -40°C .

В последние 10-15 лет в связи с изменением климата частота оттепелей и их температура повысились [3]. В полевых условиях довольно трудно вычленить повреждения морозами после оттепели.

Лабораторные исследования по третьему компоненту (-25°C) показали, что только у сортов украинской селекции Амулет, Незалижность и польской селекции Альва и Деликатес отмечено повреждение сосудисто-проводящих тканей на 2,5-3,0 балла.

Таблица 1 – Оценка повреждения по естественному побурению тканей у интродуцированных сортов яблони в лабораторных условиях (снижение температуры 2°С в час) 2007-2009 гг.

Сорт	Кора, балл				Ксилема, балл				Сердцевина, балл				Сосудисто-проводящие ткани, балл				Почки, балл			
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Компоненты Температура, °С	-25	-40	-25	-30	-25	-40	-25	-30	-25	-40	25	-30	-25	-40	-25	-30	-25	-40	-25	-30
Антоновка обыкновенная (стандарт)	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0,5	0	1,0	0	2,0	0,5	1,0	0	0	0	0,5
Сорта украинской селекции																				
Старт	0	1,0	0,5	1,0	0	1,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	2,0	1,0	2,0	0	0,5	0,5	1,5
Амулет	0	1,0	0,5	0	0	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	2,0	2,5	2,5	0	0,5	0,5	1,5
Цыганочка	0	1,0	0,5	1,0	0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	2,5	0	0	0,5	1,5
Перлына Киева	0	1,0	1,0	1,0	0	2,0	2,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	2,0	2,0	3,0	0	1,0	1,0	1,0
Незалижність	0	4,0	1,0	0,5	0	1,5	0	0,5	0	1,0	0	0,5	0,5	3,0	3,0	1,5	0	0,5	0,5	0,5
Пепинка золотистая	0	0,5	0	0	0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	2,0	1,0	3,0	0	0,5	1,5	3,0
Ренет Сидоренко	0	1,0	0,5	0	0	1,5	0	1,0	1,0	1,0	0	1,0	0,5	3,0	1,5	2,0	0	1,5	0,5	1,0
Аскольда	0	1,5	0	1,0	0	1,5	0	0,5	0	0,5	0	1,0	0,5	3,0	1,0	3,0	0	3,0	0	2,5
Радогость	0	4,0	0	1,5	0	1,5	0,5	2,0	1,0	1,0	0,5	1,5	0,5	4,0	1,0	3,5	0	3,0	0,5	3,5
Елегия	0	4,0	0,5	3,5	0	2,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	3,0	2,0	2,5	0	1,0	0,5	3,0
Сорта польской селекции																				
Альва	0	2,0	1,0	0	0	3,0	0	0,5	1,0	3,0	1,0	1,0	0,5	3,5	2,5	1,5	0	1,0	0,5	1,5
Редкрафт	0	0,5	0,5	0	0	1,0	0	0	0,5	0	0,5	1,0	0,5	2,0	1,5	1,5	0	1,0	1,0	1,0
Сава	0	1,0	0,5	1,0	0	1,5	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	0	0,5	0,5	1,0
Деликатес	0	2,5	0	1,0	0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1,0	0,5	3,0	2,5	1,5	0	0	0	0,5
Витос	0	0,5	0,5	0	0	1,5	1,0	1,5	0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,5	1,0	2,0	0	0	0,5	2,0

В результате исследований морозостойкости побегов по четвертому компоненту (-30°C) установлено, что сорта украинской селекции в большей степени подвержены повреждению сосудисто-проводящих тканей и почек повторными морозами после оттепелей по сравнению с сортами польской селекции и стандартным сортом Антоновка обыкновенная.

Таким образом, были выделены сорта яблони, обладающие высокой устойчивостью по основным компонентам зимостойкости – это Старт (украинской селекции) и Редкрафт, Сава, Витос (польской). Эти сорта уже в третьей декаде ноября способны выдерживать морозы -25°C, в середине зимы развивать максимальную морозоустойчивость при -40°C, после оттепелей +2°C переносить резкие перепады температуры до -25°C и путем повторной закалки восстанавливать морозоустойчивость при снижении температуры до -30°C при незначительных повреждениях исследуемых тканей, на уровне стандартного высокозимостойкого сорта Антоновка обыкновенная.

Устойчивость к парше является сортовой особенностью, однако степень устойчивости сорта зависит и от условий среды. Согласно проведенным фитопатологическим исследованиям 2009 г. в Беларуси определен, как год эпифитотийного развития парши, характеризующийся наибольшим количеством дней с осадками за вегетационный период. В благоприятных условиях для возбудителя парши особых различий по устойчивости среди большинства сортов украинской и польской селекции не было отмечено. Выделены сортообразцы, сохранившие высокую устойчивость к парше за период исследований: Амулет, Цыганочка и Перлына Киева; незначительные поражения до 0,5 балла наблюдались у сортов Ренет Сидоренко, Радогость. Наиболее восприимчивы к заболеванию паршой в группе сортов польской селекции – Альва (3,5 балла) и Деликатес (2,0 балла) (таблица 2).

Таблица 2 – Устойчивость сортов яблони к заболеваниям за 2007-2009 гг.

Название сорта	Поражаемость заболеваниями, балл		
	парша		филлостиктоз
	листьев	плодов	
Антоновка обыкновенная (стандарт)	1,0	1,0	1,5
Сорта украинской селекции			
Старт	1,5	0,5	1,0
Амулет	0	0	0
Цыганочка	0	0	0
Перлына	0	0	0
Незалижность	1,0	0,5	0,5
Пепинка золотистая	1,0	0,5	1,0
Ренет Сидоренко	0,5	0,5	0,5
Аскольда	1,0	0,5	1,0
Радогость	0,5	0,5	0,5
Елегия	1,5	0,5	1,5
Сорта польской селекции			
Альва	3,5	1,5	1,5
Редкрафт	1,0	0,5	0,5
Сава	1,0	0,5	1,0
Деликатес	2,0	1,0	2,0
Витос	1,0	0,5	1,0

Важными показателями ценности сорта являются также размер, внешний вид плода и его вкусовые качества. Проведенные исследования показали, что изучаемые сорта имеют плоды массой от 105 до 170 г. К группе сортов с массой плода ниже среднего размера (71-110 г) отнесены сорта украинской селекции Старт, Незалижность, Радогость и Елегия (таблица 3).

Таблица 3 – Товарно-вкусовые качества плодов яблони и продолжительность их хранения в 2007-2009 гг.

Сорт	Внешний вид, балл	Вкус, балл	Масса плода, г		Продолжительность хранения, дни
			средняя	максимальная	
Антоновка обыкновенная (стандарт)	3,9	4,0	150	170	60
Сорта украинской селекции					
Старт	4,2	4,4	110	135	180
Амулет	4,3	4,2	148	157	180
Цыганочка	4,0	4,2	124	173	170
Перлына	4,5	4,1	152	206	210
Незалижность	4,0	4,5	105	149	210
Пепинка золотистая	4,0	4,2	150	200	60
Ренет Сидоренко	4,0	4,6	115	130	160
Аскольда	4,5	4,5	122	147	210
Радогость	4,0	4,5	105	129	180
Елегия	4,3	4,5	110	157	160
Сорта польской селекции					
Альва	4,0	4,0	115	154	170
Редкрафт	4,5	4,5	140	186	140
Сава	4,3	4,4	155	233	120
Деликатес	4,0	4,4	146	175	120
Витос	4,2	4,3	140	193	105

Большая часть оцененных сортообразцов характеризуется плодами среднего размера (111-150 г). Плодами выше среднего размера (151-200 г), превышающими стандарт, выделяются сорта Перлына Киева – 152 г и Сава – 155 г.

Хороший вкус и внешний вид плодов яблони являются решающими при оценке сорта, а также определяют спрос покупателей на потребительском рынке.

Большинство исследуемых сортов имели светло-красную или темно-красную покровную окраску на фоне светло-зеленой или желто-зеленой основной окраски. Привлекательный внешний вид характерен большинству исследованных сортообразцов. Максимальные оценки получили сорта Перлына Киева, Аскольда и Редкрафт (4,5 балла). Оценку 4,2-4,3 балла получили сортообразцы Старт, Амулет, Елегия, Сава, Витос.

Вкус создается сочетанием сладости, кислотности, терпкости и горечи. По результатам дегустационной оценки группу сортов с хорошим десертным кисло-сладким вкусом плодов составили сорта украинской селекции: Амулет – 4,2 балла, Старт – 4,4, Цыганочка – 4,2, Перлына Киева – 4,1, Пепинка золотистая – 4,2, польской селекции: Сава – 4,4, Деликатес – 4,4 и Витос – 4,3 балла. Максимальную оценку за высокие вкусовые качества плодов получили сорта Незалижность – 4,5 балла, Ренет Сидоренко – 4,6, Радогость – 4,5, Аскольда – 4,5, Елегия – 4,5 и Редкрафт – 4,5 балла.

Плоды сорта Пепинка золотистая (средний срок созревания) хранятся в течение 60 дней, характеризуются высокими вкусовыми качествами. Большинство исследуемых сортообразцов относятся к группе позднего срока созревания и характеризуются длительным периодом хранения – от 105 (Витос) до 210 дней (Перлына Киева, Незалижность, Аскольда).

В результате проведенных исследований были выделены сортообразцы, отличающиеся хорошей способностью к хранению плодов и стабильно высокой оценкой вкуса – Аскольда, Елегия, Редкрафт и Сава.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по искусственному промораживанию были выделены сорта яблони украинской селекции Старт и польской Редкрафт, Сава и Витос, обладающие высокой устойчивостью к низким температурам на протяжении всего периода перезимовки. Эти сорта способны выдерживать морозы -25°C в третьей декаде ноября, в середине зимы развивать максимальную морозоустойчивость до -40°C , после оттепелей $+2^{\circ}\text{C}$ переносить резкие перепады температуры до -25°C и путем повторной закалки восстанавливать морозоустойчивость при снижении температуры до -30°C при незначительных повреждениях исследуемых тканей, на уровне стандартного сорта Антоновка обыкновенная.

Высокой устойчивостью к парше выделяются сорта украинской селекции Амулет, Цыганочка и Перлына Киева, а хорошей способностью к хранению плодов и стабильно высокой оценкой вкуса – Аскольда, Елегия, Редкрафт и Сава.

По комплексу хозяйственно ценных признаков (зимостойкость, устойчивость к парше и филлостиктозу, качество плодов и лежкоспособность) выделены сорта яблони польской селекции Сава и Редкрафт, превосходящие стандартный сорт Антоновка обыкновенная, что свидетельствует об их пригодности для возделывания в условиях Республики Беларусь.

Литература

1. Козловская, З.А. Методика ускоренной оценки зимостойкости яблони с использованием прямого промораживания / З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, Г.М. Марудо // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 265-276.

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

3. Ярмолич, С.А. Биологические особенности и хозяйственная ценность новых интродуцированных сортов и перспективных гибридов яблони белорусской селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / С.А. Ярмолич; РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2009. – 20 с.

**STUDY OF APPLE OF UKRAINIAN AND POLISH BREEDING
FOR SUITABILITY OF GROWING IN BELARUS**

Z.A. Kozlovskaya, S.A. Yarmolich, G.M. Marudo

SUMMARY

The prospective introduced Polish and Ukrainian cultivars were studied for suitability of growing in the Belarusian conditions according to the complex of economical and biological features, such as winter resistance, resistance to diseases, fruit quality and keeping capacity.

As a result of artificial freezing the cultivars 'Start' (Ukraine), 'Redcraft', 'Sava' and 'Vitos' (Poland) were found to be resistant to low temperatures by 4 components.

The Ukrainian cultivars 'Amulet', 'Tsiganochka' and 'Perlina Kieva' were considered as highly resistant to scab; the cultivars 'Askolda', 'Elegia', 'Redcraft' and 'Sava' - as having long keeping capacity and stable good fruit taste.

Estimating the complex of economical and biological features (winter resistance, resistance to scab and phyllostictosis, fruit quality and keeping capacity) two apple cultivars 'Redcraft' and 'Sava' were selected. They excel the standard cultivar 'Antonovka' and therefore are suitable for growing in Belarusian conditions.

Key words: apple, cultivar, introduction, winter resistance, scab, fruit quality, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 29.04.2010

УДК 634.11:631.527.34

НАСЛЕДОВАНИЕ СКОРОПЛОДНОСТИ ПОТОМКАМИ ОТБОРА ЯБЛОНИ ВМ41497

З.А. Козловская, В.В. Васеха, С.А. Ярмолич

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: zoya-kozlovskaya@tut.by; witalij_waseha@tut.by

РЕЗЮМЕ

Выявлена различная эффективность использования потомков первого поколения шведского отбора ВМ41497 в селекции на скороплодность. Наиболее результативными по выходу семян с коротким ювенильным периодом оказались комбинации Слава победителем х [№34 х ВМ41497] и Слава победителям х 87-6/2. Характер наследования потомством изучаемого признака варьировал от промежуточного наследования до положительного сверхдоминирования. В результате гибридогенного анализа выявлены трансгрессивные потомки, превосходящие по скороплодности лучшую родительскую форму. Выделение трансгрессивных генотипов отмечено в потомствах четырех комбинаций скрещиваний: Белорусское малиновое х 86-54/131, Белорусское малиновое х 86-56/71, Банкрофт х 87-12/96 и Белорусское малиновое х 86-54/131,133,135. Частота трансгрессии в вышеуказанных семьях изменялась от 1,7 до 12,5%. В качестве доноров скороплодности, успешно передающих селективируемый признак потомству, выделяются формы 86-54/131 (Антей х ВМ41497), 87-6/2 (72-17/89 х ВМ41497) и [№34 х ВМ41497].

Ключевые слова: яблоня, гибрид, ювенильный период, отбор, характер наследуемости, ген, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В современных производственных условиях понятие интенсивного сорта очень обширное и охватывает целый ряд хозяйственно полезных признаков. Важнейшим в хозяйственном отношении биологическим свойством современного сорта является скороплодность, которая обеспечивает быструю окупаемость расходов на закладку и уход за молодыми насаждениями [1, 2].

Срок вступления растения в период плодоношения является одним из наиболее экономически важных показателей, зачастую в значительной мере определяющих рентабельность сорта. Длина ювенильного периода у яблони может варьировать от 3 до 12 лет [3]. Скороплодность находится под полигенным контролем и соответственно в потомстве родителей даже с невысокой скороплодностью могут быть выделены отдельные скороплодные сеянцы. Несмотря на то, что общеизвестными источниками для получения семян с коротким ювенильным периодом служат сорта и формы, родословная которых тесно связана с дикими видами *M. baccata*, *M. sieboldii*, *M. × floribunda*, *M. × zumi*, *M. × prunifolia*, возможно получение скороплодных генотипов и на основе яблони домашней. В частности, при вовлечении в скрещивания сорта Пепин литовский в качестве материнской формы было получено потомство, вступающее в плодоношение на 5-6-м году жизни [4, 5].

В Беларуси в РУП «Институт плодоводства» уже более 20 лет успешно используется в гибридизации шведский отбор ВМ41497, прежде всего, как источник скороплодности и олигогенной устойчивости к парше. Количество гибридов, полученных с его участием, составило около 14 тыс. семян. Многолетнее изучение гибридного потомства, полученного от этого отбора, позволило выделить его как одну из наиболее ценных родительских форм в селекции яблони, что подтверждается созданием целого ряда сортов: Память Коваленко (Белорусское малиновое х ВМ41497), Белорусское сладкое (ВМ41497 х КВМФ2), Дарунак (ВМ41497 х Антей), Надзейны (ВМ41497 х Антей) и Поспех (72-41/94 х Антей + ВМ41497). Многие перспективные отборы интенсивно включаются в современные селекционные программы. В связи с этим важна оценка потомства второго поколения от ВМ41497, позволяющая определить наследование скороплодности, а также выделить новые элиты, обладающие этим хозяйственно ценным признаком [6].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2008-2009 гг. в селекционном саду РУП «Институт плодоводства», посаженном в 2002-2003 гг. Схема размещения деревьев в саду – 4 х 2 м. Объектом являлись гибриды, отобранные в селекционном питомнике из популяций, полученных с участием источников иммунитета к парше и скороплодности – отборов белорусской селекции 86-42/118, 86-54/131, 86-54/133, 86-54/135, 86-56/71, 87-6/2, 87-12/96, созданных на основе шведского отбора ВМ41497 и сортов яблони домашней Белорусское малиновое, Слава победителям, Банкрофт – источников высокого качества плодов, различных по срокам вступления в плодоношение (таблица 1).

Сеянец ВМ41497 получен в Швеции. В условиях Республики Беларусь характеризуется высокой устойчивостью к парше яблони, обусловленной геном *Vf*, вступлением в плодоношение на 5-6-й год, крупноплодностью, привлекательным внешним видом плода, но недостаточной зимостойкостью, невысокой дегустационной оценкой вкуса плодов – 3,7 балла. Срок созревания плодов в зависимости от погодных условий колеблется в пределах первая – вторая декада сентября.

Таблица 1 – Происхождение исходных гибридных форм, включенных в гибридизацию в 1998-2000 гг.

Гибрид	Происхождение	
	♀	♂
86-42/118	Антей	ВМ41497
86-54/131	Антей	ВМ41497
86-54/133	Антей	ВМ41497
86-54/135	Антей	ВМ41497
86-56/71	Орловская гирлянда	ВМ41497
87-6/2	72-17/89	ВМ41497
87-12/96	Алкмене	ВМ41497

Изучение и отбор гибридных семян проводили согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

Степень фенотипического доминирования признака в гибридном потомстве определяли методом Гриффинга [8] по формуле:

$$h_p = (F_1 - M_p) / (P_{\max} - M_p),$$

где h_p – степень фенотипического доминирования признака;

F_1 – среднее значение признака гибридов;

M_p – среднее значение признака обоих родителей;

P_{\max} – среднее значение признака родителя с наиболее развитым признаком.

Значение h_p от $-\infty$ до -1 – отрицательное сверхдоминирование признака (-СД), от -1 до $-0,5$ – отрицательное доминирование признака (-Д), от $-0,5$ до $0,5$ – промежуточное наследование признака (ПН), от $0,5$ до 1 – положительное доминирование признака (Д), от 1 до $+\infty$ – положительное сверхдоминирование признака (СД).

Степень и частоту трансгрессии определяли по формулам [9]:

$$T_c = (П \times 100\% / П_p) - 100,$$

где T_c – степень тангрессии;

$П$ – максимальное значение признака лучшего гибрида;

$П_p$ – максимальное значение признака лучшего родителя.

$$T_q = (A/B) \times 100\%,$$

где T_q – частота трансгрессии;

A – количество гибридов, превосходящих по признаку лучшую родительскую форму;

B – общее количество изученных гибридов.

Определение достоверности между групповыми средними проводили посредством множественного сравнения образцов с использованием метода наименьшей существенной разницы по Фишеру, реализованное в программе статистического анализа Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

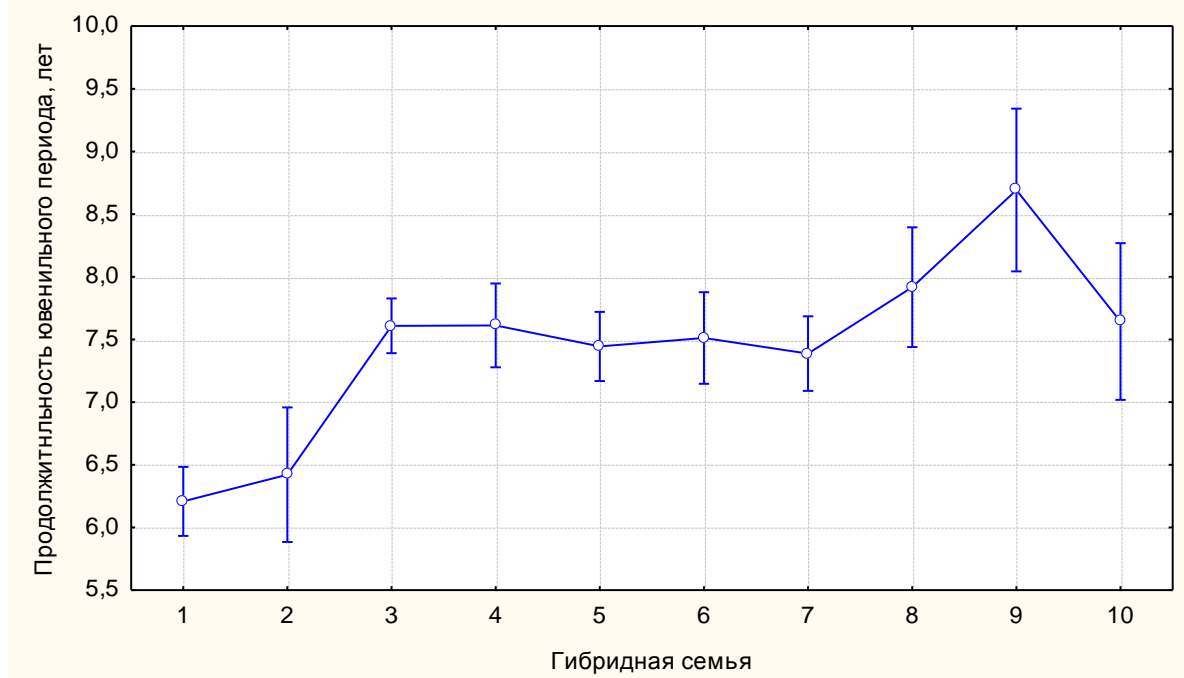
Проведенные исследования показали, что результативность использования в селекции на скороплодность отборов, производных от ВМ41497, оказалась различной. Во всех вариантах скрещиваний, за исключением Белорусское малиновое х 86-42/118, выделились генотипы с продолжительностью ювенильного периода 5-6 лет (таблица 2). Для большинства комбинаций их доля находилась в пределах 7...21%. Высоким выходом семян, вступивших в плодоношение на 5-6-й год жизни, выделяется потомство Слава победителем х [№34 х ВМ41497] и Слава победителям х 87-6/2 – 67% и 63% соответственно. Здесь необходимо отметить, что в данных комбинациях значимое влияние оказала и материнская форма Слава победителям, которая является довольно скороплодной. Полученные результаты нужно рассматривать и с учетом того, что отбор №34 генетически связан с диким видом *M. ×prunifolia*, который обладает коротким ювенильным периодом.

Проведенный дисперсионный анализ позволил разделить изучаемый гибридный фонд на три существенно различающихся между собой гомогенные группы: а – средняя продолжительность ювенильного периода 6,21...6,42 г.; б – 7,39...7,92 г.; с – 7,92...8,69 г (рисунок). В группу скороплодных были отнесены только две комбинации – Слава победителям х [№34 х ВМ41497] и Слава победителям х 87-6/2, где средняя продолжительность ювенильного периода обеих родительских форм меньше или на уровне средней продолжительности ювенильного периода потомства. Соответственно с учетом степени фенотипического доминирования характер наследуемости скороплодности в рассмотренных вариантах является промежуточным.

Таблица 2 – Наследование скороплодности гибридным потомством яблони

Гибридная семья	Количество растений в семье, шт.	Количество растений, вступивших в плодоношение на 5-6-й год, %	Средний возраст вступления в плодоношение родителей, лет	Средняя продолжительность ювенильного периода в потомстве, лет	T _c , %	T _ч , %	h _p	Характер наследуемости
Слава победителям х [№34 х ВМ41497]	72	67	6,0	6,21 a	0	0	0,21	ПН
Слава победителям х 87-6/2	19	63	6,5	6,42 a	20	0	-0,16	ПН
Белорусское малиновое х 86-54/131	62	21	7,0	7,39 b	-17	3,2	0,39	ПН
Белорусское малиновое х 87-6/2	72	17	6,5	7,44 b	0	0	0,63	Д
Слава победителям х 87-12/96	41	7	6,5	7,51 b	0	0	2,02	СД
Белорусское малиновое х 86-54/131, 133, 135	115	13	7,0	7,61 b	-17	1,7	0,61	Д
Белорусское малиновое х 86-56/71	49	31	7,0	7,61 b	-17	2,0	0,61	Д
Белорусское малиновое х 86-54/135	12	8	7,0	7,64 b	0	0	0,64	Д
Банкрофт х 87-12/96	24	21	7,0	7,92 bc	-17	12,5	0,92	Д
Белорусское малиновое х 86-42/118	13	0	6,5	8,69 c	16	0	1,46	СД

Примечание – Различия между средними у вариантов с одинаковыми буквенными значениями статистически не достоверны.



Гибриды от скрещивания: 1 – Слава победителям x [№34 x VM41497]; 2 – Слава победителям x 87-6/2; 3 – Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135; 4 – Белорусское малиновое x 86-56/71; 5 – Белорусское малиновое x 87-6/2; 6 – Слава победителям x 87-12/96; 7 – Белорусское малиновое x 86-54/131; 8 – Банкрофт x 87-12/96; 9 – Белорусское малиновое x 86-42/118; 10 – Белорусское малиновое x 86-54/135.

Рисунок – Средняя продолжительность ювенильного периода корнесобственных сеянцев яблони в зависимости от комбинации скрещивания.

Во вторую группу со средней продолжительностью ювенильного периода от 7,39 до 7,64 лет вошло большинство потомств: Белорусское малиновое x 86-54/131, Белорусское малиновое x 87-6/2, Слава победителем x 87-12/96, Белорусское малиновое x 86-54/131,133,135, Белорусское малиновое x 86-56/71, Белорусское малиновое x 86-54/135. Практически для всех вариантов характерно положительное доминирование или сверхдоминирование – отмечается преобладание в потомстве более длинного ювенильного периода, чем у родительских форм. Исключением является семья Белорусское малиновое x 86-54/131, в которой средний возраст вступления в плодоношение сеянцев незначительно превышал средние данные исходных форм и, как следствие этого, характерно промежуточное наследование. К третьей, наиболее поздно вступающей в плодоношение однородной группе, была отнесена только одна семья Белорусское малиновое x 86-42/118 – средний возраст вступления в плодоношение 8,69 лет, в потомстве которой скороплодные генотипы с длиной ювенильного периода 5-6 лет отсутствовали. Комбинация Банкрофт x 87-12/96 заняла промежуточное положение между второй и третьей гомогенными группами, где средний возраст вступления в плодоношение сеянцев составил 7,92 лет, но в то же время в данном потомстве были выделены растения (21%) с длиной ювенильного периода 5-6 лет.

Наличие скороплодных трансгрессивных форм среди изучаемого гибридного фонда отмечено в потомствах четырех комбинаций скрещиваний: Белорусское малиновое x 86-54/131, Белорусское малиновое x 86-56/71, Банкрофт x 87-12/96 и Белорусское

малиновое х 86-54/131,133,135. Частота трансгрессии в зависимости от комбинации колебалась в пределах 1,7...12,5% (таблица 2). Выделение трансгрессивных форм наблюдалось только во второй и третьей однородных группах, характеризующихся более длительным периодом вступления в плодоношение. На примере использования гибридов 86-54/131 и 86-42/118 с одинаковым генетическим происхождением в комбинации с сортом Белорусское малиновое можно рассмотреть неодинаковую эффективность использования в селекции на скороплодность потомков отбора ВМ41497. При анализе потомства, полученного в вариантах Белорусское малиновое х 86-54/131 и Белорусское малиновое х 86-42/118, прослеживается четкое различие по всем представленным в данной работе показателям: средняя продолжительность ювенильного периода сеянцев, характер наследуемости признака, наличие трансгрессий. Несмотря на то, что гибрид 86-42/118 обладает большей скороплодностью, чем отбор 86-54/131, скороплодных растений и трансгрессивных генотипов в потомстве Белорусское малиновое х 86-42/118 не выявлено.

ВЫВОДЫ

Результаты изучения наследования признака скороплодности показали не одинаковую эффективность использования в гибридизации потомков шведского отбора ВМ41497. Наибольший выход скороплодных корнесобственных сеянцев получен в семьях Слава победителям х [№34 х ВМ41497] и Слава победителям х 87-6/2 – 67% и 63% соответственно.

Выявлено, что частота появления трансгрессий по изучаемому признаку не связана с каким-либо конкретным характером наследуемости. Появление форм, превосходящих по скороплодности лучшую родительскую форму, связано с рекомбинантным взаимодействием генов, контролирующих данный признак.

При определении эффективности использования потомков F₁ ВМ41497 в качестве источников скороплодности необходимо применять комплексную оценку с учетом нескольких показателей: характер наследуемости признака, выход скороплодных сеянцев и наличие трансгрессивных генотипов в изучаемом потомстве. Таким образом, в качестве доноров скороплодности, успешно передающих селективируемый признак потомству, можно выделить гибриды 86-54/131, 87-6/2 и [№34 х ВМ41497].

Литература

1. Козловская, З.А. Скороплодность перспективных гибридов яблони белорусской селекции / З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, Г.М. Марудо // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси, Самохваловичи, 2005 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17, ч. 1. – С. 24-28.
2. Савельев, Н.И. Перспективные и иммунные к парше сорта яблони / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева, А.Н. Юшков; под ред. Н.И. Савельева. – Мичуринск-наукоград: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 2009. – 128 с.
3. Барсукова, О.Н. Коллекция диких видов яблони – источник ценных форм для селекции / О.Н. Барсукова // Проблемы формирования генетических коллекций плодовых, ягодных культур и перспективы их селекционного использования: материалы XXI Мичуринских чтений, Тамбов, 28-30 окт. 2002 г. / ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина; редкол.: Н.И. Савельев [и др.]. – Тамбов, 2002. – Ч. 1. – С. 15.

4. Ваверова, Э.В. Пепин литовский как исходный сорт в селекции яблони: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.534 / Э.В. Ваверова; БелНИИ земледелия. – Жодино, 1971. – 24 с.

5. Вартапетян, В.В. Межвидовая совместимость при скрещивании в роде *Malus* Mill. / В.В. Вартапетян // Проблемы формирования генетических коллекций плодовых, ягодных культур и перспективы их селекционного использования: материалы XXI Мичуринских чтений, Тамбов, 28-30 окт. 2002 г. / ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина; редкол.: Н.И. Савельев [и др.]. – Тамбов, 2002. – Ч. 1. – С. 15-16.

6. Козловская, З.А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск, 2003. – 168 с.

7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

8. Масюкова, О.В. Математический анализ в селекции и частной генетике плодовых культур / О.В. Масюкова. – Кишинев, 1979. – 192 с.

9. Зубов, А.А. Показатели трансгрессии и их использование при подборе пар для скрещивания / А.А. Зубов // Методические рекомендации по применению статистических методов в генетике и селекции плодовых растений; под ред. В.Е. Перфильева. – Мичуринск, 1980. – С. 93-97.

INHERITANCE OF EARLY MATURITY BY OFFSPRING'S APPLE SAMPLING BM41497

Z.A. Kozlovskaya, V.V. Vaseha, S.A. Yarmolich

SUMMARY

As result of a genetic experiment the effect of using of the first generation of Swedish apple sampling BM41497 was determined in breeding for early maturity. The combinations 'Slava pobeditelaym' x [№34 x BM41497] and 'Slava pobeditelaym' x 87-6/2 gave the most effective yield of seedlings with short juvenile period. The character of early maturity inheritance was varied from mid dominance to positive over dominance. There were determined transgressions of early maturity genotypes among hybrid progenies. The selection of transgressive genotypes was noted in progenies of four breeding combinations: 'Belorusskoe malinovie' x 86-54/131,133,135. Transgression frequency was varied from 1.7 to 12.5% in above-named populations. Apple hybrids 86-54/131 ('Antey' x BM41497), 87-6/2 (72-17/89 x BM41497) and [№34 x BM41497] were selected as donors of early maturity.

Key words: apple tree, hybrid, juvenile period, selection, character of inheritance, gene, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 18.03.2010

УДК 634.11:631.526.321:632.4

УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КЛОНОВ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ К РАКОВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

Ю.Г. Марчук, З.А. Козловская

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

За период 2003-2009 гг. на устойчивость к раковым заболеваниям коры и древесины – европейскому раку и цитоспорозу – нами исследовано 42 клона 9 районированных сортов яблони отечественного и иностранного происхождения (Антоновка, Банановое, Белорусский синап, Белорусское малиновое, Лавфам, Минское, Папировка, Штрейфлинг (Осеннее полосатое), Уэлси). Установлено наличие внутрисортовой дифференциации по отношению к раковым заболеваниям. Показатели устойчивости к европейскому раку клонов отдельных сортов могут колебаться в широких пределах – от высокоустойчивых до восприимчивых. Выделены клоны, обладающие высокой устойчивостью к европейскому раку и цитоспорозу – Банановое №5; Синап Белсад, Белорусский синап ЛПС; все клоны сорта Минское; Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3; Уэлси №2 и Уэлси из Пружан.

Ключевые слова: яблоня, сорта, клоны, раковые заболевания, устойчивость, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях жесткой конкуренции современного рынка и постоянно возрастающих требований к производству роль сортимента становится ведущей. Для этого он должен быть представлен широким набором сортов, максимально полно реализующих свой генетический потенциал в соответствующих почвенно-климатических условиях региона возделывания, обладающих высокими потребительскими качествами плодов, урожайных, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды. Одним из источников улучшения сортимента яблони является клоновая селекция, особенно в части сохранения сортов, пользующихся спросом у населения.

Клоновая селекция на современном этапе стала важным направлением селекционной работы, главным объектом изучения которой является клон – вегетативное потомство почковой мутации, отличающееся генотипически от исходных растений данного сорта одним или несколькими признаками, сохраняющимися при размножении. Клоновая селекция решает две основные практические задачи: сохранение хозяйственно ценных сортовых качеств и свойств (поддерживающий внутрисортовой отбор) и улучшение отдельных свойств исходных, «базовых» сортов путем отбора клонов, отличающихся лучшими хозяйственно ценными признаками (улучшающий внутрисортовой отбор) [1]. Главное преимущество клоновой селекции заключается в том, что она позволяет более эффективно и с меньшими затратами решать важнейшие селекционные задачи: новые клоны весьма близки по своим свойствам к исходным сортам, их не нужно подвергать длительной проверке, что экономит средства и время и способствует

их быстрому внедрению в производство [2, 3]. Наряду с селекцией клонов, пригодных для прямого использования, клоновая селекция может проводить отбор тех, которые представляют интерес в качестве исходных форм для гибридизации и дальнейшей селекции [4].

Основой для клоновой селекции служит один из факторов эволюции – спонтанный соматический мутагенез. Высокая гетерозиготность яблони обуславливает наличие многочисленных меристематических очагов в любой части растения, что способствует возникновению мутаций; внутри сорта идёт постоянный формообразовательный процесс, ведущий к дифференциации сорта на клоны [3].

В настоящее время клоны яблони получили широкое распространение во всем мире: 25% от общего числа зарегистрированных новых сортов составляют клоны. Наиболее распространены почковые мутации с усилением окраски плодов и спуровым типом плодоношения. Почти все ведущие сорта яблони западноевропейского и американского происхождения обогатились своими красноплодными клонами и уже вытесняют исходные сорта. Спонтанная мутация типа спур на сорте Макинтош (1964 г., Канада), получившая название Ваяк, стала родоначальником целого направления в селекции по созданию колонновидных сортов яблони [4]. Активная работа по выявлению ценных клонов сортов яблони ведется во всем мире. Идет поиск клонов и по таким хозяйственно ценным признакам как сила роста, урожайность, вкус, срок созревания, устойчивость к болезням и вредителям. На необходимость поиска клонов с высокой камбиальной активностью с целью повышения устойчивости к раковым заболеваниям еще в 1964 г. указывал Г.А. Патерило [5].

В Беларуси первый опыт по сбору и изучению клонов на примере Антоновки был заложен в 60-е годы прошлого столетия Г. Голомзником в БелНИИ картофелеводства и плодовоовощеводства [6]. Далее работа по сбору и изучению клонов яблони была продолжена в 1995-1999 гг., когда в результате экспедиционного обследования садов республики была создана богатая коллекция клонов наиболее распространенных сортов яблони, отличающихся между собой по форме, окраске, вкусу плодов. Наибольшее количество клонов выделено в Слуцком и Столинском районах. В результате многолетних наблюдений по комплексу хозяйственно-биологических признаков были выделены ценные клоны: Антоновка Белсад, Синап Белсад, Минское Белсад, Папировка Белсад и Штрифель Белсад, отличающиеся от основной массы клонов более высоким качеством плодов, урожайностью, зимостойкостью, устойчивостью к парше и т.д. [7].

Развитие и распространение раковых заболеваний зависит от условий окружающей среды. Поскольку все они типичные раневые паразиты, максимум их развития наблюдается после неблагоприятных зим, когда высок риск подмерзания коры и древесины, образования морозобоин, в феврале-марте – солнечных ожогов, являющихся воротами для проникновения инфекции. Установлено, что устойчивость яблони к раку находится в прямой зависимости от ее зимостойкости. Большое значение имеют также условия вегетационного периода – частота выпадения осадков в сочетании с температурой воздуха. Высокая температура и умеренные осадки угнетают развитие рака, а умеренная температура на фоне обильных осадков способствует его активному распространению и развитию. Увеличение распространенности раковых заболеваний в насаждениях яблони вызывает необходимость поиска наиболее устойчивых к данным заболеваниям сортов.

Продолжая изучение собранной коллекции, перед нами была поставлена задача оценить клоны районированных сортов яблони по признаку устойчивости к раковым

заболеваниям – европейскому раку и цитоспорозу – и выделить наиболее устойчивые из них с целью дальнейшего использования в селекции и производстве.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в период 2003-2009 гг. в коллекционном саду 1996-1997 годов посадки отдела селекции плодовых культур. Объектом изучения служили 42 клон на 9 районированных сортов яблони отечественной, народной и зарубежной селекции: Антоновка, Банановое, Белорусский синап, Белорусское малиновое, Лавфам, Минское, Папировка, Штрейфлинг (Осеннее полосатое, Штрифель), Уэлси. Схема посадки – 5 x 3 м, система содержания почвы в саду паро-гербицидная, обрезка ежегодная. Для защиты от грибных заболеваний проводилась 6-кратная обработка посадок фунгицидами (Азофос, Делан, Скор, Терсел). Определение устойчивости клонов яблони к раковым заболеваниям проводили по шкале, разработанной В.Н. Капицей [8]. Для каждого клона и подвойной комбинации рассчитывали распространенность и развитие болезни по общепринятым в фитопатологии формулам. Определение группы устойчивости проводили по шкале, основанной на проценте развития болезни: 0% – высокоустойчивые (ВУ), 0,1-10% – устойчивые (У), 11-25% – умеренно восприимчивые (УВ), 26-50% – восприимчивые (В) и более 50% – сильно восприимчивые образцы (СВ). Группу устойчивости определяли по максимальному проценту развития болезни за годы наблюдений [9]. Идентификацию возбудителей раковых заболеваний проводили согласно общепринятым методикам [10, 11].

За время наблюдений за фитосанитарным состоянием яблони с 2003 по 2009 гг. отмечены 2 суровые зимы: 2002-2003 гг. и 2006-2007 гг. Зима 2002-2003 гг. характеризовалась неустойчивой холодной погодой и резкими перепадами температуры воздуха, которая опускалась до -30°C. Таким же неблагоприятным температурным режимом отличалась и зима 2006-2007 гг., когда аномально теплые периоды (на 10-13°C выше нормы в октябре, январе) неоднократно чередовались с сильными похолоданиями до -14,6°C в ноябре и -25°C в феврале, что отрицательно сказалось на состоянии деревьев яблони. Благоприятными для развития раковых заболеваний были вегетационные периоды 2005 г., 2006 и 2009 гг., с большим количеством осадков и неустойчивым температурным режимом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По итогам многолетних наблюдений за распространенностью и развитием раковых заболеваний установлено, что наиболее распространенным и вредоносным раковым заболеванием яблони в коллекционном саду является европейский рак: признаки поражения этим патогеном в той или иной степени отмечены практически для всех сортов, за исключением сорта Минское. Цитоспороз имеет гораздо меньшую распространенность и является второстепенным по значимости заболеванием для сада на данном этапе развития (таблица).

Разные клоны одного сорта в неодинаковой степени поражаются европейским раком. По максимальному проценту развития европейского рака выделены группы высокоустойчивых, устойчивых, умеренно восприимчивых и восприимчивых клонов. По отношению к цитоспорозу определены группы высокоустойчивых (более половины) и устойчивых клонов с незначительным процентом развития болезни (максимум – 6,2% у сорта Белорусское малиновое).

Максимальное количество клонов отобрано среди деревьев сорта Антоновка. Вариабельность этого сорта изучал еще М.В. Рытов и сегодня этот сорт представляет большой интерес для клоновой селекции. Антоновка как сорт в целом устойчива к европейскому раку и цитоспорозу, однако среди ее клонов выделены как устойчивые, так и умеренно восприимчивые к европейскому раку. Устойчивы к европейскому раку и высокоустойчивы к цитоспорозу клоны: Антоновка Белсад, отобранная в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур, Антоновка сладкая и клон №2 (Столинский район), Антоновка стаканчатая (Пружаны), Антоновка красноточка (Слуцкий район) – с развитием болезни от 2,5% до 7,1%. Максимальным процентом развития европейского рака и соответственно наименьшей устойчивостью к болезни характеризуются клоны Антоновки из Селища (Могилевская обл.) и ребристой (Столинский р-н) – 25% (таблица).

Среди изученных 4 клонов сорта Банановое высокоустойчивым является клон №5, который за весь период наблюдений не поражен европейским раком и цитоспорозом, остальные клоны составили группу устойчивых. У сорта Белорусский синап выделено 2 высокоустойчивых клона к раковым заболеваниям – Синап Белсад и Белорусский синап ЛПС (из Лошицкого помологического сада). Среди деревьев сорта Белорусское малиновое не выявлено клонов, отличающихся по устойчивости к европейскому раку – все коллекционные клоны по проценту развития болезни отнесены к умеренно восприимчивым. По отношению к цитоспорозу только Белорусское малиновое из Пружан сохраняет высокую устойчивость. У сорта Лавфам выделено два клона: умеренно восприимчивый к европейскому раку – №1 и устойчивый – №2, который только в 2008 г. имел незначительное повреждение этим заболеванием. Оба клона высокоустойчивы к цитоспорозу.

По устойчивости к европейскому раку у клонов сорта Папировка отмечены широкие различия. Так, группу устойчивых составляют Папировка Белсад и клон №2 из Слуцкого района, умеренно восприимчивых – Папировка обыкновенная, клон №1 (Слуцк) и Папировка ГСУ (Слуцкий р-н), восприимчивых – Папировка из Койданово. Клоны Папировка Белсад и №2 (Слуцкий р-н) являются высокоустойчивыми и к цитоспорозу.

Наибольшим диапазоном устойчивости к раковым заболеваниям характеризуются клоны Штрейфлинга (Осеннее полосатое, Штрифель), входящие в группы от высокоустойчивых до восприимчивых к европейскому раку. По отношению к цитоспорозу большинство клонов высокоустойчивы. Комплексной устойчивостью к раковым заболеваниям отличаются клоны Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3 (Столинский р-н).

Высокой устойчивостью к раковым заболеваниям отличаются клоны сорта Уэлси №2 из Столинского р-на и Уэлси из Пружан. Клон Уэлси №1 устойчив к европейскому раку, развитие болезни – 2,5% (таблица).

Анализ динамики распространенности и развития раковых заболеваний по годам показал, что с возрастом насаждений данные показатели увеличиваются, и это увеличение имеет различную скорость. Быстрее всего болезнь развивается у тех клонов, которые относятся к группе восприимчивых: Папировка из Койданово – с 20% в 2003 г. до 30% в 2004 г., Штрейфлинг – с 25% в 2007 г. до 34,3% в 2008 г., и некоторых пока умеренно восприимчивых (Антоновка ребристая, Папировка ГСУ, №1, развитие болезни – 25%). Скорость развития заболевания является важным показателем степени устойчивости растения к патогену и находится с ней в обратной зависимости: чем выше устойчивость, тем ниже скорость развития болезни [12]. Так, у устойчивых к раку сортов увеличение развития болезни идет медленно, для некоторых отмечено даже

уменьшение его значения (Антоновка краснобочка, Белорусский синап №1 и №2, Уэлси №1), то есть, данные клоны способны сдерживать развитие патогена, что является их положительным качеством.

Таблица – Внутрисортовая дифференциация яблони по отношению к европейскому раку (ЕР) и цитоспорозу (Ц), 2003-2009 гг.

Сорт, клон	Развитие европейского рака и цитоспороза, %										Группы устойчивости	
	2003		2004		2007		2008		2009		ЕР	Ц
	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц	ЕР	Ц		
Антоновка обыкн. №1, Столинский р-н (контроль)	4,1	0	9,1	0	11,3	0	11,3	0	13,6	2,3	УВ	У
Антоновка* Белсад	0,6	0	1,2	0	3,3	0	5,2	1,3	6,5	0	У	ВУ
Антоновка краснобочка, Слуцкий р-н	5,3	0	5,3	0	7,1	1,8	5,3	0	3,5	1,7	У	У
Антоновка, Селище Могилевская обл.	3,6	0	7,1	0	7,1	0	10,7	3,6	25,0	0	УВ	У
Антоновка сладкая, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	У	ВУ
Антоновка репчатая, Столинский р-н	2,3	0	2,3	0	5,9	0	8,3	0	13,1	1,2	УВ	У
Антоновка стаканчатая, Пружаны	0	0	1,0	0	1,2	0	2,5	0	1,25	0	У	ВУ
Антоновка ребристая, Столинский р-н	0	0	0	0	15,9	0	25	0	25	0	УВ	ВУ
Антоновка №2, Столинский р-н	0	0	1,2	0	2,5	0	2,6	1,3	4,1	0	У	У
Антоновка №3, Речицкий р-н	8,8	0	10,3	0	13,2	0	13,2	0	14,7	0	УВ	ВУ
Банановое*	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	У	ВУ
Банановое №1, Слуцкий ГСУ	2,1	4,3	2,2	0	1,3	0	1,3	0	2,7	0	У	У
Банановое №2, Столинский р-н	3,1	0	6,2	0	8,3	0	8,3	0	8,3	0	У	ВУ
Банановое №5, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Белорусский синап ЛПС, контроль	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Синап* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Белорусский синап №1, Столинский р-н	1,9	0	3,8	1,9	3,8	0	3,8	0	2,7	0	У	У
Белорусский синап №2, Столинский р-н	0	0	2,3	0	6,2	0	7,1	0	3,6	0	У	ВУ

Продолжение таблицы

Белорусское малиновое, Зубки	0	2,5	6,2	6,2	12,5	0	12,5	0	6,2	6,2	УВ	У
Белорусское малиновое, Пружаны	0	0	0	0	5,5	0	5,5	0	11,1	0	УВ	ВУ
Белорусское малиновое №1, Столинский р-н	3,1	3,1	0	0	10,7	3,5	14,3	3,5	10,7	3,5	УВ	У
Белорусское малиновое №2, Столинский р-н	0	0	1,6	0	5,3	1,7	7,1	1,8	14,3	0	УВ	У
Лавфам №1	0	0	0	0	5,5	0	11,1	0	13,8	0	УВ	ВУ
Лавфам №2	0	0	0	0	0	0	3,1	0	0	0	У	ВУ
Минское №2, контроль, Речица	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Минское* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Минское №1, Речица	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Папировка №2, Слуцкий р-н, контроль	2,7	0	2,7	2,7	5,5	0	5,5	2,7	5,5	0	У	У
Папировка* Белсад	2,6	0	1,3	0	5,5	0	6,9	0	8,3	0	У	ВУ
Папировка, Пружаны	4,1	0	7,7	0,6	11,5	0	12,2	0	13,1	0	УВ	У
Папировка, Койданово	20	0	30	0	40	5	35	5	35	0	В	У
Папировка, Слуцкий р-н, ГСУ	0	0	0	0	0	0	6,2	0	16,6	0	УВ	ВУ
Папировка №1, Слуцк	16,6	0	19,4	0	22,2	2,7	22,2	5,5	25,0	0	УВ	У
Штрейфлинг №2, Столинский р-н, контроль	2,6	0	2,6	0	2,9	0	4,4	1,5	8,8	0	У	У
Штрейфлинг* Белсад	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг, Столинский р-н	5,5	0	11,1	0	25,0	3,1	34,3	0	25,0	0	В	У
Штрейфлинг №1, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг №3, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Штрейфлинг ГСУ №3	0	0	4,1	0	16,6	0	16,6	0	20,8	0	УВ	ВУ
Уэлси №1, Столинский р-н	0	0	0	0	2,5	0	2,5	0	0	0	У	У
Уэлси №2, Столинский р-н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ
Уэлси, Пружаны	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ВУ	ВУ

Примечание. * - отобрано в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур.

ВЫВОДЫ

По отношению к европейскому раку и цитоспорозу существует внутрисортовая дифференциация: в пределах одного сорта яблони выделяются клоны с различной степенью устойчивости к раковым заболеваниям – европейскому раку и цитоспорозу. Диапазон устойчивости клонов отдельных сортов может быть очень широким – от высокоустойчивых до восприимчивых к европейскому раку. По отношению к цитоспорозу среди изучаемых клонов выделено 2 группы устойчивости – высокоустойчивые и устойчивые.

С возрастом насаждений распространенность и развитие европейского рака увеличивается.

Для устойчивых к европейскому раку сортов характерна низкая скорость развития болезни.

Устойчивы к раковым заболеваниям на естественном инфекционном фоне клоны: Антоновка Белсад, Антоновка краснобочка, Антоновка сладкая, стаканчатая, Антоновка №2; Лавфам №2; Папировка Белсад, Папировка №2. Высокоустойчивы – клон Банановое №5; Синап Белсад, Белорусский синап ЛПС; все клоны сорта Минское; Штрифель Белсад, Штрейфлинг №1 и №3; Уэлси №2 и Уэлси из Пружан.

Выделенные высокоустойчивые и устойчивые клоны рекомендуется использовать в системе государственного размножения и в качестве исходного материала для селекции на устойчивость к европейскому раку и цитоспорозу.

Литература

1. Семакин, В.П. Клоновая селекция в садоводстве / В.П. Семакин. – Москва: Изд-во «Колос», 1968. – С. 82-103.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 90-98, 108.
3. Алексеев, В.П. Клоновая селекция яблони в Ленинградской области / В.П. Алексеев // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 12. – С. 26-27.
4. Седов, Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России / Е.Н. Седов. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – С. 78-81.
5. Патерило, Г.А. Болезни коры плодовых деревьев / Г.А. Патерило. – Москва: Изд-во «Колос», 1964. – С. 36-37.
6. Козловская, З.А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск: Топпринт, 2003. – С. 73.
7. Изучить и предать в систему государственного размножения клоны сортов яблони и черной смородины, отобранные в различных климатических зонах Беларуси: отчет по ОНТП / Белорус. НИИ плодоводства; рук. В.А. Самусь. – Самохваловичи, 2000. – 35 с. – № ГР 1999106.
8. Капиця, В.Н. Раковые заболевания скелетных частей яблони в Беларуси / В.Н. Капиця // Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 4. – С. 58-62.
9. Методические указания по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям: метод. указ. / ВАСХНИЛ, ВИР; под ред. И.И. Минкевич. – Ленинград, 1968. – 68 с.
10. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. – М., 1987. – С. 79-131.

11. Определитель болезней растений; под общ. ред. М.К. Хохрякова. – 3-е изд., испр. – СПб, 2003. – С. 385-403.

12. Хохрякова, Т.М. Методические основы изучения устойчивости плодовых культур к болезням / Т.М. Хохрякова // Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений: науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М., 1977. – С. 184-193.

RESISTANCE OF DIFFERENT CLONES OF APPLE CULTIVARS TO CANKER DISEASES

Y.G. Marchuk, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

During 2003-2009 the resistance of 42 clones of 9 apple regionalized cultivars to canker diseases, that affected bark and wood (European Canker and cytosporiosis), was studied. The cultivars had Belarusian and foreign origin – ‘Antonovka’, ‘Bananovoe’, ‘Belorussky sinap’, ‘Belorusskoye malinovoye’, ‘Lavfam’, ‘Minskoye’, ‘Papirovska’, ‘Shtreifling’ (‘Osennee polosatoye’), ‘Uelsi’. The inter-variety differentiation was detected in relation to canker diseases. The measures of cancer resistance were shown to be vary over a wide range from highly resistant to susceptible. The clones highly resistant to European Canker and cytosporiosis were selected: ‘Bananovoye №5’, ‘Sinap Belsad’, ‘Belorussky sinap LPS’, all cv. ‘Minskoye’ clones, ‘Shtrifel Belsad’, ‘Shtreifling’ №1 and №3, ‘Uelsi’ №2 and ‘Uelsi from Pruzhany’.

Key words: apple, cultivars, clones, canker diseases, resistance, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010

УДК 634.11:631.526.3

РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Т.П. Грушева, В.А. Самусь

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье изложены результаты изучения основных хозяйственно-биологических показателей семи колонновидных сортов яблони селекции Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (ВСТИСП), г. Москва.

Практически все сорта закладывали цветковые почки на однолетней древесине. Среди изучаемых колонновидных сортов яблони наиболее продуктивными были Валюта (4,2 кг/дер.), Останкино (3,0 кг/дер.), Президент (2,8 кг/дер.). При беспересадочной культуре на 4-й год после окулировки в пересчете на единицу площади эти сорта формировали урожай 85 т/га, 60, 56 т/га соответственно. Изучаемые сорта обладали высокой привлекательностью плодов и имели среднюю массу плода 145 г.

Для производственного испытания в условиях Беларуси рекомендуются: Президент – летний сорт, Валюта – зимний сорт.

Ключевые слова: колонновидный сорт, показатели роста, скороплодность, урожайность, зимостойкость, устойчивость к болезням, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация плодородства предусматривает плотное размещение малогабаритных плодовых деревьев в саду. Для достижения этой цели необходимы сорта с ограниченным ростом в высоту, которые будут иметь компактную крону, отличаться ранним плодоношением, будут удобны для ухода и сбора урожая. Для интенсивных садов необходимы новые высокоурожайные сорта с регулярным по годам плодоношением [1].

В настоящее время селекционерами ряда стран проведена огромная работа, результаты которой свидетельствуют о наличии сортов нового поколения, соответствующих интенсивной системе культивирования садов. Природно-климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания практически всех плодовых культур. Интродуцируемые сорта создаются в иных климатических условиях, поэтому они требуют тщательного изучения для обновления сортового состава яблони в стране [2].

Появление многочисленных колонновидных сортов порождает необходимость подбора лучших из них применительно к внешним условиям конкретных агроландшафтов.

В идеале колонновидная яблоня представляет собой штаб, покрытый кольчатками и практически без бокового ветвления, что позволяет реализовать такие схемы размещения растений, которые неприемлемы для обычных сортов яблони. Кроме этого, ряд форм колонновидной яблони обладает исключительной скороплодностью и карли-

ковым типом роста, что позволяет на новой основе реализовать идею сверхплотного сада. Такие попытки уже были сделаны. Более 15 лет назад англичане, разместив на 1 га более 140 тыс. растений колонновидной яблони на подвое М27, смогли на 3-й год получить урожай более 400 т/га [3].

В России работы по селекции колонновидных сортов яблони ведутся с 1965 г. В.В. Кичиной, М.В. Качалкиным в Москве, Н.И. Савельевым в Мичуринске, С.И. Артюх в Краснодаре и другими селекционерами. Однако проблема использования колонновидной яблони для суперинтенсивного сада находится все еще в стадии обсуждения.

Цель настоящего исследования – изучение развития деревьев колонновидных сортов яблони, их продуктивности, формирования качества плодовой продукции, а также оценка возможностей использования колонновидной яблони для садов суперинтенсивного типа.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований были 7 колонновидных сортов яблони – Валюта, Президент, Останкино, Васюган, Малюха, Триумф, КВ-22 (селекции ВСТИСП) на подвое 54-118.

Характеристика сортов яблони.

Валюта. Зимний сорт. Деревья малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные (масса – 120-140 г и до 200 г), округлые по форме, красно-полосатые, блестящие, с плотной тонкой кожицей; мякоть белая, сочная, мелкозернистая. Созревают в первой декаде октября и хорошо хранятся до февраля. Вкус сладкий с небольшой кислоткой, десертный. Зимостойкость высокая.

Президент. Летний сорт с красивыми желтыми крупными яблоками десертного вкуса. Деревья среднерослые, малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные (масса – 120-140 г и до 250 г), плоские, насыщенной бело-желтой окраски, блестящие, с плотной тонкой кожицей; мякоть белая, сочная, мелкозернистая. Созревают в конце августа и могут храниться месяц. Вкус плодов кисло-сладкий, десертного типа. Зимостойкость высокая.

Останкино. Осенний сорт с привлекательными красными вкусными яблоками. Деревья среднерослые, малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные (масса – 100-160 г и до 300 г), плоскоокруглые, красивой ярко-красной окраски, блестящие, с плотной кожицей. Вкус кисло-сладкий, десертного типа с хорошо выраженным ароматом. Созревают в середине сентября и могут храниться до декабря. Зимостойкость высокая.

Васюган. Деревья среднерослые, малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные, округло-конические, красно-полосатой окраски; мякоть плотная. Вкус кисло-сладкий, десертного типа с хорошо выраженным ароматом. Созревают в начале сентября. Зимостойкость очень высокая.

Малюха. Деревья слаборослые, с узкой, малогабаритной и компактной кроной. Плоды некрупные, усеченно-конической формы, желтой и желто-оранжевой окраски. Вкус сладкий с небольшой кислоткой, ароматные. Созревают в середине сентября. Сорт зимостойкий и устойчивый к вредителям и болезням.

Триумф. Деревья полукарлики, малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные массой до 200 г, плоскоокруглые по форме, красно-полосатые, блестящие, с плотной кожицей. Вкус десертный, с хорошо выраженным ароматом; мякоть белая, сочная. Созревают в середине сентября. Сорт зимостойкий, иммунный к парше, устой-

чивый к вредителям и болезням.

КВ-22. Зимний сорт с красивыми плодами. Деревья среднерослые, природные полукарлики, малогабаритные и компактные. Плоды средние и крупные – 120-160 г и до 250 г, плоскоокруглые, с красивым красным размытым румянцем с одной стороны, блестящие, с плотной кожицей. Вкус кисло-сладкий, десертного типа с хорошо выраженным ароматом. Созревают в начале октября и сохраняются до января. Зимостойкость умеренная [4].

Характеристика подвоя.

54-118 – полукарликовый подвой, зимостойкость высокая, не поражается мучнистой росой и относительно устойчив к парше. Деревья начинают плодоносить на 3-4-й год после посадки. Деревья в саду не требуют опор.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,7-2 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 27 см.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: рН – 4,78; гумус – 3,35%; P_2O_5 – 185,17 мг/кг, K_2O – 240,59 мг/кг, Mn – 2,1 мг/кг, Zn – 5,9 мг/кг, Cu – 2,74 мг/кг, B – 0,53 мг/кг.

Опыт по изучению колонновидных сортов яблони в питомнике заложен весной 2005 г. Схема посадки – 0,9 х 0,4 м, глубина посадки – 20 см. В августе этого же года проведена окулировка на высоте 20 см. Вторая повторность по времени заложена весной 2006 г. Опыты проводили в 4-кратной повторности, по 25 растений в повторности, в варианте 100 растений.

Окулировку подвоев и все работы по уходу за однолетками выполняли по технологической карте, принятой для 1-го и 2-го полей питомника.

Тип формирования кроны деревьев в саду – суперверетено.

Все ветки в течение вегетации растут свободно, проводник не укорачивают. Побегов, сильно конкурирующие с проводником, выламывают, когда достигают длины около 15 см. Сильные растущие побеги прищипывают при достижении длины 15 см. Укорачивание боковых побегов после второго и третьего года плодоношения проводят до начала распускания почек на расстоянии 2-3 см от ствола деревьев.

Защиту от болезней и вредителей проводили согласно программе защиты яблони.

Система содержания почвы – гербицидный пар (зенкор 70% в.д.г. – 0,8 кг/га) (опрыскивание ручным способом). Полив – капельное орошение.

Учеты и наблюдения в опытах проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСПК, Орел, 1999) [5].

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете STATISTICA 6.0 [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зима 2008-2009 гг. была благоприятной для перезимовки плодовых растений. Подмерзания однолетних побегов колонновидных сортов не отмечено. Яблоня сорта *КВ-22* имела очень незначительные зимние повреждения, в основном это подмерзание сосудисто-проводящей системы (1 балл). Все сорта сохранили жизнеспособность вегетативных и генеративных органов. Все изучаемые сорта без исключения начали вегетацию в первой декаде апреля.

Наиболее сильные 4-летки по высоте были у сортов Малюха, Васюган, Останкино. Прирост высоты составил 60 см, 59 см, 55 см соответственно (таблица 1), средний диаметр – от 2,6 до 4,0 мм.

Таблица 1 – Биометрические показатели колонновидных сортов яблони на подвое 54-118 (2005 г. посадки)

Сорт	Высота деревьев, см		Прирост высоты, см	Диаметр штамба, см		Площадь поперечного сечения штамба, см ² /дер.		Прирост площади ПСШ, см ² /дер.
	2008 г.	2009 г.		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Валюта	164	192	28	2,3	3,0	4,2	7,0	2,8
Васюган	151	210	59	2,5	3,7	4,9	10,7	5,8
Малюха	158	218	60	2,4	2,8	4,5	6,1	1,6
Останкино	185	240	55	3,1	4,0	7,5	12,5	5
Президент	120	156	36	2,2	3,0	3,7	7,0	3,3
Триумф	175	226	51	2,6	3,7	4,9	10,7	5,8
КВ-22	68	95,8	27,8	2,1	2,6	3,4	5,3	1,9
НСР _{0,05}	6,8	16,7		1,4	0,25			

Прирост высоты у 3-летних деревьев был больше также у этих сортов (56 см, 53 см, 45 см соответственно) (таблица 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели колонновидных сортов яблони на подвое 54-118 (2006 г. посадки)

Сорт	Высота деревьев, см		Прирост высоты, см	Диаметр штамба, см		Площадь поперечного сечения штамба, см ² /дер.		Прирост площади ПСШ, см ² /дер.
	2008 г.	2009 г.		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Валюта	156	189	33	2,1	2,9	3,5	6,6	3,1
Васюган	115	171	56	2,3	2,9	4,2	6,6	2,4
Малюха	140	193	53	2,1	2,8	3,5	6,2	2,7
Останкино	136	181	45	2,3	2,8	4,2	6,2	2
Президент	102	138	36	2,3	2,8	4,2	6,2	2
Триумф	135	179	44	2,3	2,8	4,2	6,2	2
КВ-22	59	72	18,5	2,0	2,3	3,1	4,2	1
НСР _{0,05}	7,3	7,6		1,15	0,23			

Прирост площади поперечного сечения штамба 4-леток был больше у сортов Останкино, Триумф, Васюган (5-5,8 см²/дер.), а у 3-леток – Васюган, Малюха, Валюта (2,4-3,1 см²/дер.). При вступлении сортов в плодоношение замедляется рост побегов и прирост штамба по толщине.

Исследуемые сорта различались по способности образовывать боковые побеги. Наименее склонны к ветвлению КВ-22 и Останкино (1 балл). Сильнее ветвятся деревья сортов Васюган, Триумф, Валюта. Количество боковых ответвлений по вариантам опыта колебалось от 2 до 8 шт., средняя длина одного побега составила 21-50 см.

Одной из проблем плодородства в последние годы стали поздне-весенние заморозки в период цветения и образования завязи яблони.

В годы исследований урожайность не зависела от интенсивности цветения. Больше всего завязываемость плодов зависела от погодных условий, складывающихся во время

и после цветения.

В 2009 г. наиболее раннее цветение отмечено 8 мая у сорта Васюган, конец цветения – 24 мая. У остальных сортов начало – 9-10 мая, конец цветения – 29 мая. Наибольшая степень цветения наблюдалась у колонновидных сортов Президент, Валюта, Васюган – 5 баллов, у сортов Останкино, Триумф, Малюха – 3,5 балла, у сорта КВ-22 – 2 балла (таблицы 3, 4).

В период цветения колонновидных сортов заморозков не наблюдалось, преобладала холодная и дождливая погода.

Таблица 3 – Интенсивность цветения, среднее количество соцветий и плодов на дереве колонновидных сортов яблони (2005 г. посадки)

Сорт	Интенсивность цветения, балл		Количество соцветий, среднее, шт./дер.		Количество плодов, среднее, шт./дер.	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Валюта	5	5	16	36	14,8	32,6
Васюган	5	5	54	40	-	5
Малюха	-	3	-	16	-	5
Останкино	3	3,5	13,4	22	8,4	19
Президент	4	5	23	26,6	13	20
Триумф	1	3	8,6	25	*	12
КВ-22	1	2	7	11,6	*	3
НСР _{0,05}				6,1		

Примечание. * - растения данных сортов имели единичные плоды.

Таблица 4 – Интенсивность цветения, среднее количество соцветий и плодов на дереве колонновидных сортов яблони (подвой 54-118, 2006 г. посадки)

Сорт	Интенсивность цветения, балл		Количество соцветий в среднем на дереве, шт.		Количество плодов в среднем на дереве, шт.	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Валюта	5	5	16	25	8,8	23,3
Васюган	5	5	38	47	-	3,5
Малюха	0	0	-	-	-	-
Останкино	3	3	12	16	5	9
Президент	4	4	14	21	5,2	16,6
Триумф	1	1	-	12	-	3
КВ-22	1	1	-	8	-	2,9
НСР _{0,05}			4,6	2,7		

Проведённый нами подсчёт цветков на деревьях, а затем образовавшихся из них плодов подтверждает вышеизложенное. Было установлено, что среднее количество соцветий у сорта Васюган составило 54 шт., а завязываемость плодов колебалась от 2 до 7 шт. на дереве (таблицы 3, 4).

Максимальное количество соцветий отмечено у сортов Президент и Валюта – от 10 до 36 шт., Останкино – от 8 до 22 шт. (среднее – 16 шт.).

В результате исследований установлено, что самое большое количество плодов (25-30%) завязалось у сортов Президент, Валюта.

У сорта Президент количество плодов на дереве на 4-й год после окулировки варьировало от 13 до 29 шт. с массой плода от 100 до 240 г (средняя масса – 138 г) (таб-

лица б); на 3-й год после окулировки – от 12 до 23 шт. с массой плода от 100 до 200 г (средняя масса – 132 г) (таблицы 3, 4).

У сорта Валюта на 4-й год после окулировки количество яблок на некоторых деревьях достигало 77 шт., среднее количество – 32,6 шт. с массой плода от 100 до 220 г (средняя масса – 130 г) (таблица 6); на 3-й год после окулировки деревья сорта Валюта имели по 37 шт. яблок (среднее количество – 23,3 шт.) с массой плода от 120 до 230 г (средняя масса – 137 г) (таблица 6).

Таблица 5 – Урожайность колонновидных сортов яблони на подвое 54-118 (2005 г. посадки)

Сорт	Средняя масса плода, г		Средняя урожайность, кг/дер.		Урожайность, т/га		Суммарная урожайность за 2 года
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Валюта	155	130	2,3	4,25	46	85	131
Васюган	-	130	-	0,7	-	14	14
Малюха	-	130	-	0,65	-	13	13
Останкино	165	155	1,4	3,0	28	60	88
Президент	140	138	1,9	2,8	38	56	94
Триумф	-	145	*	1,8	*	36	36
КВ-22	-	125	*	0,4	*	8	8
НСР _{0,05}			0,07	0,4	1,5	1,6	

Примечание. * - растения данных сортов имели единичные плоды.

Оценку скороплодности проводили по первому цветению и плодоношению. Первое плодоношение было отмечено у сортов Президент и Валюта; на второй год после окулировки (2007 г.) получено 0,95 и 1,05 кг плодов с дерева соответственно.

В 2009 г. высокую урожайность показал и сорт Останкино. На 4-й год урожайность достигала 4,0 кг/дер., средняя урожайность составила 3,0 кг/дер. Сорта Васюган, Малюха и КВ-22 даже на четвертый год имели урожайность 0,4-0,7 кг/дер.

Таблица 6 – Урожайность колонновидных сортов яблони на подвое 54-118 (2006 г. посадки)

Сорт	Средняя масса плода, г		Средняя урожайность, кг/дер.		Урожайность, т/га		Суммарная урожайность за 2 года
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Валюта	155	137	1,37	3,2	27,4	64	91,4
Васюган		120	-	0,48	9,6	9,6	9,6
Малюха		-	-	-	-	-	-
Останкино	165	165	0,9	1,5	18,0	30	48,0
Президент	140	132	0,83	2,2	16,6	44	60,6
Триумф		145	-	0,58	11,6	11,6	11,6
КВ-22		118	-	0,35	-	7	7
НСР _{0,05}			0,06	0,07			

Проведенные наблюдения показали, что из всех изучаемых колонновидных сортов наиболее высокой продуктивностью обладали сорта Валюта (4,25 кг/дер.) и Президент (2,8 кг/дер.), Останкино (3,0 кг/дер.), что в пересчете на единицу площади составляет 85 т/га, 56 и 60 т/га соответственно. Сорт Триумф существенно уступал по уро-

жайности (1,8 кг/дер.). У сортов Васюган, Малюха, КВ-22 и на 3-4-й год после окулировки количество плодов составило только 5-7 шт. на дереве.

Основные болезни и вредители, которые наносят ощутимый вред яблоне – мучнистая роса, монилиоз, яблонный цветоед, яблонная плодожорка, тля.

Большинство колонновидных сортов яблони среднеустойчивы к парше и мучнистой росе. В то же время колонновидный сорт Валюта иммунный и не требует химических обработок против парши.

У сортов Валюта, Останкино, Триумф, Президент на плодах и на листьях не отмечено признаков парши и мучнистой росы.

На листьях сортов Васюган, КВ-22 отмечено поражение паршой (1 балл). Наиболее распространенной формой монилиоза яблони является плодовая гниль. У плодов сорта Валюта не отмечено поражения плодовой гнилью, у сортов Президент, Триумф, Останкино плоды поразились на 1 балл, у сорта КВ-22 – на 2 балла и у сорта Васюган – на 3 балла (таблица 7).

Таблица 7 – Пораженность колонновидных сортов яблони грибными болезнями (2009 г.)

Сорт	Развитие болезни, балл		
	Парша	Мучнистая роса	Плодовая гниль
Валюта	0	0	0
Васюган	1	0	3
Малюха	0	0	1
Останкино	0	0	1
Президент	0	0	1
Триумф	0	0	1
КВ-22	1	0	2

По устойчивости к наиболее распространенным грибным болезням выделен сорт Валюта. Относительную устойчивость проявили сорта Президент, Останкино и Триумф.

ВЫВОДЫ

1. Высокую урожайность показали сорта Валюта (4,25 кг/дер.), Президент (2,8 кг/дер.), Останкино (3,0 кг/дер.). При беспересадочной культуре на 4-й год после окулировки в пересчете на единицу площади эти сорта формировали урожай 85 т/га, 60, 56 т/га соответственно.

2. Для производственного испытания в условиях Беларуси рекомендуются: Президент – летний сорт, Валюта – зимний сорт.

Литература

1. Полякова, Н.А. Выращивание в питомнике колонновидных форм яблони / Н.А. Полякова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. тр. / ВСТИСП; под общ. ред. И.М. Куликова. – Москва, 2006. – Т. XVIII. – С. 286-291.

2. Козловская, З.А. Некоторые результаты оценки сортов яблони немецкой селекции в условиях Беларуси / З.А. Козловская, Г.М. Марудо, С.А. Ярмолич // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 9-15.

3. Качалкин, М.В. Использование колонновидной яблони в суперинтенсивных насаждениях / М.В. Качалкин // Состояние и перспективы селекции плодовых культур:

материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21-24 авг. 2001 г. / Белорус. НИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 78-80.

4. Кичина, В.В. Колонновидные яблони / В.В. Кичина. – М., 2002. – 160 с.

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

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебн. пособие для высших учебных заведений / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

GROWTH AND FRUITING OF COLUMN APPLE CULTIVARS IN BELARUS

T.P. Grusheva, V.A. Samus

SUMMARY

The results of study of the main economical and biological features of seven column apple cultivars bred in the All-Russian Breeding and Technological Institute of Fruit-growing and Nursery, Moscow, are given in the article.

All the cultivars formed flowering buds in the one-year shoots. The most productive cultivars among the studied ones were 'Valuta' (4,2 kg/tree), 'Ostankino' (3,0 kg/tree), 'President' (2,8 kg/tree). Applying the non-transplanting method in the 4-th year after inoculation these cultivars formed the yield 85 т/ha, 60 and 56 т/ha respectively. The studied cultivars have had attractive fruit and the average fruit mass 145 g.

For commercial testing in Belarusian conditions cv. 'President' is recommended as a summer cultivar, 'Valuta' – a winter cultivar.

Key words: column cultivar, growth features, early-maturing, yield, winter hardiness, resistance to diseases, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 03.05.2010

УДК 634.11.047:631.58:631.544.72

РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ НА СЛАБОРОСЛЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНОЙ ПОЛОСЕ МОЛОДОГО САДА

И.С. Леонович

РУП «Институт плодородия»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты изучения различных способов содержания почвы в молодом яблоневоом саду.

Выявлено достоверное положительное влияние варианта мульчирования почвы опилками в приствольных полосах на показатели силы роста деревьев – площадь поперечного сечения штамбов и прирост площади поперечного сечения штамбов деревьев были больше по сравнению с вариантами содержания приствольных полос сада под черным и гербицидным паром.

В сумме за два года плодоношения наибольшая урожайность была получена у изучаемых сортов Весялина и Алеся на карликовом подвое 62-396 в варианте содержания почвы в ряду под черным паром – 20,3 и 16,1 т/га, а на суперкарликовом подвое ПБ-4 – в варианте мульчирования почвы опилками – 15,2 и 19,3 т/га, с большим выходом плодов высокого товарного качества на 2-12% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: яблоня, сорт, подвой, мульчирование почвы опилками, гербицидный пар, черный пар, рост, урожайность, качество плодов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Практика мирового плодородия показывает, что одним из важнейших условий реализации генетического потенциала сортов является соответствующий уровень технологий возделывания. Соблюдение необходимых агротехнических приемов и использование современных интенсивных технологий увеличивает урожайность сортов некоторых культур в 2-3 раза с сохранением высокого качества производимой продукции.

Интенсивное применение в земледелии химических средств, наряду с повышением продуктивности, неизбежно вызывает ряд нежелательных явлений: ухудшение свойств почвы, загрязнение окружающей среды, снижение качества сельскохозяйственной продукции. В последнее время в Беларуси большое внимание уделяется проблемам адаптивной интенсификации растениеводства, т.е. максимальной биологизации, экологизации и снижению энергозатрат. Это связано с экологической ситуацией в республике.

Для обеспечения скороплодности деревьев яблони в интенсивном саду необходимо создать оптимальные условия для роста и развития саженцев в первые годы после посадки. Кроме того, первые годы развития деревьев в саду определяют их дальнейшую продуктивность.

Одним из важнейших агротехнических приемов, способствующих повышению урожайности плодовых насаждений, является правильная система содержания почвы в

саду. Действие одной и той же системы различно в зависимости от почвенно-климатических условий, породно-сортового состава насаждений, а также от возраста сада. Кроме того, система содержания почвы в садах должна обеспечить постоянное пополнение запасов органического вещества в почве, улучшение структуры и физических ее свойств, защиту почвы от эрозии, сорняков, вредителей и возбудителей болезней плодовых деревьев.

Содержание почвы является одним из важнейших агротехнических приемов, особенно в приствольной полосе, где располагается основная часть корневой системы плодовых деревьев и сорняки наносят максимальный вред, поскольку создают конкуренцию плодовым деревьям за потребление влаги и минеральных элементов, способствуют развитию болезней, снижают урожай и его качество [1-3]. Мульчирование, независимо от мульчирующего материала (древесная кора, опилки, сено), эффективно подавляет популяции сорных растений в яблоневых садах [4].

Применение гербицидов и мульчирование в приствольных полосах интенсивного сада на слаборослых подвоях в нашей республике требует дальнейшего изучения.

ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду отдела технологии плодоводства, посаженном весной 2006 г.

Объектами исследований служили деревья яблони сортов Алеся, Весялина; подвои – карликовый 62-396 и суперкарликовый ПБ-4. Схемы посадки – 4 x 1,5 м на карликовом подвое 62-396 и 3,5 x 1 м на суперкарликовом подвое ПБ-4.

Варианты содержания приствольных полос: черный пар шириной 1 м (контроль), гербицидный пар шириной 1 м (ежегодное однократное внесение глифосатсодержащих гербицидов), мульчирование опилками высотой 12-15 см и шириной 1 м (с восстановлением слоя мульчи 1 раз в 3 года). В междурядьях – естественное залужение.

Рельеф участка выровненный, имеются небольшие микропонижения. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном легком лессовидном суглинке.

Погодные условия первой декады мая 2008 г. характеризовались неустойчивым температурным режимом. В первой половине декады сохранялась теплая погода со среднесуточной температурой воздуха +12...+14°C, что на 2-4°C выше нормы. Днем воздух прогревался до +16...+21°C, ночью в этот период было +7...+9°C. Максимум температуры был отмечен 05.05 – плюс 22°C.

Во второй половине декады мая температурный фон понизился. Особенно холодно было 7 мая, когда средняя суточная температура воздуха составила +6°C, что на 6°C ниже климатической нормы. Минимум отмечен 07.05 (-1,5...-2°C), на поверхности почвы в эту ночь было -1°C, на высоте 2 см от поверхности почвы – минус 6°C. В конце декады началось цветение яблоневых садов. Отмечены повреждения генеративных органов яблони заморозками в пониженных местах рельефа.

В 2009 г. начало цветения сортов отмечено в конце первой декады мая. По причине неустойчивой прохладной погоды период цветения был растянутым и закончился к середине третьей декады мая, и как следствие – плохое опыление и слабое завязывание плодов. За период с апреля по октябрь 2009 г. выпало 601 мм осадков, что в 1,3 раза больше, чем среднее многолетнее количество за этот период вегетации. По ГТК год характеризовался как избыточно-увлажненный, что сказалось на урожайности деревьев.

Формирование деревьев проводили в период покоя (форма кроны – свободное (классическое) веретено). Против вредителей и болезней проводили обработки согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [5].

Учеты проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6]: окружность штамба измеряли мерной лентой на постоянной высоте; силу цветения учитывали по 6-балльной шкале; урожайность определяли визуально и весовым методом во время съема плодов с каждого дерева; качество плодов определяли по ГОСТу 21122-75.

При обработке экспериментального материала использовали метод дисперсионного анализа [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У изучаемых сорто-подвойных комбинаций наибольшие площадь поперечного сечения и прирост штамбов отмечены в варианте мульчирования почвы в ряду опилками, превышение по ППСШ составило 22-24%, а по приросту ППСШ – 41-51% по сравнению с другими вариантами опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние способов содержания почвы в приствольной полосе на прирост и площадь поперечного сечения штамбов (ППСШ) деревьев яблони, 2006-2009 гг.

Схема (плотность) посадки, подвой	Сорт	Содержание почвы в рядах			НСР _{0,05}
		черный пар (к.)	гербицидный пар	мульчирование опилками	
ППСШ, см ² в 2009 г.					
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	10,0	9,5	15,9	1,29
	Алеся	11,6	9,8	18,0	1,52
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	4,7	4,7	8,7	0,50
	Алеся	8,7	8,2	13,1	2,49
среднее		14,1	14,3	17,5	
Прирост ППСШ, см ² (2006-2009 гг.)					
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	5,3	4,6	10,3	
	Алеся	7,4	5,2	12,0	
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	2,5	2,6	5,0	
	Алеся	6,5	5,4	9,3	
среднее		6,3	5,9	8,9	

В 2008 г. наиболее интенсивно цвели деревья изучаемых сортов в вариантах содержания почвы под черным и гербицидным паром, средний балл цветения составил 3,7-3,8. Меньшая интенсивность цветения, следовательно меньшее количество плодов, но с большей средней массой плода были в варианте мульчирования почвы опилками во всех изучаемых сорто-подвойных комбинациях опыта (таблица 2).

В 2009 г. наибольший средний балл цветения у сортов Весялина и Алеся был в варианте мульчирования почвы опилками – 4,4 балла, а наименьший – в варианте содержания почвы в рядах под черным паром – 3,9 балла.

В 2008 г. наибольшее количество плодов на дереве, а соответственно и урожайность с дерева (10,3 кг) и единицы площади (17,1-17,3 т) были выше более чем в 2 раза в вариантах содержания почвы в ряду под гербицидным и черным паром, а также у

сортов Алеся и Весялина на карликовом подвое 62-396 по сравнению с вариантом мульчирования почвы; на суперкарликовом подвое ПБ-4 такой зависимости не было отмечено (таблица 2).

В 2009 г. учет урожайности показал, что больше плодов у изучаемых сортов на клоновых карликовом и суперкарликовом подвоях развивается на деревьях при мульчировании почвы в приствольной полосе опилками. При мульчировании приствольной полосы опилками на карликовом подвое 62-396 у деревьев сорта Весялина снимали с дерева по 4,1 кг, у сорта Алеся – 8,4 кг, что в пересчете на гектар составило 6,8 и 14,0 т соответственно. На суперкарликовом подвое ПБ-4 у сорта Весялина в этом же варианте содержания почвы в приствольной полосе урожай с дерева составил 3,2 кг, у сорта Алеся – 5,8 кг, что составило урожайность с единицы площади 9,2 и 16,6 т соответственно.

Таблица 2 – Влияние различных способов содержания почвы в приствольной полосе на интенсивность цветения и урожайность деревьев яблони

Схема (плотность) посадки, подвой	Сорт	Способ содержания почвы в рядах					
		черный пар (к.)		гербицидный пар		мульчирование опилками	
		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Интенсивность цветения, балл							
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	4,8	3,2	4,6	3,9	2,6	4,4
	Алеся	3,5	4,6	3,7	4,9	1,9	4,5
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	4,5	4,0	4,2	4,1	3,7	4,2
	Алеся	2,1	3,8	2,6	4,3	1,6	4,4
среднее		3,7	3,9	3,8	4,3	2,5	4,4
Урожай, кг/дер.							
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	10,3	1,9	10,3	0,6	4,8	4,1
	Алеся	2,9	6,8	3,2	6,6	1,0	8,4
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	2,5	2,0	2,4	2,0	2,1	3,2
	Алеся	0,7	2,5	0,9	5,2	0,9	5,8
среднее		4,1	3,3	4,2	3,6	2,2	5,4
Урожайность, т/га							
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	17,2	3,1	17,1	0,9	7,9	6,8
	Алеся	4,8	11,3	5,4	11,0	1,7	14,0
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	7,2	5,6	7,0	5,6	6,0	9,2
	Алеся	1,9	7,2	2,5	14,8	2,6	16,6
среднее		7,8	6,8	8,0	8,1	4,6	

В среднем за два года плодоношений больший урожай с дерева был получен у изучаемых сортов на карликовом подвое 62-396 в варианте содержания почвы в ряду под черным паром; у сорта Весялина – на 12-37%, у сорта Алеся – на 1-4% по сравнению с другими изучаемыми вариантами, а на суперкарликовом подвое ПБ-4 – в варианте мульчирования почвы опилками – на 19-22 и 12-114% соответственно (таблица 3).

Индекс продуктивности в вариантах содержания почвы в рядах под черным и гербицидным паром был в 1,6-1,7 раза выше по сравнению с мульчированием почвы опилками (по причине более сильного роста деревьев).

Таблица 3 – Влияние способов содержания почвы в пристволенной полосе на урожайность деревьев яблони, 2008-2009 гг.

Схема (плотность) посадки, подвой	Сорт	Способ содержания почвы в рядах			НСР _{0,05}
		черный пар (к.)	гербицидный пар	мульчирование опилками	
Урожай с дерева, кг (средний за 2008-2009 гг.)					
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	6,1	5,4	4,4	1,29
	Алеся	4,9	4,9	4,7	0,66
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	2,3	2,2	2,7	0,09
	Алеся	1,6	3,0	3,4	0,55
среднее		3,8	3,9	3,8	
Урожайность с единицы площади, т/га (суммарная за 2008-2009 гг.)					
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	20,3	18,1	14,8	2,12
	Алеся	16,1	16,3	15,7	1,23
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	12,8	12,5	15,2	0,64
	Алеся	9,0	17,3	19,3	3,05
среднее		14,6	16,1	16,3	
Индекс продуктивности, кг/см ²					
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	0,61	0,57	0,28	0,060
	Алеся	0,45	0,50	0,26	0,072
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	0,48	0,47	0,31	0,054
	Алеся	0,20	0,37	0,26	0,110
среднее		0,44	0,48	0,28	

Средняя масса плода в среднем за два года была большей у сорта Весялина на подвое 62-396 в варианте содержания почвы под черным паром, у остальных сорто-подвойных комбинаций – в варианте мульчирования пристволенной полосы опилками (таблица 4), которые выделились и по выходу большего на 2-12% количества плодов первого и второго товарных сортов.

Таблица 4 – Влияние способов содержания почвы в пристволенной полосе на качественный состав плодов по товарным сортам, 2008-2009 гг.

Схема (плотность) посадки, подвой	Сорт	Способ содержания почвы в рядах	Средняя масса плода, г	Выход плодов по товарным сортам, %		
				первый	второй	третий
4 x 1,5 м (1666 дер./га), 62-396	Весялина	черный пар (к.)	170	80,5	15,0	4,5
		гербицидный пар	164	80,0	16,0	4,0
		мульчирование опилками	163	76,5	17,5	6,0
	Алеся	черный пар (к.)	179	72,0	19,5	8,5
		гербицидный пар	168	71,0	18,5	10,5
		мульчирование опилками	184	77,5	19,0	3,5
3,5 x 1,0 м (2857 дер./га), ПБ-4	Весялина	черный пар (к.)	151	79,5	14,5	6,0
		гербицидный пар	152	65,5	30,0	4,5
		мульчирование опилками	163	80,0	16,5	4,0
	Алеся	черный пар (к.)	154	70,0	12,5	17,5
		гербицидный пар	173	64,0	32,0	4,0
		мульчирование опилками	184	79,5	15,0	5,5

ВЫВОДЫ

Выявлено достоверное положительное влияние в варианте мульчирования почвы опилками в приствольных полосах на показатели силы роста деревьев в периоде роста и плодоношения (площадь поперечного сечения штамбов и прирост площади поперечного сечения штамба деревьев).

Мульчирование почвы в приствольной полосе опилками позволило получить на 4-й год после посадки сада среднюю урожайность по сортам на уровне 11,7 т/га.

В сумме за два года плодоношения наибольшая урожайность была получена у изучаемых сортов Весялина и Алеся на карликовом подвое 62-396 в варианте содержания почвы в ряду под черным паром – 20,3 и 16,1 т/га, а на суперкарликовом подвое ПБ-4 – в варианте мульчирования почвы опилками – 15,2 и 19,3 т/га соответственно, с выходом плодов более высокого качества – первого и второго товарных сортов на 2-12% больше по сравнению с контролем.

Литература

1. Lipecki, J. Living mulches in the apple orchard – an alternative for herbicides? / J. Lipecki, J. Wieniarska // *Fruit Science*. – 2000. – Vol. 207. – P. 220-222.
2. Rifai, N. Weed control by flaming and steam in apple orchard / N. Rifai, M. Lascko-Bartosova, R. Somr // *Plant Protection Science*. – 1999. – Vol. 35. – № 4. – P. 147-152.
3. Соломахин, А.А. Воздействие различных систем содержания почвы в приствольной полосе на рост и плодоношение молодых деревьев яблони и груши / А.А. Соломахин, Т.Г.-Г. Алиев // *Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; под ред. И.М. Куликова*. – М., 2006. – Т. XVII. – С. 295-307.
4. Rifai, N. Weed control by flaming and hot steam in apple orchards / N. Rifai, M. Lascko-Bartosova, R. Somr // *Plant Protect. Sc.* – 1999. – Vol. 35. – № 4. – P. 147-152.
5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / РНУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – С. 405-417.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 114-119.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

**GROWTH AND YIELD OF APPLE TREES ON DWARF ROOTSTOCKS
USING DIFFERENT MEANS OF KEEPING GROUND NEAR STEMS
IN YOUNG ORCHARD**

I.S. Leonovich

SUMMARY

The article describes the results of study of different ways to keep ground near stems in a young orchard.

The significant positive influence of mulching ground by sawdust on the indices of tree growth is established – bole cross-section area and its increase was higher than at keeping the ground near stems with herbicides and fallow land.

Summarizing two years of fruiting the highest yield was harvested from studied cv. ‘Vesialina’ and ‘Alesya’ on dwarf rootstock 62-396 in the variant of keeping ground with fallow land – 20.3 and 16.1 t/ha; on super-dwarf rootstock PB-4 – in the variant of mulching ground – 15.2 и 19.3 t/ha with high outcome of marketable fruit – on 2-12% in comparison with control variant.

Key words: apple, cultivar, rootstock, mulching by sawdust, herbicidal land, fallow land, growth, yield, fruit quality, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010

УДК 634.11:631.541.1:631.559

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ АНТЕЙ И АЛЕСЯ НА ПОДВОЯХ 62-396 И ПБ-4

В.С. Кухто

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Представлены данные сравнительной характеристики показателей вегетативного роста, урожайности и качества плодов изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони. На основании морфологического анализа кроны определены общее количество и плотность размещения ростовых и обрастающих точек роста на ветвях деревьев сортов Антей и Алеся в зависимости от силы роста подвоев.

По показателям вегетативного роста деревья на подвое ПБ-4 уступали деревьям на карликовом подвое 62-396. Несмотря на увеличение плотности посадки на 50%, площадь листовой поверхности деревьев на подвое ПБ-4 в пересчете на гектар была меньше в 2,15-2,5 раза по сравнению с деревьями на подвое 62-396.

По плотности размещения и общему количеству точек роста обрастающего типа деревья на подвое 62-396 значительно превосходили деревья на подвое ПБ-4 за счет большей силы роста деревьев на данном подвое.

Использование суперкарликового подвоя ПБ-4 привело к уменьшению средней массы плода у крупноплодного сорта Антей по сравнению с подвоем 62-396. У сорта Алеся при средней массе плода 140-166 г подвой не оказал значимого влияния.

Урожай с дерева и урожайность с единицы площади у обоих сортов были выше на карликовом подвое 62-396 по сравнению с подвоем ПБ-4.

Ключевые слова: яблоня, сорто-подвойная комбинация, вегетативный рост, продуктивность, качество плодов, ростовые и обрастающие точки роста, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Подвой существенно влияет на все основные характеристики дерева.

Сила роста и величина привитого дерева обычно пропорциональны размеру подвоя в непривитом состоянии: на сильнорослых подвоях рост привоя будет сильным, на слаборослых – слабым. Подвои влияют не только на силу роста привоев, но и на характер роста, нередко изменяя габитус дерева. Тем не менее влияние подвоев на рост привоев часто изменяется в зависимости от степени их совместимости, а также от условий внешней среды.

Подвои оказывают очень большое влияние на плодоношение привитых сортов: на время его наступления, величину урожая, его регулярность, размер и качество плодов. Карликовые подвои, ускоряющие получение первых урожаев, обычно увеличивают интенсивность плодоношения в дальнейшем, иногда даже в чрезмерной степени. Высокая скороплодность обычно сопровождается ускоренным возрастным развитием, уменьшением долговечности деревьев. Подвои могут влиять также на формирование плодовых

образований. Усиление плодоношения привитых сортов происходит благодаря лучшему формированию плодовых почек [1].

Таким образом, карликовый подвой влияет на дерево двумя путями: с одной стороны, непосредственно ослабляет рост, с другой – опосредованно, через увеличение продуктивности [2].

Сдерживание вегетативного роста клоновым подвоем позволяет сажать деревья по более плотным схемам. В то же время более плотное размещение деревьев на единице площади обеспечивает более быстрое освоение площади питания, более раннее вступление деревьев в плодоношение, быстрое нарастание урожаев плодов и более ранний выход на плато урожайности, характерной для определенной конструкции сада и конкретных условий.

Поэтому, одна из задач интенсивного садоводства – подбор продуктивных сорто-подвойных комбинаций и оптимальное размещение их в саду.

МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

Исследования проводили в 2005-2009 гг. Двухфакторный опыт заложен весной 2003 г. в отделе технологии плодоводства двухлетними саженцами яблони 4 сорто-подвойных комбинаций.

Сорта – Антей и Алеся. Подвой – 62-396 (карликовый), ПБ-4 (суперкарликовый). Схема посадки на подвое 62-396 – 4,5 x 1,5 м с плотностью 1480 дер./га, на подвое ПБ-4 – 4,5 x 1 м с плотностью 2220 дер./га.

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая мощным лессовидным суглинком. Согласно данным агрохимических исследований 2005 г. почва на участке в основном имеет слабокислую среду (рН 5,5), средний уровень содержания гумуса (1,75%), повышенный уровень обеспеченности почвы доступными формами фосфора (193 мг/кг почвы) и высокое содержание калия (122 мг/кг почвы) в горизонте 0-40 см.

В годы исследований сумма активных температур была выше средней многолетней (2185°C) и составила 2293-2568°C. Сумма осадков за период с марта по октябрь имела величины, близкие или большие средней многолетней (512 мм). Только 2007 г. был слабозасушливым: гидротермический коэффициент (ГТК) был равен 1,1. По ГТК 2005 и 2008 гг. имели оптимальные для плодовых культур условия увлажнения, а 2006 и 2009 гг. были избыточно влажными.

Первая декада мая 2008 г. характеризовалась неустойчивой погодой. В первой половине декады сохранялась теплая погода: днем воздух прогревался до +16...+21°C. Во второй половине декады резко похолодало. Минимум отмечали 7 мая – от -1,5 до -2°C, ночью на поверхности почвы было -1°C. В остальной период среднесуточная температура воздуха была +9...+11°C, что на 1-3°C холоднее обычного. Только 31 мая среднесуточная температура воздуха перешла через +15°C в сторону повышения. Неблагоприятные погодные условия в период цветения привели к повреждению цветков и бутонов, что отрицательно сказалось на урожае.

Формирование деревьев в саду

В опыте у деревьев формировали стройное веретено. Обрезку проводили в марте-апреле, когда деревья находились в состоянии покоя. В верхней части кроны не допускали появления конкурентов у центрального проводника. Все ветви, имеющие острые углы отхождения, отгибали с помощью шпагата или удаляли на пенек с 2 почками с целью получения на следующий год ветвей с хорошими углами отхождения. На протя-

жении всего периода формирования избегали укорачивания ежегодных приростов, которое отодвигает начало плодоношения за счет сокращения количества уже заложившихся цветковых почек. Поэтому производили вырезку на кольцо или перевод на боковое ответвление.

Стройное веретено представляет собой центральную ось с 3-5 полускелетными ветвями в первом ярусе кроны и рядом обрастающих веток, расположенных выше по всему проводнику. Дерево, сформированное по этой системе, несколько напоминает конус высотой до 2,0-2,5 м и диаметром внизу 1,0-1,5 м [3].

Элементы учетов

Вегетативные показатели (площадь поперечного сечения штамба (ППСШ), количество однолетних приростов, их суммарная и средняя длина, площадь листовой поверхности) и показатели продуктивности деревьев яблони (урожайность, кг/дер. и т/га, средняя масса плода) определяли согласно методическим рекомендациям [4].

Морфологический анализ кроны проводили в апреле до распускания почек согласно методике, описанной А.С. Девятовым [5]. Определяли общее количество обрастающих точек роста (кольчатки, копыца, плодовые прутики) и плотность их размещения.

Агротехника возделывания

Приствольные полосы в первые два года после посадки сада содержали под черным паром, в последующие – под гербицидным паром. Междурядья в первый год в первой половине лета содержали под черным паром, во второй половине лета и в последующем – под естественным залужением с подкашиванием травостоя. Защиту от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первые годы после посадки различия в размерах суперкарликовых и карликовых деревьев невелики, однако, со вступлением в плодоношение и по мере нарастания урожая плодов они становятся все более заметными.

Суперкарликовый подвой ПБ-4 сильнее сдерживает вегетативный рост привитых сортов в сравнении с карликовым подвоем 62-396. Это видно при рассмотрении показателей, приведенных в таблице 1. По измерениям 2007 г. у сортов Антей и Алеся на подвое 62-396 площадь поперечного сечения штамба больше в 2,2-2,35 раза, суммарная длина однолетнего прироста у деревьев выше в 3,5-5,1 раза, количество однолетних побегов – в 2,6-4,2 раза, площадь листовой поверхности – в 3,2-3,7 раза, чем на подвое ПБ-4. Статистический анализ подтвердил значимость различий.

Таблица 1 – Показатели вегетативного роста деревьев яблони в зависимости от сорто-подвойной комбинации, 2007 г.

Сорт	Подвой	ППСШ, осень 2007 г., см ²	Площадь листовой поверхности		Однолетний прирост	
			м ² /дер.	тыс. м ² /га	кол-во, шт./дер.	Σ длина, м/дер.
Антей	62-396	14,6	7,6	11,2	96	29,3
	ПБ-4	6,2	2,4	5,2	23	5,7
	НСР ₀₅	0,74	1,43		12,26	5,59
Алеся	62-396	14,5	7,8	11,5	86	28,5
	ПБ-4	6,6	2,1	4,6	33	8,2
	НСР ₀₅	2,68	4,11		7,78	6,98

При пересчете площади листовой поверхности на гектар сад на карликовом подвое 62-396 при меньшей плотности посадки 1480 дер./га имел в 2,15-2,5 раза большую площадь листьев по сравнению с садом на суперкарликовом подвое ПБ-4 при плотности посадки 2220 дер./га.

Деревья исследуемых сортов на подвое 62-396 имели большее количество точек роста обрастающего и ростового типа по сравнению с деревьями на подвое ПБ-4: у сорта Антей – в 3,0 и 6,7 раза, у сорта Алеся – в 2,2 и 2,1 раза соответственно (таблица 2).

Напротив, плотность обрастающих точек роста на погонный метр ветви у исследуемых сортов был несколько выше на подвое ПБ-4: у сорта Антей – на 19%, а у сорта Алеся – на 11,5%, но различия оказались статистически незначимыми.

Таблица 2 – Общее количество и плотность размещения точек роста обрастающего и ростового типа, 2007 г.

Сорт	Подвой	Количество точек роста		Плотность обрастающих точек роста, шт./м ветви
		ростовых, шт./дер.	обрастающих, шт./дер.	
Антей	62-396	46	307	17
	ПБ-4	6	102	21
НСР ₀₅		9,8	120,9	7,9
Алеся	62-396	25	167	11
	ПБ-4	8	73	13
НСР ₀₅		5,6	13,9	1,6

Сорт Антей относится к крупноплодным сортам с массой плода более 150 г, а сорт Алеся формирует плоды среднего и вышесреднего размера со средней массой плода до 150 г.

В 2005 г. у сорта Антей на подвое 62-396 средняя масса плода была выше на 22%, в 2007 г. – на 18%, в 2008 г. – на 14% по сравнению с плодами этого сорта на подвое ПБ-4 (таблица 3).

В 2006 г. у сорта Антей на подвое 62-396 плоды были немного мельче, чем у деревьев на подвое ПБ-4, что объясняется перегрузкой урожаем сорто-подвойной комбинации Антей/62-396. Различия по средней массе плода у сорта Антей в этом году были статистически незначимыми.

У сорта Алеся в 2005, 2006, 2007 гг. подвой не оказал влияния на среднюю массу плода. А в 2008 г. у деревьев сорта Алеся на подвое 62-396 средняя масса плода была больше на 28% по сравнению с подвоем ПБ-4. У сорто-подвойной комбинации Алеся/62-396 были получены крупные плоды со средней массой 205 г. Получение крупных плодов объясняется недостаточной нагрузкой урожаем деревьев, пострадавших от майских заморозков 2008 г. (метеоусловия приведены выше).

По среднему значению за 2005-2008 гг. у изучаемых сортов на подвое 62-396 средняя масса плода была выше.

Таким образом, установлено, что использование суперкарликового подвоя ПБ-4 способствует уменьшению средней массы плода у сортов с крупными плодами.

Таблица 3 – Средняя масса плодов яблони в зависимости от сорто-подвойной комбинации, 2005-2008 гг.

Сорт	Подвой	2005	2006	2007	2008	среднее
Антей	62-396	217	184	197	210	202
	ПБ-4	178	191	167	184	180
НСР ₀₅		14,9	57,9	22,9	12,1	
Алеся	62-396	166	145	140	205	164
	ПБ-4	164	149	144	160	154
НСР ₀₅		4,9	23,6	13,7	17,1	

Между вегетативным ростом и плодоношением плодовых растений существует тесная связь. Обильное ежегодное плодоношение растений возможно только при хорошем их росте. Поэтому анализ показателей вегетативного роста дает понимание различий продуктивности исследуемых сорто-подвойных комбинаций.

Сад вступил в плодоношение на 3-й год после посадки.

Урожай 2005 г. у деревьев изучаемых сортов на подвоях ПБ-4 и 62-396 был небольшим. У сорта Антей на подвое ПБ-4 урожай с дерева был выше (2,7 кг) по сравнению с деревьями на подвое 62-396 (таблица 4). Статистический анализ не выявил значимых различий между вариантами.

В последующие годы деревья сортов Антей и Алеся на карликовом подвое 62-396 превосходили по урожайности деревья на суперкарликовом подвое ПБ-4. Снижение урожайности в 2007 г. у сорто-подвойных комбинаций Антей/62-396, Алеся/62-396 и Алеся/ПБ-4 объясняется перегрузкой деревьев урожаем в предыдущем году. А у сорто-подвойной комбинации Антей/ПБ-4 урожай с дерева с каждым годом возрастал. У сорта Алеся на подвое 62-396 небольшой урожай 2008 г. явился следствием весенних заморозков, повредивших большую часть цветков и бутонов. Другие сорто-подвойные комбинации пострадали от неблагоприятных условий периода цветения в меньшей степени.

Анализ суммарного урожая за 5 лет исследований показал, что деревья обоих сортов на подвое 62-396 имели в 2,3-2,5 раза большую урожайность, чем деревья на подвое ПБ-4, за счет больших показателей вегетативного роста.

Таблица 4 – Урожайность деревьев в зависимости от сорто-подвойных комбинаций, 2005-2009 гг.

Сорт	Подвой	Урожай по годам, кг/дер.					Σ за 5 лет
		2005	2006	2007	2008	2009	
Антей	62-396	1,4	11,1	7,2	13,4	17,4	50,5
	ПБ-4	2,7	2,9	3,6	3,8	8,1	21,1
НСР ₀₅		0,94	1,53	2,88	2,49	2,43	
Алеся	62-396	1,5	7,8	5,9	6,1	24,2	45,5
	ПБ-4	1,2	3,7	1,7	3,7	8,0	18,3
НСР ₀₅		0,62	1,79	2,27	4,22	3,28	

Урожайность сортов Антей и Алеся с единицы площади сада в 2005 г. на подвое ПБ-4 была выше, чем на карликовом подвое 62-396, за счет увеличения количества деревьев на 50%.

В 2006-2009 гг. у сортов Антей и Алеся на подвое 62-396 была большая урожайность по сравнению с подвоем ПБ-4, т.е. увеличение количества деревьев не дает пропорциональности увеличения урожайности (таблица 5).

Суммарная урожайность сортов Антей и Алеся с единицы площади за годы исследований на подвое 62-396 с плотностью размещения 1480 дер./га была выше в 1,5-1,7 раза, чем на подвое ПБ-4 с плотностью размещения 2220 дер./га.

Таблица 5 – Динамика урожайности исследуемых сорто-подвойных комбинаций за 2005-2009 гг.

Сорт	Подвой	Урожайность, т/га					
		2005	2006	2007	2008	2009	сумма
Антей	62-396	2,1	16,3	10,7	19,8	25,8	74,7
	ПБ-4	6,0	6,2	8,0	8,4	18,0	46,6
Алеся	62-396	2,2	11,5	8,7	9,1	35,8	67,3
	ПБ-4	2,7	8,9	3,8	8,2	17,8	41,4

ВЫВОДЫ

1. Деревья исследуемых сортов на карликовом подвое 62-396 имели лучший рост и развитие, чем на подвое ПБ-4, что подтверждают вегетативные показатели: больше ППСШ, площадь листовой поверхности, количество и суммарная длина однолетнего прироста. Поэтому продуктивность этих деревьев была выше: на них заложилось большее количество ростовых и обрастающих точек роста.

2. Использование суперкарликового подвоя ПБ-4 привело к уменьшению средней массы плода у крупноплодного сорта Антей на 14-22% по сравнению с карликовым подвоем 62-396.

3. Суммарный урожай за 5 лет исследований у деревьев изучаемых в опыте сортов на подвое 62-396 был в 2,3-2,5 раза выше, чем на подвое ПБ-4.

4. По причине слабого вегетативного роста деревья на суперкарликовом подвое ПБ-4 необходимо сажать по более плотным схемам, которые будут изучаться.

Литература

1. Трусевич, Г.В. Подвои плодовых пород / Г.В. Трусевич. – М.: Колос, 1964. – 487 с.
2. Миклош, Ф. Физиология плодовых деревьев умеренной зоны / Ф. Миклош. – Орел, 2000. – 289 с.
3. Димза, И.Я. Формирование крон плодовых деревьев / И.Я. Димза. – Л.: Агропромиздат, 1989. – 80 с.
4. Методические рекомендации, учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями / Уманский с.-х. ин-т им. А.М. Горького. – Умань, 1987. – 115 с.
5. Девятов, А.С. Методика прогноза пригодности габитуса яблони для формирования компактных крон / А.С. Девятов // Ботаника. – Мн.: Наука и техника, 1976. – Вып. 18. – С. 75-81.
6. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; РНУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Мн.: Бел. наука, 2005. – С. 408-414.

**PRODUCTIVITY FORMING OF APPLE CV. 'ANTEY' AND 'ALESYA'
ON ROOTSTOCKS 62-396 AND PB-4**

V.S. Kukhto

SUMMARY

The results of comparative characteristics of vegetative growth, yield and fruit quality of apple 'cultivar-rootstock' combinations are given. Based on morphological analysis of crown the general number and density of growing points on a tree branch of cv. 'Antey' and 'Alesya' are defined in according to rootstock growth strength.

The trees on rootstock PB-4 are worse than the trees on dwarf rootstock 62-396 in the vegetative growth characteristics. Despite of planting density increase in 50%, the leaf area of the trees on PB-4 per hectare was less in 2.15-2.5 times in comparison with the trees on 62-396.

The trees on 62-396 excelled the ones on PB-4 considerably on density and general number of growing points due to the higher growth strength on this rootstock.

The using of dwarf rootstock PB-4 leads to decrease of fruit mass on the large-fruit cv. 'Antey' in comparison with 62-396. The type of rootstock doesn't influence considerably on cv. 'Alesya' with average fruit mass 140-166 g.

Yield per tree and per area on both cultivars was higher on the dwarf rootstock 62-396 in comparison with PB-4.

Key words: apple, 'cultivar-rootstock' combination, vegetative growth, productivity, fruit quality, growing points, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 25.03.2010

УДК 634.11: 631.541.11:631.543.3

РОСТ, УРОЖАЙНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТОВ ИМАНТ И ДАРУНАК, ВЫРАЩЕННЫХ ПО БЕСПЕРЕСАДОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Т.П. Грушева, Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В период 2008-2009 гг. в отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства» изучены хозяйственно-биологические показатели сортов яблони белорусской селекции Имант и Дарунак на подвое ПБ-4, выращенных по беспересадочной технологии. Дается краткий анализ роста, развития, зимостойкости, плодоношения и продолжительности хранения плодов.

При сверхплотном размещении растений (0,9 x 0,4 м), выращенных по беспересадочной технологии, наиболее высокую скороплодность и продуктивность показал сорт Дарунак, который сформировал уже на 3-й год после окулировки в среднем 1,87 кг плодов на дерево, что в пересчете на единицу площади составляет 37,5 т/га.

Плоды яблони белорусской селекции сорта Дарунак, полученные из сверхплотного сада, пригодны к длительному хранению; выход товарной продукции составил 95,9%.

Ключевые слова: яблоня, сорт, подвой, беспересадочная технология, скороплодность, зимостойкость, урожайность, хранение, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В научном и практическом плодоводстве продолжается активный поиск путей более рационального использования земельных ресурсов. Классическая технология товарного плодоводства не позволяет рационально использовать земельные ресурсы и существенно задерживает обращение капитала. Одним из стратегических направлений является применение уплотненных способов размещения деревьев [1]. Имеющиеся в настоящее время селекционные достижения открывают возможность для разработки новой технологии выращивания насаждений интенсивного типа.

Наиболее полно для интенсивных садов подходят спуровые сорта с естественной компактной и небольшой по объему кроной, которые удобны для механизации и не требуют дополнительных материальных и трудовых затрат по уходу. Другой путь интенсификации связан с использованием клоновых подвоев, которые способствуют, даже у сильнорослых сортов, ограничению объема кроны плодового дерева и созданию интенсивного типа скороплодных и высокоурожайных насаждений [2].

Быстрое вступление в плодоношение таких деревьев позволяет резко сократить непродуктивный период, а оптимальная плотность посадки за счет малообъемных крон обеспечивает более эффективное использование занимаемых площадей, что в итоге гарантирует высокую рентабельность производства [3].

С выведением новых клоновых подвоев и скороплодных сортов яблони белорусской селекции в республике появилась реальная возможность создавать принципиально новые типы насаждений с суперплотным размещением деревьев.

Несомненно, закладка сверхплотных садов по беспересадочной блочной технологии имеет ряд преимуществ по сравнению с рядовым размещением деревьев. Это в первую очередь небольшая высота кроны (2-2,5 метра) в зависимости от сорта, уменьшение затрат на посадку, снижение затрат при обрезке и при уборке. Деревья быстрее вступают в товарное плодоношение и быстрее наращивают урожай. В то же время имеются и

недостатки: система содержания почвы и система защиты плодового блока трудоемка.

Беспересадочная технология выращивания плодового сада предполагает высокую плотность размещения деревьев, что обеспечивает создание индивидуального микроклимата в пределах каждого квартального блока. При значительном выпадении осадков присутствие избытка капельной влаги в саду может составлять несколько дней, а влага является благоприятной средой для распространения и развития патогенных грибов на плодах, что отражается на их устойчивости к микробиологическим болезням в период вегетации и при длительном хранении [4].

Исследователем Н.С. Бажуряну (1993) установлено, что плоды, полученные с верхнего яруса, а следовательно и с периферии квартального блока, в наибольшей степени открыты к солнцу и менее подвержены загару и увяданию. Однако плоды с нижнего яруса центральной части блока испытывают дефицит солнечного света и поражаются грибными болезнями из-за более низкого содержания в них органических кислот и сахаров [5].

Как правило, суперинтенсивный сад закладывается на суперкарликовых подвоях, плоды с таких деревьев крупнее, лучше окрашены, имеют высокие товарные показатели. Однако даже в пределах групп карликовых клоновых подвоев существуют значительные различия по влиянию на тот или иной показатель качества. К примеру, подвой, обладающие одинаковой силой роста, дают плоды разного калибра в пределах одного сорта, вследствие чего последние имеют неодинаковую восприимчивость к различным физиологическим и микробиологическим заболеваниям [6].

Целью настоящего исследования являлось изучение развития деревьев, продуктивности, формирования качества плодовой продукции яблони сортов белорусской селекции Имант и Дарунак в суперинтенсивном саду, а также распространенности инфекционных и неинфекционных заболеваний на плодах яблони Дарунак в период длительного хранения.

МЕТОДИКА, МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись деревья и плоды яблони сортов белорусской селекции Дарунак, Имант, выращенных на подвое ПБ-4 по беспересадочной технологии в отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2008-2009 гг.

Характеристика сортов яблони

Дарунак – сорт позднезимнего срока потребления. Высокозимостойкий. Иммунный к парше (ген Vf). Сорт скороплодный. Дерево среднерослое. Крона округлая, средней густоты. Плодоносит на кольчатках и копыцах.

Имант – сорт позднезимнего срока потребления. Высокозимостойкий. Сорт скороплодный. Иммунный к парше (ген Vf). Дерево среднерослое. Крона приподнято-округло-конусовидная. Плодоносит на кольчатках и копыцах.

Характеристика подвоя

ПБ-4 подвой очень скороплодный, обеспечивающий карликовую силу роста привитым сортам. Деревья начинают плодоносить на второй год после посадки в сад. Корневая система насыщает все горизонты корнеобитаемого слоя, но не обеспечивает достаточно надежное закрепление в почве.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,7-2 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 27 см.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: рН – 4,78; гумус – 3,35%; P_2O_5 – 185,17 мг/кг, K_2O – 240,59 мг/кг, Mn – 2,1 мг/кг, Zn – 5,9 мг/кг, Cu – 2,74 мг/кг, В – 0,53 мг/кг.

Опыт заложен весной 2005 г. (посадка подвоев). Схема посадки – 0,9 x 0,4 м, глубина посадки – 20 см. В августе этого же года проведена окулировка на высоте 20 см. Процент прижившихся – 73-85.

Окулировку подвоев и все работы по уходу за однолетками выполняли аналогично технологической схеме, принятой для 1-го и 2-го полей питомника.

Тип формирования кроны деревьев в саду – суперверетено.

Все ветки в течение вегетации растут свободно, проводник не укорачивают. Побегов, сильно конкурирующие с проводником, выламывали, когда они достигали длины около 15 см. Сильно растущие побеги прищипывали при достижении длины 15 см. Укорачивание боковых побегов после второго и третьего года плодоношения проводили до начала распускания почек на расстоянии 2-3 см от ствола дерева.

Защиту от болезней и вредителей проводили согласно программе защиты яблони.

Система содержания почвы – гербицидный пар (зенкор 70% в.д.г. – 0,8 кг/га) (опрыскивание ручным способом).

Полив – капельное орошение.

Даты прохождения фенофаз отмечали следующим образом:

начало распускания почек – дата появления первых лопнувших почек на дереве; начало цветения отмечали в день, когда на деревьях изучаемого сорта распустилось 5-10% цветков; конец цветения – когда отцвело 90% цветков; наступление съемной зрелости отмечали в момент достижения плодами величины и окраски, соответствующей помологическому сорту, по легкости отделения плодов; конец роста побегов отмечали датой формирования верхушечных почек на побегах продолжения.

Высоту деревьев измеряли измерительной линейкой, диаметр штамба – штангенциркулем осенью.

Урожайность учитывали предварительно визуальным учетом, подсчетом и взвешиванием плодов во время съема урожая с каждого дерева, одновременно определяли среднюю массу плода. Урожайность определяли в кг/дер. и т/га.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки по комплексу физико-химических показателей (размер и масса плодов, плотность мякоти, лёгкость отделения плодоножки от плодового образования, окраска кожицы и семян, содержание крахмала).

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6°C. Хранение плодов осуществляли при температуре 0...+1°C и относительной влажности воздуха 95% в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства».

При съеме с хранения определяли естественную убыль массы, выход товарных плодов, процент (распространенность) инфекционных и неинфекционных заболеваний на плодах.

Учёт болезней проводили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определённых болезней по степени поражения плода [4].

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Опыт был проведен согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСПК, Орел, 1999) [7] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [8].

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете STATISTICA 6.0 [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем за годы исследований сильнее росли деревья сорта Дарунак по сравнению с сортом Имант. Прирост высоты деревьев составил у сорта Имант 42 см, у сорта Дарунак – 57 см.

Диаметр штамба у сорта Имант на третий год составил 1,6 см, у сорта Дарунак – 1,8 см, а площадь поперечного сечения штамба в том же году – 2,0 и 2,5 см²/дер. соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели сортов яблони белорусской селекции на подвое ПБ-4

Сорт	Высота деревьев, см		Прирост высоты, см	Диаметр штамба, см		Площадь поперечного сечения штамба, см ² /дер.		Прирост ППСШ, см ² /дер.
	2008 г.	2009 г.		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Дарунак	147	204	57	1,4	1,8	1,5	2,5	1,0
Имант	150	192	42	1,3	1,6	1,3	2,0	0,7
НСР _{0,05}	11,8	11,4		0,83	0,24			

Начало цветения отмечено 5-6 мая, конец цветения – 30 мая. Оба сорта обильно цвели; условия опыления были нормальные. Степень цветения у обоих сортов составила 5 баллов. Количество соцветий у сорта Имант – от 10 до 22 штук, у сорта Дарунак – от 11 до 24 штук.

У сорта Дарунак количество плодов на дереве варьировало от 2 до 15 штук, масса плода составляла от 100 до 300 г (средняя – 190 г), у сорта Имант – от 2 до 9 штук с массой плода от 100 до 350 г (средняя – 206 г) (таблица 2).

Таблица 2 – Интенсивность цветения, количество плодов и средняя масса плода сортов яблони белорусской селекции на подвое ПБ-4

Сорт	Интенсивность цветения, балл		Количество плодов, среднее, шт./дер.		Средняя масса плода, г	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Дарунак	5	5	7,3	8,8	190	170
Имант	4	5	4,5	5,2	200	212
НСР _{0,05}			1,14	0,91		

Урожайность сорта Дарунак на второй год составила 1,4 кг/дер. или 28 т/га, а на третий год – 1,5 кг/дер. или 30 т/га. Урожайность сорта Имант в 2008 г. составила 0,9 кг/дер. или 18 т/га, в 2009 г. – 1,1 кг/дер. или 22 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность сортов яблони белорусской селекции на подвое ПБ-4

Сорт	Урожайность				Средняя урожайность, т/га (2008-2009 гг.)
	кг/дер.		т/га		
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Дарунак	1,4	1,5	28	30	29
Имант	0,9	1,1	18	22	20
НСР _{0,05}	0,07	0,07	1,4	1,4	

Результаты длительного хранения плодов урожая 2008-2009 гг. показали, что плоды яблони сорта Дарунак, полученные из сада, выращенного по беспересадочной технологии, пригодны к длительному хранению. Количество здоровой продукции после 150 суток хранения за годы исследований составила 95,9% (таблица 4).

Распространенность грибных инфекций на плодах яблони сорта Дарунак не превышала 3,9%.

У плодов урожая 2008 и 2009 гг. после длительного хранения признаков пенициллезной гнили обнаружено не было.

Распространенность плодовой гнили отмечена у сорта Дарунак только на яблоках, снятых в 2008 г. Количество поврежденных плодов составило 1,1%.

Наибольшие потери от горькой гнили наблюдались у плодов, выращенных в 2009 г. Количество инфицированных плодов достигало 3,9%. На плодах, снятых в 2008 г., признаков поражения глеоспориозной гнилью отмечено не было.

Признаки увядания отмечены на плодах урожая 2008 г., количество поврежденной продукции составило 3,3%, плоды яблони урожая 2009 г. увяданием не повреждались.

Естественная убыль массы различалась у сортов по годам. В сезон хранения 2008-2009 гг. убыль массы плодов составила 9,3%, а в сезон хранения 2009-2010 гг. – 3,8%.

Таблица 4 – Товарные показатели плодов яблони сорта Дарунак после длительного хранения, % (РУП «Институт плодоводства» 2008-2010 гг.)

Период хранения	Естественная убыль массы	Выход здоровых плодов	Увядание	Пенициллезная гниль	Плодовая гниль	Горькая гниль
2008-2009 гг.	9,3	95,6	3,3	0	1,1	0
2009-2010 гг.	3,8	96,1	0	0	0	3,9
X	6,6	95,9	1,7	0	0,6	2,0

ВЫВОДЫ

1. При беспересадочном возделывании рост деревьев наиболее интенсивно протекал у сорта Дарунак; прирост площади поперечного сечения штамба у сорта Имант был в 1,3 раза меньше, чем у сорта Дарунак.

2. Более высокую скороплодность и продуктивность показал сорт Дарунак, который на 3-й год после окулировки в среднем на дерево сформировал 1,87 кг плодов, что в пересчете на единицу площади составило 37,5 т/га.

3. Плоды яблони сорта Дарунак, полученные из сверхплотного сада, пригодны к длительному хранению. Выход товарной продукции после 5 месяцев хранения составил 95,9%.

Литература

1. Качалкин, М.В. Использование колонновидной яблони в суперинтенсивных насаждениях / М.В. Качалкин // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21-24 авг. 2001 г. / Белорус. НИИ плодоводства: редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 78-80.
2. Шидаков, Р.С. Формирование интенсивных садов яблони в предгорьях Северного Кавказа / Р.С. Шидаков // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 3. – С. 13-15.
3. Жабровский, И.Е. Районированные и перспективные подвои яблони в Республике Беларусь / И.Е. Жабровский [и др.] // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 21-22 августа 2002 г. / Белорус. НИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – С. 59-63.
4. Рекомендации по длительному хранению яблок и груш в обычной и контролируемой атмосфере. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – С. 15-18.
5. Лёжкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну [и др.]. – Кишинёв: Штиинца, 1993. – 96 с.
6. Riesen, W. Influence of rootstocks on apple fruit quality. Proc. Second Workshop on Pome Fruit Quality / W. Riesen, A. Husisten // Acta Hort. – 1996. – № 466. – P. 161-161a.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Дженеев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко. – Ялта: Ин-т виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 59 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебн. пособие для высших учебных заведений / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

GROWTH, YIELD AND KEEPING CAPACITY OF APPLE CV. 'IMANT' AND 'DARUNAK' AT NON-TRANSPLANTING TECHNOLOGY

T.P. Grusheva, D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot

SUMMARY

During 2008-2009 the economic and biological features of Belarusian apple cv. 'Imant' and 'Darunak' on rootstock PB-4 grown at non-transplanting technology in the Nursery Department in The Institute For Fruit Growing were studied. The short analysis of growth, winter hardness, fruiting and fruit keeping capacity is given in the article.

At super-dense planting (0.9 x 0.4 m) using non-transplanting technology, cv. 'Darunak' showed the highest early-maturing and productivity and formed on average 1.87 kg/tree on the 3rd year after inoculation (37.5 t/ha).

Fruit of Belarusian apple cv. 'Darunak' from the super-dense orchard is suitable for long storage; marketable fruit outcome is 95.9%.

Key words: apple, cultivar, rootstock, non-transplanting technology, winter resistance, yield, keeping, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 09.04.2010

УДК 634.11:631.81.095.337:581.14

ВЛИЯНИЕ БИОРЕГУЛЯТОРА ЭПИН НА РОСТ, ПЛОДОНОШЕНИЕ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Е.С. Боровик, И.С. Леонович, Н.Г. Капичникова

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В течение 2006-2009 гг. изучали влияние некорневого внесения биорегулятора и адаптогена широкого спектра действия Эпин на рост, плодоношение и качество плодов яблони сортов Весялина и Имант на полукарликовом подвое 54-118.

У сорта Весялина двух- и трехкратная обработка Эпином способствовала увеличению урожайности на 2,1-2,4 т с единицы площади, выхода плодов первого товарного сорта на 1-2%, получаемой прибыли в 1,2-1,5 раза и уровня рентабельности на 9,4-32,0% по сравнению с контрольным вариантом.

У сорта Имант во всех вариантах применения препарата Эпин урожайность была выше на 2,8-4,0 т/га, однако только 1-кратное применение Эпина позволило получить дополнительную прибыль 2,8 млн руб., увеличить уровень рентабельности на 20,3% по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: яблоня, биорегулятор, Эпин, рост, пигменты, урожайность, товарность плодов, экономическая эффективность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Переход на интенсивные технологии в растениеводстве потребовал резкого увеличения применения химических средств защиты, в связи с этим перед сельскохозяйственным производством встает дилемма: с одной стороны – обеспечение высокой и стабильной продуктивности агроценозов с продукцией высокого качества, с другой – снижение химической нагрузки на окружающую среду.

Биостимуляторы являются индукторами генетической активности, позволяющими целенаправленно регулировать рост и развитие растений и наиболее полно реализовать потенциал сортов в конкретных агроклиматических условиях. Их применение в плодородстве повышает стрессоустойчивость плодовых культур, обеспечивает увеличение урожайности и улучшение качества плодов.

Совместное применение полифункциональных биопрепаратов в сочетании с некорневыми подкормками взаимно усиливает действие этих веществ и обеспечивает максимально полное и быстрое, в течение нескольких часов, проведение внутрь растительных тканей. При использовании некорневого внесения полифункциональных препаратов с водорастворимыми минеральными удобрениями можно ввести через листья в полтора-два раза больше питательных и физиологически активных веществ, чем другими способами внесения. Это служит дополнительным источником питания и средством изменения обмена веществ растений.

В сельском хозяйстве все больше пытаются добиться равновесия между растением и его продуктивностью с помощью регуляторов роста. Регуляторы роста изменяют

действие фитогормонов, вырабатываемых самим растением, и тем самым оказывают сильное многостороннее влияние на различные фазы его развития. Степень таких изменений зависит от сорта, уровня его обеспечения питанием, фазы развития растения.

В хозяйстве Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (БГСХА) на опытном поле «Тушково» были заложены полевые опыты с озимой тритикале сорта Дубрава с применением Эпина в дозе 20 мг/га в фазе выхода в трубку. При совместном внесении Эпина с КАС и рексом Т урожайность зерна составила 64,1 и 64,3 ц/га соответственно, что выше по сравнению с фоновым вариантом на 4,6 и 4,8 ц/га. Совместное внесение Эпина с КАС и рексом Т по своему действию было равнозначно разделительному внесению, но за счет совмещения операций позволило существенно сократить затраты на применение средств химизации [1].

В лаборатории прикладной ботаники и экологии Технического института (филиал) ГОУ ВПО «Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова» (ТИ(ф) ГОУ ВПО «ЯГУ») было проведено исследование препарата Эпин на космее дваждыперистой. У обработанных растений декоративный эффект был более выражен вследствие интенсивного ветвления и образования большего количества соцветий [2].

По данным И.Р. Вильдфлуша и А.А. Цыганова [3], применение Эпина в посевах кукурузы в среднем за 2003-2004 гг. повысило урожайность зеленой массы на 25 ц/га и сырого белка на 2%. На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах применение регуляторов роста эмистима, агростимулина и Эпина, а также некорневые подкормки медью и комплексным микроудобрением «Миком» повышали содержание сырого белка в зерне овса и его сбор [4].

Некоторые биопрепараты влияют на накопление радионуклидов в сельскохозяйственной продукции. При изучении влияния регуляторов роста растений на урожайность и накопление цезия-137 в салате листовом в условиях радионуклидного загрязнения установлено, что минимальное содержание радиоцезия в продукции отмечалось при использовании биорегулятора Феномелана как на нормальном, так и на повышенном фоне азотного питания [5].

Применение биостимуляторов влияет и на качество продукции. Одним из таких биопрепаратов является Эпин – раствор эпибрасинолида в спирте 0,25 г/л (ГНУ «Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси»), который относится к классу природных фитогормонов брассиностероидов. Являясь биорегулятором роста и развития растений, антистрессовым адаптогеном, Эпин способствует повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды (погодные условия, болезни, ядохимикаты и т.п.).

В настоящее время выпускается Эпин-экстра – раствор эпибрасинолида в спирте 0,025 г/л, эффективность которого не ниже препарата Эпин.

В Беларуси применение Эпина (Эпина-экстра) или других стимуляторов на плодовых культурах практически не изучалось, несмотря на то, что в условиях интенсификации отрасли плодоводства этот вопрос актуален.

Цель исследований – изучить влияние кратности внесения биорегулятора Эпина на рост, урожайность и качество плодов яблони в молодом саду.

МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт по изучению биорегулятора Эпин на ростовые и продуктивные показатели сортов яблони Весялина и Имант проводили в отделе технологии плодоводства в 2006-2009 гг. в саду 2003 года посадки. Деревья посажены по схеме 4 x 2,0 м (1250 дер./га). Повторность шестикратная с рендомизацией делянок.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеподзоленная, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке. Характеристика почвы на глубине 0-20 см: рН – 5,4, гумус – 1,4%, содержание P₂O₅ – 145 мг/кг почвы, K₂O – 260 мг/кг почвы.

Почву в междурядьях содержали под естественным залужением с 5-7-кратным скашиванием травы при достижении ей высоты 12-15 см садовой косилкой с оставлением на месте. Приствольные полосы содержали под гербицидным паром. Обрезку и формирование деревьев проводили в период покоя, формировали веретеновидную крону.

Защиту от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [6].

Опрыскивание деревьев препаратом Эпин проводили ранцевым опрыскивателем утром или вечером в безветренную погоду.

Схема опыта:

1. Контроль (без обработок).
2. Опрыскивание 0,2%-ным раствором препарата Эпин однократно (во время цветения).
3. Опрыскивание 0,2%-ным раствором препарата Эпин двукратно (1-е – во время цветения, 2-е – через две недели после первой).
4. Опрыскивание 0,2%-ным раствором препарата Эпин трехкратно (1-е – во время цветения, 2-е – через две недели после первой, 3-е – через две недели после второй).

Учеты и наблюдения проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методическим рекомендациям по расчету экономической эффективности агротехнических мероприятий в садоводстве» [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что применение препарата Эпин за годы исследований не влияло на ростовые процессы деревьев яблони сортов Весялина и Имант. Средняя длина однолетнего прироста у деревьев обоих сортов практически не различалась по вариантам (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние внесения препарата Эпин на однолетний прирост (среднее за 2006-2009 гг.) и содержание пигментов в листьях яблони, 2008 г.

Вариант внесения	Средняя длина побега, см	Пигменты (хлорофиллы и каротиноиды), мг/г сырого вещества				Сухое вещество, мг/см ²
		а	б	а + б	каротиноиды	
Весялина						
Контроль	43	3,68	1,20	4,88	0,80	26,0
Эпин, 1-кратно	41	3,61	1,17	4,78	1,01	26,0
Эпин, 2-кратно	42	3,61	1,18	4,79	1,25	30,0
Эпин, 3-кратно	43	4,92	1,59	6,51	1,75	26,0
НСР _{0,05}	F _T >F _Ф	0,048	0,017	0,087	0,161	F _T >F _Ф
Имант						
Контроль	40	3,98	1,44	5,42	1,25	29,0
Эпин, 1-кратно	39	4,03	1,33	5,36	1,29	28,0
Эпин, 2-кратно	40	4,20	1,41	5,62	1,37	29,0
Эпин, 3-кратно	39	4,23	1,40	5,63	1,36	30,0
НСР _{0,05}	F _T >F _Ф	0,034	0,027	0,176	0,026	F _T >F _Ф

Некорневое внесение регулятора роста способствовало увеличению накопления пигментов в листьях яблони. У сорта Весялина большее количество хлорофилла «а», «b» и их суммы было отмечено при трехкратном внесении препарата Эпин (таблица 1). У сорта Имант количество хлорофилла «а» было выше во всех вариантах опыта, суммы хлорофиллов – в вариантах двух- и трехкратного применения препарата Эпин.

У изучаемых сортов применение препарата Эпин увеличило содержание каротиноидов по сравнению с контрольным вариантом. Применение регулятора роста не оказало достоверного влияния на накопление сухого вещества в листьях сортов Весялина и Имант.

Интенсивность цветения деревьев яблони зависела от сорта и изменялась по годам. В 2006 г. деревья сорта Весялина цвели на 2,0-2,7 балла. Не установлено влияния препарата Эпин в первый год применения на урожайность деревьев. Урожайность была выше у деревьев, цветение которых было обильным. Деревья сорта Имант цвели практически одинаково – на 2,8-3,0 балла. На деревьях, обработанных Эпином, сформировался большой урожай по сравнению с контролем.

В 2007 г. деревья сорта Весялина цвели очень слабо, но урожайность в вариантах с применением Эпина была в три раза выше по сравнению с контролем. Деревья сорта Имант цвели удовлетворительно (на 3,0 балла), урожайность также была в два раза выше в вариантах с применением Эпина.

В 2008 г. у сорта Весялина кратность применения Эпина не повлияла на величину урожая. У сорта Имант в вариантах с 1- и 2-кратным применением препарата Эпин урожайность с дерева была одинаковая, но выше на 4-12%, чем в контрольном варианте. При трехкратной обработке Эпином урожайность была ниже, чем в контроле, так как деревья этого сорта цвели слабее.

В 2009 г. деревья сорта Весялина цвели в среднем на 3,7 балла, самый высокий балл цветения (4,0-4,1) наблюдали в контрольном варианте и в варианте с двукратным применением препарата Эпин. Двух- и трехкратное применение препарата увеличило количество завязавшихся плодов на 8 и 6% соответственно по сравнению с контролем. Деревья сорта Имант цвели более интенсивно (4,6 балла), чем деревья сорта Весялина. Самый высокий балл цветения (4,9-5,0) наблюдали в варианте с однократным применением препарата Эпин, а наименьший (4,5) – при трехкратном применении изучаемого препарата. У деревьев сорта Имант двукратное применение препарата Эпин увеличило завязываемость плодов на 8%, трехкратное – на 16% по сравнению с контролем.

Не установлено влияния применяемого регулятора роста на прохождение фенологических фаз у деревьев яблони сортов Имант и Весялина.

Учет урожая показал сортовую реакцию на применяемый препарат.

В среднем за четыре года у сорта Весялина, в вариантах с применением Эпина двукратно и трехкратно, урожайность с единицы площади была выше на 13,3-15,2%, чем в контроле. У сорта Имант урожайность была выше во всех вариантах применения Эпина на 5,5-18,5% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние препарата Эпин на урожайность, среднюю массу плода и товарность плодов яблони, среднее за 2006-2009 гг.

Вариант	Урожайность		Средняя масса плода, г	Качество плодов по товарным сортам, %		
	кг/дер.	т/га		первый	второй	третий
Весьялина						
Контроль	12,6	15,8	140	90	7	3
Эпин, 1-кратно	12,6	15,8	143	91	4,5	4,5
Эпин, 2-кратно	14,6	18,2	142	91	5	4
Эпин, 3-кратно	14,3	17,9	140	92	5	3
НСР _{0,05}		1,54				
Имант						
Контроль	17,2	21,6	150	83	10	7
Эпин, 1-кратно	20,8	25,6	151	85	8	7
Эпин, 2-кратно	19,5	24,4	152	85	7	8
Эпин, 3-кратно	19,8	24,7	150	87	7	6
НСР _{0,05}		1,05				

Применение регулятора роста Эпин не повлияло на среднюю массу плода у сортов Весьялина и Имант.

Товарность плодов у сорта Весьялина за четыре года была высокой – 90-94% плодов первого товарного сорта. Препарат Эпин существенно не повлиял на выход плодов первого товарного сорта от вариантов опыта (таблица 2).

После снятия с хранения плодов урожая 2006-2008 гг. установлено, что плоды сорта Весьялина в процессе хранения не поразились горькой ямчатостью. С хранения было снято 93% здоровых плодов, выращенных в вариантах с 2- и 3-кратной обработкой раствором Эпина. Поражено гнилями больше было плодов, выращенных в контрольном варианте и при однократной обработке Эпином (во время цветения) – 10%.

При снятии с хранения плодов сорта Имант установлено, что сохраняемость плодов зависела от кратности обработок применяемого препарата. Хуже хранились плоды, взятые на хранение в контрольном варианте и в вариантах с 2- и 3-кратной обработкой раствором Эпина. Плоды в процессе хранения поражались гнилями и горькой ямчатостью. Выход здоровых плодов в этих вариантах составил 90%, поражение гнилями – 2-6%, горькой ямчатостью – 5-8%.

Лучше хранились плоды сорта Имант, выращенные при однократном применении Эпина во время цветения.

О высокой экономической эффективности применения регулятора роста Эпин говорят показатели, представленные в таблице 3.

Для сорта Весьялина двухкратное применение препарата Эпин достоверно увеличило урожайность, получаемую прибыль в 1,2-1,5 раза и уровень рентабельности на 9,4-32,0% по сравнению с общепринятой технологией.

Для сорта Имант 1-кратное применение Эпина позволило получить дополнительную существенную прибыль, увеличить уровень рентабельности на 20,3% по сравнению с контролем.

Таблица 3 – Экономическая эффективность внесения препарата Эпин в саду яблони (2006-2009 гг.)

Показатель	Вариант			
	Контроль	Эпин		
		однократно	двукратно	трехкратно
Весьялина				
Урожайность, т/га	15,8	15,8	18,2	17,9
Выручка от реализации, тыс. руб.*	17869,8	17893,5	60638,8	20459,7
Себестоимость продукции, тыс. руб.	8095,0	8495,0	8966,4	9357,5
Прибыль, тыс. руб.	9774,8	9398,5	11672,4	11102,2
Уровень рентабельности, %	120,8	110,6	130,2	118,6
Имант				
Урожайность, т/га	21,6	25,6	24,4	24,7
Выручка от реализации, тыс. руб.	24555,6	27880,8	26512,8	27274,2
Себестоимость продукции, тыс. руб.	8267,6	8786,7	9151,0	9559,9
Прибыль, тыс. руб.	16288,0	19093,3	17361,8	17714,3
Уровень рентабельности, %	197,0	217,3	189,7	185,3

*Цена реализации 1-го сорта – 1200 тыс. руб./т, 2-го сорта – 600 тыс. руб./т, 3-го сорта – 300 тыс. руб./т.

ВЫВОДЫ

Некорневое внесение Эпина способствовало увеличению накопления пигментов в листьях яблони – хлорофиллов и каротиноидов, но не оказало достоверного влияния на накопление сухого вещества и ростовые процессы деревьев.

Биостимулятор Эпин – эффективный препарат, повышающий урожайность плодов яблони в зависимости от сорта на 2,1-4,0 т с единицы площади, выход первого товарного сорта на 1-2%, получаемую прибыли в 1,2-1,5 раза и уровень рентабельности на 9,4-32,0% по сравнению с контрольным вариантом.

Литература

1. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность отдельного и совместного применения регулятора роста эпина с КАС и фунгицидом рексом Т при возделывании озимой тритикале / И.Р. Вильдфлуш, Э.М. Батыршаев // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: матер. V междунар. науч. конф., г. Минск, 28-30 ноября 2007 г. / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; редкол.: Н.А. Ламан (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2007. – С. 32.

2. Зайцева, Н.В. Влияние брассиностероида на рост и развитие космеи дваждыперистой в условиях открытого грунта южной Якутии / Н.В. Зайцева, Н.Ю. Грибачева // Там же. – С. 76.

3. Вильдфлуш, И.Р. Комплексное применение удобрений и биологически активных веществ – эффективный прием повышения урожайности и качества кукурузы / И.Р. Вильдфлуш, А.А. Цыганова // Почвоведение и агрохимия: матер. междунар. науч.-практ. конф. «Повышение плодородия почв и стабильность сельскохозяйственного производства»; редкол.: И.М. Богдевич (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2005. – С. 182-185.

4. Цыганов, А.Р. Влияние микроудобрений и регуляторов роста на аминокислотный состав зерна овса на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / А.Р. Цыганов, С.З. Лабуда, О.И. Вильдфлуш // Там же. – Минск, 2005. – С. 326-329.

5. Лазаревич, Т.М. Накопление цезия-137 салатом листовым в зависимости от применения регуляторов роста / Там же. – Минск, 2005. – С. 355-358.

6. Особенности системы защиты плодовых культур от вредителей, болезней и сорняков // Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / РНУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – С. 405-417.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А.Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 492 с.

8. Методические рекомендации по расчету экономической эффективности агротехнических мероприятий в плодоводстве / Ин-т орошаемого садоводства им. М.Ф. Сидоренко УААН; под ред. И.Е. Стешко. – Мелитополь: Коммунар, 1999. – 60 с.

INFLUENCE OF BIOREGULATOR 'EPIN' ON APPLE GROWTH, FRUITING AND QUALITY

E.S. Borovik, I.S. Leonovich, N.G. Kapichnikova

SUMMARY

During 2006-2009 the influence of extra-root application of broad-spectrum bioregulator and adaptogen 'Epin' on growth, fruiting and fruit quality of apple cv. 'Vesyalina' and 'Imant' on dwarf rootstock 54-118 was investigated.

Double and triple 'Epin' application on cv. 'Vesyalina' favored yield increase by 2.1-2.4 t per area, getting 1st class fruit on 1-2%, profits in 1.2-1.5 and profitability by 9.4-32.0% in comparison with the control variant.

In all variants of 'Epin' application on cv. 'Imant' yield was higher by 2.8-4.0 t/ha. But only single 'Epin' application allowed to get additional profits 2.8 mln. rubles, increase profitability by 20.3% in comparison with the control variant.

Key words: apple, bioregulator, Epin, growth, pigments, yield, marketability, economic efficiency, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 27.01.2010

УДК 634.11:631.816:581.14

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ЯБЛОНИ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ

Т.В. Рябцева

РУП «Институт плодородия»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Приведены результаты изучения влияния систем содержания почвы в междурядьях сада (чёрный пар, сидеральный пар) и внесения различных видов удобрений (комплекса минеральных удобрений твёрдыми туками и комплекса биологических удобрений) на рост и плодоношение сорта яблони Чаравница на полукарликовом подвое 57-545.

Установлено, что системы содержания почвы в междурядьях и внесение различных видов удобрений оказали влияние как на рост, урожайность, товарное качество плодов яблони сорта Чаравница, так и на агрохимические показатели почвы в саду. Введение паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях при возделывании сорта яблони Чаравница на полукарликовом подвое 57-545 положительно повлияло на ростовые процессы и урожайность, обеспечило интенсивность нарастания площади поперечного сечения штамба, повышение урожайности и содержания гумуса как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах, а также снижение реакции почвенного раствора в сторону нейтральной. Повышению содержания гумуса в почве сада и снижению реакции почвенного раствора в сторону нейтральной способствовали как оставление на месте массы скошенных сидератов с последующей их заделкой, так и внесение комплекса биологических удобрений. Внесение минеральных удобрений твёрдыми туками увеличило силу роста деревьев сорта, но не однозначно повлияло на урожайность и выход плодов по товарным сортам.

Ключевые слова: яблоня, полукарликовый подвой, чёрный пар, сидеральный пар, биологические и минеральные удобрения, ассоциативные diaзотрофы (Азобактерин), силикатные бактерии (BPF), рост, урожайность, агрохимический состав, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшее значение для повышения урожайности плодовых культур имеет адекватное обеспечение растений основными элементами минерального питания [1-4]. Интенсивное применение в земледелии химических средств наряду с повышением продуктивности неизбежно вызывает ряд нежелательных явлений: ухудшение свойств почвы, загрязнение окружающей среды, снижение качества сельскохозяйственной продукции [5-7]. Во всём мире в интенсификации растениеводства большое внимание уделяется его максимальной экологизации, биологизации, снижению энергетических затрат, в частности проблемам использования адаптивной азотфиксации почвенными бактериями, фосфатмобилизующими и калиймобилизующими микроорганизмами.

Современные условия требуют внедрения новых достижений биотехнологии, включающих использование биологических препаратов разного назначения, но для

нормального развития этих групп полезных почвенных микроорганизмов необходимо высокое содержание в почве органики. Возделывание в междурядьях сидеральных культур с последующим скашиванием и заделкой их в почву позволяет значительно повысить содержание органического вещества, улучшить структуру, аэрацию, водный и питательный режим почвы [8]. Создаются благоприятные условия для роста корней и развития полезной почвенной микрофлоры.

Проблема азотного питания одна из основных в управлении продукционным процессом растений и плодородием почв [9-14]. Энергоемкость производства азотных удобрений и их экологическая опасность обусловили поиск альтернативных источников азота для растений [15]. Составным элементом адаптивной интенсификации растениеводства должно быть использование возможностей и преимущества биологической азотфиксации, в первую очередь ассоциативной. Вклад ассоциативной азотфиксации от общего количества азота, поступающего за счёт биологической азотфиксации в целом, достигает 75% [16]. Природный потенциал ассоциативной азотфиксации может быть значительно увеличен за счёт интродукции активных форм ассоциативных diaзотрофов [15-19]. Использование атмосферного азота почвенными микроорганизмами – единственный экологически безопасный и энергосберегающий путь обеспечения растений азотом. В отличие от минерального азота – биологический не требует энергетических затрат и полностью усваивается растениями, не загрязняя окружающую среду [15-19].

Ассоциативные diaзотрофы – активные продуценты фитогормонов [20]. Они не только улучшают азотное питание растений, но и оказывают значительное ростостимулирующее воздействие, вызывая ускорение роста и развития, оказывая существенное влияние на качество урожая, посредством повышения содержания общего и белкового азота, а в ряде случаев отмечается и повышение содержания фосфора и калия. В итоге бактериализация почв способствует повышению урожая и улучшает его качество [16-19, 21-24].

Использование препаратов ассоциативных бактерий – экологически безопасный и энергосберегающий приём повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Повышение эффективности использования биологического азота позволяет снижать затраты минеральных азотных удобрений в среднем на 30 кг/га. Кроме того, при применении биологических удобрений невозможна передозировка, что является очень важным качеством этих удобрений [15-17, 22, 23].

В РУП «Институт почвоведения и агрохимии» разрабатываются препараты азотфиксирующих бактерий (корневых diaзотрофов) различной родовой принадлежности. Одним из них является биопрепарат ассоциативных diaзотрофов рода *Azospirillum brasilense* – Азобактерин. Опыт исследований лаборатории микробиологии, биохимии и детоксикации почв РУП «Институт почвоведения и агрохимии» показал, что препарат Азобактерин не является узкоспецифичным и может иметь широкий спектр применения.

Актуальной проблемой в земледелии также является дефицит калия, одним из путей решения этой проблемы служит использование силикатных бактерий, почвенных микроорганизмов, способных переводить труднорастворимые формы калийных минералов в формы, легкоусвояемые растениями. Силикатные бактерии способны высвобождать ионы (K^+) из кристаллических решёток минералов, под их действием высвобождаются ионы фосфора и таких микроэлементов как молибден и кремний [25]. Поскольку только 20-30% минеральных удобрений может использоваться растениями, а 70-80% остаются в недоступных минеральных формах, замена минеральных удобрений на биологические удобрения представляется перспективным направлением в интенсивном растениеводстве [5-7, 10, 13, 25, 26].

В Китайской Народной Республике накоплен многолетний опыт применения биологического препарата ВРФ (препарат селективированных силикатных бактерий) на широком спектре сельскохозяйственных культур, в том числе и на плодовых культурах. Учеными Научно-исследовательского института микробиологии г. Баодин (провинция Хэбей, Китай) подсчитано, что при вложении от 1 до 3 юаней на 1 га площади насаждений (13-40 центов США) рентабельность от применения биологических калийных удобрений возрастает в 20-30 раз [25].

В связи со сложной экологической ситуацией в Республике Беларусь адаптивная интенсификация растениеводства, максимальная биологизация и экологизация сельского хозяйства и связанное с этим снижение энергозатрат являются весьма актуальными.

Цель исследования: выделить более эффективную систему содержания почвы и внесения удобрений, обеспечивающую повышение урожайности яблони, качество плодовой продукции и плодородие почвы.

Задачи исследований: изучить влияние систем содержания почвы междурядий, влияние биологических и минеральных удобрений на рост, урожайность и товарное качество плодов яблони, а также на пищевой режим почвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сад заложен весной 1998 г. однолетними саженцами яблони сорта Чаравница на полукарликовом подвое 57-545. Повторность трехкратная с рендомизацией, на учётной делянке 5 деревьев. Плотность посадки – 1250 дер./га, схема размещения – 4 x 2 м. Форма кроны свободно растущая плоскостная, вытянутая вдоль ряда, с ограничением высоты до 2,5 м ежегодной обрезкой [27]. Приствольные полосы с третьего года посадки содержали под гербицидным паром, в междурядьях контрольного варианта – черный пар, в остальных вариантах – паросидеральная система содержания почвы.

Опыт включает 5 вариантов: контроль – внесение минеральных удобрений твердыми туками ($N_{90}P_{60}K_{90}$ по д.в.) при содержании почвы междурядий под чёрным паром и 4 варианта с паросидеральной системой содержания почвы междурядий:

1. Минеральные удобрения $N_{90}P_{60}K_{90}$ + чёрный пар – **контроль**;
2. Минеральные удобрения $N_{90}P_{60}K_{90}$ + паросидеральная система (скашивание с выносом массы сидератов) – **Мин. NPK + вынос сидератов**;
3. Минеральные удобрения $N_{90}P_{60}K_{90}$ + паросидеральная система (скашивание с оставлением массы сидератов) – **Мин. NPK + оставление сидератов**;
4. Комплекс биологических удобрений (Азобактерин+ВРФ) + паросидеральная система (скашивание с выносом массы сидератов) – **Био НК + скашивание с выносом массы сидератов**.
5. Комплекс биологических удобрений (Азобактерин+ВРФ) + паросидеральная система – **Био НК + скашивание с оставлением массы сидератов**.

Корневая система саженцев яблони по всем вариантам с паросидеральной системой содержания перед посадкой в сад была обработана раствором комплекса бактериальных препаратов – Азобактерин+ВРФ. Повторное внесение растворов бактериальных препаратов в ризосферу яблони по вариантам опыта проводили весной 1999, 2003 и 2005 гг. Минеральные удобрения ($N_{90}P_{60}K_{90}$) вносили при закладке сада во всех вариантах, по вариантам опыта – в 1999 г. и с 2003 г. – через год.

Варианты содержания почвы междурядий по паросидеральной системе были заложены весной 2003 г. с целью снятия проблем почвоутомления и восстановления плодородия почвы (учётные ряды были размещены на площади старого сада спустя два

года после раскорчёвки). В качестве сидеральной культуры высевали редьку масличную или рапс, запашка зелёной массы которых обеспечила в 2003 г. 30 т/га, в 2004 и 2005 гг. – 80 т/га, в 2006 г. – 65 т/га, в 2007 г. – 40 т/га, и в 2008 г. – 10 т/га органического вещества.

Биологические препараты и минеральные удобрения:

- Азотобактерин – препарат азотфиксирующих бактерий, ассоциативных diaзотрофов рода *Azospirillum brasilense*, титр 6-8 млрд/мл (РУП «Институт почвоведения и агрохимии», Беларусь);

- ВРФ – препарат силикатных бактерий, титр 2,0 млн/мл (НИИ микробиологии, г. Баодин, провинция Хэбей, Китай);

- минеральные удобрения твёрдыми туками (аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий) $N_{90}P_{60}K_{90}$ (по д.в.).

Все учёты проводили согласно методическим рекомендациям под редакцией Г.К. Карпенчука, «Программам и методикам сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», а также программно-методическим указаниям под редакцией Н.Д. Спиваковского [28-31]. Качество плодов учитывали по ГОСТу 21122-75 на основе сортировки 20 кг плодов в 4-кратной повторности [32].

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке. Структура почвы пластинчатокорковатая, средней степени окультуренности, относится к 1-й бонитировочной группе [33]. При закладке сада в пахотном горизонте в среднем содержание гумуса составляло 1,15%, рН (КСl) – 4,12, содержание подвижного фосфора (P_2O_5) – 276-384 мг/кг почвы, содержание обменного калия K_2O – 153 мг/кг почвы. Почвенные образцы для определения содержания гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и кислотности почвы отбирали по глубинам 0-20 см, 20-40 см. Фосфор и калий определяли по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО [34], гумус – по методу Тюрина с фотоколориметрическим определением [35], рН солевой вытяжки – потенциометрическим методом [36], сумму поглощенных оснований – по Каппену-Гильковичу [37].

Статистическую обработку данных проводили методами корреляционного и дисперсионного анализов [38] в программах *dis 1 dipl.exe* и *Excel*.

Защиту от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [39].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённые исследования показали, что и системы содержания почвы в междурядьях сада яблони, и внесение комплекса биологических и полного минерального удобрений влияли на рост и развитие деревьев сорта Чаравница.

Площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) деревьев яблони с момента закладки вариантов по паросидеральной системе содержания почвы в междурядьях в 2003 г. и на конец периода вегетации 2008 г. больше была в контрольном варианте, что связано с тем, что деревья вариантов с паросидеральной системой содержания почвы в междурядьях испытывали последствия почвоутомления (таблица 1). Весной 2003 г. ППСШ деревьев яблони вариантов с паросидеральной системой содержания была меньше, чем в контроле на 14,4-32%, к осени 2008 г. разница в ППСШ между контрольным вариантом снизилась до 12,6-15,6%. Суммарный же прирост ППСШ за шесть лет вегетации (2003-2008 гг.) был выше во всех вариантах с паросидеральной системой, разница с контролем составила 3,6-11,5%. На силу роста деревьев яблони сорта Чаравница повлияли и вносимые удобрения: в вариантах внесения минеральных удобрений ППСШ деревьев была больше на 9,9-10%, чем при внесении комплекса биологических удобрений.

Таблица 1 – Состояние деревьев, площадь поперечного сечения штамба и её прирост у сорта яблони Чаравница при различных способах содержания почвы междурядий и внесении различных видов удобрений, 2003-2008 гг.

Вариант внесения удобрений	Состояние деревьев, балл (2008 г.)	ППСШ по годам, см ²				Суммарный прирост ППСШ 2003-2008 гг., см ²
		2003	2006	2007	2008	
1. Мин. NPK – контроль	4,2	30,5	49,6	55,9	69,4	47,1
2. Мин. NPK + вынос сидератов	4,4	23,9	49,4	63,5	76,4	52,5
3. Мин. NPK + оставление сидератов	4,5	24,3	48,6	61,8	75,5	51,2
4. Био NK + вынос сидератов	4,6	25,1	50,4	63,0	73,9	48,8
5. Био NK + оставление сидератов	4,6	26,1	52,8	62,0	76,6	50,5
НСР _{0,05}	0,67	4,80	4,8	12,47	5,86	

Сорт Чаравница на полукарликовом подвое 57-545 отличается некоторой периодичностью плодоношения; в нашем опыте во всех вариантах деревья начали плодоносить на 3-й год после посадки в сад в 2000 г. (таблица 2). Необходимо отметить, что с первого года введения паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях, несмотря на меньшую ППСШ, урожайность деревьев в вариантах с паросидеральной системой была выше, чем в аналогичном варианте внесения удобрений на чёрном пару.

Таблица 2 – Урожайность яблони сорта Чаравница при различных способах содержания почвы междурядий и внесении различных видов удобрений, 2003-2008 гг.

Вариант внесения удобрений	Урожайность по годам, т/га						Сумма	Среднее
	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
1. Мин. NPK – контроль	9,3	24,6	1,5	29,4	18,5	42,7	126,0	21,0
2. Мин. NPK + вынос сидератов	7,9	31,9	2,9	36,9	13,0	47,0	139,6	23,3
3. Мин. NPK + оставление сидератов	8,9	30,6	4,5	25,8	18,9	43,2	131,9	22,0
4. Био NK + вынос сидератов	11,8	26,3	5,1	32,1	17,8	35,2	128,3	21,4
5. Био NK + оставление сидератов	12,1	29,4	5,4	21,1	35,6	29,1	132,7	22,1
НСР _{0,05}	3,06	4,61	4,31	2,79	4,11	4,3		7,09

В 2003 г. при паросидеральной системе содержания почвы в междурядьях в вариантах **2** и **3** при внесении минеральных удобрений урожайность была ниже, чем в контроле на 4% и 15% соответственно, а в вариантах **4** и **5** при внесении комплекса биологических удобрений урожайность была выше, чем в контрольном варианте на 27% и 31%. В 2004 г. урожайность в вариантах **2** и **3** с внесением минеральных удобрений была выше, чем в контроле на 29,0% и 24,0%, в вариантах **4** и **5** с внесением комплекса биологических удобрений на 6,9% и 19,0% выше, чем в контроле, но на 17,6% и 4% соответственно ниже, чем в вариантах **2** и **3**. В 2005 г. в вариантах с паросидеральной системой содержания почвы междурядий урожайность была выше в контроле: при внесении минеральных удобрений в 1,9-3 раза; при внесении комплекса биологических

удобрений в 3,4-3,6 раза. При сравнении аналогичных вариантов при паросидеральной системе почвы в междурядьях урожайность была выше при внесении биологических удобрений: по сравнению с вариантом **2** в **4**-м варианте урожайность была выше в 1,76 раза; по сравнению с **3**-м вариантом в **5**-м варианте урожайность была выше в 1,2 раза. В 2006 г. самой высокой урожайность была в варианте **2**: на 25,5% выше, чем в контроле и на 13% выше, чем в варианте **4** при внесении биологических удобрений. Ниже урожайность была в варианте **5**: по сравнению с контролем на 28,2%, по сравнению с **3**-м вариантом на 18,2%. В 2007 г., наоборот, нагрузка урожаем была выше в **5**-м варианте: на 92,4% выше, чем в контроле и на 53% выше, чем в варианте **3**. Во **2**-м варианте урожайность была ниже на 29,7%, чем в контроле и на 27% ниже, чем в варианте **4** при внесении биологического комплекса. В 2008 г. урожайность достоверно выше была в варианте **2**, ниже – в вариантах **4** и **5**.

Таким образом, паросидеральная система содержания почвы междурядий повлияла на урожайность яблони сорта Чаравница: суммарная урожайность за шесть лет плодоношения в вариантах с паросидеральной системой содержания была выше, чем в контроле на 2-11%, в вариантах с внесением минеральных удобрений – на 4,7-10,8%, при внесении комплекса биологических удобрений – на 2-5,7%. Вносимые удобрения не однозначно повлияли на урожайность: в варианте внесения полного минерального удобрения с выносом массы скошенных сидератов урожайность была на 9,2% выше, чем в аналогичном варианте системы содержания с внесением биологических удобрений, а с оставлением массы скошенных сидератов на месте урожайность была практически одинаковой в обоих вариантах внесения удобрений.

Средняя масса плода при паросидеральной системе содержания почвы междурядий была выше, чем в контроле при внесении биологических удобрений на 5%, при внесении минеральных удобрений – на 3-4% (таблица 3).

Выход плодов высшего и первого товарных сортов в среднем был выше во всех вариантах с паросидеральной системой содержания почвы. Разница с контролем колебалась от 22% в варианте **3** при внесении минеральных удобрений и оставлении массы скошенных сидератов на месте до 33% в варианте **5** при внесении биологических удобрений и оставлении массы скошенных сидератов на месте. При паросидеральной системе содержания почвы в междурядьях внесение различных видов удобрений практически не сказалось на выходе плодов по товарным сортам.

Таблица 3 – Средняя масса плода и выход плодов по товарным сортам при различных способах содержания почвы в междурядьях и внесении различных видов удобрений, среднее за 2003-2008 гг.

Вариант внесения удобрений	Средняя масса плода, г	Выход плодов по товарным сортам, %		
		высший и первый	второй	третий
1. Мин. NPK – контроль	133,5	45,9	27,7	26,4
2. Мин. NPK + вынос сидератов	137,5	57,3	24,8	17,9
3. Мин. NPK + оставление сидератов	139,2	56,1	24,3	19,6
4. Био NK + вынос сидератов	140,0	56,7	26,0	17,3
5. Био NK + оставление сидератов	140,0	61,0	22,6	16,4
НСР _{0,05}	17,7			

В апреле 2003 г., до закладки опытов по паросидеральной системе содержания почвы в междурядьях и внесения удобрений по вариантам, были отобраны почвенные

образцы на глубине 0-40 см для определения содержания гумуса и реакции почвенного раствора (для вариантов опыта, спланированных по паросидеральной системе, был сделан один общий образец): в контрольном варианте содержание гумуса составило 1,18%, реакция почвенного раствора рН(КС1) – 4,55; в общем образце содержание гумуса составило 1,04%, реакция почвенного раствора рН(КС1) – 4,01, что на 13,5% ниже, чем в контроле по обоим показателям.

Осенью 2005 г. отбор почвенных образцов на агрохимический анализ был проведён по всем вариантам на глубине 0-20 см и 21-40 см (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние способов содержания почвы междурядий и внесения минеральных и биологических удобрений на агрохимические показатели почвы, 2005 г.

Вариант внесения удобрений	Глубина забора почвы	Гумус, %	рН(КС1)	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы
1. Мин. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ – контроль	0-20 см	1,80	4,46	104,0	150
	21-40 см	1,60	4,21	136,5	265
2. Мин. NPK + вынос сидератов	0-20 см	1,90	5,05	173,3	260
	21-40 см	1,77	4,95	260,4	270
3. Мин. NPK + оставление сидератов	0-20 см	2,01	5,15	171,7	305
	21-40 см	1,84	5,05	412,7	460
4. Био НК + вынос сидератов	0-20 см	2,00	6,35	137,6	190
	21-40 см	1,72	5,36	149,6	325
5. Био НК + оставление сидератов	0-20 см	2,11	6,80	122,3	230
	21-40 см	2,06	5,15	196,9	280

Агрохимический анализ почвенных образцов показал, что введение паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях обеспечило повышение содержания гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах. Содержание гумуса в вариантах с паросидеральной системой содержания почвы в междурядьях по сравнению с контролем было выше в вариантах **2, 3, 4** и **5**: в пахотном горизонте – на 10,6%, 11,6%, 11,1% и 17,2%; в подпахотном горизонте – на 10,6%, 11,5%, 7,5% и 28,8% соответственно. Оставление на месте массы скошенных сидератов также привело к повышению содержания гумуса по сравнению с аналогичными вариантами внесения удобрений и выносом массы скошенных сидератов на 5,5-5,8% в пахотном горизонте и на 3,9-19,8% в подпахотном горизонте. Внесение комплекса биологических удобрений по сравнению с вариантами внесения минеральных удобрений обеспечило повышение содержания гумуса на 5,0-5,3% в пахотном горизонте.

Реакция почвенного раствора зависела как от вариантов внесения удобрений, так и от систем содержания почвы в междурядьях. В контрольном варианте реакция почвенного раствора была выше, чем в вариантах **2, 3, 4** и **5**: в пахотном горизонте – на 3,2%, 15,5%, 42,4% и 52,5%; в подпахотном горизонте – на 17,6%, 19,9%, 27,3% и 22,3% соответственно. В вариантах с паросидеральной системой содержания почвы в междурядьях внесение комплекса биологических удобрений по сравнению с внесением минеральных удобрений твёрдыми туками обеспечило снижение реакции почвенного раствора: в вариантах с выносом массы скошенных сидератов на 25,7%, в вариантах с оставлением массы скошенных сидератов на месте на 32,0%. В вариантах с аналогичным внесением удобрений оставление на месте массы скошенных сидератов также привело к снижению реакции почвенного раствора в пахотном горизонте: при внесении минеральных удобрений – на 2%, при внесении биологических – на 7%.

ВЫВОДЫ

1. Введение паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях при возделывании сорта яблони Чаравница на полукарликовом подвое 57-545 положительно повлияло на ростовые процессы и урожайность, обеспечило интенсивность нарастания площади поперечного сечения штамба и повышение урожайности у деревьев, испытывающих последствия почвоутомления. В вариантах с паросидеральной системой содержания почвы в междурядьях прирост площади поперечного сечения штамба стал выше, чем в контроле на 3,6-11,5%, урожайность – на 2-11% и выход плодов высшего и первого товарных сортов – на 22-33%.

2. Сила роста деревьев сорта Чаравница зависела от вносимых удобрений: по сравнению с внесением комплекса биологических удобрений внесение минеральных удобрений твердыми туками увеличило ППСШ на 9,9-10%.

3. Вносимые виды удобрений не однозначно повлияли на урожайность: в варианте внесения полного минерального удобрения с выносом массы скошенных сидератов урожайность была на 9,2% выше, чем в аналогичном варианте системы содержания с внесением биологических удобрений, а в вариантах с оставлением массы скошенных сидератов на месте урожайность была практически одинаковой. На выход плодов по товарным сортам виды вносимых удобрений практически не оказали влияния.

4. Введение паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях обеспечило повышение содержания гумуса в пахотном горизонте на 10,6-17,2%, в подпахотном – на 7,5-28,8%. Оставление на месте массы скошенных сидератов также привело к повышению содержания гумуса по сравнению с аналогичными вариантами внесения удобрений и выносом массы скошенных сидератов на 5,5-5,8% в пахотном горизонте и на 3,9-19,8% в подпахотном. Внесение комплекса биологических удобрений по сравнению с вариантами внесения минеральных удобрений обеспечило повышение содержания гумуса на 5,0-5,3% в пахотном горизонте.

5. Введение паросидеральной системы содержания почвы в междурядьях обеспечило снижение реакции почвенного раствора в сторону нейтральной в пахотном горизонте при внесении минеральных удобрений на 3,2% и 15,5%, при внесении комплекса биологических удобрений – до 42,4% и 52,5%; в подпахотном горизонте при внесении минеральных удобрений – на 17,6% и 19,9%, при внесении комплекса биологических удобрений – на 27,3% и 22,3%. Внесение комплекса биологических удобрений по сравнению с внесением минеральных удобрений твердыми туками обеспечило снижение реакции почвенного раствора: в варианте с выносом массы скошенных сидератов на 25,7%, в варианте с оставлением массы скошенных сидератов на месте – на 32,0%. Оставление на месте массы скошенных сидератов с последующей их заделкой в почву в вариантах с аналогичным внесением удобрений привело к снижению реакции почвенного раствора в пахотном горизонте: при внесении минеральных удобрений – на 2%, при внесении биологических – на 7%.

Литература

1. Бабук, В.И. Основные показатели минерального питания растений и принципы разработки системы применения удобрений при интенсивной культуре яблони / В.И. Бабук // Актуальные вопросы интенсивных технологий в плодоводстве. – Кишинев, 1990. – С. 4-11.

2. Кондаков, А.К. Эффективное удобрение, устойчивость садов и качество плодов / А.К. Кондаков // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. конф.,

Мичуринск, 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1999. – С. 114-117.

3. Криворучко, Г.И. Эффективность азота, фосфора, калия и разных доз полного минерального удобрения в пальметном насаждении яблони / Г.И. Криворучко // *Агрoхимия*. – 1977. – № 7. – С. 74-79.

4. Кладь, А.А. Повышение эффективности минерального питания яблони / А.А. Кладь, Т.Н. Дорошенко // *Садоводство и виноградарство*. – 2001. – № 5. – С. 8-10.

5. Кондаков, А.К. Удобрения плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2006. – 252 с.

6. Гнашати́на, В.М. Влияние длительного внесения полных минеральных удобрений на содержание усвояемых форм NPK в почве / В.М. Гнашати́на // *Влияние удобрений на обмен и продуктивность растений*. – Кишинёв, 1988. – С. 41-49.

7. Горбач, Н.М. Повышение эффективности применения удобрения как механизм устойчивости и стабильной продуктивности садов / Н.М. Горбач, А.В. Дмитриенко // *Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. конф., Мичуринск, 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1999. – С. 117-120.*

8. Горбач, Н.М. Усовершенствование систем содержания почвы и удобрения в садах при орошении / Н.М. Горбач [и др.] // *Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. конф., Мичуринск, 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1999. – С. 137-138.*

9. Beelinska, E.J. Zawartosc mineralnych form azotu w glebie sadu jabloniowego w zaleznosci od metody jej pielegnacji // E.J. Beelinska // *Acta Sci. Polonorum. Seria Hort. Cult.* – 2004. – № 3(2). – P. 131-146.

10. Neilsen, S. Strategies for nutrient and water management of high density apple orchards on coarse textured soils / S. Neilsen, D. Neilsen // *II Ogolnopolskie Sympozjum Mineralnego Odzywiania Roslin Sadowniczych, Warszawa, 7-8 wrzesnia 2004 r. / Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Ogrodnictwa I Architektury Krajobrazu, Katedra Sadownictwa I Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa; red.: E. Jadczyk [i inny]. – Warszawa, 2004. – P. 18-19.*

11. Pacholak, E. Effect of nitrogen fertilization on the content of mineral components in soil, leaves and fruits of “Sampion” apple trees / E. Pacholak, M. Zachwieja, Z. Zydlik // *Acta Sci. Polonorum. Seria Hort. Cult.* – 2004. – № 3(2). – P. 207-228.

12. Pacholak, E. Wplyw nawozenia azotem na zawartosc skladnikow mineralnych w glebie, lisciach i owocach jabloni odmiany “Sampion” / E. Pacholak, M. Zachwieja, Z. Zydlik // *II Ogolnopolskie Sympozjum Mineralnego Odzywiania Roslin Sadowniczych, Warszawa, 7-8 wrzesnia 2004 r. / Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Ogrodnictwa I Architektury Krajobrazu, Katedra Sadownictwa I Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa; red.: E. Jadczyk [i inny]. – Warszawa, 2004. – P. 53-54.*

13. Szucs, E. Some aspect of integrated plant nutrition in orchards / E. Szucs // *Acta Sci. Polonorum. Seria Hort. Cult.* – 2004. – № 4 (1). – P. 47-58.

14. Tagliavini, M. Understanding the role of nitrogen cycling in deciduous tree orchards / M. Tagliavini, P. Millard // *II Ogolnopolskie Sympozjum Mineralnego Odzywiania Roslin Sadowniczych, Warszawa, 7-8 wrzesnia 2004 r. / Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Ogrodnictwa I Architektury Krajobrazu, Katedra Sadownictwa I Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa; red.: E. Jadczyk [i inny]. – Warszawa, 2004. – P. 27.*

15. Кравченко, Л.В. Энергетические затраты на ассоциативную азотфиксацию и их обеспечение в ризосфере небобовых растений / Л.В. Кравченко // *Биологический азот в сельском хозяйстве СССР*. – М., 1989. – С. 99-109.

16. Умаров, М.М. Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умаров. – М., 1986. – 133 с.
17. Atkinson, D. The growth and distribution of fruit tree roots: some consequences for nutrient uptake / D. Atkinson, S. Willson // *Miner. Nutr. Fruit Trees symp. Canterbury*, 1979. – London, 1980. – P. 137-150.
18. Берестецкий, О.А. Эффективность инокуляции тимофеевки луговой и овсяницы тростниковой диазотрофами из природных азотфиксирующих ассоциаций злаков / О.А. Берестецкий [и др.] // *С.-х. биология*. – 1985. – № 2-3. – С. 49-52.
19. Khalafallan, M.A. A preliminary comparative study on the effect seed inoculation (*Rhizobium*) phyllosphere enrichment (*Azotobacter*) and, or foliar application of micronutrients on soybean / M.A. Khalafallan, N.K.A. Macsoud, M.S. Saber // *Egypt J. Microbiol.* – 1984. – № 19. – P. 165-169.
20. Cacciari, I. Phytohormone like substances produced by single and mixed diazotrophic cultures of *Azospirillum* and *Azotobacter* / I. Cacciari [et al.] // *Plant and Soil*. – 1989. – № 115. – P. 151-153.
21. Булавин, Л.А. Влияние ассоциативных бактерий р. *Azospirillum* на урожай озимой пшеницы и пожнивной редьки масличной / Л.А. Булавин [и др.] // *С.-х. биология*. – 1985. – № 2-3. – С. 165-169.
22. Вильдфлуш, И.Р. Действие новых форм азотных удобрений и Азотобактерина на урожай и качество ячменя / И.Р. Вильдфлуш [и др.] // *Почв. исследов. и применение удобрений*. – 1997. – Вып. 24. – С. 170-176.
23. Нестеренко, В.Н. Эффективность внесения ассоциативных азотфиксаторов в ризосферу злаковых культур / В.Н. Нестеренко, Т.Б. Барашенко, Н.А. Михайловская // *Интродукция микроорганизмов в окружающую среду*. – Мн., 1994. – С. 35-36.
24. Natula, N. Effect of ammonia-excreting strain of *Azotobacter chroococcum* on cereals and Legumes / N. Natula, K.G. Guptata // *Microbiol.* – 1987. – № 142. – P. 363-368.
25. Liu, R. International training course on biological fertilizer / Rongchang Liu, Fengting Li // *The International Science and Technology Cooperation Department of SSTCC The Institute of Microbiology, Hebei Academy of Sciences*. – Baoding, China, 1995. – 97 p.
26. Державин, Л.М. Химизация и экология / Л.М. Державин // *Химизация сельского хозяйства*. – 1991. – № 7. – С. 3-7.
27. Девятков, А.С. Новые способы формирования кроны и обрезки плодовых деревьев: рекомендации МСХ БССР / А.С. Девятков. – Минск: Ураджай, 1972. – 39 с.
28. Методические рекомендации, учёт, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями / под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. – Умань, 1987. – 116 с.
29. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 496 с.
30. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С. 114-119.
31. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / ВНИИС им. И.В. Мичурина; под ред. Н.Д. Спиваковского. – Мичуринск: ВНИИС, 1956. – 184 с.
32. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия // *Семечковые и цитрусовые плоды: ГОСТ 21122-75*. – Введ. 01.07.76. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – С. 17-25.
33. Девятков, А.С. Бонитировка садов в Белоруссии / А.С. Девятков // *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*. – 1985. – № 7. – С. 43-45.

34. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. – Введ. 01.07.93. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 6 с.

35. Почвы. Методы определения органического вещества. Определение органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26213-91. – Введ. 01.07.93. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 6 с.

36. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение рН по методу ЦИНАО: ГОСТ 26483-85. – Введ. 01.07.86 // Определение рН солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – С. 3-6.

37. Почвы. Определение суммы поглощённых оснований по методу Каппена: ГОСТ 27821-88. – Введ. 01.07.90. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 6 с.

38. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – С. 155-328.

39. Система мероприятий по защите плодовых культур // Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / НИРУП «БелИЗР»; под ред. С.В. Сороки. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2003. – Книга 2. – С. 192-198.

INFLUENCE OF GREEN MANURE ON GROWTH OF APPLE TREES WITH APPLICATION OF DIFFERENT FERTILIZERS

T.V. Ryabtseva

SUMMARY

The results of the study presented in the article, show how different techniques of keeping ground at row-spacing (fallow land and green manure) and application of different fertilizers (mineral and biological fertilizing complexes) influences on growth and fruiting of apple cv. 'Charaunitsa' on semi-dwarf rootstock 57-545.

It was established that techniques of keeping ground at row-spacing and application of different fertilizers influenced on growth, yield, marketable fruit quality of cv. 'Charaunitsa' and also on the soil agrochemical characteristics in the orchard. Application of green manure at row-spacing influenced positively on growing process and yield, enhanced bole cross-section area yield, humus content on soil, decreased the soil solution's pH to neutral. The mowed green manure was left at place and ploughed in the sequel. That procedure with application of the fertilizers favored to make soil pH neutral. Application of the solid mineral fertilizers increased growth strength, but influenced in different ways on yield and fruit outcome.

Key words: apple, semi-dwarf rootstock, fallow land, green manure, mineral and biological fertilizers, associative diasotrophs ('Azobakterin'), silicate bacteria (BPF), growth, yield, agrochemical composition, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 29.04.2010

УДК 634:631.541.11]:631.534:631.541.5

ОЦЕНКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В МАТОЧНИКЕ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПРОВЕДЕНИЮ ВЫСОКОЙ ОКУЛИРОВКИ

В.А. Самусь, Н.Н. Драбудько, В.А. Левшунов, Н.А. Скок, С.В. Сокол
РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты оценки клоновых подвоев плодовых культур в отводковом маточнике на пригодность к проведению высокой окулировки. Изложены результаты исследований относительно проведения данного приема. Для проведения высокой окулировки определены основные показатели по подвоям. В маточнике горизонтальных отводков по комплексу основных хозяйственно-биологических свойств оценены районированные и перспективные клоновые подвои: яблони – ПБ-4, 62-396, 54-118, 106-13; груши – ВА-29, S₁; сливы – ВПК-1, ОД-2-3; вишни и черешни – ВСЛ-2, ЛЦ-52. По результатам оценки надземной части и корневой системы выделены подвои: яблони – районированные 54-118, 62-396, перспективный 106-13; груши – ВА-29; сливы – ВПК-1; вишни и черешни – ВСЛ-2.

Ключевые слова: центральная зона плодоводства, маточник горизонтальных отводков, клоновый подвой, высокая окулировка, яблоня, груша, слива, вишня, черешня, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных факторов, повышающих экономическую эффективность плодоводства, является производство высококачественного посадочного материала, а элементом, повышающим качество саженцев в питомнике, может стать высокая окулировка. В настоящее время исследований в этом направлении проводится очень мало.

Поисковые опыты по апробированию этого приема были проведены еще в 1940 г. Д. Брэйз провел опыты по высокой окулировке вишни 2 сортами на высоту 26 дюймов (66 см) на двух разных подвоях. По силе роста и урожайности деревьев было выдвинуто предположение, что традиционная высота окулировки (у земли) не позволяет подвоем в большой степени участвовать в формировании роста дерева в саду. И напротив, если проводить окулировку на большей высоте, то это позволяет подвоем в большей степени влиять на дерево в саду и значительно сдерживать размеры развивающихся деревьев [1].

Мнения многих исследователей сходятся на том, что высокая окулировка (40-50 см) положительно влияет на утолщение диаметра и высоту однолетки, а на ряде сортов стимулирует кронаобразование; увеличивается выход стандартных саженцев, уменьшается количество разломов привоя от сильного ветра и орудий труда при обработке почвы, поскольку подвоем большей высоты является хорошим амортизатором; реже наблюдается подопревание коры привоя, так как подвоем более устойчив к климатическим невзгодам; уменьшаются случаи обломов привоя от подвоя при выкопке саженцев. Более высокая прививка оставляет на подвое больший объем древесины и больший

запас питательных веществ и влаги по сравнению с более низкой прививкой, который обеспечивает ускоренный рост и развитие привоя [2, 3].

Как считает Л.С. Михальчик, потери глазков в зимнее время можно уменьшить за счет высокой окулировки, для чего требуются подвои соответствующего качества (диаметр на той высоте, где будет проводиться окулировка) с достаточно прочной древесиной и морозостойким штамбом [4].

Результаты исследований ряда ученых доказывают, что посадочный материал (саженцы) высокого качества получается при использовании подвоя толщиной 7-10 мм с хорошо развитой корневой системой [5, 6, 7].

Вышеизложенные мнения относительно приема высокой окулировки определили цель работы – выделить районированные и перспективные клоновые подвои плодовых культур, пригодные к высокой окулировке при традиционной технологии возделывания.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт проводится в отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства» на маточнике горизонтальных отводков.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,7-2,0 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 27 см.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – 204 мг/кг почвы, содержание обменного калия (по Кирсанову) – 262 мг/кг почвы, содержание гумуса (по Тюрину) – 1,8%, обменная кислотность рН=5,5.

В почву перед закладкой маточника были внесены минеральные удобрения P_{120} и K_{120} , а также опилки с торфом в качестве органического субстрата слоем 15 см. Органический субстрат был перемешан с почвой, а участок выровнен. Перед первым окуливанием дополнительно вносили органический субстрат и аммиачную селитру из расчета 50 кг д.в./га.

Повторность опыта 4-кратная, по 10 погонных метров в каждой повторности. Схема посадки – 1,4 x 0,4 м.

Объекты исследования: подвои яблони – ПБ-4, 62-396, 54-118, 106-13; груши – ВА-29, S₁; сливы – ВПК-1, ОД-2-3; вишни и черешни – ВСЛ-2, ЛЦ-52.

Оценку развития надземной части и корневой системы клоновых подвоев в маточнике проводили по следующим показателям:

- подвои семечковых культур – высота отводков не менее 60 см от основания отводка при толщине стволика на высоте окулировки (40 см) не менее 5-7 мм с хорошо развитой корневой системой;

- подвои косточковых культур – высота отводков не менее 80 см от основания отводка при толщине стволика на высоте окулировки (60 см) не менее 5-7 мм с хорошо развитой корневой системой.

Контроль – толщина подвоя на высоте окулировки 20 см.

Кроме вышеизложенных требований к подвойному материалу оценивали также побегообразовательную способность, укоренение отводков, степень ветвления и вызревание отводков.

Учеты и наблюдения проводили по «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР», «Методическим рекомендациям по комплексному изучению клоновых подвоев яблони»; обработку экспериментального материала проводили методом дисперсионного анализа [8, 9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов исследований показал, что пригодность клоновых подвоев к высокой окулировке зависит от ряда факторов: высоты отводков, толщины, степени ветвления, балла укоренения, побегообразовательной способности куста, влияния климатических условий года, типа подвоя.

В проведенных исследованиях выявлено, что биометрические показатели надземной части отводков свидетельствуют о хорошем развитии всех подвойных форм яблони, груши, сливы, вишни и черешни в отводковом маточнике.

Побегообразовательная способность. Отмечено, что этот показатель зависит от плодовой породы и от типа изучаемого подвоя. Генотип того или иного подвоя определяет количество побегов возобновления и способность к восстановлению срезанной надземной части в прошлом году [11]. В среднем за годы исследований отмечено, что побегообразовательная способность карликовых клоновых подвоев яблони была меньше, чем полукарликовых подвоев. Так, у карликовых подвоев 62-396 и ПБ-4 побегообразовательная способность составила в среднем за 2007-2009 гг. 8,1 и 9,0 шт./куст. Подвой полукарликовой силы роста 54-118 и 106-13 отличались более высокой побегообразовательной способностью и образовали 10,4 и 10,6 шт. отводков на маточный куст соответственно (таблица 1).

Клоновые подвой груши, сливы, вишни и черешни характеризуются более высокой побегообразовательной способностью по сравнению с подвоями яблони. Среди подвоев груши наибольшая побегообразовательная способность отмечена у подвоя S_1 – 19 шт./куст. По сливе выделяется подвой ВПК-1 – 18,9 шт./куст. Среди изучаемых подвоев вишни и черешни наибольшая побегообразовательная способность (14,3 отводка на маточный куст) отмечена у подвоя ВСЛ-2.

Укоренение отводков. Образование придаточных корней при окулировании клоновых подвоев плодовых культур органическим субстратом является определяющим фактором их внедрения в плодоводстве. Проявление данного свойства зависит не только от проводимых агротехнических мероприятий, но также от внешних факторов среды, генетического и физиологического факторов того или иного типа подвоя [11, 12, 13]. У яблони наиболее хорошо укоренялись отводки в маточнике клоновых подвоев. Средний балл составил в зависимости от подвоя 4,0-4,4 балла.

Удовлетворительно укоренялись отводки клоновых подвоев груши ВА-29 и S_1 . Балл укореняемости составил 2,5-3,0 соответственно.

Среди подвоев косточковых культур отмечены типы подвоев с плохим укоренением. Так, балл укоренения подвоя сливы ОД-2-3 составил 1,9, а подвой вишни и черешни ЛЦ-52 укоренялся на 1,2 балла. По показателю укоренения отводков для сливы выделен подвой ВПК-1, для вишни и черешни ВСЛ-2 – с баллом укоренения 3,8.

Высота отводков зависела от биологических особенностей и силы роста подвойных форм. Для проведения высокой окулировки интерес представляют формы подвоев, обеспечивающие получение отводков достаточной высоты. Среди подвоев яблони выделяются 106-13 и 54-118 с высотой отводков 76,1-87,3 см. Среди подвоев груши по высоте выделен подвой ВА-29 с высотой отводков 99,4 см. Наибольшая высота отводков отмечена у подвоев сливы, среди которых выделен подвой ВПК-1 – 142,0 см. По подвоям вишни и черешни выделен подвой ВСЛ-2 со средней высотой отводков 119,0 см.

Таблица 1 – Биометрические показатели клоновых подвоев плодовых культур в отводковом маточнике, 2007-2009 гг.

Тип подвоя	Показатель				
	побегообразовательная способность, шт./куст	укоренение, балл	высота, см	ветвление, балл	вызревание, балл
яблоня					
ПБ-4	9,0	4,2	70,0	1,0	5,0
62-396	8,1	4,2	70,6	1,0	5,0
54-118	10,4	4,0	87,3	1,3	5,0
106-13	10,6	4,4	76,1	1,0	5,0
<i>HCP</i> ₀₅	1,21	-	2,87	-	-
груша					
ВА-29	14	2,5	99,4	1,6	4,0
<i>S</i> ₁	19	3,0	75,8	1,4	4,3
<i>HCP</i> ₀₅	15,81	-	27,42	-	-
слива					
ВПК-1	18,9	3,8	142,0	1,9	4,5
ОД-2-3	15,1	1,9	118,5	1,1	4,5
<i>HCP</i> ₀₅	9,27	-	13,64	-	-
вишня, черешня					
ВСЛ-2	14,3	3,8	119,0	2,1	4,0
ЛЦ-52	10,9	1,2	99,4	3,0	4,5
<i>HCP</i> ₀₅	1,12	-	8,23	-	-

Ветвление отводков (околюченность). Сильное ветвление отводков обусловлено генетически и снижает производительность труда при их отделении, посадке и подготовке к окулировке в первом поле питомника в 2-3 раза [14, 15]. Для выполнения высокой окулировки показатель степени ветвления весьма важен, поскольку при этом место окулировки перемещается вверх по подвою, то есть в ту зону, где, как правило, появляются боковые ответвления (особенно у косточковых пород).

Подвои яблони отличались низкой степенью ветвления – на уровне 1,0-1,3 балла. Слабое ветвление отводков отмечено также на подвоях груши – 1,4-1,6 балла и сливы – 1,1-1,9 балла. Ветвление подвоя ВПК-1 происходило в верхней части отводка. Средне-разветвленные отводки у подвоя вишни и черешни ВСЛ-2 – 2,1 балла. Сильной степенью ветвления обладает подвой ЛЦ-52 – 3,0 балла.

Вызревание отводков отражает сформированность верхушечной почки и состояние верхушки побега перед отделением подвоев, что позволяет судить о его зимостойкости. В связи с этим вызревание подвоев является важным показателем для проведения высокой окулировки. Не достигли полного вызревания верхушки побегов у подвоев груши, сливы, а также вишни и черешни.

Толщина подвоев для традиционной и высокой окулировки. Определено, что в зависимости от типа подвоя 65,5-71,9% отделенных отводков яблони соответствуют требованиям стандарта для традиционной окулировки (на высоте 20 см от земли) (таблица 2) [16]. Для высокой окулировки из числа стандартных отводков полукарликовые подвои 54-118 и 106-13 выгодно отличались от карликовых ПБ-4 и 62-396. У этих подвоев для высокой окулировки пригодно 52,7-58,2% отводков, в то время как у карликовых 22,0-31,4%.

Таблица 2 – Толщина отводков клоновых подвоев в зоне предполагаемой окулировки, 2007-2009 гг.

Тип подвоя	Высота окулировки	Количество отводков с толщиной в зоне окулировки, %		
		< 5 мм	5-11 мм (1-й и 2-й сорт)	> 11 мм
яблоня				
ПБ-4	20 см контроль	34,5	65,5	-
62-396		32,8	67,2	-
54-118		28,1	71,9	-
106-13		29,1	70,9	-
ПБ-4	40 см	78,0	22,0	-
62-396		68,6	31,4	-
54-118		41,8	58,2	-
106-13		47,3	52,7	-
груша				
ВА-29	20 см контроль	10,1	88,9	-
S ₁		33,3	66,7	-
ВА-29	40 см	36,3	63,7	-
S ₁		75,2	24,8	-
слива				
ВПК-1	20 см контроль	3,4	80,0	16,6
ОД-2-3		6,2	83,0	10,8
ВПК-1	40 см	6,4	82,3	11,3
ОД-2-3		8,7	87,0	4,3
ВПК-1	60 см	13,3	84,7	2,0
ОД-2-3		20,6	79,4	-
вишня, черешня				
ВСЛ-2	20 см контроль	0,2	74,3	25,5
ЛЦ-52		0,0	67,9	32,1
ВСЛ-2	40 см	7,1	88,1	4,8
ЛЦ-52		0,3	84,7	15,0
ВСЛ-2	60 см	16,7	82,1	1,2
ЛЦ-52		0,6	86,1	13,3

Среди подвоев груши для традиционной окулировки пригодно 66,7-88,9% отводков. Для высокой окулировки выделился подвой ВА-29, у которого количество отводков необходимой толщины в 2,6 раза больше (63,7%) по сравнению с подвоем S₁. Среди подвоев яблони и груши отводков толщиной более 11 мм не отмечено.

В силу биологических особенностей подвой косточковых культур характеризуются высоким выходом отводков толщиной 5-11 мм и наличием отводков толщиной более 11 мм.

Среди подвоев сливы выделен ВПК-1, количество отводков которого в зависимости от предполагаемой высоты окулировки превышает подвой ОД-2-3 на 2,0-7,3%. Среди подвоев вишни и черешни по толщине выделяется подвой ЛЦ-52. Однако неудовлетворительное укоренение этого подвоя, наличие сильноразветвленных отводков и меньшая побегообразовательная способность определяют его непригодность для высокой окулировки в питомнике. Для высокой окулировки (40, 60 см) пригоден подвой ВСЛ-2 с хорошим укоренением и выходом отводков толщиной 5-11 мм – 82,1-88,1%.

ВЫВОДЫ

1. Основными показателями при оценке клоновых подвоев на пригодность к высокой окулировке следует считать их высоту, толщину, степень ветвления и укоренение отводков.

2. По комплексу изученных признаков для высокой окулировки выделены подвои яблони 54-118, 106-13, 62-396; подвой груши ВА-29; сливы ВПК-1; вишни и черешни ВСЛ-2.

Литература

1. Brase, Z.D. Observations on growth differences of Sweet and Soui-Cerries / Z.D. Brase // Proceedings of the American Society for Horticultural Science. – 1945. – Vol. 46. – P. 15-17.

2. Бублик, Н.А. Стимулирование кронообразования у однолетних саженцев яблони / Н.А. Бублик, Е.И. Барабаш // Слаборослое садоводство: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23-24 июля 1999 г. / Мичуринский ГАУ; под общ. ред. проф. В.А. Потапова. – Мичуринск, 1999. – Ч. 1. – С. 36-37.

3. Еремин, Г.В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин, А.В. Проворченко, В.Ф. Гавриш. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 256 с.

4. Михальчик, Л.С. Ускоренное выращивание посадочного материала яблони для интенсивных насаждений Нечерноземной зоны РСФСР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Л.С. Михальчик; Науч.-исслед. зон. ин-т садоводства Нечернозем. полосы. – М., 1980. – 19 с.

5. Пештяну, А.Ф. Производство саженцев яблони методом настольной прививки по типу «Knip baum» в Молдове / А.Ф. Пештяну, Е. Гудумак // Плодоводство и ягодоводство России: сб. тр. науч.-практ. конф. «Состояние садовых растений после зимы 2006-2007 гг. и проблемы их зимостойкости» и междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные направления в питомниководстве плодовых культур», Москва, 13-15 июня 2007 г. / ГНУ ВСТИСП; под общ. ред. академика РАСХН И.М. Куликова. – Москва, 2008. – С. 269-274.

6. Гаджиев, С.Г. Производство саженцев яблони для интенсивных садов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / С.Г. Гаджиев; БелНИИ плодоводства. – Самохваловичи Минской обл., 1999. – 19 с.

7. Говорущенко, Н.В. Перевод искусственного отводкового маточника клоновых подвоев на интенсивную технологию его возделывания с применением органического субстрата / Н.В. Говорущенко [и др.] // Формы и методы повышения экономической эффективности регионального садоводства и виноградарства. Организация исследований и их координация: юбилейный темат. сб. науч. тр. / СКЗНИИСиВ; редкол.: Е.А. Егоров (гл. ред.) [и др.]. – Краснодар, 2001. – Ч. 1. – С. 147-150.

8. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066).

9. Гулько, И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони / И.П. Гулько; Украинский НИИ садоводства, Млиевская опытная станция садоводства им. Л.П. Симиренко. – Черкассы, 1982. – 21 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

11. Жабровский, И.Е. Оценка слаборослых клоновых подвоев яблони в коллекционном маточнике / И.Е. Жабровский // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Института плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – С. 85-90.

12. Грязев, В.А. Выращивание саженцев для высокопродуктивных садов / В.А. Грязев. – Ставрополь: Кавказский край, 1999. – 208 с.

13. Попов, Б.А. Сады на карликовых подвоях / Б.А. Попов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 207 с.

14. Стародубцев, А.М. Оценка перспективных клонов подвоя М9 в питомнике Прикубанской зоны Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / А.М. Стародубцев; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2009. – 23 с.

15. Жабровский, И.Е. Хозяйственно-биологические особенности новых клоновых подвоев яблони в условиях Республики Беларусь: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / И.Е. Жабровский; Белорусский научно-исследовательский институт плодоводства. – Самохваловичи, 1999. – 18 с.

16. Подвои плодовых культур и ореха грецкого. Технические условия: СТБ 1603-2006. – Введ. 2006-05-01. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2006. – 10 с.

ESTIMATION OF DWARF ROOTSTOCKS IN NURSERY FOR HIGH INOCULATION APPLICABILITY

V.A. Samus, N.N. Drabudko, V.A. Levshunov, N.A. Skok, S.V. Sokol

SUMMARY

The results of estimation of the dwarf rootstocks in a nursery for suitability for high inoculation are shown in the article. The investigation of making this procedure is described. The main rootstocks' indices are established. In the nursery of horizontal layers according to the complex of biological and economic features the following regionalized and prospective dwarf rootstocks are estimated: apple – PB-4, 62-396, 54-118, 106-13; peer – VA-29, S₁; plum – VPK-1, OD-2-3; sour and sweet cherry – VSL-2, LT-52. Estimating the overground system and rootage the following rootstock forms are selected: apple regionalized – 54-118, 62-396, prospective 106-13; peer – VA-29; plum – VPK-1; sour and sweet cherry – VSL-2.

Key words: central fruit-growing zone, nursery of horizontal layers, dwarf rootstock, high inoculation, apple, peer, plum, sweet cherry, sour cherry, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 25.05.2010

УДК 634.11:631.541.11:581.143.6:632.953.2

ВЛИЯНИЕ ВИРАЗОЛА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ IN VITRO КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

А.А. Змушко, С.Э. Семенас

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: AlexanderZM@yandex.ru.

РЕФЕРАТ

Изучалась возможность хемотерапии подвоев ПБ-4 и 62-396, заражённых вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV), с применением противовирусного препарата виразола в концентрациях 30 и 50 мг/л, а также влияние длительности культивирования в условиях *in vitro* на проявление признаков инфицированности подвоев вирусом ACLSV. Было установлено, что виразол в изученных концентрациях вызывает значительное угнетение параметров роста и ведёт к нежелательному возрастанию частоты проявления симптомов витрификации и каллусообразования. Многократное пассажирование подвоя ПБ-4, инфицированного вирусом ACLSV, привело к полному некротированию его тканей вследствие прогрессирующего поражения инфекционным агентом, в то время как для подвоя 62-396 было отмечено значительное сокращение симптомов изучаемого заболевания и практически полное визуальное оздоровление культуры.

Ключевые слова: оздоровление от вирусов, клонные подвои яблони, ACLSV, виразол, культивирование *in vitro*, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Высокая вредоносность вирусных заболеваний плодовых культур определяется рядом причин. Во-первых, вирусные заболевания на начальных этапах развития (а многие и более длительный период) являются латентными. Снижение урожайности, ухудшение качества урожая, замедление роста дерева и даже его гибель часто происходят «без видимых причин». Вторым фактором высокой вредоносности вирусных заболеваний является их быстрое распространение. Вирусные патогены переносятся самыми разными путями: насекомыми-вредителями, нематодами, пылью во время цветения, механически инструментами для размножения и ухода за садом (секаторы, пилки, ножи). Третьей причиной является невозможность применения быстродействующих химических и биологических средств [1]. Поражённые вирусами плодовые растения в саду излечить практически невозможно. Различные агроприёмы (некорневые подкормки микроэлементами, химическая борьба с переносчиками и другие) могут лишь снизить вредоносность болезней, привести к кратковременной маскировке внешних симптомов, ограничить скорость распространения вирусов [2]. Поэтому при массовом поражении растений патогенным вирусом необходимо полное удаление насаждений, что особенно затратно при выращивании многолетних плодовых и ягодных культур [1].

Потери урожая яблони от вирусных заболеваний могут достигать 97%. Поэтому выгодно, а часто необходимо освободить растения от инфекции, если тот или иной сорт планируется продолжительно размножать в промышленном масштабе. Система произ-

водства оздоровленного посадочного материала включает в себя получение исходных здоровых растений и последующее размножение в условиях, исключающих повторное заражение [3].

Во многих странах, в том числе в Беларуси, для каждой культуры существует перечень вирусов, недопустимых в базовых растениях и, соответственно, в посадочном материале. Перечень наиболее вредоносных вирусов отличается не только для различных культур, но и для регионов культивирования [4, 5].

Наиболее распространёнными вирусами яблони в Беларуси являются вирус мозаики яблони (ArMV), вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV), вирус борозчатости яблони (ASGV). Эти вирусы входят в список недопустимых для категории *Virus Free* [1, 6].

ACLSV является наиболее распространённым вирусом яблони и груши [1]. В Англии культурные сорта и подвои яблони заражены на 93,5%, в США – на 86%, в Германии – на 78-86%, в Молдове и Крыму – на 96-100% [4], в Польше – примерно на 80% [7]. В Беларуси вирусом ACLSV заражено не менее 86,67% яблонь [8]. Ещё в 1979 г. он являлся самым распространённым вирусом яблони в Беларуси [9].

Согласно исследованиям, проведенным в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства», яблони инфицированы преимущественно вирусом хлоротической пятнистости листьев (ACLSV), этот вирус обнаружен у около 90% растений. ACLSV не вызывает видимых симптомов у большинства культивируемых сортов, но вызывает редуцицию роста и снижение качества подвоев и неприживаемость прививок [8].

Были выполнены несколько работ, свидетельствующих о возможности применения методов хемотерапии для освобождения яблони от вирусной и микоплазменной инфекции. Hansen использовал виразол против хлоротической пятнистости листьев яблони сначала на *Chenopodium quinoa*, а затем на однолетних побегах яблони [10]. В 1985 г. Hansen и Lane удалось элиминировать ACLSV из побегов яблони *in vitro* с использованием этого препарата [11]. Антибиотики типа тетрациклина и окситетрациклина использовали против таких заболеваний микоплазменной этиологии, как пролиферация яблони и мелкоплодность яблони [4, 10]. В статье польских исследователей M. Cieślińska, B. Zawadska [11] было показано, что хемотерапия с использованием виразола в концентрации 50 мг/л или сочетание термотерапии с хемотерапией (концентрация виразола 25 мг/л) эффективно освобождает яблоню от вируса ACLSV. Виразол в концентрации 25 мг/л также эффективно элиминировал данный вирус из побегов груши. В этой публикации было также отмечено, что высокие концентрации виразола (50 и 100 мг/л) снижают скорость роста в культуре *in vitro* и вызывают возникновение хлороза побегов и некроза апекса.

В настоящее время для целей хемотерапии вирусных заболеваний растений применяется широкий круг различных химических соединений, терапевтические свойства которых были определены опытным путём [10-19].

Исследования по изучению насаждений яблони, заложенных оздоровленным от вирусов посадочным материалом, подтвердили эффективность данного приёма: по данным российских исследователей (Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина), продуктивность возрастала от 11% [20] до 66% [20, 21] и даже до 97% [3], наблюдалось улучшение роста на 26-50%, повышение приживаемости прививок на 20-60% [20, 21]. Выход качественных плодов с безвирусных растений яблони при хранении увеличивается на 11-27% [22]. Установлено также, что с оздоровленных от вирусов маточных насаждений получают в 2 раза больше подвоев яблони [23, 24].

Необходимо изучение возможности использования виразола для получения без-вирусного посадочного материала районированного в Республике Беларусь сорта клона подвоев яблони.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучали районированные подвои яблони ПБ-4 и 62-396, инфицированные вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV). Экспланты для введения в культуру *in vitro* были получены от растений, тестирование которых с использованием ELISA-теста продемонстрировало наличие в них вируса ACLSV. Введение в культуру производилось черенками во избежание элиминации патогенного агента в тканях растения, которое может происходить при выделении апикальной меристемы. Для культивирования использовали модифицированную питательную среду Мурасиге-Скуга с концентрацией индолилмасляной кислоты (ИМК) – 0,2 мг/л, концентрацией GA₃ – 2 мг/л, и концентрацией 6-бензиладенина (БА) – 2 мг/л. Часть регенерантов культивировали на среде без добавления противовирусных веществ (контроль), часть – на средах, дополненных 30 и 50 мг/л виразола. Длительность культивирования на среде с виразолом составила 30 дней. Статистическую обработку проводили в программе Excel.

Для установления влияния заражённости вирусом ACLSV, виразола и длительности культивирования на жизнеспособность культивируемых *in vitro* подвоев яблони определяли следующие морфологические параметры: коэффициент размножения, среднюю длину побегов, частоту и степень проявления признаков поражения, этиолизации, витрификации побегов и каллусообразования.

Для определения значения параметров средней длины побега и коэффициента размножения вёл учёт длины всех побегов в микроконгломерате и их общего количества; также вёл учёт длины всех боковых побегов (от места отхождения на стебле до апикальной меристемы). Жизнеспособность побегов яблони определяли как процент тканей растений, не поражённых некрозом.

Расчет степени поражения, этиолизации, витрификации и каллусообразования вёл визуально по следующей схеме:

- «–» (0%) – полное отсутствие признака;
- «+» (33,33%) – объём видоизменённых (поражённых, каллусных, витрифицированных) тканей составляет менее чем 1/3 от общего объёма микроконгломерата;
- «++» (66,67%) – объём изменённых тканей составляет от 1/3 до 2/3 от общего объёма микроконгломерата;
- «+++» (100%) – объём изменённых тканей составляет более 2/3 от общего объёма микроконгломерата.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На среде без противовирусного препарата виразола регенеранты подвоя ПБ-4 погибли на седьмом пассаже после инициации культуры *in vitro*. Было отмечено сохранение тенденции к возрастанию степени поражения, а также уменьшение коэффициента размножения с каждым последующим пассажем, начиная с пятого. Для подвоя 62-396 на данной среде на протяжении семи пассажей сохранялась стабильная тенденция к снижению степени поражения.

Однако в дальнейшем было отмечено, что на девятом пассаже культура подвоя 62-396, инфицированного вирусом ACLSV, который культивировали на среде без добавления виразола, разделилась на несколько визуально чётко отличимых друг от друга

групп. По всей видимости, это результат клоновой селекции внутри пассажируемой культуры. Практически полная некротизация отдельных растений, инфицированных ACLSV, очевидно, привела к выбраковке либо клонов, высоко чувствительных к изучаемому вирусу, либо к выпадению из процесса пересадки растений, степень поражённости которых (концентрация вируса в тканях) была достаточно высока. Как результат, было получено три чётко отличимых группы инфицированного подвоя 62-396.

1. Признаки инфицирования (некроз и хлороз) полностью отсутствуют. Не было отмечено ингибирования роста инфицированных растений (средняя длина побегов – $10,82 \pm 0,72$ мм; коэффициент размножения – $6,35 \pm 0,45$ после двух месяцев культивирования в сравнении с $8,15 \pm 0,82$ мм (средняя длина) и $3,4 \pm 0,39$ (коэффициент размножения) для неинфицированного подвоя). Было отмечено незначительное проявление признаков витрификации ($11,66 \pm 3,65\%$) и каллусообразования ($23,33 \pm 4,9\%$). У неинфицированных растений эти показатели составили 0% для степени витрификации и $33,33 \pm 2,29$ для каллусообразования.

Дисперсионный анализ при уровне значимости 0,05 показал достоверное различие значений коэффициента размножения и степени витрификации у опытных и контрольных образцов; а также недостоверные отличия значений средней длины стебля и каллусообразования от контрольных вариантов.

2. Некроз и хлороз наблюдался на незначительном числе растений. Было также отмечено наличие чётко выраженных признаков витрификации культуры и характерное утолщение стебля (рисунок 1).

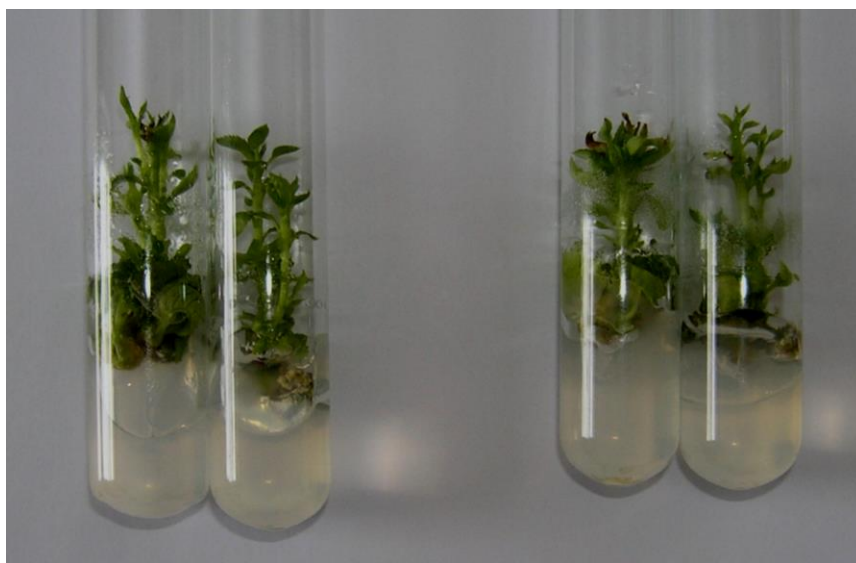


Рисунок 1 – Витрификация, некроз и утолщение стебля у подвоя 62-396, инфицированного вирусом ACLSV.

Средняя длина стебля составила $14,4 \pm 1,33$ мм (в сравнении с $11,28 \pm 1,51$ для неинфицированного растения); коэффициент размножения – $4,64 \pm 0,37$ (в сравнении с $4,39 \pm 0,6$); таким образом, ингибирования ростовых показателей отмечено не было. Однако мы наблюдали заметное возрастание значения показателей, характеризующих инфицирование культуры: процент некроза составил $3,03 \pm 2,09$; степень витрификации – $34,85\%$. Степень каллусообразования отличалась незначительно – $19,7 \pm 4,2\%$ (таблица).

Таблица – Морфологические параметры инфицированных вирусом ACLSV растений подвоя 62-396

Морфологический параметр					
Средняя длина, мм	Коэффициент размножения	Степень витрификации, %	Степень каллусообразования, %	Степень этиоликации, %	Степень некроза, %
Первая группа					
10,82±0,72	6,35±0,45	11,66±3,65	23,33±4,9	0	0
Вторая группа					
14,4±1,33	4,64±0,37	34,85±4,09	19,7±4,2	0	3,03±2,09
Третья группа					
10,38±2,45	4,88±1,04				

Дисперсионный анализ при уровне значимости 0,05 показал достоверность различий значений всех изученных морфологических параметров от показателей контрольных вариантов (подвоев 62-396, неинфицированных вирусом ACLSV, после одного (для первой группы) и двух (для второй и третьей групп) месяцев культивирования), за исключением процента некроза у инфицированных подвоев 62-396.

3. Отмечены чёткие признаки инфицирования растений вирусом ACLSV: высокий процент некроза, каллусообразования и витрификации, значительное сокращение средней длины побегов и коэффициента размножения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Некроз и каллусообразование у подвоя 62-396, инфицированного вирусом ACLSV.

Внутри последней группы средняя длина стебля варьировала от 3,58±0,44 до 20,07±6,76 мм; при этом среднее значение составило 10,38±2,45 мм; коэффициент размножения варьировал от 1,89±0,27 до 9,38±3,17 (среднее значение – 4,88±1,04); процент некроза варьировал от 0 до 57,41±7,53% (среднее значение – 22,22±10,53%); степень каллусообразования варьировала от 26,6±6,66 до 75,00±27,13% (среднее значение –

48,37±6,86%); степень витрификации – от 20,00±8,16 до 48,15±5,86 (среднее – 32,28±5,00) (таблица).

В пределах третьей группы средняя длина стебля значительно отличалась от контрольных образцов (при уровне значимости 0,05) в 4 вариантах из семи; коэффициент размножения – в трёх вариантах из семи; процент витрификации – в шести вариантах из семи; процент каллусообразования – в четырёх вариантах из семи; процент этиолизации не отличался достоверно ни в одном из вариантов; процент некроза отличался от контроля в трёх вариантах из семи при уровне значимости 0,01.

Таким образом, следует отметить, что культивирование подвоя 62-396 на питательной среде, не содержащей вирус-ингибирующих веществ, способствует освобождению тканей растения от вируса ACLSV.

Для изучения возможности применения виразола для оздоровления подвоя 62-396 от вируса ACLSV (хлоротической пятнистости листьев яблони) были взяты растения второй группы. Растения третьей группы демонстрировали высокий процент некроза, каллусообразования и витрификации и были непригодны для дальнейшего пассажирования; растения первой группы не демонстрировали признаков поражения ACLSV, что делало невозможным оценку эффективности применения антивирусного препарата. Использовали два варианта среды, дополненные 30 и 50 мг/л виразола; контрольная среда не содержала антивирусных веществ. Контролем послужили растения второй группы, культивируемые на стандартной среде для размножения. На контрольной среде не было отмечено ингибирования роста инфицированных растений (средняя длина побегов – 14,4±1,33 мм); коэффициент размножения был достаточно высоким – 4,64±0,37. На среде с 30 мг/л виразола средняя длина побегов была значительно ниже и составила 3,59±0,48 мм; коэффициент размножения также снизился до 2,07±0,23 по сравнению с контролем. На среде с 50 мг/л виразола средняя длина побегов составила 5,09±0,62 мм, коэффициент размножения – 1,69±0,2. Различия опытных вариантов с контролем были статистически достоверны при уровне значимости 0,05.

На среде с 30 мг/л виразола доля витрифицированных эксплантов незначительно отличалась от контрольного варианта (34,48±4,82% в сравнении с 34,85±4,09 в контроле). При увеличении концентрации виразола до 50 мг/л этот показатель был выше почти в 2 раза и составил 68,97±4,66%. На среде с большей концентрацией антивирусного препарата степень каллусообразования была выше, чем на среде с 30 мг/л виразола: 13,79±4,54% и 8,05±3,57%, но оба показателя меньше, чем в контроле (19,7±4,2%). Наибольшие различия по сравнению с контрольной средой отмечены для показателя «степень некроза»: 22,99±4,41% на среде с 30 мг/л виразола, 24,14±4,94% на среде с 50 мг/л этого препарата и 3,03±2,09% на контрольной среде. Значения изученных параметров достоверно отличались от контрольных при уровне значимости 0,05, за исключением доли витрифицированных эксплантов на среде с 30 мг/л виразола и степени каллусообразования на среде с 50 мг/л виразола.

ВЫВОДЫ

Таким образом, добавление виразола в питательную среду заметно снижает жизнеспособность растений изучаемого подвоя: на питательных средах с 30 мг/л и 50 мг/л она составила 77,01% и 75,86% соответственно, в то время как в контрольном варианте жизнеспособность равнялась 96,97%. Однофакторный дисперсионный анализ показал, что для варианта опыта с 30 и 50 мг/л виразола все параметры опытных растений при уровне значимости 0,05 достоверно отличаются от контрольных, за исключением

степени витрификации на среде с 30 мг/л виразола. Введение виразола в обеих концентрациях привело к значительному сокращению таких параметров, как средняя длина стебля и коэффициент размножения, а также к возрастанию степени каллусообразования, витрификации и некроза. Очевидно, это объясняется ингибирующим эффектом самого противовирусного препарата. Увеличение концентрации виразола негативно влияет на состояние растений: почти в 2 раза повышается процент витрифицированных растений и образование каллуса, что затрудняет дальнейшее размножение подвоев яблони в культуре *in vitro*. Таким образом, использование виразола в изученных концентрациях неблагоприятно сказывается на морфологических параметрах регенерантов подвоя 62-396, что ставит под сомнение целесообразность его использования для оздоровления изучаемого подвоя.

Литература

1. Самусь, В.А. Вирусные заболевания яблони в условиях Беларуси / В.А. Самусь, Н.В. Кухарчик // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 4. – С. 38-39.
2. Помазков, Ю.И. Диагностика вирусных заболеваний по внешним признакам / Ю.И. Помазков // Выращивание безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур. – М., 1972. – Т. V. – С. 48-64.
3. Деменко, Е.И. Сравнительная оценка вегетативных способов размножения яблони в системе производства здорового посадочного материала / Е.И. Деменко, Л.В. Михальчик // Доклады ТСХА. – 1996. – Вып. 267. – С. 84-92.
4. Вердеревская, Т.Д. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда / Т.Д. Вердеревская, В.Г. Маринеску. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 311 с.
5. Власов, Ю.И. Вирусные и микоплазменные болезни растений / Ю.И. Власов. – М.: Колос, 1992. – 207 с.
6. Положение о производстве посадочного материала плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь / РУП «Институт плодоводства»; сост. В.А. Самусь, Н.В. Кухарчик. – Самохваловичи, 2007. – 32 с.
7. Zawadska, B. Występowanie i identyfikacja chorób wirusowych jabłoni w Polsce / B. Zawadska // Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice, 1982. – Seria A, V. 23. – P. 147-155.
8. Семенас, С.Э. Предварительная оценка распространённости некоторых патогенных вирусов в центральной зоне Беларуси / С.Э. Семенас, Н.В. Кухарчик // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – Т. 13. – С. 109-111.
9. Амбросов, А.Л. Ямчатость и бороздчатость древесины яблони в Белорусской ССР / А.Л. Амбросов, О.С. Мерцалова // Производство безвирусного посадочного материала плодовых культур и винограда: тез. совещ. стран-членов СЭВ, Кишинев, 22-26 сент. 1975 г. – Кишинев, 1975. – С. 6-17.
10. Богуш, Л.Ю. Влияние некоторых веществ на инактивацию вируса некротической кольцевой пятнистости в сеянцах черешни // Вирусные заболевания культурных растений Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1984. – С. 20-25.
11. Cieślińska, M. Preliminary results of investigation of elimination of viruses from apple, pear and raspberry using thermotherapy and chemotherapy *in vitro* / M. Cieślińska, B. Zawadska // Phytopathol. Pol. – 1999. – № 17. – P. 41-48.
12. Klein, R.E. Eradication of potato viruses X and S from potato shoot-tip cultures with ribavirin / R.E. Klein, C.H. Livingston // Phytopathology. – 1983. – № 73. – P. 1049-1050.

13. Gabova, R. Chemotherapy treatment of *Prunus* spp. genotypes infected by plum pox virus / R. Gabova // *Plant Science*. – 1995. – № 4. – P. 16-18.

14. Хромова, Л.М. Культивирование верхушечных меристем картофеля для оздоровления сортов от вирусных болезней / Л.М. Хромова // *Тканевые и клеточные культуры в селекции растений*. – М.: Колос, 1979. – С. 128-137.

15. Оздоровление земляники методом культуры апексов при использовании синтетических ингибиторов вирусов / П.М. Малыхин [и др.] // *Известия ТСХА*. – 1986. – Вып. 3. – С. 135-137.

16. Диагностика вирусных болезней и биотехнологические приёмы получения безвирусного посадочного материала косточковых плодовых культур / О.В. Митрофанова [и др.]. – Ялта, 2000. – 46 с.

17. Петрова, А.Д. Хемотерапия и размножение садовых культур на питательных средах с фенолкарбоновыми кислотами / А.Д. Петрова, М.Т. Упадышев // *Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: В.И. Кашин [и др.]*. – М., 2000. – Т. VII. – С. 67-72.

18. Приходько, Ю.Н. Совершенствование технологии оздоровления яблони от латентных вирусов / Ю.Н. Приходько, Д.Н. Редин, В.И. Кашин // *Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: В.И. Кашин [и др.]*. – М., 2000. – Т. VII. – С. 89-101.

19. Колбанова, Е.В. Микроразмножение и оздоровление от сокопереносимых вирусов смородины черной в культуре *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23; 06.01.11 / Е.В. Колбанова; ГНУ «Ин-т микробиологии НАН Беларуси». – Мн., 2003. – 20 с.

20. Семина, Н.П. Вирусные болезни плодовых и ягодных культур в ЦЧО и методы их идентификации / Н.П. Семина, Е.А. Лукьянова, Е.М. Цуканова // *Современные проблемы плодоводства: тез. докл. междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию Белорус. науч.-исслед. ин-та плодоводства, Самохваловичи, 9-13 октября 1995 г.* / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1995. – С. 40-41.

21. Кашин, В.И. Латентные вирусы яблони в Нечернозёмной зоне России и вопросы их серомониторинга методом ИФА / В.И. Кашин [и др.] // *Актуальные вопросы теории практики защиты плодовых и ягодных культур от вредных организмов в условиях многоукладности сельского хозяйства: тез. докл. Всерос. совещ., Москва, Загорье, 3-6 марта 1998 г.* / ВСТИСП; редкол. В.И. Кашин [и др.]. – Москва, 1998. – С. 264-267.

22. Zawadska, B. The influence of apple mosaic and apple rubbery wood diseases on storage disorders and fruit quality of Jonared, McIntosh and Spartan cultivars / B. Zawadska, I. Guzewska // *Fruit Science Reports* – 1986. – V. XIII, No. 4. – P. 186-191.

23. Webster, C.A. Micropropagation of the apple rootstocks M9: effect of sustained subculture on apparent rejuvenation *in vitro* / C.A. Webster, O.P. Jones // *J. Hort. Sci.* – 1989. – № 64. – P. 421-428.

24. Czynczyk, A. Influence of micropropagation on the performance and quality of P22 rootstock in mother plantation / A. Czynczyk, G. Hodun, P. Bielicki // *J. Fruit ornamental Plant Res.* – 1994. – V. 2, № 3. – P. 91-100.

**VIRASOL INFLUENCE ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS
OF APPLE DWARF ROOTSTOCKS IN VITRO**

A.A. Zmushko, S.E. Semenas

SUMMARY

The possibility of chemotherapy for elimination of ACLSV from PB-4 and 62-396 rootstocks tissues using virasol (ribavirin) in concentration 30 and 50 mg/l was studied. The influence of cultivation duration on visual appearance of ACLSV symptoms also was investigated. It was determined that virasol in concentrations used led to significant inhibition of growth parameters and increase vitrification and callus formation. Long-term cultivation of PB-4 rootstock results in tissue necrosis as a result of progressive infection of tissues by ACLSV, while 62-396 clonal rootstock showed considerable decrease of disease symptoms.

Key words: virus elimination, apple clonal rootstocks, ACLSV, virasol, in vitro cultivation, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 08.04.2010

УДК 634.13:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИЗУЧЕНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ГРУШИ

М.Г. Мялик, О.А. Якимович

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Приводятся результаты пятилетнего сортоизучения пяти интродуцированных сортов груши 1996 г. посадки, произрастающих в коллекционном саду РУП «Институт плодоводства».

Выявлены зимостойкие, устойчивые к комплексу болезней, скороплодные, урожайные сорта с плодами высоких вкусовых качеств, являющиеся ценным исходным материалом для селекции на данные признаки.

Выделен по комплексу ценных хозяйственно-биологических признаков сорт груши среднего срока созревания Велеса селекции ГНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» Россельхозакадемии (ВСТИСП, г. Москва, Россия), который в условиях Беларуси характеризуется скороплодностью (на 5-й год при посадке в сад однолетними саженцами на семенном подвое), зимостойкостью, урожайностью, устойчивостью к парше, септориозу и бактериальному раку, высокими вкусовыми (дегустационная оценка свежих плодов 4,5 балла) и товарными качествами плодов. Сорт передан на государственное сортоиспытание в 2007 г.

Ключевые слова: груша, сорт, зимостойкость, устойчивость к болезням, скороплодность, урожайность, качество плодов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Груша, как и яблоня, представлена большим количеством сортов разных сроков созревания, что дает возможность иметь свежие плоды на протяжении 8-10 месяцев, а при хранении в холодильных камерах – круглый год.

На торговом рынке Беларуси до настоящего времени преобладают импортные плоды из Аргентины, Португалии, Китая (Конференция, Дюшес, Деканка дю Комис, сорта груши азиатской и др.). Проблема состоит в отсутствии промышленных грушевых садов и недостаточного количества хранилищ с регулируемым температурным режимом.

Ситуация на рынке плодов может улучшиться благодаря «Государственной целевой программе развития плодоводства на 2004-2010 гг. «Плодоводство» [1], в результате реализации которой уже в 2006-2010 гг. заложено около 70 га новых грушевых садов как отечественными (Белорусская поздняя, Забава, Духмяная), так и интродуцированными (Сладкая из Млиева, Десертная росошанская) районированными сортами.

В промышленном производстве спросом пользуются сорта, высокоадаптивные, пригодные для современных технологий выращивания. Решение проблемы улучшения ассортимента возможно только на основе проведения параллельных научных исследований по созданию сортов нового уровня в конкретных экологических условиях, а также изучения и выделения лучших среди сортов зарубежной селекции.

В селекционных учреждениях мира за последние 30 лет было создано более 300 новых сортов груши (Россия – 97, Украина – 46, Чехия – 40, США – 35, Италия – 22, Франция – 20, Румыния – 18, Германия – 16, Канада – 10 сортов) [2], которые обладают высокими хозяйственно полезными свойствами и полностью реализуют свой потенциал в регионе создания. Интродукция и изучение новых высокоценных зарубежных сортов позволит в более короткое время улучшить сортовой состав груши в Беларуси.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду первичного сортоизучения груши РУП «Институт плодоводства» в 2003-2007 гг. Объектами исследований являлись пять сортов 1996 г. посадки – Велеса, Золотоворотская, Масляная Ро, Москвичка, Платоновская, которые выделены из коллекции за высокую адаптивность. Стандартными сортами были сорта белорусской селекции Белорусская поздняя и Духмяная.

Сорт Велеса (синоним Дочь отличной) среднего срока созревания получен в ГНУ ВСТИСП (Россия) от скрещивания Венеры с Лесной красавицей. Авторы Ю.А. Петров и Н.В. Ефимова. Районирован для приусадебного возделывания в Московской и соседних областях [3].

Сорт Золотоворотская (Золотоворітська) позднего срока созревания получен на Львовской опытной станции садоводства от скрещивания сортов Парижанка и Оливье де Серр. Авторы В.П. Копань и К.Н. Копань. Районирован в зоне Лесостепи Украины [4].

Сорт Масляная Ро раннего срока созревания получен в Институте помологии им. Л.П. Симиренко УААН в 1912 г. от скрещивания сортов Любимица Жоанон и Жозефина Мехельнская. Авторы Л.М. Ро и И.Х. Шиденко[5].

Сорт Платоновская среднего срока созревания получен в Институте помологии им. Л.П. Симиренко УААН в 1937 г. в результате скрещивания гибрида (Александровка х Деканка дю Комис) с сором Бере Боск. Авторы И.Х. Шиденко, А.Р. Сказка и А.А. Кучер [4].

Количество учетных деревьев 5 шт. Схема размещения – 6 х 4 м на подвое сеянец Виневки, обрезка ежегодная, форма кроны разреженно-ярусная. Система содержания почвы приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественное залужение.

Наблюдения и учеты проведены согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зимостойкость является важным ограничивающим фактором выращивания всех плодовых культур, а для груши это более актуально, так как она является менее зимостойкой и более теплолюбивой культурой, чем яблоня. За время исследований критической была зима 2002-2003 гг. Температура воздуха колебалась от -29,3°C в январе до -0,3°C в первой декаде февраля, что вызвало подмерзание плодовой древесины, коры, однолетнего прироста; общая степень подмерзания деревьев изучаемых сортов составила от 1,0 до 3,0 балла (таблица 1).

Незначительное подмерзание (1 балл) отмечено у сорта Москвичка. Зимостойкими, на уровне стандартных сортов Белорусская поздняя и Духмяная, были сорта Велеса и Золотоворотская, общая степень подмерзания которых составила 2 балла. Среднезимостойкими на протяжении изучаемого периода показали себя украинские сорта Масляная Ро и Платоновская (общая степень подмерзания – 3,0 балла).

Таблица 1 – Зимостойкость и устойчивость к болезням интродуцированных сортов груши (2003-2007 гг.)

Сорт	Общая степень подмерзания в критическую зиму 2002-2003 гг., t=-29,3°C, балл	Максимальное поражение болезнями, балл		
		парша	септориоз	бактериальный рак
Духмяная (стандарт)	2,0	2	2	0
Велеса	2,0	1	1	0
Масляная Ро	3,0	0	3	0
Москвичка	1,0	1	1	0
Платоновская	3,0	2	3	0
Белорусская поздняя (стандарт)	2,0	2	3	3
Золотоворотская	2,0	0	3	1

До настоящего времени в Беларуси наиболее вредоносными заболеваниями груши остаются парша (*Venturia pirina* Aderh. – сумчатая стадия, *Fusicladium pirinum* Fck. – конидиальная стадия), септориоз (*Mycosphaerella pyri* (Auersw.) Boerema – сумчатая стадия, *Septoria piricola* Desm. – конидиальная стадия) и бактериальный рак (*Pseudomonas syringae*).

Вегетационные периоды 2003, 2004 и 2007 гг. характеризовались умеренным выпадением осадков и неустойчивой погодой, жаркие периоды сменялись холодными, что вызвало эпифитотийное развитие парши и септориоза. Поражение болезнями в зависимости от сортообразца в садах колебалось от 0 до 5 баллов. Не поразились паршой за годы наблюдений сорта Масляная Ро и Золотоворотская (таблица 1). Незначительное поражение (до 1 балла) наблюдалось у сортов Велеса и Москвичка, а сорт Платоновская был на уровне стандарта (2 балла).

Поражение септориозом было более сильным и достигало 3 баллов. Только сорта Москвичка и Велеса за годы изучения имели очень слабое поражение – до 1 балла и отнесены к слабопоражаемым, остальные – к среднепоражаемым.

Большинство изучаемых сортов не поражались бактериальным раком, в том числе сорт Велеса. Поражение сорта Золотоворотская было не больше 1 балла, что ниже стандарта Белорусская поздняя.

Скороплодность сорта определяется сроком вступления в плодоношение и темпом нарастания урожайности. Срок вступления в плодоношение груши на 5-6-й год после посадки считается экономически выгодным. Такой скороплодностью обладают большинство интродуцированных сортов. Однако благодаря селекционной работе появляются сорта, с которых первый урожай получают уже на 3-4-й год после посадки в сад однолетними саженцами на семенном подвое (Просто Мария, Ясачка, Кудесница).

Из изучаемых сортов только сорт Москвичка вступает в плодоношение на уровне стандартных сортов – на 4-й год, остальные – на 1 год позже (таблица 2).

Таблица 2 – Скороплодность и качество плодов интродуцированных сортов груши (2004-2007 гг.)

Сорт	Год вступления в плодоношение	Урожайность, кг/дер.		Качество плодов		
		средняя	максимальная	товарность, %	средняя масса, г	вкус плода, балл
Духмяная (стандарт)	4-й	40,3	58,3	75	125	4,4
Велеса	5-й	40,4	59,6	86	150	4,5
Масляная Ро	5-й	12,2	31,5	80	150	4,3
Москвичка	4-й	22,6	46,2	63	120	3,8
Платоновская	5-й	27,7	45,1	75	130	4,8
Белорусская	4-й	27,5	46,2	75	130	4,4
поздняя (стандарт)						
Золотоворотская	5-й	30,2	40,2	80	130	4,4

В результате неблагоприятных условий зимы 2002-2003 гг. большинство сортов груши в 2003 г. были без урожая. Урожайность за 2004-2007 гг. изучаемых сортов среднего срока созревания была ниже стандартного сорта Духмяная, за исключением сорта Велеса (средняя урожайность – 40,4 кг/дер., максимальная – 59,6 кг/дер.), который был на уровне стандарта.

По товарности плодов сорта Велеса, Масляная Ро и Золотоворотская превосходили на 5-11% сорта Духмяная и Белорусская поздняя, а сорт Платоновская был на уровне стандартов.

По средней массе плода сорта отличались незначительно и по градации отнесены к средним (111-150 г). Масса плодов у сортов Велеса и Масляная Ро несколько превышает массу плода стандартных сортов. Они имеют одномерные и выровненные плоды, в то время как при увеличении урожая у сортов Москвичка, Платоновская, Золотоворотская и Белорусская поздняя наблюдается измельчение плодов.

По вкусовым качествам на протяжении пяти лет изучения выделились сорта Платоновская и Велеса (4,8-4,5 балла). Плоды сорта Москвичка характеризовались более низкими вкусовыми качествами (3,8 балла).

На основании многолетнего изучения по комплексу признаков передан в сеть государственного сортоиспытания интродуцированный сорт груши среднего срока созревания **Велеса** (таблица 3).

Сорт характеризуется хорошей зимостойкостью (общая степень подмерзания в критическую зиму 2002-2003 гг. – 2,0 балла), устойчивостью к болезням (поражаемость паршой, септориозом не превышает 1 балла, бактериальным раком – 0 баллов).

Сорт вступает в пору плодоношения на 5-й год после посадки деревьев в сад однолетними саженцами. Велеса по урожайности достоверно находится на уровне стандарта, но превосходит его по качеству плодов. До вступления в пору полного плодоношения получена продукция, которая окупала затраты на закладку и уход за молодым садом на 44,6%. На 7-й год после посадки было получено 10,7 т/га, а на 10-й год – 16,8 т/га плодов. Средний урожай после вступления в пору плодоношения за 2004-2007 гг. составил 40,4 кг/дер.

Плоды сорта Велеса созревают в середине сентября, на неделю позже, чем сорта Духмяная и сохраняются до 30 дней при температуре +2°C. Товарность выделенного сорта высокая – 86% плодов I и II сорта. Рентабельность возделывания сорта Велеса составила 260%.

Таблица 3 – Характеристика сорта груши Велеса, переданного на ГСИ Республики Беларусь в 2007 г. (сад посадки 1996 г., подвой – сеянец Виневки, схема – 6 х 4 м)

Показатель	Духмяная (стандарт)	Велеса
Общая степень подмерзания в критическую зиму 2002-2003 гг. (t=-29,3°C), балл	2,0	2,0
Максимальное поражение болезнями, балл:		
парша	2	1
септориоз	2	1
бактериальный рак	1	0
Начало плодоношения, год	4-й	5-й
Средний урожай за 2004-2007 гг., кг/дер.	40,3	40,4
Средняя урожайность, т/га	16,7	16,8
Товарность плодов, %	75	86
Рыночная стоимость, руб./кг	1250	1250
Прибыль, руб./га	12 195 694	14 835 000
Рентабельность, %	212	260
Срок созревания	средний	средний
Срок хранения плодов, дни	7	30
Средняя масса плода, г	125	150
Привлекательность внешнего вида, балл	4,2	4,5
Консистенция мякоти плода, балл	4,5	4,5
Характер вкуса	кисловато-сладкий	кисловато-сладкий
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	4,4	4,5
Содержание в плодах:		
РСВ, %	10,3	13,0
кислоты, %	0,13	0,20
сахаров, %	6,58	9,95
пектинов, %	0,98	1,25
калия, мг/100 г	78	89
аскорбиновой кислоты, мг/100 г	5,05	1,03
фенольных соединений, мг/100 г	119	65

Биохимический состав плодов передаваемого сорта: растворимые сухие вещества – 13,0%, сахара – 9,95%, титруемые кислоты – 0,20%, пектиновые вещества – 1,25%, аскорбиновая кислота – 1,03 мг/100 г, фенольные соединения – 65 мг/100 г, калий – 89 мг/100 г.

Дерево сорта Велеса среднерослое. Крона средней густоты, широкопирамидальная. Почки отогнутые, средние, округлые, гладкие. Преобладающий тип плодовых образований – простые и сложные кольчатки. Листья средние, продолговатые, короткозаостренные, зеленые. Поверхность листа гладкая, блестящая, с нежной нервацией; пластинка листа вогнутая вниз, опушенность отсутствует. Край листа мелкопильчатый. Черешок длинный и тонкий. Цветочные почки гладкие, средние. Цветки белые, средних размеров, мелко-чашевидные, без запаха. Лепестки округлой формы, со средним по величине коготком.

Плоды широкогрушевидной правильной формы (рисунок), средняя масса – 150 г, максимальная – 200 г, одномерные. Поверхность плода гладкая. Плодоножка средняя, средней толщины, слегка изогнута. Воронка мелкая и широкая; оржавленность возле плодоножки отсутствует. Чашечка неоппадающая, полуоткрытая. Блюдце мелкое, широ-

кое, гладкое. Кожица средняя, гладкая, сухая. Окраска в момент съемной зрелости зеленовато-желтая, покровная – в виде легкого загара, оранжевого цвета. Окраска в момент потребительской зрелости зеленовато-желтая, покровная – по меньшей части плода в виде легкого размытого розового загара. Мало мелких слабозаметных подкожных точек серого цвета. Семена средние, яйцевидные, коричневые. Мякоть кремовая, нежная, полумаслянистая, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая, со слабым ароматом, высоких вкусовых качеств.



Рисунок – Плоды сорта груши Велеса.

ВЫВОДЫ

По результатам первичного сортоизучения в РУП «Институт плодоводства» передан на ГСИ сорт груши Велеса (Дочь Отличной) селекции ГНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» Россельхозакадемии (г. Москва, Россия), характеризующийся в условиях Беларуси зимостойкостью, относительной устойчивостью к комплексу болезней, товарными плодами высоких вкусовых качеств.

Литература

1. Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство». Утв. Советом Министров Республики Беларусь 31.05.2004 г. Пост. № 645 / Минсельхозпрод РБ, НАН Беларуси, РУП «Институт плодоводства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 56 с.
2. Milatovic, D. Dostignuca u oplemenjivanju kruske I dunje u svetu / D. Milatovic // Inovacij u vocarsku: zbornik radova II Savetonanje, Beograd, 11-12 februar 2009 godine / Universitet u Beogradu; urednik: dr D. Milatovic. – Beograd, 2009. – P. 25-37.

3. Помология: в 5 т. / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Издательство ВНИИСПК, 2007. – Т. II. Груша. Айва. – 436 с.

4. Матвієнко, М.В. Груша в Україні / М.В. Матвієнко, Р.Д. Бабина, П.В. Кондратенко. – Київ: Аграр. думка, 2006. – 320 с.

5. Каталог мировой коллекции ВИР / сост. А.С. Туз [и др.]. – Л., 1997. – Вып. 267 (Груша). – 222 с.

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

RESULTS OF INTRODUCED PEER CULTIVARS STUDY

M.G. Myalik, O.A. Yakimovich

SUMMARY

The results of five-years' study of five peer introduced cultivars planted in 1996 in The Institute For Fruit Growing are presented in the article.

The winter resistant, resistant to diseases complex, early-maturing, productive cultivars with high quality fruit were found as the valuable breeding material.

According to the complex of valuable economical and biological features the middle-ripening peer cv. 'Veresa' was selected. This cultivar was bred in The All-Russian Breeding and Technological Institute of Fruit-growing and Nursery of Russian Agricultural Academy (Moscow, Russia) and in the Belarusian weather conditions is characterized with quick maturing (in the 5th year after planting on seed rootstock), winter hardiness, high productivity, resistance to septoriosis, scab and bacterial cancer, high taste quality (4,5 points) and marketable quality. The cultivar was passed to the system of state variety testing in 2007.

Key words: peer, cultivar, winter hardiness, resistance to diseases, early-maturing, productivity, fruit quality, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 09.03.2010

УДК 634.22:631.526.32

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ КОЛЛЕКЦИИ РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА» (БЕЛАРУСЬ)

В.А. Матвеев, В.С. Волот

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Коллекционное изучение сортов сливы домашней проводится в Беларуси начиная с 1928 г. и продолжается в настоящее время. Результаты исследований послужили материальной базой для создания белорусского сортимента сливы, а также для выведения новых сортов. Сорта Нарач, Витебская поздняя, Кромань, Даликатная включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь. Новые сорта Венера, Чарадзейка, Венгерка белорусская и интродуцированные сорта Блюфри, Мирная, Монт роял находятся в сети государственного сортоиспытания.

По результатам коллекционного изучения 1998-2009 гг. выделены новые сорта-источники высокой зимостойкости, устойчивости к болезням, самоплодности и качества плодов.

Ключевые слова: слива домашняя, сорта, фенология, зимостойкость, устойчивость к болезням, самоплодность, качество плодов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Из всех видов *Prunus* L. слива домашняя является наиболее ценным. Более 2 тысяч сортов, встречающихся в культуре, непосредственно свидетельствуют об этом. Возрастное значение сливы домашней в последние годы объясняется значительным улучшением её сортимента, удлинением сроков поступления свежей продукции на рынок.

Определяющим критерием для повсеместного выращивания сливы домашней в Беларуси является высокая адаптивность как уже созданного в стране промышленного сортимента, так и существующих в мире сортов. Дальнейшая селекционная работа ведется в направлении создания самоплодных высокозимостойких сортов с повышенным содержанием сухих веществ. Большое внимание при этом уделяется сохранению созданного генофонда и привлечению в селекцию новых интродуцированных сортов.

Коллекционное изучение сортов сливы домашней проводится в Беларуси начиная с 1928 г. и продолжается в настоящее время.

Результаты исследований за 1928-1967 гг. позволили экспериментально подтвердить соответствие годового цикла развития сливы домашней природно-климатическим условиям Беларуси. Собран и изучен имеющийся в стране сортимент, описаны и закреплены в коллекции 6 местных сортов и форм сливы домашней [1, 2]. В основу породно-сортного районирования плодовых культур (1967 г.) положены многолетние исследования стационарного и экспедиционного изучения сортов сливы, проведенные Э.П. Сябаровой [2]. Районированные в 1967 г. сорта Виктория, Пердригон чёрный,

Эдинбургская, Местная красная и в настоящее время присутствуют в районированном сортименте, являясь контрольными сортами при испытании новых сортов.

Последующие исследования 1967-1997 гг. позволили расширить районированный сортимент сливы домашней и выделить источники ценных признаков для селекции. Сорта Стенли, Мирная, Евразия 21, Волжская красавица были использованы в селекции, что в последующие годы позволило создать ряд новых сортов: Нарач, Витебская поздняя, Кромань, Венера, Даликатная [3-7].

Цель настоящей работы – изучить и дать оценку имеющемуся в отделе селекции плодовых культур генофонду сливы домашней по комплексу хозяйственно ценных признаков; выделить сорта-источники ценных признаков и определить пути их селекционного использования; рекомендовать наиболее ценные интродуцированные сорта для широкого производственного испытания и выращивания в любительских садах.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства». Учетных деревьев – 5-6, подвой – местная форма *P. cerasifera*, схема посадки – 5 x 3 м. Содержание междурядий – естественный газон, в рядах – гербицидный пар. Формирование деревьев и обрезка – свободно растущая объемная крона, ежегодное прореживание с учетом особенностей роста отдельных сортов.

Объектами исследований в данной работе послужили 128 сортообразцов сливы домашней посадки 1998-2007 гг., объединенных нами по эколого-географическому происхождению в следующие группы: сорта и гибриды Беларуси – 32 шт., сорта Западной Европы и США – 28 шт., сорта российской селекции – 46 шт., сорта стран Балтии – 8 шт., сорта украинской селекции – 10 шт., сорта молдавской селекции – 4 шт.

Основные учёты и наблюдения выполняли в соответствии с общепринятыми в Беларуси и России научно-методическими разработками, уточнёнными нами применительно к условиям и объектам исследований [8].

Фенологические наблюдения проводили по фазам: начало вегетации (наличие зелёного конуса на вегетативных почках); начало цветения (10% распустившихся бутонов); конец цветения (не более 10% сохранившихся цветков); начало роста побегов (наличие 1-2 настоящих листьев); конец роста побегов (формирование верхушечной почки); съёмную зрелость плодов определяли исходя из способности сорта к послеуборочному дозреванию; конец вегетации определяли по массовому изменению окраски листьев у деревьев конкретного сорта.

Анализ зимостойкости однолетних побегов и цветковых почек проводили в начале их вегетативного роста; учёты повреждения коры, камбия и древесины многолетних образований непосредственно после цветения.

Оценку устойчивости к кластероспориозу проводили в период массового развития болезни.

Продуктивность сортов устанавливали путём визуального осмотра деревьев за 5-10 дней до начала созревания и уточняли во время массового сбора плодов.

Качественную характеристику плодов определяли во время проведения рабочих дегустаций. Определение биохимических параметров плодов проведены сотрудниками лаборатории биохимии и агрохиманализов РУП «Институт плодоводства».

При изучении самоплодности сортов использовали опытные данные, полученные по результатам гибридизации в селекционных целях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Фенологические наблюдения в годовом цикле развития, проводящиеся в течение ряда лет, позволяют судить не только о сроках наступления и скорости прохождения отдельных фаз развития, но и определяют экологическую приспособленность того или иного сорта к конкретным условиям возможного ареала промышленного или любительского выращивания.

Сравнительный анализ показателя начала вегетации деревьев сливы домашней, сделанный нами за последние 70 лет, показывает тенденцию более раннего календарного срока распускания почек у деревьев сливы. Так, по результатам исследований Э.П. Сябаровой [1], начало вегетации у сливы в середине 20-го века наблюдалось в третьей декаде апреля – начале мая. В наших исследованиях распускание почек у деревьев сливы даже после неблагоприятных зим 1995-1996, 1996-1997, 2002-2003, 2006-2007 гг. отмечалось во второй декаде апреля.

За весь период наблюдений не установлено значительных сортовых различий по срокам начала вегетации деревьев различных сортов сливы домашней. Этот показатель по группе рано начинающих вегетацию сортов (Венгерка северная, Эдинбургская, Стартовая, Ренклюд Альтана и др.) и группе сортов, несколько позднее начинающих вегетацию (Венгерка итальянская, Очаковская желтая, Стенли, Баллада, и др.), составляет в отдельные годы не более 1-2 дней.

Как показали исследования [5, 6], наступление и скорость прохождения определенной фенологической фазы коррелирует с накоплением определенной суммы активных температур. По результатам наших исследований для начала фазы распускания почек необходима сумма температур более 5°C в пределах 50-70°C. Причем, в годы с благоприятной мягкой зимой требуется минимальная сумма активных температур (30°C), а после суровой зимы максимальная – 80°C.

Спустя 15 дней после фазы начала распускания почек (с колебанием по годам 10-20 дней), при наступлении среднесуточной температуры воздуха 12-15°C, начинается фаза цветения сливы. Здесь выражены три группы сортов (таблица 1). Причем, разница в сроках начала цветения по этим группам составляет в отдельные годы свыше 10 дней. Для сортов с ранним сроком цветения требуется сумма температур более 5°C не менее 105°C. Для сортов с поздним сроком цветения для начала фазы необходима сумма температур более 5°C в пределах 162-174°C. Продолжительность фазы цветения сливы домашней составляет в среднем 8 дней. При солнечной погоде и дневной температуре воздуха свыше 20°C, продолжительность цветения отдельно взятого сорта не превышает 3-4 дней, в пасмурную холодную погоду лепестки не осыпаются в течение 10-12 дней. В результате проведенного анализа установлено, что для промышленной культуры сливы домашней актуальной задачей является подбор одновременно цветущих сортов. Особенно, это касается поздноцветущих сортов: Очаковская желтая, Стенли, Чачанска лепотица, Кадри (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация сортов сливы по срокам начала цветения

Ранние сроки цветения (1-5 мая) $\sum t > 5 = 105-130^{\circ}\text{C}$
Пердригон чёрный (стандарт), Венгерка Вангенхейма, Венгерка северная, Викана, Даликатная, Десертная красная, Евразия 21, Заречная ранняя, Искра, Кромань, Опал, Память Тимирязева, Рекорд, Ренклюд ранний, Стартовая, Тернослива белорусская, Эмма Липерман, Янтарная, Б-5/38 (Стенли x Пердригон)
Средние сроки цветения (6-10 мая) $\sum t > 5 = 130-160^{\circ}\text{C}$
Эдинбургская (стандарт), Аве, Аврора, Амитар, Анна Шпет, Артистическая, Баллада, Вашингтон, Васкова, Великая синяя, Венгерка ажанская, Венгерка белорусская, Венгерка воронежская, Венгерка донецкая ранняя, Венгерка донецкая, Венгерка кавказская, Венгерка Нёманская, Венера, Виктория, Вильнор, Витебская поздняя, Волгоградская жёлтая, Волжская красавица, Воронежская, Гармония, Гильберт, Голиаф, Грация, Грушевидная, Домарт Рыбина, Зайнап, Каталонский шиллинг, Куб, Кубанская ранняя, местные белорусские формы сливы домашней, Мирная, Монт роял, Ода, Окская, Память матери, Память Хасана, Ренклюд Альтана, Ренклюд Баве, Ренклюд Еникеева, Ренклюд Карбышева, Ренклюд президентский, Ренклюд северный, Ренклюд Тамбовский, Ренклюд Уленса, Ренклюд Харитоновой, Рязаночка, Сизый голубок, Синичка, Сиреневая, Супроне, Утро, Фунтовка, Чарадзейка, Чачанска рана, Этюд, Яичная синяя, 90-5/93 (Венгерка ажанская x Десертная красная), 89-2/54 (78-2/65 x Венгерка донецкая ранняя), 89-2/112 (78-2/61 x Венгерка донецкая ранняя), 91-7/44 (Евразия 21 x Мирная)
Поздние сроки цветения (10-15 мая) $\sum t > 5 = 161-174^{\circ}\text{C}$
Очаковская жёлтая (стандарт), Блюфри, Венгерка волжская, Венгерка дубовленская, Венгерка итальянская, Волошка, Кадри, Кубанский карлик, Минская, Млиевчанка, Нарач, Наташа, Ожибва, Перну синене, Полли мунаплом, Ранняя лошицкая, Ренклюд Волга-Дон, Северянка, Скромница, Стенли, Чачанска лепотица

Рост побегов у сливы домашней начинается практически с распусканием почек, но активный рост – в конце фазы цветения. В конце июня ростовые процессы замедляются, а затем полностью прекращаются. Ярко выраженного вторичного роста в Беларуси не наблюдается. Однако в отдельные годы (2002, 2007, 2009 гг.), характеризующиеся избытком влаги, рост побегов продолжался весь август.

Фаза начала созревания плодов у сливы домашней наступает с начала августа у ранних сортов и в конце сентября у поздних сортов (таблица 2). Для сортов раннего срока созревания требуется сумма температур более 15°C не менее 240°C , для поздно созревающих сортов – 270°C .

Массовый листопад у сливы домашней отмечается в конце первой или во второй декаде октября. Отмечены значительные сортовые различия по срокам начала листопада. К сортам, рано заканчивающим вегетацию, относятся в основном раннеспелые сорта Беларуси, России и стран Балтии. Поздний срок листопада имеют сорта селекции Украины (Млиевчанка, Память матери, Волошка), ряд западноевропейских сортов (Блюфри, Ожибва, Стенли) и сорта селекции юга России (Кубанский карлик, Баллада).

Таблица 2 – Классификация сортов сливы домашней по срокам созревания плодов

Срок созревания	Календарная дата	$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$	$\Sigma t > 15^{\circ}\text{C}$	Количество дней от цветения до созревания
Ранние	до 20.08	685-691 $^{\circ}\text{C}$	236-241 $^{\circ}\text{C}$	90-110
Ранняя лошицкая (стандарт), Амитар, Волжская красавица, Даликатная, Заречная ранняя, Кабардинская ранняя, Кадри, Кубанская ранняя, Ренклюд ранний, Стартовая, Чарадзейка, Чачанска рана, 90-5/93				
Среднеспелые	21.08-10.09	736-817 $^{\circ}\text{C}$	252-260 $^{\circ}\text{C}$	111-130
Пердригон чёрный (стандарт), Артистическая, Вашингтон, Венгерка ажанская, Венгерка кавказская, Венгерка обыкновенная, Венгерка белорусская, Венера, Викана, Вильнор, Волгоградская желтая, Гильберт, Голиаф, Грация, Донецкая консервная, Евразия, Кромань, Куб, Кубанский карлик, Местная красная, Мирная, Монт роял, Награда неманская, Нарач, Ода, Очаковская желтая, Память матери, Ренклюд Альтана, Ренклюд Баве, С secher, Синяя птица, Скромница, Спутник, Утро, Фунтовка, Чачанска лепотица, Эдинбургская, Экспериментальная, Яичная синяя, С Vodna, Exper elegate, 90-5/93 (Венгерка ажанская x Десертная красная), 89-2/54 (78-2/65 x Венгерка донецкая ранняя), 89-2/112 (78-2/61 x Венгерка донецкая ранняя), 91-7/44 (Евразия 21 x Мирная)				
Позднеспелые	с 11.09 и далее	802-887 $^{\circ}\text{C}$	265-270 $^{\circ}\text{C}$	более 131 дня
Витебская поздняя (стандарт), Баллада, Блюфри, Виктория, Волошка, Зайнап, Млиевчанка, Ожибва, Стенли, Фаворито дель Султано, Венгерка богатырская				

Исследования, проведенные в начале-середине 20-го века, приурочивают начало вегетации на конец апреля – первую декаду мая; конец вегетации – на первую декаду октября. Общий период вегетации составляет 155-170 дней. Длительность периода вегетации в наших исследованиях составляет 170-180 дней. Если в середине 20-го века сорта Виктория, Венгерка итальянская, Кирке входили в зиму с неопавшей листвой, то с 90-х годов период вегетации полностью соответствует тепловому периоду. Результаты наших исследований подтверждают тенденцию потепления климата в конце 20-го – начале 21-го века.

Хозяйственная ценность сортов сливы. Урожайность – это один из основных показателей, характеризующих ценность сорта и возможность его использования в интенсивном садоводстве. Потенциальная продуктивность деревьев сливы домашней составляет от 50 до 60 т/га. Однако биологическая продуктивность значительно меньше и зависит от комплекса факторов окружающей внешней среды: климатических условий года, почвенного фактора, агротехники, возраста растений и биологических особенностей сорта. В величине биологической (реальной) продуктивности отражается соотношение потенциальной продуктивности и экологической устойчивости растений [9].

Наши исследования проведены в коллекционных садах сливы разных лет посадки при сопоставимой агротехнике и схемах посадки. Наибольшую продуктивность (до 100 кг/дер.) в годы исследований имели сорта Даликатная, Млиевчанка, Нарач, Эдинбургская. Однако показатель урожая плодов с дерева не позволяет полностью охарактеризовать продуктивность сорта. Одним сортам присущи крупные размеры деревьев, другие отличаются компактностью кроны и сдержанным ростом. Первые не раскрывают своего потенциала при загущенных посадках, вторые – при разреженных. На продуктивности сортов сказывается зимостойкость деревьев, цветковых почек, устойчивость к болезням и другие факторы.

Полученные нами многолетние экспериментальные данные позволили оценить хозяйственную ценность изученных в коллекции сортов в различных возрастных периодах. Установлены факторы, обуславливающие урожайность и хозяйственную ценность сортов.

Зимостойкость. Основной причиной, ограничивающей культуру высококачественных сортов сливы домашней в Беларуси, являются зимние повреждения следующих типов: вымерзание ветвей кроны, ожоги и морозобоины на стволах и скелетных сучьях, вымерзание цветковых почек, выпревание коры в зоне корневой шейки.

За период сортоизучения сливы в Беларуси наиболее сильные зимние повреждения сливы домашней наблюдали в зиму 1939-1940 гг. Практически повсеместно полностью вымерзли взрослые деревья, а последующее восстановление шло за счет корневой поросли местных корнесобственных форм, отрастания – за счет сохранившихся части стволов и скелетных ветвей, посадки новых садов. Высокую зимостойкость в эту зиму проявили сорта Очаковская желтая, Мирабель фиолетовая, Эдинбургская, Ренклюд терновый и отдельные формы Местной красной сливы (таблица 3) [4].

Зима 1955-1956 гг. была менее суровой, температура воздуха не опускалась ниже -32°C . Однако продолжительная оттепель в январе значительно ослабила потенциальную морозостойкость. Высокую зимостойкость деревьев проявили сорта Местная красная, Венгерка итальянская, Эдинбургская, Пердригон черный, Ренклюд реформа, Ренклюд терновый, Ренклюд колхозный, Чернослив козловский [4].

Очень суровой была зима 1978-1979 гг. Теплая осень с избытком осадков сменилась резким похолоданием, температура воздуха в третьей декаде декабря понижалась до -34°C . Морозы ($-24\dots-26^{\circ}\text{C}$) наблюдались в 1-й и 3-й декадах января, 2-й и 3-й декадах февраля. В эту зиму у подавляющего большинства сортов полностью погибли цветковые почки. Единичные цветки распустились у сортов Память Тимирязева, Рекорд, Волжская красавица, Янтарная. Характерными повреждениями деревьев были вымерзание ветвей кроны и ожоги штамба, вызвавшие гибель коры и камбия. К наиболее зимостойким сортам отнесены Евразия 21, Память Тимирязева, Пердригон черный, Яичная синяя, Рекорд, Венгерка донецкая ранняя, Венгерка итальянская, Местная красная, Янтарная, Мирная. Повреждения более 4 баллов отмечено у сортов Ренклюд Алтана, Ренклюд зеленый, Десертная красная, Грушевидная, Премьера, Воронежская, Иерусалимская, Кирке, Опал, Васкова [6].

Неблагоприятные для культуры сливы зимы наблюдались и в середине 90-х годов прошлого века. Характер повреждений деревьев в эти годы был различным. После зимы 1995-1996 гг. у сливы домашней наблюдалось подмерзание однолетней и многолетней древесины, что привело к усыханию отдельных ветвей и целых деревьев. В зиму 1996-1997 гг. в большей степени подмерз камбий, что вызвало растрескивание коры на штамбах и скелетных ветвях. Хорошим состоянием деревьев после этих зим отличались сорта российской селекции – Окская, Мирная, Рекорд, Искра, Волжская красавица, Стартовая, Заречная ранняя; сорта стран Балтии – Перну синене, АВЕ, Кадри; сорта украинской селекции – Венгерка донецкая ранняя, Млиевчанка; сорта дальнего зарубежья – Монт роял, Вангенхейм, Венгерка итальянская. Высокую зимостойкость показали сорта белорусской селекции – Нарач, Витебская поздняя [11].

Две неблагоприятные зимы для культуры сливы отмечены нами и в начале 21-го века. Зима 2002-2003 гг. началась при отсутствии снежного покрова и сильными морозами в декабре, а в начале января температура опускалась до -30°C . Но сильное подмерзание деревьев произошло вследствие февральских морозов (-29°C), наступивших после длительной январской оттепели. Основным типом подмерзания в эту зиму следует считать повреждение древесины многолетних ветвей [12].

Сложившиеся аномальные условия в раннезимний и зимне-весенний период, холодное начало ноября с понижением температуры до -15°C , очень теплые декабрь (среднесуточная температура $+4,4^{\circ}\text{C}$) и январь (среднесуточная температура $+2,9^{\circ}\text{C}$) в

зиму 2006-2007 гг. спровоцировали быстрое завершение физиологического и вынужденного покоя. Резкое понижение температуры воздуха в феврале (до -32,5°C) привело к полной гибели цветковых почек и значительному подмерзанию многолетней древесины [11]. Высокую зимостойкость с общим подмерзанием не более 2,0 балла в зиму 2006-2007 гг. показали сорта белорусской селекции – Даликатная, Венгерка белорусская, Венера, Витебская поздняя, Нарач; сорта российской селекции – Аврора, Волжская красавица, Гармония, Домарт Рыбина, Кубанский карлик, Мирная, Стартовая; сорта стран Балтии – Кадри, Викана; сорта украинской селекции – Млиевчанка, Ренклюд ранний; сорта дальнего зарубежья – Венгерка итальянская, Гильберт, Монт роял, Ренклюд Баве, Фаворито дель Султано, Чачанска рана.

Анализируемые нами зимы позволили в полной мере оценить зимостойкость изучаемой коллекции сортов сливы домашней и объединить их в группы по степени зимостойкости (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация сортов сливы домашней по признаку зимостойкость

Высокозимостойкие сорта
Пердригон чёрный (стандарт), Венгерка Вангенхейма, Венгерка итальянская, Венера, Викана, Витебская поздняя, Волжская красавица, Даликатная, Домарт Рыбина, Евразия 21, Заречная ранняя, Кадри, Мирная, Монт роял, Нарач, Окская, Память Тимирязева, Рекорд, Стартовая, Этюд, Б-5/38 (Стенли x Пердригон)
Зимостойкие сорта
Эдинбургская (стандарт), Блюфри, Вашингтон, Венгерка ажанская, Венгерка белорусская, Венгерка Нёманская, Виктория, Водянка, Гильберт, Голиаф, Коталонский шиллинг, Кромань, Местная красная, Минская, Наташа, Ожибва, Ранняя лошицкая, Ренклюд Баве, Ренклюд президентский, Скромница, Стенли, Тернослива и другие местные формы сливы домашней, Чарадзейка, Чачанска лепотица, 90-5/93 (Венгерка ажанская x Десертная красная), 89-2/54 (78-2/65 x Венгерка донецкая ранняя), 89-2/112 (78-2/61 x Венгерка донецкая ранняя), 91-7/44 (Евразия 21 x Мирная)
Среднезимостойкие сорта
Ренклюд Харитоновой (стандарт), Аве, Аврора, Амитар, Артистическая, Баллада, Венгерка донецкая ранняя, Венгерка северная, Вильнор, Волгоградская жёлтая, Воронежская, Гармония, Искра, Куб, Кубанская ранняя, Кубанский карлик, Млиевчанка, Ода, Память Хасана, Перну синене, Полли мунаплоом, Ренклюд Еникеева, Ренклюд ранний, Ренклюд Северный, Ренклюд Тамбовский, Рязаночка, Сизый голубок, Синичка, Сиреневая, Супроне, Утро, Фунтовка, Яичная синяя, Янтарная,
Малозимостойкие сорта
Анна Шпет (стандарт), Васкова, Великая синяя, Венгерка волжская, Венгерка воронежская, Венгерка донецкая, Венгерка кавказская, Волошка, Грация, Грушевидная, Десертная красная, Зайнап, Кирке, Опал, Память матери, Ренклюд Альтана, Ренклюд Волга-Дон, Ренклюд Карбышева, Ренклюд Уленса

Устойчивость к болезням. Одним из лимитирующих факторов для культуры сливы домашней в условиях Беларуси является устойчивость сорта к кластероспориозу. Вредоносность этого заболевания на территории Беларуси впервые отмечена в середине 20-го века и в настоящее время оно наносит значительный ущерб, повреждая основные органы растений: побеги, листья, плоды, что приводит к снижению продуктивности, зимостойкости и уменьшению долговечности деревьев [13, 14].

Все известные агротехнические и химические способы борьбы против этого заболевания снижают его вредоносность, но не обеспечивают полного оздоровления деревьев, требуя при этом значительных материальных затрат, времени и внимания.

Самое радикальное средство борьбы с этим заболеванием – выращивание устойчивых к класпероспориозу сортов (таблица 4).

Таблица 4 – Классификация сортов сливы домашней по признаку устойчивости к класпероспориозу

Степень поражения класпероспориозом		
до 1 балла	от 1 до 3 баллов	свыше 3 баллов
Пердригон чёрный (стандарт), Баллада, Венгерка белорусская, Голиаф, Даликатная, Евразия 21, Нарач, Стартовая, 89-2/54, 89-2/112, Б-5/38	Ранняя лошицкая (стандарт), Аве, Аврора, Амитар, Блюфри, Вашингтон, Венгерка обыкновенная, Венера, Виктория, Волошка, Грация, Зайнап, Заречная ранняя, Кадри, Куб, Кубанский карлик, Местная красная, Мирная, Млиевчанка, Монт роял, Награда, Неманская, Ода, Очаковская желтая, Память матери, Ренклюд президентский, Ржибва, Рязаночка, Скромница, Спутник, Утро, Чачанска лепотица	Эдинбургская (стандарт), Ренклюд ранний, Фунтовка, Фаворито дель Султано, Сиреневая, Чарадзейка, Каталонский шиллинг, Донецкая ранняя

В результате проведенных нами исследований (таблица 4) иммунных к класпероспориозу сортов не выявлено. Высокой полевой устойчивостью к болезни обладают сорта и гибриды белорусской селекции – Венгерка белорусская, Даликатная, Нарач, 89-2/54, 89-2/112; российской селекции – Баллада, Евразия 21, Стартовая; западноевропейские сорта Пердригон чёрный, Голиаф.

Самоплодность. Для получения высокого урожая большое значение имеет полноценность опыления. Для условий Беларуси, когда во время цветения сливы зачастую устанавливается холодная и дождливая погода, препятствующая активному лёту основного опылителя – пчёл, особую важность приобретает способность сорта опыляться собственной пылью.

Таблица 5 – Самоплодность сортов сливы домашней

Высокосамоплодные, >20% полезной завязи	Частичносамоплодные, 10-15% полезной завязи	Самобесплодные <1% полезной завязи
Эдинбургская (стандарт), Блюфри, Венгерка белорусская, Венгерка Вангенгейма, Виктория, Вилкана, Искра, Кубанская ранняя, Мирная, Монт роял, Нарач, Ода, Память Тимирязева, Рекорд, Ренклюд Альтана, Янтарная	Амитар, Венгерка кавказская, Венера, Гильберт, Кубанский карлик, Награда Неманская, Пердригон чёрный (стандарт), Ренклюд Баве, Ренклюд ранний, Стартовая, Стенли, Фаворито дель Султано, Чачанска лепотица	Очаковская жёлтая (стандарт), Артистическая, Венгерка итальянская, Вашингтон, Венгерка волжская, Венгерка северная, Волжская красавица, Грушевидная, Домарт Рыбина, Евразия 21, Заречная ранняя, Кадри, Минская, Наташа, Память матери, Полли мунаплоом, Ранняя лошицкая, Ренклюд Волга-Дон, Ренклюд северный, Северная, Сиреневая, Скромница, Стартовая, Этюд

По результатам изучения самоплодности (таблица 5) установлена самобесплодность 21 сорта сливы домашней. Причем самобесплодность сорта Очаковская желтая и сортов, производных от сорта Очаковская желтая (Кадри, Минская, Ранняя лошицкая, Наташа, Северянка и др.), связана с цитоплазматической мужской стерильностью; а самобесплодность сортов, производных от сорта Евразия 21 (Стартовая, Заречная ранняя, Артистическая), связана с межвидовым происхождением исходного сорта.

Большинство изучаемых сортов отнесены к группе частично самоплодных (завязывание плодов от самоопыления составляет 5-10%) и самоплодных сортов (завязывание плодов 10-15%). Отобраны сорта, обладающие высокой самоплодностью (свыше 20% завязей от самоопыления), что обеспечивает полноценный урожай в односортовых насаждениях. Высокой самоплодностью обладают сорта Венгерка белорусская, Блюффри, Эдинбургская.

Качество плодов. Масса плода – один из важнейших показателей товарности сорта. По результатам механического анализа плодов сортов сливы домашней в соответствии с классификатором сливы домашней сформированы следующие группы по массе плода:

- очень крупные плоды (свыше 40 г) – Анна Шпет, Амитар, Блюффри, Великая синяя, Волошка, Голиаф, Даликатная, Стартовая, Кубанская ранняя, Фаворито дель Султано, 91-7/44 (Евразия 21 x Мирная);

- крупные плоды (30-40 г) – Баллада, Виктория, Волжская красавица, Венера, Гильберт, Евразия 21, Заречная ранняя, Награда Неманская, Нарач, Ожибва, Ода, Кирке, Кромань, Ренклюд ранний, Ранняя лошицкая, Ренклюд Альтана, Стенли, Стартовая, Память матери, Чачанска лепотица, Эдинбургская, Этюд, 89-2/54 (78-2/65 x Венгерка донецкая ранняя).

Химический состав. Сведения о химическом составе плодов слив в Беларуси немногочисленны. В представленной работе систематизированы многолетние исследования химического состава плодов сортов сливы, прошедших изучение в коллекционных садах 1973-2004 гг. посадки. Химический анализ проведен в лаборатории биохимии и агрохимических анализов РУП «Институт плодоводства».

В Беларуси плоды сливы домашней накапливают от 11% (Местная красная) до 19,4% (Кромань, Венгерка донецкая ранняя) растворимых сухих веществ. Варьирование количества растворимых сухих веществ в плодах в зависимости от метеорологических условий периода вегетации достигает 7-19%, а у сорта Стенли оно составляет 24,8%, у сорта Венгерка донецкая ранняя – 31,8%. Менее всего реагировали на условия погоды сорта: Кромань, Мирная, Очаковская желтая, Кирке, Местная красная, Венера, Пердригон черный, Ренклюд Альтана (коэффициент вариации – 7-14%). Сорта Кромань, Мирная, Пердригон черный, Ренклюд Альтана имеют низкий коэффициент вариации и могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции.

Сахара в плодах сливы домашней представлены в виде моносахаров и сахарозы в среднем соотношении 2:1 и составляют около 80% от растворимых сухих веществ. У сортов типа венгерок это соотношение составляет 3:1, а в группе ренклюдов – 1:1. Наибольшей стабильностью по суммарному количеству сахаров обладают сорта Мирная (коэффициент вариации – 12,8%), Пердригон (10,3%), Евразия 21 (9,4%), Кадри (8,9%), Волошка (9,5%).

Титруемая кислотность в плодах сливы изменяется от 1,03 до 2,55%. Низкой кислотностью (1-1,3%) характеризуются плоды сортов Сиреневая, Кирке, Стенли, Кромань, Наташа, Награда Неманская, Кадри, Ренклюд Альтана, Опал, Венгерка кавказская. Высокую кислотность (1,9-2,5%) имеют плоды сортов Евразия 21,

Стартовая, Мирная, Млиевчанка, Местная красная, Виктория, Викана, Зайнап, Кубанский карлик.

Содержание пектиновых веществ в плодах сливы характеризуется высокой неустойчивостью (0,40-1,5%), причем на долю растворимого пектина приходится не более 40%. Более других накапливают пектины сорта типа венгерок (0,9-1,5%).

ВЫВОДЫ

Проведённые исследования позволили выявить тенденцию увеличения продолжительности вегетации сливы домашней со 160-170 дней в середине 20-го века до 170-180 дней в начале 21-го века.

Созданный и изученный во второй половине 20-го века генофонд сливы домашней способствовал успешной селекции новых сортов. Созданные сорта Нарач (Венгерка обыкновенная х Ренклод Альтана), Витебская поздняя (слива Маркова х смесь пыльцы), Кромань (Пердригон х Венгерка ажанская), Даликатная (Евразия 21 х Венгерка ажанская) включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь.

Сорта Венера (Нарач х Вангенхейм), Чарадзейка (Венгерка донецкая ранняя х Виктория), Венгерка белорусская (Стенли х Даликатная) находятся в сети государственного сортоиспытания. Интродуцированные сорта Блюфри, Мирная, Монт роял рекомендованы для широкой производственной проверки.

По результатам коллекционного изучения 1998-2009 гг. выделены новые источники хозяйственно ценных признаков;

- зимостойкость: Венера, Викана, Витебская поздняя, Даликатная, Евразия 21, Заречная ранняя, Кадри, Мирная, Монт роял, Нарач, Пердригон, Стартовая, Б-5/38 (Стенли х Пердригон);

- устойчивость к класпероспориозу: Баллада, Блюфри, Венгерка белорусская, Великая синяя, Голиаф, Даликатная, Евразия 21, Нарач, Стартовая, Б-5/38 (Стенли х Пердригон), 89-2/54 (78-2/65 х Венгерка донецкая ранняя), 89-2/112 (78-2/61 х Венгерка донецкая ранняя);

- высокой самоплодности: Блюфри, Венгерка белорусская, Венгерка Вангенхейма, Виктория, Викана, Искра, Кубанская ранняя, Мирная, Монт роял, Нарач, Ода, Рекорд, Ренклод Альтана, Эдинбургская, Янтарная;

- крупноплодность: Анна Шпет, Амитор, Блюфри, Великая синяя, Волошка, Голиаф, Даликатная, Ренклод Альтана, Стартовая, Фаворито дель Султано, 91-/7/44 (Евразия 21 х Мирная).

Литература

1. Сюбарова, Э.П. Некоторые биологические особенности сортов сливы / Э.П. Сюбарова, В.А. Матвеев // Плодово-ягодные культуры. – Минск: Урожай, 1967. – С. 220-231.

2. Методические рекомендации. Подбор и размещение пород и сортов в промышленных садах БССР / под ред. Э.П. Сюбаровой. – Минск, 1970. – 40 с.

3. Матвеев, В.А. Результаты изучения коллекции косточковых культур / В.А. Матвеев, Р.М. Сулимова, Э.П. Сюбарова // Плодоводство: сб. науч. тр. / БелНИИКПО; редкол.: А.В. Кругляков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1983. – Т. 5. – С. 38-48.

4. Матвеев, В.А. Результаты изучения сортов сливы в центральной зоне Беларуси / В.А. Матвеев, Э.П. Сябарова // Известия АН БССР. – 1983. – № 3. – С. 84-89.
5. Методические рекомендации. Промышленный сортимент плодовых и ягодных культур Западного региона СССР / под ред. В.А. Матвеева. – Москва, 1984. – 38 с.
6. Матвеев, В. А. Культура сливы и пути селекции новых сортов в Беларуси: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / В.А. Матвеев. – Жодино, 1988. – 45 с.
7. Матвееў, В.А. Новыя сарты слівы і алычы / В.А. Матвееў, З.А. Казлоўская, М.С. Чыкавані // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодоводства: редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 221-231.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений / А.А. Жученко. – Кишинев: Агропромиздат, 1988. – 767 с.
10. Еремин, Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых культур / Г.В. Еремин. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 279 с.
11. Матвеев, В.А. Результаты коллекционного изучения сортов сливы в Беларуси / В.А. Матвеев, М.С. Кастрицкая, В.С. Волот // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 131-137.
12. Матвеев, В.А. Зимостойкость сортов сливы в критическую зиму 2006-2007 гг. / В.А. Матвеев, В.С. Волот, М.Н. Васильева // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 135-144.
13. Цынгалев, Н.М. Устойчивость сливы к кластероспориозу в условиях Гродненской области / Н.М. Цынгалев // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИКПО; редкол.: Н.Д. Гончаров (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1980. – С. 82-89.
14. Цынгалев, Н.М. Сорты сливы селекции Гродненского зонального института растениеводства НАН Беларуси / Н.М. Цынгалев // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2005. – Т. 17. – С. 49-51.
15. Методические рекомендации. Широкий унифицированный классификатор СЭВ / В. Витковский [и др.]. – Ленинград, 1988. – 34 с.
16. Мацвееў, В.А. Вынікі вывучэння сартоў слівы ў цэнтральнай зоне Беларусі / В.А. Мацвееў, У.У. Ярашэвіч, А.У. Кунцэвіч // Весці акадэм. навук БССР. Серыя с.-г. навук. – 1983. – № 3. – С. 84-89.
17. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Минск: Навука і тэхніка, 1985. – 210 с.

**ECONOMICAL AND BREEDING VALUE OF PLUM CULTIVARS AND HYBRIDS
IN THE INSTITUTE FOR FRUIT GROWING**

V.A. Matveyev, V.S. Volot

SUMMARY

The collection study of plum cultivars has been carrying out in Belarus since 1928. The results of the study have been the material base for Belarusian plum collection and breeding of new cultivars. The cv. 'Narach', 'Vitebskaya pozdnaya', 'Kroman', 'Dalikatnaya' were included into the State List of Varieties and Shrab and Tree Species of the Republic of Belarus. The new cv. 'Venera', 'Charadeika', 'Vengerka belorusskaya' and introduced cv. 'Blufri', 'Mirnaya', 'Mont royal' are in State Testing Committee.

As a result of the collection study in 1998-2009 the new cultivars as resources of winter resistance, resistance to diseases, self-fertility and fruit quality were selected.

Key words: plum, cultivar, winter resistance, resistance to diseases, self-fertility, fruit quality, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010

УДК 634.22:631.526:631.541.11

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ СЛИВЫ СОРТА КОМЕТА КУБАНСКАЯ НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПОДВОЕВ

В.А. Матвеев¹, Е.В. Поух²

¹РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

²РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»,

ул. Урбановича, 5, г. Пружаны, Брестская область, 225133, Беларусь,

e-mail: brestagro@nr.by

РЕЗЮМЕ

Изучены особенности роста и плодоношения сорта диплоидной сливы Комета кубанская на 8 клоновых и 7 семенных подвоях. Изучаемые подвои сливы относятся к разным по силе роста группам: слаборослые (Brompton S, Myrobolana, J. INRA 2, J. d'Orleans, GF 8/1, С. Намура), среднерослые (Brompton, G 5/22, GF 655/2, Ackermann, Julien A, Wangenheims Swetche, J. Noir), сильнорослые (Pixy, J. Wadenswill). Продуктивность на уровне контрольного варианта (подвой *P. cerasifera*) обеспечивают деревья, привитые на подвоях GF 8/1, Brompton, GF 655/2, Ackermann, Wangenheims, Brompton S, J. d'Orleans. По комплексу признаков (параметры деревьев, соотношение плодовой и вегетативной древесины) для природно-климатических условий Беларуси рекомендуются клоновый подвой GF 655/2 и семенные подвои Wangenheims и J. d'Orleans.

Ключевые слова: слива, семенные и клоновые подвои, сорт, сила роста, высота, цветковые почки, букетные веточки, плодоношение, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Диплоидная слива – одна из наиболее скороплодных плодовых пород. Цветковые почки закладываются у однолетних саженцев еще в питомнике. Первые плоды в саду при хорошей приживаемости и нормальном росте образуются уже через год после посадки, а на 3-4-й год при благоприятных условиях урожай с молодых деревьев достигает 30-40 кг и более.

Сорт Комета кубанская (селекции Крымской опытно-селекционной станции ВНИИР) получен от скрещивания диплоидного межвидового сорта Скороплодная с сортом алычи Пионерка. Дерево зимостойкое, с плоскоокруглой кроной средней густоты. Плоды и листья устойчивы к клястероспорозу, монилиозу и бактериозу.

Сорт скороплодный: начало плодоношения на 2-3-й год после посадки в сад. Плоды массой 25-30 грамм, яйцевидной формы, сплошной бордовой окраски с небольшим восковым налётом, универсального назначения. Районирован в Беларуси.

Закономерности в процессах роста и плодоношения плодовых деревьев выявлены и изучены русским учёным-плодоводом профессором П.Г. Шиттом, который считал, что каждая растительная форма своей структурой и характером жизнедеятельности являет собой «самописец» истории своего развития, в которой в изменённом виде получает отражение внешняя среда [1].

Теоретические вопросы биологии роста и плодоношения плодовых культур рассматривались целым рядом исследователей [2-4]. Основываясь на явлении соответствия в размещении, характере роста и развития отдельных ветвей, как на одном и том же растении, так и на разных растительных объектах одной и той же породы, находящихся в одной и той же стадии онтогенеза и в одинаковых условиях, была предложена значительно упрощённая методика детального обследования. Так, для изучения сортовых особенностей достаточно обследовать одну типичную скелетную ветвь дерева [1, 3].

Используя данный метод детального обследования крон плодовых деревьев, мы изучали биологические особенности роста и плодоношения сорта диплоидной сливы Комета кубанская на 16 типах клоновых и семенных подвоев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в опытном саду отдела плововодства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2009 г. на 9-летних деревьях 2001 года посадки. Объектом изучения был сорт сливы Комета кубанская на 8 типах клоновых и 7 типах семенных подвоев. Клоновые подвои: Julien A, Ackermann, Pixy, Cerasifera Hamyra, Brompton, Marianna GF 8/1, G 5/22, GF 655/2 и семенные подвои: Julien INRA 2, Julien d'Orleans, Julien Noir, Brompton S, Wangenheims Cwetchе, Julien Wadenswill, Myrobolana. В качестве контроля использовали семенной подвой *P. cerasifera*.

Схема посадки – 5 x 3 м. Междурядья сада находятся под залужением с многократным скашиванием травы, в приствольных полосах – гербицидный пар. Почва участка дерново-подзолистая связносупесчаная, слабоподзоленная, подстилаемая с глубины 0,6 м моренным суглинком. Пахотный горизонт 25 см характеризуется следующими показателями: РН (в KCl) – 6,1; содержание P₂O₅ – 19,0; K₂O – 20,0 мг на 100 г почвы; гумус – 2,1%.

При формировке дерева вырезали лишь конкуренты и ветви, образовавшиеся на штамбе ниже ветвей второго яруса. Ветви, растущие внутрь кроны, и очень сильные побеги продолжения укорачивали до 60-70 см. Скелетные ветви соподчинялись с проводником.

Изучение особенностей роста и плодоношения проводили, руководствуясь «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСПК) [5].

Измерение высоты дерева проводили в безлиственном состоянии и измеряли от поверхности почвы, включая побег продолжения.

Размеры крон определяли мерной рейкой после окончания роста побегов. Проекцию кроны (S) рассчитывали как произведение длины на толщину кроны.

Для изучения особенностей роста проводили обследование одной скелетной ветви первого порядка, расположенной с южной стороны кроны, у трёх деревьев сорта [3]. На этой ветви измеряли прирост по годам, учитывали количество вегетативных и генеративных почек на приростах каждого года роста. Изучали соотношения между плодовыми образованиями и расположением на них почек. Таким же образом обследовали второй и последующие порядки.

В результате выявили соотношение вегетативных и генеративных почек на приростах разной длины, преобладающий тип плодовых образований, характер размещения почек на более продуктивном возрасте древесины.

Потенциальную урожайность рассчитывали исходя из 50%-ного завязывания плодов. Биологическую урожайность устанавливали за 15 дней до массового созревания плодов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние подвоев на силу роста деревьев. Степень влияния подвоя на силу роста деревьев определяется общей высотой и размером кроны дерева. Проведенные по этим показателям учеты в 2005 г. [6] показали, что на пятый год роста в саду деревья сорта Комета кубанская, привитые на большинстве изучаемых семенных и клоновых подвоев, полностью освоили отведённую площадь питания. И только деревья, привитые на клоновом подвое Pixu и семенном подвое J. Wadenswill, освоили отведённую площадь питания на 72% и 75% соответственно.

Исследования, проведённые в 2009 г., показали, что дальнейшее увеличение параметров деревьев происходит незначительно, и в основном за счет увеличения поперечного сечения штамба (таблица 1).

Таблица 1 – Сила роста деревьев сорта Комета кубанская на разных подвоях

Подвой	S поперечного сечения штамба, см ²		S проекции кроны, м ²		Высота деревьев, м, 2009 г.
	2005 г.	2009 г.	2005 г.	2009 г.	
st. <i>P. cerasifera</i>	49,0	87,5	18,0	19,2	2,9
Клоновые подвои					
GF 8/1	43,2	88,9	15,6	19,4	3,0
Pixu	24,9	60,0	10,8	13,2	2,6
С. Намуга	42,6	82,8	15,2	18,5	2,9
Brompton	45,9	70,2	14,6	15,8	2,7
G 5/22	33,9	64,4	12,5	14,0	2,7
GF 655/2	31,5	61,2	13,3	15,0	2,6
Ackermann	36,2	67,9	13,6	15,4	2,7
Julien A	30,7	70,5	13,3	15,0	2,7
Семенные подвои					
Wangenheims	29,3	58,9	13,3	14,4	2,7
Julien Noir	38,2	73,6	14,4	15,9	2,8
Brompton S	55,1	98,5	20,6	21,9	3,2
Myrobolana	49,2	89,9	17,6	19,6	3,1
Julien INRA 2	43,0	74,3	16,7	16,9	3,1
Julien d'Orleans	43,3	70,1	16,4	16,7	2,9
J. Wadenswill	24,9	58,9	11,2	12,8	2,5

В группу сильнорослых подвоев, наряду с районированным подвоем *P. cerasifera*, нами отнесены клоновые подвои GF 8/1, С. Намуга и семенные – Brompton S, Myrobolana, Julien INRA 2, J. d'Orleans. Высота деревьев на этих подвоях составляет 2,9-3,2 м, площадь кроны – от 16,9 до 21,9 м², площадь штамба – 74,3-98,5 см².

В группу среднерослых подвоев включены семенные подвои Wangenheims, Julien Noir и клоновые – Brompton, G 5/22, GF 655/2, Ackermann, Julien A. Высота деревьев, привитых на этих подвоях, не превышает 2,8 м, площадь кроны – не более 15,8 м², площадь штамба – от 58,9 до 76,2 см².

Группу слаборослых подвоев представляет семенной подвой J. Wadenswill и клоновый подвой Pixu. Высота деревьев, привитых на этих подвоях, – 2,5-2,6 м, площадь кроны – не более 14 м², площадь штамба – до 60 см².

Характер формирования вегетативной и плодовой древесины у сорта Комета кубанская в период полного плодоношения. Как показали наши исследования, ветвление у сорта Комета кубанская на всех типах подвоев симптоидальное (неочередное), что обуславливает слабую выраженность скелетных ветвей. Плодоношение сконцентрировано на ветвях 3-4-го порядка, представленных обрастающей плодовой древесиной (букетные веточки, реже шпорцы), а также ростовыми побегами предшествующего года. Обрастающие веточки заканчиваются вегетативной почкой, боковые почки цветковые. Ростовые побеги в своей верхней части формируют вегетативные почки, средняя часть представлена смешанными почками (в центре ростовая, по бокам цветковая); почки у основания побега развиты слабо и часто весной не пробуждаются.

Суммарная длина приростов ветви 1-го порядка характеризует, главным образом, активность ростовых процессов предыдущего года, являясь показателем, с одной стороны, силы роста, с другой, совместимости сорто-подвойной комбинации. Параметры этого показателя (таблица 2) в основном соответствуют распределению изучаемых подвоев по силе роста, сделанному нами выше.

Размещение и соотношение вегетативных и цветковых почек в кроне дерева определяет ее густоту, а также потенциальную продуктивность дерева. Оптимальную структуру кроны формируют деревья, привитые на районированном подвое *P. cerasifera* (таблица 2). На 1 м приростов скелетной ветви приходится 100 учетных почек, из которых 62% расположены на букетных веточках. Близкие к контрольному варианту показатели имеют деревья, привитые на клоновых подвоях GF 8/1, Brompton, GF 655/2, Ackermann и семенных подвоях Wangenheims, Brompton S, J. d'Orleans.

У деревьев, привитых на клоновых подвоях Pixu и Julien A, а также семенном подвое J. Wadenswill, ростовые процессы практически затухли, однолетний прирост очень короткий. Из общего количества учетных почек на долю букетных веточек приходится около 90%. Отсутствие вегетативного роста не позволяет создать оптимальный размер кроны и свидетельствует о недостаточной совместимости подвоя с привитым сортом Комета кубанская. Слабые ростовые процессы в кроне и как следствие недостаточный листовый полог (вегетативные почки составляют не более 20% от общего количества, таблица 2) позволяют реализовать потенциальную урожайность только на 10%.

Несколько иная картина наблюдается у деревьев, привитых на клоновом подвое G 5/22 и сильнорослых семенных подвоях Myrobolana, Julien INRA 2. Прирост скелетных ветвей у этих деревьев осуществляется в основном за счет продолжения роста однолетних побегов на периферии кроны. Несмотря на достаточно большую общую сумму приростов скелетной ветви (более 35 м), букетных веточек образуется мало, и более 50% почек (таблица 2) находятся на однолетнем приросте. В результате крона дерева оголена, плодоношение сосредоточено главным образом на побегах прошлого года и частично на молодых 1-2-летних плодовых образованиях. От тяжести плодов небольшие ветки ломаются, что приводит к снижению биологического урожая.

Таким образом, районированный в Беларуси сильнорослый подвой *P. cerasifera* обеспечивает в возрастном периоде полного плодоношения оптимальное соотношение плодовой и вегетативной древесины в кроне дерева сорта сливы Комета кубанская.

Из изученных клоновых подвоев положительно характеризуется подвой средней силы роста GF 655/2. Несмотря на меньшие параметры дерева, он обеспечивает урожайность на уровне контрольного варианта. Из изученных семенных подвоев лучшие результаты показали среднерослый подвой Wangenheims и сильнорослый Julien d'Orleans. Параметры деревьев на этих подвоях не превышают контрольный вариант.

Таблица 2 – Соотношение ростовых и цветковых почек в кроне дерева сорта Комета кубанская (на 1 ветвь первого порядка)

Подвой	Тип подвоя	Σ прироста скелетной ветви, м	Учетные почки на 1 м прироста					Потенциальная продуктивность, кг/дер.	Биологический урожай, кг/дер.
			всего, шт.	одно-летний прирост, %	букетные веточки, %	ростовые, %	цветковые, %		
<i>st. P. cerasifera</i>	сильнорослый	30,8	100	38	62	47	53	81,6	30,3
Клоновые подвои									
GF 8/1	сильнорослый	36,4	92	43	57	52	48	80,3	31,0
Pixy	слаборослый	19,5	72	12	88	21	79	55,0	7,2
C. Намыра	сильнорослый	29,3	75	54	46	44	56	61,6	20,2
Brompton	среднорослый	29,3	83	37	63	45	55	67,4	28,5
G 5/22	среднорослый	29,8	78	54	46	50	50	60,8	21,8
GF 655/2	среднорослый	27,5	102	37	63	44	56	78,4	32,0
Ackermann	среднорослый	32,8	86	40	60	49	51	72,2	23,4
Julien A	среднорослый	21,8	66	14	86	20	80	56,8	15,7
Семенные подвои									
Wangenheims	среднорослый	30,7	89	39	61	48	52	70,6	28,6
Julien Noir	среднорослый	30,5	69	45	55	47	53	54,9	18,9
Brompton S	сильнорослый	36,3	81	46	54	45	55	79,8	29,2
Myrobolana	сильнорослый	37,0	72	50	50	50	50	66,4	24,1
Julien INRA 2	сильнорослый	39,4	70	51	49	48	52	70,6	22,9
Julien d'Orleans	сильнорослый	31,4	103	38	62	45	55	89,4	33,5
J. Wadenswill	слаборослый	15,9	83	8	92	14	86	56,4	10,4

ВЫВОДЫ

1. На всех изучаемых подвоях деревья сливы сорта Комета кубанская на 9-й год роста находятся в возрастном периоде полного плодоношения.

2. В группу сильнорослых подвоев, наряду с районированным подвоем *P. cerasifera*, относятся семенные подвои Brompton S, Myrobolana, J. INRA 2, J. d'Orleans и клоновые

подвои GF 8/1, С. Намыра. В группу среднерослых – Wangenheims, J. Noir (семенные подвои) и Brompton, G 5/22, GF 655/2, Ackermann, Julien A (клоновые подвои). В группу слаборослых – семенной подвой J. Wadenswill и клоновый подвой Pixy.

3. По параметрам деревьев и комплексу признаков сформированной вегетативной и плодовой древесины (количество и плотность ростовых и плодовых почек на однолетнем приросте и букетных веточках), наряду с районированным сильнорослым семенным подвоем *P. cerasifera*, рекомендуются клоновый среднерослый подвой GF 655/2 и семенные подвои Wangenheims (среднерослый), J. d'Orleans (сильнорослый).

Литература

1. Шитт, П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений / П.Г. Шитт. – Москва: Сельхозгиз, 1958. – 448 с.

2. Ерёмин, Г.В. Алыча / Г.В. Ерёмин. – Москва: Изд-во ВО «Агропромиздат», 1989. – 112 с.

3. Цынгальёў, Н.М. Біялагічныя асаблівасці пладанашэння розных сартоў слівы / Н.М. Цынгальёў // Весці ААН Беларусі. – 1992. – № 1. – С. 71-75.

4. Вышинская, М.И. Характер роста и плодоношения новых сортов вишни и черешни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодводства НАН Беларусі; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 128-134.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

6. Матвеев, В.А. Влияние подвоев на рост и плодоношение сливы сорта Комета кубанская / В.А. Матвеев, Е.В. Поух // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – С. 23-26.

CHARACTERISTICS OF GROWTH AND FRUITING OF PLUM CV. 'КОМЕТА KUBANSKAYA' ON DIFFERENT ROOTSTOCK FORMS

V.A. Matveyev, E.V. Poukh

SUMMARY

The characteristics of growth and fruiting of plum cv. 'Kometa Kubanskaya' on 8 dwarf rootstocks and 8 seed rootstocks were studied. The studied rootstocks were included in different groups according to growth strength: low (Brompton S, Myrobolana, J. INRA 2, J. d'Orleans, F 8/1, С. Намыра), middle (Brompton, GF 655/2, Ackermann, Julien A, Wangenheims Cwetche, J. Noir), high (Pixy, J. Wadenswill). Productivity at control rate (rootstock *P. cerasifera*) was had by the trees grafted on the rootstocks GF 8/1, Brompton, GF 655/2, Ackermann, Wangenheims, Brompton S, J. d'Orleans. Evaluating the complex of characteristics (tree's indices, correlation of fruiting and vegetative wood) the dwarf rootstock GF 655/2 and seed rootstocks Wangenheims and J. d'Orleans are recommended for Belarusian weather conditions.

Key words: plum, seed and dwarf rootstocks, cultivar, growth strength, height, flowering buds, bunches, fruiting, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 20.05.2010

УДК 634.22:631.541.11

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ В КОЛЛЕКЦИОННОМ МАТОЧНИКЕ

С.В. Сокол

РУП «Институт плодородства»,
ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты коллекционного изучения клоновых подвоев сливы, полученных из различных географических зон за 2007-2009 гг. в РУП «Институт плодородства». Оценены хозяйственно-биологические свойства (высота, диаметр, побегообразовательная способность, укореняемость) шестнадцати клоновых подвоев.

Установлено, что на второй и третий год эксплуатации маточника у исследуемых форм подвоев наблюдалось увеличение силы роста отводков.

Наиболее тонкими формами подвоев сливы среди карликовой группы являются ВСВ-1 (в среднем 7,1 мм), полукарликовой – Весеннее пламя и Хумилис – 7,0 мм.

По результатам изучения выделены подвои ВВА-1, ВСВ-1, Фортуна, Хумилис (Россия, Крымская ОСС), которые характеризуются высокой продуктивностью (5,6-8,0 шт./куст) и хорошей укореняемостью (2,7-3,8 балла) в маточнике.

Ключевые слова: клоновые подвои, питомник, коллекционный маточник, сила роста, слива, укореняемость, продуктивность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного садоводства предполагает повышение продуктивности насаждений и снижение себестоимости производства продукции путем создания низкорослых уплотненных посадок интенсивного типа. Эту задачу можно решить, используя в производстве клоновые подвои [1].

Создание интенсивных садов косточковых культур невозможно без использования клоновых подвоев. Для косточковых культур, в т.ч. для сливы, проблема клоновых подвоев еще не решена.

Карликовые подвои позволяют значительно увеличить число деревьев на единице площади, ускорить промышленное плодоношение садов, увеличить их урожайность, улучшить качество плодов и снизить затраты ручного труда [2].

В результате селекционной работы отечественных и зарубежных исследователей появилось большое количество новых клоновых подвоев, обладающих ценными хозяйственно-биологическими свойствами (зимостойкость, засухоустойчивость, продуктивность и др.). Происхождение подвоев позволяет предположить перспективность использования некоторых из них в условиях Беларуси.

Основанием для использования клоновых подвоев в промышленных садах является всестороннее изучение их свойств и особенностей роста в конкретной садоводческой зоне, так как хозяйственно-биологические признаки подвоев существенно зависят от почвенно-климатических условий региона возделывания [3, 4].

Адаптация растений к местным почвенно-климатическим условиям в процессе интродукции, как правило, влечёт за собой определённые сдвиги в развитии и метаболизме растений, что приводит к изменению ростовых, биопродуктивных и физиолого-биохимических параметров, а также сроков прохождения ими фенологических фаз [5].

Особую ценность будут иметь подвои, которые обеспечивают привитым сортам устойчивость к неблагоприятным условиям среды (низкие и высокие температуры, недостаток и избыток влаги), устойчивость к болезням и вредителям, высокую зимостойкость, засухоустойчивость, и, что самое важное для косточковых, – они должны легко размножаться вегетативно [6].

Возделывание сливы связано с выращиванием привитых саженцев, где успех во многом зависит от правильного подбора сортов и подвоев. В настоящее время в мире создано большое количество зимостойких урожайных универсального назначения сортов сливы, абрикоса, алычи, а также разнообразных вегетативно размножаемых подвойных форм. Размножаемые до сих пор районированные подвои культурных сортов домашней сливы, терносливы и алычи не обеспечивают надёжной устойчивости культуры [7].

В результате селекционной работы в настоящее время известно немало перспективных клоновых подвоев для сливы и алычи, обладающих ценными хозяйственно-биологическими свойствами. Однако они происходят из различных почвенно-климатических зон, значительно отличающихся от условий Беларуси. Поэтому необходимость в научных исследованиях по интродукции новых для Республики Беларусь клоновых подвоев для этих культур, отбор из них наиболее приспособленных к местным условиям средне- и слаборослых форм и разработка рекомендаций для производства, применительно к конкретным условиям выращивания, имеет актуальное перво-степенное значение.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение клоновых подвоев сливы и алычи в коллекционном маточнике проводили на опытном поле отдела питомниководства. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,7-2,0 м моренным суглинком. Пахотный горизонт (22 см) характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (КСІ) – 5,5; гидролитическая кислотность – 1,75 мг экв. на 100 г почвы; сумма поглощённых оснований – 5,85 мг экв. на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 77%; гумус (по Тюрину) – 1,8%; содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – 204 мг/кг почвы; содержание обменного калия (по Кирсанову) – 262 мг/кг почвы.

Опыт по изучению клоновых подвоев сливы заложен осенью 2006 г. Объектами исследований служили 16 типов подвоев, интродуцированных из различных географических зон:

- подвои Крымской опытно-селекционной станции Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ) (Россия, г. Крымск) – ВВА-1 (контроль), ВСВ-1, Фортуна, Спикер, Дружба (Крымская ОСС + Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений), Алаб-1, Весеннее пламя (Крымская ОСС + Институт садоводства УААН), Хумилис;

- подвой селекции исследовательской станции La Grande Ferrade, Bordeaux (Франция) – St. Julien GF 655/2;

- подвои селекции НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (Россия, г. Барнаул) – 140-2 и 15-6;

- подвой селекции Воронежского ГАУ им. К.Д. Глинки (Россия) – ОД 2-3;
- гибриды селекции РУП «Институт плодоводства» (Беларусь) – 4/132 (Евразия х Венгерка ажанская), №1371 (Терн х Даликатная), №349 (Сапа х Слива ашторакская), №761 (сеянец 9-250).

Схема посадки – 1,4 х 0,3 м, по 10-25 учётных растений. Эксплуатация маточника начата со второго года. Подвои в маточнике получали способом вертикальных отводков. Отделение отводков проводили осенью. Маточник не орошался.

Метеорологические условия за 2007-2009 гг. в период вегетации растений характеризовались сменой прохладной и жаркой погоды, что оказало влияние на прохождения фаз роста и развития исследуемых клоновых подвоев.

В 2007 г. за вегетационный период выпало 322 мм осадков, а сумма положительных температур составила 2915°C, за этот же период в 2008 г. выпало 445 мм осадков, при сумме положительных температур 2921°C. В 2009 г. выпало 505 мм осадков, при сумме положительных температур 2917°C, что не могло не сказаться на росте и развитии клоновых подвоев в отводковом маточнике.

Учёты и наблюдения проводили согласно «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение клоновых подвоев в коллекционном маточнике показало, что исследуемые подвои различаются по своим биометрическим показателям роста и развития в зависимости от метеорологических условий в период их вегетации.

Подмерзания форм клоновых подвоев в зимы 2006-2007, 2007-2008 и 2008-2009 гг. отмечено не было.

Наиболее интенсивный рост побегов у всех типов подвоев проходил до середины вегетации, особенно сильно у Алаб-1, ВВА-1, №761 и Фортуны. Со второй половины июля интенсивность роста побегов определялась, в первую очередь, биологическими свойствами подвоев. При выращивании на одном агрофоне и при равнозначно складывающихся метеорологических условиях между исследуемыми подвоями отмечены различия по высоте побегов.

За 3 года эксплуатации маточника (2007-2009 гг.) по группе карликовых и полукарликовых типов подвоев средняя высота отводков составила 143,5 и 136 см соответственно (таблица).

Слабый рост у группы полукарликовых типов подвоев отмечен у отводков Весеннее пламя (59 см), Хумилис (105 см), Спикер (121 см) и №349 (123 см). Сильным ростом отводков характеризовались подвои: Фортуна – 174 см, Дружба и №1371 – 161 см, №4/132 (159 см) и №761 (155 см). Подвои 140-2, 15-6 и Алаб-1 имели высоту отводков 138-142 см.

В группе карликовых типов подвоев низкие отводки были отмечены у ОД-2-3 – 119 см; побеги средней силы роста – у подвоев ВСВ-1 и GF 655/2 – 137 и 149 см соответственно. У подвоя ВВА-1 они достигли максимума – 169 см.

За период исследований 2007-2009 гг. подвой ВВА-1 характеризовался наиболее сильным ростом побегов по группе карликовых типов (в среднем 169 см). В группе полукарликовых типов по этому показателю выделились Фортуна, Дружба и №1371.

Анализ данных высоты отводков показал, что на второй и третий год у исследуемых форм подвоев увеличение силы роста отводков продолжалось по сравнению с первым годом эксплуатации маточника.

Таблица – Биометрические показатели клоновых подвоев сливы в коллекционном маточнике (2007-2009 гг.)

Форма подвоя	Высота отводков, см	Диаметр на высоте 15 см от основания отводка, мм	Побегообразовательная способность, шт./куст	Укореняемость, балл	Выход стандартных подвоев, тыс. шт./га
Полукарликовые					
140-2 (к.)	138	8,5	5,4	2,5	113,4
Дружба	161	8,2	6,7	2,1	161,1
Алаб-1	142	8,9	5	2,0	107,4
Спикер	121	7,4	5,6	2,3	123,0
Весеннее пламя	59	7,0	5	2,5	126,5
№1371	161	8,8	5,2	2,1	122,9
№349	123	8,1	4,6	2,0	105,0
№761	155	7,9	5,2	2,1	119,4
№4/132	159	9,9	4,8	2,3	107,4
Фортуна	174	8,3	7,0	2,7	168,3
Хумилис	105	7,0	5,6	3,8	127,7
15-6	139	8,7	5,7	2,5	142,0
Среднее	136	8,2	5,5	2,4	127,0
Карликовые					
ВВА-1 (к.)	169	8,6	7,1	3,1	170,6
GF 655/2	149	8,9	5,1	2,0	115,8
ВСВ-1	137	7,1	8,0	2,9	191,0
ОД-2-3	119	7,7	4,6	2,0	87,2
Среднее	143,5	8,0	6,2	2,5	141,1

Диаметр условной корневой шейки – важный показатель при оценке качества отводков, характеризующий их сортность.

За 2007-2009 гг. эксплуатации маточника средний диаметр отводков по группе карликовых типов составил 8,0 мм, полукарликовых – 8,2 мм.

В группе карликовых типов подвоев наиболее тонкие отводки имел подвой ВСВ-1 – 7,1 мм. Наибольший диаметр отводков был отмечен на GF655/2, толщина которого составила 8,9 мм. Подвой ОД-2-3 и ВВА-1 по этому показателю заняли промежуточное положение.

В группе полукарликовых типов наиболее тонкие отводки имели подвой Весеннее пламя и Хумилис – 7 мм, а также Спикер – 7,4 мм. Диаметр отводков от 7,9 мм до 8,7 мм имели №761, №349, Дружба, Фортуна, 140-2 и 15-6. Переросшие отводки были отмечены на №1371, Алаб-1 и №4/132, диаметр которых составил от 8,8 мм до 9,9 мм соответственно.

Анализ данных 2007-2009 гг. по диаметру условной корневой шейки показал, что наиболее тонкими формами подвоев сливы среди карликовой группы являются ВСВ-1 (в среднем 7,1 мм), полукарликовой – Весеннее пламя и Хумилис – 7,0 мм.

Результаты наблюдений по побегообразовательной способности исследуемых форм свидетельствуют, что общее количество побегов возобновления определяется генетически обусловленной способностью маточного куста той или другой формы восстанавливать срезанную надземную часть.

За 2007-2009 гг. эксплуатации маточника средняя побегообразовательная способность отводков по группе карликовых типов составила 6,2 шт./куст, по группе полукарликовых – 5,5 шт./куст.

Наибольшую побегообразовательную способность среди карликовых типов имели подвой ВВА-1 (7,1 шт./куст) и ВСВ-1 (8,0 шт./куст). Низкая побегообразовательная способность оказалась у подвоя ОД-2-3 – 4,6 шт./куст.

В группе полукарликовых типов лучшей побегообразовательной способностью отличались подвой Дружба и Фортуна – 6,7 и 7,0 шт./куст соответственно. Побегообразовательную способность от 5,0 шт./куст до 5,7 шт./куст имели подвой Весеннее пламя, Алаб-1, №1371, №761, 140-2, Спикер, Хумилис и 15-6. Подвой №349 и №4/132 имели низкую побегообразовательную способность – 4,6 и 4,8 шт./куст соответственно.

Результаты исследований 2007-2009 гг. по побегообразовательной способности клоновых подвоев показали, что лучшая продуктивность маточных кустов среди подвоев карликовой группы у ВВА-1 – 7,1 шт./куст и ВСВ-1 – 8,0 шт./куст, полукарликовой – Дружба (6,7 шт./куст) и Фортуна (7,0 шт./куст).

Одним из основных биологических свойств клоновых подвоев является способность образовывать придаточные корни при окучивании их почвой в маточнике, благодаря чему они нашли широкое применение в плодоводстве.

Данные учёта по укореняемости клоновых подвоев в коллекционном маточнике за 2007-2009 гг. показали, что исследуемые формы различаются по этому показателю.

За 2007-2009 гг. эксплуатации маточника средний балл укоренения отводков по группе карликовых типов составил 2,5, по группе полукарликовых – 2,4.

При вертикальном способе размножения у группы карликовых типов подвоев лучшее укоренение отводков отмечено на ВВА-1 – 3,1 балла и ВСВ-1 – 2,9 балла. Слабую корнеобразовательную способность показали GF655/2 и ОД-2-3 – 2,0 балла каждый.

У группы полукарликовых типов лучшие по укореняемости были подвой Фортуна и Хумилис – 2,7 и 3,8 балла соответственно. Большинство коллекционных форм имели низкую корнеобразовательную способность (около 2,0-2,5 балла).

Анализ данных по укореняемости клоновых подвоев при вертикальном способе размножения показывает, что лучшими по этому показателю являются полукарликовые подвой Фортуна (2,7 балла) и Хумилис (3,8 балла), карликовые – ВСВ-1 (2,9 балла), ВВА-1 (3,1 балла).

Выход стандартных подвоев в маточнике – важный показатель при оценке экономической эффективности того или другого подвоя, характеризующий его качество.

За 2007-2009 гг. эксплуатации маточника средний выход стандартных подвоев по группе карликовых типов составил 141,1 тыс. шт./га, полукарликовых – 127,0 тыс. шт./га.

Из группы полукарликовых типов подвоев высокий выход стандартных подвоев имеют Дружба (161,1 тыс. шт./га) и Фортуна (168,3 тыс. шт./га). Низким выходом подвоев характеризуются №349 (105,0 тыс. шт./га), Алаб-1 и №4/132 – 107,4 тыс. шт./га.

Высоким выходом стандартных подвоев в группе карликовых типов характеризуются ВВА-1 (170,6 тыс. шт./га) и ВСВ-1 (191,0 тыс. шт./га). Подвой ОД-2-3 имеет слабый выход стандартных подвоев в маточнике – 87,2 тыс. шт./га.

Результаты исследований 2007-2009 гг. по выходу стандартных подвоев в маточнике показали, что лучшими подвоями по этому показателю среди карликовой группы являются ВВА-1 – 170,6 тыс. шт./га и ВСВ-1 – 191,0 тыс. шт./га, полукарликовой – Дружба (161,1 тыс. шт./га) и Фортуна (168,3 тыс. шт./га).

ВЫВОДЫ

Изучение клоновых подвоев в коллекционном маточнике показало, что исследуемые типы подвоев различаются по биометрическим показателям роста и развития.

За период исследований 2007-2009 гг. по группе карликовых типов подвой ВВА-1 характеризовался наиболее сильным ростом побегов – 169 см. В группе полукарликовых типов по этому показателю выделились Фортуна – 174 см, Дружба и №1371 – 161 см.

Анализ данных высоты отводков показал, что на второй и третий год эксплуатации маточника у исследуемых форм подвоев наблюдалось увеличение силы роста отводков.

В группе карликовых и полукарликовых типов подвоев тонкие отводки имели ВСВ-1, Весеннее пламя, Хумилис и Спикер, диаметр которых составил 7,0-7,4 мм.

За 3 года эксплуатации маточника высокой побегообразовательной способностью характеризовались подвой ВСВ-1, ВВА-1, Фортуна и Дружба, у которых выход отводков с маточного куста составил в среднем от 6,7 до 8,0 шт./куст.

При вертикальном способе размножения лучшее укоренение отводков отмечено на Фортуне, ВСВ-1, ВВА-1 и Хумилис; балл укоренения составил от 2,7 до 3,8.

Высоким выходом стандартных подвоев в маточнике характеризуются Дружба, Фортуна, ВВА-1 и ВСВ-1; выход стандартных подвоев с 1 га составляет от 161,1 до 191,0 тыс. шт.

Предварительная оценка хозяйственно-биологических свойств шестнадцати клоновых подвоев сливы карликовых и полукарликовых типов в маточнике коллекционного изучения в почвенно-климатических условиях центральной зоны плодоводства Беларуси показала, что подвой ВВА-1, ВСВ-1, Фортуна и Хумилис (Россия, Крымская ОСС), как легкоразмножаемые и высокопродуктивные, необходимо оценить в маточнике конкурсного изучения.

Литература

1. Цынгалев, Н.М. Клоновые подвой сливы / Н.М. Цынгалев // Слаборослые клоновые подвой в садоводстве: сб. науч. тр. / Мичуринская гос. с.-х. академия; редкол.: А.С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 149-150.
2. Еремин, Г.В. Клоновые подвой косточковых культур в интенсивном плодоводстве / Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвой в садоводстве: сб. науч. тр. / Мичуринская гос. с.-х. академия; редкол.: А.С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.
3. Будаговский, В.Н. Культура слаборослых плодовых деревьев / В.Н. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Кашин, В.Н. Научные основы адаптивного садоводства / В.Н. Кашин. – М.: Колос, 1995. – 335 с.
5. Нестеров, Я.С. Биологическая совместимость подвоев и привоев в связи с периодом покоя / Я.С. Нестеров // Клоновые подвой в интенсивном садоводстве. – М.: Колос, 1973. – С. 23-28.
6. Аксененко, В.Ф. Приемы повышения продуктивности маточника клоновых подвоев косточковых культур / В.Ф. Аксененко // Слаборослое садоводство: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23-24 июня 1999 г. / Мичуринский ГАУ; ред. В.А. Потапов. – Мичуринск, 2000. – Ч. 3. – С. 82-84.

7. Круглов, Н.М. Производственно-биологическая характеристика клоновых подвоев сливы селекции кафедры плодоводства и овощеводства Воронежского агроуниверситета им. К.Д. Глинки / Н.М. Круглов, А.С. Салманов, Р.Г. Ноздрачева // Слаборослое садоводство: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23-24 июня 1999 г. / Мичуринский ГАУ; ред. В.А. Потапов. – Мичуринск, 1999. – Ч. 1. – С. 45-47.

8. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066).

COMPARATIVE EVALUATION OF PLUM DWARF ROOTSTOCKS IN COLLECTION GARDEN

S.V. Sokol

SUMMARY

The results of collection study of plum dwarf rootstocks of different geographical origin are given in the article. The economic and biological features (height, diameter, capability to form shoots, rootage) of 16 rootstocks were investigated.

The increase of shoot growth strength was established in the second and third year of exploiting the rootstock nursery garden.

The most thin plum rootstock in the dwarf group is VSV-1 (on the average 7.1 mm), semidwarf – ‘Vesenneye plamyа’ and ‘Humilis’ – 7.0 mm.

According to the results the rootstocks VVA-1, VSV-1, Fortuna, Humilis (Russia) were selected as the high productive (5.6-8.0 shoots per plant) and good rootage capable (2.7-3.8 points) in the nursery garden.

Key words: dwarf rootstocks, nursery garden, collection garden, growth strength, plum, rootage capability, productivity, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 11.02.2010

УДК 634.22:631.541.11]:631.53:581.143.6

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОЗДОРОВЛЕННЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ

Н.В. Кухарчик, М.С. Кастрицкая, О.В. Соловей

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: solovei_ov@tut.by

РЕФЕРАТ

Разработанная технология производства оздоровленных клоновых подвоев сливы соответствует стандартам, предъявляемым Европейской организацией по защите растений (ЕРРО). Использование технологии позволяет получать оздоровленный посадочный материал клоновых подвоев сливы класса «А» категории супер-суперэлита (ССЭ), суперэлита (СЭ), элита и 1-я репродукция, отличающийся высоким качеством и соответствующий современным требованиям.

В технологии определены: схема производства оздоровленных клоновых подвоев сливы; отбор и тестирование исходных растений; визуальная оценка исходных растений по симптомам заражения вирусными и вирусоподобными заболеваниями; тестирование исходных растений на наличие вирусов и вирусоподобных агентов; освобождение исходных растений от патогенов методами культуры *in vitro*, ускоренное размножение (введение в культуру *in vitro*, питательные среды, микроразмножение, укоренение микропобегов, адаптация пробирочных растений в нестерильных условиях); содержание и размножение базовых растений *in vitro* и в защищенном грунте; защита растений от реинфицирования.

Ключевые слова: клоновые подвои сливы, оздоровление, вирусы, размножение *in vitro*, посадочный материал, Беларусь.

Схема производства оздоровленных клоновых подвоев сливы

1. Отбор по помологическим признакам исходных растений форм клоновых подвоев, включенных в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь.

2. Оценка визуальных симптомов заражения всеми группами патогенных организмов (грибные, вирусные, вирусоподобные заболевания и вредители) исходных растений, отбор визуально здоровых растений.

3. Иммуноферментный анализ (ELISA-тест) выбранных исходных растений на наличие вирусов, вирусоподобных агентов в соответствии со стандартами Республики Беларусь для классов А и Б. В случае отсутствия перечисленных заболеваний присвоение исходным растениям статуса базовое растение (Nuclear stock, супер-суперэлита).

4. При отсутствии здоровых растений среди исходных растений – освобождение их от патогенов методом культуры *in vitro* обязательным повторным тестированием. В случае отсутствия перечисленных заболеваний при повторном тестировании, присвоение исходным растениям статуса базовое растение (Nuclear stock, супер-суперэлита).

5. Содержание базовых растений в культуре *in vitro*, в защищенном или открытом грунте в условиях, исключающих реинфицирование воздушными или почвенными векторами переноса вирусов.

1. Отбор и выделение исходных растений клоновых подвоев сливы по помологическим признакам проводится питомноководом или помологом.

ВПК-1 (*M. pumila L. Erem. et Yushev* x *Pr. americana Marsh.*) – среднерослый подвой. Высокозимостойкий, устойчивый к болезням. Хорошо размножается вертикальными отводками. Отводки выровненные, с хорошей корневой системой, неоклоченные, выход стандартных подвоев – 93%. Подвой технологичны для окулировки, имеют высокую приживаемость. Совместимость с сортами сливы и алычи высокая. В саду средняя высота деревьев – 2,9 м.

ВВА-1 (*M. tomentosa Thunb. Erem. et Yushev* x *Pr. cerasifera Ehrh*) – слаборослый подвой, хорошо совместим с сортами сливы домашней и алычи. Корневая система очень зимостойкая, хорошо переносит длительное переувлажнение почвы, не устойчива к засухе. Устойчив к нематодам, но страдает от корневого рака. Легко размножается зелеными, удовлетворительно – одревесневшими черенками. Горизонтальными отводками размножается плохо. Поросли не образует. Подвой ускоряет созревание плодов привитых сортов на 5-10 дней без уменьшения их размера и качества.

140-2 (*M. pumila L. Erem. et Yushev* x *Louseania ulmifolia*) – среднерослый подвой, высокозимостойкий, устойчивый к болезням. Хорошо размножается отводками и одревесневшими черенками. Подвой выровненные, с хорошей корневой системой, технологичны для окулировки. Совместимость с сортами сливы и алычи высокая.

ОД 2-3 [(*M. pumila L. Erem. et Yushev* x *Pr. salicina*) x *Pr. domestica L.*] – карликовый подвой, зимостойкий, не поражается болезнями, имеет высокую декоративность кустов для озеленения. Размножается одревесневшими черенками, выход подвоев до 80%. Подвой выровненные, технологичны для окулировки. Совместимость с сортами разных групп высокая. В питомнике саженцы отличаются меньшей силой роста, не превышают 1,1 м, ветвятся.

2. Визуальная фитосанитарная оценка осуществляется вирусологом методом маршрутных обследований насаждений. Проводят минимум два обследования: в начале и середине периода вегетации. При этом осматривают каждое растение, отмечают симптомы и номер растения. Следует обращать внимание на крапчатости, кольцевые пятнистости, некрозы, на морщинистость или другие аномалии роста листьев, на габитус растения.

У клоновых подвоев сливы вирусная инфекция может быть бессимптомной или симптомы могут быть неспецифическими, то есть не позволяющими однозначно судить о присутствии вируса или диагностировать патоген. Часто симптомы схожи с проявлениями недостатка питательных веществ или воздействием пестицидов, поэтому для точного определения инфицированности необходимо проведение тестов. Комплексное заражение более чем одним вирусом усиливает симптомы. Некоторые вирусы в комплексе вызывают различные симптомы, тогда как инфицирование только одним из вирусов бессимптомно.

3. Тестирование исходных растений на наличие вирусов с использованием иммуноферментного анализа (ELISA-тест)

После предварительной визуальной оценки проводят тестирование методом иммуноферментного анализа на следующие вирусы:

1. АрMV (вирус мозаики яблони),
2. PDV (вирус карликовости сливы),
3. PNRSV (вирус некротической кольцевой пятнистости косточковых),
4. PPV (вирус крапчатости сливы, Шарка),
5. ACLSV (вирус хлоротической пятнистости листьев яблони).

Вирус мозаики яблони (*Apple mosaic ilarvirus*, АрMV).

Симптомы. АрMV вызывает заболевание «мозаика яблони», линейные и мозаичные узоры у сливы. У восприимчивых культур вирулентные штаммы вызывают бледно-желтое обрамление жилок, или кремовую мозаику, состоящую из маленьких или больших пятен или кругов. Вирус мозаики яблони часто встречается вместе с *Prunus necrotic ringspot virus* и некоторыми другими вирусами.

Наиболее характерные признаки и повреждения для плодовых растений следующие. Листья развиваются с бледными или ярко-желтыми размытыми областями. Мозаичные области могут быть нерегулярны или представлять собой полосы по главным жилкам. В течение сезона заболевание прогрессирует, и узор становится хромовым, желтым или белым. Эти пятна могут стать некротическими после экспозиции к летнему солнцу и высокой температуре. Резко снижается общая фотосинтетическая активность листьев. Некротические области могут развиваться лишь на некоторых поврежденных листьях, вызывая их преждевременное опадение. Воздействие на листья может быть дифференцировано – наряду с нормальными листьями, на растении имеются пораженные, часто повреждение ограничивается несколькими ветвями инфицированного дерева. Рост чувствительных сортов может замедляться. На плодах заболевание не диагностируется. Урожайность инфицированных растений может оставаться на уровне здоровых или снижаться до 50% (в зависимости от восприимчивости генотипа).

Векторы заражения. Вирус переносится при вегетативном размножении, в том числе прививкой, не распространяется с семенами (на ягодных культурах имеются сведения о переносе семенами), но, вероятно, переносится пылью.

Вирус карликовости сливы (*Prune dwarf ilarvirus*, PDV).

Симптомы. Вирус является причиной замедления или остановки роста, появления уродливых листьев. У некоторых сортов часто наблюдаются хлоротические пятна и кольца на листьях. Для других сортов характерно наличие листьев нормального цвета, однако видоизмененной формы, более узких и длинных по сравнению с традиционными. Несмотря на то, что вирус отмечен во всех частях растения, его внешние симптомы могут проявляться только на отдельных ветвях. К 25-летнему возрасту симптомы вируса отмечаются и на древесине деревьев. Если дерево получено из зараженного саженца (привоя или подвоя), его суммарная урожайность снижается на 40-50%. В связи с тем, что плоды пораженных деревьев располагаются во внешней части кроны и количество их значительно меньше, они, как правило, крупнее и ярче окрашены, чем у безвирусных растений. Применение гибберелловой кислоты может несколько ослабить замедление роста дерева.

Векторы заражения. *Prune dwarf virus* легко передается при прививке и окулировке, также в естественных условиях переносится пылью растений. В молодых нецветущих садах и маточно-черенковых насаждениях скорость распространения вируса снижается именно по причине отсутствия цветения. В связи с переносом вируса пылью, большой процент семян может содержать вирус. Сообщается, что для видов *Prunus* частота передачи вируса пылью семенам составляет 80%, а пылью опыленным растениям значительно меньше. Вирус не переносится с помощью векторов. Вирус выявлен во всех органах растений.

Вирус некротической кольцевой пятнистости сливы (*Prunus necrotic ringspot ilarvirus*, PNRSV).

Симптомы. Вирус является причиной заболеваний вишни и черешни, персика и сливы. Проявляется в курчавости и уродливости листьев, хлорозах и некрозах. Урожай плодов может снижаться в зависимости от сорта и климатических условий года на

5-50%, кроме того, отмечается позднее созревание плодов (до 3 недель позже, чем у свободных от вируса растений). Очень серьезные проблемы инициируются вирусом в питомнике – гибель почек и снижение приживаемости при окулировке достигает 50-90%, отмечается также замедление роста саженцев, а затем и деревьев.

Первоначально симптомы проявляются в критические годы на единичных ветвях, в последующем симптомы могут проявляться на других ветвях, а на первоначально пораженных – нет. В благоприятные для вегетации годы симптомы могут полностью маскироваться. Пораженные деревья весной опаздывают с началом вегетации, на них появляются мелкие листья с красивым линейным и кольцевым узором на верхней поверхности листьев (гравюра). Области узора в последующем становятся некротичными и выпадают, что придает листьям изодранный (лохматый) вид. На зеленых плодах также могут отмечаться рисунки из колец и дуг. Листья, распускающиеся поздней весной, симптомов, как правило, не имеют. Однолетний прирост крайне не выровнен по длине, многие побеги чахлые и отмирают в местах отрастания от предыдущей ветви. У восприимчивых сортов встречаются и повреждения коры – некрозы и «резиновость» больших участков, которые в сильной степени повреждаются морозами. Серьезность поражения определяется общим состоянием и возрастом дерева, температурой в период вегетации (оптимальная температура для развития вируса 20-24°C). Серьезные поражения ветвей проявляются при высоких температурах в период вегетации.

Векторы заражения. Легко передается при прививке и окулировке. Вирус передается пылью семенам и опыляемым растениям. Отмечается высокий процент поражения вирусом семян. Особенно быстро распространение вируса происходит в насаждениях сливы. Симптомы на вновь зараженных растениях проявляются в течение двух недель – двух лет. При заражении взрослых деревьев инфекция может оставаться латентной.

Шарка сливы (*Plum pox potyvirus*, PPV). Вирионы нитевидные; длина 660-770 нм.; 12,5-20 нм. ширины. Описаны многочисленные штаммы Шарки, различающиеся патогенностью и способностью переноситься тлей.

Симптомы. Симптомы проявляются на листьях, плодах, стволах и ветвях деревьев. Симптомы на листьях отличаются в зависимости от культуры и периода вегетативного развития растений. Так, весной на молодых листьях симптомы практически отсутствуют у всех культур. Позже появляется нерегулярное осветление жилок молодых листьев, дуболистный узор, окружающий главную и вторичные жилки, в некоторых случаях диффузная, бледная или зеленая пятнистость, хлоротические пятна и ленточные узоры. Со временем общая хлоротическая пятнистость листьев перерастает в некротическую пятнистость. Симптомы на плодах также разнообразны, однако, в любом случае наблюдается значительное снижение качества плодов, часто все плоды опадают незрелыми, что приводит к потере урожая. Наиболее восприимчивые сорта сливы и абрикоса характеризуются появлением на плодах хлоротических кругов с деформацией и вдадинами на поверхности, наблюдается деформация в кожуре и мякоти плодов, вмятины, кольцевые или линейные узоры на плодах, местное покраснение мякоти плодов, коричневые пятна на косточках. Отмечается также повреждение ветвей и ствола дерева: уплощение и ломкость древесных частей растения, ракоподобные повреждения на стволе, красно-коричневый цвет флоэмы и ксилемы. Однако наименее восприимчивые сорта и подвои могут в течение всего года оставаться бессимптомными, являясь, тем не менее, носителями вируса. На основании вышеназванных симптомов заболевания можно судить о его высокой вредоносности. Поражение вирусом приводит в первую очередь к ослаблению дерева, затем к ухудшению качества плодов вплоть до полной потери урожая.

Векторы заражения. Первичное распространение на далекие расстояния обычно идет с посадочным материалом. Затем основными векторами распространения являются тля (более 10 видов) и трипсы. Вирус переносится механически (прививка, окулировка, обрезка насаждений), а также передается пылью. До сих пор изучается вопрос о возможности переноса вируса Шарки с плодами. В *European Handbook of Plant Diseases* описан перенос плодами PPV.

Распространение вируса внутри растения может проходить как по сосудам, так и непосредственно от клетки к клетке. Большая скорость отмечена при движении вируса по тканям, меньшая – при движении между тканями. Наибольшие концентрации вируса отмечены для ствола – в ксилеме и сердцевине, для побегов в эпидермисе и паренхиме. Методом иммуноферментного анализа вирус диагностируется во всех вегетативных частях растения, а также в семядолях и покровах плода, однако не выявлен в зародышевой почечке и корешке.

Вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (*Apple chlorotic leaf spot trichovirus*, ACLSV) имеет удлинённые, очень гибкие частицы 720-740 x 12 нм. Синонимы: pear ring pattern mosaic virus, apple latent virus type 1, plum pseudopox virus, plum bark split, quince stunt virus, peach dark-green mottle.

Симптомы. Вирус хлоротической пятнистости листьев яблони является причиной появления круговых, мозаичных узоров как на листьях яблони, так и на листьях других семечковых и косточковых плодовых культур. На некоторых сорто-подвойных комбинациях, сортах плодовых растений отмечены следующие внешние проявления вируса. Прозрачные или хлоротические пятна с ассиметричным нарушением формы листа; нерегулярно распространённые хлоротические кольца и линейные узоры на листьях уменьшенного размера, приводящие к уменьшению общего объема фотосинтеза; различная степень остановки роста и суховершинность; внутренний некроз коры и точечная коррозия ксилемы, приводящие к замедлению или остановке роста дерева; местный некроз коры вокруг прививок и, как результат, резкое снижение процента приживаемости прививок; снижение силы роста дерева, привитого на чувствительные к вирусу подвои.

Векторы заражения. Вирус переносится при вегетативном размножении, в том числе прививкой, а также нематодами, не распространяется с семенами, сообщают о возможности переноса вируса семенами у абрикоса.

4. Освобождение исходных растений от вирусов и микроразмножение методом культуры *in vitro*.

Условия культивирования и питательные среды. Условия культивирования растений *in vitro*: освещение 2,5-3 тыс. люкс, температура 21-23°C, фотопериод 16/8 часов. Меристемы культивируют в пробирках размером 160×16 мм с объёмом питательной среды 3 мл. При микроразмножении используют пробирки размером 200×22 мм с объёмом питательной среды 5 мл.

Для культивирования подвоев сливы на этапе введения используют питательные среды Мурасиге и Скуга (MS) и на этапе размножения – среду Quorin и Lepoivre (QL).

Маточные растворы. Для удобства в работе и сокращения затрат времени на приготовление питательной среды рекомендуется готовить маточные растворы макро- и микросолей (таблица 1). Готовят три основных маточных раствора: макросоли, микросоли и хелат железа, а также маточные растворы витаминов и регуляторов роста. Для приготовления маточных растворов биологически активных веществ и витаминов растворяют 10 мг данного вещества в 10 мл растворителя.

Все приготовленные маточные растворы хранят в холодильнике, хелат железа – обязательно в емкости из темного стекла. Растворы биологически активных веществ, особенно фитогормонов (БА, ИМК, ГК), рекомендуется использовать в течение недели, маточные растворы макро- и микросолей, хелата железа можно использовать в течение нескольких месяцев, при отсутствии видимых изменений раствора (помутнения, выпадения осадка, кристаллизации).

Таблица 1 – Состав маточных растворов питательной среды MS и QL

Название реактива		MS		QL	
		Количество вещества в 100 мл маточного раствора, мг	Объем маточного раствора на 1 л среды, мл	Количество вещества в 100 мл маточного раствора, мг	Объем маточного раствора на 1 л среды, мл
Макросоли	Аммоний азотнокислый (NH_4NO_3)	16500	10	4000	10
	Калий азотнокислый (KNO_3)	19000	10	18000	10
	Кальций азотнокислый ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)	-	-	8337,7	10
	Магний сернокислый, семиводный ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	3700	10	3606,1	10
	Калий фосфорнокислый, однозамещенный (KH_2PO_4)	1700	10	2700	10
	Кальций хлористый, двухводный ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	4400	10	-	-
Хелат железа	Железо сернокислое, семиводное ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	557		278	
	Трилон Б (Na_2 ЭДТА $\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	745	5	373	5
Микросоли	Марганец сернокислый, четырехводный ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	2230		980	
	Цинк сернокислый, семиводный ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	860		860	
	Кислота борная (H_3BO_3)	620		620	
	Калий йодистый (KI)	83		8	
	Натрий молибденовокислый, двухводный ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	25		30	
	Медь сернокислая, пятиводная ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	2,5		2,5	
	Кобальт хлористый, шестиводный ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	2,5		2,5	
	рН	5,6-5,8		4,8-5,0	

Приготовление среды. Для приготовления среды отмеряют указанное в таблице 1 количество маточных растворов и переливают их в мерный стакан. Затем добавляют нужное количество витаминов и биологически активных веществ, сахарозу и доводят объём дистиллированной водой до 1 л и рН до 5,6-5,7 с помощью слабых растворов соляной кислоты и едкого натра (таблица 2). На этапе микроразмножения рН доводят до 4,8-5,0. В полученный раствор вносят агар (5-6 г/л, в зависимости от типа) и нагревают на водяной бане или СВЧ до растворения агара. Горячую среду разливают в пробирки или иные ёмкости, которые закрывают пробками или фольгой, а затем автоклавируют.

Таблица 2 – Рекомендуемые концентрации витаминов, фитогормонов и углеводов в питательных средах на различных этапах микроразмножения подвоев сливы

Компонент среды	Питательная среда, мг/л		
	для введения	для микро-размножения	для укоренения
Пиридоксина гидрохлорид (витамин В ₆)	0,5	0,5	0,5
Тиамина гидрохлорид (витамин В ₁)	0,1	0,1	0,5
Никотиновая кислота (витамин РР)	0,5	0,5	0,5
Аскорбиновая кислота (витамин С)	1,0	1,0	0,5
6-бензиладенин (БА)	0,5	0,5-1,0	-
Гибберелловая кислота (ГК)	-	0,5-1,0	-
Индолилмасляная кислота (ИМК)	-	-	0,3-0,5
Сахароза (глюкоза)	30000	30000	20000

Введение в культуру in vitro. Для введения в культуру выбирают материнские растения с доказанной сортовой принадлежностью, визуально здоровые. Введение в культуру in vitro подвоев сливы проводится в фазу выхода вегетативных почек из периода покоя (февраль-март). Второй срок введения в культуру in vitro – сентябрь.

В культуру могут вводиться однолетние одревесневшие черенки с 7-10 почками, терминальные и латеральные вегетативные почки и меристематические верхушки.

Порядок подготовки эксплантов:

1. Черенки. Однолетний одревесневший прирост заготавливают непосредственно в день введения в культуру, нарезают на черенки длиной 15 см, тщательно промывают в проточной воде не менее одного часа. Во всех стерилизующих растворах и при промывках черенки интенсивно встряхивают. При обжиге черенки полностью погружают в 96%-ный этанол и обжигают в пламени спиртовки при сильном ламинарном потоке воздуха.

2. Вегетативные почки. В качестве экспланта при введении в культуру in vitro используют вегетативные почки без покровных чешуй. Стерилизацию проводят без покровных чешуй.

3. Меристематические верхушки. Растительный материал предварительно обрабатывают: удаляют покровные чешуи, почки стерилизуют, выделяют меристему размером до 1,0 мм с помощью бинокулярного микроскопа Olympus-SZ61 и специального набора инструментов.

Стерилизацию проводят по следующей схеме:

- 1 минута – 70%-ный этанол;
- 15 минут – 0,2%-ный бенлат;
- 5 минут – промывка стерильной водой;
- 15 минут – 33%-ная перекись водорода;

5 минут (1 раз) – промывка стерильной водой.

Меристематический апекс размером до 1,0 мм выделяют с помощью бинокулярного микроскопа при увеличении $\times 8-12$ и специального набора инструментов. Сразу же после выделения апекс помещают в пробирку на питательную среду. Каждой меристеме присваивают порядковый номер (номер клона).

Микроразмножение. Конгломераты микрорастений разделяют на отдельные растения и высаживают на питательную среду для размножения. Все регенеранты, полученные с одной меристемы, обозначают порядковым номером исходной меристемы (номер клона). Состав питательных сред приведен в таблицах 1, 2.

Микрорастения выращивают в течение 5-10 пассажей в зависимости от потребности в адаптированных регенерантах.

Для микроразмножения клоновых подвоев сливы ВПК-1, ОД-2-3, ВВА-1 рекомендуется среда QL с добавлением 6-БА в концентрации 0,5-1,0 мг/л и ГК₃ – 0,5 мг/л. Коэффициент размножения для ВПК-1 за 1 пассаж составляет 3,0-4,0; ОД-2-3 – 7-8; ВВА-1 – 3,0-4,0. Коэффициент размножения от одного микрорастения по пассажам за год зависит от формы подвоя и количества пассажей и колеблется (для пяти пассажей) от 17 до 22 растений, пригодных для укоренения (учитывались только растения-регенеранты высотой выше 1,5 см), с одной введенной меристемы.

Укоренение. Растения-регенеранты высотой более 1,5 см пересаживают на среду для укоренения. Для укоренения регенерантов подвоев сливы используется среда с $\frac{1}{2}$ концентрации макро- и микросолей по MS, витаминами В₁, В₆, РР, С – 0,5 мг/л, ИМК – 0,3 мг/л и сахарозой – 20 г/л.

Лучшие показатели укоренения для подвоя сливы ВПК-1 отмечались при использовании среды MS с концентрацией ИМК 0,3 мг/л, для подвоя сливы ВВА-1 – с концентрацией ИМК 0,3-0,5 мг/л.

Адаптация. Условия адаптации: освещение 2,5-3 тыс. люкс, температура 20-22°C, фотопериод 16/8 часов.

Корни растений промывают в слабом растворе перманганата калия для удаления остатков среды, которая является основным источником патогенной микрофлоры.

Растения-регенеранты высаживают в кассеты с диаметром ячейки 4-5 см. В кассету высаживают растения только одного сорта и с одним номером меристемы. Растения накрывают полиэтиленовой плёнкой, чтобы создать условия 100%-ной влажности. Через 2 недели пленку приоткрывают, затем снимают. Полив до полной адаптации регенерантов необходимо производить стерильной водой, при появлении первых признаков инфицирования почвы рекомендуется производить обработку 0,2%-ным раствором бенлата. Начало нового роста адаптируемых регенерантов свидетельствует о завершении адаптации. После начала роста адаптируемые растения подкармливают раствором $\frac{1}{2}$ макро- и микросолей по MS.

Лучшие субстраты для адаптации регенерантов клоновых подвоев сливы – ионообменные субстраты (БИОНА-112). Адаптация растений в нестерильных условиях на субстрате БИОНА-112 + перлит составляет 82%, на субстрате БИОНА-112 – 100%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология производства оздоровленного посадочного материала клоновых подвоев сливы позволяет получать посадочный материал класса «А» категории ССЭ, СЭ, элита и 1-я репродукция, класса «Б» категории элита и 1-я репродукция, отличающийся высоким качеством и соответствующий современным требованиям; быстро размножать формы подвоев; своевременно диагностировать вирусные заболевания.

Коэффициент размножения по пяти пассажам *in vitro* растений класса «А» категории ССЭ – 17-22 в зависимости от формы подвоя, ризогенез растений *in vitro* – 92%.

Создан в культуре *in vitro* оздоровленный супер-суперэлитный маточник клоновых подвоев сливы (ВПК-1, ВВА-1, ОД-2-3).

TECHNOLOGY OF VIRUS-FREE PLUM DWARF ROOTSTOCKS PRODUCTION

N.V. Kukharchik, M.S. Kastritskaya, O.V. Solovei

SUMMARY

The developed technology of virus-free plum dwarf rootstocks production agrees with EPPO standards. The technology application allows to produce virus-free planting material of plum dwarf rootstocks of class 'A' super-super-elite (SSE), super-elite (SE), elite and 1st reproduction of high quality and appropriate to standards.

In the technology there is described: a scheme of virus-free plum dwarf rootstocks production, selection and testing of initial plants, visual estimation of initial plants at symptoms of viral and virus-like diseases infection, making plants free of pathogens by *in vitro* methods, quickened micropropagation (*in vitro* culture, nutritive media, micropropagation, microshoots rooting, plants adaptation in non-sterile conditions), keeping and propagation basic plants *in vitro* and in a glasshouse; plant protection against reinfection.

Key words: plum dwarf rootstock, virus-free, micropropagation, planting material, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 22.04.2010

УДК 634.23:631.526.32

НОВЫЙ СОРТ ВИШНИ ЛАСУХА

М.И. Вышинская, А.А. Таранов

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Приводится описание нового сорта вишни, выведенного в РУП «Институт плодородства» (авторы М.И. Вышинская, А.А. Таранов) от опыления российского сорта вишни Молодёжная пыльцой сорта американской селекции Норт Стар.

По результатам комплексной оценки в селекционном саду и саду первичного сортоизучения сеянец 90-37/122 выделен в элиту в 2006 г. и в сеть государственного сортоиспытания передан в 2008 г. под названием Ласуха. Новый сорт вишни Ласуха раннего срока созревания. На семенном подвое дикая черешня деревья вступают в плодоношение на 3-й год после посадки в сад и быстро наращивают урожай. Цветет в ранние сроки. Сорт самобесплодный. Лучшие опылители – Вянок, Новодворская, Норт Стар. Сорт отличается высокой зимостойкостью, высокой устойчивостью к коккомикозу, крупными плодами (средняя масса – 4,8 г) высоких вкусовых и товарных качеств. Потенциальная урожайность составляет 21,0 т/га (31,5 кг/дер.), средняя – 8,8 т/га. Уровень рентабельности возделывания сорта составляет 153%.

Ключевые слова: вишня, сорт, адаптивность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Роль вишни в садоводстве Беларуси за последние годы значительно увеличилась, так как эта культура обладает комплексом признаков, определяющих необходимость и возможность расширения её производства.

Возрастающий спрос на плоды в условиях рыночной экономики свидетельствует о важной роли увеличения производства плодов, которые богаты биологически активными соединениями, представляющими ценность в рационе питания человека.

Определяющим элементом в современной технологии возделывания плодовых культур остаётся сорт, требования к которому с каждым годом значительно возрастают. Современные сорта вишни должны обладать способностью противостоять влиянию стрессовых факторов и адаптивностью к условиям возделывания, а также иметь плоды высокого качества для потребления в свежем виде и приготовления различных видов технической переработки.

Биоклиматические условия последних лет, которые часто носят стрессовый характер, сказываются негативно на устойчивости растений и дестабилизируют продуктивность. Решение этой проблемы возможно путём комплексного изучения лучших гибридов и последующей их передачи на государственное испытание и внедрение в производство.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду первичного сортоизучения РУП «Институт плододоводства». Объектом изучения были перспективные гибриды вишни 1993-2003 гг. посадки. Схема размещения – 5 x 3 м. Подвой – сеянцы дикой черешни. Система содержания почвы в междурядьях – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Формирование и обрезку деревьев проводили по разреженно-ярусной и естественно-улучшенной системам. Ежегодно применяли систему мероприятий по защите от болезней и вредителей. Изучение основных хозяйственно-биологических показателей проводили, руководствуясь «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» ВНИИСПК [1].

Изучение зимостойкости в контролируемых условиях проводили согласно методическим указаниям М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой «Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях» [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Происхождение. Сорт Ласуха (селекционный номер 90-37/122) получен в 1990 г. от скрещивания российского сорта Молодёжная с американским сортом Норт Стар. В селекционном саду гибридный сеянец вступил в плодоношение в 1997 г., был отобран по урожайности, качеству плодов и устойчивости к болезням и размножен на семенном подвое дикая черешня для первичного сортоизучения. По результатам комплексной оценки в селекционном саду и саду первичного сортоизучения сеянец 90-37/122 выделен в элиту в 2006 г. и в сеть государственного сортоиспытания передан в 2008 г. под названием Ласуха.

Зимостойкость. Сорт отличается высокой зимостойкостью, в обычные зимы подмерзания деревьев не наблюдалось. В суровую зиму 2002-2003 гг. при минимальной температуре воздуха минус 32°C общая степень подмерзания их не превышала 1 балла (у контрольного сорта Жывица – 2,5 балла). Гибель цветковых почек составила 15% (у сорта Жывица – 55%) – таблица 1.

Таблица 1 – Показатели зимостойкости сорта вишни Ласуха

Показатель	Жывица (стандарт)	Ласуха
Повреждения в критическую зиму 2002-2003 гг. (-32,6°C)		
Общая степень подмерзания, балл	2,5	1,0
Сохранность цветковых почек, %	45	85
Повреждения при искусственном промораживании, балл		
I компонент. Устойчивость к осенним заморозкам (ноябрь – минус 25°C)	1,5	1,5
II компонент. Максимальная морозостойкость (январь – минус 33°C)	2,5	2,0
III компонент. Способность сохранять устойчивость к морозам в период оттепелей (февраль – минус 25°C)	3,0	2,5
IV компонент. Способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей (февраль – минус 25°C)	2,5	2,0
Сохранность цветковых почек, % (декабрь – минус 25°C без закалки)	80	90

В 2006-2008 гг. было проведено искусственное промораживание однолетних побегов сорта Ласуха по 4 основным компонентам зимостойкости. Установлено, что сорт развивает высокую устойчивость к морозам в ноябре (повреждение тканей при минус 25°C составило не более 1,5 балла). Максимальная морозостойкость отмечена в январе (повреждение тканей при минус 33°C не более 2 баллов). Снижение зимостойкости отмечено при промораживании после искусственной оттепели в феврале (повреждение тканей 2,5 балла, критическая температура – минус 25°C). В то же время у сорта вишни Ласуха отмечена способность восстанавливать морозоустойчивость при повторной закалке (повреждение тканей после воздействия низкой температуры минус 25°C составило 2,0 балла). Данные исследования показывают, что сорт вишни Ласуха является зимостойким по первому, второму и четвертому компонентам зимостойкости и среднеустойчивым по третьему. Сохранность цветковых почек (декабрь – минус 25°C без закали) у нового сорта составила 90%, у стандартного сорта – 80%.

Устойчивость к болезням. Сорт вишни Ласуха по устойчивости к болезням превосходит почти все районированные в Республике Беларусь сорта, не уступая по данному признаку самому устойчивому сорту Тургеневка. Сорт высокоустойчив к коккомикозу. В годы эпифитотий поражение его на естественном инфекционном фоне не превышало 1 балла (стандартного сорта Жывица – 2 баллов). На фоне эпифитотийного (1998, 2000 гг.) и умеренного (2001, 2004, 2006 гг.) развития монилиоза данный сорт не поразился ни монилиальным ожогом, ни плодовой гнилью, что позволяет отнести его к группе высокоустойчивых к болезни (таблица 2).

Таблица 2 – Основные хозяйственно-биологические показатели сорта вишни Ласуха

Показатель	Жывица (стандарт)	Ласуха
Максимальное поражение коккомикозом, балл	2,0	1,0
Поражение монилиальным ожогом, балл	0	0
Начало плодоношения, год	3-й	3-й
Срок созревания плодов	ранний	ранний
Средняя масса плода, г	4,0	4,8
Привлекательность внешнего вида, балл	4,6	4,8
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	4,8	4,8
Урожайность, кг/дер.:		
2004 г.	1,2	2,7
2005 г.	10,5	13,4
2006 г.	22,6	31,5
2007 г.	0	0
2008 г.	6,5	18,2
Средняя урожайность, т/га	6,8	8,8
Потенциальная урожайность, т/га	15,0	21,0
Цена реализации, тыс. руб./т	2700	2700
Товарность	80	80
Выручка от реализации продукции с 1 га, тыс. руб.	14688,0	23760,0
Себестоимость реализованной продукции с 1 га, тыс. руб.	8974,1	9394,7
Прибыль с 1 га, тыс. руб.	5713,9	14365,3
Уровень рентабельности, %	63,7	152,9

В пользу высокой адаптивности данного образца говорит тот факт, что его маточное дерево 1994 года посадки благополучно перенесло суровые зимы 1995-1996 гг., 1996-1997 гг. и т.д. и до настоящего времени отличалось хорошим состоянием: устойчивостью к болезням на жестком естественном инфекционном фоне, регулярным плодоношением на фоне всеобщей гибели деревьев вишни в суровые зимы по причине их сильного поражения коккомикозом и монилиозом без применения или недостаточности защитных мероприятий в селекционном саду.

Урожайность. Новый сорт скороплодный и высокопродуктивный. На семенном подвое дикая черешня деревья вступают в плодоношение на третий год после посадки в сад и быстро наращивают урожай. Цветет в ранние сроки. Самоплодность невысокая. Лучшие опылители – Вянок, Новодворская, Норт Стар.

Потенциальная урожайность составляет 21,0 т/га (31,5 кг/дер.). В то же время средняя урожайность составляет 8,8 т/га (таблица 2).

Исключительно благоприятными для плодоношения всех образцов вишни за 5 лет, взятых для расчёта средней урожайности, были погодные условия только 2006 г. В 2004 г. майские заморозки погубили большинство цветков и нежных завязей. В 2004, 2005, 2008 гг. стояла холодная, дождливая и ветреная погода во время цветения вишни (у этой культуры, в отличие от других плодовых пород, резко снижается жизнеспособность пыльцы в холодную погоду). В таких условиях лишь самые адаптивные образцы, к числу которых относится и новый сорт Ласуха, хорошо и умеренно плодоносили. Аномальная зима 2006-2007 гг. наложила свой отпечаток на перезимовку деревьев вишни. При сравнительно благополучном состоянии деревьев у основной массы сортов цветковые почки погибли на 70-100%, по этой причине плодоношение в 2007 г. отсутствовало.

Сорт Ласуха отличается крупными плодами (средняя масса – 4,8 г) высоких вкусовых достоинств (дегустационная оценка свежих плодов – 4,8 балла), не уступая по данному показателю сортам с самыми вкусными плодами – стандартному сорту Жывица и др., значительно превосходя их по урожайности.

Уровень рентабельности выращивания нового сорта в 2,4 раза выше стандартного сорта Жывица и составляет 153%.

Биохимический состав плодов. Изучение содержания основных биохимических показателей сортов вишни имеет важное значение для комплексной оценки их в конкретной зоне, а также при определении потребительских качеств плодов. Биохимический состав плодов характеризует их пищевую ценность, определяет вкус и их пригодность для переработки. Изучаемые сорта вишни согласно Международному классификатору СЭВ отнесены по содержанию биохимического состава в соответствующие группы с низким, средним или высоким содержанием сухого вещества, сахаров, свободных кислот и аскорбиновой кислоты [3].

Сорт вишни Ласуха превосходит стандарт (районированный сорт Жывица) по отдельным показателям биохимического состава и отличается высоким содержанием растворимых сухих веществ (15,3%) и средним – сахаров (9,6%).

У нового сорта вишни Ласуха отмечено среднее содержание кислот (1,07%), в то время как стандартный сорт характеризовался низкой кислотностью – 0,81% (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимический состав плодов сорта вишни Ласуха

Показатель	Жывица (стандарт)	Ласуха
Растворимые сухие вещества, %	13,9	15,3
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	11,20	12,12
Кислотность, %	0,81	1,07
Сумма сахаров, %	8,73	9,60
Сахарокислотный индекс	10,8	8,9
Сумма пектинов, %	0,63	0,57
Калий, мг/100 г	128,5	134,7
Сумма фенольных соединений, мг/100 г	142,4	139,9

Для десертных сортов важную роль играет соотношение между сахарами и кислотами (сахарокислотный индекс – СКИ). Накопление большего количества кислот является положительным свойством, так как в сочетании с высоким содержанием сахаров плоды приобретают более гармоничный вкус. Новый сорт вишни Ласуха обладает несколько меньшим СКИ, чем районированный сорт Жывица вишне-черешнёвого происхождения. Тем не менее, свежие плоды этих сортов имеют высокую дегустационную оценку (4,8 балла).

Большое значение в лечебном и профилактическом питании имеют пектиновые вещества. Сорт вишни Ласуха обладает более низким содержанием пектиновых веществ (0,57%) по сравнению со стандартным сортом (0,63%).

У изучаемого сорта отмечено накопление фенольных соединений в пределах 139,9 мг/100 г, у стандартного сорта этот показатель составил 142,4 мг/100 г.

Изучение сортовых особенностей плодов вишни по содержанию аскорбиновой кислоты (АК) представляет практический интерес, учитывая важную роль её в регулировании окислительно-восстановительных процессов и невозможности синтеза этого витамина в организме человека. Содержание АК в плодах вишни незначительное, поэтому эту культуру нельзя отнести к основным поставщикам этого витамина. Сорт вишни Ласуха отличается средним содержанием АК (12,12 мг/100 г), как и стандартный сорт Жывица (11,20 мг/100 г).

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, быстрорастущее, с шаровидной, приподнятой, средней густоты кроной. Плодовые образования размещены на приросте прошлого года. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, коричневая. Однолетние побеги средней толщины, прямые, серовато-коричневые, без опушения. Чечевички немногочисленные, средних размеров, желтые.

Листья крупные, широкие, обратнойцевидные, длиннозаостренные, темно-зеленые, гладкие, матовые. Пластинка листа вогнутая (лодочкой), вершина постепенно заостренная, основание ширококлиновидное, опушенность отсутствует, край крупнопильчатый. Черешок короткий, толстый пигментированный. Имеется 1-2 окрашенные овальные железки средних размеров. Цветки тройные, крупные, белые.

Плоды крупные (средняя масса – 4,8 г, высота – 18 мм, диаметр в двух плоскостях – 20 x 19 мм), округлые. Вершина плода широкоокруглая, основание с мелким, средней ширины углублением. Брюшной шов мелкий, малозаметный. Плодоножка средних размеров, хорошо отделяется от ветки, прикрепление к косточке не прочное. Окраска плода темно-красная. Имеются многочисленные серые, хорошо заметные подкожные точки. Нежная, голая, со средним восковым налетом кожица легко снимается с плода. Мякоть темно-красная, нежная, сочная, сок темно-красный, вкус кисло-сладкий. Мелкая, овальная, гладкая косточка хорошо отделяется от мякоти.

ВЫВОДЫ

Высокоадаптивный сорт вишни Ласуха по устойчивости к болезням превосходит большинство районированных сортов в Республике Беларусь, не уступая по данному признаку самому устойчивому сорту Тургеневка, по вкусовым достоинствам плодов – сорту Жывица, значительно превосходя их по урожайности. Важное достоинство данного сорта – ранний срок созревания плодов, позволяющий получать плодовую продукцию уже в первых числах июля.

Возделывание сорта Ласуха экономически выгодно – уровень рентабельности составляет 153%. Внедрение в производство сорта Ласуха позволит обогатить рынок плодово-ягодной продукции высококачественной, диетической, выращенной при минимальной пестицидной нагрузке экологически чистой продукцией раннего срока созревания.

Литература

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
2. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. указ. / М.М. Тюрина [и др.]; под ред. В.И. Кашина. – М.: ВСТИСП, 2002. – 119 с.
3. Юшев, А.А. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Cerasus* Mill. / А.А. Юшев [и др.] // Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР); ред. И.А. Тарасюк. – Ленинград, 1989. – 46 с.

NEW SOUR CHERRY CULTIVAR ‘LASUHA’

M.I. Vyshinskaya, A.A. Taranov

SUMMARY

The new sour cherry cultivar description is given. The cultivar bred in The Institute For Fruit Growing (authors M.I. Vyshinskaya, A.A. Taranov) of free pollination of Russian cv. ‘Molodezhnaya’ by pollen of American cv. ‘Nort Star’.

According to the results of complex evaluation in the collection garden and the garden of initial cultivar study the seedling 90-37/122 was selected to elite in 2006 and named ‘Lasuha’, passed to State Testing Committee. The new cultivar is early-ripening. The trees on wild cherry rootstock began to bear fruit in 3rd year after planting and increase yield briefly. It blossoms in early terms. The cultivar is self-sterile. The best pollinators are ‘Vyanok’, ‘Novodvorskaya’, ‘Nort Star’. The cultivar is winter hard, resistant to Cherry leaf Spot, has large fruit (average mass 4.8 g) and high taste and marketable qualities. The potential yield is 21.0 t/ha (31.5 kg/tree), average – 8.8 t/ha. Profitability is 153%.

Key words: sour cherry, variety, adaptability, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 31.03.2010

УДК 634.232:631.527.5

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО СОРТОИЗУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ЧЕРЕШНИ

М.И. Вышинская, А.А. Таранов

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты изучения основных хозяйственно-биологических показателей 32 гибридов черешни 2000-2002 гг. посадки, отобранных из селекционного сада по важнейшим хозяйственно ценным признакам и размноженных на семенном подвое дикая черешня.

По комплексу хозяйственно ценных признаков отобрано 7 гибридов, претендентов элитных сеянцев и будущих сортов: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-10/97 (Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления, 86-15/106 (Народная х Ярославна), 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк), 86-17/25 (Красавица свободного опыления), 86-17/39 (Красавица свободного опыления), 89-1/2 (сеянец черешни).

Для дальнейшей селекции выделено 13 адаптивных, высокопродуктивных образцов и 9 сеянцев с высококачественными плодами.

Ключевые слова: черешня, гибрид, селекция, первичное сортоизучение, адаптивность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Условия рынка и развитие садоводства на современном этапе привели к серьёзному повышению требований, предъявляемых к возделываемым сортам, что свидетельствует о необходимости планомерной и целенаправленной работы по совершенствованию сортимента черешни.

Главная задача современного плодоводства – производство конкурентоспособной, востребованной на рынке высококачественной сельскохозяйственной продукции, а также одновременное снижение затрат на её производство. Решение этой задачи невозможно без создания зимостойких, урожайных, устойчивых к болезням, с высококачественными плодами сортов, способных наиболее эффективно использовать благоприятные факторы окружающей среды и противостоять действию стрессоров [1-4].

МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду первичного сортоизучения. Объектом изучения были 32 гибрида черешни собственной селекции 2000-2002 гг. посадки, 1984-1989 гг. скрещиваний, выделенные в селекционном саду по качеству плодов (масса – не менее 4,5 г, оценка вкуса – не ниже 4,5 балла) и зимостойкости (подмерзание в суровые зимы не более 3,0 балла), размноженные на семенном подвое дикая черешня (3-6 растений каждого образца). Схема размещения деревьев – 5 х 3 м. Содержание почвы в междурядьях – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Мероприятия по защите

от болезней и вредителей ежегодно проводили в полном объёме. Формирование и обрезку деревьев выполняли по мутовчато-ярусной и разреженно-ярусной системам. Изучение основных хозяйственно-биологических показателей проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Годы исследований характеризовались как типичными для Беларуси зимними периодами с умеренными (не более -25°C) морозами, разной продолжительности оттепелями, так и необычными зимами, какими были критическая для плодовых (особенно черешни) зима 2002-2003 гг., когда температура воздуха в декабре опускалась на поверхности почвы до -32°C при отсутствии снежного покрова, каверзная зима 2006-2007 гг. с необычайно тёплой погодой в ноябре-январе (на $5-13^{\circ}\text{C}$ выше нормы) с последующим понижением температуры воздуха 22 февраля до $-24,3^{\circ}\text{C}$ (на уровне снежного покрова – до $-32,5^{\circ}\text{C}$), а также аномально тёплая зима 2007-2008 гг.

Сравнительно тёплая солнечная погода стояла во время цветения черешни в 2005 г. Холодной она была в 2006 г. В 2007 г. почти полностью отсутствовало цветение черешни по причине полной гибели цветковых почек из-за февральских морозов, внезапно наступивших после продолжительной (в течение 2,5 месяцев) высокой для этого времени года положительной температуры, вызвавшей набухание плодовых почек. Невзирая на аномально тёплую зиму 2007-2008 гг. и, как следствие этого, обильное цветение всех образцов, заморозок (до -6°C) в ночь с 6 на 7 мая погубил большинство цветков и завязей многих форм. И лишь в 2009 г. сложились благоприятные условия для цветения и опыления исключительно всех гибридов.

Избыточное количество осадков в летний период ежегодно способствовало эпифитотийному развитию коккомикоза.

Таким образом, в годы исследований сложились контрастные погодные условия, позволившие выделить наиболее адаптивные, продуктивные образцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важнейших факторов, лимитирующих возможность успешного возделывания черешни в Беларуси, является недостаточная зимостойкость многих сортов.

Выделено 14 зимостойких гибридов, общая степень подмерзания которых в суровую зиму 2002-2003 гг. не превышала 2,0 балла: 84-4/10, 84-9/75, 86-14/2, 86-15/48, 86-15/97, 86-15/106, 86-17/59, 87-26/128, 87-30/41, 87-31/110, 87-31/116, 88-35/54, 89-1/2, 89-6/9. В эту группу в основном вошли сеянцы, полученные при скрещивании наиболее зимостойких белорусских сортов Северная, Народная, Витязь, ленинградского сорта Красная плотная с украинскими менее зимостойкими крупноплодными сортами Аэлита, Уголёк, Ярославна, Донецкая красавица, российским сортом В. Чкалов (таблица).

18 гибридных сеянцев оказались среднезимостойкими (общая степень подмерзания составила 2,5-3,0 балла), на уровне стандарта (районированного в Беларуси сорта Сябаровская).

Невзирая на хорошее и обильное ежегодное (за исключением 2007 г.) цветение большинства образцов, самыми урожайными оказались 10 гибридов (84-1/32, 84-4/10, 84-9/75, 86-15/126, 86-17/39, 86-17/59, 86-17/125, 87-30/41, 87-31/104, 87-31/116), степень плодоношения которых в среднем за 2005, 2006, 2008, 2009 гг. оказалась даже выше, чем у высокоурожайного стандарта и составила 4,5 балла. Причём, гибрид 84-9/75 (Красная плотная х Аэлита) хорошо плодоносил (на 4 балла) даже в 2007 г. Это в основном производные зимостойких, высокоурожайных сортов Красная плотная, Народная, Северная, Витязь.

Таблица – Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных гибридов черешни

Гибрид	Общая степень подмерзания, балл (2002-2003 гг.)	Максимальное поражение коккомикозом, балл	Степень плодоношения, балл (в среднем за 2005, 2006, 2008, 2009 гг.)	Срок созревания плодов	Средняя масса плода, г	Окраска плода	Консистенция мякоти плода	Вкус плода, балл
Сюбаровская (стандарт)	2,5	2,0	4,0	ранний	5,3	тёмно-красная	средней плотности	4,8
84-1/32 (Дрогана жёлтая свободного опыления)	2,5	2,0	4,5	ранний	6,0	жёлто-розовая	средней плотности	4,8
84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов)	2,0	1,5	4,5	поздний	7,0	жёлто-красная	бигарро	4,8
84-8/15 (Северная х Победа)	2,5	1,0	4,0	средний	5,2	тёмно-красная	средней плотности	4,6
84-9/75 (Красная плотная х Аэлита)	2,0	1,0	4,5	средний	5,5	тёмно-красная	бигарро	4,6
84-10/97 [(Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления]	2,5	1,5	4,0	средне-поздний	7,5	тёмно-красная	бигарро	4,8
84-10/98 [(Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления]	2,5	3,0	3,0	средне-ранний	7,2	тёмно-красная	бигарро	4,7
86-14/2 (сеянец черешни)	1,5	1,0	3,0	средний	5,5	жёлто-розовая	средней плотности	4,8
86-14/38 (Дрогана жёлтая свободного опыления)	2,5	1,0	3,5	средний	6,1	жёлтая	средней плотности	4,7
86-14/52 (Красавица свободного опыления)	2,5	1,5	4,0	ранний	5,5	жёлто-розовая	средней плотности	4,7
86-14/116 (сеянец черешни)	3,0	2,0	3,5	средний	5,8	жёлто-красная	бигарро	4,5
86-14/134 (Красная плотная х Уголёк)	2,5	2,0	3,5	ранний	6,5	жёлто-красная	бигарро	4,7
86-15/47 (Уголёк свободного опыления)	2,5	2,0	4,0	ранний	5,7	жёлто-розовая	средней плотности	4,8
86-15/48 (Уголёк св. опыления)	2,0	2,0	3,5	ранний	6,3	жёлтая	бигарро	4,5
86-15/54 (Уголёк св. опыления)	2,5	2,0	3,5	средний	10,0	жёлто-красная	бигарро	4,5

Продолжение таблицы

86-15/97 (Красная плотная х В. Чкалов)	2,0	1,0	4,0	ранний	5,2	розовая	средней плотности	4,8
86-15/106 (Народная х Ярославна)	2,0	2,0	4,0	средний	6,0	тёмно-красная	бигарро	4,8
86-15/112 (Народная х В. Чкалов)	2,5	3,0	4,0	ранний	6,2	тёмно-красная	средней плотности	4,7
86-15/126 (Красная плотная х Уголёк)	2,5	2,0	4,5	средний	10,0	тёмно-красная	бигарро	4,9
86-17/25 (Красавица свободного опыления)	2,5	2,0	4,0	очень ранний	6,0	жёлто-розовая	бигарро	4,8
86-17/39 (Красавица свободного опыления)	2,5	2,0	4,5	ранний	7,5	жёлто-розовая	бигарро	4,8
86-17/58 (Народная х В. Чкалов)	2,5	2,0	3,5	средне-ранний	5,2	тёмно-красная	бигарро	4,8
86-17/59 (Народная х В. Чкалов)	1,5	2,5	4,5	ранний	6,2	тёмно-красная	средней плотности	4,6
86-17/125 (Народная х Аэлита)	2,5	2,0	4,5	средний	4,7	тёмно-красная	средней плотности	4,7
87-26/128 (сеянец черешни)	2,0	1,0	4,0	поздний	5,0	жёлто-красная	бигарро	4,8
87-30/41 (Витязь х Аэлита)	2,0	2,0	4,5	средний	5,5	тёмно-красная	бигарро	4,6
87-31/104 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)]	2,0	1,0	4,5	ранний	5,2	тёмно-красная	средней плотности	4,6
87-31/110 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)]	2,0	2,0	4,0	поздний	5,5	жёлто-красная	бигарро	4,7
87-31/116 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)]	2,0	2,0	4,5	средне-поздний	5,3	жёлтая	бигарро	4,6
88-11/31 (Гронкавая свободного опыления, эмбриокультура)	3,0	2,0	4,0	ранний	8,0	жёлто-розовая	средней плотности	4,8
88-35/54 (сеянец черешни)	2,0	1,0	4,0	ранний	5,5	тёмно-красная	бигарро	4,8
89-1/2 (сеянец черешни)	2,0	1,0	4,0	поздний	6,3	жёлтая	бигарро	4,8
89-6/9 (Гронкавая свободного опыления)	2,0	1,5	4,0	ранний	5,2	тёмно-красная	средней плотности	4,7

Хорошим плодоношением (4 балла) отличались 14 сеянцев черешни (84-8/15, 84-10/97, 86-14/52, 86-15/47, 86-15/97, 86-15/106, 86-15/112, 86-17/25, 87-26/128, 87-31/110, 88-11/31, 88-35/54, 89-1/2, 89-6/9), а 8 гибридов смогли реализовать свой высокий потенциал продуктивности лишь в благоприятные 2005 и 2009 гг. (в среднем за годы исследований плодоношение их составило 3-3,5 балла).

Выделено 13 адаптивных образцов, которые могут наиболее эффективно использовать благоприятные факторы окружающей среды и одновременно противостоять действию стрессоров, реализуя при этом высокие показатели продуктивности: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-9/75 (Красная плотная х Аэлита), 86-15/97 (Красная плотная х В. Чкалов), 86-15/106 (Народная х Ярославна), 86-17/59 (Народная х В. Чкалов), 87-26/128 (сеянец черешни), 87-30/41 (Витязь х Аэлита), 87-31/104 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 87-31/110 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 87-31/116 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 88-31/54 (сеянец черешни), 89-1/2 (сеянец черешни), 89-6/9 (Гронкавая свободного опыления). В суровую зиму 2002-2003 гг. общая степень подмерзания их не превышала 2,0 балла, степень плодоношения за годы исследований в среднем составила 4-5 баллов.

Преобладающее количество гибридов (22) отличалось плодами средних размеров (массой 4,6-6,2 г), высоких вкусовых достоинств (4,6-4,8 балла), от жёлто-розовой до тёмно-красной окраски, плотной консистенции мякоти (бигарро) или средней её плотности, от очень раннего до позднего сроков созревания.

Выделено 9 крупноплодных сеянцев (массой более 6,3 г), хорошего вкуса (дегустационная оценка – не ниже 4,5 балла), с транспортабельными (плотной консистенции мякоти) плодами: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-10/97 [(Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления], 84-10/98 [(Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления], 86-14/134 (Красная плотная х Уголёк), 86-15/48 (Уголёк св. опыления), 86-15/54 (Уголёк св. опыления), 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк), 86-17/39 (Красавица свободного опыления), 88-11/31 (Гронкавая свободного опыления, эмбриокультура), 89-1/2 (сеянец черешни). Это гибриды, у которых в качестве одной из родительских форм были крупноплодные сорта В. Чкалов, Уголёк, Красавица, Донецкая красавица, Аэлита. Хорошие результаты получены и при посеве семян от свободного опыления этих сортов. Очень крупными плодами, массой до 10 г, отличаются гибридные сеянцы 86-15/54 (Уголёк свободного опыления) и 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк).

Все годы исследований характеризовались эпифитотийным развитием коккомикоза. Но при применении защитных мероприятий максимальное поражение болезнью не превышало 3 баллов. Выявлено 9 гибридов с незначительным поражением (до 1 балла): 84-8/15, 84-9/75, 86-14/2, 86-14/38, 86-15/97, 87-26/128, 87-31/104, 87-31/116, 89-1/2.

По комплексу хозяйственно ценных признаков (достаточная зимостойкость, высокая урожайность, высокое качество плодов) отобрано 7 гибридов: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-10/97 (Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления, 86-15/106 (Народная х Ярославна), 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк), 86-17/25 (Красавица свободного опыления), 86-17/39 (Красавица свободного опыления), 89-1/2 (сеянец черешни).

ВЫВОДЫ

Таким образом, для селекции на адаптивность и продуктивность выделено 13 гибридов: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-9/75 (Красная плотная х Аэлита), 86-15/97 (Красная плотная х В. Чкалов), 86-15/106 (Народная х Ярославна), 86-17/59 (Народная х В. Чкалов), 87-26/128 (сеянец черешни), 87-30/41 (Витязь х Аэлита), 87-31/104 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 87-31/110 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 87-31/116 [Северная х (В. Чкалов + Уголёк + Донецкая красавица)], 88-31/54 (сеянец черешни), 89-1/2 (сеянец черешни), 89-6/9 (Гронкавая свободного опыления).

Для селекции на высококачественность выявлено 9 форм с крупными плодами, в основном плотной консистенции мякоти (бигарро), хорошего вкуса: 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-10/97 (Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления, 84-10/98 (Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления, 86-14/134 (Красная плотная х Уголёк), 86-15/48 (Уголёк свободного опыления), 86-15/54 (Уголёк свободного опыления), 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк), 86-17/39 (Красавица свободного опыления), 89-1/2 (сеянец черешни).

Отобрано 7 гибридов, претендентов элитных сеянцев и будущих сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков (достаточная зимостойкость, высокая урожайность, высокое качество плодов): 84-4/10 (Красная плотная х В. Чкалов), 84-10/97 (Донецкая красавица + Аэлита) свободного опыления, 86-15/106 (Народная х Ярославна), 86-15/126 (Красная плотная х Уголёк), 86-17/25 (Красавица свободного опыления), 86-17/39 (Красавица свободного опыления), 89-1/2 (сеянец черешни).

Литература

1. Вышинская, М.И. Новый сорт черешни Наслаждение / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси, Самохваловичи, 10-13 окт. 2005 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17, ч. 1. – С. 59-61.
2. Вышинская, М.И. Новый сорт черешни Соперница / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 198-204.
3. Каньшина, М.В. Адаптивность сортов вишни и черешни в условиях Брянской области / М.В. Каньшина, А.А. Астахов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; под ред. И.М. Куликова [и др.]. – М., 2008. – Т. XX. – С. 120-123.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. Туровцев, Н.И. Перспективы совершенствования сортимента черешни / Н.И. Туровцев, В.А. Туровцева, Н.Н. Туровцева // Плодоводство на рубеже XXI века: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования Белорус. науч.-исслед. ин-та плодоводства, Беларусь, пос. Самохваловичи, 9-13 окт. 2000 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2000. – С. 65-67.

RESULTS OF PRELIMINARY VARIETY TESTING OF PROSPECTIVE HYBRIDS OF SWEET CHERRY

M.I. Vyshinskaya, A.A. Taranov

SUMMARY

The results of the investigation of the main economic and biological features of 32 sweet cherry cultivars are given. The hybrids were planted in 2000-2002, selected according to the valuable features and propagated on wild cherry rootstocks.

According to the complex of the economic and biological features 7 hybrids were selected as prospective seedlings and future cultivars: 84-4/10 ('Krasnaya Plotnaya' x 'V. Chkalov'), 84-10/97 ('Donetskaya Krasavitsa' x 'Aelita') of free pollination, 86-15/106 ('Narodnaya' x 'Yaroslavna'), 86-15/126 ('Krasnaya Plotnaya' x 'Ugolyok'), 86-17/25 ('Krasavitsa' of free pollination), 86-17/39 ('Krasavitsa' of free pollination), 89-1/2 (sweet cherry seedling).

For further breeding 13 adaptive and high yield samples and 9 seedlings with fruit of high quality were selected.

Key words: sweet cherry, hybrid, breeding, preliminary cultivar testing, adaptivity, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 29.03.2010

УДК 634.23+634.232]:631.541.11:631.535

ВЕГЕТАТИВНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Н.В. Кухарчик, Т.А. Красинская

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Требования, предъявляемые к выращиванию супер-суперэлитных (ССЭ) насаждений плодовых культур, определяют необходимость изучения специфики культивирования растений, оздоровленных *in vitro*, в открытом грунте и с закрытой корневой системой в защищенном грунте, а также определения влияния условий адаптации растений-регенерантов *ex vitro* на их дальнейший рост и вегетативную продуктивность. Исследования проведены в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2005-2009 гг. Изучена вегетативная продуктивность подвоев вишни и черешни ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский, GiSelA 5, полученных в культуре *in vitro* и адаптированных на различных типах субстратов (торфяном и ионообменных), при выращивании в контейнерах в условиях защищенного грунта и в открытом грунте. Показано снижение продуктивности черенков в ряду подвоев ВСЛ-2, ОВП-2, Измайловский, GiSelA 5. Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте.

Ключевые слова: клоновые подвои вишни и черешни, культура *in vitro*, адаптация, вегетативная продуктивность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Создание коллекции оздоровленных растений и производство оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур позволяет существенно снизить инфицированность промышленных и приусадебных насаждений вирусами, снизить риск реинфицирования, увеличить период эксплуатации посадок.

Изменение характеристик вегетативного и генеративного развития растений, полученных в культуре *in vitro*, отмечается исследователями для большинства культур. Вегетативная и генеративная продуктивность оздоровленных растений возрастает, по разным источникам, от 20 до 100 и более процентов. В немногочисленных исследованиях косточковых культур отмечается, что вегетативная масса деревьев у сортов вишни, полученных через культуру *in vitro*, нарастает быстрее [1, 2], продуктивность черенкового маточника увеличивается в 1,5-2 раза [3]. Причем, неодревесневшие черенки растений, размноженных в условиях *in vitro*, обладают повышенной способностью к укоренению и лучше развиваются, в связи с чем, уровень рентабельности оздоровленного черенкового маточника превышает этот показатель у размноженного традиционным способом в среднем на 150% [4], а при выращивании двухлетних корнесобственных саженцев вишни – на 140% [5]. В России суперэлитные маточники позволили повысить процент укоренения зеленых черенков трудноукореняющихся сортов вишни – Тихоновская, Ровесница, Быстринка – до 56-78% [6].

Как правило, вегетативная продуктивность растений, прошедших цикл развития в культуре *in vitro*, увеличивается в большей степени, чем генеративная продуктивность, что связывается как с ювенилизацией растений, выращиваемых из меристематических тканей, так и с освобождением растений от системных патогенов, в первую очередь вирусных. В то же время имеются данные о некотором увеличении размера плода и повышении фертильности пыльцы у вишни, выращенной с использованием культуры апикальных меристем [5]. Урожайность земляники садовой увеличивается по сравнению с контролем на 36,7 ц/га, и прибавка урожайности на одно растение составляет до 42,1% [7]. В Канаде урожай с растений земляники, свободных от вирусов, был в 2-6,5 раза больше, чем с инфицированных [8]. Хорошие результаты получены в Польше при культивировании сортов яблони на подвоях P22 и P14, непосредственно полученных в культуре *in vitro* и отделенных от маточника, заложенного растениями, полученными в культуре *in vitro*, а также по выращиванию подвоя черешни GiSelA 5 после культуры *in vitro* [9, 10, 11].

Требования, предъявляемые к выращиванию супер-суперэлитных (ССЭ) насаждений плодовых культур, определяют необходимость изучения специфики культивирования растений, оздоровленных *in vitro*, в открытом грунте и с закрытой корневой системой в защищенном грунте, а также определения влияния условий адаптации растений-регенерантов *ex vitro* на их дальнейший рост и вегетативную продуктивность. Единственные исследования вегетативной продуктивности оздоровленных маточников в Беларуси проведены на супер-суперэлитных растениях смородины черной и земляники садовой.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2005-2009 гг. Опыт заложен в 2005 г. Объектами исследований служили растения 4 форм клоновых подвоев вишни и черешни, выращенные из меристематических верхушек в культуре *in vitro*, без промежуточного вегетативного размножения *in vivo*. Растения имели категорию супер-суперэлиты класса «А» и были предназначены для заготовки черенков и получения суперэлитных растений методом зеленого черенкования.

Условия выращивания *in vitro* и адаптации. Освещение – 2,5-3 тыс. люкс, температура – плюс 20-22°C, фотопериод – 16/8 часов. Для получения ССЭ растений в культуре *in vitro* выращивали апикальные меристемы, которые в последующем размножали и укореняли на модифицированной питательной среде Мурасиге-Скуга. Адаптацию укорененных растений проводили на следующих субстратах: торфяной субстрат (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1), БИОНА-112, БИОНА-312. При появлении первых признаков инфицирования почвы проводили обработку 0,2%-ным раствором бенлата. Стерилизация торфяных субстратов велась при давлении 1,2 атм в течение 90 минут. Ионообменные субстраты не стерилизовали.

Условия выращивания в защищенном грунте. Для изучения вегетативной продуктивности клоновые подвои высажены в открытый и защищенный грунт. В качестве контейнеров для выращивания в защищенном грунте использовали пластиковые перфорированные ящики с объемом грунта 35 литров. Субстрат – смесь низинного торфа и песка в соотношении 3:1.

Объекты исследования – клоновые подвои вишни и черешни GiSelA 5, ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский; субстраты для адаптации: торфяной субстрат (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1) и ионообменные субстраты (БИОНА-112, БИОНА-312, БИОНА-112+Флорабел-5).

Клоновые подвои вишни и черешни

ОВП-2 (церападус №28889). Получен путем гибридизации *Cerasus vulgaris* «Золушка» ($2n = 4x = 32$) и *Cerasus Maakii* ($2n = 4x = 32$) во ВНИИСПК (г. Орел, Россия). Среднерослый клоновый подвой. Снижает силу роста привитых растений на 20%. Легко укореняется зелеными черенками. Устойчив к коккомикозу.

ВСЛ-2. Получен путем гибридизации степной вишни БС-2 (*Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Waron.) с вишней Ланнезиана Л-2 (*C. lannesiana* Carr.). Рекомендован как слаборослый подвой для вишни и черешни. Отлично размножается зелеными (укореняемость – 79,3%), полуодревесневшими (укореняемость – 72,5%) черенками и горизонтальными отводками, а также *in vitro*. Одревесневшие черенки укореняются плохо. Дерево устойчиво к корневым гнилям и бактериальному раку, морозостойкость корней хорошая (-12°C). Засухоустойчив. Коккомикозом и другими болезнями листа не повреждается. Очень чувствителен к вирусам, и привитые сорта черешни, зараженные ими, проявляют «вирусную несовместимость» (неприживаемость почек и черенков на подвое).

ИЗМАЙЛОВСКИЙ. Получен от скрещивания гибрида вишни обыкновенной и степной (Владимирская х Полевка) с вишней Маака во ВСТИСП (г. Москва). Среднерослый клоновый подвой для вишни и черешни – снижает силу роста на 25-30%. Подвой хорошо размножается зелеными черенками, обильно формирует корни. Укореняемость составляет 85,5%. Устойчивость к почвенным патогенам и коккомикозу высокая, зимостоек (-35°C). Совместим с сортами вишни и черешни при окулировке и прививке.

GISELA 5. Гибрид *Cerasus vulgaris* «Schattenmorelle» и *Cerasus canescens* ($n=10$). Получен в University of Giessen в Германии. На гибриде формируются деревья по размеру на 2/3 меньше, чем на семенных подвоях или на F 12/1. Однако отмечено очень трудное размножение (хорошие результаты только при клональном микроразмножении). Подвой исключительно морозоустойчив благодаря созреванию древесины ранней осенью. Отмечается чувствительность данной формы к *Pseudomonas*, средняя устойчивость к *Coscomyces* и *Armillaria*, устойчив к вирусным инфекциям. Хорошо совместим с более чем 50 сортами черешни.

В открытый и защищенный грунт высажены подвои вишни ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский, GiSela 5 (по 12 учетных растений, 3 х 4 м) после адаптации на различных типах субстратов: торфяной субстрат, ионообменные субстраты БИОНА-112, БИОНА-312. Вегетативная продуктивность подвоев оценена по следующим параметрам: диаметр однолетнего побега у основания (мм), количество однолетних побегов, пригодных для заготовки зеленых черенков (шт./растение), количество заготовленных черенков (шт./растение), количество черенков с одного побега (шт.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вегетативная продуктивность подвоев, выращенных в культуре *in vitro* и адаптированных на различных субстратах, зависела от формы подвоя, субстрата для адаптации и дальнейших условий выращивания растений.

Подвой ОВП-2. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в защищенном грунте после адаптации на торфяном субстрате – 55 шт., далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в открытом грунте, затем в теплице, после адаптации на субстратах БИОНА-312 и БИОНА-112 (рисунок 1). Однолетние побеги, полученные с растений, выращенных в защищенном грунте, были достаточно тонкими и малоприспособленными для зеленого черенкования. Диаметр однолетнего побега у основания в среднем по вариантам составил 6,5 мм

и колебался в зависимости от адаптационного субстрата и условий культивирования от 4,9 мм (торфяной субстрат, защищенный грунт) до 8,5 мм (открытый грунт). С одного побега в среднем получали 1,04-1,37 стандартных черенков. В то же время, у растений, выращиваемых в открытом грунте, с одного побега получали в среднем 2,63 черенка.

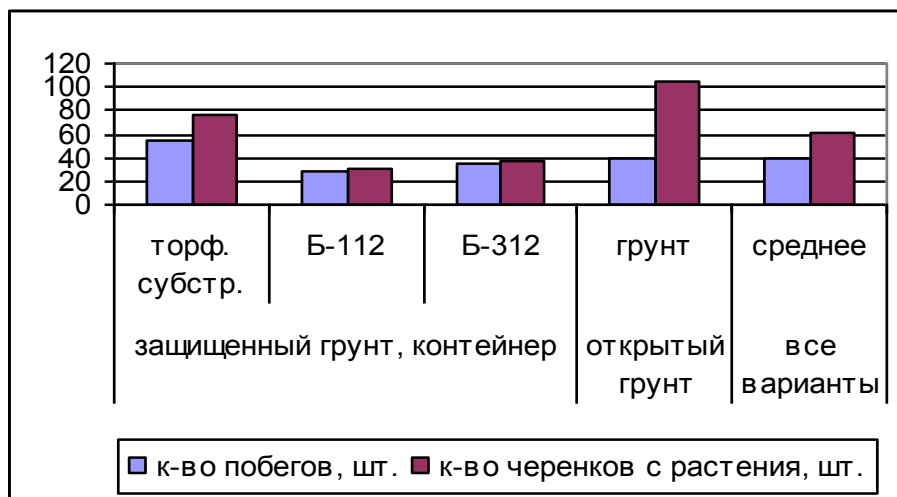


Рисунок 1 – Вегетативная продуктивность подвоя ОВП-2, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой ВСЛ-2. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в открытом грунте (40 шт.), далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в теплице после адаптации на субстрате БИОНА-112 (50,6 шт.), торфяном субстрате (35 шт.), субстрате БИОНА-312 (25 шт.) (рисунок 2). Максимальная продуктивность черенков с одного однолетнего побега отмечена у растений, выращиваемых в открытом грунте и в теплице после адаптации на БИОНА-312 (2,43 и 2,02 черенка с одного растения). У растений, выращиваемых в теплице после адаптации на субстрате БИОНА-112, не все однолетние побеги были пригодны для черенкования (0,69 стандартных черенков с однолетних побегов). Толщина основания черенков, полученных в теплице, не превышала 5,1 мм, в то время как в открытом грунте она составила 5,9 мм.

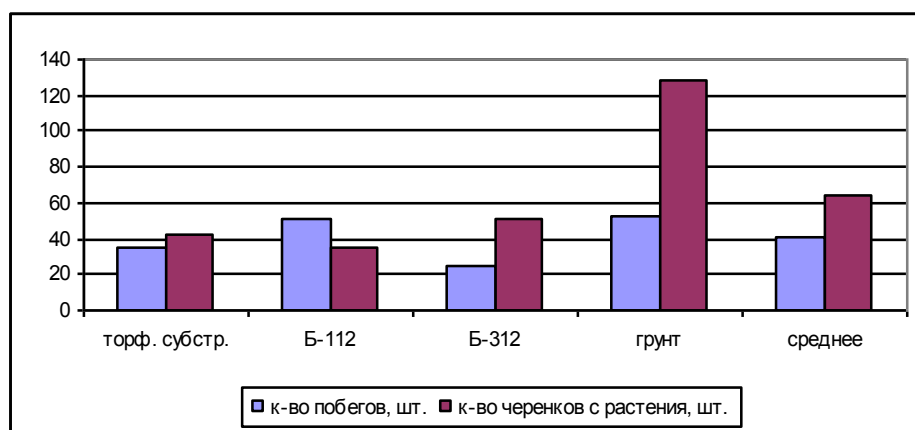


Рисунок 2 – Вегетативная продуктивность подвоя ВСЛ-2, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой Измайловский. Для данного подвоя выращивание в контейнерах в защищенном грунте оказалось малорезультативным. С одного растения получено 21-47,8 однолетних побегов и только 15,2-38,4 стандартных черенков, 0,72-0,81 черенка с однолетнего побега (рисунок 3). Толщина однолетних побегов в теплице не превышала 3,7 мм. В открытом грунте показатели продуктивности подвоев были гораздо выше: 74 однолетних побега и 168 стандартных черенков с одного растения, 2,27 черенка с одного побега, толщина побегов у основания – 6,8 мм.

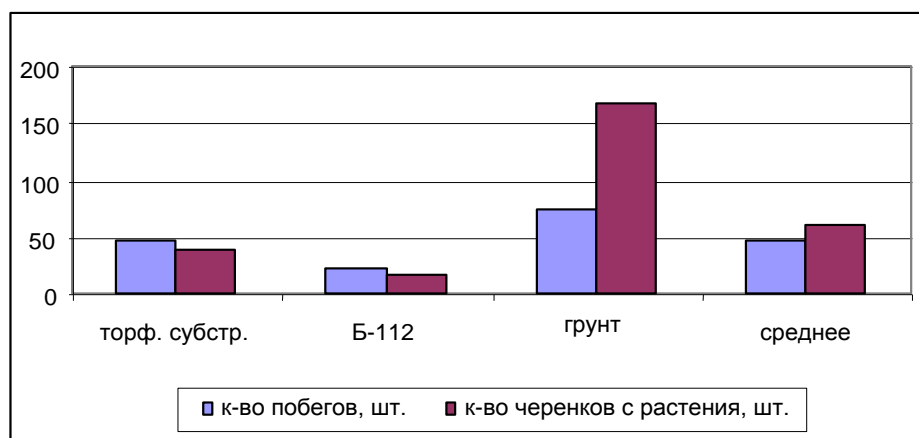


Рисунок 3 – Вегетативная продуктивность подвоя Измайловский, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой GiSela 5. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в открытом грунте (53 шт.), далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в теплице после адаптации на ионообменных субстратах БИОНА-312 (25,4 шт.), БИОНА-112 (24,8 шт.), торфяном субстрате (23,2 шт.) (рисунок 4). Максимальная продуктивность черенков с одного однолетнего побега отмечена у растений, выращиваемых в открытом грунте (2,19 шт.). У растений, выращиваемых в теплице после адаптации на торфяном субстрате и субстрате БИОНА-112, с одного побега получено 1,44-1,07 черенков, после адаптации на БИОНА-312 – 0,76. Толщина основания черенков, полученных в теплице, составляет 5,0-5,5 мм, в открытом грунте – 5,7 мм.



Рисунок 4 – Вегетативная продуктивность подвоя GiSela 5, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

В разрезе форм подвоев (в среднем по субстратам и условиям культивирования) максимальной продуктивностью характеризовался подвой ВСЛ-2 (64,3 черенка с растения), затем в порядке убывания: ОВП-2 (62,0 шт.), Измайловский (59,0 шт.), GiSelA 5 (48,8 шт.).

Установлено поствливание адаптационных субстратов на вегетативную продуктивность клоновых подвоев вишни и черешни, выращиваемых в защищенном грунте в контейнерах. Так, в среднем по подвоям максимальным количеством черенков с одного растения характеризовались растения, адаптированные на торфяном субстрате (47,4 шт.), затем растения, адаптированные на БИОНА-312 (35,8 шт.) и БИОНА-112 (26,5 шт.).

Наиболее значимое влияние на вегетативную продуктивность подвоев оказали условия выращивания – открытый и защищенный грунт. Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте. В открытом грунте с одного растения получено от 105 стандартных черенков (подвой ОВП-2) до 168 (подвой Измайловский), в то время как в защищенном грунте – от 26,3 (подвой GiSelA 5) до 47,7 (подвой ОВП-2).

ВЫВОДЫ

Однозначного последствия адаптационных субстратов в течение выращивания растений изучаемых клоновых подвоев в условиях защищенного грунта не установлено.

Установлена вегетативная продуктивность подвоев вишни и черешни, адаптированных на торфяных и ионообменных субстратах, при выращивании в контейнерах в условиях защищенного грунта и в условиях открытого грунта. Показано снижение продуктивности черенков в ряду ВСЛ-2 (64,3 черенка с растения), ОВП-2 (62,0 шт.), Измайловский (59,0 шт.), GiSelA 5 (48,8 шт.).

Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте.

Литература

1. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, Л.В. Голышкина; под ред. М.И. Джигадло. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 51 с.
2. Kļaviņa, D. Propagation in vitro of some sour cherry and mountain ash varieties / D. Kļaviņa // Problems of fruit plant breeding: collection of scientific articles. Int. conf., Dobele, 30-31 May 1996 / Dobele State Horticultural Plant Breeding Experimental Station, Latvian Agricultural University. – Jelgava, 1996. – Т. II. – Р. 145-149.
3. Еремин, Г.В. Продуктивность суперэлитного черенкового маточника подвоев косточковых культур / Г.В. Еремин, В.П. Подорожный, А.В. Проворченко // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 4. – С. 14-15.
4. Подорожный, В.П. Ускоренное внедрение в производство алычи и новых клоновых подвоев косточковых культур с использованием биотехнологических методов / В.П. Подорожный // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: материалы науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: В.С. Докукин (отв. ред.) [и др.]. – Орел, 1998. – С. 182-184.

5. Плаксина, Т.В. Особенности размножения алтайских генотипов вишни и микро-вишни с использованием методов биотехнологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Т.В. Плаксина; ГНУ «Науч.-исслед. ин-т садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко СО РАСХН». – Барнаул, 2007. – 18 с.

6. Микрোকлональное размножение и производство посадочного материала плодовых и ягодных культур высших категорий качества / М.И. Джигадло [и др.] // The Biology of plant cells in vitro and biotechnology: материалы VIII Междунар. конф., Саратов, 9-13 сент. 2003 г. / Рос. акад. наук, Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева, Ин-т биохимии и физиологии растений и микроорганизмов, Саратовский гос. ун-т, О-во физиологов растений России; редкол.: А.М. Носов [и др.]. – Саратов, 2003. – С. 109.

7. Шмыгля, В. А. Эффективность оздоровления земляники от вирусов методом культуры апикальной меристемы / В.А. Шмыгля, В. Ю. Минаев // Интегрированная защита растений. – Москва, 1985. – С. 49-53.

8. Kristensen, H.R. Virus diseases of horticultural crops international cooperation organised by ISHS / H.R. Kristensen // Cronica Horticultural. – 1986. – V. 26. – № 2. – P. 69-74.

9. Czynczyk, A. Influence of P14 Rootstock Propagated In vitro and Stoolbeds on the Growth and Yields of the Three Apple Tree Cultivars / A. Czynczyk, P. Bielicki, D. Chlebowska // Acta Horticulturae. – 2007. – № 732. – P. 109-111.

10. Czynczyk, A. Effect of 22 rootstock propagated in vitro and traditionally on growth and fruiting of two apple cultivars / A. Czynczyk, E. Piskor // Folia Hort. – 2000. – № 12/1. – P. 29-49.

11. Zimmerman, R.H. Orchard growth and fruiting of micropropagation apple trees / R.H. Zimmerman, S.S. Miller // J. An. Soc. Hortic. Sci. – 1991. – V. 116. – P. 780-785.

VEGETATIVE PRODUCTIVITY OF SOUR AND SWEET CHERRY DWARF ROOTSTOCKS AFTER IN VITRO CULTURE

N.V. Kukharchik, T.A. Krasinskaya

SUMMARY

The requirements to growing super-super-elite plantings determine necessity of the studying specificity of plants cultivating after in vitro in fields and a glasshouse in containers, of detecting the influence of adaptation conditions ex vitro on the further growth and vegetative productivity. The investigation was carried out in the Biotechnology Department in The Institute For Fruit Growing in 2005-2009. Vegetative productivity of sweet and sour cherry rootstocks OVP-2, VSL-2, 'Izmailovsky', GiSelA 5, grown in vitro and adapted on different substrates (peat and ion exchange) was studied when growing in containers in the glasshouse and in the field. The decrease of cuttings productivity was detected in rootstock line VSL-2, OVP-2, 'Izmailovsky', GiSelA 5. The maximum vegetative productivity was observed during growing in the field.

Key words: sweet and sour cherry dwarf rootstocks, in vitro, adaptation, vegetative productivity, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 16.04.2010

УДК 634.23:631.541.11]:631.535:631.589.3

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОСТВЛИЯНИЯ
СУБСТРАТОВ ДЛЯ АДАПТАЦИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
ЧЕРЕНКОВОГО ОЗДОРОВЛЕННОГО МАТОЧНИКА
КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ РОДА *CERASUS* MILL.**

Т.А. Красинская, Н.В. Кухарчик

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: krasinskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

Целью исследования было установить наличие поствливания субстратов для адаптации (торфяного и ионообменного – БИОНА-112) после культуры *in vitro* на морфологическое развитие растений клонových подвоев ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский и GiSelA 5 в черенковом маточнике в защищенном грунте. В ходе исследования отмечена зависимость морфологического развития растений в защищенном грунте непосредственно от формы подвоя. Снижение количества однолетних черенков отмечено в ряду растений подвоев Измайловский, ОВП-2, ВСЛ-2, GiSelA 5. Для форм клонových подвоев максимальные показатели развития штамба растений отмечены у GiSelA 5 (2,7 см), затем у подвоев ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский. Развитие растений в теплице в защищенном грунте, в зависимости от того на каком субстрате проведена адаптация, было сортоспецифично. Для подвоя ВСЛ-2 оптимален ионообменный субстрат БИОНА-112, как субстрат для адаптации, для подвоя Измайловский – торфяной субстрат.

Ключевые слова: ионообменный субстрат, *Cerasus* Mill., клонových подвои, оздоровленный маточник, морфологическое развитие, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мировой практике использование оздоровленных клонových подвоев вишни и черешни имеет большое значение для закладки промышленных и любительских садов. В Беларуси производством оздоровленных подвоев вишни и черешни занимается только РУП «Институт плодоводства», поэтому актуальным является не только наличие маточников оздоровленного посадочного материала, в частности клонových подвоев вишни и черешни, но и его продуктивность. В связи с этим проводятся исследовательские работы по изучению возможностей повышения продуктивности черенковых маточников клонových подвоев еще на этапах клонального микроразмножения. В немногочисленных исследованиях косточковых культур отмечается, что вегетативная масса деревьев у сортов вишни, полученных через культуру *in vitro*, нарастает быстрее [1, 2], продуктивность черенкового маточника увеличивается в 1,5-2 раза [3]. Вероятно, использование новых субстратов для адаптации к условиям *ex vitro* может оказывать поствливание на формирование растений черенкового маточника. Наши предыдущие исследования на этапе адаптации показали, что растения, адаптированные на ионообменных субстратах БИОНА-112, БИОНА-312, превосходили в морфологическом развитии растения, адаптированные на традиционном торфяном субстрате [4-10].

Причем данный эффект сохранялся на протяжении всего адаптационного процесса (до 32 недель) [8, 9,10]. Однако это влияние носило сортоспецифичный характер: развитие растений подвоя ОВП-2 не зависело от того, на каком субстрате проведена адаптация [7]. Таким образом, возник интерес проследить поствлияние субстратов для адаптации на развитие растений в защищенном грунте в черенковом маточнике.

Цель исследования заключается в изучении поствлияния субстратов для адаптации после культуры *in vitro* на морфологическое развитие растений клоновых подвоев ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский и GiSelA 5 в черенковом маточнике в защищенном грунте.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2005-2009 гг. Опыт заложен в 2005 г. Объектами исследований служили растения 4 форм клоновых подвоев вишни и черешни, выращенные из меристематических верхушек в культуре *in vitro*, без промежуточного вегетативного размножения *in vivo*. Растения имели категорию супер-суперэлиты (ССЭ) класса «А» и были предназначены для заготовки черенков и получения суперэлитных растений методом зеленого черенкования.

Условия выращивания *in vitro* и адаптации: освещение – 2,5-3 тыс. люкс, температура – плюс 20-22°C, фотопериод – 16/8 часов. Для получения ССЭ растений в культуре *in vitro* выращивали апикальные меристемы, которые в последующем размножали и укореняли на модифицированной питательной среде Мурасиге-Скуга (MS). Адаптацию укорененных растений проводили на следующих субстратах: торфяной субстрат (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1), БИОНА-112. При появлении первых признаков инфицирования почвы проводили обработку 0,2%-ным раствором бенлата. Стерилизация торфяного субстрата велась при давлении 1,2 атм. в течение 90 минут.

Условия выращивания в защищенном грунте. Адаптированные растения переносили в теплицу, в контейнеры (пластиковые перфорированные ящики с объемом грунта 35 литров) для выращивания в защищенном грунте. Грунт представлял собой смесь низинного торфа и песка в соотношении 3:1.

Объекты исследования – клоновые подвои вишни и черешни ОВП-2 (*Cerasus vulgaris*×*C. Maakii*), ВСЛ-2 (*C. fruticosa*×*C. lannesiana*), Измайловский [(*C. vulgaris*×*C. fruticosa*)×*C. Maakii*], GiSelA 5 (*C. vulgaris*×*C. canescens*), адаптированные к условиям *ex vitro* на торфяном субстрате (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1) и ионообменном субстрате БИОНА-112.

Поствлияние субстратов для адаптации на морфологическое развитие подвоев в защищенном грунте оценивали по следующим параметрам: диаметр штамба у основания (см), диаметр штамба на высоте 10 см (см), количество однолетних побегов (шт.), доля растений, давших корневую поросль (%), количество погибших растений (шт.).

Морфологическое развитие оценивали по результатам биометрических измерений показателей растений в 3-кратной повторности по 4 дерева.

Статистическую обработку данных проводили, используя ANOVA (двухфакторный анализ) и критерий Дункана при P=0,95 для сравнения средних значений в программе Statistica 6.0. Одинаковое буквенное значение в строках или в столбцах означает недостоверность различий между средними значениями.

В таблице данные отображены в виде: среднее значение±средняя статистическая ошибка. Построение графиков проводили в программе Statistica 6.0 (вертикальные линии – доверительный интервал).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В защищенном грунте отмечена достоверная зависимость изучаемых показателей морфологического развития растений как от формы, так и от совместного влияния форм подвоев и субстрата для адаптации. Диаметр штамба у основания достоверно зависел только от формы подвоя, диаметр штамба на высоте 10 см и количество однолетних побегов – от формы подвоя и от субстрата для адаптации.

Таким образом, однозначное влияние субстратов для адаптации на морфологическое развитие растений в защищенном грунте не доказано. Это может свидетельствовать о том, что выбор субстрата для адаптации должен определяться в первую очередь по оптимальным показателям развития растений к нестерильным условиям непосредственно на этапе адаптации.

Анализируя морфологическое развитие подвоев можно отметить, что для **подвоя ОВП-2** максимальное количество растений, образовавших корневую поросль (90%), отмечено после адаптации на торфяном субстрате (таблица). При этом гибели растений при высадке в защищенный грунт не отмечалось ни после торфяного субстрата, ни после субстрата БИОНА-112. Показатели развития штамба (диаметр штамба у основания и на высоте 10 см) и количество однолетних побегов достоверно не отличались в зависимости от того, на каком субстрате проводили адаптационный процесс.

При изучении морфологического развития растений подвоя ОВП-2 на этапе адаптации отмечалось, что достоверного влияния субстратов для адаптации не прослеживалось: развитие надземной части растений и корневой системы на торфяном и ионообменном субстратах не отличалось [6]. Таким образом, на первых этапах исследований в условиях защищенного грунта можно рекомендовать проведение адаптации растений-регенерантов подвоя ОВП-2 на торфяном субстрате. Но для точной рекомендации стоит провести еще дополнительные наблюдения.

Таблица – Морфологические показатели развития растений клоновых подвоев в защищенном грунте

Форма подвоя	Субстрат для адаптации	Диаметр штамба, см		Доля растений, давших корневую поросль, %	Количество однолетних побегов, шт.
		у основания	на высоте 10 см		
ОВП-2	торфяной БИОНА-112	2,3±0,18a	2,3±0,09abc	90,0	43,9±4,56 bc
		2,5±0,12ab	2,4±0,10bc	60,0	47,4±4,81 c
ВСЛ-2	торфяной БИОНА-112	2,3±0,03a	2,0±0,02a	9,0	37,1±1,63 abc
		2,5±0,15ab	2,4±0,11b	40,0	44,0±2,08 bc
Измайловский	торфяной БИОНА-112	2,6±0,06abc	2,5±0,07bcd	30,0	70,8±3,00 d
		2,4±0,03ab	2,2±0,05abc	30,0	44,7±4,04 bc
GiSelA 5	торфяной БИОНА-112	2,7±0,12bc	2,7±0,10d	33,3	34,1±3,36 ab
		3,0±0,15c	2,5±0,03cd	42,0	31,1±1,1 a

Интересно отметить, что показатели развития штамба у подвоев ОВП-2, ВСЛ-2 и Измайловский были практически одинаковыми (рисунки 1 и 2), количество однолетних побегов у ОВП-2 и ВСЛ-2 достоверно не отличалось (45,6 шт. и 40,5 шт. соответственно) (рисунок 3).

У подвоя **ВСЛ-2** диаметр штамба на высоте 10 см был достоверно больше после адаптации на субстрате БИОНА-112 (таблица). Другие показатели развития растений достоверно не отличались от того, на каком субстрате была проведена адаптация растений-регенерантов. Предыдущие результаты исследования показали, что на этапе адаптации *ex vitro* у растений подвоя **ВСЛ-2** показатели морфологического развития были в 2-3 раза выше на субстрате БИОНА-112 [6]. Поэтому, не отметив ярко выраженного влияния субстрата для адаптации на развитие растений в теплице, для данного подвоя можно рекомендовать субстрат БИОНА-112 как субстрат для адаптации.

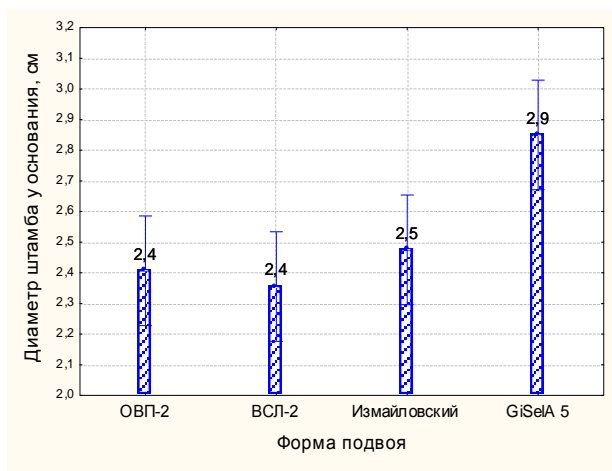


Рисунок 1 – Диаметр штамба у основания у различных форм клоновых подвоев.

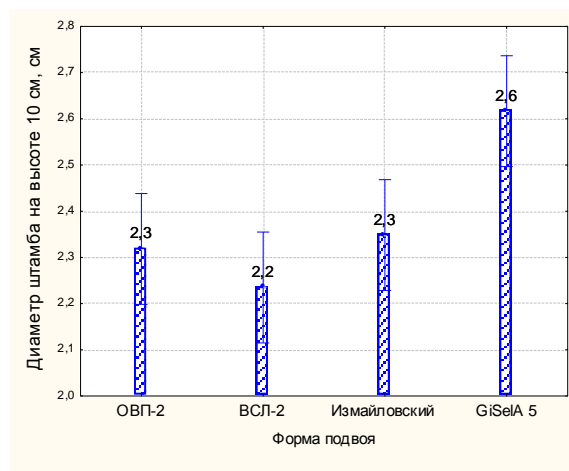


Рисунок 2 – Диаметр штамба на высоте 10 см у различных форм клоновых подвоев.

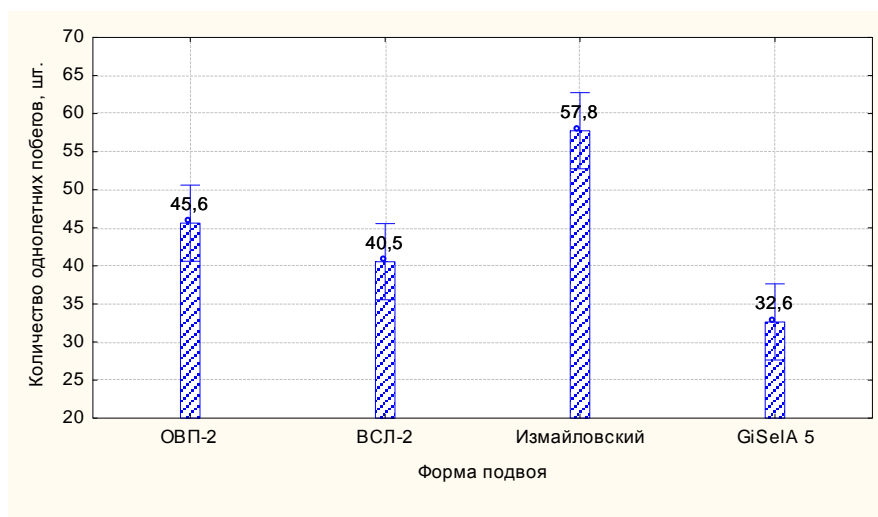


Рисунок 3 – Количество однолетних побегов у различных форм клоновых подвоев.

В теплице для подвоев **Измайловский** развитие диаметра штамба у основания и на высоте 10 см, способность растений к побегообразованию существенно не отличались в зависимости от того на каком субстрате проводили адаптацию. В то же время количество однолетних черенков было гораздо выше у растений, адаптированных на торфяном субстрате (70,5 шт.) (таблица). Таким образом, для адаптации можно выбирать любой изученный субстрат.

Подвой GiSeLA 5 характеризовался максимальными показателями роста штамба у основания и на высоте 10 см, но количество однолетних побегов по сравнению с другими формами было минимально (32,6 шт.) (рисунок 3). Достоверной разницы между показателями морфологического развития растений, адаптацию которых проводили на торфяном и ионообменном субстратах, не отмечено. Таким образом, опираясь на результаты исследований на этапе адаптации, которые показали превосходство в развитии растений, адаптированных на ионообменном субстрате, рекомендуем проводить адаптацию в условиях *ex vitro* на субстрате БИОНА-112 [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отмечена зависимость морфологического развития растений в защищенном грунте от формы подвоя.

Снижение количества однолетних черенков отмечено в ряду растений подвоев Измайловский, ОВП-2, ВСЛ-2, GiSeLA 5.

Для форм клоновых подвоев максимальные размеры растений отмечены у GiSeLA 5 (2,7 см), затем у подвоев ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский.

Развитие растений в теплице в защищенном грунте, в зависимости от того на каком субстрате проведена адаптация, было сортоспецифично. Только для подвоя ВСЛ-2 отмечалось достоверное позитивное поствлияние ионообменного субстрата на показатели развития основания штамба. Максимальный показатель образования однолетних побегов отмечен у подвоя Измайловский на торфяном субстрате. Зависимость морфологического развития остальных форм от субстрата для адаптации не отмечена, что дает возможность выбирать субстрат исходя из эффективности результатов на этапе адаптации.

Для подвоя ВСЛ-2 рекомендуется ионообменный субстрат БИОНА-112, как субстрат для адаптации, для подвоя Измайловский – торфяной субстрат.

Литература

1. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, Л.В. Гольшклина; под ред. М.И. Джигадло. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 51 с.
2. Klaas, L. Comparative assessment of growth and cropping of the sour cherry trees grafted on *Prunus mahaleb* L. seedlings and originated from *in vitro* propagation in the young orchard / L. Klaas, H. Jänes, K. Kahu // 5-th Int. Cherry Symp.: a meeting of the ISHS Fruit Section Working Group on Cherry Production, Bursa, 6-10 June 2005 / ISHS; ed.: M. Burak [et al.]. – Bursa, 2005. – P. 182.
3. Еремин, Г.В. Продуктивность суперэлитного черенкового маточника подвоев косточковых культур / Г.В. Еремин, В.П. Подорожный, А.В. Проворченко // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 4. – С. 14-15.
4. Гайдук, Т.А. Адаптация *in vivo* клоновых подвоев рода *Cerasus* Mill. на ионитных субстратах / Т.А. Гайдук // Биология – наука XXI века: материалы 8-й Междунар. Пущин. школы-конф. молодых ученых, Пущино, 17-21 мая 2004 г. / Рос. акад. наук [и др.]; редкол.: В.А. Шувалов [и др.]. – Пущино, 2004. – С. 255-256.

5. Красинская, Т.А. Влияние времени адаптации и адаптационных субстратов на приживаемость регенерантов подвоев рода *Cerasus* Mill. в условиях *ex vitro* / Т.А. Красинская // Биология – наука XXI века: материалы 10-й Междунар. Пушин. школы-конф. молодых ученых, посвящ. 50-летию Пушин. науч. центра РАН, Пушкино, 17-21 апр. 2006 г. / Рос. акад. наук [и др.]; редкол.: Д.Л. Пинский [и др.]. – Пушкино, 2006. – С. 378-379.

6. Красинская, Т.А. Влияние ионообменного субстрата БИОНА-112 на биохимические показатели физиологического развития растений подвоев рода *Cerasus* Mill. при адаптации *ex vitro* / Т.А. Красинская, С.Л. Липская // Плодоводство: сб. науч. ст. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18. – Ч. 1. – С. 37-43.

7. Красинская, Т.А. Влияние ионообменного субстрата БИОНА-112 на морфологическое развитие растений рода *Cerasus* Mill. на этапе адаптации *ex vitro* / Т.А. Красинская, Н.В. Кухарчик // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2006. – № 3. – С. 54-59.

8. Красинская, Т.А. Влияние ионообменных субстратов на морфологическое развитие растений рода *Prunus* L. при адаптации *ex vitro* / Т.А. Красинская // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць; редкол.: М.М. Марченко [и др.]. – Чернівці: «Рута», 2006. – Вип. 293: Біологія. – С. 118-123.

9. Krasinskaya, T. The effect of ion exchange substrate and succinic acid on *ex vitro* adaptation of the cherry rootstock VSL-2 (*Prunus fruticosa* Pall. x *P. lannesiana* Carr.) / T. Krasinskaya, N. Kukhartchyk, V. Matushevich // Acta Horticulturae. – 2008. – Vol. 795. – P. 401-408.

10. Krasinskaya, T. The influence of ion exchange substrates (BIONA-112 and BIONA-312) on biochemical parameters of *PRUNUS* L. rootstocks during adaptation *ex vitro* / T. Krasinskaya, N. Kukhartchyk // Sodininkystė ir daržininkystė / Lith. Inst. of Horticulture, Lith. Univ. of Agriculture; ed.: Š. Bobinas [et al.]. – Bабtai, 2006. – 25(3). – P. 62-70.

PRELIMINARY STUDY OF ADAPTATION SUBSTRATES INFLUENCE ON GROWTH OF VIRUS-FREE NUCLEAR STOCK (*CERASUS* MILL.)

T.A. Krasinskaya, N.V. Kukharchik

SUMMARY

The aim of the research work is to establish the postinfluence of adaptation substrates (peat and ion exchange BIONA-112) on dwarf rootstock OVP-2, VSL-2, 'Ismailovsky' and GiSelA 5 after *in vitro* culture in the nuclear stock in the glasshouse. The relation of growth to rootstock variety in the glasshouse is established. Decrease of quantity of cuttings is found in a line 'Ismailovsky', OVP-2, VSL-2, GiSelA 5. The maximum rates of bole growth are detected on GiSelA 5 (2,7 sm), then on OVP-2, VSL-2 and 'Ismailovsky'. Plant growth in the glasshouse depends on an adaptation substrate and a variety. The ion exchange substrate is optimal for VSL-2 rootstock, peat substrate – for 'Ismailovsky'.

Key words: ion exchange substrate, *Cerasus* Mill., dwarf rootstock, nuclear stock, morphological growth, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 19.04.2010

УДК 634.11:631.542.52

РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ВИШНИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ КРОНЫ

Н.В. Игнаткова, И.С. Леонович

РУП «Институт плодородия»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В течение 2006-2009 гг. проводили исследования с целью изучения влияния и установления наиболее оптимальной формы кроны вишни на рост и плодоношение деревьев трех сортов – Вянок, Гриот белорусский и Заранка на семенном подвое – черешне дикой. Схема посадки деревьев в саду – 4,5 x 3 м (740 дер./га).

Наибольшая урожайность с единицы площади за 4 года была получена у сорта Вянок в варианте формирования естественно-улучшенной кроны – 3,1 т/га, у сортов Гриот белорусский и Заранка при обеих формах кроны она была практически одинаковой и составляла 2,7 и 2,9-3,0 т/га соответственно.

Наибольшая площадь поперечного сечения штамбов (ППСШ) была отмечена у сортов Гриот белорусский и Заранка при формировании разреженно-ярусной формы кроны – на 18,5 и 15,6 см² больше (в 1,4-1,5 раза), чем при естественно-улучшенной форме кроны; у деревьев сорта Вянок при формировании естественно-улучшенной формы кроны отмечали наибольшую площадь поперечного сечения штамбов по сравнению с остальными сортами.

Ключевые слова: вишня, сорт, подвой, форма кроны, сила роста, площадь поперечного сечения штамбов, урожайность, усилие отрыва, усилие раздавливания, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Вишня – ценная плодовая культура, отличающаяся ранним сроком созревания и пользующаяся большой популярностью за высокие вкусовые и технологические качества, раннее вступление в пору плодоношения, широкий диапазон созревания плодов, высокую урожайность и ряд других ценных биологических и производственных показателей [1].

В программе обеспечения населения Беларуси собственной плодово-ягодной продукцией определенное место отводится вишне, которая по площади плодовых насаждений до появления коккомикоза в 1962 г. занимала второе место после яблони, приближаясь к ней по зимостойкости [2]. В связи с опустошительными эпифитотиями коккомикоза, а начиная с 1992 г. и монилиального ожога, произошло резкое сокращение посадочных площадей. Немаловажное значение в сложившихся условиях имеет правильный подбор устойчивых высокопродуктивных сорто-подвойных комбинаций.

Сорта XXI века должны сочетать высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам, быть более приспособленными к загущенным схемам размещения и приемам интенсивных технологий (включая и механизированную уборку плодов), иметь высокие потребительские и товарные качества плодов [2]. Благодаря появлению зимостойких сортов, устойчивых к заболеваниям, площади под посадками вишни увеличиваются [3].

До недавнего времени многие садоводы считали, что вишню обрезать не следует, так как у нее плохо зарастают раны и обрезкой можно вызвать камедетечение.

Однако еще в начале прошлого столетия профессор Н.И. Кичунов признавал необходимым проведение формирующей обрезки для лучшего расположения основных ветвей. У взрослых деревьев он допускал вырезку сухих сучьев и мелких веток, а в отдельных случаях и лишних, загущающих крону ветвей. А.Н. Веняминов, Б.Н. Анзин, И.И. Ванин отмечали, что у косточковых (вишня, слива) получение высоких урожаев на 50% зависит от правильного применения обрезки [4].

Форма плодовых деревьев ни в коем случае не должна определяться прихотью или произволом обрезчика, она должна, прежде всего, отвечать двум важным условиям: образование ее и уход за нею должны требовать меньше времени и получать на данной площади возможно большее количество плодовых веток [5].

Цель исследования – оценить и подобрать наиболее оптимальную форму кроны с учетом особенностей испытываемых сортов, позволяющую получить с единицы площади высокие урожаи плодов хорошего качества и пригодную для механизированной уборки.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт заложен весной 2005 г. в отделе технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства» однолетними саженцами. Для опыта использовали деревья трех сортов вишни: Вянок – контроль, Гриот белорусский и Заранка на семенном подвое – черешне дикой. Схема посадки – 4,5 x 3 м (740 дер./га). Повторность опыта 4-кратная, на учетной делянке по 6 учетных деревьев.

Обрезку деревьев проводили весной до распускания почек.

Изучали формы кроны:

1. Естественно-улучшенную – контроль.
2. Разреженно-ярусную.

Естественно-улучшенная форма кроны состоит из центрального проводника и 6-7 скелетных ветвей. Первые три ветви закладывают в виде яруса, ориентируя их вдоль ряда, а остальные закладывают одиночно до высоты 2,5-3,0 м.

При разреженно-ярусной системе формирования кроны в нижнем ярусе оставляют 4-5 основных скелетных ветвей, равномерно распределяя их с разных сторон ствола. На 60-70 см выше нижнего яруса формируют второй ярус из 2-3 ветвей. Всего закладывают до 10 скелетных ветвей до высоты 2,5-3,0 м.

Рельеф участка выровненный, имеются небольшие микропонижения. Почва дерново-подзолистая среднеподзоленная, развивающаяся на мощном легком лессовидном суглинке. Система содержания почвы: в междурядьях – естественное залужение со скашиванием травостоя и оставлением скошенной массы на месте; в приствольной полосе – гербицидный пар. Против вредителей и болезней проводили обработки согласно рекомендациям РНУП «Институт защиты растений» [6].

Учеты – таксация состояния деревьев, сила роста, средняя масса плода, сила отрыва, сила раздавливания, урожай – проводили по общепринятым методикам [7, 8].

Окружность штамба измеряли мерной лентой на постоянной высоте.

Силу цветения учитывали по 6-балльной шкале. Урожайность определяли визуально и весовым методом во время съема плодов с каждого дерева и в пересчете на гектар.

Закладку полевых опытов и статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сила роста деревьев зависела от сорта и формы кроны. Наибольшая площадь поперечного сечения штамбов (ППСШ) была у сортов Гриот белорусский и Заранка при формировании разреженно-ярусной формы кроны – на 18,5 и 15,6 см² больше, чем при стандартном формировании кроны (естественно-улучшенной); у деревьев сорта Вянок при формировании естественно-улучшенной формы кроны отмечали наибольшую площадь поперечного сечения штамбов по сравнению с остальными сортами (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние формы кроны на интенсивность цветения и силу роста деревьев вишни

Сорт	ППСШ в 2009 г., см ² /дер.	Средняя длина однолетнего прироста, см (2006-2009 гг.)	Интенсивность цветения по годам, балл				
			2006	2007	2008	2009	среднее
Естественно-улучшенная форма кроны (стандарт)							
Вянок	47,7	40,7	1,2	0,3	4,3	3,6	2,4
Гриот белорусский	38,8	36,2	0,9	0	4,5	4,4	3,3
Заранка	43,1	40,1	1,9	0	4,2	3,8	3,3
НСР _{0,05}	3,32						
Разреженно-ярусная форма кроны							
Вянок	49,0	44,2	0,2	0,1	4,0	3,5	2,0
Гриот белорусский	57,3	44,3	0,1	0	4,2	4,4	2,9
Заранка	58,7	41,7	0,5	0	4,0	3,9	2,8
НСР _{0,05}	4,61						

Деревья сортов Гриот белорусский и Заранка при разреженно-ярусной форме кроны росли сильнее в 1,4-1,5 раза, чем при естественно-улучшенной форме кроны.

За годы наблюдений однолетний прирост деревьев при естественно-улучшенной форме кроны у сортов Заранка и Вянок составил 40,1-40,7 см, у сорта Гриот белорусский – 36,2 см, а при разреженно-ярусной форме кроны он был практически одинаковым и составил 41,7-44,3 см, что на 11,3% больше, чем при формировании естественно-улучшенной формы кроны.

В 2006 г. отмечено первое цветение деревьев всех сортов вишни при изучаемых формах кроны. Из таблицы 1 видно, что лучше цвели деревья сортов Вянок и Заранка при естественно-улучшенной форме кроны – 1,2 и 1,9 балла, а сорт Гриот белорусский только на 0,9 балла. При разреженно-ярусной форме кроны интенсивность цветения всех сортов оценивалась от 0,1 до 0,5 балла.

Период зимнего покоя плодовых почек у косточковых пород значительно короче, чем у семечковых. Часто в конце зимы нередко бывают потепления: температура поднимается значительно выше 0°C. После потеплений обычно вновь наступает холодная погода. Завершившие покой плодовые почки косточковых пород при потеплениях, даже кратковременных, начинают активную жизнедеятельность и теряют закалку. Поэтому при возвратных холодах, которые были отмечены в марте-апреле 2007 г., большинство цветковых почек косточковых культур, в том числе и вишни, оказались повреждены. У деревьев сортов вишни Гриот белорусский и Заранка цветения не наблюдалось. Интенсивность цветения деревьев сорта Вянок оценивалась в 0,3 балла при естественно-улучшенной форме кроны и 0,1 балла при разреженно-ярусной форме кроны.

В 2008 г. цветение деревьев вишни изучаемых сортов было обильным: при естественно-улучшенной форме кроны – 4,2-4,5 балла, при разреженно-ярусной – 4,0-4,2 балла (таблица 1). Вишни способны цвести и плодоносить ежегодно. Неурожайность вишни при хорошем цветении объясняется плохими условиями для опыления (холод, дождь, отсутствие пчел), когда пыльца плохо прорастает или смывается дождем. В связи с более ранним завершением покоя плодовых почек цветение косточковых происходит, как правило, раньше, чем семечковых, подвергаясь большей угрозе со стороны поздних весенних заморозков. Из-за плохой погоды во время цветения повреждение цветков составило: у сорта Вянок – 70%, Заранка – 13,7% и Гриот белорусский – 25%, урожай вишни в этом году оказался низким.

В 2009 г. во время цветения заморозков не наблюдалось. Деревья сортов Вянок и Заранка цвели на 3,5-3,9 балла, а сорта Гриот белорусский – на 4,4 балла.

В среднем за 4 года балл цветения у изучаемых сортов при естественно-улучшенной форме кроны был выше на 14-20%, чем у этих же сортов при разреженно-ярусной форме кроны (таблица 1).

Состояние деревьев вишни оценивалось у сорта Гриот белорусский в 4,2-4,3 балла и у сортов Вянок и Заранка – в 4,4-4,7 балла. Повреждение морозобоинами стволов отмечено у 2% деревьев сорта Вянок и у 4% деревьев сорта Заранка.

По причине неблагоприятных погодных условий в зимне-весенние периоды в 2006 и 2008 гг. урожай на деревьях был небольшим (единичные плоды), а в 2007 г. – отсутствовал (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние формы кроны на урожайность деревьев вишни

Сорт	Урожайность по годам						
	кг/дер.			т/га			
	2006	2008	2009	2006	2008	2009	сумма
Естественно-улучшенная форма кроны (стандарт)							
Вянок	0,8	1,2	2,2	0,6	0,9	1,6	3,1
НСР _{0,05}		0,77	0,48				
Гриот белорусский	0,2	0,8	2,7	0,1	0,6	2,0	2,7
НСР _{0,05}		0,42	0,69				
Заранка	0,4	0,7	3,0	0,3	0,5	2,2	3,0
НСР _{0,05}		0,49	0,59				
Разреженно-ярусная форма кроны							
Вянок	0	0,3	2,6	0	0,2	1,9	2,1
Гриот белорусский	0	0,4	3,2	0	0,3	2,4	2,7
Заранка	0	0,3	3,6	0	0,2	2,7	2,9

В 2008 г. при естественно-улучшенной форме кроны у сорта Вянок был получен урожай 1,2 кг/дер., что соответствовало 0,9 т/га, у сортов Заранка и Гриот белорусский урожай составил 0,7-0,8 кг/дер., или 0,5-0,6 т/га. При разреженно-ярусной форме кроны урожайность всех сортов получена на уровне 0,3-0,4 кг/дер. (0,2-0,3 т/га). Таким образом, при естественно-улучшенной форме кроны урожайность всех изучаемых сортов была выше в 2,0-4,5 раза, чем при разреженно-ярусной.

Наибольший урожай в 2009 г. был получен у сорта Заранка при разреженно-ярусной форме кроны – 3,6 кг/дер. (2,7 т/га), а при естественно-улучшенной форме кроны (ст.) – 3,0 кг/дер. (2,2 т/га), а наименьший урожай у сорта Вянок – 2,6 кг/дер.

(или 1,9 т/га) и 2,2 кг/дер. (1,6 т/га) соответственно. Средняя масса плода в 2009 г. составила: у сорта Вянок – 5 г, Гриот белорусский – 4,7 г и Заранка – 4,9 г.

В сумме за 4 года наибольшая урожайность у сорта Вянок была в варианте формирования естественно-улучшенной кроны – 3,1 т/га, у сортов Гриот белорусский и Заранка урожай при обеих формах кроны был практически одинаковым и составил 2,7 и 2,9-3,0 т/га соответственно (таблица 2).

Современные технологии и машины для уборки плодовых культур разрабатываются применительно к определенной группе сортов с необходимыми показателями роста и плодоношения. Пригодными к механизированному сбору считаются сорта вишни, у которых по физико-механическим свойствам плодов усилие отрыва в период уборки составляет 1-1,5 Н (Ньютон); усилие раздавливания – более 5 Н, а коэффициент их относительной прочности превышает 0,8.

В 2009 г. определяли усилие отрыва сортов вишни в период уборки, которое составило независимо от формы кроны: у сорта Вянок – 0,8 Н, Гриот белорусский – 1,3 Н и Заранка – 1,3 Н. По всем сортам отрыв от плодоножки сухой, а усилие раздавливания более 6 Н. Коэффициент их относительной прочности превысил 0,8. Следовательно, все изучаемые в опыте сорта по лимитирующим параметрам пригодны для механизированной уборки урожая.

ВЫВОДЫ

Таким образом, наибольшая площадь поперечного сечения штамбов была у сортов Гриот белорусский и Заранка при формировании разреженно-ярусной формы кроны – на 18,5 и 15,6 см², чем при стандартном формировании кроны (естественно-улучшенной); у деревьев сорта Вянок отмечена обратная зависимость.

Деревья сортов Гриот белорусский и Заранка при разреженно-ярусной форме кроны росли сильнее в 1,4-1,5 раза, чем при естественно-улучшенной форме кроны.

Установлено, что в возрастном периоде роста и начала плодоношения наибольшая урожайность у сорта Вянок была получена в варианте формирования естественно-улучшенной кроны – 3,1 т/га, у сортов Гриот белорусский и Заранка при обеих формах кроны она составляла 2,7 и 2,9-3,0 т/га соответственно.

Все изучаемые в опыте сорта по лимитирующим параметрам: усилию отрыва – 0,8-1,3 Н и раздавливания плода – более 6 Н, коэффициенту прочности – более 0,8, пригодны для механизированной уборки урожая.

Литература

1. Еремин, Г.В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин [и др.]; под общ. ред. Г.В. Еремина. – Феникс: Ростов-на-Дону, 2000. – С. 3-27.

2. Вышинская, М.И. Результаты коллекционного изучения вишни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 24-27.

3. Вышинская, М.И. Лучшие для возделывания в Беларуси сорта вишни и черешни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 21-22 авг. 2002 г. / БелНИИП; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Мн., 2002. – С. 35-36.

4. Муравьев, А.А. Обрезка вишни (обзор) / А.А. Муравьев // Улучшение сорта-мента и прогрессивные приемы возделывания плодовых и ягодных культур. – Тула: Приокское кн. изд-во, 1988. – С. 131.

5. Гегечкори, Б.С. Современные типы (конструкции) садов в северо-западном Предкавказье / Б.С. Гегечкори // Приемы формирования кроны плодовых деревьев в разных типах насаждений. – Краснодар, 1998. – С. 28-90.

6. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / РНУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – С. 405-417.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 496 с.

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

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

SOUR CHERRY GROWTH AND FRUITING AT DIFFERENT CROWN FORMS

N.V. Ignatkova, I.S. Leonovich

SUMMARY

During 2006-2009 the investigations were carried out to study influence of crown form and find the optimal one for three sour cherry cv. ‘Vyanok’, ‘Griot belorussky’ and ‘Zaranka’ grown on seed rootstocks wild cherry. Planting scheme was 4.5 x 3 m (740 trees per hectare).

The highest yield per area unit for 4 years was obtained from cv. ‘Vyanok’ in variant of forming natural improving crown – 3.1 t/ha. The yield from cv. ‘Griot belorussky’ and ‘Zaranka’ was almost the same at both crown forms and was 2.7 and 2.9-3.0 t/ha respectively.

The highest stem cross sectional area was detected at cv. ‘Griot belorussky’ and ‘Zaranka’ at forming low-density tier crown, that was on 18.5 и 15.6 cm² higher (in 1.4-1.5 times), than at forming natural improving crown. The trees of cv. ‘Vyanok’ at forming natural improving crown had the highest stem cross sectional area in comparison with the other cultivars.

Key words: sour cherry, cultivar, rootstock, crown form, growth strength, stem cross sectional area, yield, pullout force, crushing force, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 26.02.2010

УДК 634.23:631.526.32:631.543.81:581.14

РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ВИШНИ НА КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМ РАЗМЕЩЕНИЯ

Н.Г. Капичникова

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В течение 2005-2009 гг. изучали рост и плодоношение деревьев вишни сортов Вянок и Норт Стар на подвоях черешня дикая, Измайловский (ПН) и ОВП-2 в зависимости от схем размещения деревьев – 4 x 1,5 м; 4 x 2; 4 x 2,5 м. Установлены сортовые различия по силе роста, интенсивности цветения и урожайности деревьев вишни. Площадь поперечного сечения деревьев сорта Вянок была больше в 1,12-1,24 раза, чем у деревьев сорта Норт Стар.

У сорта Вянок на подвое ОВП-2 и у сорта Норт Стар на подвое ПН при уменьшении расстояний между деревьями до 1,5 м площадь поперечного сечения штамба уменьшалась.

Урожайность деревьев сорта Норт Стар была в 2-2,5 раза выше, чем у деревьев сорта Вянок. Больше плодов с дерева в сумме за 2 года было получено у обоих сортов на подвое Измайловский.

Уплотнение деревьев сорта Вянок до 1,5 м в ряду целесообразно только на подвое ОВП-2. На подвоях черешня дикая и Измайловский расстояние в ряду между деревьями 2 м обеспечивает более высокую урожайность с гектара, чем на подвое ОВП-2.

Окупаемость затрат тесно связана с урожайностью: быстрее окупались затраты у сорта Вянок на подвое Измайловский при схеме посадки 4 x 2 м и у сорта Норт Стар на клоновых подвоях Измайловский и ОВП-2 при схеме посадки 4 x 1,5 м.

Ключевые слова: вишня, сорт, подвой, площадь поперечного сечения штамба, урожайность, интенсивность цветения, экономическая эффективность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка и внедрение новых технологий возделывания плодовых культур за счет интенсификации обеспечивает значительное увеличение продуктивности насаждений. Эффективное использование технологий возможно лишь с учетом почвенно-климатических условий и существующего сортимента.

Вишня – высокозимостойкая косточковая культура. В плодоношение вступает на 3-5-й год после посадки. Деревья вишни отличаются быстрым ростом и хорошим ветвлением. Она характеризуется также относительной нетребовательностью к условиям произрастания, засухоустойчивостью, скороплодностью.

В программе обеспечения населения Беларуси собственной плодово-ягодной продукцией определенное место отводится вишне, которая по площади плодовых насаждений до появления коккомикоза в 1962 г. занимала второе место после яблони. В связи с опустошительными эпифитотиями коккомикоза, а начиная с 1992 г. и монилиального ожога, произошло резкое сокращение посадочных площадей.

Благодаря появлению зимостойких сортов, устойчивых к заболеваниям в настоящее время площади, занятые вишней, увеличиваются [1].

Одним из направлений интенсификации культуры вишни является уплотненное размещение деревьев в саду. Многочисленными исследованиями установлено, что в более плотных посадках с единицы площади урожай в первые годы плодоношения увеличивается в 1,5-2,0 раза [2].

Уплотнение возможно с использованием слаборослых сортов и клоновых подвоев. Подвой существенно влияет на все основные характеристики дерева, в частности, на силу роста и габитус надземной части, архитектонику и поглотительную деятельность корней, время вступления в период плодоношения, активность нарастания урожаев до возможного оптимума, товарные и технологические качества плодов, особенности метаболизма, распределение фитомассы между различными частями и органами, долговечность деревьев, устойчивость их к неблагоприятным факторам внешней среды и др. В связи с этим, биометрические характеристики конкретной сорто-подвойной комбинации важно учитывать при планировании конструкции будущего насаждения (схемы размещения, формирования, обрезки) и системы агротехнических мероприятий по уходу за почвой и деревьями [2, 3, 4].

Цель исследования – выделить наиболее скороплодные и продуктивные схемы размещения различных сорто-подвойных комбинаций вишни.

Задачи: изучить рост и развитие деревьев различных сортов в зависимости от схем размещения; установить зависимость продуктивности деревьев вишни различных сорто-подвойных комбинаций от схем посадки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыт заложен весной 2005 г. однолетними саженцами. Изучали рост и плодоношение деревьев вишни сортов Вянок и Норт Стар, привитых на подвой черешня дикая, ОВП-2 и Измайловский.

Вянок – самоплодный сорт, с плодами средних размеров (3,7-3,8 г), высоких вкусовых и технических качеств.

Норт Стар – высокосамоплодный сорт, среднего срока созревания, с темноокрашенными плодами средних размеров (3,7 г), столового и технического назначения.

Измайловский (ПН) – среднерослый клоновый подвой для вишни и черешни, получен во ВСТИСП (г. Москва) А.И. Евстратовым, И.Н. Ревякиной от скрещивания гибрида вишни обыкновенной и степной (Владимирская х Палевка) с вишней Маака. Деревья на подвое Измайловский начинают плодоносить на второй год после посадки в сад.

ОВП-2 (церападус № 28889) – среднерослый клоновый подвой для вишни и черешни, получен во ВНИИСПК (г. Орел) из гибридной семьи Золушка х вишня Маака. Деревья на подвое ОВП-2 начинают плодоносить на второй год после посадки в сад.

Схемы размещения – 4 х 1,5 м (1665 дер./га), 4 х 2,0 м (1250 дер./га), 4 х 2,5 м (1000 дер./га).

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном легком лессовидном суглинке.

Начиная со второго года после посадки, приствольную полосу содержали под гербицидным паром. Почву в междурядье содержали под естественным залужением с 6-7-кратным скашиванием травостоя.

Основными элементами учета были окружность штамба, габариты деревьев, урожайность деревьев.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первый год после посадки в сад в конце вегетационного сезона 2005 г. высота деревьев вишни различалась в зависимости от сорта и подвоя. Деревья вишни сорта Вянок в среднем были выше на 0,4 м, чем деревья вишни сорта Норт Стар (таблица 1). У сорта Вянок большую высоту отмечали у деревьев, привитых на подвой ОВП-2, а у деревьев сорта Норт Стар – на подвоях ОВП-2 и Измайловский.

Во время ежегодного формирования кроны рост деревьев вишни в высоту сдерживали путем перевода или укорачивания центрального проводника. В конце пятого года после посадки в сад деревья достигли высоты 4,0-5,0 м.

Таблица 1 – Влияние подвоев и схем размещения на силу роста деревьев вишни

Подвой	Схема посадки, м	Высота дерева, м					Площадь поперечного сечения штамба, см ²	Прирост площади поперечного сечения штамба, см ²	
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2009 г.	2005-2009 гг.
Сорт вишни Вянок									
Дикая черешня	4,0 x 1,5	1,6	2,3	2,8	3,4	4,0	50,4	11,5	49,3
	4,0 x 2,0	1,8	2,4	3,0	3,3	4,4	51,7	10,4	52,3
	4,0 x 2,5	1,6	2,2	2,7	3,0	4,4	40,0	10,0	46,3
	<i>средняя</i>	1,7	2,3	2,8	3,2	4,3	47,4	10,6	49,3
	<i>НСР_{0,05}</i>						$F_{ф.} < F_{т.}$		
Измайловский	4,0 x 1,5	1,5	2,2	2,9	3,3	4,4	52,4	16,7	53,3
	4,0 x 2,0	1,7	2,3	2,8	3,2	4,7	47,6	9,8	46,2
	4,0 x 2,5	1,8	2,4	2,9	3,3	4,5	57,8	14,4	55,4
	<i>средняя</i>	1,7	2,3	2,9	3,3	4,5	52,6	13,6	51,6
	<i>НСР_{0,05}</i>						$F_{ф.} < F_{т.}$		
ОВП-2	4,0 x 1,5	1,9	2,5	2,9	3,5	4,0	45,0	10,0	44,4
	4,0 x 2,0	1,7	2,5	2,9	3,3	4,2	52,3	15,2	51,3
	4,0 x 2,5	2,0	2,6	3,0	3,4	4,2	57,8	12,3	55,1
	<i>средняя</i>	1,9	2,5	2,9	3,4	4,1	51,7	12,5	50,3
	<i>НСР_{0,05}</i>						4,02		
Сорт вишни Норт Стар									
Дикая черешня	4,0 x 1,5	1,4	2,0	2,3	2,8	5,0	43,7	11,5	42,6
	4,0 x 2,0	1,3	1,8	2,4	2,8	4,8	39,7	6,1	38,5
	4,0 x 2,5	1,3	1,9	2,4	2,9	4,6	42,4	9,5	44,1
	<i>средняя</i>	1,3	1,9	2,4	2,8	4,8	41,9	9,0	41,7
	<i>НСР_{0,05}</i>						$F_{ф.} < F_{т.}$		
Измайловский	4,0 x 1,5	1,5	2,2	2,7	2,9	5,0	35,7	5,1	39,5
	4,0 x 2,0	1,4	2,1	2,6	3,0	4,2	48,7	8,4	46,6
	4,0 x 2,5	1,5	2,1	2,6	2,9	4,8	47,3	8,8	47,7
	<i>средняя</i>	1,5	2,1	2,6	2,9	4,7	43,9	7,4	44,6
	<i>НСР_{0,05}</i>						10,68		
ОВП-2	4,0 x 1,5	1,7	2,0	2,8	2,8	4,9	48,5	7,7	45,0
	4,0 x 2,0	1,3	1,7	2,3	2,5	5,0	35,0	3,8	40,1
	4,0 x 2,5	1,4	1,8	2,6	2,9	5,0	42,0	6,3	41,6
	<i>средняя</i>	1,5	1,9	2,6	2,7	5,0	41,8	5,9	42,2
	<i>НСР_{0,05}</i>						$F_{ф.} < F_{т.}$		

Меньшую высоту отмечали у деревьев сорта Вянок на подвое ОВП-2 – 4,0-4,2 м, а у сорта Норт Стар на подвое Измайловский – 4,7 м.

При уменьшении расстояний между деревьями в ряду до 1,5 м наметилась тенденция снижения высоты деревьев у сорта Вянок на всех изучаемых подвоях, причем сильнее это проявилось на подвое дикая черешня.

У деревьев сорта Норт Стар не выявлено определенного влияния плотности посадки деревьев в ряду на высоту.

Площадь поперечного сечения штамба и суммарный прирост площади поперечного сечения штамба у сорта Вянок были меньше у деревьев, привитых на подвой дикая черешня, деревья сорта Норт Стар также росли несколько слабее на этом же подвое.

У сорта Вянок на подвое ОВП-2 и у сорта Норт Стар на подвое Измайловский уменьшение расстояний между деревьями в ряду до 1,5 м привело к уменьшению площади поперечного сечения штамба, такая же зависимость установлена и по суммарному приросту площади поперечного сечения штамба за 2005-2009 гг.

Первое незначительное цветение отмечали у деревьев вишни обоих сортов на второй год после посадки в сад, причем больший балл цветения отмечали у сорта Вянок на подвое ОВП-2 и у сорта Норт Стар на всех изучаемых подвоях (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние подвоев и схем размещения на интенсивность цветения и состояние деревьев вишни

Подвой	Схема посадки, м	Интенсивность цветения, балл				Состояние деревьев, балл	
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2006 г.	2009 г.
Сорт вишни Вянок							
Дикая черешня	4,0 x 1,5	0,6	1,7	3,6	4,0	4,8	4,7
	4,0 x 2,0	0,7	1,9	3,8	4,4	4,7	4,7
	4,0 x 2,5	0,7	1,4	3,3	4,4	4,2	4,3
	<i>средняя</i>	<i>0,7</i>	<i>1,7</i>	<i>3,6</i>	<i>4,3</i>	<i>4,6</i>	<i>4,6</i>
Измайловский	4,0 x 1,5	0,3	1,2	3,8	4,4	4,2	4,2
	4,0 x 2,0	0,6	1,7	3,8	4,7	4,3	4,6
	4,0 x 2,5	0,4	1,7	3,2	4,5	4,7	4,7
	<i>средняя</i>	<i>0,4</i>	<i>1,5</i>	<i>3,6</i>	<i>4,5</i>	<i>4,4</i>	<i>4,5</i>
ОВП-2	4,0 x 1,5	1,2	2,0	3,9	4,0	4,3	4,1
	4,0 x 2,0	1,0	2,1	3,7	4,2	4,0	4,6
	4,0 x 2,5	1,7	2,1	3,4	4,2	4,2	4,1
	<i>средняя</i>	<i>1,3</i>	<i>2,1</i>	<i>3,7</i>	<i>4,1</i>	<i>4,2</i>	<i>4,3</i>
Сорт вишни Норт Стар							
Дикая черешня	4,0 x 1,5	2,2	3,0	5,0	5,0	4,5	4,2
	4,0 x 2,0	1,7	2,9	5,0	4,8	4,7	4,6
	4,0 x 2,5	1,2	2,6	4,7	4,6	4,7	4,2
	<i>средняя</i>	<i>1,7</i>	<i>2,8</i>	<i>4,9</i>	<i>4,8</i>	<i>4,6</i>	<i>4,3</i>
Измайловский	4,0 x 1,5	3,1	3,0	5,0	5,0	4,9	4,2
	4,0 x 2,0	1,6	2,4	4,6	4,2	4,0	4,3
	4,0 x 2,5	1,6	2,9	4,5	4,8	4,8	4,1
	<i>средняя</i>	<i>2,1</i>	<i>2,8</i>	<i>4,7</i>	<i>4,7</i>	<i>4,6</i>	<i>4,2</i>
ОВП-2	4,0 x 1,5	2,3	3,4	5,0	4,9	4,8	4,2
	4,0 x 2,0	2,0	2,1	5,0	5,0	4,7	4,0
	4,0 x 2,5	1,3	2,3	4,9	5,0	4,7	4,0
	<i>средняя</i>	<i>1,9</i>	<i>2,6</i>	<i>5,0</i>	<i>5,0</i>	<i>4,7</i>	<i>4,1</i>

Интенсивность цветения деревьев Норт Стар была выше на клоновых подвоях и колебалась в пределах 1,6-3,1 балла на подвое Измайловский и 1,3-2,0 балла на подвое ОВП-2.

В 2007 г., на третий год после посадки, цветение было более обильным, поскольку произошло увеличение объема кроны и увеличилось количество плодовых образований. Тенденция по силе цветения сохранилась.

В 2008 г. цветение деревьев сорта Вянок оценивалось в 3,2-3,8 балла, сорта Норт Стар – в 4,5-5,0 балла.

За 2006-2009 гг. состояние деревьев сорта Вянок на всех подвоях практически не изменилось, несколько лучше выглядели деревья на подвое черешня дикая.

Состояние деревьев вишни сорта Норт Стар за годы проведения исследований ухудшилось и оценивалось в 4,1-4,3 балла, на 0,3-0,6 балла ниже, чем в 2006 г., причем хуже было состояние деревьев на подвое ОВП-2.

Таблица 3 – Влияние подвоев и схем размещения на урожайность деревьев вишни

Подвой	Схема посадки, м	Плотность посадки, дер./га	Урожайность, кг/дер.			Урожайность, т/га		
			2008 г.	2009 г.	сумма	2008 г.	2009 г.	сумма
Сорт вишни Вянок								
Дикая черешня	4,0 x 1,5	1666	0,1	1,8	1,9	0,2	3,0	3,2
	4,0 x 2,0	1250	0,1	3,1	3,2	0,1	3,8	3,9
	4,0 x 2,5	1000	0,2	2,4	2,6	0,2	2,4	2,6
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				3,0		0,98	
Измайловский	4,0 x 1,5	1666	0,3	3,4	3,7	0,5	5,5	6,0
	4,0 x 2,0	1250	-	3,8	3,8	-	6,8	6,8
	4,0 x 2,5	1000	-	4,6	4,6	-	4,6	4,6
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				4,0		1,72	
ОВП-2	4,0 x 1,5	1666	0,7	2,8	3,5	1,2	4,7	5,9
	4,0 x 2,0	1250	0,1	2,7	2,8	0,1	3,3	3,4
	4,0 x 2,5	1000	0,1	1,8	1,9	0,1	1,8	1,9
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				2,7		2,49	
Сорт вишни Норт Стар								
Дикая черешня	4,0 x 1,5	1666	1,2	5,7	6,9	2,0	9,5	11,5
	4,0 x 2,0	1250	1,3	4,8	6,1	1,6	6,0	7,6
	4,0 x 2,5	1000	1,4	5,3	6,7	1,4	5,3	6,7
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				6,6		1,50	
Измайловский	4,0 x 1,5	1666	2,6	4,9	7,5	4,3	8,1	12,4
	4,0 x 2,0	1250	3,2	5,2	8,4	4,0	6,5	10,5
	4,0 x 2,5	1000	3,0	5,1	8,1	3,0	5,1	8,1
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				8,0		1,63	
ОВП-2	4,0 x 1,5	1666	3,4	5,3	8,7	5,7	8,8	14,5
	4,0 x 2,0	1250	0,4	4,4	4,8	0,5	5,5	6,0
	4,0 x 2,5	1000	0,9	6,4	7,3	0,9	6,4	7,3
	<i>средняя</i> НСР _{0,05}				6,9		1,17	

Первые плоды были получены в 2008 г. В первые годы плодоношения деревья были нагружены плодами неравномерно. Больше плодов было сформировано у деревьев сорта Норт Стар, с дерева на подвое дикая черешня собирали в среднем 1,3 кг, на подвое Измайловский – 2,9 кг, на подвое ОВП-2 – 1,6 кг (таблица 3).

В 2009 г. деревья вишни сортов Вянок и Норт Стар цвели хорошо. Интенсивность цветения оценивалась на 4-5 баллов. В целом лучше цвели деревья сорта Вянок на подвое Измайловский (4,4-4,7 балла) и сорта Норт Стар на подвое ОВП-2 (4,9-5,0 балла).

При расстояниях между деревьями 2 и 2,5 м интенсивность цветения деревьев сорта Вянок была выше на 0,2-0,4 балла на всех изучаемых подвоях.

Проведенный учет урожая показал, что в целом на пятый год (2009 г.) после посадки больше плодов снимали у деревьев сорта Норт Стар – 5,1-5,4 кг, у сорта Вянок – 2,4-3,9 кг.

Больше плодов снимали с деревьев вишни у обоих сортов на подвое Измайловский.

В данном возрасте в целом не выявлено достоверного влияния плотности посадки на урожайность деревьев вишни.

У деревьев сорта Норт Стар на всех подвоях в пересчете на гектар большая урожайность отмечена при более плотном размещении деревьев – 4 x 1,5 м: на подвое черешня дикая получено 9,5 т/га, на подвое ОВП-2 – 8,8 т/га, на подвое Измайловский – 8,1 т/га.

У деревьев сорта Вянок в пересчете на гектар на подвое ОВП-2 большая урожайность получена при схеме посадки 4 x 1,5 м (4,7 т), на подвоях черешня дикая и Измайловский при схеме посадки 4 x 2 м – 3,8 и 6,8 т/га соответственно.

В сумме за два первых плодоношения более урожайными были деревья сорта Норт Стар. Больше плодов (7,5-8,4 кг) было получено с дерева на подвое Измайловский.

На сеянцах дикой черешни за два года было собрано 6,1-6,9 кг плодов с дерева.

В пересчете на гектар у сорта Норт Стар установлено влияние как подвоев, так и схем посадки на урожайность. Большую урожайность отмечали при схеме посадки деревьев 4,0 x 1,5 м. На подвое дикая черешня было получено 11,5 т/га плодов, на подвое Измайловский – 12,4, на подвое ОВП-2 – 14,5 т/га. У сорта Вянок такой зависимости не установлено, поскольку урожайность была почти в 2 раза ниже.

Проведенный укрупненный экономический расчет показал, что окупаемость затрат зависела от урожайности и плотности посадки деревьев, т.е. от материальных затрат на закладку насаждений и уход за ними (таблица 4).

Таблица 4 – Экономические показатели выращивания вишни при различной плотности посадки (2005-2009 гг.)

Подвой	Схема посадки, м	Плотность посадки, дер./га	Затраты на закладку сада и уход, тыс. руб./га	Доход 2008-2009 гг., тыс. руб./га		Окупаемость затрат на 5-й год, %	
				Сорт вишни		Сорт вишни	
				Вянок	Норт Стар	Вянок	Норт Стар
Дикая черешня	4,0 x 1,5	1666	47029,0	6400,0	23000,0	13,6	48,9
	4,0 x 2,0	1250	40789,2	7800,0	15200,0	19,1	37,3
	4,0 x 2,5	1000	37039,2	5200,0	13400,0	14,0	36,2
Измайловский	4,0 x 1,5	1666	47029,0	12000,0	24800,0	25,5	52,7
	4,0 x 2,0	1250	40789,2	13600,0	21000,0	33,3	51,5
	4,0 x 2,5	1000	37039,2	9200,0	16200,0	24,8	43,7
ОВП-2	4,0 x 1,5	1666	47029,0	11800,0	29000,0	25,1	61,7
	4,0 x 2,0	1250	40789,2	6800,0	12000,0	16,7	29,4
	4,0 x 2,5	1000	37039,2	3800,0	14600,0	20,2	39,4

Быстрее окупались затраты при более плотной посадке 4 x 1,5 м у сорта Норт Стар на всех подвоях и у сорта Вянок на подвое ОВП-2. У сорта Вянок на подвоях черешня дикая и Измайловский окупаемость затрат была быстрее при схеме посадки 4 x 2 м.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в возрасте 5 лет после посадки в сад установлены сортовые различия по силе роста, интенсивности цветения и урожайности деревьев вишни. Площадь поперечного сечения деревьев сорта Вянок была больше в 1,12-1,24 раза, чем у деревьев сорта Норт Стар.

У сорта Вянок на подвое ОВП-2 и у сорта Норт Стар на подвое Измайловский площадь поперечного сечения штамба была меньше при уменьшении расстояний между деревьями с 2,5 до 1,5 м.

Больше плодов с дерева в сумме за 2 года было получено у обоих сортов на подвое Измайловский. Урожайность деревьев сорта Норт Стар была в 2-2,5 раза выше, чем у деревьев сорта Вянок.

Сорт вишни Норт Стар на изучаемых подвоях можно выращивать при уменьшении расстояний между деревьями в ряду до 1,5 м, что позволяет получать более высокую урожайность на 5-й год после посадки – 8,1-9,5 т/га.

Уплотнение деревьев сорта Вянок до 1,5 м в ряду целесообразно только на подвое ОВП-2. На подвоях черешня дикая и Измайловский расстояние в ряду между деревьями 2 м обеспечивает более высокую урожайность с гектара.

Окупаемость затрат тесно связана с урожайностью: быстрее окупались затраты за два плодоношения у сорта Вянок (33,3%) на подвое Измайловский при схеме посадки 4 x 2 м и у сорта Норт Стар на клоновых подвоях Измайловский (52,7%) и ОВП-2 (61,7%) при схеме посадки 4 x 1,5 м.

Литература

1. Вышинская, М.И. / Перспективы совершенствования сортимента черешни в Беларуси / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 14. – С. 66-70.
2. Ревякина, Н.Т. Плодоношение вишни при уплотненном размещении и контурной обрезке деревьев / Н.Т. Ревякина, И.А. Прокопец // Садоводство и виноградарство. – 2000. – № 4. – С. 5-7.
3. Гуляева, А.А. Подвои для вишни / А.А. Гуляева // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тез. докл. и выступ. на науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / ВНИИСПК; редкол.: В.С. Докукин (отв.ред.) [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 1998. – С. 38-40.
4. Поляков, А.Н. Итоги испытания подвоев для районированных и перспективных сортов вишни юга ЦЧО / А.Н. Поляков // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тез. докл. и выступ. на науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / ВНИИСПК; редкол.: В.С. Докукин (отв. ред.) [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 1998. – С. 185-187.

GROWTH AND YIELD OF SOUR CHERRY TREES ON DWARF ROOTSTOCKS SUBJECT TO PLANTING SCHEMES

N.G. Kapichnikova

SUMMARY

During 2005-2009 the growth and the yield of cherry trees cv. 'Vyanok' and 'Nort Star' on rootstocks wild cherry, 'Izmaylovsky' (PN) and OVP-2 subject to planting schemes 4 x 1.5 m, 4 x 2, 4 x 2.5 m. The variety differences of growth strength, flowering intensity and yield are established on cherry trees. The cross-section area of cv 'Vyanok' trees is more in 1.12-1.24 times, than of cv. 'Nort Star'.

Decreasing spacing between the trees leads to reducing of the bole cross-section area of cv 'Vyanok' on OVP-2 and cv. 'Nort Star' on PN.

The trees' yield of cv. 'Nort Star' is higher in 2-2.5 times than cv. 'Vyanok'. The two-year yield of both cultivars is higher on the rootstock 'Izmaylovsky'.

The compaction of the cv. 'Vyanok' trees to 1.5 m is worth on OVP-2 only. The wild cherry and 'Izmaylovsky' rootstocks using with 2m spacing between trees give the higher yield per hectare, than OVP-2.

The profitability has close relation to the yield. The most profitable is using cv. 'Vyanok' on 'Izmaylovsky' at planting scheme 4 x 2 m and using cv. 'Nort Star' on OVP-2 and 'Izmaylovsky' at scheme 4 x 1.5 m.

Key words: sour cherry, cultivar, rootstock, bole cross-section area, yield, flowering intensity, economic efficiency, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 22.03.2010

УДК 634.723.1:631.526.32

**ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ
ПО КОМПОНЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ**

К.Л. Коровин

РУП «Институт плодородства»,
ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье приведены предварительные результаты изучения 27 сортов смородины чёрной по компонентам продуктивности (число плодоносящих побегов, длина междоузлий, число узлов с плодоношением, число ягод в кисти, средняя масса ягоды) в условиях центральной зоны плодородства Беларуси.

Оценка сортов смородины чёрной по компонентам продуктивности показала, что они различаются, как по сочетанию, так и максимальному проявлению каждого из компонентов.

Рассчитанный на основании изучения компонентов продуктивности потенциал урожайности позволил выделить три основные группы сортов: с высоким, средним и низким потенциалом продуктивности. Высокий потенциал продуктивности (более 2 кг/куст) отмечен у сортов, имеющих 19 и более плодоносящих побегов на куст, 5 и более ягод в кисти и среднюю массу ягоды 1 г и более – Альта, Бинар, Нара, Русский великан, Созвездие и Ядрёная.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорта, компоненты продуктивности, потенциальная урожайность, средняя масса ягод, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Смородина чёрная является одной из самых распространенных ягодных культур в умеренной зоне северного полушария, что связано с ее высокой зимостойкостью, технологичностью при возделывании, востребованностью ягод перерабатывающей промышленностью.

В современных высокопроизводительных технологиях центральное место принадлежит сорту, который, взаимодействуя с биотическими и абиотическими факторами внешней среды, может обеспечить существенную прибавку урожая и снизить затраты на единицу производимой продукции [1, 2].

Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь включает 17 сортов смородины черной отечественной и зарубежной селекции [3]. Данные сорта не в полной мере отвечают современным требованиям, предъявляемым интенсивным садоводством, и прежде всего по таким параметрам как урожайность и устойчивость к болезням и вредителям. В связи с чем, основной задачей Государственной целевой программы развития плодородства на 2004-2010 гг. «Плодородство» в Беларуси является обновление сортимента ягодных культур высокоустойчивыми и урожайными сортами [4].

Благодаря селекционным исследованиям потенциал урожайности современных сортов смородины чёрной доведен до 60 т/га и более [2]. Однако фактическая её урожайность находится ещё на достаточно низком уровне и во многих случаях не превышает 3-4 т/га. Такая низкая реализация потенциала продуктивности, с одной стороны, связана с отсутствием в производстве сортов, обладающих высокой устойчивостью к болезням и вредителям, а также к повреждению весенними заморозками цветков и завязей, существенно снижающим урожай; с другой стороны, низкий уровень агротехники не позволяет сортам реализовать свой потенциал.

При создании высокоурожайных сортов смородины чёрной селекционерами используются различные приемы, при этом более эффективными оказались те, которые направлены на увеличение массы ягоды и повышение самоплодности [5-12].

В западноевропейских селекционных программах при создании высокоурожайных сортов смородины чёрной особое внимание уделяют генотипам со средними или мелкими ягодами, которые способны выдерживать высокие нагрузки урожая, не ломаясь и сильно не прогибаясь под тяжестью ягод [13-15].

Перспективным направлением в увеличении урожайности смородины чёрной является создание и отбор доноров, а на их основе сортов, имеющих высокий запас продуктивных ассимилянтов и максимально использующих их на реализацию слагаемых потенциальной продуктивности [16].

Для оценки потенциальной продуктивности элитных сеянцев используют различные критерии, такие как величина урожая ягод на 1 м длины обрастающих побегов, плотность урожая (кг/м³), а также прямой отбор по компонентам продуктивности с последующим их совмещением в одном генотипе [9].

Целенаправленный отбор по компонентам продуктивности с последующим их совмещением на оптимальном уровне в одном генотипе позволил получить формы смородины чёрной с высоким потенциалом урожайности, имеющих более 6 кг/куст, что подтверждает эффективность данного способа при создании высокоурожайных сортов [9, 17].

Степень выраженности того или иного компонента продуктивности зависит как от генетических факторов, так и от условий среды (погодно-климатические условия, уровень агротехники). Так, например, количество плодоносящих побегов, число плодоносящих узлов на побеге, количество ягод в кисти и их масса в большей степени являются генетически зависимыми признаками, а длина междоузлий – сильно варьирует в зависимости от возраста растений (у молодых растений междоузлия короче), многокистность – во многом зависит от агротехнических условий выращивания, плодородия почвы [7-9]. Помимо генетической обусловленности, количество ягод в кисти в сильной степени зависит от уровня самоплодности, агротехнического фона и погодных условий до и после цветения.

Таким образом, изучение основных компонентов продуктивности и возможности их совмещения в одном генотипе является перспективным направлением при создании высокоурожайных сортов смородины чёрной.

Цель исследований – выделить сорта смородины чёрной с оптимальным сочетанием компонентов продуктивности в качестве исходного материала для селекции.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2008-2009 гг. на опытном участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства». Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая по механическому составу, подстилаемая мощным лессовидным суглинком с мощностью гумусового горизонта около 20-25 см. Содержание P_2O_5 – 148 мг/кг, K_2O – 90 мг/кг, рН – 6,5, гумус – 2,2%.

Объектами исследований служили 27 интродуцированных сортов смородины чёрной 2006 г. посадки, проходящих коллекционное и первичное сортоизучение.

Изучение компонентов продуктивности осуществляли с 3-го года жизни перед созреванием ягод, выделив по одному модельному кусту в каждой повторности согласно основным положениям «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [18].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы STATISTICA 6.0, методом дисперсионного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Число плодоносящих побегов. Большинство современных сортов смородины черной основную массу урожая формируют на однолетнем приросте, поэтому отбор по количеству плодоносящих побегов имеет важное значение при создании высокоурожайных сортов. Размах изменчивости по этому признаку у изучаемых сортов отмечен в пределах от 12 до 25 шт./куст (таблица). 19 и более плодоносящих побегов на куст формировали сорта Александрина, Альта, Аметист, Бинар, Думушка, Крупная Тетеревой, Нара, Отело, Память Шукшина, Петербурженка, Поэзия, Русский великан, Санюта и Созвездие. Наибольшее количество плодоносящих побегов – 25 шт./куст – отмечено у сорта Чебаркуль.

Длина междоузлий – очень важный показатель для сортов интенсивного типа с компактным габитусом куста и плотным размещением урожая. Формирование коротких междоузлий на побеге позволяет обеспечить большую потенциальную урожайность в расчёте на m^3 объёма кроны.

Варьирование данного признака у изучаемых сортов находилось в пределах от 2,3 до 4,9 см. Менее 3,0 см междоузлия отмечены у сортов Болеро (2,3 см), Отело (2,3 см), Петербурженка (2,5 см) и Поэзия (2,3 см).

Число плодоносящих узлов на побеге. Данный признак связан со способностью закладывать смешанные почки по всей длине побега. Критерием для отбора по этому признаку служит способность закладывать цветковые почки не менее чем на 16 узлах, что должно составлять не менее 75% от общего числа узлов на побеге.

У всех изучаемых сортов отмечено более 75% плодоносящих узлов, за исключением сорта Голубичка, который закладывал 68%.

Количество ягод в кисти. Варьирование этого признака у изучаемых сортов находилось в пределах от 4 до 8 ягод в кисти. У основной части изучаемых сортов было 5-6 ягод в кисти. Максимальным значением показателя характеризовался сорт Созвездие (8 шт.).

Таблица – Оценка сортов смородины черной по сочетанию компонентов продуктивности (2008-2009 гг.)

Сорт	Число плодonoсящих побегов, шт.	Длина междоузлий, см	Число узлов на побеге			Число ягод в кисти, шт.	Средняя масса ягоды, г	Потенциальная урожайность, кг/куст
			всего, шт.	плодonoсящих				
				шт.	%			
Александрина	22	3,1	17	14	82	5	1,2	1,8
Альга	20	3,9	21	17	80	5	1,4	2,3
Аметист	19	3,5	19	15	78	5	1,4	2,0
Бинар	22	3,3	18	15	83	6	1,2	2,3
Болеро	14	2,3	16	15	83	6	1,1	1,6
Вернисаж	17	3,2	15	12	80	5	1	1,0
Голубичка	19	3,1	19	13	68	4	1,3	1,3
Деликагес	14	3,6	21	18	85	6	1,1	1,8
Добрыня	12	4,0	12	10	83	5	2,2	1,6
Дружба	18	3,9	17	15	88	5	1,1	1,5
Думушка	22	3,4	16	14	87	4	0,9	1,1
Крупная Тетеревой	22	3,6	17	15	88	4	0,8	1,0
Лиля	16	3,6	17	15	88	6	1,1	1,6
Марьюшка	16	3,4	18	16	88	6	1,3	2,0
Навля	16	3,5	16	14	87	4	1,1	0,9
Нара	20	4,1	21	17	80	5	1,4	2,4
Отело	21	2,3	17	14	88	5	0,9	1,3
Памяти Бардова	17	3,1	18	15	83	6	1,3	2,0
Память Вавилова (к)	17	4,9	16	14	87	6	1,3	1,8
Память Шукшина	21	3,2	16	14	87	4	0,7	0,7
Петербургженка	19	2,5	17	14	82	7	1	1,8
Поэзия	19	2,3	18	16	88	6	0,8	1,5
Русский великан	21	3,1	21	17	80	7	1	2,5
Санюта	19	3,3	18	16	88	5	1,5	2,0
Созвездие	23	3,5	22	18	81	8	1,2	3,9
Чебаркуль	25	3,4	20	17	85	5	0,9	1,9
Чернеча	15	3,8	17	15	88	5	1,3	1,5
Ядреная	19	4,0	22	18	81	5	2,1	3,6
НСР ₀₅	3,9	0,8	3,6	3,4	81	1,0	0,2	0,6

Масса ягоды. Величина плодов является одним из основных компонентов продуктивности, влияющих на формирование урожая смородины черной.

Современные сорта в своём большинстве крупноплодны, максимальный уровень этого признака (7,8 г) отмечен у сорта Ядрёная [9]. Из изученных нами сортов наиболее крупные ягоды были у сортов Добрыня и Ядрёная (средняя масса ягоды >1,5 г). Масса ягоды перечисленных сортов по отношению к стандарту (сорт Память Вавилова) составляет 162-170%.

В группу крупноплодных сортов (средняя масса ягоды – 1,3-1,5 г) вошли сорта Альта, Аметист, Голубичка, Марьюшка, Нара, Памяти Бордова, Санюта, Чернеча. Масса ягод этих сортов по отношению к стандартному сорту Память Вавилова составляет 110-125%.

Сорта Крупная Тетеревой, Отело, Думушка, Память Шукшина, Поэзия, Чебаркуль сравнительно мелкоплодны (0,7-0,9 г) и по этому показателю не соответствуют современным требованиям. Масса указанных сортов по отношению к стандартному сорту составляет 58,3-69,2%. Остальные изучаемые сорта имели среднюю массу ягоды в пределах 0,9-1,3 г.

Рассчитанный на основании изучения компонентов продуктивности потенциал урожайности позволяет выделить три основные группы сортов: с высоким, средним и низким потенциалом продуктивности. В группу с высоким потенциалом продуктивности отнесены сорта с урожайностью более 2 кг/куст, что соответствует при производственной схеме посадки 3,5 x 0,5 м (5714 растений) урожайности более 11,4 т/га. В эту группу вошли сорта Альта (2,3 кг/куст), Бинар (2,3 кг/куст), Нара (2,4 кг/куст), Русский великан (2,5 кг/куст), Созвездие (3,9 кг/куст) и Ядрёная (3,6 кг/куст).

В группу с низким потенциалом продуктивности отнесены сорта с урожайностью менее 1 кг/куст – Навля и Память Шукшина. Остальные сорта составили группу со средним потенциалом продуктивности – 1-2 кг/куст, или 5,7-11,4 т/га.

ВЫВОДЫ

1. По предварительным данным выделены сорта смородины чёрной по следующим компонентам продуктивности:

- число плодоносящих побегов (19 и более шт./куст): Александрина, Альта, Аметист, Бинар, Думушка, Крупная Тетеревой, Нара, Отело, Память Шукшина, Петербурженка, Поэзия, Русский великан, Санюта, Созвездие и Чебаркуль;
- длина междоузлий (менее 3 см): Болеро, Отело, Петербурженка и Поэзия;
- количество ягод в кисти: Созвездие (8 шт./кисть);
- масса ягоды (более 1,5 г) Добрыня и Ядрёная.

2. Высокий потенциал продуктивности отмечен у сортов, имеющих 19 и более плодоносящих побегов на куст, 5 и более ягод в кисти и среднюю массу ягоды 1 г и более – Альта, Бинар, Нара, Русский великан, Созвездие и Ядрёная.

Литература

1. Астахов, А.И. Смородина чёрная: состояние и перспективы селекции / А.И. Астахов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 21-32.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
3. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. С.С. Танкевич. – Минск, 2009. – С. 96.
4. Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство». Утв. Советом Министров РБ 31.05.2004 г. Пост. № 645 / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Ин-т плодоводства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 56 с.
5. Ильин, В.С. Результаты многолетних исследований по селекции смородины и крыжовника на Южном Урале / В.С. Ильин // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 66-81.
6. Казаков, И.В. Оценка и создание исходного материала смородины чёрной для приоритетных направлений селекции / И.В. Казаков, Ф.Ф. Сазонов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 81-91.
7. Князев, С.Д. Перспективные сорта черной смородины селекции ВНИИСПК / С.Д. Князев, Т.П. Огольцова // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа. – Орел, 2000. – С. 98-99.
8. Князев, С.Д. Селекция смородины чёрной во ВНИИСПК / С.Д. Князев, А.В. Николаев // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 97-106.
9. Князев, С.Д. Селекция чёрной смородины на современном этапе / С.Д. Князев, Т.П. Огольцова. – Орёл: Изд-во ГАУ, 2004. – 238 с.
10. Князев, С.Д. Состояние и перспективы обновления сортимента черной смородины / С.Д. Князев, Н.Е. Лапочкина, М.А. Макаркина // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. Г.К. Коваленко, Минск, 2001 г. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 170-173.
11. Огольцова, Т.П. Селекция чёрной смородины. Прошлое, настоящее, будущее / Т.П. Огольцова. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 384 с.
12. Тихонова, О.А. Селекция смородины чёрной во ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова / О.А. Тихонова, Е.В. Володина // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 191-201.
13. Страутыня, С. Селекция и сортоизучение смородины и крыжовника в Латвии / С. Страутыня, В. Лаугале // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 191-201.

14. Mladin, P. Breeding and growing status of the blackcurrant and gooseberry in Romania / P. Mladin, G. Mladin // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 122-127.

15. Pluta, S. Breeding work of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) and gooseberry (*Ribes glossularia* L.) in Poland / S. Pluta, E. Zurawicz // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 142-149.

16. Жидёхина, Т.В. Итоги селекции смородины чёрной во ВНИИС им. И.В. Мичурина / Т.В. Жидёхина // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 41-60.

17. Сазонов, Ф.Ф. Селекционный потенциал продуктивности смородины чёрной в условиях Брянской области / Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 28-30 авг. 2007 г. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – С. 196-201.

18. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н.Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

EVALUATION OF BLACK CURRANT CULTIVARS AT PRODUCTIVITY COMPONENTS

K.L. Korovin

SUMMARY

The preliminary results of the study of 27 black currant cultivars at productivity components (number of fruiting branches, internode length, number of fruiting nodes, number of berries in a bunch, average fruit mass) are given in conditions of the central part of Belarus.

The evaluation of black currant at productivity components showed, that the cultivars differ as at combination, as the maximum value of each of the components.

The potential of productivity, estimated at the productivity components study, allows distinguishing three groups of cultivars: with high, middle and low potential. The cultivars having over 19 fruiting branches per a bush, 5 or more berries in a bunch and average fruit mass over 1 g, have high productivity potential. These are 'Alta', 'Binar', 'Nara', 'Russky velikan', 'Sozvezdie', 'Yadrenaya'.

Key words: black currant, cultivars, productivity components, potential yield, average fruit mass, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010

УДК 634.723.1:631.589

ВЛИЯНИЕ ИОНООБМЕННОГО СУБСТРАТА БИОНА-112 НА МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПРИ АДАПТАЦИИ EX VITRO

Е.В. Колбанова

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Определены морфологические параметры развития растений-регенерантов смородины черной при адаптации ex vitro на ионообменном субстрате БИОНА-112. Установлено достоверное влияние ионообменного субстрата на количество прижившихся растений ($p < 0,05$), прирост надземной части ($p < 0,001$), прирост и объём корневой системы ($p < 0,05$) у разных сортов смородины чёрной. Большой процент прижившихся растений наблюдали у сортов Журавушка, Нестер Козин ($83,33\% \pm 8,33$) и Чёрный аист ($81,02\% \pm 3,24$). В группу с низким процентом прижившихся растений на ионообменном субстрате вошли сорта Атлант ($60\% \pm 0,00$), Геркулес ($60,74\% \pm 3,23$), Загадка ($66,67\% \pm 8,33$) и Белорусская сладкая ($66,67\% \pm 0,00$). Ионообменный субстрат БИОНА-112 способствовал интенсивному росту стебля и развитию корневой системы у сортов Чёрный аист и Геркулес, тогда как сорта Нестер Козин, Белорусская сладкая и Атлант отличались слабым ростом стебля и развитием корневой системы.

Ключевые слова: смородина чёрная, ионообменный субстрат, БИОНА-112, адаптация ex vitro, морфологические параметры, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

При адаптации ex vitro растений-регенерантов ягодных культур (смородина, земляника, малина) чаще используют субстрат, состоящий из смеси почвы, торфа и песка в соотношении 1:1:1 [1, 2] и в соотношении 1:1:2 [3]; торфа и песка в соотношении 3:1 [4]. В последнее время наблюдается тенденция к использованию качественно новых ионообменных субстратов – БИОНА, ТРИОНА [5, 6, 7, 8]. Эти субстраты обладают рядом преимуществ: 1) высокий уровень минерального питания; 2) исключение ожога молодой ткани, который наблюдается при внесении минерального питания в торф, смесь торфа и песка или перлита; такие подкормки не требуются для ионитного субстрата; 3) повышение приживаемости черенков декоративных культур до 100% при применении ионитного субстрата как индивидуально, так и в смесях с песком и перлитом, при этом значительно увеличивается степень развития корневой системы; 4) обеспечение наилучших условий аэрации корневого пространства [9]. Некоторые варианты ионообменных субстратов (ИС-1, ИС-2, КУ-АН, БИОНА-111, БИОНА-112, БИОНА-113, ТРИОНА) были испытаны как индивидуально, так и в смесях друг с другом, с песком, перлитом, торфом и дали отличные результаты в большом числе экспериментов при выращивании, размножении и адаптации растений. Применение чистого ионитного субстрата и в смеси до 100% повышало приживаемость растений-регенерантов сахар-

ной свеклы [5], картофеля [6, 7, 10], черенков смородины чёрной сортов Купалинка, Церера, Клуссоновская [11], *Peperomia caperata*, *Ficus benjamina* [12], черенков гвоздики ремонтантной, садовых роз, некоторых кустарников и цветочных многолетников [9]. Эксперименты по изучению возможности и экономической целесообразности использования ионообменных субстратов и их смесей с дешевыми местными наполнителями (торф, перлит) для адаптации *ex vitro* растений-регенерантов сортов и подвоев вишни и сортов малины проводились в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» [13, 14, 15, 16].

Цель исследований – изучить морфологические показатели развития растений-регенерантов смородины чёрной на ионообменном субстрате БИОНА-112 при адаптации *ex vitro*.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2009-2010 гг.

Объекты исследований: сорта смородины чёрной, районированные в Беларуси – Белорусская сладкая, Загадка, Титания; сорта, полученные из МСХА им. К.А. Тимирязева для пополнения коллекции отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» – Чёрный аист, Геркулес, Журавушка, Атлант, Нестер Козин.

Размноженные *in vitro* растения смородины чёрной укореняли на среде ½ макро- и микросолей по Мурасиге-Скуга с добавлением 0,5 мг/л индолилмасляной кислоты в течение 4 недель.

Растения после этапа ризогенеза *in vitro* высаживали в кассеты объёмом 50 мл, заполненные ионообменным субстратом БИОНА-112. Субстрат БИОНА-112 представляет собой субстрат на основе катионита КУ-2 (H^+) и анионита ЭДЭ-10П (OH^-) в соотношении 1:2,05, насыщенный различными макро- и микроэлементами в ионообменном виде. Состав макроэлементов представлен в таблице 1. Микроэлементы (1 г на 1 кг сухой смеси КУ-2 (H^+) и ЭДЭ-10П (OH^-): $Mn(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ – 1,81, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ – 0,49, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,49, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ – 0,06, $(NH_4)_2MoO_4$ – 0,10, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ – 1,75. Рабочая ёмкость анионита составляла 2,8 мг-экв/г. Значение pH водной вытяжки из субстрата БИОНА-112 составляло 6,05. Субстрат был разработан и получен в Институте физико-органической химии НАН Беларуси.

Таблица 1 – Состав водной вытяжки ионообменного субстрата БИОНА-112

Концентрация иона, мг-экв/л									
K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Fe^{3+}	NH_4^+	NO_3^-	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	Cl^-
6,86	1,57	4,4	2,93	0,10	2,61	11,43	1,02	2,43	1,72

Кассеты с растениями накрывали полиэтиленовой пленкой, создавая условия повышенной влажности до тех пор, пока они не начинали трогаться в рост. Полив производили дистиллированной водой. Через 5 недель прижившиеся растения пересаживали в горшки с нестерильным торфяным субстратом «Флорабел-5» объёмом 500 мл. Субстрат «Флорабел-5» – это торф, насыщенный следующими элементами, мг/100 г: азот (N) – 130 ± 40 , фосфор (P_2O_5) – 130 ± 40 , калий (K_2O) – 170 ± 50 , рекомендован для выращивания овощных, декоративных культур и рассады. Значение pH водной вытяжки из торфяного субстрата – 7,7.

Условия адаптации: освещение – 2,5-3 тыс. люкс, температура – плюс 20-22°C, фотопериод – 16/8 часов.

Влияние ионообменного субстрата оценивали через 5 недель после высадки растений в данный субстрат. Были проведены биометрические измерения следующих морфологических показателей растений в 3-кратной повторности:

- количество прижившихся растений (%);
- прирост надземной части (разница между длиной стебля после адаптации на ионообменном субстрате и длиной стебля перед высадкой на субстрат, см);
- прирост корневой системы (разница между длиной корневой системы после адаптации на ионообменном субстрате и длиной корней перед высадкой на субстрат, см);
- количество листьев на растение (шт.);
- объём корневой системы (мл).

Статистическую обработку проводили, используя *ANOVA*, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана при $p=0,05$ для сравнения средних величин в программе Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что ионообменный субстрат влияет на количество прижившихся растений у разных сортов смородины чёрной ($p<0,05$). Большой процент прижившихся растений наблюдали у сортов Журавушка, Нестер Козин (83,33%±8,33) и Чёрный аист (81,02%±3,24). В группу с низким процентом прижившихся растений на ионообменном субстрате вошли сорта Атлант (60%±0,00), Геркулес (60,74%±3,23), Загадка (66,67%±8,33), Белорусская сладкая (66,67%±0,00) (таблица 2). Исследования, проведённые нами ранее по адаптации растений-регенерантов смородины чёрной в стерильном субстрате торф:песок в соотношении 3:1, показали приживаемость 65,9±2,3% [17].

Таблица 2 – Влияние ионообменного субстрата БИОНА-112 на морфологические показатели растений-регенерантов смородины чёрной на этапе адаптации *ex vitro* (сред. знач.±станд. ошибка)

Сорт	Приживаемость, %	Прирост надземной части, см	Прирост корневой системы, см	Количество листьев на растение, шт.	Объём корневой системы, мл
Белорусская сладкая	66,67±0,00 ^{ab}	0,20±0,10 ^a	0,17±0,12 ^a	6,17±1,83 ^a	0,50±0,13 ^{ab}
Загадка	66,67±8,33 ^{ab}	0,17±0,09 ^a	0,69±0,16 ^{abc}	5,67±0,33 ^a	0,63±0,09 ^{ab}
Титания	73,49±0,76 ^{ab}	0,34±0,14 ^a	0,79±0,24 ^{bc}	4,66±0,23 ^a	0,46±0,10 ^{ab}
Чёрный аист	81,02±3,24 ^b	1,71±0,20 ^d	0,93±0,14 ^c	6,52±0,77 ^a	0,76±0,11 ^b
Геркулес	60,74±3,23 ^a	1,27±0,14 ^c	0,82±0,08 ^{bc}	6,35±0,02 ^a	0,80±0,07 ^b
Журавушка	83,33±8,33 ^b	0,78±0,11 ^b	0,67±0,32 ^{abc}	5,11±0,44 ^a	0,62±0,05 ^{ab}
Атлант	60,00±0,00 ^a	0,17±0,12 ^a	0,30±0,04 ^{ab}	5,33±1,07 ^a	0,31±0,16 ^a
Нестер Козин	83,33±8,33 ^b	0,30±0,03 ^a	0,33±0,06 ^{ab}	6,00±0,58 ^a	0,40±0,00 ^a

Примечание. Данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не различаются при $p<0,05$ (критерий Дункана).

Изучение влияния ионообменного субстрата на прирост надземной части у сортов смородины чёрной выявило влияние этого фактора с высоким уровнем значимости ($p < 0,001$). Прирост надземной части у сортов Чёрный аист и Геркулес составил $1,71 \pm 0,20$ и $1,27 \pm 0,14$ см соответственно, тогда как у сортов Титания, Нестер Козин, Белорусская сладкая, Загадка, Атлант ионообменный субстрат не вызвал бурного роста стебля. Прирост надземной части у этих сортов не превысил $0,34 \pm 0,14$ см (сорт Титания), а у сортов Атлант и Загадка максимальный прирост составил $0,17$ см.

Ионообменный субстрат оказал влияние и на прирост корневой системы у различных сортов смородины чёрной ($p < 0,05$). Максимальный прирост корневой системы на ионообменном субстрате отмечен у сортов Чёрный аист и Геркулес – $0,93 \pm 0,14$ и $0,82 \pm 0,08$ см соответственно. Минимальный рост корневой системы отмечен у сортов Белорусская сладкая ($0,17 \pm 0,12$ см), Атлант ($0,30 \pm 0,04$ см) и Нестер Козин ($0,33 \pm 0,06$ см).

Таким образом, сорта (Чёрный аист и Геркулес), отличающиеся хорошим ростом корневой системы, характеризовались и активным ростом надземной части. И, наоборот, у сортов (Белорусская сладкая, Атлант, Нестер Козин), характеризующихся слабым ростом корневой системы, фактически отсутствовал рост стебля.

При пересадке прижившихся растений из ионообменного субстрата в горшки с нестерильным торфяным субстратом оценивали объём корневой системы и количество листьев у растений. Исследования показали, что ионообменный субстрат не оказал влияния на количество листьев у различных сортов смородины чёрной. Этот показатель колебался от $4,66 \pm 0,23$ шт. у сорта Титания до $6,52 \pm 0,77$ шт. у сорта Чёрный аист. Изучение влияния ионообменного субстрата на объём корневой системы у сортов смородины чёрной выявило влияние этого фактора с уровнем значимости $p < 0,05$. Большой объём корневой системы на ионообменном субстрате сформировался у сортов Геркулес ($0,80 \pm 0,07$ мл) и Чёрный аист ($0,76 \pm 0,11$ мл). Минимальный объём корневой системы отмечен у сортов Атлант ($0,31 \pm 0,16$ мл) и Нестер Козин ($0,40 \pm 0,00$). У сортов Загадка, Белорусская сладкая, Титания этот показатель колебался от $0,46 \pm 0,10$ мл (сорт Титания) до $0,63 \pm 0,09$ мл (сорт Загадка).

100% растений смородины чёрной всех сортов после высадки из ионообменного субстрата в нестерильный торфяной субстрат «Флорабел-5» прижились и активно тронулись в рост.

ВЫВОДЫ

Определены морфологические параметры растений-регенерантов смородины чёрной при адаптации *ex vitro* на ионообменном субстрате БИОНА-112. Установлено достоверное влияние ионообменного субстрата на количество прижившихся растений ($p < 0,05$), прирост надземной части ($p < 0,001$), прирост и объём корневой системы ($p < 0,05$) у разных сортов смородины чёрной.

Большой процент прижившихся растений наблюдали у сортов Журавушка, Нестер Козин ($83,33\% \pm 8,33$) и Чёрный аист ($81,02\% \pm 3,24$). В группу с низким процентом прижившихся растений на ионообменном субстрате вошли сорта Атлант ($60\% \pm 0,00$), Геркулес ($60,74\% \pm 3,23$), Загадка ($66,67\% \pm 8,33$) и Белорусская сладкая ($66,67\% \pm 0,00$).

Ионообменный субстрат БИОНА-112 способствовал интенсивному росту стебля и развитию корневой системы у сортов Чёрный аист и Геркулес, тогда как сорта Нестер Козин, Белорусская сладкая и Атлант отличались слабым ростом стебля и корневой системы.

Литература

1. Клоконос, Н.П. Получение безвирусного посадочного материала ягодных культур / Н.П. Клоконос // Микроразмножение и оздоровление растений в промышленном плодоводстве и садоводстве: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: М.И. Болдырев (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1989. – С. 23-25.
2. Клоконос, Н.П. Получение безвирусных клонов ягодных культур / Н.П. Клоконос // Садоводство и виноградарство. – 1994. – № 4. – С. 13-14.
3. Клоконос, Н.П. Регенерационная способность верхушек смородины и малины под влиянием ростовых веществ и условий культивирования / Н.П. Клоконос // Ускоренное размножение посадочного материала плодово-ягодных культур с использованием биотехнологических методов: сб. науч. тр. / Каз. НИИ плодоводства и виноградарства; редкол.: К.Г. Карычев (гл. ред.) [и др.]. – Алма-Ата, 1991. – С. 97-102.
4. Методические указания по клональному микроразмножению чёрной и красной смородины / Ф.Я. Поликарпова, В.А. Высоцкий, З.Т. Тарашвили; под ред. Ф.Я. Поликарпова. – М.: НИЗИСНП, 1986. – 15 с.
5. Адаптацыя гiнагенетычных рэгенерантаў цукровых буракоў на іонаабменных субстратах / Г.М. Свіршчэўская [і інш.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1995. – № 4. – С. 36-39.
6. Матусевич, В.В. Размножение картофеля черенкованием на ионитных питательных субстратах различного состава / В.В. Матусевич, З.А. Семенова, И.Ф. Хирсанова // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1995. – № 2. – С. 53-57.
7. Матусевич, В.В. Размножение оздоровленного картофеля микрочеренкованием *in vivo* на ионитных субстратах различного состава / В.В. Матусевич, З.А. Семенова, И.Ф. Хирсанова // Картофелеводство: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства; редкол.: А.Ф. Богдановский [и др.]. – Минск, 1997. – Вып. 9. – С. 136-142.
8. Получение безвирусной рассады картофеля по ионитопонной технологии в биотехнологических комплексах / Т.Г. Янчевская [и др.]; под общ. ред. В.А. Боброва. – Минск: ЧПУП «АниГал», 2004. – 52 с.
9. Солдатов, В.С. Ионитные почвы / В.С. Солдатов, Н.Г. Перышкина, Р.П. Хорошко. – Минск: Наука и техника, 1978. – 172 с.
10. Семенова, З.А. Повторное микроклонирование растений картофеля на ионообменном субстрате БИОНА-312 в культуре *in vivo* / З.А. Семенова // Картофелеводство: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства; редкол.: С.А. Банадисев [и др.]. – Минск, 2002. – Вып. 11. – С. 259-264.
11. Судейная, С.В. Испытание ионообменных смол в качестве субстратов при вегетативном размножении перспективных сортов *Ribes nigrum* L. / С.В. Судейная, Л.Б. Утыро // Обогащение и сохранение генофонда на основе повышения биологического потенциала растительных ресурсов: науч. тр. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: И.Э. Бученков (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 2000. – С. 89-92.
12. Судейная, С.В. Вегетативное размножение *Peperomia caperata*, *Ficus benjamina* на ионитных субстратах / С.В. Судейная, В.А. Тимофеева // Изучение биоразнообразия флоры Беларуси и обогащение генофонда культурных растений: материалы межвуз. семинара ботанич. кафедр по проблемам биоразнообраз. флоры и селекции культурных растений, Минск, 24-26 апр. 2002 г. / М-во образ. Респ. Беларусь, Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: И.Э. Бученков (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 80-83.

13. Красинская, Т.А. Влияние ионообменного субстрата БИОНА-112 на морфологическое развитие растений рода *Cerasus* Mill. на этапе адаптации *ex vitro* / Т.А. Красинская, Н.В. Кухарчик // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2006. – № 3. – С. 54-59.

14. Красинская, Т.А. Морфофизиологические характеристики развития растений регенерантов клоновых подвоев и сортов рода *Cerasus* Mill. в культуре *in vitro* и при адаптации *ex vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23 / Т.А. Красинская; Ин-т генетики и цитологии НАН Беларуси. – Минск, 2009. – 22 с.

15. Волосевич, Н.Н. Влияние адаптационных субстратов на морфологическое развитие регенерантов малины сорта Метеор при адаптации *ex vitro* / Н.Н. Волосевич // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 202-208.

16. Волосевич, Н.Н. Морфологические и экономические показатели ризогенеза и адаптации *ex vitro* сортов малины летнего срока созревания / Н.Н. Волосевич // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 278-285.

17. Колбанова, Е.В. Размножение смородины чёрной (*Ribes nigrum* L.) методом культуры ткани / Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – Т. 13. – С. 119-124.

INFLUENCE OF ION EXCHANGE SUBSTRATE BIONA-112 ON MORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF BLACK CURRANT CULTIVARS DURING EX VITRO ADAPTATION

E.V. Kolbanova

SUMMARY

The morphological parameters of black currant regenerants development during *ex vitro* adaptation on ion exchange substrate BIONA-112 were established. Significant influence of ion exchange substrate on number of adapted plants ($p<0,05$), stem growth ($p<0,001$), rootage growth and volume for different black current cultivars was determined. The considerable percentage of adapted plants was determined for cultivars 'Zhuravushka', 'Nestor Kozin' ($83,33\%\pm 8,33$ correspondingly), 'Cherniy Aist' ($81,02\%\pm 3,24$). Cultivars 'Atlant', 'Hercules', 'Zagadka', 'Belorusskaya sladkaya' appeared in group with low percentage of adapted plants. The ion exchange substrate BIONA-122 stimulates intensive growth and root system development for cultivars 'Cherniy Aist' and 'Hercules', meanwhile cultivars 'Nestor Kozin', 'Belorusskaya sladkaya' and 'Atlant' demonstrated low stem growth and root system development.

Key words: black currant, ion exchange substrate, BIONA-112, adaptation *ex vitro*, morphological parameters, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 09.04.2010

УДК 634.723.1:631.526.32

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ

К.Л. Коровин, А.М. Дмитриева

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты изучения устойчивости 27 интродуцированных сортов смородины чёрной различного географического и генетического происхождения к американской мучнистой росе и листовым пятнистостям (антракнозу и септориозу) в условиях центральной зоны плодоводства Беларуси.

За годы проведения исследований не отмечено признаков поражения возбудителем американской мучнистой росы у сорта Память Бардова. Относительную устойчивость к заболеванию проявили сорта Александрина, Бинар, Болеро, Вернисаж, Голубичка, Деликатес, Марьюшка, Навля, Нара, Увертюра и Чебаркуль.

Среди изученных сортообразцов не выявлено устойчивых и относительно устойчивых к листовым пятнистостям. Слабопоражаемыми патогенами оказались сорта Деликатес, Петербурженка и Бинар.

Не выделены сорта смородины черной с комплексной устойчивостью к болезням. В слабой степени американской мучнистой росой и листовыми пятнистостями были поражены сорта Бинар, Деликатес и Петербурженка.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, донор, устойчивость, американская мучнистая роса, листовые пятнистости, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных направлений при выведении интенсивных сортов смородины черной является селекция на устойчивость к болезням и вредителям [1]. Пораженность смородины черной американской мучнистой росой, антракнозом и септориозом приводит к уменьшению фотосинтетической поверхности листа и нарушению физиологических процессов в растении, что в результате сказывается на снижении урожайности и качества продукции [2-5]. Сильное развитие грибных заболеваний на смородине чёрной ставит возделывание устойчивых сортов важным условием сохранения её продуктивности.

Американская мучнистая роса стала серьезным заболеванием смородины черной в 30-х годах XX столетия и в дальнейшем получила широкое распространение во многих районах ее возделывания [1-3]. Основная часть европейских сортов, являясь потомками *Ribes nigrum var. europeae L.*, оказались неустойчивыми к данному заболеванию [1-3, 7].

В Беларуси единичные случаи поражения смородины черной американской мучнистой росой впервые были отмечены в 1973 г., и с тех пор данное заболевание стало одним из самых распространенных [4, 6].

В 70-80-х годах XX века, по мнению большинства исследователей, в качестве источников устойчивости к данному заболеванию были выделены финские сорта смородины чёрной *Kajaanin Musta*, *Leraan Musta*, что послужило мотивом широкого привлечения их в гибридизацию. Однако устойчивость данных сортов оказалась недолговечной [2, 3, 7-13]. В дальнейшем исходным материалом для селекции смородины черной на устойчивость к американской мучнистой росе послужили сорта скандинавского экотипа *Sunderbyn – II* и *Ojebyn*, устойчивость которых обусловлена присутствием олигогенов *R* (сорт *Sunderbyn – II*), и *Sph₂* (сорт *Ojebyn*). По данным ВНИИ селекции плодовых культур, на основании анализа гибридного потомства сорт *Sunderbyn – II* проявляет устойчивость к 14 расам мучнистой росы, что связано с коротким периодом роста побегов [2]. Источником устойчивости к американской мучнистой росе является *R. petiolare Dougl.* Выявлен полигенный контроль устойчивости у смородины дикуши и сорта Приморский чемпион [2].

В настоящее время селекция на устойчивость к американской мучнистой росе проводится на совмещение в одном генотипе нескольких генов устойчивости [2, 3, 8, 9].

Широкое распространение на смородине чёрной получили и листовые пятнистости (антракноз и септориоз). Установлена высокая вредоносность этих заболеваний, которые приводят к недобору урожая в зависимости от степени устойчивости сорта от 7,5 до 35,2%. Величина годичного прироста сокращается в 1,3-2,3 раза [5]. Снижение устойчивости ряда сортов к этим опасным заболеваниям можно объяснить активизацией имеющихся рас возбудителей болезней и образованием новых.

Одной из основных задач Государственной целевой программы развития плодородства на 2004-2010 гг. «Плодоводство» в Беларуси является обновление сортимента ягодных культур иммунными и высокоустойчивыми к болезням сортами. Возделываемый в настоящее время сортимент смородины чёрной требует улучшения не только по урожайности, качеству плодов, но и по устойчивости к болезням [14].

Цель исследований – оценить сорта смородины чёрной различного генетического происхождения на устойчивость к американской мучнистой росе, листовым пятнистостям и выделить лучшие в качестве исходного материала для селекции.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2008-2009 гг. на опытном участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодородства». В изучении находилось 27 сортов смородины чёрной различного географического и генетического происхождения. Из 27 изучаемых сортов 18 проходили коллекционное, а 9 – первичное изучение.

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая по механическому составу, подстилаемая мощным лессовидным суглинком с мощностью гумусового горизонта около 20-25 см. Содержание P_2O_5 – 148 мг/кг, K_2O – 90 мг/кг, рН – 6,5, гумус – 2,24%.

Коллекционный участок посажен в 2006 г. по схеме 3,0 x 0,75 м. Каждый сорт представлен от 3 до 10 растений. Участок первичного сортоизучения заложен в 2006 г. по схеме 3,0 x 0,75 м. Повторность опыта 4-кратная. Количество растений в повторности – 10 шт.

Изучение устойчивости сортов смородины чёрной к грибным болезням проводили на естественном инфекционном фоне согласно методике ВИР [15].

В зависимости от процента развития болезни сорта распределены на следующие группы устойчивости: 0 – иммунные; 0,1-10% – относительно устойчивые; 11-25% – слабопоражаемые; 26-50% – среднепоражаемые; свыше 50% – сильнопоражаемые.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивность развития болезни и её распространение определяется характером взаимоотношений трёх компонентов: возбудителя болезни, растения-хозяина и внешней среды [16].

Метеорологические условия мая-июня 2008-2009 гг. (среднемесячная температура 11,9-18,2°C, относительная влажность – 68-85%) способствовали эпифитотийному развитию грибных болезней, что дало возможность провести достоверную оценку поражённости сортов смородины черной.

В зависимости от генетического происхождения сорта разделены на группы: производные сорта Brodtopr, производные сорта Ожебун и сорта другого генетического происхождения (таблица).

Таблица – Поражённость сортов смородины чёрной грибными болезнями (2008-2009 гг.)

Сорт	Происхождение	Развитие болезни, %	
		американская мучнистая роса	листовые пятнистости
1-я группа – производные сорта Brodtopr			
Нара	Сеянец Голубки х Brodtopr	4,7	44,1
Марьюшка	Агролесовская х Brodtopr	2,5	37,5
Созвездие	Минай Шмырёв х Brodtopr	51,4	69,6
Ядреная	3-78 х Любимица Алтая	51,2	81,3
Увертюра	(Brodtopr х см. дикуша) х смесь пыльцы	2,5	75,0
Добрыня	Изюмная х (Альфа х Пр. Чемпион)	79,1	82,1
Аметист	Новость Прикарпатья х (Brodtopr св. оп.)	51,6	56,0
Голубичка	Изюмная х (Альфа х Приморский Чемпион)	2,8	70,0
2-я группа – производные сорта Ожебун			
Бинар	Ожебун х Нарядная	0,4	24,6
Петербурженка	Минай Шмырёв х Ожебун	20,6	25,6
Память Бардова	Ленинградский Великан х Ожебун	0	42,9
Поэзия	Минай Шмырёв х Ожебун	13,7	56,2
Деликатес	Минай Шмырёв х Ожебун	0,5	24,0
Болеро	Ожебун х Минай Шмырёв	7,5	66,6
Александрина	Награда х Ожебун	5,3	29,8
3-я группа – сорта различного генетического происхождения			
Вернисаж	Клуссоновская х Triton	0,1	71,2
Альта	А-1-14 х Минай Шмырёв	12,8	82,1
Чебаркуль	Стахановка Алтая х Память Мичурина	8,1	68,8
Думушка	Синяя х Красноярская десертная	21,6	45,8
Память Шукшина	Зоя х 25-50-1	57,1	62,5
Санюта	А-1-14 х Минай Шмырёв	23,3	47,1
Чернеча	Новость Прикарпатья х Минай Шмырёв	19,5	57,9
Отело	Боскопский великан х Болдуин	35,3	51,3
Навля		7,3	42,5
Дружба	Лия плодородная х Болдуин	19,3	81,2
Сударушка	С. Голубки х Предгорная	50,0	38,8
Лиля	Память Лисавенко х Зоя	56,3	40,0

На основании полученных результатов установлено, что сорта смородины черной, производные от сорта Brodtopr, сильнее поражаются американской мучнистой росой. Максимальное развитие заболевания в данной группе сортов достигало 79,1%. Сорта, производные от Brodtopr, как в F₁ (Нара, Марьюшка, Созвездие), так и в F₂ (Ядреная, Увертюра, Добрыня, Аметист, Голубичка) различались по устойчивости к американской мучнистой росе. Выделены относительно устойчивые (Нара, Марьюшка, Увертюра, Голубичка) и сильнопоражаемые сорта (Созвездие, Ядреная, Добрыня, Аметист). Как показывают полученные данные, в устойчивости сортов смородины черной к американской мучнистой росе большое значение имеет подбор исходных родительских форм. Включение в гибридизацию сорта Brodtopr в качестве одного из родителей не всегда приводило к сильному развитию болезни и здесь, по всей вероятности, немало важное значение имела другая исходная форма.

Высокой устойчивостью к американской мучнистой росе характеризовались сорта, производные сорта Ojebun. Развитие болезни в данной группе составило 0-20,6%. Не отмечено признаков поражения патогеном сорта Память Бардова. Относительную устойчивость к заболеванию проявили сорта Бинар, Деликатес, Болеро и Александрина. В средней степени болезнью были поражены сорта Петербурженка и Поэзия.

В третью группу вошли сорта различного генетического происхождения. Изучаемые сорта характеризовались различной степенью устойчивости к американской мучнистой росе. Относительную устойчивость к заболеванию проявили сорта Вернисаж, Чебаркуль, Навля. Слабопоражаемыми оказались сорта Альта, Думушка, Чернеча, Дружба. В средней степени болезнью был поражен сорт Сударушка, а в сильной степени – сорта Память Шукшина и Лиля.

В последнее время ежегодно отмечается эпифитотийное развитие листовых пятнистостей на смородине черной, что приводит к преждевременному опадению листьев уже в середине июля. Поскольку симптомы заболеваний в период максимального развития заболеваний отмечаются одновременно, оценка сортов проводилась в основном к листовым пятнистостям.

Максимальное развитие заболеваний в группах сортов с участием сорта Brodtopr и другим генетическим происхождением была выше и достигала 82,1%. Интенсивность развития листовых пятнистостей у сортов, производных от сорта Ojebun, была ниже и составила 24,0-66,6%. Среди изученных сортов не выделено устойчивых и относительно устойчивых сортообразцов. Слабопоражаемыми оказались сорта Деликатес, Бинар и Петербурженка. В средней степени листовыми пятнистостями были поражены сорта Александрина, Думушка, Марьюшка, Память Бардова, Навля, Сударушка, Нара, Санюта. Большинство сортов, прошедших изучение, отнесено в группу сильнопоражаемых (Болеро, Поэзия, Дружба, Увертюра, Ядреная, Лиля, Отело, Память Шукшина, Созвездие, Аметист, Альта, Чернеча, Голубичка, Добрыня, Вернисаж, Чебаркуль).

Полученные результаты по оценке сортов на устойчивость к наиболее распространенным грибным болезням не позволили выделить сорта, обладающие комплексной устойчивостью к заболеваниям.

ВЫВОДЫ

1. В насаждениях смородины черной ежегодно наибольшее распространение получают американская мучнистая роса и листовые пятнистости (антракноз и септориоз).
2. В условиях центральной части Беларуси сорта смородины черной, выведенные с участием сорта Ожебун, проявляют более высокую степень устойчивости к американской мучнистой росе, а сорта, производные сорта Brodtpor, поражаются заболеванием в более сильной степени.
3. В качестве исходных форм для селекции смородины черной на устойчивость к американской мучнистой росе могут быть рекомендованы сорта Память Бардова, Бинар, Вернисаж и Деликатес.
4. Не выделено сортов с комплексной устойчивостью к американской мучнистой росе и листовым пятнистостям.

Литература

1. Астахов, А.И. Смородина чёрная – состояние и перспективы селекции / А.И. Астахов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 21-32.
2. Князев, С.Д. Селекция чёрной смородины на современном этапе / С.Д. Князев, Т.П. Огольцова. – Орёл: Изд-во. Орёл ГАУ, 2004. – 238 с.
3. Огольцова, Т.П. Селекция чёрной смородины. Прошлое, настоящее, будущее / Т.П. Огольцова. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 384 с.
4. Дмитриева, А.М. Оценка исходного материала смородины чёрной на устойчивость к американской мучнистой росе / А.М. Дмитриева // Ягодководство на современном этапе: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Г. Волузнева, Самохваловичи, 13-15 июля 2004 г. / Ин-т плодководства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – С. 62-68.
5. Дмитриева, А.М. Устойчивость сортов смородины чёрной к листовым пятнистостям / А.М. Дмитриева // Плодководство: науч. тр. / Ин-т плодководства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – 280 с.
6. Шипилькевич, А.М. Биологические особенности возбудителя американской мучнистой росы на смородине чёрной в Белоруссии и обоснование мер борьбы с болезнью: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / А.М. Шипилькевич. – п. Самохваловичи Минской обл., 1986. – 144 с.
7. Казаков, И.В. Оценка и создание исходного материала смородины чёрной для приоритетных направлений селекции / И.В. Казаков, Ф.Ф. Сазонов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 81-91.
8. Копань, В.П. Использование олигогенных доноров в селекции ягодных культур / В.П. Копань [и др.] // Ягодководство на современном этапе: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Г. Волузнева, Самохваловичи, 13-15 июля 2004 г. / Ин-т плодководства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – С. 25-29.
9. Астахов, А.И. Селекция смородины чёрной на генетической основе / А.И. Астахов // Ягодководство на современном этапе: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Г. Волузнева, Самохваловичи, 13-15 июля 2004 г. / Ин-т пло-

доводства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – С. 34-43.

10. Князев, С.Д. Перспективные сорта черной смородины селекции ВНИИСПК / С.Д. Князев, Т.П. Огольцова // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа. – Орел, 2000. – С. 98-99.

11. Князев, С.Д. Селекция смородины чёрной во ВНИИСПК / С.Д. Князев, А.В. Николаев // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2007. – С. 97-106.

12. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

13. Сорокопудов, В.Н. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции / В.Н. Сорокопудов, Е.А. Мелькумова. – Новосибирск: Изд-во РАСХН. Сиб. отд-ние, 2003. – 296 с.

14. Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство». Утв. Советом Министров РБ 31.05.2004 г. Пост. № 645 / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Ин-т плодоводства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 56 с.

15. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям: метод. указ. / ВИР; сост. Т.М. Хохрякова [и др.]. – Л., 1972. – С. 70-72.

16. Степанов, К.М. Грибные эпифитотии / К.М. Степанов. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 471 с.

BLACK CURRENT RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES

K.L. Korovin, A.M. Dmitrieva

SUMMARY

The resistance of 27 introduced black current cultivars of different geographical and genetic origin to Powdery Mildew and Leaf Spots (antracnosis and seproriosis) was investigated in Central Belarus conditions.

During the time of study the cultivar ‘Pamyat Bardova’ has not shown Powdery Mildew lesions signs. Relatively resistant to this disease are the cultivars ‘Aleksandrina’, ‘Binar’, ‘Bo-lero’, ‘Vernisazh’, ‘Golubichka’, ‘Delikates’, ‘Maryushka’, ‘Nara’, ‘Navlya’, ‘Uvertyra’, ‘Chebarkul’.

There are no resistant and relatively resistant to Leaf Spots cultivars within the studied ones. The cultivars ‘Delikates’, ‘Peterburzhenka’ and ‘Binar’ were slightly affected.

There were not black current cultivars with complex resistance to diseases. Only ‘Binar’, ‘Delikates’ and ‘Peterburzhenka’ were slightly affected by Powdery Mildew and Leaf Spot.

Key words: black currant, cultivar, donor, resistance, Powdery Mildew, Leaf Spot, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 26.03.2010

УДК 634.711:631.527 (048.8)

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПОТОМСТВА МАЛИНЫ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Л.В. Лёгкая, А.М. Дмитриева

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Метод свободного опыления сортов малины представляет значительный селекционный интерес. Объекты исследования – 188 сеянцев из 7 семей. Сорта Беглянка, Метеор, в потомстве которых отмечено 88-100% сеянцев без признаков подмерзания и 6-18% – с высокой продуктивностью, перспективны для дальнейшей селекционной работы в качестве источников высокой зимостойкости и продуктивности. Сорта Арбат, Маросейка, Таруса, дающие в потомстве до 92% бесшипных сеянцев, рекомендуются для использования в селекционном процессе как источники этого признака. По результатам изучения гибридного потомства малины по основным хозяйственным показателям выделено 6 гибридных сеянцев, характеризующихся зимостойкостью, умеренной силой роста, слабой шиповатостью, высокой продуктивностью и устойчивостью к пурпуровой пятнистости.

Ключевые слова: малина, селекция, гибрид, зимостойкость, шиповатость, сила роста, крупноплодность, урожайность, болезни малины, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В мире в настоящее время выведено свыше 600 сортов малины, однако всего лишь около 30 сортов имеют промышленное значение [1]. Общие задачи для всех районов выращивания малины – выведение высокопродуктивных сортов, хорошо адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды, пригодных для механизированного возделывания и имеющих высокие товарные вкусовые и технологические качества ягод [2]. Прежде чем начать работу по выведению нового сорта, создаётся его модель – перечень признаков и свойств, которыми должен обладать вновь выведенный сорт. Современная модель «идеального» сорта малины совмещает оптимальные уровни более 20 признаков. Так, в современных селекционных программах предусматривают урожайность новых сортов малины до 15 т/га, а массу ягоды до 6-8 г. Большинство районированных сортов имеют урожайность до 10 т/га (обычно 3-6 т/га) при средней массе ягоды 2-2,5 г, а лучшие из них – до 12-12,5 т/га при максимальной массе ягод 4-5 г [3, 4]. Генетика признаков у малины достаточно изучена, что при селекции на отдельные признаки позволяет значительно увеличить эффективность селекционной работы на данной культуре [5]. Гибридологический анализ потомства малины свидетельствует о независимом наследовании компонентов продуктивности между собой, что позволяет совмещать их высокие уровни в одном генотипе. Созданные сорта малины с широким спектром хозяйственно ценных признаков представляют исходный материал,

использование которого в селекции ускорит создание более совершенных сортов этой культуры, адаптированных к условиям возделывания определенного ареала [6, 7]. В Республике Беларусь также необходимо проводить селекционную работу по выведению новых сортов малины, имеющих высокую зимостойкость, урожайность, качество плодов и устойчивость к основным патогенам [8, 9].

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены на опытном участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в 2008-2009 гг. Для получения гибридов малины с комплексом хозяйственно ценных признаков в селекционный процесс были привлечены сорта разного срока созревания, которые сочетают в своем генотипе признаки высокой продуктивности и качества плодов: Арбат, Беглянка, Двойная, Маросейка, Метеор, Таруса, Бабье лето. Семена, полученные от их свободного опыления, были высеяны в ящики с торфяным субстратом, затем распикированы и высажены на селекционный участок для дальнейшего изучения.

Объектами исследований являлись 188 сеянцев из 7 семей от свободного опыления. Схема посадки – 2,8 x 0,25 м. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развитая на мощном лёссовидном суглинке. Агрохимические показатели почвы: рН – 5,6, P₂O₅ – 200,0 мг/кг, K₂O – 390,0 мг/кг.

Учеты и наблюдения проводили по методике ВНИИСПК и ВИР [10, 11]. Зимостойкость, силу роста, степень шиповатости малины определяли глазомерно по всей длине побега и отмечали баллами от 0 до 5 по возрастанию в зависимости от степени проявления того или иного признака [12]. Изучение устойчивости к болезням проводили на естественном инфекционном фоне в период максимального развития.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2008-2009 гг. гибриды были оценены по основным хозяйственным показателям: зимостойкость, сила роста, шиповатость побегов, средняя масса ягоды, урожайность и пораженность пурпуровой пятнистостью.

Зимостойкость – один из лимитирующих факторов возделывания малины. Следовательно, проблема устойчивости этой культуры к морозам сохраняет свою актуальность.

В зимний период 2007-2008 гг. наблюдалась неустойчивая погода. В первой половине зимы преобладал пониженный температурный режим (до -19°C). Высота снежного покрова составила 1-2 см. Почва промерзла до 50-53 см. Со второй половины месяца наблюдалась теплая для этого времени года погода. Среднесуточная температура воздуха превышала норму на 6-10°C. Снег растаял полностью.

Погодные условия зимнего периода 2008-2009 гг. были типичными для Беларуси. Преобладала холодная погода. Температура воздуха понижалась до -21°C. Высота снежного покрова достигала 21 см. Глубина промерзания почвы – до 55 см.

Полученные данные показывают, что зимостойкость гибридных сеянцев в известной мере определяется зимостойкостью родительских форм. В семьях, где в качестве исходных форм были использованы зимостойкие сорта Беглянка, Двойная, Бабье лето, Таруса, Метеор, получено 88-100% зимостойких сеянцев. При свободном опылении слабозимостойких сортов Арбат и Маросейка выход зимостойких сеянцев в потомстве F₁ снижался до 81-85%. Кроме этого, в указанных семьях у 3-16% гибридов отмечено по-

вреждение надземной части низкими температурами в зимний период более чем на три четверти побега (таблица 1). В целом, среди изученных гибридов 93,0% не имели признаков подмерзания, у 4,0% гибридов надземная часть была повреждена в пределах 5 баллов. Наибольшее количество слабовзимостойких сеянцев было отмечено в семье от свободного опыления сорта Маросейка (16,0%).

Сила роста, как правило, определяет высоту растения. Этот показатель следует учитывать при определении пригодности сортов к машинной уборке урожая. Наибольшее количество среднерослых сеянцев отмечено в семьях от свободного опыления отечественного сорта Двойная (100%), желтоплодного сорта Беглянка (85%) и сортов с компактным габитусом куста Арбат (65%), Маросейка (58%), что приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка сеянцев малины по хозяйственным показателям зимостойкость, сила роста и шиповатость, 2008-2009 гг.

Семья	Всего, шт.	Из них выделено по баллам, %									
		Степень подмерзания			Сила роста			Шиповатость			
		0	1	5	1	2	3	0	1	2	3
Арбат, св.оп.	26	85	12	3	19	65	16	92	4	4	0
Бабье лето, св.оп.	10	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
Беглянка, св.оп.	67	100	0	0	7	85	8	0	30	69	1
Двойная, св.оп.	2	100	0	0	0	100	0	50	0	0	50
Маросейка, св.оп.	43	81	3	16	33	58	9	84	12	4	0
Метеор, св.оп.	17	88	12	0	47	35	18	59	18	23	0
Таруса, св.оп.	23	100	0	0	17	48	35	87	0	13	0
Всего	188	93	3	4	22	63	15	48	16	30	6

Наличие шипов на побегах малины является отрицательным хозяйственным свойством. Шипы мешают уборке урожая при ручном сборе, выкопке посадочного материала, его сортировке и посадке. Наследование признака шиповатости побегов малины контролируется геном S [5]. Отсутствие шипов на побегах родительских форм свидетельствует о том, что они являются гомозиготными по рецессивному аллелю s. Анализ сеянцев в семьях от свободного опыления сортов Арбат, Маросейка, Таруса показал, что 84-92% растений оказались бесшипными. Степень шиповатости большей части сеянцев из других семей составляла 1-2 балла (таблица 1). Сильной шиповатостью отличались 6% гибридных сеянцев.

Крупноплодность малины является важным хозяйственным показателем сорта, определяющим потребительские качества продукции. В семьях от свободного опыления сортов Арбат, Маросейка, Таруса, несущих в своем геноме ген крупноплодности L₁, выделено 2-4% сеянцев со средней массой ягоды более 5,0 г (таблица 2). В семьях от свободного опыления сортов малины с ягодами среднего размера (Бабье лето, Беглянка) 10,0-13,0% гибридных сеянцев отличались крупными плодами (3,5-4,5 г). В целом, среди изученных гибридов 86,0% по крупноплодности уступали исходным сортам и имели среднюю массу ягоды ниже 3,0 г.

Урожайность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта. Этот признак во многом зависит от условий произрастания, поэтому его так важно учитывать при подборе будущего сортимента для интенсивного производства. Оценка гибридного материала показала, что высокую урожайность (2,0-2,2 кг/куст) имеет сравнительно небольшое количество сеянцев (2%). Урожайность 1,4-1,7 кг/куст отмечена только у 5% гибридов из всех изученных семей. Наибольшее количество сеянцев с высокой урожайностью получено в семьях от свободного опыления высокопродуктивных сортов Арбат, Метеор, Таруса (таблица 2). Большинство изученных гибридов (93%) имело урожайность на уровне исходных сортов и ниже.

Таблица 2 – Оценка сеянцев малины по хозяйственным показателям средняя масса ягоды и урожайность, 2008-2009 гг.

Семья	Всего, шт.	Из них выделено, %						Исходный сорт	
		Средняя масса ягоды, г			Урожайность, кг/куст			Средняя масса ягоды, г	Урожайность, кг/куст
		менее 3,0	3,5-4,5	более 5,0	0,8-1,0	1,4-1,7	2,0-2,2		
Арбат, св.оп.	26	85	12	3	85	12	3	5,0	0,8
Бабье лето, св.оп.	10	80	10	10	100	0	0	3,0	1,4
Беглянка, св.оп.	67	86	13	1	94	6	0	3,0	1,0
Двойная, св.оп.	2	100	0	0	100	0	0	4,0	0,8
Маросейка, св.оп.	43	98	0	2	93	5	2	5,0	0,8
Метеор, св.оп.	17	94	0	6	82	18	0	3,0	1,0
Таруса, св.оп.	23	83	13	4	87	9	4	5,0	0,8
Всего	188	86	9	5	93	5	2	-	-

Одной из главных причин резкого снижения урожайности малины являются болезни. Решение этой проблемы требует выделения источников и доноров устойчивости к болезням, а также выведения сортов, которые не требуют для выращивания товарной продукции применения средств химической защиты. За годы исследований на гибридном фонде малины среди грибных заболеваний ежегодно наибольшее распространение получала пурпуровая пятнистость. Развитие пурпуровой пятнистости достигало 15,0% на большей части изученных гибридных сеянцев. Гибридные сеянцы из семей от свободного опыления сортов Арбат, Беглянка, Маросейка характеризовались слабым развитием этой болезни (5,0%).

По комплексу хозяйственных показателей (зимостойкость, сила роста, шиповатость, средняя масса ягоды, урожайность, устойчивость к пурпуровой пятнистости) было выделено 6 гибридов из 4 семей: 1-06-06, 1-10-06 (Арбат, свободное опыление), 3-22-06, 3-43-06 (Беглянка, свободное опыление), 5-31-06 (Маросейка, свободное опыление), 7-08-06 (Таруса, свободное опыление).

ВЫВОДЫ

1. Метод свободного опыления сортов малины разного срока созревания представляет значительный селекционный интерес.

2. Сорта Беглянка, Метеор, в потомстве которых отмечено 88-100% сеянцев без признаков подмерзания и 6-18% – с высокой продуктивностью, перспективны для дальнейшей селекционной работы в качестве источников высокой зимостойкости и продуктивности. Сорта Арбат, Маросейка, Таруса, дающие в потомстве до 92% бесшипных сеянцев, рекомендуются для использования в селекционном процессе как источники этого признака.

3. По результатам изучения гибридного потомства малины по основным хозяйственным показателям выделено 6 гибридных сеянцев, характеризующихся зимостойкостью, умеренной силой роста, слабой шиповатостью, высокой продуктивностью и устойчивостью к пурпуровой пятнистости.

Литература

1. Пантеев, А.В. Перспективные сорта земляники, малины и облепихи / А.В. Пантеев // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 2. – С. 32-33.
2. Raspberry and Blackberry Cultivar Selection [Electronic resource]. – Mode of access: <http://agalternatives.aers.psu.edu>. – Date of access: 15.10.2004.
3. Казаков, И.В. Перспективы селекции ремонтантной малины / И.В. Казаков // Вестник РАСХН. – 2004. – № 4. – С. 42-45.
4. Лёгкая, Л.В. Основные направления селекции малины в мире / Л.В. Лёгкая // Плодоводство: сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 242-249.
5. Кичина, В.В. Генетика и селекция ягодных культур / В.В. Кичина. – М.: Колос, 1984. – 278 с.
6. Казаков, И.В. Малина ремонтантная / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко. – Москва: ГНУ ВСТИСП, 2007. – 288 с.
7. Копыл, Г.А. Селекция малины на устойчивость к основным болезням в условиях северо-запада России / Г.А. Копыл // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 3. – С. 19-20.
8. Радюк, А.Ф. Итоги научных исследований по ягодным культурам в Беларуси / А.Ф. Радюк // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1995. – Т. 10. – С. 21-33.
9. Раинчикова, Г.П. Оценка гибридного фонда малины по некоторым хозяйственным признакам / Г.П. Раинчикова // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства и плодоовощеводства; редкол.: А.В. Кругляков [и др.]. – Минск, 1986. – Т. 6. – С. 66-69.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
11. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям: метод. указ. / ВИР; сост. Т.М. Хохрякова [и др.]. – Л., 1972. – 122 с.
12. Как выводить крупноплодные сорта малины и ежевики для интенсивного производства: метод. указания / Науч.-исслед. зон. ин-т садоводства Нечернозем. полосы. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М., 1990. – 59 с.

**BREEDING ESTIMATION OF RASPBERRY POSTERITY
BY MAIN PRODUCTION PARAMETERS**

L.V. Legkaya, A.M. Dmitrieva

SUMMARY

The method of open pollination is too interesting for the breeding aim. Objects of research are 188 seedlings of 7 families. 'Beglyanka', 'Meteor' are the cultivar valuable for winter hardiness and productivity, because in their posterity there are 88-100% seedlings haven't show freezing signs and 6-18% - have been highly productive; 'Arbat', 'Maroseika', 'Tarusa' are valuable as the resource of thornless, because their posterity has about 92% seedlings without thorns. As a result of the research of raspberry posterity by main production parameters 6 hybrid seedlings were detailed, which shown winter hardiness, medium strength of growth, low thorniness, high productivity and resistance against raspberry purple spot.

Key words: raspberry, breeding, hybrid, winter hardiness, thorniness, strength of growth, large-fruit, yield, raspberry diseases, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 29.03.2010

УДК 634.74:582.971.1

НОВЫЙ СОРТ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ ЗИНРИ

М.Л. Пигуль

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Приводится описание нового сорта Зинри, выведенного в РУП «Институт плодководства» (авторы З.В. Гракович, М.Л. Пигуль, Т.Н. Семенцова). Сорт получен от свободного опыления жимолости камчатской. Характеризуется скороплодностью (вступает в плодоношение на 3-й год после посадки двухлетними саженцами), зимостойкостью (общая степень подмерзания в критические зимы не превысила 1,0 балла).

Средняя урожайность нового сорта составила 2,3 кг/куст, что выше стандартного сорта Голубое веретено в 1,6 раза. Сорт отличается неосыпаемостью плодов, крупноплодностью (средняя масса – 0,96 г, максимальная масса плодов – 1,3 г). Сорт устойчив к мучнистой росе. Характеризуется высокими вкусовыми качествами плодов, дегустационная оценка свежих плодов – 4,3 балла. Срок созревания ранний. Уровень рентабельности возделывания сорта составляет 107%, что выше стандартного сорта Голубое веретено в 2,3 раза.

Ключевые слова: жимолость, селекция, сорт, морфология, зимостойкость, устойчивость, мучнистая роса, товарные и вкусовые качества, урожайность, экономическая эффективность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Среди ягодных культур жимолость заняла свою нишу в садоводстве благодаря самым ранним срокам созревания плодов, а также их исключительно богатому биохимическому составу, что позволяет компенсировать недостаток свежей витаминной ягодной продукции в конце мая – начале июня. В плодах содержатся: Р-активные вещества (200-1800 мг/100 г), которые представлены антоцианами, катехинами и лейкоантоцианами, аскорбиновая кислота (60-90 мг/100 г), провитамин Н (0,05-0,32 мг/100 г), витамин В₁ (28-39 мг/100 г), сахара (1,48-12,5%), органические кислоты (0,98-5,3%), пектин (1,1-1,6%), дубильные и красящие вещества (0,08-0,3%), а также макро- и микроэлементы [1].

Кроме того, культура характеризуется скороплодностью, ежегодным урожаем, неприхотливостью, хорошими технологическими качествами плодов, возможностью полной механизации возделывания, длительным периодом эксплуатации насаждений [2, 3].

Повреждающими факторами для жимолости являются: затяжное поздосеннее тепло с последующим понижением температуры, низкие температуры воздуха и резкие перепады температур в зимний период. Степень зимних повреждений может достигать 5 баллов.

Для жимолости характерен короткий период покоя. Почти ежегодно после окончания вегетации при переходе среднесуточной температуры через 0°C наблюдается выход растений из состояния покоя. Это проявляется в распускании верхушечных и части

нижележащих почек, а в отдельные годы в ноябре-декабре наблюдается цветение. Вторичное цветение вызывает зимние подмерзания и гибель зачатков цветков в распутившихся почках, что приводит к снижению урожайности [4, 1].

До недавнего времени жимолость выращивалась преимущественно в любительских садах. В последние годы эта культура приобретает промышленное значение: в Российской Федерации созданы плантации площадью 16-40 га, в Японии площадь насаждений составляет более 160 га, в Китае – 200 га, а валовый сбор – 50 000 т [5, 6, 7].

Для обеспечения рекомендованной нормы потребления плодов жимолости (в свежем и переработанном виде) 1,5 кг на одного человека в год необходима закладка 20 га промышленных насаждений на каждые 100 тыс. населения [8].

Исследования по жимолости проводятся в России, Украине, Литве, Польше, США и других странах.

Первый в мире сорт жимолости со съедобными плодами (Старт) получен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко.

В Государственный реестр селекционных достижений РФ включено 88 сортов этой культуры [10].

В последние десятилетия разработана селекционная программа в Канаде, в результате которой созданы сорта жимолости George Bunget, Marie Bunget. Ягоды у них созревают с конца мая до начала августа, способны сохраняться на ветках несколько недель. В Японии создан сорт HCL, в Польше – сорта Atut, Duet, Zielona, Wojtek, Brazowa, Czarna, Karina. Сорта Duet и Atut характеризуются крупноплодностью (до 1,48 г) и высоким содержанием сахаров (до 11,8%) [11, 7, 12].

В Беларуси жимолость пока не имеет промышленного значения, что обусловлено рядом причин: несовершенством сортимента, отсутствием технологий возделывания. В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород РБ (2009 г.) включено всего лишь 5 сортов жимолости (Голубое веретено, Лакомка, Нижегородская ранняя, Васильевская, Морена), которые не в полной мере соответствуют требованиям производства [13].

Переход к промышленной культуре возможен при условии использования высокоадаптивных, высокоурожайных сортов со значительным содержанием биологически активных веществ, пригодных для механизированного сбора плодов. Сорта должны отвечать следующим критериям: овальная форма кроны, эластичные побеги, усилие отрыва 67-70 г и усилие раздавливания плодов 200-300 г, одновременность их созревания [8, 9].

В РУП «Институт плодоводства» исследования по сортоизучению и селекции жимолости начаты в 1975 г. научным сотрудником отдела ягодных культур З.В. Гракович. Ею была собрана и изучена коллекция, включающая 9 видов, 45 сортов российской селекции; выделены сорта для первичного сортоизучения, по результатам которого в сеть государственного сортоиспытания переданы 19 сортов, 4 из них районированы (Голубое веретено, Лакомка, Нижегородская ранняя, Васильевская).

Выявленные в результате сортоизучения недостатки сортов (самообесплодность, неодновременность созревания ягод, невысокая урожайность, осыпаемость плодов) послужили основанием для исследований по селекции жимолости, начатых с 1990 г. В результате создан гибридный фонд (более 1000 семян) и проведено его изучение на селекционном участке. По комплексу хозяйственно ценных признаков (крупноплодность, урожайность, качество ягод) для первичного изучения выделены четыре перспективных гибридных сеянца [14].

Цель исследований – создать первый отечественный сорт жимолости, отличающийся урожайностью, крупноплодностью и неосыпаемостью плодов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на участке первичного сортоизучения отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в 2000-2006 гг. Объектами изучения являлись перспективные гибриды жимолости 90-6-190, №1, №2, №3. Исходные материнские формы являются производными потомками жимолости камчатской. Стандарт – сорт Голубое веретено, схема посадки – 3,0 x 1,0 м. Повторность трехкратная. Размер учетной делянки – 3 куста. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая толстым слоем лессовидного суглинка. Уровень обеспеченности почвы элементами питания: гумус – 3%, P₂O₅ – 30 мг/кг, K₂O – 40 мг/кг, рН – 5,3.

Изучение основных хозяйственно-биологических показателей проводили в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Классификатором рода *Lonicera*» [15, 16, 17].

Биохимические исследования были проведены в лаборатории биохимии и агрохимических анализов РУП «Институт плодоводства» следующими методами: растворимые сухие вещества – рефрактометрически (ГОСТ 28562-90) [18], титруемая кислотность – титрованием 0,1н раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте (ГОСТ 25555.0-82 [19], сахара – по методу Бертрана в модификации Вознесенского [20], пектиновые вещества – спектрофотометрически карбазольным методом [21], аскорбиновая кислота – спектрофотометрически после реакции с α, α-дипиридиллом [22], сумма фенольных соединений – спектрофотометрически с использованием реактива Фолина-Дениса [23], калий – методом пламенной фотометрии [24], сумма флавонолов – спектрофотометрическим методом [25], сумма катехинов – спектрофотометрически с ванилиновым реактивом [26].

Расчеты экономической эффективности проводили, исходя из закупочных цен 2005 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

История создания. Сорт Зинри – гибридный сеянец (№1) получен путем посева семян от свободного опыления отборного сеянца жимолости камчатской в 1994 г. На селекционном участке гибрид вступил в плодоношение в 1998 г., был отобран по качеству плодов, неосыпаемости, урожайности и размножен для первичного сортоизучения.

По результатам комплексной оценки на участке первичного сортоизучения сеянец №1 выделен в элиту в 2005 г. и в 2006 г. передан в сеть государственного сортоиспытания под названием Зинри.

Морфологическое описание сорта. Куст среднерослый, крона округлая, среднезагущенная.

Листья средней величины, зеленые, слабоопушенные, удлинено-овальные, основание листа прямое.

Побеги средние, прямые, светло-зеленые.

Цветки желтые.

Плоды цилиндрической формы, поверхность слабобугристая, окраска плода синяя с сильным восковым налетом, плодоножка короткая. Кожица средняя, мякоть сочная, нежная, вкус ягоды сладкий.

Зимостойкость. Осенний период 2003-2004 гг. характеризовался теплой погодой, что явилось причиной вторичного цветения перспективных гибридов, исключением был сорт Зинри.

Наиболее критической для жимолости за годы исследований была зима 2003-2004 гг., которая в целом характеризовалась неустойчивой холодной погодой. Абсолютные температурные минимумы составили в январе 2003 г. $-20,3^{\circ}\text{C}$ и в феврале 2004 г. $-21,5^{\circ}\text{C}$. Отмечены многократные оттепели продолжительностью 5-7 дней.

Степень подмерзания побегов у сорта Зинри составила 1,0 балла (частичное подмерзание), также как и у сорта Голубое веретено. В остальные годы исследований признаков подмерзания у сорта Зинри отмечено не было (таблица).

Устойчивость к болезням. В РУП «Институт плодоводства» в результате двухлетних (2004-2005 гг.) исследований жимолости Т.Н. Семенцовой установлен видовой состав грибных заболеваний: *Microsphaera lonicera* Wint., (мучнистая роса), *Phyllosticta lonicera* Westend, (филлостиктоз), *Ascochyta vulgaris* Kab. et Bub., (аскохитоз), *Fusarium* ssp., (фузариоз), *Botrytis cinerea* Pers. (серая гниль). Наибольшее распространение ежегодно получает мучнистая роса (возбудитель – *Microsphaera lonicera* Wint.) [27].

Изучение устойчивости сортов жимолости к мучнистой росе проведено на естественном инфекционном фоне в период максимального развития болезни. В годы проведения исследований интенсивность развития заболевания на сильнопоражаемых сортах достигала 58,3%, что дало возможность провести достоверную оценку устойчивости перспективных гибридов к мучнистой росе. Пораженность листьев сорта Зинри заболеванием составила 2,5%, что на 16,9% ниже развития болезни на листьях стандартного сорта Голубое веретено. По результатам исследований сорт Зинри отнесен в группу относительно устойчивых.

Товарные и вкусовые качества. Сорт Зинри отличается крупноплодностью и высокими вкусовыми качествами плодов, и по данным показателям в 1,4 раза превосходит стандарт Голубое веретено (таблица).

Содержание растворимых сухих веществ в плодах сорта Зинри было на уровне стандартного сорта Голубое веретено.

Вкус плодов в значительной степени определяется соотношением сахаров и кислот. Сорт Зинри отличается высоким содержанием сахаров и низким содержанием кислот. По сахарокислотному индексу сорт Зинри превосходит стандартный сорт в 1,9 раза.

Сорт Зинри накапливал меньше пектиновых веществ и фенольных соединений, чем сорт Голубое веретено, однако превосходил его по содержанию аскорбиновой кислоты в 1,8 раза.

Сорт Зинри отличается неосыпаемостью плодов, в то время как плоды стандартного сорта Голубое веретено осыпаются при созревании (3 балла).

Урожайность и экономическая эффективность выращивания. Средняя урожайность плодов у сорта Зинри на 6-й год составляет 2,3 кг/куст, что в 1,6 раза выше по сравнению со стандартом (таблица).

Растения вступают в плодоношение на 3-й год после посадки двухлетними саженцами. В условиях Беларуси сорт Зинри созревает 3-9 июня и относится к ранним сортам.

Уровень рентабельности выращивания нового сорта в 2,3 раза выше стандартного сорта Голубое веретено и составляет 107%.

Таблица – Сравнительная характеристика сорта жимолости Зинри

Показатель, единица измерения	Зинри	Голубое веретено (st)
Общая степень подмерзания (в критическую зиму, -21,5°C), балл	1,0	1,0
Поражение мучнистой росой, %	2,5	19,4
Срок созревания плодов	ранний	ранний
Средняя урожайность, кг/куст	2,3	1,4
Средняя масса ягоды, г	0,96	0,69
Привлекательность внешнего вида ягод, балл	4,2	4,0
Консистенция мякоти ягод	сочная, нежная	сочная
Дегустационная оценка свежих ягод, балл	4,3	3,9
Содержание в ягодах (в 100 г сырой массы):		
растворимых сухих веществ, %	11,20	10,27
титруемых кислот, %	1,70	2,70
сахаров, %	7,50	6,35
пектинов, %	0,48	0,54
аскорбиновой кислоты, мг/100 г	48,20	26,82
Сумма фенольных соединений, мг/100 г	558	725
Уровень рентабельности, %	107	47

ВЫВОДЫ

Новый сорт жимолости синей Зинри характеризуется скороплодностью (вступает в плодоношение на 3-й год после посадки), ранним сроком созревания ягод и отсутствием осыпаемости. Относительно устойчивый к мучнистой росе. По урожайности (7,7 т/га), крупноплодности (0,96 г), вкусовым качествам ягод (дегустационная оценка свежих плодов – 4,3 балла) сорт Зинри превосходит стандартный сорт Голубое веретено. Уровень рентабельности нового отечественного сорта составляет 107%. Рекомендуется для возделывания в Республике Беларусь.

Литература

1. Скворцов, А.К. Голубые жимолости: Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России / А.К. Скворцов, А.Г. Куклина. – М.: Наука, 2002. – С. 119-120.
2. Жолобова, З.Н. Пути и результаты селекции жимолости синей на Алтае [Электронный ресурс] / З.Н. Жолобова [и др.]. – Мичуринск, 2008. – Режим доступа: <http://lonicera-conference.narod.ru/articles/Zholobova.pdf>. – Дата доступа: 20.03.08.
3. Брыксин, Д.М. Этапы развития культуры жимолости во ВНИИС им. И.В. Мичурина [Электронный ресурс] / Д.М. Брыксин. – Мичуринск, 2008. – Режим доступа: <http://lonicera-conference.narod.ru/articles/Briksin.pdf>. – Дата доступа: 20.03.08.
4. Плеханова, М.Н. Интродукция исходного материала для селекции жимолости на Северо-Западе СССР / М.Н. Плеханова // Состояние и перспективы развития редких садовых культур в СССР. – Мичуринск, 1989. – С. 42-45.
5. Хуэй, Ян Го. Состояние и возможные решения проблем развития производства ягодных культур в провинции Хэйлуцзян / Ян Го Хуэй [и др.] // Плодоводство и яго-

доводство России: сб. науч. тр. / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куминов [и др.]. – Москва, 2006. – Т. 17. – С. 113-121.

6. Сучкова, С.А. Сортоизучение жимолости синей в условиях Томской области [Электронный ресурс] / С.А. Сучкова [и др.]. – Мичуринск, 2008. – Режим доступа: <http://lonicera-conference.narod.ru/articles/Suchkova.pdf>. – Дата доступа: 20.03.08.

7. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира. Жимолость / В.Л. Витковский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – С. 400-407.

8. Анциферов, А.В. К разработке индустриальной технологии возделывания жимолости / А.В. Анциферов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куминов [и др.]. – Москва, 2008. – Т. XIX. – С. 8-12.

9. Брыксин, Д.М. Подбор сортов жимолости, пригодных для машинной уборки урожая / Д.М. Брыксин // Агро XXI. – 2007. – № 1-3. – С. 14-15.

10. Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] / Госкомиссия РФ. – Москва, 2008. – Режим доступа: http://www.gossort.com/tee_cont.html. – Дата доступа: 21.01.2010.

11. Bors, V. Breeding of *Lonicera caerulea* L. for Saskatchewan and Canada [Электронный ресурс] / V. Bors. – Мичуринск, 2008. – Режим доступа: <http://www.usask.ca>. – Дата доступа: 20.04.2009.

12. Krol, K. Suchodrzew iadalny / K. Krol, A. Orzel // Warzywa. – 2006. – № 9. – S. 53-54.

13. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. ред. С.А. Танкевич. – Минск, 2009. – 198 с.

14. Бачило, А.И. Интродукция малораспространенных ягодных культур в Беларуси / А.И. Бачило, З.В. Гракович, О.И. Камзолова // Итоги и перспективы ягодоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня рожд. д-ра биол. наук, проф. А.Г. Волузнева, Самохваловичи, 13-16 июля 1999 г. / БелНИИ плодководства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1999. – С. 91-96.

15. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

17. Классификатор рода *Lonicera* L. подсекции *Caeruleae* Rehd. / ВИР. – Ленинград, 1988. – 25 с.

18. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28568-90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.

19. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0-82 (СТ СЭВ 301081). – Введ. 01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.

20. Определение сахаров в овощах, ягодах и плодах. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин [и др.]; под общ. ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

21. Определение пектиновых веществ карбазольным методом // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Г.А. Лобанов [и др.]; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – С. 273-277.

22. Spanyol, P. Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes den Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmittel / P. Spanyol, F. Kevei, M.B. Blazovich // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – В. 123. – № 2. – S. 93-102.

23. Спектрофотометрический метод определения общего содержания фенольных соединений с использованием реактива Фолина-Дениса. Исследования БАВ плодов / Г.Б. Самородова-Бианки, С.А. Стрельцина: под ред. Г.Б. Самородовой-Бианки. – Л.: ВАСХНИЛ ВИР, 1979. – С. 20-22.

24. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения калия: ГОСТ 30504-97. – Введ. 01.01.1998. – Мн.: Белстандарт, 1997. – 7 с.

25. Определение флавонолов. Биохимические методы анализа плодов / В.В. Арасимович [и др.]; под общ. ред. В.В. Арасимовича. – Кишинев: Штиинца, 1984. – С. 50-51.

26. Определение катехинов. Биохимические методы анализа плодов / В.В. Арасимович [и др.]; под общ. ред. В.В. Арасимовича. – Кишинев: Штиинца, 1984. – С. 51.

27. Разработать и освоить технологии возделывания и хранения продукции садоводства на основе создания и использования сортов плодовых и ягодных культур: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт плодоводства»; рук. темы Н.Г. Капичникова. – Самохваловичи, 2005. – 226 с. – № ГР 20013603.

NEW HONEYSUCKLE CULTIVAR ‘ZINRI’

M.L. Pigul

SUMMARY

The description of a new honeysuckle cultivar ‘Zinri’ bred in The Institute For Fruit Growing (authors Z.V. Grakovich, M.L. Pigul, T.N. Sementsova) is given in the article. The cultivar was bred by free pollination of honeysuckle. It is characterized by early-maturing (bear fruit on 3rd year after planting two-year seedlings), winter resistance (the rate of freeze damages in critical winter up to 1.0 points).

The new cultivar’s average yield is 2.3 kg/bush, that excels the standard cv. ‘Goluboe vereteno’ in 1.6 times. The cultivar has non-sloughed and large fruit (average mass – 0.96 g, maximum mass – 1.3 g). It is resistant to Powdery Mildew, has high taste qualities (degustation evaluation of fresh fruit – 4.3 points) and fruits early. Profitability is 107%, that excels the standard cv. ‘Goluboe vereteno’ in 2.3 times.

Key words: honeysuckle, breeding, cultivar, morphology, winter resistance, Powdery Mildew, marketable and taste quality, economic efficiency, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 30.03.2010

УДК 634.743:631.535:[631.16:658.155]

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ОБЛЕПИХИ

Д.Б. Радкевич, В.А. Самусь, А.Ф. Шудловский

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты экономической оценки эффективности технологии выращивания посадочного материала облепихи с открытой и закрытой корневой системой из зеленых и одревесневших черенков (прибыль, рентабельность, затраты на единицу продукции и т.д.).

Исследования проводили в 2006-2009 гг. в отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства». Объекты исследований – зеленые и одревесневшие черенки облепихи сортов Пламенная, Трофимовская и мужской формы 04-17-96. Размеры используемых для посадки зеленых черенков – 20 см (контроль) и 30 см. После укоренения в защищенном грунте зеленые черенки высаживали в открытый грунт и в контейнеры.

При выращивании саженцев облепихи с открытой корневой системой из одревесневших черенков длиной 30 см изучали влияние укоренителей – ростовой пудры АВ и Циркона, а также мульчирование почвы опилками с торфом слоем толщиной 5-7 см.

Размер одревесневших черенков в контейнерной культуре – 10 см (контроль) и 20 см.

Наиболее эффективно выращивание саженцев облепихи с открытой корневой системой из одревесневших черенков (уровень рентабельности – до 415%). Использование зеленых черенков целесообразно при выращивании посадочного материала облепихи с закрытой корневой системой – уровень рентабельности составляет 233%.

Ключевые слова: облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*), саженцы, посадочный материал, открытая корневая система, закрытая корневая система, контейнерные растения, стоимость продукции, затраты, прибыль, рентабельность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие плодоводства невозможно без организации производства посадочного материала. Для обеспечения плановой закладки ягодников в Республике Беларусь, согласно Государственной целевой программе развития плодоводства на 2004-2010 гг. «Плодоводство», необходимо довести к 2010 г. объем производства посадочного материала ягодных кустарников до 1,2 млн штук [1]. Выпуск высококачественного посадочного материала облепихи будет способствовать дальнейшему распространению этой культуры в Республике Беларусь.

В настоящее время актуальной задачей является усовершенствование промышленных технологий производства саженцев сортов, соответствующих климатическим условиям и стандартам [2, 3]. Особое внимание уделяется посадочному материалу с закрытой корневой системой [4, 5].

Воспроизводство и продуктивность насаждений облепихи, как и других культур, определяются наличием необходимого количества качественного посадочного матери-

ала. Для промышленного выращивания саженцев облепихи следует применять размножение одревесневшими или зелеными черенками, которое обеспечивает получение генетически однородных саженцев, сохраняющих сортовую принадлежность и по своим хозяйственно ценным признакам не отличающихся от материнских растений [6].

Одним из путей разработки экономически эффективных технологий производства посадочного материала плодовых и ягодных культур является разработка элементов технологии, обеспечивающих наименьшие затраты на производство продукции и получение высококачественного посадочного материала [7, 8].

Цель работы – определить наиболее эффективный способ размножения облепихи крушиновидной для получения посадочного материала с открытой и закрытой корневой системой.

В задачи исследований входила оценка экономической эффективности различных способов и элементов технологии выращивания посадочного материала облепихи с открытой и закрытой корневой системой.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2006-2009 гг. в отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» [9, 10, 11]. Объекты исследований – зеленые и одревесневшие черенки облепихи сортов Пламенная, Трофимовская и мужской формы 04-17-96.

Маточник для получения черенков облепихи возделывается по типу живой изгороди, с высотой штамба 50 см, с залужением междурядья и черным паром в ряду. Схема посадки – 3,0 × 0,5 м.

При укоренении зеленых черенков в защищенном грунте использовали черенки длиной 20 см (контроль) и 30 см, которые заготавливали непосредственно перед посадкой и высаживали в пластиковые кассеты размером 39,5 × 39,5 см с количеством ячеек 64 шт. (диаметр ячейки – 4,4 см, высота – 5,2 см). Укоренение проводили в остекленной теплице размером 6,4 × 34 м на стеллажах (ширина – 1,5 м), при температуре воздуха +25...+30°C, относительной влажности воздуха 90-100% и влажности субстрата 70-80% полной влагоемкости. После укоренения зеленые черенки оценивали по степени укоренения [12]. Для посадки в открытый грунт и в контейнеры использовали хорошо укорененные.

При выращивании саженцев с открытой корневой системой укорененные зеленые черенки высаживали в открытый грунт после зимнего хранения по схеме 0,7 × 0,2 м. Полив проводили только после посадки черенков. Одревесневшие черенки (длиной 30 см) заготавливали весной непосредственно перед посадкой и высаживали по схеме 10 × 10 см в гряды шириной 1 м. Полив проведен также только после посадки черенков. В опыте в вариантах с мульчированием посаженных одревесневших черенков опилками с торфом слоем 5-7 см и без мульчирования изучали следующие регуляторы роста: ростовая пудра АВ производства фирмы Nimal (Польша) и Циркон производства фирмы НЭСТ-М (Россия).

При выращивании саженцев с закрытой корневой системой укорененные зеленые и одревесневшие черенки высаживали в пластиковые контейнеры размером 13 × 13 × 13 см. Размеры используемых для посадки в контейнеры зеленых черенков – 20 см (контроль) и 30 см, одревесневших черенков – 10 см (контроль) и 20 см. Укоренение одревесневших черенков проводили в открытом грунте. Полив растений осуществляли дождеванием.

В качестве субстрата при зеленом черенковании и выращивании саженцев в контейнерах использовали почвогрунт «Флорабел 5» с перлитом в соотношении 1:1.

Полученные саженцы с открытой и закрытой корневой системой сортировали в конце вегетационного периода в соответствии со стандартом [13]. Проводили следующие учеты: диаметр стволика у корневой шейки, высота надземной части, суммарная длина корневой системы, количество корней на 1 саженец.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методическим рекомендациям по расчету экономической эффективности агротехнических мероприятий в садоводстве» [14] в соответствии с технологической картой выращивания посадочного материала облепихи. Использовали цены на посадочный материал, установленные в РУП «Институт плодородия» на осень 2009 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зеленое черенкование. Укореняемость зеленых черенков облепихи длиной 30 см достигла 85%, что в 1,1 раза выше, чем при укоренении контрольных черенков (таблица 1). При этом выход хорошо укорененных черенков длиной 30 см составил 95% от укоренившихся, у двадцатисантиметровых – выход был ниже на 15%. Таким образом, выход хорошо укоренившихся черенков длиной 30 см возрос до 80,8 тыс. шт. (таблица 2).

Таблица 1 – Выход посадочного материала в зависимости от способа размножения облепихи, в среднем за 2006-2009 гг.

Способ размножения	Вид посадочного материала	Вариант опыта	Укореняемость (приживаемость), %	Выход хорошо укорененных черенков (стандартных саженцев), %
Зеленые черенки	Укорененные зеленые черенки	20 см (контроль)	77	80
		30 см	86	95
	Посадочный материал с открытой корневой системой	20 см (контроль)	83	37
		30 см	91	52
	Посадочный материал с закрытой корневой системой	20 см (контроль)	92	91
		30 см	97	95
Одревесневшие черенки	Посадочный материал с открытой корневой системой	Без регуляторов роста, без мульчи (контроль)	16	60
		Без регуляторов роста, мульча	20	70
		Ростовая пудра, без мульчи	26	68
		Ростовая пудра, мульча	34	75
		Циркон, без мульчи	25	62
		Циркон, мульча	29	72
	Посадочный материал с закрытой корневой системой	10 см (контроль)	23	78
		20 см	17	82

При зеленом черенковании облепихи различной длины в защищенном грунте трудоемкость продукции составила по 2304 чел.-ч/100 тыс. черенков (таблица 2). Затраты на укоренение зеленых черенков длиной 30 см были выше, чем у контроля в 1,2 раза и составили 30219 тыс. бел. руб. Объясняется это значительно большим расходом побегов, необходимых для нарезки на черенки длиной 30 см, по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Экономические показатели зеленого черенкования облепихи крушиновидной в расчете на 100 тыс. черенков (2006-2009 гг.)

Показатель	Длина черенка	
	20 см (контроль)	30 см
Трудоемкость продукции, чел.-ч	2304	2304
Затраты на укоренение, тыс. бел. руб.	25219	30219
Выход укорененных черенков, тыс. шт.	60,8	80,8
Прибавка выхода укорененных черенков, тыс. шт.	-	20
Выход укорененных черенков с 1 м ² , шт.	152	202
Прибавка выхода укорененных черенков с 1 м ² , шт.	-	50
Стоимость валовой продукции, тыс. бел. руб.	72960	96960
Прибыль на 100 тыс. черенков, тыс. бел. руб.	47741	66741
Дополнительная прибыль, тыс. бел. руб.	-	19000
Уровень рентабельности, %	189	221

Стоимость валовой продукции (укорененных зеленых черенков длиной 30 см) составила 96960 тыс. бел. руб., что превысило контроль в 1,3 раза. При этом прибыль достигла 66741 тыс. бел. руб., а дополнительная прибыль – 19000 тыс. бел. руб. Уровень рентабельности зеленого черенкования более крупных черенков был выше на 40% и достиг 221%.

Таким образом, укоренение зеленых черенков облепихи длиной 30 см позволяет более эффективно использовать площадь защищенного грунта, а также повысить качество посадочного материала и эффективность выращивания.

Посадочный материал с открытой корневой системой из укорененных зеленых черенков. При выращивании саженцев облепихи из черенков длиной 30 см в открытом грунте трудоемкость продукции составила 2228 чел.-ч/га, что незначительно превышает контроль (таблица 3). Затраты на выращивание саженцев облепихи с открытой корневой системой из укорененных черенков длиной 30 см были на уровне контроля и составили 92768 тыс. бел. руб. на 1 га.

Приживаемость укорененных черенков облепихи длиной 30 см достигла 91%, что в 1,1 раза выше, чем у контрольных черенков (таблица 1). При этом выход стандартных саженцев, полученных из более крупных черенков, составил 80% от прижившихся, на двадцатисантиметровых – выход был ниже на 18%. Таким образом, выход стандартных саженцев с открытой корневой системой из черенков длиной 30 см на 15 тыс. шт. превысил контроль и достиг 52 тыс. шт. на 1 га.

Стоимость валовой продукции саженцев изучаемого варианта составила 286000 тыс. бел. руб. на 1 га, что превысило контроль в 1,4 раза. При этом прибыль на 1 га достигла 193232 тыс. бел. руб., а дополнительная прибыль – 82441 тыс. бел. руб., или 74,4% от полученной при выращивании саженцев из черенков длиной 20 см. Уровень рентабельности выращивания саженцев из более крупных черенков был выше на 88% и достиг 208%.

Таблица 3 – Экономические показатели выращивания посадочного материала облепихи крушиновидной с открытой корневой системой из укорененных зеленых черенков в расчете на 1 га (2007-2009 гг.)

Показатель	Длина черенка	
	20 см (контроль)	30 см
Трудоемкость продукции, чел.-ч	2184	2228
Затраты на выращивание саженцев, тыс. бел. руб.	92709	92768
Выход стандартных саженцев, тыс. шт.	37	52
Прибавка выхода стандартных саженцев, тыс. шт.	-	15
Стоимость валовой продукции, тыс. бел. руб.	203500	286000
Прибыль, тыс. бел. руб.	110791	193232
Дополнительная прибыль, тыс. бел. руб.	-	82441
Уровень рентабельности, %	120	208

Посадочный материал с открытой корневой системой из одревесневших черенков. При выращивании посадочного материала облепихи в открытом грунте трудоемкость производства продукции составила от 4770 до 7738 чел.-ч/га (таблица 4). Наиболее трудоемкой операцией оказалась ручная посадка черенков с применением регуляторов роста – ростовой пудры и циркона.

Затраты на выращивание саженцев на 1 га были выше в вариантах с мульчированием почвы на 46,4-54,9% и достигли 175117-177725 тыс. бел. руб., что объясняется большими затратами на мульчирующие материалы.

Таблица 4 – Экономические показатели выращивания посадочного материала облепихи с открытой корневой системой из одревесневших черенков в расчете на 1 га (2006-2009 гг.)

Показатель	Вариант опыта					
	Без регуляторов роста, без мульчи (контроль)	Без регуляторов роста, мульча	Ростовая пудра, без мульчи	Ростовая пудра, мульча	Циркон, без мульчи	Циркон, мульча
Трудоемкость продукции, чел.-ч	4770	4809	6024	6064	7698	7738
Затраты на выращивание саженцев, тыс. бел. руб.	114714	167910	121902	175117	124511	177725
Выход стандартных саженцев, тыс. шт.	61	90	114	164	100	134
Прибавка выхода стандартных саженцев, тыс. шт.	-	29	54	103	39	73
Стоимость валовой продукции, тыс. бел. руб.	335500	495000	627000	902000	550000	737000
Прибыль, тыс. бел. руб.	220786	327090	505098	726883	425489	559275
Дополнительная прибыль, тыс. бел. руб.	-	106304	284312	506097	204703	223775
Уровень рентабельности, %	192	195	414	415	342	315

Укореняемость была выше в вариантах с применением регуляторов роста и мульчирования – 29-34% (таблица 1). По выходу стандартных саженцев также выделились эти варианты – 72-75% соответственно, или 134-164 тыс. шт. с 1 га.

Стоимость валовой продукции в варианте с мульчированием и ростовой пудрой достигла 902000 тыс. бел. руб., а прибыль на 1 га – 726883 тыс. бел. руб., что выше, чем дополнительная прибыль на других вариантах в 1,8-4,8 раза.

Уровень рентабельности выращивания посадочного материала облепихи с открытой корневой системой из одревесневших черенков достаточно высок во всех вариантах опыта, однако достичь максимальных показателей (414-415%) стало возможным при использовании ростовой пудры в качестве укоренителя. Мульчирование экономически оправдывается лишь при доступности дешевых мульчирующих материалов.

Посадочный материал с закрытой корневой системой. При выращивании посадочного материала облепихи с закрытой корневой системой наибольшая трудоемкость продукции отмечена при использовании укорененных зеленых черенков длиной 30 см – 1817 чел.-ч/100 тыс. черенков (таблица 5). Повышение трудовых затрат вызвано прежде всего увеличением объема контейнерных растений, вследствие лучшей приживаемости укорененных зеленых черенков (97%) и большего выхода стандартного посадочного материала (92%) (таблица 1). При использовании одревесневших черенков лучшие показатели по выходу стандартного посадочного материала отмечены при длине черенка 10 см (контроль).

Максимальная прибыль на 100 тыс. высаженных в контейнеры черенков получена при использовании укорененных зеленых черенков длиной 30 см – 482659 тыс. бел. руб., что превышает данный показатель по одревесневшим черенкам в 11,4-64,7 раза. Уровень рентабельности при использовании зеленых черенков достиг 197-233%.

Таблица 5 – Сравнительная оценка экономических показателей выращивания посадочного материала облепихи крушиновидной с закрытой корневой системой в расчете на 100 тыс. черенков (2006-2009 гг.)

Показатель	Длина черенков			
	Укорененные зеленые черенки		Одревесневшие черенки	
	20 см (контроль)	30 см	10 см (контроль)	20 см
Трудоемкость продукции, чел.-ч	1790	1817	1619	1609
Затраты на выращивание, тыс. бел. руб.	207310	207341	92551	97538
Выход стандартных саженцев, тыс. шт.	82	92	18	14
Прибавка выхода стандартных саженцев, тыс. шт.	-	10	-	-4
Выход стандартных саженцев с 1 м ² , шт.	37	42	8	6
Прибавка выхода стандартных саженцев с 1 м ² , шт.	-	5	-	-2
Стоимость валовой продукции, тыс. бел. руб.	615000	690000	135000	105000
Прибыль, тыс. бел. руб.	407690	482659	42449	7462
Дополнительная прибыль, тыс. бел. руб.	-	74969	-	-34987
Уровень рентабельности, %	197	233	46	8

ВЫВОДЫ

1. Укоренение зеленых черенков облепихи длиной 30 см позволяет более эффективно использовать площадь защищенного грунта, а также повысить качество посадочного материала и экономическую эффективность выращивания. Уровень рентабельности при зеленом черенковании достиг 221%, выход укорененных черенков с 1 м² – 202 шт.

2. Посадочный материал облепихи с открытой корневой системой наиболее эффективно выращивать из одревесневших черенков. При этом использование ростовой пудры при посадке и последующее мульчирование почвы позволяет повысить уровень рентабельности до 415% и обеспечивает максимальный выход посадочного материала 164 тыс. шт. с 1 га.

3. Посадочный материал облепихи с закрытой корневой системой целесообразно выращивать из укорененных зеленых черенков длиной 30 см. Уровень рентабельности при этом составляет 233%, выход стандартных саженцев с 1 м² – 42 шт.

Литература

1. Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство». Утв. Советом Министров РБ 31.05.2004 г. Пост. № 645 / Минсельхозпрод Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Ин-т плодоводства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 56 с.

2. Грязев, В.А. Выращивание саженцев для высокопродуктивных садов / В.А. Грязев. – Ставрополь: Кавказ. край, 1999. – 208 с.

3. Оксенюк, Ю.Ф. Интенсивные технологии производства посадочного материала облепихи, ягодных кустарниковых и лиановых культур в условиях Дальнего Востока России / Ю.Ф. Оксенюк // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступ. на междунар. науч.-метод. конф., Орел, 18-21 июля 2000 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: Е.Н. Седов [и др.]. – Орел, 2000. – С. 164-165.

4. Безухов, Е.П. Пути повышения эффективности производства саженцев плодовых и ягодных культур с закрытой корневой системой / Е.П. Безухов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: В.И. Кашин [и др.]. – М., 1998. – Т. 6. – С. 117-121.

5. Ботенков, В.П. Малозатратная технология производства и применения посадочного материала с закрытой корневой системой / В.П. Ботенков [и др.] // Лесн.хоз-во. – 2003. – № 5. – С. 40-42.

6. Радкевич, Д.Б. Способы размножения облепихи / Д.Б. Радкевич // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18. – Ч. 1. – С. 124-129.

7. Рульев, В.А. Економічні проблеми розвитку садівництва України / В.А. Рульев. – К.: ННЦ ІАЕ УААН, 2004. – 360 с.

8. Егоров, Е.А. Экономика отрасли садоводства и отраслевые экономические исследования / Е.А. Егоров // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – М., 2004. – Т. XI. – С. 36-58.

9. Радкевич, Д.Б. Влияние длины на укореняемость зеленых черенков облепихи крушиновидной / Д.Б. Радкевич // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 181-186.

10. Радкевич, Д.Б. Влияние регулятора роста и мульчирования почвы на укореняемость одревесневших черенков облепихи крушиновидной в открытом грунте / Д.Б. Радкевич // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 326-336.

11. Радкевич, Д.Б. Влияние длины одревесневших черенков облепихи крушиновидной на их укореняемость и качество саженцев с закрытой корневой системой / Д.Б. Радкевич // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения: материалы Междунар. науч.-метод. дистанц. конф., Мичуринск-наукоград РФ, 15-26 февраля 2010 г. / ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии; редкол.: Ю.В. Трунов [и др.]. – Мичуринск, 2010. – С. 223-226.

12. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Кочанова. – Елгава: Изд-во ЛСХА, 1980. – С. 60.

13. Саженцы аронии, облепихи, жимолости, хеномелеса, актинидии, бузины и калины. Технические условия: СТБ 1607-2006. – Введ. 31.01.2006. – Минск: Госстандарт, 2006. – 10 с.

14. Стешко, И.Е. Методические рекомендации по расчету экономической эффективности агротехнических мероприятий в садоводстве / И.Е. Стешко; Укр. НИИ орошаемого садоводства. – Мелитополь: Коммунар, 1983. – 60 с.

ECONOMICAL EFFICIENCY OF GROWING SEA-BUCKTHORN PLANTING MATERIAL

D.B. Radkevich, V.A. Samus, A.F. Shudlovsky

SUMMARY

The results of evaluation of economical efficiency of the technology of growing sea-buckthorn planting material with open rootage and potted (profits, profitability, costs per unit of production) are shown in the article.

The investigations were carried out in 2006-2009 in the Small Fruit Department of The Institute For Fruit Growing. The subjects of studies were green and lignificated cuttings of sea-buckthorn cultivars 'Plamennaya', 'Trofimovskaya' and a male form 04-17-96. The size of the green cuttings was 20 cm (control) and 30 cm. After rooting in a glasshouse the green cuttings were planted in fields and containers.

When growing sea-buckthorn seedlings with open rootage got from the lignificated cuttings the influence of powder AV and Tsirkona and also the influence of mulching of soil with sawdust and peat (height 5-7 cm) was investigated.

The size of the lignificated cuttings in containers was 10 cm (control) and 20 cm.

Growing sea-buckthorn planting material with open rootage using lignificated cuttings is the most effective (profitability – up to 415%). Using of green cuttings is reasonable for growing potted material (profitability – 233%).

Key words: sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), seedlings, plant material, open rootage, potted plants, production value, costs, profits, profitability, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 06.05.2010

Раздел 3.
ПЛОДОВОДСТВО И ЯГОДОВОДСТВО ЗА РУБЕЖОМ

УДК 634.11:631.52.036

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ,
ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ¹**

Т.Г. Причко, М.В. Карпушина, С.Н. Артюх

ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,
ул. 40 лет Победы, 39, г. Краснодар, 350901, Россия,
e-mail: kubansad@kubannet.ru

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследований биохимических показателей качества 18 сортов яблок летнего, осеннего и зимнего сроков созревания селекции Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ) (в т.ч. 4 контрольных сорта), выращенных в прикубанской зоне Краснодарского края. Все более актуальными становятся вопросы обеспечения населения плодами, являющимися источниками биологически активных веществ. Установлены сортовые особенности товарных качеств плодов по привлекательности товарного вида, размеру (высота, диаметр, индекс формы плодов), массе, твердости мякоти. Выделены новые сорта яблок с высоким содержанием сухих веществ, сахаров, крахмала, кислот, витаминов (аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ), пектина. Для яблок позднего срока созревания установлены показатели твердости мякоти, уровни содержания крахмала, кислот, характеризующие съемную зрелость плодов.

Ключевые слова: яблоня, сорта, товарные качества, твердость мякоти, биохимический состав, сухие вещества, сахара, кислоты, аскорбиновая кислота, Р-активные, пектиновые вещества, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

В садоводстве юга России обозначилась устойчивая тенденция его развития на основе интенсификационных процессов с целью наращивания объемов производства и предложений плодовой продукции на рынок. Большое внимание уделяется биологизации технологических процессов производства плодов, центральным звеном которой является подбор оптимального сортимента возделываемых культур на основе выделения интродуцированных сортов, а также путем внедрения новых, скороплодных, высокопродуктивных, адаптированных к конкретным условиям произрастания сортов, с ценным уровнем хозяйственно-биологических признаков. По занимаемым площадям и валовым сборам яблоня лидирует в садах Северного Кавказа. Плоды этой культуры в большей степени позволяют обеспечить население свежими фруктами наиболее длительный период времени. Питательные достоинства яблок обусловлены зоной произрастания, погодными условиями вегетационного периода, комплексом агротехнических

¹Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и региональных инвесторов (проект № 09-04-99107).

мероприятий, проводимых в саду, и, конечно же, сортовыми особенностями. Исходя из литературных данных и на основании наших многолетних результатов исследований, следует, что абсолютные величины показателей качества яблок различных сортов варьируют по годам, но в то же время остаются характерными данному сорту. В различные годы исследований выделяются одни и те же сорта яблок с высоким содержанием сухих веществ, кислот, витаминов, что позволяет выделить наиболее ценные по хозяйственно-биологическим признакам [1, 2]. Все более актуальными становятся вопросы обеспечения населения плодами не только привлекательного товарного вида, но и являющимися источниками биологически активных веществ. В настоящее время к сортам яблони, произрастающим в условиях юга России, предъявляются новые требования к показателям качества и химического состава плодов в сравнении с лучшими районированными сортами, что отражено в размерах плодов (до 140-160 г), привлекательности внешнего вида, оценке вкуса (4,7 балла), в содержании сахаров (10-13%), аскорбиновой кислоты (11-15 мг/100 г), Р-активных веществ (200 мг/100 г) [3].

Цель исследований – выделить по комплексу качественных показателей перспективные сорта яблони селекции института для возделывания в садах интенсивного типа.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований служило 6 сортов яблок летнего срока созревания (Вадимовка, Луч, Метеор, Очи черные, Щедрое), 4 сорта осеннего срока созревания (Зори Кубани, Казачка кубанская, Маяк станичный, Осеннее утро) и 5 сортов зимнего срока созревания (Дин Арт, Память есаулу, Персиковое, Прикубанское, Ренет кубанский) селекции СКЗНИИСиВ. В качестве контроля были сорта Мелба, Прима, Айдаред, Ренет Симиренко, выращенные в прикубанской зоне Краснодарского края по схеме 5 x 3 м, сад 1997 года посадки.

Оценку качества плодов проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4]. Плоды для анализов отбирали в съемной зрелости. При проведении технического анализа измеряли массу, размер плода, индекс формы, т.е. соотношение высоты и диаметра. Биохимические исследования выполняли в трехкратной повторности в биохимической лаборатории хранения и переработки плодов СКЗНИИСиВ в период 2004-2009 гг. Твердость мякоти яблок определяли пенетрометром FT-372 с плунжером диаметром 11 мм; дегустационную оценку – по ГОСТу 8756.1-79 [5]; химический состав яблок – общепринятыми в биохимии плодов методами: растворимые сухие вещества – рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90) [5]; сахара – спектрофотометрическим методом по Бертрану (ГОСТ 8756.13-87) [5]; титруемую кислотность – титрованием 0,1N раствором NaOH (ГОСТ 25555.0-82) [5]; витамин С – с йодатом калия [6]; пектиновые вещества – спектрофотометрическим карбазольным методом [6]; Р-активные катехины – по ванилиновому методу (в модификации Вигорова) [7]; крахмал – по йодкрахмальной пробе с использованием 10-балльной шкалы [8]. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием компьютерной программы HCP.BAS Excel, дисперсионный анализ – с использованием критерия Стьюдента при доверительной вероятности ($\alpha=0,95$) [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Яблоки летних сортов на Кубани созревают в июле. Сроки хранения этих сортов ограничены. Плоды используют в свежем виде и частично для переработки. Плоды по массе сортов Щедрое, Луч относятся к группе крупных (более 176 г), Вадимовка, Метеор – к группе выше средней величины (175-126 г) [4], что очень ценно для яблок летнего срока созревания. Согласно требованиям ГОСТа 16270-70 «Яблоки свежие раннего срока созревания» к первому сорту относятся плоды, имеющие размер по наибольшему диаметру не менее 50 мм [9]. Диаметр плодов исследуемых сортов в зависимости от помологического сорта варьирует от 65,0 мм (Очи черные) до 94,1 мм (Метеор), что подчеркивает высокие товарные качества яблок новых сортов. Важным признаком плодов является их форма, которая отражается показателем «индекс формы» (отношение высоты к диаметру плода). У исследуемых плодов индекс формы ниже единицы, что характеризует их как плоды с плоскоокруглой формой. Плоды яблок сортов Щедрое, Луч, исходя из градации по размеру плодов, относятся к группе выше среднего размера (151-200 г), Вадимовка, Метеор – к группе средние (111-150 г), что очень ценно для яблок летнего срока созревания (таблица 1). Разность по массе между контрольным сортом (Мелба) и изучаемыми (например, Щедрое) существенна, так как находится за пределами варьирования, вызываемого случайными причинами (критерий существенности разности $t=3,5$).

Таблица 1 – Технические показатели яблок летнего срока созревания, 2005-2009 гг.

Сорт	Масса, г	Высота, мм	Диаметр, мм	Индекс формы
Вадимовка	150,0	55,8	73,0	0,76
Луч	180,0	55,0	75,5	0,73
Метеор	150,0	61,2	94,1	0,65
Очи черные	120,0	51,0	65,0	0,78
Щедрое	190,0	52,4	68,7	0,79
Мелба (контроль)	160,0	53,1	67,8	0,78
<i>НСР₀₅</i>	23,92	3,47	10,14	0,05

Твердость мякоти – также важный показатель качества плодов в съемной зрелости, что характеризует устойчивость плодов к механическим повреждениям в период уборки и транспортировки. Наиболее высокая твердость характерна сортам Щедрое, Очи черные (10 кг/см²), Луч (8,3 кг/см²). Учитывая высокие товарные качества плодов, яркую, пурпурово-малиновую покровную окраску (Метеор, Щедрое, Вадимовка, Луч), нежную, ароматную превосходного десертного вкуса мякоть плодов, высокие товарные качества, ранние сроки созревания, плоды новых сортов в настоящее время востребованы в промышленных насаждениях края.

Химический состав яблок летнего срока созревания при высокой урожайности незначительно отличался от среднемноголетних данных. Характерной особенностью яблок раннего срока созревания, выращенных в условиях юга России, является невысокое содержание растворимых сухих веществ. Наибольшее содержание отмечено у сортов Мелба (11,7%), Очи черные (11,5%), Вадимовка, Метеор, Щедрое, (11,0%). Наибольшая сумма сахаров характерна сортам Мелба (8,2%), Очи черные (8,1%). Общая кислотность яблок летних сортов варьирует от 0,60% (Очи черные) до 1,40% (Луч), что в сочетании с невысоким содержанием сахаров подчеркивает выраженный кислый вкус плодов. Сахарокислотный индекс, находящийся в пределах от 7,0 до 13,5, характеризует плоды как кислые.

Высокое содержание витамина С и Р-активных веществ характерно таким сортам как Луч – 12,3 мг/100 г и 147,0 мг/100 г, Метеор – 11,0 мг/100 г и 172,0 мг/100 г, Щедрое – 11,5 мг/100 г и 132,4 мг/100 г соответственно (рисунок 1).

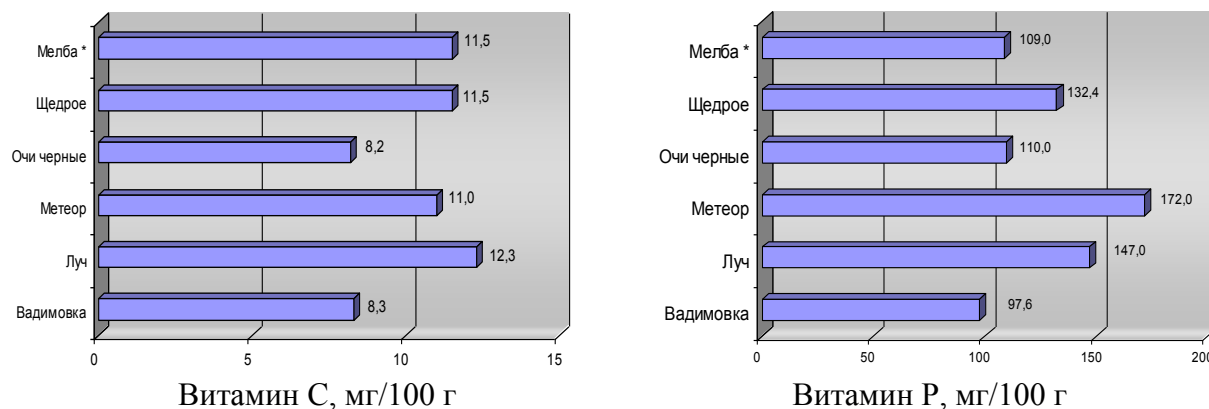
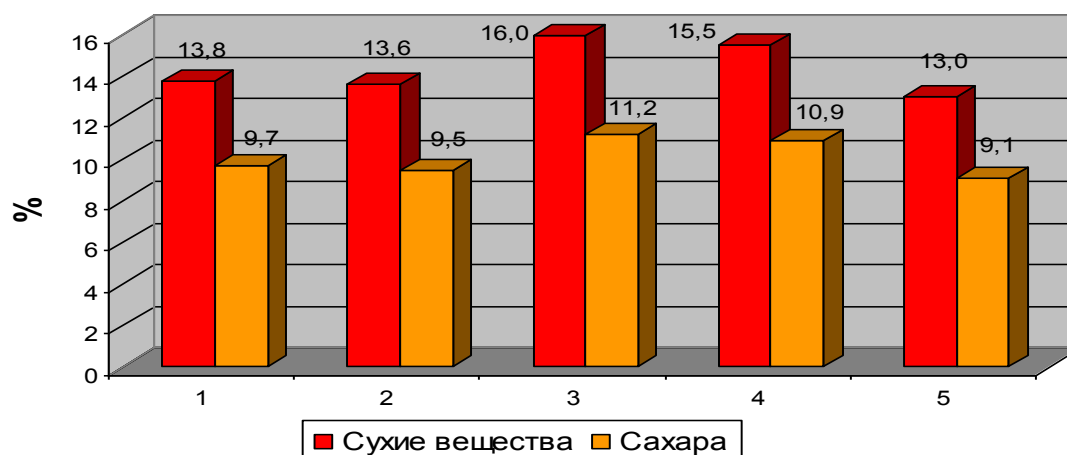


Рисунок 1 – Содержание витаминов в яблоках летнего срока созревания.

Содержание пектиновых веществ у летних сортов яблок невысокое (0,72-0,83%) и представлены они в основном протопектином. Наибольшее содержание пектиновых веществ характерно сорту Очи черные (0,83%).

Среди осенних сортов высокие товарные качества, как по окраске, так и по размеру (выше среднего) характерны сортам Маяк станичный (200 г), Зори Кубани (190 г), что выше требований, предъявляемых к новым сортам. Плодам характерна высокая твердость мякоти, которая варьирует от 7,1 кг/см² (Зори Кубани) до 11,0 кг/см² (Маяк станичный).

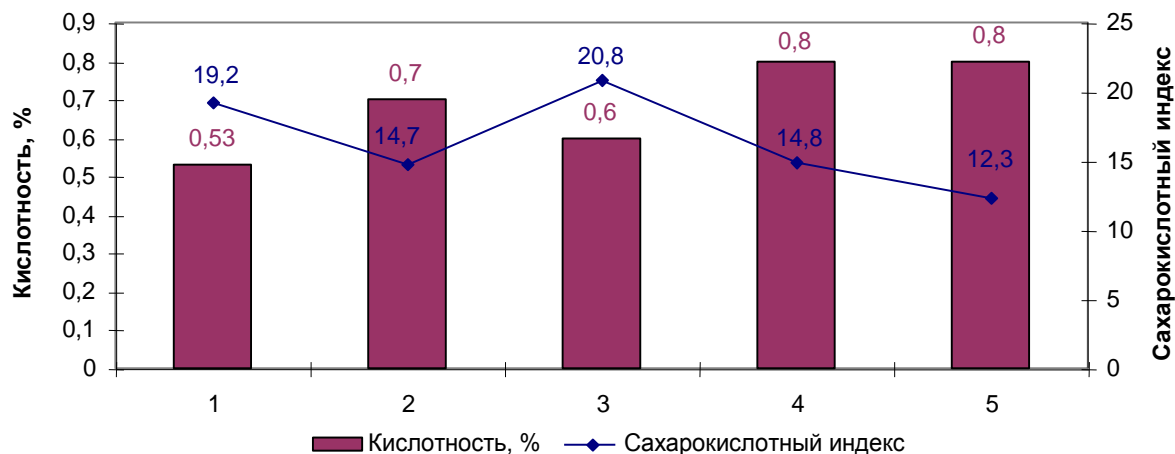
В исследуемых сортах отмечено высокое содержание растворимых сухих веществ – от 13,6% (Казачка кубанская) до 16% (Маяк станичный), что на 2-3% выше, чем у плодов летних сортов (рисунок 2).



1 – Зори Кубани, 2 – Казачка кубанская, 3 – Маяк станичный, 4 – Осеннее утро, 5 – Прима (контроль)

Рисунок 2 – Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в яблоках осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Оптимальное, наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты наблюдается при сахарокислотном индексе 16,0. Лучшие вкусовые качества отмечены у сортов Зори Кубани, Маяк станичный (рисунок 3).



1 – Зори Кубани, 2 – Казачка кубанская, 3 – Маяк станичный, 4 – Осеннее утро, 5 – Прима (контроль)

Рисунок 3 – Общее содержание кислот и сахарокислотный индекс яблок осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Исследуемым осенним сортам характерно невысокое содержание аскорбиновой кислоты, предел варьирования которой составил от 6,5 мг/100 г (Осеннее утро) до 9,0 мг/100 г (Маяк станичный). Количество полифенольных веществ в плодах данной группы сортов различно. Лидирующее положение по содержанию Р-активных веществ занимают сорта Маяк станичный (120 мг/100 г), Осеннее утро (100 мг/100 г) (рисунок 4).

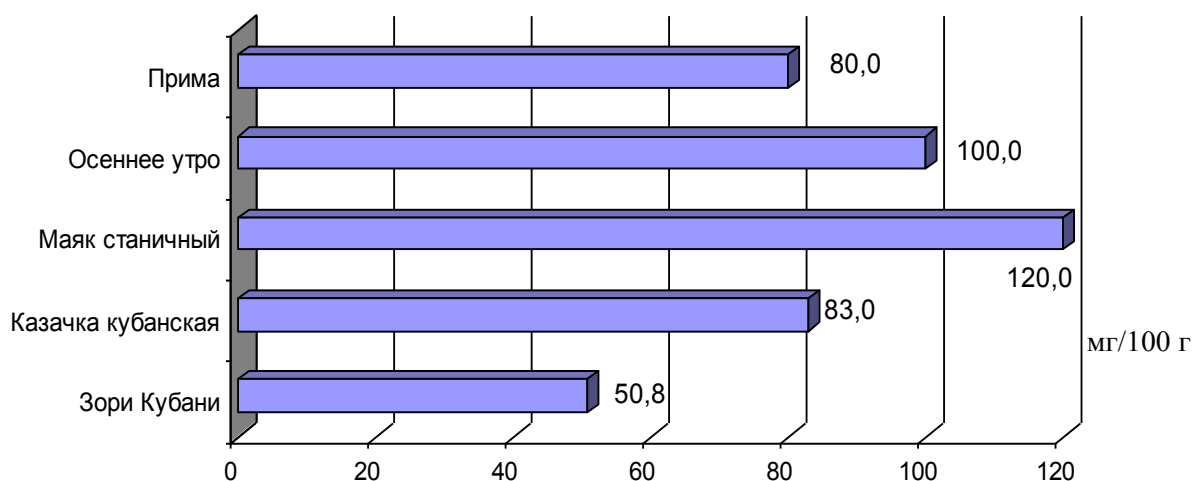


Рисунок 4 – Содержание витамина Р в яблоках осеннего срока созревания, 2005-2009 гг.

Таким образом, из яблок осеннего срока созревания лучшие товарные, вкусовые качества имеют плоды сортов Маяк станичный, Зори Кубани, отличающиеся также высоким комплексом биохимических показателей.

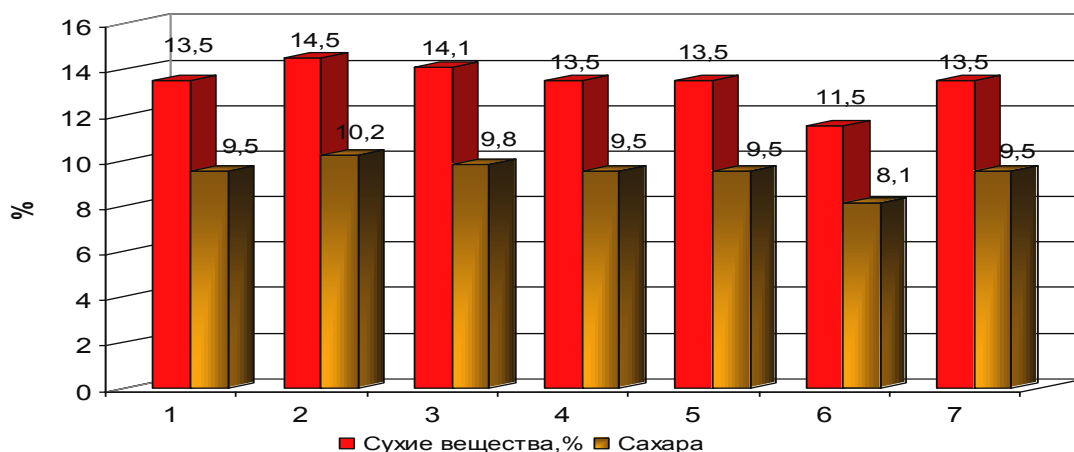
По величине плодов исследуемые зимние сорта яблок относятся к группе крупных (126,0-175,0 г) и очень крупных (свыше 175,0 г). К группе крупных плодов относятся сорта Память есаулу, Персиковое (масса плода – 200 г). Диаметр яблок исследуемых сортов выше 70 мм, что позволяет отнести их к высшему товарному сорту согласно требованиям ГОСТа 21122-75 [9].

Таблица 2 – Технические показатели яблок зимнего срока созревания, 2005-2009 гг.

Сорт	Масса, г	Высота, мм	Диаметр, мм	Индекс формы
Айдаред (контроль)	175,0	60,1	77,0	0,78
Дин Арт	140,0	55,0	70,0	0,79
Память есаулу	200,0	80,0	75,0	1,06
Персиковое	200,0	74,0	90,0	0,82
Прикубанское	185,0	67,5	78,0	0,87
Ренет кубанский	150,0	57,0	90,0	0,63
Ренет Симиренко (контроль)	150,0	55,3	70,3	0,79
<i>HCP₀₅</i>	22,25	8,83	7,45	0,11

Среди новых сортов яблок зимнего срока созревания особенно хотелось отметить привлекательные товарные качества плодов сорта Память есаулу (фото 1) как по их форме (цилиндрической – индекс формы 1,06 при высоте 80,0 мм и диаметре 75,0 мм), так и по малиновой покровной окраске кожицы с пруином. Однако плоды этого сорта имеют низкую твердость мякоти (7,0 кг/см²) в съемной зрелости, что требует бережного отношения при уборке. Плоды сорта Дин Арт (фото 2) одномерные по размеру (высота – 55,0 мм и диаметр – 70,0 мм, индекс формы – 0,79), ярко-красной окраски имеют максимальную твердость мякоти из всех исследуемых сортов (11,5 кг/см²), которая обеспечивает им высокие товарные качества после длительного хранения. Твердость мякоти в съемной зрелости обусловлена сортовыми особенностями и у сортов Персиковое составляет 8,5 кг/см², Прикубанское – 9,5 кг/см², Ренет кубанский – 10,0 кг/см² (фото 3).

При изучении химического состава яблок зимних сортов максимальное содержание растворимых сухих веществ характерно для плодов сорта Дин Арт (14,5%). По количеству сахаров лидирующее положение при закладке на хранение также имели яблоки сорта Дин Арт (10,2%); минимальное количество было отмечено у сорта Ренет кубанский (8,1%) (рисунок 5).



1 – Айдаред (контроль), 2 – Дин Арт, 3 – Память есаулу, 4 – Персиковое, 5 – Прикубанское, 6 – Ренет кубанский, 7 – Ренет Симиренко (контроль)

Рисунок 5 – Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в яблоках зимнего срока созревания, среднее по годам 2005-2009 гг.

Высокое содержание крахмала в плодах характерно сортам Ренет Симиренко, Ренет кубанский, Прикубанское, у которых даже при наступлении оптимальных сроков съема наблюдается окраска срезов йодкрахмальной пробы на 1,0-1,5 балла (по 10-балльной шкале), что характеризует их как наиболее лежкоспособные.

Пределы варьирования общей кислотности составили от 0,50-0,55% (Прикубанское, Дин Арт) до 1,1% (Ренет Симиренко). На протяжении исследуемых лет лидирующее место по содержанию аскорбиновой кислоты (пределы варьирования по годам от 13,7 до 17,8 мг/100 г) занимают плоды сорта Прикубанское (рисунок 6).

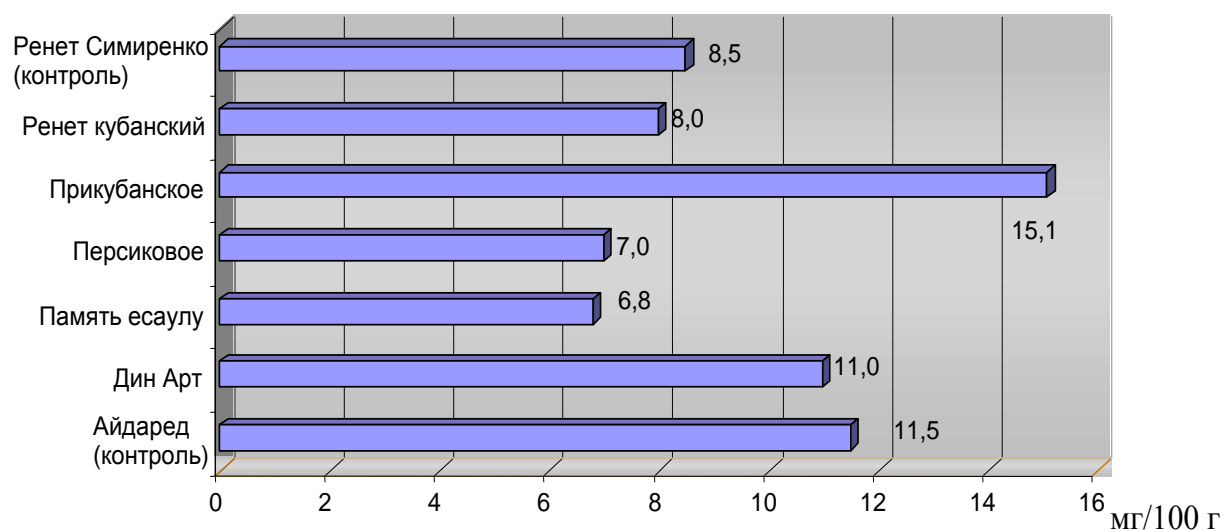


Рисунок 6 – Варьирование содержания витамина С в зависимости от сортовых особенностей (среднее 2005-2008 гг.).

Содержание витамина Р, являющегося частью полифенольного состава, обусловлено помологическим сортом и варьирует по годам. Наибольшее его количество отмечено у сорта Прикубанское (138 мг/100 г) (рисунок 7).

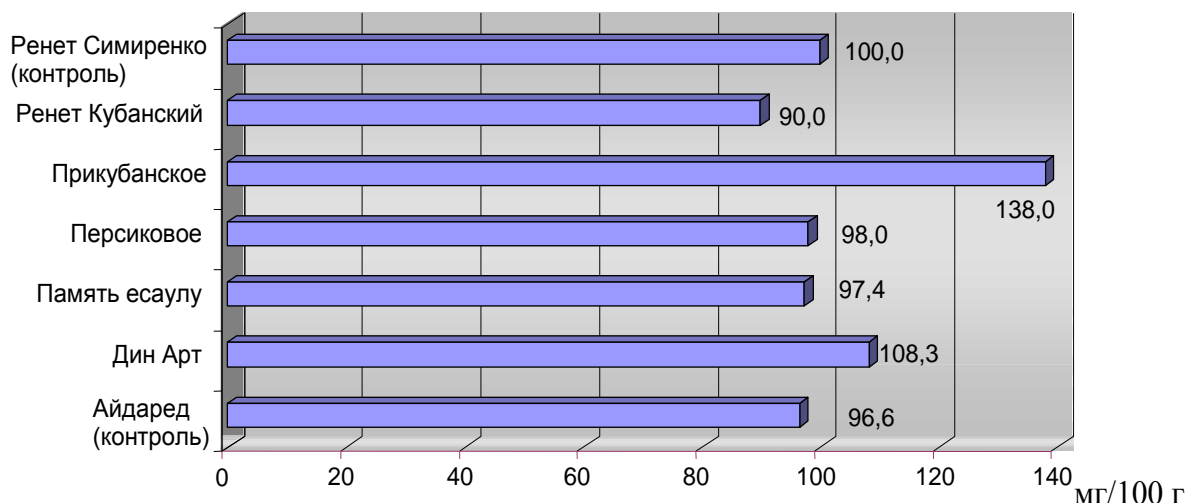


Рисунок 7 – Варьирование содержания витамина Р в зависимости от сортовых особенностей (среднее 2005-2008 гг.).

В яблоках позднего срока созревания, выращенных в Краснодарском крае, содержание пектиновых веществ находится в пределах 0,5-1,7%, что в 1,0-2,0 раза выше, чем у сортов летнего и осеннего сроков созревания. Пектиновые вещества яблок относятся к защитным соединениям, обеспечивающим повышение лежкости плодов. В яблоках в съемной зрелости они представлены в основном протопектином. Из исследованных сортов зимнего срока созревания максимальным содержанием пектиновых веществ отличаются яблоки сортов Дин Арт, Прикубанское (1,3-1,7%).

ВЫВОДЫ

1. В условиях юга России высокими конкурентоспособными товарными качествами характеризуются новые сорта яблок селекции института: Луч, Щедрое, Зори Кубани, Маяк станичный, Память есаулу, Персиковое, имеющие наибольшие диаметр, массу плода и привлекательную окраску.

2. Высоким содержанием аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ среди сортов летнего срока созревания выделяются Луч, Метеор, Щедрое; среди осенних сортов – Маяк станичный; зимних – Прикубанское.

3. Наиболее гармоничное сочетание сахара и кислоты, отражающее вкусовые качества плодов, характерно сортам Очи черные, Зори Кубани, Маяк станичный, Персиковое.



Фото 1 – Сорт позднего срока созревания Память есаулу.



Фото 2 – Сорт позднего срока созревания Дин Арт.



Фото 3 – Сорт позднего срока созревания Прикубанское.

Литература

1. Причко, Т.Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов яблони / Т.Г. Причко. – Краснодар, 2002. – 172 с.
2. Франчук, Е.П. Товарные качества плодов / Е.П. Франчук. – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
3. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар, 2005. – Т. 1. – 341 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 198 с.
6. Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур; под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Изд-во ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1979. – 101 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Методы химических анализов сортов и гибридов; под ред. И. Башкеева. – М.: Изд-во «Колос», 1970. – 175 с.
8. Целуйко, Н.А. Определение сроков съема плодов семечковых культур / Н.А. Целуйко. – М.: Колос, 1969. – 72 с.
9. Плодовые и ягодные культуры. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 225 с.

FRUIT QUALITY FACTORS OF NEW APPLE CULTIVARS GROWN IN SOUTH RUSSIA

T.G. Prichko, M.V. Karpushina, S.N. Artyukh

SUMMARY

The article presents the results of studies of biochemical quality factors of 18 apple cultivars having summer, autumn and winter ripening terms, bred in the North Caucasian Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture (including 4 control cultivars). The trees were grown in the Kuban region of Krasnodar Territory. The issues of supplement by fruit become increasingly important, because fruit are sources of biologically active substances. The variety features are established that includes fruit commercial qualities, attractive appearance, size (height, diameter, shape index of fruit), weight, and pulp density. The new apple cultivars with high content of dry matter, sugars, starch, acids, vitamins (ascorbic acid, P-active substances) and pectin are selected. For apple fruit of late maturing period the factors of pulp density, level of starch, acids are established, that characterize fruit harvesting maturity.

Key words: apple, cultivar, marketable quality, pulp density, biochemical composition, dry matter, sugar, acid, ascorbic acid, P-active, pectin, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 27.04.2010

УДК 634.2:631.52

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТОВАРНОСТИ ПЛОДОВ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Е.М. Алехина

ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,
ул. 40 лет Победы, 39, г. Краснодар, 350901, Россия,
e-mail: kubansad@kubannet.ru

РЕФЕРАТ

В статье приведены сравнительные результаты многолетних исследований товарных качеств и биохимических показателей различных сортов черешни селекции Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства, районированных и перспективных, а также интродуцированных в южных условиях России. Установлен комплекс параметров, определяющих высокую товарность и вкусовые качества плодов сортов различного срока созревания. Выявлено влияние погодных условий на формирование максимального размера плода. Изучение совокупности признаков, характеризующих высокие показатели товарности и вкуса плодов, у сортов, сочетающих и другие хозяйственно ценные признаки, позволили выделить лучшие для промышленного использования: Кавказская улучшенная, Утро Кубани, Сашенька (раннего срока созревания); Волшебница, Южная, Рубиновая Кубани, Мелитопольская черная (среднего срока созревания); Крупноплодная, Контрастная, Дар изобилия, Спутник, Мак, Алая, Регина (позднего срока созревания).

Ключевые слова: черешня, сорт, размер плода, качество, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

В современном садоводстве юга России, в состав которого входит Краснодарский край, за последние годы усиливается значение черешни, как наиболее популярной, востребованной косточковой культуры, но с ограниченными возможностями широкого возделывания в более северных районах [1, 2].

Это первая плодовая культура, биологически приспособленная давать свежие, высоковитаминные плоды, начиная с конца мая, что значительно опережает их созревание в других районах ее промышленного возделывания.

Таким образом, в садоводстве это самый ранний и важнейший источник биологически активных веществ [3].

Привлекательность плодов, их вкусовые и биохимические качества служат определяющими характеристиками при отборе сорта для широкого промышленного использования.

Черешня характеризуется большим разнообразием сортов различного срока созревания, значительно отличающихся по основным параметрам, определяющим качество и товарность плодов. В последние годы большое значение приобретает увеличение массы плода, что особенно важно для мелкоплодных культур, к которым относится черешня [4, 5].

В современной селекции достигнуты определенные успехи в усилении признака крупноплодности в различных зонах выращивания [6].

Кроме крупноплодных сортов Украины (Крупноплодная, Престижная, Полянка, Сказка, Космическая, Дилемма, Романтика, Аннушка, Василиса, Прощальная), в институте создана серия местных крупноплодных сортов разного срока созревания (Утро Кубани, Южная, Мак, Алая).

Целью многолетних исследований, проводимых нами в институте на базе садов углубленного изучения, помимо многосторонней биологической оценки сортового состава черешни, является сравнительная оценка сортов по элементам, определяющим товарные качества и биохимический состав плодов.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Для выполнения сравнительной оценки вкусовых достоинств и химического анализа использованы плоды, выровненные по величине и степени зрелости.

Объектом исследований служат сорта черешни различных сроков созревания селекции института, и созданные в других эколого-географических условиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние исследования значительного разнообразия сортов черешни различных сроков созревания позволили определить основные параметры товарного качества плодов, которые предусмотрены стандартом (ГОСТ 21922-76) и слагаются из их размера, внешнего вида, вкуса, покровной окраски, одномерности [8].

За последние годы большое внимание уделяется размеру плода черешни, как основному показателю товарности, который в значительной степени зависит от биологических особенностей сорта. Особое предпочтение отдается крупноплодным сортам не только для потребления в свежем виде, но и для технологической переработки.

Сравнительное изучение по признаку «масса плода» показывает существенные различия между сортами. Средняя масса плода черешни в неорошаемых условиях Краснодарского края варьирует в пределах от 4,0 до 10,0 г.

На основании проведенных промеров плода (высота, диаметр) и определения их веса сорта разделены и сгруппированы в три группы: крупные (средняя масса плода – 7,0-10,0 г), средние (средняя масса плода – 5,0-6,5 г) и мелкие (средняя масса плода – 4,0-5,0 г).

Каждый сорт черешни биологически приспособлен формировать размер плодов в определенных пределах. Большая часть мелкоплодных сортов характерна для группы раннего срока созревания, однако этот показатель не постоянен и значительно варьирует в зависимости от погодных условий в период созревания плодов и технологических условий ведения сада.

Сравнительное изучение по признаку «масса плода» показывает существенные различия между сортами (таблица 1). К первой группе отнесены сорта наиболее крупноплодные – Мак, Алая, Крупноплодная, Контрастная, Престижная, Утро Кубани, ко второй – Мелитопольская черная, Кавказская, Уголек, Орловская компотная, Донецкая красавица, Ярославна, Рубиновая Кубани, Олимпиада, Ранняя розовинка, Мелитопольская ранняя.

Таблица 1 – Группировка сортов черешни по массе плода (средние за 2005-2009 гг.)

Крупные (7,0-10,0 г)	Средние (5,0-6,5 г)	Мелкие (4,0-5,0 г)
Престижная, Кубанская, Южная, Бархатная, Народная, Алая, Контрастная, Полянка, Деметра, Утро Кубани, Мак, Регина, Василиса, Талисман, Сашенька, Спутник, Генеральская, Моро, Крупноплодная, Романтика, Сказка, Гедельфингенская, Этика, Аннушка, Дилемма, Лапинс	Мелитопольская ранняя, Ван, Францис, Донецкий уголек, Кавказская, Дайбера черная, Валерий Чкалов, Мелитопольская черная, Дрогана желтая, Дар изобилия, Ярославна, Ранняя розовинка, Рубиновая Кубани, Олимпиада, Ламберт, Волшебница, Лучистая, Ясно солнышко, Нике, Янтарная, Ритмичная, Орловская компотная, Донецкая Красавица и др.	Горянка, Катюша, Дагестанская ранняя, Буйнакская ранняя, Рубиновая ранняя, Шахтерка, Черный орел, Землячка, Ранняя Марки, Апрелька, Каштанка, Краснодарская ранняя, Июльская ранняя

Установлено, что мелкоплодных сортов в коллекции содержится ограниченное количество (19%) и это в основном сорта раннего срока созревания: Дагестанская ранняя, Краснодарская ранняя, Июльская ранняя, Апрелька и др. (таблица 1). Из этой группы производственное значение имеет только сорт Краснодарская ранняя, открывающий период потребления свежих плодов черешни. Средние сроки созревания этого сорта совпадают с серединой мая.

Исследования формирования массы плода у сортов черешни в зависимости от погодных условий в различные годы показали ее максимальную величину в условиях 2009 г. Основными факторами, способствующими ее максимальному проявлению, считаем благоприятные погодные условия в период формирования плодов и значительную естественную недогрузку урожаем большинства сортов в результате неблагоприятных погодных условий в весенний период. Однако у сортов Апрелька, Ранняя Марки, Черный Орел, Катюша, Каштанка, Землячка, Дагестанская ранняя, Шахтерка размер плодов практически не изменился, что наиболее вероятно обусловлено генотипом. У сорта Краснодарская ранняя превышение среднего размера плода (5,0 г) составило 1,5 г и достигало 6,5 г. Этот сорт, обладая высоким потенциалом биологической продуктивности, в благоприятные годы способен перегружать себя урожаем, что отрицательно отражается на снижении размера плодов (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели размера плода сортов черешни

Сорт	Средняя масса плода, г	Средний размер плода, мм		
		высота	диаметр 1	диаметр 2
Полянка	8,0	25	25	24
Мак	9,0	27	27	23
Престижная	9,2	25	27	26
Крупноплодная	8,6	23	27	2,4
Южная	9,0	25	30	24
Алая	8,5	25	29	23
Утро Кубани	8,0	27	29	28
Волшебница	7,8	25	26	25
Рубиновая Кубани	6,6	21	21	23
Дар изобилия	7,0	20	25	21

В период рыночных отношений при определении товарности плодов, помимо их массы, важное значение имеет и такой хозяйственно ценный показатель как привлекательность плодов.

Сочетание показателей окраски плода и его размера определяет привлекательность и товарность плодов.

Покровная окраска плода черешни в значительной степени служит основным определяющим элементом внешнего вида.

Коллекция сортов черешни располагает значительным разнообразием оттенков от светло-желтых до темно-красных тонов различной степени насыщенности. В современном промышленном садоводстве предпочтение отдается сортам с темной окраской плодов, как более надежных для транспортировки. Темноокрашенные сорта черешни различных оттенков составляют основу промышленного сортимента и конкурсного изучения.

Однако за последние годы в связи с распространением, особенно у детей, аллергических заболеваний усиливается интерес к светлоокрашенным сортам черешни.

В сортименте черешни таких сортов немного. К наиболее распространенным относятся Дрогана желтая, Денисена желтая, Прима, Янтарная. В институте созданы новые желто-окрашенные сорта различных сроков созревания – Ясно солнышко и Лучистая (среднего и позднего сроков созревания). Набор сортов желто-розовой окраски плодов более обширен: Краса Кубани, Францис, Приусадебная, Полянка, Сюрприз, Космическая, Аэлита, Дончанка, Ранняя розовинка, Выставочная.

Вкусовые качества плодов и их пищевая ценность характеризуются биохимическим составом. В условиях Краснодарского края период созревания плодов черешни совпадает с активным нарастанием положительных температур, необходимых для полного проявления биологического признака – характер вкуса.

По вкусовым качествам плоды сортов черешни подразделяются на десертные (для потребления в свежем виде), универсальные (для потребления, как в свежем виде, так и для технической переработки), технические (для технической переработки).

Благоприятная погода во время созревания способствует хорошему развитию плодов, формированию и накоплению в них биологически активных веществ, влияющих на вкусовые качества и их максимальное проявление.

Проведенный анализ биохимического состава плодов черешни (лаборатория переработки плодов СКЗНИИСИВ) показал, что в плодах сортов черешни содержится 14,8-18,5% сухих веществ, 10,1-14,6% сахаров, 0,71-1,0% органических кислот; 6,2-13,0 мг/100 г витамина С; 48,6-97,8 мг/100 г витамина Р; 35,2-265,4 мг/100 г антоциана.

Отличительной особенностью черешни является хорошо выраженный сладкий вкус плодов у большинства сортов. Это обусловлено не только значительным содержанием сахаров по сравнению с другими косточковыми культурами, но и тем преимуществом, что они представлены в основном фруктозой и глюкозой, которые легко усваиваются организмом человека (рисунки).

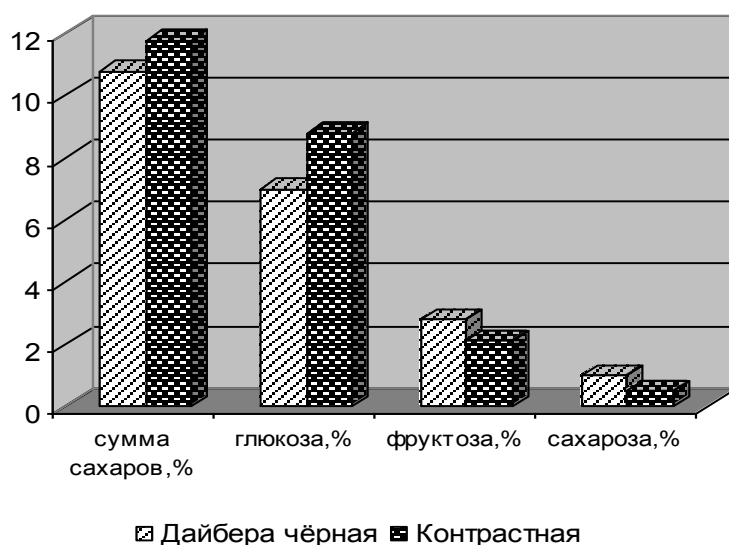


Рисунок – Содержание моносахаров в плодах черешни.

Учитывая то, что основное назначение плодов черешни десертное для потребления в свежем виде, важным показателем являются их вкусовые достоинства в период созревания, определяемые дегустационной оценкой, высокие показатели которой у представленных сортов указывают на их перспективность (таблица 3).

Таблица 3 – Дегустационная оценка плодов перспективных сортов черешни

Сорт	Внешний вид, балл	Консистенция мякоти	Вкус, балл	Общая оценка, балл
Ранний срок созревания				
Краснодарская ранняя	4,0	средняя	4,0	4,0
Кавказская улучшенная	4,5	средняя	4,5	4,5
Краса Кубани	4,9	нежная	4,9	4,9
Кавказская	4,5	средняя	4,5	4,5
Кубанская	4,5	средняя	4,3	4,4
Сашенька	4,5	средняя	4,4	4,4
Утро Кубани	4,8	средняя	4,4	4,6
Средний срок созревания				
Волшебница	4,7	средняя	4,6	4,6
Рубиновая Кубани	4,6	средняя	4,6	4,6
Южная	4,7	плотная	4,7	4,7
Мелитопольская черная	4,6	плотная	4,5	4,6
Ясно солнышко	4,6	средняя	4,7	4,7
Поздний срок созревания				
Регина	4,8	плотная	4,8	4,8
Престижная	4,8	очень плотная	4,6	4,7
Крупноплодная	4,8	плотная	4,6	4,7
Мак	4,9	средняя	4,8	4,8
Алая	4,9	плотная	4,8	4,8
Францис	4,5	плотная	4,5	4,5
Романтика	4,7	плотная	4,5	4,6
Французская черная	4,6	плотная	4,5	4,5

При определении общей дегустационной оценки плодов учтены основные потребительские их качества: размер, привлекательность внешнего вида, консистенция мякоти, характер вкуса, оценка вкуса в баллах. На основании комплексной оценки определена общая дегустационная оценка в баллах.

Дегустационная оценка проведена у 22 сортов черешни разного срока созревания. Практически все сорта, представленные на дегустацию, имели достаточно высокую общую дегустационную оценку. Максимальные оценки (4,8-4,9 балла) имели сорта Краса Кубани, Кавказская, Утро Кубани, Волшебница, Крупноплодная, Престижная, Мак, Алая, Регина (раннего, среднего, позднего сроков созревания соответственно).

По результатам многолетних исследований, проведенных в СКЗНИИСиВ, по определению качества плодов, их высокой товарности, в сочетании с основными хозяйственно ценными показателями выделены и рекомендованы лучшие сорта для государственного испытания и использования в производстве.

ВЫВОДЫ

Результаты многолетних исследований, проведенные в СКЗНИИСиВ, по определению качества плодов, их высокой товарности, в сочетании с основными хозяйственно ценными показателями позволили выделить и рекомендовать для государственного испытания и широкого производственного использования в южном регионе России лучшие сорта. Это сорта различных сроков созревания, позволяющие создать конвейер поступления плодов черешни в течение 1,5 месяца: Кавказская улучшенная, Утро Кубани, Сашенька (раннего срока созревания), Волшебница, Южная, Рубиновая Кубани, Мелитопольская черная (среднего срока созревания), Крупноплодная, Контрастная, Дар изобилия, Спутник, Мак, Алая, Регина (позднего срока созревания).

Литература

1. Алехина, Е.М. Биологическая и биохимическая оценка сортов черешни в Краснодарском крае / Е.М. Алехина, Т.Г. Причко // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 5. – С. 21-22.
2. Каньшина, М.В. Селекция черешни на юге Нечерноземной зоны Российской Федерации / М.В. Каньшина, А. Астахов. – Брянск, 2000. – 276 с.
3. Алехина, Е.М. Черешня / Е.М. Алехина // Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края. Косточковые культуры. – Краснодар, 2009. – Т. 2. – С. 85-116.
4. Вышинская, М.И. Результаты коллекционного изучения черешни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плововодства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 124-129.
5. Дебискаева, С.Ю. Пути повышения эффективности производства черешни в Центральной части Северного Кавказа / С.Ю. Дебискаева // Садоводство и виноградарство 21-го века: материалы междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 7-10 сент. 1999 г. / СКЗНИИСиВ; редкол.: Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 1999. – Ч. 2. – С. 55-59.
6. Жуков, О.С. Вишня и черешня / О.С. Жуков, Г.Г. Никифорова // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. – Мичуринск, 2002. – С. 68-89.

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

8. Черешня свежая. Технические условия: ГОСТ 21922-76. – Введ. 01.02.1977. – Москва, 1977. – С. 38-44.

QUALITY AND MARKETABILITY FACTORS OF SWEET CHERRY IN SOUTH RUSSIA

E.M. Alyohina

SUMMARY

The comparative results of the investigations of marketability and quality measures of sweet cherry were shown in the article. The studied cultivars of sweet cherry were bred in The North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture. The complex of the measures that determined high quality and marketability of fruit of different cultivars with various ripening terms was established. The influence of the weather conditions on the maximum fruit size was found out. The study of the complex of the features determining high marketability and fruit taste combined with other economic features made it possible to select the best cultivars for production aim. That was ‘Kavkazskaya Uluchshennaya’, ‘Utro Kubani’, ‘Sashenka’ (early ripening), ‘Volshebnitsa’, ‘Yuzhnaya’, ‘Rubinovaya Kubani’, ‘Melitopolskaya Chernaya’ (middle ripening), ‘Krupnoplodnaya’, ‘Kontrastnaya’, ‘Dar Izobiliya’, ‘Sputnik’, ‘Mak’, ‘Alaya’, ‘Regina’ (late ripening).

Key words: sweet cherry, cultivar, fruit size, quality, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 03.05.2010

УДК 634.21:581.19

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ¹

Л.Д. Чалая

ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,
ул. 40 лет Победы, 39, г. Краснодар, 350901, Россия,
e-mail: kubansad@kubannet.ru

РЕФЕРАТ

На основании проведённых работ по определению химического состава плодов абрикоса получены данные, которые позволили выделить ряд сортов с ценными показателями качества по уровню накопления сухих веществ, сахаров, органических кислот, полифенолов, аскорбиновой кислоты, β -каротина. Установлено, что в плодах абрикоса количественно преобладает комплекс углеводов, обуславливающий их пищевые достоинства, а вместе с органическими кислотами вкусовые качества. Характерные различия сортов проявляются в количественных соотношениях редуцирующих и общих сахаров, в накоплении витамина С, полифенолов. Представленные данные аминокислотного и ароматобразующего комплекса абрикосов, влияющие на органолептические показатели плодов, позволяют объективно оценить сорта по вкусовым качествам.

Ключевые слова: плоды абрикоса, химический состав, перспективные сорта, антиоксидантная активность, результаты исследований, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Краснодарский край – один из немногих регионов Российской Федерации, где имеются промышленные насаждения абрикоса – ценной косточковой культуры, плоды которой содержат значительное количество аскорбиновой кислоты, полифенолов, минеральных веществ, углеводов, формирующих их питательную и лечебно-профилактическую ценность [1]. Отличительной особенностью плодов абрикоса является наличие в нём β -каротина, 1 мг которого по эффективности соответствует 0,17 мг витамина А [1, 2].

Эффективность выращивания сортов во многом определяет прибыль от реализации плодов, что во многом зависит от урожайности. Однако на рентабельность отрасли могут оказывать влияние и товарные качества плодов, включающие кроме технических показателей – масса и размер, органолептические свойства, во многом зависящие от их химического состава.

Современный сортимент плодовых культур должен включать высокопродуктивные сорта, соответствующие ряду экологических требований и способствующие выращиванию качественного сырья как для потребления в свежем виде, так и для переработки на различную консервную продукцию [2].

¹Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и региональных инвесторов (проект № 09-04-99107).

В плодовых насаждениях абрикосов Краснодарского края преобладают широко известные интродуцированные сорта из Молдавии (Кишиневский ранний), а также сорта местной селекции (Солнце Кубани, Краснодарский поздний, Россиянин), имеющие красивый внешний вид, тонкий аромат, приятный вкус, высокое содержание биологически активных веществ.

В последние годы насаждения абрикоса расширились за счёт внедрения новых сортов – Братский, Рекламный, Орлик Ставрополя и других, что обуславливает необходимость отбора лучших из них не только по урожайности, но и по пищевой ценности, представляющей практический интерес для потребителя. Кроме того, изучение новых сортов позволяет пополнить банк данных химического состава плодов семечковых, косточковых и ягодных культур Краснодарского края.

Цель работы – исследовать новые сорта для пополнения банка данных о химическом составе плодов абрикоса Краснодарского края.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследований – плоды абрикоса сортов Братский, Верный, Мелитопольский, Молдавский, Нью-Джерси, Орлик Ставрополя, Рекламный. В качестве контроля исследован сорт Краснощёкий, внесённый в Государственный реестр селекционных достижений и районированный в южной зоне Российской Федерации.

Оценка качества плодов по содержанию растворимых сухих веществ (РСВ), сахаров, суммарного содержания титруемых кислот, аскорбиновой кислоты, β -каротина осуществлялась в соответствии с «Методическими указаниями по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур» [3]; полифенольного состава – по методике Л.И. Вигорова [4]; общая антиоксидантная активность (АОА) – амперометрическим методом на приборе «Цвет Яуза 01–АА» [5]; ароматические вещества – методом ГЖХ на газовом хроматографе «Кристалл – 2000М», аминокислоты – на приборе капиллярного электрофореза «Капель 103» [6].

Для выявления сортовых особенностей, исключения элементов случайности и получения объективной оценки сортов, исследование химического состава проводили не менее чем в 3-кратной повторности. Исследования проводили в 2001-2009 гг.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основными питательными веществами плодов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность человека, являются углеводы, которые дают до 60,0% необходимой энергии. При оценке химического состава в первую очередь учитывалось содержание сахаров, которые на 70,0-80,0% формируют содержание РСВ – важнейших составных частей плодов и ягод, влияющих на норму расхода сырья при выработке различных видов консервной продукции.

Плоды абрикоса изученных сортов в условиях Краснодарского края накапливают от 12,5% (сорт Молдавский) до 16,8% (сорт Нью-Джерси) сухих веществ (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание сухих веществ и сахаров в плодах абрикоса

Сорт	РСВ, %	Содержание сахаров, %					глюкоза+ фруктоза/ общий	глюкоза/ фруктоза, о.е.
		глюкоза	фруктоза	сахароза	сахар общий	глюкоза+ фруктоза/ общий		
Братский	14,0	1,4	1,0	7,6	10,0	24,0	1,4	
<i>Верный</i>	16,6	1,9	1,3	7,9	11,6	31,9	1,05	
Мелитопольский	13,5	1,5	1,2	6,8	9,5	28,4	1,25	
Молдавский	12,5	1,7	1,6	6,5	8,8	38,6	1,05	
Нью-Джерси	16,8	1,9	1,7	8,0	11,6	31,0	1,1	
Орлик Ставрополя	14,9	1,3	1,3	7,4	10,0	26,0	1,0	
Рекламный	15,4	2,0	1,3	7,5	10,8	30,6	1,5	
Краснощекий	15,4	1,9	1,8	6,8	11,6	34,2	1,1	
среднее	14,8	1,7	1,4	7,3	10,3	-	-	

Примечание: курсивом отмечен сорт селекции СКЗНИИСиВ.

Высокое содержание РСВ характерно плодам сортов *Верный*, Рекламный, Краснощекий, что на 4,0-10,0% выше среднего по культуре содержания.

Отмечено значительное варьирование сахаров от 8,8% (сорт Молдавский) до 11,6% (*Верный*, Нью-Джерси, Краснощекий).

Разные сахара имеют различный порог сладости и осуществляют определённое влияние на организм человека: глюкоза является структурной единицей для построения всех основных полисахаридов – гликогена, крахмала, клетчатки, а также дисахаридов – сахарозы; фруктоза оказывает влияние на формирование аромата и усиливает процесс усвоения глюкозы. Поэтому при оценке углеводного состава абрикосов изучался фракционный состав сахаров, в том числе моносахариды (глюкоза, фруктоза) и олигосахариды (сахароза).

Основная часть сахаров в плодах абрикоса представлена сахарозой, на долю которой приходится от 61,4% до 76,0% от их общего содержания.

Высокие пищевые свойства плодов обуславливаются наличием легкоусвояемых сахаров, в первую очередь фруктозы, которая не нуждается в предварительном расщеплении и почти полностью усваивается организмом. Однако количество моносахаридов в абрикосах невысокое, не превышают 38,6% (сорт Молдавский). У остальных сортов соотношение суммарного содержания моносахаридов к общему количеству сахаров находится в пределах 24,0 (*Братский*) – 34,2% (*Краснощекий*). При этом отмечено небольшое преимущественное накопление глюкозы, в результате чего соотношение глюкоза/фруктоза находится в пределах 1,0 (*Орлик Ставрополя*) – 1,5 (*Рекламный*) относительных единиц (о.е.).

Известно, что вкус плодов складывается из гармоничного сочетания сахаров, кислот, ароматических веществ.

Плоды абрикоса содержат большое количество органических кислот – от 0,82 (сорта *Верный* и Нью-Джерси) до 1,2% (сорт Рекламный), в том числе яблочной – 80,0-84,6% от их общего числа, лимонной – 15,4-17,6%, а также незначительное количество янтарной кислоты. Кроме того, небольшой процент органических кислот (не более 0,03%) идентифицировать не удалось из-за их малого количества (таблица 2).

Таблица 2 – Фракционный состав кислот в плодах абрикоса

Сорт	Общая кислотность, %	Сахарокислотный индекс	Яблочная, %	Лимонная, %	Янтарная, %	Неиндифицированные, %
Братский	0,71	14,1	0,52	0,16	0,03	не обн.
<i>Верный</i>	0,82	14,1	0,66	0,10	0,06	не обн.
Мелитопольский	0,95	10,0	0,82	0,13	не обн.	не обн.
Молдавский	1,1	8,1	-	-	-	-
Нью-Джерси	0,82	14,1	0,42	0,15	0,02	0,02
Орлик Ставрополя	0,78	12,8	0,55	0,15	0,05	0,03
Рекламный	1,2	9,0	0,98	0,16	0,04	0,02
Краснощёкий	1,2	8,8	1,05	0,13	0,01	0,01
среднее	0,94	11,4	-	-	-	-

Массовая доля кислот – не нормируемый ГОСТом 21832-76 «Абрикосы свежие» показатель, однако органические кислоты вместе с сахарами формируют определенный вкус плодов – от кисло-сладкого до сладкого. Это зависит от соотношения сахаров и кислот. Плодам сортов Нью-Джерси, Верный, Братский с сахарокислотным индексом более 14,0 относительных единиц характерен сладковатый вкус, остальным – кисло-сладкий.

Своеобразный вкус и аромат придают плодам ароматобразующие вещества, обуславливающие характерный абрикосовый аромат.

Сортовые особенности ароматобразующих веществ изучались нами на примере двух сортов – Верный и Нью-Джерси, контрастно отличающихся по цвету плодовой мякоти, а также по накоплению витаминов и полифенолов.

Установлено, что в состав ароматических веществ плодов с низким содержанием β-каротина сорта Верный входит 21 компонент, сорта Нью-Джерси – 23 компонента (таблица 3).

Аромат плодов абрикоса в основном формируется альдегидами (30,17-56,3% от их общего числа), ароматическими и алифатическими спиртами (2,82-51,71%), сложными эфирами (8,35-30,53%).

Альдегиды и эфиры играют основную роль в образовании специфического для определенного вида плодов аромата и на пищевые и токсические свойства плодов влияния не оказывают [7].

Альдегиды составляют гомологический ряд $C_nH_{2n}O$ и обычно образуются при окислении спиртов. Наиболее ценными являются альдегиды с длинной цепью, при этом их присутствие придает плодам и продуктам их переработки цветочный аромат [7]. Наибольшим содержанием альдегидов, сумма которых составляет 30,9 мг/100 г, отличается сорт Верный. В обоих сортах отмечены ацетальдегид, фурфурол и каприновый альдегид.

Таблица 3 – Ароматобразующий комплекс плодов абрикоса

Наименование компонента	Сорт Верный		Сорт Нью-Джерси	
	мг/100 г	% от суммы	мг/100 г	% от суммы
	альдегиды			
ацетальдегид	8,0	14,6	3,0	9,9
каприновый	2,7	4,9	3,2	10,6
фурфурол	20,2	36,8	2,9	9,67
сумма	30,9	56,3	9,1	30,17
	кетоны			
диацетил	1,2	2,18	0,60	1,98
	ацетали			
метилацеталь	0,10	0,18	не обн.	-
этилацеталь	не обн.	-	0,10	0,39
сумма	0,10	0,18	0,10	0,39
	сложные эфиры			
этилформиат	1,0	1,8	0,47	1,56
этилацетат	14,1	25,7	1,05	3,48
метилкаприлат	0,1	0,19	0,3	0,99
этилкаприлат	0,16	0,29	0,13	0,42
этиллактат	1,40	2,55	0,57	1,90
сумма	16,76	30,53	2,52	8,35
	ароматические и алифатические спирты			
пропанол-1	не обн.	-	0,17	0,56
пропанол-2	0,20	0,36	не обн.	-
изоамиловый	0,22	0,42	0,82	2,72
амилол-1	0,20	0,36	0,6	1,99
гексанол-1	0,20	0,36	0,8	2,68
изобутанол	не обн.	-	0,14	0,46
метанол	не обн.	-	8,5	28,1
фенилэтанол	2,0	3,6	4,6	15,2
сумма	2,82	5,2	15,63	51,71
	алифатические монокарбоновые кислоты			
изомасляная	0,10	0,19	0,10	0,33
масляная	0,70	1,33	0,10	0,33
изовалериановая	0,10	0,19	0,15	0,50
пропионовая	0,76	1,33	0,30	1,06
сумма	1,66	2,9	0,65	2,22
	кетано-альдегиды			
ацетоин	0,75	1,37	1,56	5,18
всего, шт.	21	-	23	-
Итого	54,9	100,0	30,16	100,0

В доступной нам литературе сведений о безопасном для человека содержании фурфурола в плодах и ягодах очень мало. В основном о наличии фурфурола сообщается при анализе вин, коньяков и другой винодельческой и ликёроводочной продукции. При этом отмечено, что содержание фурфурола в винах может составлять 350,0 мг/дм³, и такое содержание фурфурола придаёт продукту привкус ржаного хлеба. Содержание фурфурола, приводящего к летальному исходу, составляет 0,14-0,24 г на 1 кг веса человека [7].

Участие сложных эфиров в образовании вкуса и аромата определяется типом эфира и их количеством. В плодах сорта Верный преобладает этилацетат, обладающий выраженным фруктовым ароматом. В плодах сорта Нью-Джерси содержание сложных эфиров не столь велико (8,35% от общего содержания). Однако данному сорту характерно высокое содержание ароматических спиртов, которое почти в 10 раз выше аналогичных показателей сорта Верный.

Из алифатических спиртов отмечено наличие вторичного спирта с группой ОН у второго атома углерода С₂ – пропанол-2 (сорт Верный), а также низшие ненасыщенные спирты – гексанол и другие. Наибольшее содержание спиртов обнаружено у сорта Нью-Джерси, в котором отмечено наличие метанола, спонтанно образующегося в процессе преобразования пектинов при созревании. Количество метанола в плодах не регламентируется санитарными нормами, указанными в сборнике «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [8]. По данным отдельных авторов потенциальное содержание метанола в абрикосах не должно превышать 32,6 мг/100 г [9].

Анализ таблицы показал, что несмотря на то, что ароматические вещества плодов абрикоса сорта Верный содержат меньшее количество соединений, образующих ароматический комплекс плодов, сумма их превосходит концентрацию плодов сорта Нью-Джерси.

Результаты изучения абрикосов позволили объективно оценить особенности их химического состава по накоплению витаминов, полифенолов.

Среди витаминного комплекса большое значение имеет витамин С, который участвует во многих обменных процессах и должен поступать в организм ежедневно. Отдельные представленные в статье сорта накапливают до 17,4 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

О биологической ценности плодов можно судить по накоплению полифенолов (катехинов, лейкоантоцианов, флавонолов). Количество катехинов в плодах абрикоса варьирует в зависимости от сорта – от 45,8 мг/100 г (Молдавский) до 102,4 мг/100 г (Рекламный), лейкоантоцианов в этих же сортах – от 27,2 до 110,2 мг/100 г соответственно. Высокое содержание катехинов отмечено также в плодах сорта Братский, лейкоантоцианов – Орлик Ставрополя.

Количество флавонолов в плодах не столь велико, не превышает 27,0 мг/100 г в сорте Рекламный и в среднем составляет 17,4 мг/100 г.

Большую положительную роль имеют каротиноидные пигменты, которые в организме подвергаются окисленному распаду, образуя витамин А [10]. Содержание каротиноидов коррелирует с окраской плодовой мякоти. Так, у светлоокрашенного сорта Верный содержание β-каротина в среднем не превышает 0,12 мг/100 г. У плодов, имеющих оранжевую окраску мякоти, содержание β-каротина значительно выше и достигает 2,4 мг/100 г, среднее содержание β-каротина составляет 1,51 мг/100 г (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание витаминов и полифенолов в плодах абрикоса, мг/100 г

Сорт	Витамин С	β-каротин	Полифенолы		
			катехины	лейкоантоцианы	флавонолы
Братский	<u>12,0-14,0</u> 12,5	<u>1,25-1,6</u> 1,45	<u>103,4-171,6</u> 137,5	<u>67,2-74,4</u> 70,8	<u>12,6-14,8</u> 13,8
<i>Верный</i>	<u>11,0-19,2</u> 17,4	<u>0,1-0,16</u> 0,12	<u>32,4-54,8</u> 44,8	<u>32,7-48,8</u> 37,7	<u>16,4-20,0</u> 18,4
Мелитопольский	<u>11,2-17,3</u> 15,3	<u>1,86-2,25</u> 2,1	<u>82,5-116,0</u> 98,4	<u>67,7-100,4</u> 84,4	<u>12,6-18,8</u> 16,8
Молдавский	<u>8,2-9,4</u> 8,6	<u>1,12-1,52</u> 1,45	<u>42,2-49,8</u> 45,8	<u>24,4-30,0</u> 27,2	<u>13,2-16,0</u> 15,2
Нью-Джерси	<u>7,4-9,0</u> 8,0	<u>1,96-2,8</u> 2,40	<u>60,2-102,0</u> 68,3	<u>44,2-66,3</u> 46,3	<u>12,4-18,2</u> 16,0
Орлик Ставрополя	<u>7,4-9,2</u> 8,3	<u>2,12-2,36</u> 2,25	<u>70,4-80,5</u> 75,4	<u>96,6-122,4</u> 104,3	<u>16,5-18,6</u> 17,1
Рекламный	<u>12,2-16,4</u> 13,9	<u>2,12-2,6</u> 2,38	<u>92,2-114,8</u> 102,4	<u>102,6-114,8</u> 110,2	<u>22,2-30,0</u> 27,0
Краснощёкий	<u>9,2-13,8</u> 10,4	<u>2,16-2,84</u> 2,26	<u>93,8-126,0</u> 98,0	<u>84,4-114,0</u> 88,2	<u>13,6-15,0</u> 14,6
среднее	11,8	1,51	83,8	71,1	17,4

Примечание: числитель – варьирование показателей в зависимости от года изучения; знаменатель – среднее значение.

Более ценными являются сорта, содержащие на достаточно высоком уровне несколько компонентов, формирующих естественную антиоксидантную активность плодов. Проведенные исследования показали, что антиоксидантный потенциал плодов, кроме витаминов и полифенолов, формируют другие соединения, в том числе кофейная и хлорогеновая кислоты, при этом содержание хлорогеновой кислоты составляет от 6,62 мг/100 г (сорт Нью-Джерси) до 49,85 мг/100 г (сорт Рекламный), кофейной – от 15,53 мг/100 г (Орлик Ставрополя) до 100,55 мг/100 г (сорт Рекламный).

Анализируя витаминный и полифенольный комплексы плодов абрикоса Краснодарского края, можно выделить сорта с высоким содержанием по нескольким сопряженно-действующим компонентам, обеспечивающим суточную норму их потребления (аскорбиновая кислота, полифенолы, β-каротин) – Рекламный, АОА которого составляет 480,0 мг/100 г, и Братский, содержащий 344,0 мг/100 г общих антиоксидантов. Эти сорта рекомендованы нами в качестве доноров для селекционных работ, направленных на улучшение химического состава плодов абрикоса, в том числе для получения новых сортов с улучшенными антиоксидантными свойствами.

В плодах абрикоса обнаружено 11 аминокислот, находящихся в свободном состоянии, в том числе у сорта Нью-Джерси – 5 незаменимых и 5 заменимых, у сорта Верный – 4 незаменимых и 6 заменимых (таблица 5).

Необходимо отметить, что при делении аминокислот на незаменимые и заменимые учитывалось взрослое население, для которого 8 аминокислот – изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, триптофан, треонин и валин являются незаменимыми [8].

Исследование фракционного состава незаменимых аминокислот показало, что в нем преобладают в основном метионин и валин (сорт Верный) и кроме них в сорте Нью-Джерси обнаружен в большом количестве триптофан.

Таблица 5 – Аминокислотный состав плодов абрикоса

Наименование аминокислот	Сорт Верный		Сорт Нью-Джерси	
	содержание, мг/100 г	% от общего содержания	содержание, мг/100 г	% от общего содержания
Незаменимые:				
фенилаланин	-	-	0,88	0,5
лейцин	1,25	1,3	2,7	1,6
метионин	18,5	19,6	31,85	19,3
валин	16,5	17,5	24,38	14,8
триптофан	0,98	1,0	37,07	22,5
итого незаменимых: 5	37,23	39,4	96,88	58,7
Заменимые:				
аргинин	1,5	1,6	0,1	0,1
гистидин	0,5	0,5	3,0	1,8
пролин	45,9	48,6	51,0	30,9
серин	2,4	2,6	0,7	0,4
аланин	6,5	6,9	12,7	7,6
глицин	6,4	0,4	0,73	0,4
итого заменимых: 6	57,7	60,6	69,0	41,2
всего аминокислот: 11	94,93	100,0	165,9	100,0

По мнению экспертов ВОЗ и данным И.М. Скурихина, суточная норма потребления для взрослого человека составляет: триптофан – 10 мг/г, метионин – 35 мг/г, валин – 50 мг/г [9,10]. Поэтому 100-200 г ежедневного потребления абрикосов может обеспечить суточную норму незаменимых аминокислот, необходимую для нормальной деятельности организма.

ВЫВОДЫ

1. Исследование химического состава плодов новых сортов абрикоса Краснодарского края показало, что по содержанию растворимых сухих веществ и сахаров выделился сорт местной селекции Верный и интродуцированный сорт Нью-Джерси.

2. Фракционный состав органических кислот представлен яблочной (80,0-84,6% от общего содержания), лимонной (15,4-17,6%), а также небольшим количеством янтарной и молочной кислотами.

3. В плодах абрикоса идентифицировано от 20 (сорт Верный) до 22 (сорт Нью-Джерси) компонентов, формирующих ароматобразующий комплекс плодов. Состав ароматических веществ представлен альдегидами, эфирами, ароматическими и алифатическими спиртами.

4. Фракционный состав свободных аминокислот обусловлен сортовыми особенностями, а их общее содержание варьирует от 94,93 мг/100 г (сорт Верный) до 165,9 мг/100 г (сорт Нью-Джерси).

5. Максимальным накоплением комплекса витаминов, полифенольных веществ и общей АОА отличаются сорта Рекламный и Братский, которые можно рекомендовать в качестве доноров для селекционных работ для получения новых сортов с улучшенными антиоксидантными свойствами.

Литература

1. Экспертиза свежих плодов и овощей. – Новосибирск, 2004. – 522 с.
2. Метлицкий, Л.В. Плодоовощное сырье для консервной промышленности / Л.В. Метлицкий. – Москва, 1971. – 355 с.
3. Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур. – Ленинград, 1979. – 101 с.
4. Вигоров, Л.И. Определение полифенолов / Л.И. Вигоров // Тр. Ш Всесоюз. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 480-492.
5. Яшин, А.Я. Определение природных антиоксидантов амперометрическим методом / А.Я. Яшин // Пищевая пром-сть. – 2006. – № 2. – С. 10-12.
6. Комарова, Н.В. Практическое руководство по исследованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев. – СПб: ООО «Веда», 2006. – 212 с.
7. Гугучкина, Т.И. Ароматобразующие вещества в красных столовых виноматериалах из различных зон выращивания винограда / Т.И. Гугучкина [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 28-29.
8. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2002. – 164 с.
9. Wucherpfennig, K. Alcohol actual, total and potential methyl alcohol of fruit juices / K. Wucherpfennig, H. Dietrich, J. Bechtel // Flussiges Obst. – 1983. – № 8. – S. 348-354.
10. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 247 с.

CHEMICAL COMPOSITION OF APRICOT FRUIT IN KRASNODAR REGION

L.D. Chalaya

SUMMARY

Based on the works carried out to determine the chemical composition of apricot fruit, the data was obtained that allowed to identify the cultivars with valuable characteristics of quality such as accumulation of dry matter, sugar, organic acids, polyphenols, ascorbic acid, β -carotene. The complex of carbohydrates was found to be quantitatively predominant in apricot fruit, that may influence on its nutritional value, and in addition to organic acids influence the fruit flavor. Characteristic differences are found out in the quantitative ratios between reducing and total sugars, in vitamin C and polyphenols accumulation. The presented data of amino acid and flavour forming complex of apricot fruit on which the organoleptic characteristics of fruit depend, allows to evaluate the variety of taste objectively.

Key words: apricot fruit, chemical composition, prospective varieties, antioxidant activity, results of study, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 17.05.2010

УДК 634.75:577.1

КАЧЕСТВО ЯГОД ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ¹

Т.Г. Причко, М.Г. Германова

ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства,
ул. 40 лет Победы, 39, г. Краснодар, 350901, Россия,
e-mail: kubansad@kubannet.ru

РЕФЕРАТ

В условиях Краснодарского края изучены товарные качества и химический состав ягод земляники 23 интродуцированных сортов. По товарным качествам выделены сорта Мармолада, Ароза, Камароза, Эльсанта, Кардинал, Флоренс, Дарселект, Свит Чарли, имеющие крупные ягоды с плотной мякотью. Установлены сортовые различия по содержанию растворимых сухих веществ, сахаров (в том числе глюкозы, фруктозы, сахарозы), органических кислот (лимонной, яблочной), витамина С, полифенолов, свободных аминокислот, ароматических, пектиновых и минеральных веществ. По результатам многолетних данных определены пределы накопления растворимых сухих веществ (7,0-10,4%), сахаров (5,3-7,8%), пектина (0,61-0,70%), общей кислотности (0,50-1,25%), витамина С (37,4-72,2 мг/100 г), катехинов (73,1-129,0 мг/100 г) и антоцианов (67,5-102,3 мг/100 г) в ягодах земляники. Выделены сорта Майя, Моллинг Пандора, Роксана, Флоренс, Хоней, Эльсанта – источники высокого содержания биологически активных веществ, содержащие более 60 мг аскорбиновой кислоты, 100 мг Р-активных катехинов и 80 мг антоцианов в 100 г ягод.

Ключевые слова: земляника, сорт, твердость, масса, размер, химический состав, биологически активные вещества, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Земляника садовая является одной из самых распространенных ягодных культур в мире. Сегодня для получения конкурентоспособной продукции требуются сорта, сбалансированные по вкусу и содержанию биологически активных веществ, с плотной мякотью, хорошо транспортируемые и дающие качественные продукты технической переработки.

Товарные качества ягод земляники характеризуются в первую очередь размером, массой и твердостью мякоти. Размер является одним из показателей, по которому ягоды подразделяются на товарные сорта. Он регламентирует минимально допустимые предельные значения показателей качества по наибольшему поперечному диаметру в миллиметрах. По литературным данным, крупные ягоды, как у сортов Венгерская крупноплодная, Примелла, Конрада, чаще всего являются украшением десертного стола и представляют интерес для дачного садоводства; при производстве консервов большую ценность представляют ягоды среднего размера и даже мелкие.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и региональных инвесторов (проект № 09-04-99107).

Форма ягод и их твердость также оказывают определенное влияние на привлекательность внешнего вида при выработке консервов. Для промышленного производства в хозяйствах рекомендуют сорта с высокой твердостью ягод (Мармолада, Фейерверк, Трубадур), что обеспечивает их сохранность при транспортировке на длительные расстояния [1].

В настоящее время не вызывает сомнения, что полноценное питание определяется не только энергетической ценностью пищи, но и обеспеченностью витаминами, пектиновыми веществами, микро- и макроэлементами. По данным НИИ питания РАМН, у 80-90% населения России обнаружен дефицит витамина С, у 60% снижены уровни витаминов А, В₁, В₂, В₆, выявлен дефицит минеральных веществ [2]. Рациональное питание должно осуществляться путем увеличения доли свежих плодов и ягод как источников натуральных биологически активных веществ. Одним из таких источников являются ягоды земляники, которые, наряду с прекрасными вкусовыми качествами, тонким приятным ароматом, привлекательным внешним видом, обладают высокими пищевыми и диетическими свойствами.

По данным ряда авторов, в ягодах земляники содержится 2,7% глюкозы, 2,4% фруктозы и 1,1% сахарозы. Они обладают высоким антиокислительным потенциалом, обусловленным содержанием аскорбиновой кислоты (60 мг/100 г) и полифенолов. Содержат достаточное количество пектиновых веществ (0,7%), минеральных солей (калия – 161 мг/100 г, кальция – 40 мг/100 г, магния – 18 мг/100 г, железа – 1200 мкг/100 г), аминокислот [3, 4].

В этой связи представляется целесообразным в условиях Краснодарского края, как одного из крупнейших производителей ягодных культур России, выделить сорта земляники с высокими товарными качествами, обладающими повышенной питательной и витаминной ценностью.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2006-2009 гг. Объектами изучения были свежие ягоды земляники 23 сортов, выращенных на базе ОПХ «Центральное» Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (таблица 1).

Исследование биохимического состава ягод включало определение растворимых сухих веществ по ГОСТу 28562 [5]; общих сахаров – по ГОСТу 8756.13 [5], в том числе глюкозы и фруктозы – по ГОСТу Р51240 [5]; титруемых кислот – по ГОСТу 25555.0 [5]; катехинов и антоцианов – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова [6]; пектиновых веществ – по ГОСТу 29059 [5]; витамина С – по ГОСТу 24556 [7]; клетчатки по методу Коршнера и Ганака [8]; яблочную, лимонную, янтарную, салициловую кислоты, свободные аминокислоты, минеральные вещества определяли методом капиллярного электрофореза (система «Капель 103Р», НПФ Люмэкс, Россия) [9]; ароматические вещества – методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ «Кристалл 2000М», «Хроматэк-аналитик», Россия) [10]. Технический анализ включал определение средней массы, размеров ягод (штангенциркулем) и твердости (пенетрометром ИДП-600) [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы, используя метод однофакторного дисперсионного анализа. Достоверность различий средних значений оценивали при помощи F-критерия Фишера на уровне значимости $P=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важнейшие потребительские качества ягод земляники – масса, окраска, консистенция, цвет и плотность мякоти, которые заметно варьируют в зависимости от сорта.

Масса и размер ягоды – важнейшие признаки, определяющие товарный вид ягод и конкурентоспособность продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Технические показатели качества ягод земляники (2006-2009 гг.)

№	Сорт	Твердость ягод на прокалывание, г/мм ²	Масса, г	Размер, мм		Индекс формы
				высота	диаметр	
1	Ароза	55,2	16,7	36,8	31,9	1,15
2	Белруби	36,0	11,3	36,5	26,2	1,39
3	Богота	32,0	17,0	36,7	31,1	1,18
4	Дарселект	46,0	17,0	32,9	32,9	1,0
5	Зенкора	40,6	10,4	31,3	27,8	1,12
6	Камароза	54,2	13,1	33,4	33,4	1,00
7	Кардинал	51,4	16,6	34,8	30,2	1,15
8	Клери	35,3	11,7	31,5	26,2	1,20
9	Корона	37,0	8,7	30,6	25,2	1,21
10	Ламбада	39,6	9,0	31,4	27,2	1,15
11	Майя	41,6	16,9	36,2	31,2	1,15
12	Мармолада	58,3	16,0	34,0	32,2	1,06
13	Моллинг Пандора	32,9	15,0	33,9	32,6	1,04
14	Моллинг Пегас	47,4	12,1	27,9	29,6	0,94
15	Нелли	50,0	11,0	34,6	27,8	1,24
16	Примелла	30,4	21,3	38,4	37,4	1,03
17	Полка	45,1	11,3	30,3	30,8	0,98
18	Роксана	40,2	16,5	35,8	32,0	1,12
19	Свит Чарли	46,0	14,2	34,6	31,6	1,09
20	Симфония	40,6	11,5	29,9	27,1	1,10
21	Хоней	46,1	12,4	30,2	28,2	1,07
22	Флоренс	51,2	16,8	33,8	31,2	1,08
23	Эльсанта	52,2	12,3	29,6	30,1	0,98
	НСР ₀₅	3,80	1,53	1,35	1,31	

Варьирование массы ягод исследуемых сортов земляники составляет от 8,7 до 21,3 г. По степени крупноплодности ягоды сортов Примелла, Богота, Дарселект, Майя, Флоренс, Ароза, Кардинал, Роксана, Мармолада, Моллинг Пандора, Свит Чарли, Камароза, Хоней, Эльсанта, Моллинг Пегас относятся к группе очень крупных с массой ягод более 12 г; сортов Клери, Симфония, Белруби, Полка, Зенкора – к группе крупных ягод (9-12 г) и сортов Ламбада, Корона – к группе средних ягод с массой от 6 до 9 г.

Масса ягод связана с их размерами: высотой и диаметром. Согласно требованиям ГОСТа 6828-89 «Земляника свежая» [11] к первому товарному сорту относятся ягоды, имеющие размер по наибольшему поперечному диаметру не менее 25 мм, ко второму – не менее 18 мм. Ягоды изучаемых помологических сортов относятся к 1-му товарному сорту со средней высотой 33,3 мм и диаметром более 30,1 мм (таблица 1).

От твердости ягод зависит их устойчивость к механическим повреждениям, и как следствие, товарный вид и потребительские качества. Этот показатель изменяется в

пределах от 30,4 г/мм² (сорт Примелла) до 58,3 г/мм² (сорт Мармолада), составляя в среднем по сортам 43,9 г/мм². Наиболее твердые ягоды у сортов Мармолада, Ароза, Камароза, Эльсанта, Кардинал, Флоренс – 51,2-58,3 г/мм².

Выявлены достоверные различия при $F_{\phi} > F_{05}$ между сортами по товарным качествам.

К показателям, определяющим качество ягод земляники, относятся растворимые сухие вещества, сахара, органические кислоты и витамины. В изучаемых образцах отмечается межсортовая вариация по химическому составу (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели качества ягод земляники (2006-2009 гг.)

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	СКИ	Витамин С, мг/100 г	Катехины, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г
Ароза	8,6	6,5	0,88	8,1	65,0	97,1	74,7
Богота	8,0	6,1	0,85	7,0	37,4	112,9	67,5
Белрубви	8,2	6,2	1,15	5,4	60,6	92,1	97,6
Дарселект	10,4	7,8	1,01	7,9	72,2	76,1	68,4
Зенкора	8,0	6,0	0,88	6,9	60,7	97,6	102,0
Камароза	9,8	7,4	1,09	7,0	64,9	99,3	70,8
Клери	8,6	6,5	0,75	8,8	62,7	78,8	79,9
Кардинал	7,4	5,6	0,90	6,2	49,7	77,2	102,3
Корона	7,0	5,3	0,80	6,6	37,6	84,5	95,7
Ламбада	10,4	7,9	1,05	7,5	55,0	78,9	82,0
Майя	10,3	7,8	1,07	7,3	66,4	129,0	80,4
Мармолада	7,8	5,9	1,19	5,0	67,8	79,3	72,0
Моллинг Пандора	8,8	6,7	0,85	7,7	71,9	107,4	100,6
Моллинг Пегас	9,4	7,1	0,92	7,6	71,2	81,8	71,7
Нелли	7,5	5,8	1,25	4,2	52,8	111,8	74,1
Полка	9,1	6,9	1,07	6,4	66,2	94,7	85,5
Примелла	8,3	6,4	0,92	7,1	60,7	73,1	69,7
Роксана	8,0	6,0	0,96	6,3	60,8	126,0	93,0
Свит Чарли	7,1	5,4	0,50	10,8	59,8	71,0	71,2
Симфония	9,0	6,8	1,20	5,7	57,2	89,5	87,4
Флоренс	8,6	6,5	1,06	6,5	62,4	109,8	84,3
Хоней	9,0	6,7	1,01	6,8	62,8	109,9	80,6
Эльсанта	8,5	6,4	0,85	7,5	62,4	108,9	80,4
НСР ₀₅	0,48	0,35	0,16	0,64	4,40	8,19	5,10

Растворимые сухие вещества ягод земляники изучаемых сортов, варьирующие в пределах от 7,0 до 10,4%, представлены в основном углеводами. Максимальным их накоплением свыше 9% отличаются сорта Ламбада, Дарселект, Майя, Камароза, Моллинг Пегас, Полка, Хоней, Симфония.

Ягоды земляники содержат 5,7-7,8% сахаров, которые представлены главным образом глюкозой и фруктозой, находящимися почти в равном соотношении, и в меньшем количестве – сахарозой (таблица 3).

Важным компонентом, обуславливающим вкусовые качества ягод земляники, являются органические кислоты, представленные на 80% лимонной кислотой. В небольшом количестве содержатся яблочная (0,05-0,20%) и янтарная (0,02-0,10%) кислоты, совокупность которых придает ягодам своеобразный оригинальный вкус.

Таблица 3 – Углеводы и органические кислоты ягод земляники

Сорт	Сахара, %			Пектин, %			Органические кислоты, %		
	глюкоза	фруктоза	сахара-роза	прото-пектин	раств. пектин	сумма	лимонная	яблочная	янтарная
Ароза	2,7	3,0	0,8	0,45	0,27	0,72	0,70	0,15	0,03
Богота	2,6	2,6	0,9	0,38	0,33	0,71	0,77	не обн.	0,08
Дарселект	3,1	3,5	1,1	0,50	0,25	0,75	0,78	0,17	0,06
Камароза	3,1	3,2	1,1	0,49	0,29	0,78	0,89	0,12	0,08
Клери	2,7	2,9	0,9	0,52	0,27	0,79	0,59	0,14	0,02
Моллинг	3,0	3,1	0,9	0,42	0,20	0,62	0,80	0,12	не обн.
Пегас									
Моллинг	2,9	3,0	0,7	0,35	0,29	0,64	0,75	0,10	не обн.
Пандора									
Мармолада	2,4	2,5	1,0	0,39	0,31	0,70	0,95	0,15	0,09
Полка	2,9	3,0	1,0	0,40	0,21	0,61	0,89	0,11	0,07
Хоней	2,7	3,0	1,0	0,50	0,20	0,70	0,74	0,20	0,07
Эльсанта	2,5	2,8	1,0	0,50	0,23	0,73	0,70	0,05	0,10

Высокую кислотность имеют ягоды сортов Нелли, Симфония, Мармолада, Белруби, Камароза, Майя, Полка, Флоренс, что придает им выраженный кислый вкус.

Сахарокислотный индекс (СКИ), отражающий вкусовые качества ягод земляники, наиболее высок у сортов Клери и Свит Чарли, что подчеркивает ярко выраженную сладость ягод. Наиболее благоприятное сочетание сахара и кислоты (сахарокислотный индекс на уровне 6-8) отмечено у сортов Богота, Дарселект, Зенкора, Камароза, Кардинал, Корона, Майя, Ламбада, Моллинг Пандора, Моллинг Пегас, Полка, Примелла, Роксана, Флоренс, Хоней, Эльсанта.

Содержание пектиновых веществ в ягодах земляники невысокое и составляет в среднем 0,70%. Наибольшее количество характерно сортам Клери, Камароза, Дарселект, Эльсанта.

Ценность ягод земляники определяет также наличие пищевых волокон, а именно клетчатки, которой в исследуемых сортах содержится 1,35-1,67%.

Азотистые вещества ягод земляники представлены в большей части свободными аминокислотами, которых в исследуемых сортах идентифицировано от 8 до 12, в том числе 5-6 незаменимых: треонин, триптофан, валин, метионин, лейцин, фенилаланин, что обуславливает их лечебную ценность.

Наибольшее количество свободных аминокислот (30,2-30,5 мг/100 г) обнаружено в ягодах земляники сортов Ароза, Клери, Эльсанта: валин – 0,10 мг/100 г, лейцин – 0,7, метионин – 0,64, треонин – 1,76, триптофан – 2,0, фенилаланин – 0,05, аланин – 7,2, аргинин – 15,8, гистидин – 0,52, глицин – 0,37, серин – 0,32, пролин – 0,99 мг/100 г.

Аромат ягод, наряду с аминокислотами, обуславливается наличием ароматических компонентов, которых в изучаемых сортах идентифицировано до 29 в количестве от 7,14 до 39,39 мг/100 г. Качественная и количественная оценка ароматических веществ ягод земляники в сортовом разрезе показала, что основными компонентами, влияющими на аромат ягод, являются альдегиды, сложные эфиры и органические кислоты, составляющие 80% от общего количества. Наиболее широкий спектр и суммарное коли-

чество ароматических компонентов отмечено в ягодах сортов Клери (44,06 мг/100 г) и Майя (39,39 мг/100 г), что объясняет их ярко выраженный аромат.

С технологической точки зрения большой интерес вызывает наличие в ягодах земляники салициловой кислоты (0,9-3,8 мг/100 г), обладающей антисептическими свойствами, наибольшее количество которой отмечено в ягодах сортов Ароза (3,80 мг/100 г), Эльсанта (2,55 мг/100 г), Хоней (2,34 мг/100 г).

Ягоды земляники являются источником фенольных соединений. Полифенолы ягод земляники представлены в основном катехинами, в большей степени обладающими Р-витаминной активностью, и антоцианами. В исследуемых сортах синтезируется от 73,1 до 129,0 мг/100 г катехинов и 67,5-102,3 мг/100 г антоцианов.

Повышенным содержанием катехинов (свыше 100 мг/100 г) выделяются сорта Майя, Роксана, Богота, Нелли, Хоней, Флоренс, Эльсанта, Моллинг Пандора.

Яркая окраска характерна сортам с высоким уровнем содержания антоцианов, локализующихся в клеточном соке в растворенном виде и обладающих высокой антиоксидантной активностью. Максимальное содержание (более 80 мг/100 г) обнаружено в ягодах сортов Кардинал, Зенкора, Моллинг Пандора, Роксана, Симфония, Полка, Флоренс, Хоней.

Выделены сорта, являющиеся источниками витамина С, количество которого в исследуемых сортах варьирует от 37,4 мг/100 г до 72,2 мг/100 г.

Лечебное действие полифенолов ягод земляники усиливается в сочетании с высоким уровнем содержания аскорбиновой кислоты. Высокой С-витаминной активностью характеризуются сорта Дарселект, Моллинг Пандора, Моллинг Пегас, Мармолада, Полка, Ароза, содержащие более 65 мг/100 г аскорбиновой кислоты, что удовлетворяет суточную потребность организма человека.

По результатам статистической обработки различия по признакам растворимые сухие вещества, сахара, общая кислотность, сахарокислотный индекс, витамин С, катехины, антоцианы достоверны $F_{\phi} > F_{05}$.

Ягоды земляники являются источниками минеральных веществ: калия, натрия, кальция, магния, железа, которые содержатся в значительном количестве в виде хорошо усвояемых солей. По содержанию кальция (20,3-41,2 мг/100 г), магния (6,3-16,7 мг/100 г) ягоды земляники исследуемых сортов превосходят многие плоды. А по количеству железа земляника занимает ведущее место среди плодов и ягод, накапливая до 1460 мкг/100 г (сорта Полка, Моллинг Пегас) (таблица 4).

Таблица 4 – Минеральный состав ягод земляники (2006-2009 гг.)

Сорт	Минеральные вещества, мг/100 г				
	калий	натрий	кальций	магний	железо
Ароза	112,0	4,6	30,2	7,6	0,90
Богота	86,6	5,9	20,3	9,3	1,40
Дарселект	141,6	6,2	23,6	12,8	1,02
Камароза	102,6	4,3	22,4	8,1	1,00
Клери	75,8	3,3	24,1	7,6	0,89
Ламбада	162,6	6,3	40,3	6,3	1,10
Мармолада	99,7	4,4	34,7	9,0	0,85
Майя	102,6	4,2	20,6	9,3	1,14
Моллинг Пандора	123,0	5,9	26,7	9,9	1,14
Моллинг Пегас	105,9	4,5	24,9	14,9	1,46
Полка	103,3	2,9	24,0	10,3	1,46
Примелла	114,2	4,3	24,4	10,0	0,75
Роксана	96,6	2,5	20,7	7,9	1,10

Симфония	136,7	4,5	41,2	16,7	1,00
Флоренс	95,7	3,1	27,1	6,3	1,34
Хоней	107,8	3,5	30,8	10,3	0,85
Эльсанта	72,1	3,3	27,5	10,3	0,90

В среднем для ягод земляники, произрастающей в условиях Краснодарского края, характерен биохимический состав, представленный в таблице 5.

Таблица 5 – Средние показатели химического состава ягод земляники исследуемых сортов (2006-2009 гг.)

Наименование показателя	Значение показателя			Коэффициент вариации
	min	max	среднее	
Растворимые сухие вещества, %	7,0	10,4	8,6	8,1
Общий сахар, %	5,3	7,8	6,5	5,9
Общая кислотность, %	0,50	1,25	0,97	0,6
Витамин С, мг/100 г	37,4	72,2	60,4	15,0
Катехины, мг/100 г	73,1	129,0	95,1	20,0
Антоцианы, мг/100 г	67,5	102,3	82,2	16,1
Пектин, %	0,61	0,79	0,70	8,6
Ароматические вещества, мг/100 г	3,5	44,6	20,2	79,4
Свободные аминокислоты, мг/100 г	20,9	30,5	26,9	15,5

Таким образом, ягоды земляники в питании являются источниками сахаров (6,5%), представленных в основном глюкозой и фруктозой; витамина С (60 мг/100 г); Р-активных катехинов (95 мг/100 г); пектина (0,7%); аминокислот (26,9 мг/100 г), в том числе 6-7 незаменимых; минеральных веществ – железа, магния, кальция.

ВЫВОДЫ

1. Лучшие товарные качества, обусловленные размером, твердостью ягод, окраской, имеют ягоды сортов Мармолада, Ароза, Камароза, Эльсанта, Кардинал, Флоренс, Моллинг Пегас, Хоней.

2. Высокие показатели качества, представленные содержанием сахаров, кислот, витаминов, характерны сортам Камароза, Майя, Моллинг Пандора, Полка, Симфония, Хоней, Флоренс, Эльсанта.

3. Источником пектиновых веществ являются сорта Эльсанта, Дарселект, Камароза, Клери.

4. Повышенное содержание железа имеют ягоды сортов Полка, Моллинг Пегас, Богота, Флоренс, Майя, Моллинг Пандора.

5. Сорта Ароза, Эльсанта, Хоней характеризуются высоким содержанием салициловой кислоты в ягодах.

По результатам проведенных исследований сорта – источники высоких товарных качеств и повышенного содержания питательных, биологически активных веществ и минералов могут быть рекомендованы для дальнейшей селекции.

Литература

1. Оптимизация использования сортов семечковых, косточковых и ягодных культур в садах различной технологической направленности: методические рекомендации /

Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края; редкол.: Т.Г. Причко [и др.]. – Краснодар, 2008. – 75 с.

2. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян [и др.]. – М.: ДеЛи-принт, 2002. – 206 с.

3. Плотникова, Г.В. Экспертиза свежих плодов и овощей / Г.В. Плотникова [и др.]. – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2004. – 522 с.

4. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 247 с.

5. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 200 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС им. И.В. Мичурина; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 495 с.

7. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89. – Введ. 01.01.90. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 12 с.

8. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности / Всерос. НИИ консервной и овощесушильной промышленности; редкол.: В.Я. Бородовой [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 107 с.

9. Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев. – СПб.: ООО «Веда», 2006. – 212 с.

10. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / СКЗНИИСиВ; редкол: Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 2010. – 310 с.

11. Земляника свежая. Требования при заготовках и реализации: ГОСТ 6828-89. – Введ. 01.01.91. – М.: Комитет по стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 6 с.

FRUIT QUALITY OF INTRODUCED STRAWBERRY CULTIVARS IN SOUTH RUSSIA

T.G. Prichko, M.G. Germanova

SUMMARY

The commercial quality and chemical composition of 23 introduced strawberry cultivars were studied in the conditions of Krasnodar Territory. By commercial quality the following cultivars and hybrids were marked: 'Marmolada', 'Arosa', 'Kamaroza', 'Elsanta', 'Cardinal', 'Florence', 'Darselekt', 'Sweet Charlie', which have large fruit and dense flesh. The variety differences on the content of soluble solids, sugars (including glucose, fructose, sucrose), organic acids (citric, malic), vitamin C, polyphenols, amino acids, aromatic, pectin and minerals were established. As a result of a many-year data accumulation limits of soluble solids (7.0-10.4%), sugars (5.3-7.8%), pectin (0.61-0.70%), total acidity (0.50-1.25%), vitamin C (37.4-72.2 mg%), catechins (73.1-129.0 mg%) and anthocyanins (67.5-102.3 mg%) in strawberries were set. Cv. 'Maya', 'Molling', 'Pandora', 'Roxana', 'Florence', 'Honey', 'Elsanta' are the sources of high content of biological active substances. They contain over 60 mg of ascorbic acid, 100 mg P-active catechins and 80 mg anthocyanins per 100 g berries.

Key words: strawberry, cultivar, density, mass, size, chemical composition, biological active substances, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 15.05.2010

УДК 634.721:631.526.32 (470.32)

САМОПЛОДНОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Жидехина, И.В. Гурьева

ГНУ Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии,
ул. Мичурина, 30, г. Мичуринск, Тамбовская область, 393774, Россия

РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты оценки 46 сортообразцов смородины черной по основным показателям: успешности оплодотворения (процент завязавшихся и созревших ягод, средняя масса одной ягоды, урожай 100 цветков, среднее количество семян в ягоде) в различных вариантах опыления (естественное и искусственное самоопыление, свободное опыление). Выделены наиболее самоплодные и высокопродуктивные в условиях естественного самоопыления сорта, способные обеспечивать ежегодные высокие урожаи на моносортной промышленной плантации – Вернисаж, Воспоминание, Зеленая дымка, Кармелита, Сенсей, Stor Klas, Тамерлан, Titania, Черный жемчуг, Элевеста и перспективные сеянцы 13-4-187, 13-4-195, 19-5-16, 1513-10-172. Отмечено положительное влияние свободного опыления на успешность оплодотворения изученных сортообразцов смородины черной; их совместное размещение на плантации обеспечит прибавку урожая на 16,6-29,4% по сравнению с моносортными промышленными насаждениями.

Ключевые слова: смородина черная, самоплодность, естественное самоопыление, искусственное самоопыление, свободное опыление, процент завязавшихся ягод, процент созревших ягод, средняя масса ягоды, урожай 100 цветков, среднее число семян в ягоде, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

В комплексе мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности смородины черной, одним из приоритетных направлений является внедрение в производство новых высокосамоплодных, ежегодно плодоносящих сортов, способных обеспечить стабильно высокие урожаи, как на моносортной промышленной плантации, так и в отсутствие лета насекомых-опылителей, что нередко бывает в естественных условиях при неблагоприятной погоде во время цветения.

В связи с этим нами в 1997-2009 гг. проводились исследования, целью которых было изучение степени самоплодности и влияния различных вариантов опыления на успешность оплодотворения у сортообразцов смородины черной.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполняли на опытных участках отдела ягодных культур ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. В качестве объектов исследования были использованы 46 сортообразцов смородины черной: 33 сорта отечественной и зарубежной селекции, 6 отборных (о.с.) и 7 элитных сеянцев (элс) селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина и ВНИИСПК (г. Орел).

Исследования проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2]. Математическую обработку полученных результатов выполняли по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике полевого опыта» [1, 3] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Погодные условия в период цветения смородины черной отличались в разные годы. Особенностью вегетационных периодов 1997, 1998 и 2003 гг. являлось запаздывание при наступлении фазы цветения. Жаркая погода весны 1997 г., засушливые условия 1998 и 2001 гг. усиливали испарение секрета, выделяемого рыльцами пестиков, вследствие чего период восприятия пыльцы, необходимый для успешного опыления и оплодотворения сортообразцов смородины черной, был короче. Поздние весенние заморозки 1999, 2000, 2007 гг. и дождливая погода во время цветения в 2004-2007 гг. отрицательно сказались на опылительной деятельности пчел, а, следовательно, и на успешности оплодотворения сортообразцов смородины черной. Наиболее благоприятными для протекания процессов опыления и оплодотворения были погодные условия весны 2002, 2003, 2006, 2008 и 2009 гг.

По среднемноголетним данным завязываемость ягод при естественном самоопылении составила 57,3% с колебаниями от 28,6 (Gerby) до 88,1% (элс 19-5-16). Наименьший коэффициент вариации процента завязывания по годам (1,4%) отмечен у отборного сеянца 13-4-193; незначительной изменчивостью данного признака ($V < 10\%$) характеризовались также сорта Чудное мгновение (2,68%) и Сенсей (8,74%). Варьирование завязывания ягод остальных сортообразцов колебалось на уровне 12,1 (о.с. 13-5-7) – 38,2% (Монисто), что свидетельствует о средней ($V = 10-20\%$) и значительной ($V > 20\%$) изменчивости показателя завязываемости ягод у этих сортов.

Процент полезной завязи при самоопылении изучаемых сортов в среднем за все годы исследований составил 41,5, что на 2,9-52,9% было ниже количества завязавшихся ягод. Наименьший процент осыпания завязей отмечен у сортов Titania (5,9), Перун (6,2) и Орловский вальс (7,8), наибольший – у Черешнева (64,2) и Чудное мгновение (66,8). В соответствии с процентом созревших ягод от числа опыленных цветков в варианте естественного самоопыления сортообразцы были объединены в 3 группы по степени самоплодности (таблица).

Таблица – Группы сортообразцов смородины черной по степени самоплодности, в среднем за 1997-2009 гг.

Группа самоплодности	Сортообразец
Высокосамоплодные (>50%)	Stor Klas, элс 19-5-16, Вернисаж, Воспоминание, Черный жемчуг, Кармелита, Сенсей, элс 1513-10-172
С хорошей самоплодностью (30-50%)	Titania, Орловский вальс, элс 1085-4-111, Тамерлан, Монисто, о.с. 9-1-43, Перун, Маленький принц, Элевеста, Подарок Куминову, элс 13-4-187, о.с. 13-4-195, Грация, Кипиана, Пигмей, элс 1448-6-49, Зеленая дымка, о.с. 13-4-193, о.с. 13-6-118, Гранд Европа, Санюта, элс 1511-4-68, Гулливер, Чернавка, Загляденье, Садко, о.с. 13-5-7, Ядреная, Чаровница, Шалуныя, о.с. 13-6-119, Диво Звягиной, Гамма
Среднесамоплодные (20-30%)	Чудное мгновение, Черешнева, Gerby, о.с. 13-5-146, Сокровище

В группу высокосамоплодных вошли сортообразцы смородины черной, процент созревших ягод от количества опыленных цветков у которых изменялся в пределах от 50,8 (элс 1513-10-172) до 64,7 (Stor Klas). В группу сортов с хорошей самоплодностью были выделены сортообразцы с процентом полезной завязи от 30,6 (Гамма) до 47,9 (Titania). Количество созревших ягод в группе среднесамоплодных сортов колебалось на уровне 20,3 (Сокровище) – 26,3% (Чудное мгновение).

Степень самоплодности сортообразцов была неодинакова в разные годы, наименьший коэффициент вариации (11,8%) отмечен у сорта Чудное мгновение, наибольший (70,3%) – у Гранд Европа. При этом большинство сортов отличалось значительным варьированием процента полезной завязи; средней степенью изменчивости характеризовались только сортообразцы Чудное мгновение, 1085-4-111 (15,0%), 1511-4-68 (15,5%), 13-4-193 (15,7%) и Сокровище (16,4%).

Показатель средней массы ягоды в варианте естественного самоопыления колебался в широких пределах и в среднем составил 1,0 г. Наиболее стабильным данный признак оказался у сортов Гамма и Кармелита с массой ягоды 0,8 и 1,3 г соответственно. Незначительное варьирование ($V=7,4$; 8,3%) наблюдалось у сортов Гранд Европа (1,9 г) и Чудное мгновение (0,9 г). Средней степенью изменчивости массы ягоды характеризовались высокосамоплодные сортообразцы Воспоминание (14,0%) и 1513-10-172 (15,8%), а также среднесамоплодные Монисто (10,9%), Чаровница (12,3%), о.с. 13-6-118 (12,4%), элс 13-4-187 (14,1%), Зеленая дымка (14,2%), Шалуныя (17,8%) и о.с. 13-4-195 (18,9%), средняя масса ягоды которых колебалась от 0,5 у о.с. 13-6-118 до 1,3 г у сорта Воспоминание. Максимальное варьирование массы ягоды по годам (67,3%) отмечено у отборного сеянца 13-4-193 (0,7 г). Масса ягоды у других сортообразцов составила 0,7 (Вернисаж, Черешнева, о.с. 13-5-7, элс 1511-4-68) – 1,8 г (Пигмей), коэффициент вариации находился на уровне 21,7 (Гамма) – 52,5% (о.с. 9-1-43). Среднее число семян в ягоде при естественном самоопылении составило 19 шт. с колебанием от 8 у элс 19-5-16 до 41 шт. у сорта Перун.

Средний по сортам урожай 100 цветков в варианте естественного самоопыления составил 41,2 г. Благодаря высокому показателю средней массы ягоды максимальный урожай 100 цветков наблюдался у сортов Гранд Европа (78,6 г) и Пигмей (77,3 г). Сочетание наибольшего процента полезной завязи и относительно крупных размеров ягоды у высокосамоплодных сортообразцов также обеспечило высокий урожай 100 цветков – от 51,1 (элс 19-5-16) до 72,7 г (Воспоминание), за исключением сорта Вернисаж, средняя масса ягоды и урожай 100 цветков у которого были небольшими и составили 0,7 г и 40,4 г соответственно. Минимальный урожай 100 цветков при естественном самоопылении отмечен у среднесамоплодных сортообразцов Черешнева (15,8 г), 13-5-146 (18,0 г), Gerby (19,2 г), Чудное мгновение (21,4 г), а также, в связи с наименьшей средней массой ягоды, у отборного сеянца 13-6-118 (18,3 г), обладающего хорошей самоплодностью. Среднепогодный урожай 100 цветков других сортообразцов, в том числе среднесамоплодного сорта Сокровище, варьировал в пределах 23,3 (Гамма) – 49,8 г (Тамерлан).

На основании данных показателя урожай 100 цветков и $НСР_{05}$ по этому признаку все изучаемые сортообразцы были разбиты на следующие группы по отношению к контрольному сорту Зеленая дымка:

- существенно превышающие контроль – Гранд Европа, Пигмей, Воспоминание, Кармелита, Stor Klas, Сенсей, Подарок Куминову, Перун;

- существенно не отличающиеся от контроля – элс 1513-10-172, Черный жемчуг, Санюта, элс 19-5-16, Тамерлан, Гулливер, Маленький принц, Titania, Чернавка, Загляденье, Орловский вальс, Шалуныя, Вернисаж, элс 13-4-187, Грация, Элевеста, Ядреная,

о.с. 13-6-119, о.с. 9-1-43, Зеленая дымка, элс 1085-4-111, Кипиана, Садко, о.с. 13-4-195, Монисто, элс 1448-6-49, Чаровница, элс 1511-4-68, Сокровище, о.с. 13-5-7, Диво Звяжной, о.с. 13-4-193, Гамма, Чудное мгновение;

- существенно уступающие контролю – Gerby, о.с. 13-6-118, о.с. 13-5-146, Черешнева.

У большинства сортообразцов отмечено сильное варьирование показателя урожай 100 цветков по годам. Максимальный коэффициент вариации наблюдался у сортообразцов Гранд Европа (72,1%), Кипиана (71,7%), 9-1-43 (70,4%) и Пигмей (67,1%). Среди существенно превышающих контроль сортообразцов наименьшими значениями варьирования показателя урожай 100 цветков по годам характеризовались Воспоминание (20,5%), Кармелита (23,4%) и Сенсей (33,9%). В группе сортообразцов, существенно не отличающихся от контроля, невысокие значения показателя изменчивости отмечены у сортов Зеленая дымка (22,8%), Черный жемчуг (23,3%), Гамма (24,9%), Чудное мгновение (28,2%), Titania (28,8%) и элс 13-4-187 (31,4%); незначительной и средней степенью варьирования характеризовались Элевеста (9,2%) и отборный сеянец 13-4-195 (13,3%). Коэффициент вариации других представителей этой группы находился в пределах 39,1 (Тамерлан) – 63,9% (Монисто).

Успешность оплодотворения зависела не только от биологических особенностей изучаемых сортообразцов, но изменялась в зависимости от варианта опыления.

При искусственном самоопылении у большинства сортообразцов наблюдалось повышение основных показателей успешности оплодотворения по сравнению с естественным, что говорит о самофертильности изучаемых сортообразцов. Исключение составили сорта Воспоминание, Загляденье, Сенсей и Чудное мгновение, у которых показатели успешности оплодотворения при доопылении в пределах клона были несколько ниже, чем при естественном самоопылении. Завязывание ягод в условиях искусственного самоопыления в среднем составило 61,1% с варьированием от 33,7 (Загляденье) до 89,0% (Гранд Европа). Средние значения процента полезной завязи, массы ягоды, урожая 100 цветков и числа семян на одну ягоду были на уровне 45,7%, 1,1 г, 47,7 г и 20 шт. соответственно.

Наиболее эффективным для большинства сортообразцов оказался вариант свободного опыления, средний процент завязывания ягод при котором составил 66,4 с колебаниями от 41,4 (Сокровище) до 88,1 (элс 19-5-16). При свободном опылении наблюдалось снижение осыпаемости ягод на 26,0% по сравнению с естественным самоопылением и на 21,1% по сравнению с доопылением в пределах клона – средний процент полезной завязи был на уровне 28,1 (Сокровище) – 85,5 (Подарок Куминову) и в среднем по сортообразцам составил 52,4, что на 26,3% превышает естественное и на 14,7% искусственное самоопыление. Показатель средней массы ягоды при свободном опылении в целом по сортообразцам увеличился на 20 и 10% по сравнению с естественным и искусственным самоопылением соответственно и был на уровне 0,7 (Монисто, о.с. 13-6-118, элс 1085-4-111) – 1,9 г (Гранд Европа, Пигмей). Урожай 100 цветков колебался от 25,4 (о.с. 13-6-118) до 111,9 г (Пигмей) и на 16,6-29,4% превышал данный показатель в варианте самоопыления, что свидетельствует о положительном влиянии свободного опыления на повышение урожайности сортообразцов смородины черной. У большинства изучаемых сортообразцов наблюдалось увеличение количества семян в ягоде при свободном опылении – среднее число семян на одну ягоду в целом составило 22 шт. с колебаниями от 10 (о.с. 13-5-146) до 51 шт. (Stor Klas), что на 10-15,8% выше по сравнению с самоопылением, где данный показатель варьировал на уровне 8-36 при естественном и 9-41 шт. при искусственном самоопылении.

ВЫВОДЫ

Высокую степень самоплодности имеют сортообразцы Stor Klas, 19-5-16, Вернисаж, Воспоминание, Черный жемчуг, Кармелита, Сенсей и 1513-10-172, лучшими из которых по комплексу признаков являются Воспоминание и Кармелита. Совокупностью относительно высоких и стабильных показателей оплодотворения в условиях естественного самоопыления обладают также сорта Зеленая дымка, Сенсей, Тамерлан, Titania, Черный жемчуг, Элевеста, перспективные сеянцы 13-4-187 и 13-4-195. Совместное размещение изученных сортов на плантации создаст условия для перекрестного опыления и обеспечит прибавку урожая смородины черной по сравнению с моносортными промышленными насаждениями.

Литература

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1980. – 529 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.

SELF-FERTILITY OF BLACK CURRANT CULTIVARS IN TAMBOV REGION

T.V. Zhidyokhina, I.V. Guryeva

SUMMARY

The results of fertility estimation of 46 black currant variety samples (percentage of fruit sets and ripe fruit, average fruit mass, yield from 100 flowers, average seed number in fruit) in different pollination treatments (natural and artificial self-pollination, open pollination) are shown. The cv. 'Vernisazh', 'Vospominanie', 'Zelyonaya dymka', 'Karmelita', 'Sensei', 'Stor Klas', 'Tamerlan', 'Titania', 'Chyornyi zhemchug', 'Elevesta and promising seedlings 13-187, 13-4-195, 19-5-16, 1513-10-172 have been selected as the most self-fertile and high productive ones by natural pollination, providing annual high yield production based on one cultivar's commercial plantation. The positive effect of open pollination on fertility of variety sample has been shown; their combined location in plantation results in 16.6-29.4% yield increment compared with one cultivar's commercial plantation.

Key words: black currant, self-fertility, natural self-pollination, artificial self-pollination, open pollination, percentage of fruit sets, percentage of ripe fruit, average fruit mass, yield from 100 flowers, average seed number in fruit, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 29.03.2010

УДК 634.721:581.132

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

О.С. Родюкова

ГНУ Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии,
ул. Мичурина, 30, г. Мичуринск, Тамбовская обл., 393774, Россия,
e-mail: berrys-m@mail.ru

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты по оценке фотосинтетических параметров продуктивности листьев смородины красной. Уточнена методика определения продуктивности фотосинтеза листьев смородины красной и установлено, что на окольцовой веточке с массой ягоды 0,3-0,6 г можно оставлять 1,5-3,0 см² площади листьев на одну ягоду. Установлены положительные корреляционные связи между величиной чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) листьев и массой ягоды (0,17-0,82); площадью листьев опытной веточки и продуктивностью соцветия (0,46-0,87); площадью одного листа и продуктивностью соцветия (0,25-0,79). При оценке влияния площади листьев на продуктивность фотосинтеза смородины красной было отмечено, что с изменением соотношения лист/ягода значительно изменяются все показатели. Так, наибольшая продуктивность фотосинтеза листьев смородины красной отмечена в варианте 1 лист – 5 ягод. Максимальный урожай с 1 м² листьев в этом варианте превышает вариант 1 лист – 3 ягоды в среднем на 40%. Чистая продуктивность фотосинтеза у сортов смородины красной за период формирования урожая составляет 5,57-7,55 г/м² сутки, а наиболее высокий урожай обеспечивается при $K_{хоз}$ от 58 до 75%.

Ключевые слова: смородина красная, продуктивность фотосинтеза, сорт, лист, урожай, масса ягоды, площадь листа, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Фотосинтез – основной процесс питания растений. Поэтому урожай растений прежде всего определяется размерами и продуктивностью работы фотосинтетического аппарата.

90-95% сухой массы урожая растений создается в процессе фотосинтеза, осуществляемого листьями, где под влиянием поглощаемой ими энергии солнечной радиации из углекислого газа, усваиваемого из воздуха и воды, образуются богатые энергией вещества, составляющие основную и наиболее ценную часть массы урожая.

Интенсивность фотосинтеза является одним из основных показателей, влияющих на количество органического вещества, которое способно образовывать растение. В литературе имеется много работ, посвященных исследованию интенсивности фотосинтеза как одного из главных показателей фотосинтетической деятельности в качестве фактора продуктивности. Это положение достаточно подробно отражено в теории фотосинтетической продуктивности [1]. Имеется немало сведений и о роли внутренних факторов в фотосинтетической деятельности растений [2, 3].

Однако следует отметить, что исследования фотосинтетической продуктивности ягодных культур проводились в основном на смородине черной. Фотосинтез других ягодных, в частности смородины красной, изучен слабо.

Целью наших исследований было изучение фотосинтетических показателей продуктивности и уточнение методики определения продуктивности фотосинтеза листьев у смородины красной.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа по определению продуктивности фотосинтеза проводилась с 2002 по 2004 гг. на плодоносящих кустах 5-летнего возраста смородины красной в коллекционных насаждениях ВНИИС им. И.В. Мичурина. В качестве объектов исследований были использованы 4 сорта смородины красной. Опыты были заложены в мае в период появления хорошо обозначившейся на кистях завязи на юго-западной стороне средней части кроны куста.

При отработке методики по смородине красной основными служили положения, которые были определены А.С. Овсянниковым [4] для смородины черной. Оценку фотосинтетической продуктивности листьев смородины красной проводили по следующим показателям:

- чистая продуктивность фотосинтеза листьев (ЧПФ, г/м² сутки) – количество граммов сухого вещества, вырабатываемого 1 м² листьев за сутки;

- фотосинтетический потенциал продуктивности (ДФП, м² сутки) – необходимое количество м² листьев для формирования в сутки единицы урожая ягод с учетом содержания в них сухих веществ;

- удельная хозяйственная продуктивность листьев: потенциальная (УПЛ пот., кг/м²) – максимальный урожай с 1 м² листьев, при определенном содержании сухих веществ в ягодах и при условии, что 100% ассимилятов расходуется на формирование урожая; фактическая (УПЛ факт., кг/м²) – реальный урожай ягод, приходящийся на 1 м² листьев;

- минимальная площадь листьев (ΔS , м²), необходимая для образования 1 ц ягод за период формирования урожая с учетом содержания в них общих сухих веществ и конкретной величины ЧПФ;

- коэффициент реализации ассимилятов на урожай ($K_{\text{хоз}}$, %) – доля ассимилятов, используемых непосредственно на формирование хозяйственного урожая.

Продуктивность фотосинтеза определяли на окольцованных плодоносящих веточках по накоплению сухих веществ в ягодах и листьях в среднем за 54-61 день.

На основании анализа литературных данных можно заключить, что потенциальная продуктивность листьев окольцованной веточки может проявляться лишь при наличии нормального оттока ассимилятов. В то же время отток ассимилятов будет проходить тогда, когда рост органов потребления (побегов, ягод) ограничен площадью листьев.

Для определения размера площади листьев, которая была бы оптимальной для роста ягод, через 15-20 дней после цветения на однолетних приростах проводили нормировку ягод и листьев с соотношением 0,20; 0,33 листа на 1 ягоду (1 лист – 5 ягод; 1 лист – 3 ягоды). После приведения ягод и листьев к желаемому соотношению веточки кольцевали с целью прекращения оттока ассимилятов. При нормировке удаляли, прежде всего, слаборазвитые завязи и поврежденные листья. У незаконченных рост побегов проводили прищипку верхушки вместе с молодыми листочками. Кольцо коры шириной 5-10 мм удаляли скальпелем так, чтобы не повредить проводящие ткани дре-

весины. Для устранения испарения воды место выреза коры плотно закрывали изоляционной лентой в несколько слоев.

При определении ЧПФ листьев необходимо знать вес веточки с ягодами в начале и в конце опыта. Исходный вес определяли подбором подобных по величине ягод и плодовых образований для каждой повторности и высушиванием их до абсолютного сухого веса.

Для предупреждения зарастания раны через 10-15 дней проводили ревизию. Для этого ленту снимали, скальпелем счищали каллус (если он появился на древесине) и снова закрывали лентой. Одновременно с этим на опытных веточках осматривали состояние листьев.

Поврежденные по каким-либо причинам листья срезали, а площадь и время их съема учитывали при расчете продуктивности фотосинтеза. Опыты по определению продуктивности фотосинтеза закладывали, когда ягоды смородины красной достигали 0,11-0,14 г. К этому времени листья на плодовых образованиях смородины красной уже сформированы. Каждая окольцованная веточка считается учетной единицей. На изучаемом сортообразце закладывали 15 повторностей, размещенных на пяти кустах. При наступлении съемной зрелости учетные веточки снимали и дальнейшие учеты выполняли по методике А.С. Овсянникова [4]. Площадь листьев на учетных веточках измеряли курвиметром КУ-А, общую облиственность кустов – весовым методом. Дисперсионный анализ полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных о зависимости между площадью листьев, ростом ягод и продуктивностью фотосинтеза показал, что с увеличением площади листьев увеличивается масса ягод, а содержание в них сухих веществ уменьшается. Ограничение листовой поверхности также влияет на величину чистой продуктивности фотосинтеза.

В итоге проведенных исследований нами были установлены положительные корреляционные связи между величиной ЧПФ листьев и массой ягоды (0,17-0,82); площадью листьев опытной веточки и продуктивностью соцветия (0,46-0,87); площадью одного листа и продуктивностью соцветия (0,25-0,79).

При оценке влияния площади листьев на продуктивность фотосинтеза смородины красной было отмечено, что с изменением соотношения лист/ягода значительно изменяются все показатели.

Наибольшая продуктивность фотосинтеза отмечена в варианте 1 лист – 5 ягод. ЧПФ листьев по годам составила 3,46-8,63 г/м² сутки (таблица 1). С наименьшей продуктивностью работал лист при соотношении 1 лист – 3 ягоды. В варианте 1 лист – 5 ягод необходимо в 2 раза (43%) меньшее количество кв. м листьев для формирования в сутки единицы урожая ягод и максимальная площадь листьев для образования 1 ц ягод также должна быть меньше на 42,5%. Максимальный урожай с 1 м² листьев в варианте 1 лист – 5 ягод превышает вариант 1 лист – 3 ягоды по этому показателю в среднем на 40%.

Таким образом, при определении продуктивности фотосинтеза на окольцованной веточке смородины красной с массой ягоды 0,3-0,6 г можно оставлять 1,5-3 см² площади листьев на одну ягоду. При этом условии депрессия фотосинтеза листьев под влиянием кольцевания не происходит, так как ассимиляты потребляются растущими органами.

Таблица 1 – Влияние различного соотношения лист/ягода на фотосинтетические показатели листьев у сортов смородины красной

Сорт	Год	Вариант опыта (лист – ягода)	ЧПФ, г/м ² сутки	ΔФП, м ² сутки	УПЛ пот., кг/м ²	ΔS, м ² /ц
Виксне	2002	1 – 3	4,04	37,67	1,58	64,94
		1 – 5	7,71	20,35	2,85	35,09
	НСР ₀₅	—	1,33	12,70	0,50	21,91
		2003	1 – 3	2,52	60,26	0,92
	НСР ₀₅	1 – 5	4,39	35,10	1,55	69,24
		—	1,06	19,21	0,39	35,36
2004	1 – 3	4,00	41,57	1,63	69,28	
	1 – 5	7,45	18,55	3,24	30,92	
НСР ₀₅	—	3,00	11,34	1,22	34,47	
	Память Смоляниновой	2002	1 – 3	3,74	49,73	1,19
1 – 5			5,15	36,17	1,64	61,31
НСР ₀₅		—	0,89	6,56	0,28	11,01
		2003	1 – 3	3,78	47,83	1,17
НСР ₀₅		1 – 5	5,44	35,51	1,59	63,42
		—	0,86	12,96	0,25	10,70
2004	1 – 3	4,27	42,87	1,71	72,67	
	1 – 5	7,32	23,28	2,58	39,36	
НСР ₀₅	—	1,69	9,48	0,14	10,64	
	Плодородная из Пальнау	2002	1 – 3	3,96	41,16	1,52
1 – 5			6,59	23,84	2,56	39,08
НСР ₀₅		—	1,22	10,12	0,50	13,79
		2003	1 – 3	2,11	74,01	0,93
НСР ₀₅		1 – 5	3,46	52,56	1,40	77,30
		—	0,83	12,16	0,19	21,34
2004	1 – 3	4,27	41,59	1,84	68,18	
	1 – 5	6,67	20,90	2,95	34,32	
НСР ₀₅	—	1,18	12,73	0,14	11,50	
	Чулковская	2002	1 – 3	4,94	35,88	1,65
1 – 5			7,70	22,26	2,57	39,05
НСР ₀₅		—	1,97	11,90	0,67	23,91
		2003	1 – 3	2,92	69,12	0,91
НСР ₀₅		1 – 5	6,33	30,60	2,05	50,16
		—	1,41	25,80	0,75	42,28
2004	1 – 3	3,30	50,97	1,20	86,39	
	1 – 5	8,63	18,34	3,22	31,09	
НСР ₀₅	—	1,42	20,54	0,53	34,80	

Для объективной оценки, позволяющей судить о поведении различных сортов смородины красной в данных экологических условиях, мы провели оценку фотосинтетических показателей продуктивности по одному варианту: 1 лист – 5 ягод (таблица 2).

Анализ экспериментальных данных показал различия по показателям продуктивности фотосинтеза листьев. ЧПФ листьев смородины красной по сортам варьировала от 5,57 (Плодородная из Пальнау) до 7,55 г/м² сутки (Чулковская).

С различием сортов по ЧПФ связана их разнородность и по фотосинтетическому потенциалу продуктивности ($\Delta\text{ФП}$). Чем выше продуктивность фотосинтеза и больше ассимилятов расходуется на урожай, тем интенсивнее формируется хозяйственная продуктивность сорта и тем более ценным он является.

Анализ полученных данных по удельной продуктивности листьев (УПЛ пот.) показал незначительные различия этого показателя по сортам. Наименьший урожай с 1 м² листьев (1,94 кг/м²) получен у сорта Память Смольяниновой, наибольший (2,61 кг/м²) – у сорта Чулковская.

Таблица 2 – Изменение продуктивности фотосинтеза листьев у сортов смородины красной

Сорт	Год	Оставлено листьев на 1 ягоду		ЧПФ, г/м ² , сутки	$\Delta\text{ФП}$, м ² , сутки	УПЛ пот., кг/м ²	ΔS , м ² /ц	К _{хоз} , %
		кол-во, шт.	площадь, см ²					
Виксне	2002	0,20	2,44	7,71	38,18	2,85	35,09	45,7
	2003	0,20	3,33	4,39	35,10	1,55	69,24	68,9
	2004	0,20	2,41	7,45	18,55	3,24	30,92	60,9
	\bar{x}	-	2,73	6,52	30,61	2,55	45,08	58,5
Память Смольяниновой	2002	0,20	3,24	5,15	36,17	1,64	61,31	76,2
	2003	0,20	2,73	5,44	35,51	1,59	63,42	75,4
	2004	0,20	2,06	7,32	23,28	2,58	39,36	70,8
	\bar{x}	-	2,68	5,97	31,65	1,94	54,70	74,1
Плодородная из Пальнау	2002	0,20	1,45	6,59	23,84	2,56	39,08	38,7
	2003	0,20	2,36	3,46	52,56	1,40	77,30	88,1
	2004	0,20	2,09	6,67	20,90	2,95	34,32	63,9
	\bar{x}	-	1,97	5,57	32,43	2,30	50,23	63,6
Чулковская	2002	0,20	2,03	7,70	22,26	2,57	39,05	51,3
	2003	0,20	2,59	6,33	30,60	2,05	50,16	75,8
	2004	0,20	1,68	8,63	18,34	3,22	31,09	66,9
	\bar{x}	-	2,10	7,55	23,73	2,61	40,1	64,7

Наряду с интенсивностью и чистой продуктивностью фотосинтеза, важнейшим показателем фотосинтетической деятельности смородины является площадь листьев.

По литературным данным оптимальная площадь листьев для получения хозяйственного урожая колеблется от 2 до 7 м²/кг [6, 7, 8].

В среднем за годы исследований сортам смородины красной для формирования 1 ц урожая потребовалась площадь листьев (ΔS) от 40,1 до 54,7 м². Наибольшая площадь листьев требуется сорту Память Смольяниновой (54,7 м²), у него же отмечена меньшая удельная плотность листьев.

Выявленные различия сортов по потенциальной хозяйственной продуктивности листьев при полном использовании ассимилятов на урожай находятся в прямой зависимости от ЧПФ листьев и периода формирования плодов. При естественном распределении ассимилятов сортовые различия по величине этого показателя зависят и от коэффициента их использования на формирование урожая (К_{хоз}). Коэффициент реализации ассимилятов на урожай объединяет в себе компоненты продуктивности, показатели фотосинтетической деятельности (УПЛ, ΔS), экономное водопотребление на единицу продукции, а также экологическую устойчивость.

За годы исследований можно отметить, что продукты фотосинтеза на урожай более эффективно использует сорт Виксне. По нашим наблюдениям наиболее высокий урожай смородины красной обеспечивается при К_{хоз} от 58 до 75%.

ВЫВОДЫ

Таким образом, при определении продуктивности фотосинтеза у сортов смородины красной рекомендуется оставлять 1,5-3 см² площади листьев на одну ягоду. При этом, чистая продуктивность фотосинтеза листьев за период формирования урожая составляет 5,57-7,55 г/м² сутки. Стабильно высокий урожай обеспечивается при $K_{\text{хоз}}$ от 58 до 75%.

Литература

1. Мокроносов, А.Т. Интеграция функций роста и фотосинтеза / А.Т. Мокроносов // Физиология растений. – 1983. – Т. 30. – Вып. 5. – С. 868-880.
2. Насыров, Ю.С. Генетика фотосинтеза в связи с проблемами селекции / Ю.С. Насыров // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – Т. 17. – Вып. 6. – С. 834-840.
3. Чиков, В.И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов / В.И. Чиков. – М.: Наука, 1987. – 188 с.
4. Овсянников, А.С. Оценка фотосинтетической деятельности плодовых и ягодных культур в связи с формированием урожая: методические рекомендации / А.С. Овсянников. – Мичуринск, 1985. – 54 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.
6. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович // 15-е Тимирязевское чтение. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 93 с.
7. Ничипорович, А.А. Введение / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М., 1963. – С. 3.
8. Тооминг, Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Г. Тооминг. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 200 с.

CHARACTERISTIC OF RED CURRANT PHOTOSYNTHESIS PRODUCTIVITY

O.S. Rodyukova

SUMMARY

The results of photosynthetic parameters of red currant leaf productivity are presented. The method of estimation of red currant leaf photosynthesis productivity has been corrected. It has been established that 1.5-3.0 см² leaf area per fruit can be left on ringed twig with fruit mass of 0.3-0.6 g. Positive correlation was established between productivity of net photosynthesis and fruit mass (0.17-0.82); leaf area of tested twig and inflorescence productivity (0.46-0.87) of a single leaf area and inflorescence productivity (0.25-0.79). The determination of leaf area effect on red currant photosynthesis productivity revealed considerable variation of all indexes due to ratio leaf/fruit change. The highest productivity in red currant was observed in treatment 1 leaf – 5 fruit. Maximum yield per 1 м² of leaf area obtained in this treatment exceeded the results in the treatment 1 leaf – 3 fruit by 40% in average. Net photosynthesis productivity in red currant cv. during crop development is 5.57-7.55 г/м² per day. The highest yield results from K_e 58-75%.

Key words: red currant, photosynthesis productivity, leaf, yield, fruit mass, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 26.03.2010

УДК 634.711:[631.542.3+631.543.5]

ВЫРАЩИВАНИЕ МАЛИНЫ И ЕЖЕВИКИ В РЕСПУБЛИКЕ ПОЛЬША

Я. Данек¹, А. Ожел¹, Л. Лёгкая², О. Емельянова²

¹Опытная станция по садоводству Института садоводства и цветоводства,
ул. Подегродже, 33-386, г. Бжезно, Польша,
e-mail: instytut@brzezna.pl

²РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Малина и ежевика – ценные ягодные культуры. Их достоинствами являются быстрота и легкость размножения, скорое вступление в плодоношение, высокая и стабильная урожайность. Содержащиеся в ягодах малины и ежевики вещества легко усваиваются организмом, улучшают обмен веществ, служат для профилактики различных заболеваний. Республика Польша является их ведущим производителем в мире. В статье описаны основные аспекты выращивания малины и ежевики с целью переработки и десертного потребления плодов, получения и реализации посадочного материала, а также создания новых сортов этих ягодных культур. Некоторые способы возделывания малины и ежевики можно внедрять в Республике Беларусь в хозяйствах различных форм собственности после детального изучения и доработки.

Ключевые слова: малина, ежевика, технология возделывания, размножение, селекция, сорт, Польша.

ВВЕДЕНИЕ

Малина – известная ягодная культура. Достоинствами малины являются быстрота и легкость размножения, скорое вступление в плодоношение, высокая и стабильная урожайность, так как из-за поздних сроков цветения цветки не повреждаются весенними заморозками. Содержащиеся в ягодах малины вещества легко усваиваются организмом, улучшают обмен веществ, служат для профилактики различных заболеваний. Растение является хорошим медоносом и очень декоративно [1].

Ежевика представляет собой кустарник с двухлетним циклом развития. В первый год образуются побеги, на которых в августе от нижней части к верхней начинается процесс дифференциации цветочных почек. Весной побеги ежевики покрываются цветами, лепестки которых имеют различный цвет, декоративными являются также листья, которые с течением времени меняют свою окраску. Плодоношение проходит на двухлетних стеблях, при чем плоды ежевики собирают вместе с цветоложем. Благодаря комплексу биологически активных веществ, ежевика обладает капилляроукрепляющим, противосклеротическим и противовоспалительным действием. Р-активные вещества, которые также входят в состав мякоти плодов ежевики, связывают и выводят тяжёлые металлы из организма [1, 2].

Технология возделывания

Мировое производство плодов малины концентрируется в Европе и Северной Америке. В Европе основными производителями являются Польша, Россия, Сербия, Германия, Венгрия, Великобритания. В Северной Америке малину возделывают в основном в США и Канаде [3]. В Польше ежегодно производится около 55 тысяч тонн плодов, что составляет 13% мирового производства. Таким образом, Республика Польша занимает четвертое место и является ведущим производителем малины в мире [4, 5].

Производство малины в этой стране осуществляется в трех направлениях: возделывание на больших плантациях с механизированным сбором плодов для переработки (более 80% от общего производства малины), на небольших плантациях с ручным сбором для десертного потребления плодов (14%), в специализированных хозяйствах с ручным сбором плодов для реализации на экспорт элитной продукции (2-3%) [6].

Крупные плантации закладывают чистосортным посадочным материалом сортов малины как летнего срока созревания, так и ремонтантного типа, пригодных для механизированного сбора плодов. Почву для закладки насаждений готовят за 1-2 года по общепринятой схеме (высев сидератов, применение глифосатсодержащих гербицидов, внесение удобрений и т.д.) [7, 8]. Ширину междурядий выбирают оптимальной для уборки комбайном, как правило, она должна составлять не менее 3,5 м. В первые годы после закладки плантации в междурядьях поддерживают черный пар с регулярными обработками почвы, на 3, 4-й год после закладки – создают естественное или искусственное залужение с последующим подкашиванием травостоя. Для борьбы с сорняками в ряду применяют ручные прополки, различные виды мульчи, гербициды [9]. На сортах летнего срока созревания устанавливают шпалеру. Для уборки плодов используют ягодоуборочные комбайны Corvan (США), Natalia (Польша). Следует отметить, что существует 2 модификации комбайна Natalia – для сбора плодов на летних и ремонтантных сортах малины соответственно. Для сбора малины комбайном этой марки необходимо поддерживать определенные параметры стеблестоя: для сортов летнего срока созревания ширина плодовой ленты должна составлять 10-20 см, высота побегов – до 2,0 м; для сортов ремонтантного типа – ширина ленты – 50-80 см, высота побегов – 1,1-1,4 м [10, 11]. Для уборки комбайном Corvan ширина плодовой ленты не должна превышать 40 см, высота побегов – 2,2 м. Производительность таких комбайнов составляет 0,2-0,3 га/час, полнота сбора может достигать 98%. Один малиноуборочный комбайн может собирать около 80 тонн ягод ежегодно, необходимая земельная площадь для его рационального использования – 10-12 га [11, 12]. Плоды собирают в ящики вместимостью до 2 кг, при этом высота слоя ягод не должна превышать 50 мм, затем полученная продукция используется для переработки или заморозки.

Производство десертной продукции малины является весьма перспективным направлением. Выращивание плодов для этой цели осуществляется под различными укрытиями – туннелями, навесами, в теплицах как отапливаемых, так и без обогрева. Применяемые сооружения с покрытием, прежде всего, защищают ягоды от дождя, а также способствуют ускорению начала созревания плодов на летних сортах и продолжению периода плодоношения на ремонтантных сортах малины. Растения высаживают по более уплотненной схеме посадки (3,0 x 0,25 м) непосредственно в почву, на гряды, в горшки со специально подобранным субстратом. Обязательными элементами этой технологии возделывания малины являются капельное орошение, фертигация и проветривание насаждений [3, 13, 14]. Плоды собирают вручную в контейнеры из разного материала (пластик, бумага, целлюлоза и т.д.) емкостью 0,25-0,50 кг. Наполненные контейнеры устанавливают в пластиковые ящики. Ягоды после сбора проходят через

холодильный туннель, где они охлаждаются до +4...+5°C. Снятые ягоды до реализации хранят при температуре +2...+5°C не более 2-3 дней с момента сбора. Перед реализацией ягоды сортируют вручную, удаляя больные и поврежденные плоды. На каждый контейнер наклеивается этикетка, он может закрываться крышечкой, пленкой или сеткой во избежание кражи ягод в супермаркете [5, 7, 15]. Закладка и обслуживание таких плантаций малины обходится примерно в 5 раз дороже, чем традиционных, при чем большая часть средств расходуется на приобретение и установку укрытий. Однако высокая закупочная цена на свежие ягоды для десертного употребления компенсирует все затраты [6].

Технология производства десертной продукции на экспорт коренным образом не отличается от описанного выше возделывания малины под укрытиями. Следует отметить, что получаемая продукция должна иметь высшее качество и удовлетворять всем требованиям Европейского Союза.

К сожалению, возделывание ежевики в Польше имеет второстепенное значение. Основная причина такого явления кроется в недостатке сортов, пригодных к местным природно-климатическим условиям [2, 16]. Насадения ежевики закладывают на участке, замульчированном плотной черной пленкой с капельным орошением. Ежевику выращивают на шпалере либо как колонны. В первом случае оставляют 4-5 побегов на 1 метр погонный ряда, вдоль которого натягивают проволоку и прикрепляют к нему растения. Во втором случае растения высаживают через 1 метр с опорой, оставляя не более 5 побегов на растение. В начале лета однолетние побеги прищипывают на высоте 170 см, что стимулирует образование боковых побегов. В течение сезона не допускают загущения куста, избавляясь от лишних молодых побегов. Старые стебли после плодоношения удаляют. Растения регулярно подкармливают, при чем азотные удобрения вносят в несколько приемов: после начала вегетации при достижении побегами высоты 5-10 см (N – 40-50 кг/га) и в конце весны – начале лета (N – 70-80 кг/га), дозы P₂O₅ – 70 кг/га, K₂O – 120 кг/га. С успехом применяют комплексные удобрения. Плоды собирают вручную в небольшие контейнеры (0,5 кг) и используют для употребления в свежем виде и переработки [2, 16].

Производство посадочного материала

Саженцы с закрытой корневой системой занимают доминирующее положение. Для организации такого производства существует специальная техника – машины для набивки контейнеров разных размеров, для выкопки саженцев, упаковки посадочного материала и т.д. Обязательным агроприемом при выращивании саженцев является орошение, широко используются различные виды мульчи.

Помимо традиционного способа размножения малины – корневыми отпрысками, применяют размножение корневыми черенками с последующим укоренением. Для размножения ежевики используют способ укоренения верхушек однолетних побегов – пульбование. В июне вокруг маточного растения насыпают опилки слоем около 50 см. Однолетние побеги раскладывают веером по обе стороны куста, при этом верхушки прикапывают. Как правило, уже через 2-3 недели образуются корни. Укорененные растения отделяют и высаживают в контейнеры с торфяным субстратом для доращивания [17].

Часть посадочного материала экспортируется в европейские страны. На отечественном рынке посадочный материал в контейнерах реализуется с весны до осени под открытым небом при условии обеспечения притенения и орошения растений. В зимний период саженцы укладывают набок и укрывают матами из соломы или другого утеплителя, возможно окучивание почвой. Для хранения посадочного материала с закрытой корневой системой используют также холодильники.

Селекционная работа

Селекционная работа по малине и ежевике была начата доктором Я. Данеком с 1979 г. на Опытной станции по садоводству Института садоводства и цветоводства в г. Бжезно. В настоящее время селекцией занимаются А. Ожел и К. Крол [18].

Приоритетные направления селекции – создание сортов, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям, высокое качество плодов (вкус, транспортабельность, пригодность для переработки и замораживания), устойчивость к болезням (дидимелла, антракноз, серая гниль плодов) [19]. Для успешной селекционной работы на опытной станции ежегодно проводится 150 различных комбинаций скрещиваний на ежевике и малине различных сроков созревания.

Скрещивания малины проводят в полевых условиях два раза в год – во время цветения летних и ремонтантных сортов соответственно. Практикуются межвидовые скрещивания с дикими видами рода *Rubus* (*R. odoratus*, *R. coreanus*, *R. cockburnianus*, *R. strigosus* и др.). Зимостойкие родительские формы ежевики находятся в полевых условиях, сортообразцы с низкой зимостойкостью содержатся в теплице в 20-литровых кадках с торфяным субстратом. Родительские пары подбираются по фенотипу, один и тот же сортообразец в разных комбинациях скрещиваний может выступать как отцовской, так и материнской формой. Полученные гибридные семена проходят стратификацию в течение 2 месяцев и высеваются в ящики с торфяным субстратом в теплице. В условиях защищенного грунта всходы пикируют в кассеты, затем проводят пересадку в горшки размером 9 x 9 x 10 см. Для оценки плодоношения гибриды высаживают в открытый грунт, где в течение 3-5 лет проводят учеты и наблюдения. Срок создания сорта составляет 10-12 лет.

Результатами селекционной работы являются сорта малины разного срока созревания (*Benefis*, *Beskid*, *Laszka*, *Litacz*, *Polana*, *Polesie*, *Pokusa*, *Polka*, *Poranna rosa*, *Popiel*) и ежевики (*Gaj*, *Gazda*, *Lesniczanka*, *Orkan*, *Polar*, *Zagroda*) [20, 21].

Основные сорта малины

Benefis – сорт летнего срока созревания. Куст сильнорослый, образует среднее количество корневых отпрысков. Побеги без шипов. Сорт позднеспелый, высокоурожайный. Плоды крупные, конические, темно-красные [7].

Beskid – сорт летнего срока созревания. Куст сильнорослый, образует среднее количество корневых отпрысков. Побеги слабошиповатые. Сорт позднеспелый, высокоурожайный. Плоды крупные или средней величины, удлиненной формы, красные [21].

Laszka – сорт летнего срока созревания. Куст сильнорослый, образует среднее количество корневых отпрысков. Побеги слабошиповатые. Сорт раннеспелый, высокоурожайный. Плоды крупные или очень крупные, удлиненной формы, красные [4].

Litacz – сорт летнего срока созревания. Куст сильнорослый. Побеги сильношиповатые. Сорт раннеспелый, высокоурожайный. Плоды средней величины или маленькие, округлые, черные с характерным серым налетом [7].

Polana – сорт ремонтантного типа. Куст низкорослый, компактный. Побегообразовательная способность низкая. Однолетние побеги практически без шипов. Сорт позднеспелый, урожайный. Плоды крупные, ширококонические, темно-красные, имеется блеск [7].

Polesie – сорт ремонтантного типа. Куст среднерослый. Побегообразовательная способность средняя. Побеги среднешиповатые. Сорт раннеспелый, высокоурожайный. Плоды крупные, ширококонические, темно-красные с небольшим опушением [4, 7].

Pokusa – сорт ремонтантного типа. Куст сильнорослый. Побегообразовательная способность средняя. Побеги слабошиповатые. Сорт позднеспелый, урожайный. Плоды крупные, сердцевидной формы, тёмно-красные [21].

Polka – сорт ремонтантного типа. Куст сильнорослый. Побегообразовательная способность высокая. Побеги среднешиповатые. Сорт среднеспелый, высокоурожайный. Плоды крупные или средней величины, конические, красные, имеется сильный блеск [21].

Poranna rosa – сорт ремонтантного типа. Куст среднерослый. Побегообразовательная способность средняя. Побеги сильношиповатые. Сорт позднеспелый, урожайный. Плоды крупные, округлые, желтые [21].

Popiel – сорт ремонтантного типа. Куст сильнорослый. Побегообразовательная способность средняя. Сорт раннеспелый, урожайный. Плоды крупные, конические, тёмно-красные с небольшим опушением [7].

Основные сорта ежевики

Gaj – сорт бесшипный, зимостойкий. Куст сильнорослый. Корневых отпрысков не образует. Урожайность высокая. Плоды крупные или очень крупные, черные с блеском [7].

Orkan – сорт бесшипный, зимостойкий. Куст сильнорослый. Корневых отпрысков не образует. Урожайность высокая. Плоды крупные или очень крупные, цилиндрической формы, черные с блеском [7].

Polar – сорт бесшипный, зимостойкий. Куст сильнорослый. Корневых отпрысков не образует. Урожайность средняя. Плоды очень крупные, черные с сильным блеском [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Республике Польша производство малины проводится в трех направлениях: на крупных насаждениях с механизированным сбором для переработки плодов, на небольших плантациях под укрытиями с ручным сбором для десертного потребления ягод и в специализированных хозяйствах с ручным сбором плодов для реализации на экспорт элитной продукции. Возделывание ежевики имеет второстепенное значение. Ее выращивают на шпалере, либо как колонны.

Посадочный материал малины и ежевики производится с закрытой корневой системой и реализуется с весны до осени. В зимнее время саженцы хранят под утеплителем или в холодильниках.

Селекционная работа была начата доктором Я. Данеком в 1979 г. на Опытной станции по садоводству Института садоводства и цветоводства в г. Бжезно. В настоящее время селекцией занимаются А. Ожел и К. Крол. В результате селекционной работы было получено более 10 сортов ежевики и малины разного срока созревания.

Литература

1. Казаков, И.В. Малина. Ежевика / И.В. Казаков. – М.: Изд-во АСТ; Харьков: Фолио, 2001. – 256 с.
2. Orzeł, A. Nowe możliwości w uprawie jeżyny bezkolcowej / A. Orzeł // Sad nowoczesny. – 2009. – № 8. – P. 31-34.
3. Orzeł, A. Apetyt na maliny deserowe / A. Orzeł // Sad Nowoczesny. – 2005. – № 3. – P. 28-30.
4. Danek, J. Odmiany malin owocujące lalem i jesienią / J. Danek // Warzywa. – 2006. – № 3. – P. 48-51.
5. Bartszak, M. Wymagania jakościowe dotyczące owoców miękkich / M. Bartszak // Warszawywa. – 2006. – № 10. – P. 25-27.
6. Paszko, D. Kalkulacja uprawy maliny / D. Paszko // Warszawywa. – 2007. – № 7. – P. 23-25.
7. Danek, J. Uprawa maliny i jeżyny / J. Danek // Warszawywa. – 2009. – 74 p.
8. Integrowana Produkcja Owoców Maliny / pod kier. J. Mocheckiego. – Skierniewice, 2003. – 101 p.
9. Lisek, J. Jak utrzymywać glebę na plantacjach malin? / J. Lisek // Warzywa. – 2006. – № 5. – P. 64-67.
10. Andrzejewska, A. Kombajnowy zbiór malin / A. Andrzejewska // Warszawywa. – 2006. – № 7. – P. 67.
11. Gawozski, M. Możliwości mechanizacji zbioru owoców / M. Gawozski // Hasło ogrodnicze. – 2008. – № 9. – P. 20-26.
12. Klimek, G. Przyszłość produkcji truskawek i malin w Polsce / G. Klimek // Warzywa. – 2006. – № 12. – P. 16-18.
13. Król, K. Produkcja deserowych owoców malin / K. Król, A. Orzeł // Sad Nowoczesny. – 2009. – № 6. – P. 50-53.
14. Orzeł, A. Malina w uprawie tunelowej / A. Orzeł // Warzywa. – 2006. – № 7. – P. 47-50.
15. Andrzejewska, A. Maliny na rynek owoców świeżych / A. Andrzejewska // Warszawywa. – 2007. – № 1. – P. 44-47.
16. Danek, J. Produkcja malin i jeżyn w Polsce / J. Danek // Warszawywa. – 2008. – № 8. – P. 40-41.
17. Дмитриева, А.М. Селекция и технология возделывания ягодных культур в Польше / А.М. Дмитриева [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 455-464.
18. Лёгкая, Л.В. Основные направления селекции малины в мире / Л.В. Лёгкая // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 242-249.
19. Raspberry and blackberry breeding programme in Brzezna [Electronic resource] / J. Danek [et al.]. – Mode of access: //www.brzezna.pl/anniversary.htm. – Date of access: 10.09.2008.
20. Orzeł, A. Hodowla odpornościowa maliny / A. Orzeł // Rolnictwo ekologiczne. – 2005. – № 12. – P. 22-23.
21. Pomologia admianoznawstwo roślin sadowniczych aneks / pod. red. E. Zurawicza. – Warszawywa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 2005. – 330 p.

**PRODUCTION OF RASPBERRY AND BLACKBERRY
IN THE REPUBLIC OF POLAND**

J. Danek, A. Orzel, L. Legkaya, O. Emelyanova

SUMMARY

Raspberry and blackberry – are valuable small fruit crops. Their advantages are quickness and easiness of propagation, fast fructification, high and stable productivity. The substances of its berries are easy assimilated in an organism, make better metabolism and serve to prevent different sicknesses. The Republic of Poland is the leading producer of fruit in the world. The main aspects of production of raspberry and blackberry for processing and dessert, getting and realization planting material and also breeding of new varieties of these small fruit crops were described in the article. Some ways of its production can be introduced in the Republic of Belarus in farms of various patterns of ownership after particular study and additional working out.

Key words: raspberry, blackberry, technology of cultivation, propagation, breeding, variety, Poland.

Дата поступления статьи в редакцию 19.02.2010

Раздел 4.
КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 634.11:631.526.32:664.1.034.6

**ОЦЕНКА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ НА ПРИГОДНОСТЬ
К ВЫРАБОТКЕ СОКА ПРЯМОГО ОТЖИМА**

М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Проведены комплексные исследования районированных сортов яблони по показателям качества: соответствие свежих плодов требованиям действующих ГОСТов на свежие плоды яблони «Яблоки свежие ранних сроков созревания», «Яблоки свежие поздних сроков созревания», «Яблоки свежие для промышленной переработки». Определены технические показатели свежих плодов, производственной дегустационной комиссией дана органолептическая оценка свежих плодов и соков прямого отжима, проведены биохимические исследования по определению содержания растворимых сухих веществ и титруемых кислот в свежих плодах и соках прямого отжима. Рассчитано соотношение содержания сахаров и титруемых кислот в исследуемых образцах – сахарокислотный индекс свежих плодов яблони и соков прямого отжима, изготовленных из плодов изучаемых сортов.

Представлены результаты проведенных исследований свежих плодов и соков прямого отжима. По результатам комплексной оценки свежих плодов яблони и соков прямого отжима выделены сорта районированных сортов яблони, пригодные для изготовления данного вида переработки – Ауксис, Антей, Елена, Имант, Коваленковское, Память Коваленко, Синап орловский, Фридом и Чаравница.

Ключевые слова: свежие плоды яблони, соки прямого отжима, растворимые сухие вещества, титруемая кислотность, сахарокислотный индекс, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях сложной экологической обстановки решающим фактором, влияющим на состояние и сохранение здоровья человека, является питание. Известно, что продукты питания и отдельные компоненты этих продуктов в связи с их биохимическими особенностями влияют на различные функции организма: регуляцию нервной деятельности, участие в процессах кроветворения, регуляцию иммунной активности, поддержание кислотно-щелочного баланса, антиоксидантную защиту и др. Поэтому особую актуальность в рационе населения сегодня приобретают продукты питания функционального назначения [1].

В рамках развития концепции рационального питания сформировалось новое направление науки о питании – концепция функционального питания, которая включает разработку теоретических основ производства, реализации и потребления функцио-

нальных продуктов. Функциональные продукты – это продукты, полученные из природных ингредиентов, и могут входить в состав ежедневного рациона. Эти продукты обладают определенным действием и регулируют определенные процессы, происходящие в организме человека. Они используются в питании здоровых и больных людей для обогащения рациона биологически активными веществами при различных заболеваниях в качестве природных лечебных факторов. Функциональные продукты представлены плодовыми и овощными соками, тонизирующими экстрактами [2].

На современном рынке продовольственных товаров в широком ассортименте представлена плодово-ягодная соковая продукция, которая в последнее время пользуется большой популярностью. Соковая продукция включает в себя такие виды переработки как сок прямого отжима, нектары с мякотью и без мякоти, восстановленные соки, сокодержательные напитки. В наши дни все большее распространение получают соки и нектары, изготовленные из плодовых и ягодных концентратов (восстановленные соки). Концентрированные плодово-ягодные соки, пюре и пасты удобны для хранения и транспортировки; технологический процесс получения из них соков и напитков более простой по сравнению с технологическим процессом получения соков из свежего сырья. Однако, наряду с этим, следует отметить, что соки, изготовленные из свежего сырья, являются наиболее близкими по своим вкусовым и биохимическим качествам тем видам плодов и ягод, из которых они были изготовлены. В связи с этим возникла необходимость изучить районированные сорта яблони на пригодность изготовления из них соков прямого отжима.

Плоды яблони являются основным сырьем для предприятий перерабатывающей промышленности. Для изготовления соков прямого отжима рекомендуются плоды массой не менее 80 г. Мякоть плода должна быть сочной, ароматной, кисло-сладкого вкуса, с содержанием растворимых сухих веществ не менее 12% и сахаров не менее 10%. Титруемая кислотность должна находиться в пределах 0,5-1,0%, а сахарокислотный индекс – 10-20, сок должен хорошо осветляться [3].

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись свежие плоды 24 районированных сортов яблони (Ауксис, Алеся, Антей, Белорусское малиновое, Белорусское сладкое, Вербнае, Весялина, Елена, Заславское, Имант, Имрус, Коваленковское, Лучезарное, Мечта, Минское, Надзейны, Память Коваленко, Память Сикоры, Память Сюбаровой, Папировка, Синап орловский, Слава победителям, Фридом и Чаравница) и сок прямого отжима, изготовленный из плодов данных сортов. Исследования проводили на протяжении 2-6 лет. Сок прямого отжима изготавливали на опытном стенде отдела хранения и переработки РУП «Институт плодоводства» в соответствии с требованиями СТБ 1823 [4].

Свежие плоды яблони оценивали на соответствие требованиям ГОСТа 16270 [5], ГОСТа 21122 [6] и ГОСТа 27572 [7].

Органолептические показатели качества (внешний вид, окраска, консистенция, аромат и вкус) определяли производственной дегустационной комиссией по пятибалльной системе с выведением средней общей оценки в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8].

Растворимые сухие вещества определяли рефрактометрически по ГОСТу 28562 [9], титруемую кислотность – титрованием 0,1 н раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте по ГОСТу 25555.0 [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство изучаемых сортообразцов яблони имели крупные плоды (средняя масса плода – 126-175 г), за исключением сортов Алеся (113,1 г), Весялина (123,2 г), Елена (60,4 г), Память Сикоры (96,8 г) и Папировка (94,6 г). Форма плодов – овальная и слегка удлинённая. Индекс формы находился в пределах от 0,77 (Елена) до 1,20 (Синап орловский) (таблица 1).

Таким образом, все изучаемые сорта, за исключением сорта Елена, соответствуют рекомендуемым нормам по средней массе плода (не менее 80 г) [3].

Таблица 1 – Технические показатели свежих плодов яблони (среднее значение за годы исследований)

Наименование сорта	Масса плода, г			Высота плода, мм	Диаметр плода, мм	Индекс формы плода
	средняя	максимальная	минимальная			
Ауксис	127,8	147,4	91,1	56,8	71,9	0,79
Алеся	113,1	110,0	77,5	52,8	61,3	0,86
Антей	171,5	230,7	115,4	59,1	72,8	0,81
Белорусское малиновое	144,5	180,0	85,0	59,0	68,1	0,87
Белорусское сладкое	142,1	183,9	101,1	61,6	66,3	0,93
Вербнае	180,4	226,0	113,4	58,4	73,6	0,79
Весялина	123,2	128,3	108,7	56,6	66,9	0,85
Елена	60,4	94,5	46,0	43,1	55,9	0,77
Заславское	201,9	254,0	135,0	65,4	76,4	0,86
Имант	150,9	202,8	134,3	64,2	71,6	0,90
Имрус	154,9	198,0	99,3	63,9	70,6	0,91
Коваленковское	154,8	231,0	92,0	68,6	77,8	0,88
Лучезарное	135,4	177,8	96,8	57,8	72,6	0,80
Мечта	127,3	185,2	75,8	68,8	69,2	0,99
Минское	164,5	221,3	106,4	63,1	71,9	0,88
Надзейны	147,6	150,0	120,	66,2	60,7	1,09
Память Коваленко	146,4	192,9	97,9	57,5	72,4	0,79
Память Сикоры	96,8	105,3	68,1	49,3	52,6	0,94
Память Сябаровой	132,9	159,2	98,2	61,5	66,3	0,93
Папировка	94,6	137,2	52,4	57,0	64,2	0,89
Синап орловский	203,5	242,5	161,5	80,1	66,7	1,20
Слава победителям	134,8	175,0	68,1	66,3	68,6	0,97
Фридом	136,3	172,4	114,3	57,1	65,5	0,87
Чаравница	129,8	165,2	84,0	58,8	64,0	0,92

В таблице 2 представлены результаты органолептической оценки свежих плодов изучаемых сортов яблони и изготовленного из них сока прямого отжима. Из данных таблицы видно, что плоды большинства изучаемых сортов яблони имели привлекательный внешний вид (4,0-5,0 балла). Исключением явились плоды сортов Антей, Елена, Надзейны и Память Сикоры (ниже 4,0 балла). Нарядная окраска (4,0-5,0 балла) была у плодов всех сортов, кроме сорта Антей (3,8 балла). Плоды большинства сортов имели сочную хрустящую мякоть (4,0-4,5 балла), в то же время плоды таких сортов как Ауксис, Алеся, Белорусское малиновое, Весялина, Елена, Имрус характеризовались рыхлой,

мучнистой консистенцией, а Чаравница – жесткой (3,7-3,9 балла). Плоды сортов Белорусское сладкое, Имант, Коваленковское, Лучезарное, Мечта, Память Коваленко, Память Сикоры, Память Сюзаровой, Слава победителям, Фридом, Чаравница обладали приятным ароматом и имели хороший вкус.

Таблица 2 – Органолептические показатели свежих плодов яблони и соков прямого отжима (среднее значение за годы исследований)

Наименование сорта	Свежие плоды, балл						Сок прямого отжима, балл				
	внешний вид	окраска	консистенция	аромат	вкус	средний балл	внешний вид	окраска	аромат	вкус	средний балл
Ауксис	4,0	4,0	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,4	4,3	4,2
Алеся	4,1	4,4	3,9	4,0	4,0	4,1	3,6	3,7	3,9	3,7	3,7
Антей	3,5	3,8	4,1	3,5	3,8	3,7	3,9	4,0	4,0	4,1	4,0
Белорусское малиновое	4,1	4,2	3,6	3,7	3,6	3,8	3,7	3,7	3,5	3,5	3,6
Белорусское сладкое	4,4	4,2	4,3	4,5	4,6	4,4	3,8	3,7	3,7	3,8	3,8
Вербнае	4,1	4,0	4,0	3,7	3,7	3,9	4,7	4,6	3,3	3,3	4,0
Весялина	4,3	4,5	3,9	3,8	3,8	4,0	3,6	3,8	4,0	4,0	3,8
Елена	3,8	4,0	3,8	4,0	4,0	3,9	4,2	4,3	4,2	4,1	4,2
Заславское	4,7	4,6	4,3	4,0	4,0	4,3	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7
Имант	4,6	4,6	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5	4,2	4,5	4,5
Имрус	4,4	4,3	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
Коваленковское	4,5	4,5	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,6	4,1	4,2	4,3
Лучезарное	4,5	4,4	4,3	4,4	4,5	4,4	4,3	4,3	3,9	3,9	4,1
Мечта	4,5	4,5	4,2	4,2	4,5	4,4	4,1	4,1	3,9	3,8	3,9
Минское	4,4	4,1	4,1	3,7	3,8	4,0	3,8	3,8	3,9	3,9	3,8
Надзейны	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,8	3,6	3,8
Память Коваленко	5,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,6	4,6	4,3	4,3	4,5	4,4
Память Сикоры	3,6	4,0	4,3	4,3	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	3,9	4,0
Память Сюзаровой	4,0	4,1	4,3	4,1	4,3	4,2	4,1	4,1	3,7	3,9	4,0
Папировка	4,2	4,0	4,4	4,2	4,1	4,1	4,0	4,1	3,7	3,5	3,8
Синап орловский	4,1	4,1	4,0	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	4,0	4,0
Слава победителям	4,5	4,4	4,3	4,4	4,5	4,4	4,7	4,7	4,0	4,0	4,3
Фридом	4,4	4,5	4,0	4,1	4,2	4,2	3,5	3,7	4,2	4,4	4,0
Чаравница	4,3	4,4	3,8	4,2	4,2	4,2	4,3	4,2	4,1	4,4	4,3

Таким образом, средняя дегустационная оценка составила от 3,7 (Антей) до 4,6 балла (Имант и Память Коваленко). Ниже 4,0 балла оценены плоды сортов Антей, Белорусское малиновое, Вербнае и Елена (таблица 2).

Средний дегустационный балл соков прямого отжима варьировал в пределах 3,6 (Белорусское малиновое) – 4,5 балла (Имант). Наиболее привлекательными по внешнему виду и окраске были соки, изготовленные из плодов сортов Вербнае (4,7 балла и 4,6 балла), Имант (4,6 балла и 4,5 балла), Коваленковское (4,5 балла и 4,6 балла), Память Коваленко (4,6 балла и 4,3 балла) и Слава победителям (4,7 балла и 4,7 балла). Обладали приятным ароматом и имели хорошие вкусовые качества соки из плодов сортов Ауксис (4,4 балла и 4,3 балла), Имант (4,2 балла и 4,5 балла), Память Коваленко (4,3 балла и 4,5 балла) и Фридом (4,2 балла и 4,4 балла). Оценку ниже 4,0 балла по вкусовым показателям имели

соки из плодов сортов Алеся, Белорусское малиновое, Белорусское сладкое, Вербнае, Весялина, Заславское, Имрус, Мечта, Минское, Надзейны, Папировка. Эти соки имели невыраженный аромат и вкус, посторонний привкус, некоторые из них были мутными.

Таким образом, результаты дегустационных совещаний показали, что наилучшими органолептическими качествами обладали соки, изготовленные из плодов сортов Ауксис, Елена, Имант, Коваленковское, Память Коваленко, Слава Победителям, Чаравница.

В таблице 3 представлены результаты исследований содержания титруемых кислот в свежих плодах и в соках прямого отжима. В свежих плодах изучаемых сортов яблони содержание титруемых кислот находилось в пределах 0,17 (Белорусское сладкое) – 0,91% (Вербнае).

Плоды сортов Белорусское сладкое, Елена, Коваленковское, Фридом характеризовались низким накоплением титруемых кислот (менее 0,5%). В соках прямого отжима содержание титруемых кислот колебалось от 0,20 (Белорусское сладкое) до 1,74% (Слава победителям).

В соответствии с требованиями СТБ 1823 в соках прямого отжима, изготовленных из плодов яблони, содержание титруемых кислот должно быть не менее 0,2%. В соках, изготовленных из плодов всех изучаемых сортов, содержалось более 0,2% титруемых кислот.

Таблица 3 – Содержание титруемых кислот в свежих плодах и в соках прямого отжима (среднее значение за годы исследований)

Наименование сорта	Свежие плоды		Сок прямого отжима	
	пределы измерений по годам	среднее значение	пределы измерений по годам	среднее значение
Ауксис	0,43-0,94	0,70	0,96-1,23	1,10
Алеся	0,53-0,70	0,60	0,48-0,80	0,64
Антей	0,37-0,94	0,60	0,52-0,58	0,55
Белорусское малиновое	0,64-0,70	0,67	0,46-0,64	0,55
Белорусское сладкое	0,10-0,22	0,17	0,16-0,24	0,20
Вербнае	0,43-1,07	0,91	1,07-1,16	1,12
Весялина	0,42-0,90	0,64	0,32-0,63	0,48
Елена	0,10-0,40	0,25	0,19-0,32	0,26
Заславское	0,37-0,70	0,50	0,48-1,44	0,80
Имант	0,37-0,86	0,60	0,48-0,81	0,56
Имрус	0,32-0,86	0,60	0,48-1,28	0,90
Коваленковское	0,19-0,54	0,37	0,23-0,32	0,28
Лучезарное	0,75-0,85	0,80	0,20-1,92	1,06
Мечта	0,83-0,92	0,88	1,21-1,45	1,33
Минское	0,31-1,02	0,68	0,80-1,16	1,0
Надзейны	0,48-0,91	0,74	0,80-0,81	0,80
Память Коваленко	0,48-0,54	0,51	0,48-0,80	0,64
Память Сикоры	0,53-0,80	0,69	0,81-2,25	1,15
Память Сябаровой	0,37-0,86	0,68	1,18-1,92	1,24
Папировка	0,75-0,81	0,78	0,90-2,41	1,70
Синап орловский	0,58-0,75	0,70	0,48-0,48	0,48
Слава победителям	0,70-0,97	0,84	1,07-2,41	1,74
Фридом	0,26-0,70	0,40	0,63-0,86	0,50
Чаравница	0,42-0,54	0,48	0,48-0,63	0,57

В таблице 4 представлены результаты исследований содержания растворимых сухих веществ в свежих плодах и в соках прямого отжима. Растворимые сухие вещества варьировали от 9,3 (Папировка) до 12,8% (Чаравница). Менее 12% растворимых сухих веществ содержалось в плодах сортов Вербнае, Весялина, Заславское, Имрус, Лучезарное, Мечта, Минское, Папировка, Слава победителям. В соках прямого отжима содержалось от 9,1 (Папировка) до 13,6% (Чаравница) растворимых сухих веществ.

В соответствии с требованиями СТБ 1823 в соках прямого отжима, изготовленных из плодов яблони, содержание растворимых сухих веществ должно быть не менее 10%. В соках прямого отжима из плодов сортов Лучезарное и Папировка содержалось меньше 10% растворимых сухих веществ.

Таблица 4 – Содержание растворимых сухих веществ в свежих плодах и в соках прямого отжима (среднее значение за годы исследований)

Наименование сорта	Свежие плоды		Сок прямого отжима	
	пределы измерений по годам	среднее значение	пределы измерений по годам	среднее значение
Ауксис	10,4-12,7	11,6	11,3-12,4	11,9
Алеся	10,8-13,9	12,0	10,4-12,1	11,7
Антей	10,0-14,7	11,9	11,1-13,4	12,0
Белорусское малиновое	11,1-13,7	12,4	10,7-12,8	11,8
Белорусское сладкое	10,2-12,9	11,7	9,7-12,0	10,8
Вербнае	10,1-13,2	11,5	13,2-13,4	13,3
Весялина	10,8-12,1	11,3	10,6-10,8	10,7
Елена	11,2-14,2	12,7	9,7-11,7	10,7
Заславское	9,3-10,0	9,8	10,9-11,0	10,9
Имант	11,7-13,2	12,4	11,3-12,8	12,4
Имрус	9,9-12,5	11,5	10,9-13,9	11,5
Коваленковское	11,0-12,6	12,0	10,7-12,2	11,5
Лучезарное	9,7-13,1	11,4	9,7-10,2	9,9
Мечта	11,2-12,3	11,8	10,2-10,9	10,6
Минское	7,9-12,2	10,0	11,2-11,7	11,4
Надзейны	10,5-14,1	12,1	10,2-12,4	11,8
Память Коваленко	11,1-14,2	12,7	12,1-13,1	12,6
Память Сикоры	12,0-13,4	12,7	10,7-11,7	11,2
Память Сюбаровой	9,2-13,2	11,6	10,6-13,7	12,0
Папировка	9,1-9,5	9,3	8,7-9,4	9,1
Синап орловский	12,1-12,7	12,4	11,3-11,4	11,3
Слава победителям	10,1-12,1	11,1	11,2-11,4	11,3
Фридом	11,7-12,3	12,0	11,6-12,9	11,8
Чаравница	11,4-14,3	12,8	12,9-13,9	13,6

Таким образом, по содержанию в соках растворимых сухих веществ и титруемых кислот для их изготовления пригодны плоды всех изучаемых сортов, за исключением Лучезарное и Папировка.

Сахарокислотный индекс свежих плодов и соков прямого отжима из них находился в пределах: свежие плоды – 8,0 (Папировка) – 53,2 (Белорусское сладкое); сок – 5,9 (Папировка) – 56,5 (Белорусское сладкое). Наиболее гармоничным вкусом обладают

плоды, имеющие сахарокислотный индекс от 10 до 20. Такое значение сахарокислотного индекса имели свежие плоды сортов Ауксис, Алеся, Антей, Белорусское малиновое, Вербнае, Весялина, Заславское, Имант, Имрус, Мечта, Минское, Память Сикоры, Память Сябаровой, Синап орловский (таблица 5).

Таблица 5 – Сахарокислотный индекс в свежих плодах и в соках прямого отжима (среднее значение за годы исследований)

Наименование сорта	Свежие плоды		Сок прямого отжима	
	пределы измерений по годам	среднее значение	пределы измерений по годам	среднее значение
Ауксис	11,0-18,8	14,9	8,8-9,6	9,2
Алеся	12,7-17,6	16,0	11,4-13,2	12,8
Антей	11,3-24,1	16,0	14,6-19,8	16,8
Белорусское малиновое	13,8-14,4	13,6	14,4-18,6	16,5
Белорусское сладкое	35,1-101,1	53,2	37,1-65,1	56,5
Вербнае	9,8-18,0	13,0	9,7-10,2	9,9
Весялина	7,0-21,0	13,0	13,2-29,5	21,7
Елена	22,3-85,0	43,7	24,3-57,1	40,7
Заславское	12,6-18,9	16,2	4,6-20,5	15,0
Имант	9,5-30,5	16,0	12,8-23,6	21,0
Имрус	11,5-22,1	15,2	8,1-20,2	19,9
Коваленковское	13,0-37,4	25,2	27,2-48,1	37,6
Лучезарное	7,9-9,1	8,5	4,0-46,1	25,0
Мечта	7,9-12,5	10,2	5,5-7,1	6,3
Минское	6,8-22,8	11,2	8,4-10,0	9,2
Надзейны	10,2-19,0	13,6	11,2-11,3	11,2
Память Коваленко	18,3-22,8	20,6	12,3-22,6	17,5
Память Сикоры	11,4-15,1	12,9	4,1-7,0	5,5
Память Сябаровой	10,9-27,1	13,7	3,3-9,9	9,6
Папировка	7,1-9,1	8,0	3,0-8,8	5,9
Синап орловский	13,8-15,8	13,9	19,7-20,4	20,0
Слава победителям	7,6-8,8	8,2	3,9-9,1	6,5
Фридом	13,9-33,5	24,0	9,9-13,0	11,4
Чаравница	18,0-27,2	21,8	12,2-29,1	19,1

ВЫВОДЫ

По комплексу показателей для изготовления соков прямого отжима пригодны плоды сортов яблони Ауксис, Антей, Елена, Имант, Коваленковское, Память Коваленко, Синап орловский, Фридом и Чаравница.

Литература

1. Макаров, В.Н. Генофонд плодовых культур для изучения сортимента и получения функциональных продуктов питания: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05; 05.18.01 / В.Н. Макаров; ВСТИСП. – М., 2009. – 24 с.
2. Болквдзе, В.И. Использование местных сырьевых ресурсов для получения консервированных продуктов функционального назначения / В.И. Болквдзе [и др.] //

Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 8-9 окт. 2009 г. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию»; редкол.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн., 2009. – С. 231-238.

3. Мегердичев, Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования / Е.Я. Мегердичев. – М., 2003. – 91 с.

4. Консервы. Соки прямого отжима. Общие технические условия: СТБ 1823-2008. – Введ. 01.09.2008. – Мн.: Изд-во НП РУП БелГИСС, 2008. – 17 с.

5. Плодовые и ягодные культуры. Яблоки свежие ранних сроков созревания. Технические условия: ГОСТ 16270-70. – Введ. 01.01.1971. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 3-9.

6. Плодовые и ягодные культуры. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: ГОСТ 21122-75. – Введ. 01.07.1976. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 10-23.

7. Плодовые и ягодные культуры. Яблоки свежие для промышленной переработки. Технические условия: ГОСТ 27572-87. – Введ. 01.07.1989. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 24-31.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 495 с.

9. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28562-90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.

10. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0-82 (СТ СЭВ 3010-81). – Введ. 01.07.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.

STUDY OF REGIONALIZED APPLE CULTIVARS FOR PRODUCING OF STRAIGHT PRESS JUICE

M.G. Maksimenko, O.G. Zuikevich

SUMMARY

The complex study of quality indices of regionalized apple cultivars was carried out, such as compliance of fresh apple fruit to state standards. The technical indices of fresh fruit were established. The organoleptical evaluation and the investigation of biochemical composition of fresh fruit and straight press juice were done. The correlation of sugar content and titrating acids in the studied samples (sugar-acid ratio of fresh fruit and juice) was estimated.

The results of the research work of fresh fruit and straight press juice are presented in the article. As a result of the complex evaluation, the following regionalized apple cultivars are applicable for producing juice – ‘Auksis’, ‘Antey’, ‘Elena’, ‘Imant’, ‘Kovalenkovskoye’, ‘Pamyat Kovalenko’, ‘Sinap orlovsky’, ‘Freedom’, ‘Charaunitsa’.

Key words: fresh apple fruit, straight press juice, dry solubles, titrating acids, sugar-acid ratio, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2010

УДК 634.723.1:664.8.03

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УБОРКИ И РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ НА СОХРАННОСТЬ И ПРИГОДНОСТЬ К ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ СОРТА ЦЕРЕРА

Д.И. Марцинкевич, Г.А. Новик, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 2223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В период 2008-2009 гг. изучено влияние ручного и механизированного способов уборки, температурных и газовых режимов хранения на сохранность и пригодность к дальнейшей переработке ягод смородины черной сорта Церера.

Выход товарных ягод, убранных механизировано, после 14 дней хранения при температурном режиме -2°C составил 72,7% в обычной газовой среде (ОГС) и 78,0% – в модифицированной газовой среде (МГС); после 22 дней хранения – 41,5% в ОГС и 34,0% в МГС.

Сохранность ягод механизированного сбора после трехнедельного срока хранения при температуре -2°C была в 1,7-2 раза ниже по сравнению с ягодами, снятыми вручную.

После хранения ягоды пригодны для дальнейшей переработки на следующие виды консервной продукции: ягоды протёртые, нектар с мякотью, ягоды дробленые замороженные, что позволяет увеличить при необходимости период переработки смородины черной на 2 недели.

Ключевые слова: смородина черная, механизированный способ уборки, инфекционные заболевания, хранение, обычная газовая среда, модифицированная газовая среда, дыхание, биохимический состав, переработка, органолептические показатели, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В ягодах смородины черной содержится комплекс биологически активных веществ: витамины А, В₁, В₂, В₆, К, РР, кумарины, азотистые, дубильные вещества, эфирные масла, минеральные соли, сахара (до 12%), органические кислоты. Этот комплекс биологически активных веществ очень важен при лечении желудочно-кишечных заболеваний, при камнях в почках, ревматизме и болях в суставах, туберкулезе, атеросклерозе, общем недомогании, ангине. Медики рекомендуют употреблять ягоды смородины в свежем и переработанном виде как можно в больших количествах. Научно обоснованная норма рационального питания предусматривает ежегодное потребление 4,5 кг ягод смородины [1-3].

Употребление свежих ягод смородины черной ограничено небольшим периодом созревания и сроком хранения.

Промышленные плантации смородины черной, как правило, убирают при помощи смородино-уборочных комбайнов. Эффективность такой уборки в разы превышает ручной сьем, но имеет свои недостатки (механическое воздействие на ягоду, присутствие растительной примеси, повреждение куста). Ягоды, убранные механизированным способом, имеют повреждения и обладают более низкой сохранностью при хранении по сравнению с ягодами, снятыми вручную.

Хранение ягод в условиях измененной атмосферы обычно составляет на 5-7 дней дольше, нежели хранение в обычной газовой среде. Температура хранения ягод смородины черной составляет 0...-2°C. Поэтому при подборе наиболее оптимальных условий хранения для сортов смородины черной белорусской селекции, пригодных для механизированной уборки, можно увеличить сроки реализации свежей продукции и продлить сезон переработки [4].

Полученные в процессе переработки продукты (нектар с мякотью, ягоды протёртые, ягоды дробленые замороженные и др.) обладают повышенной биологической и физиологической ценностью. Их можно использовать в межсезонное время (зима, весна), когда свежее сырьё отсутствует. Из ягод дробленых замороженных можно производить нектары, ягоды протёртые, джемы и др., которые являются отличными десертами и хорошим дополнением к основному рациону питания [5].

Быстрозамороженные продукты, полуфабрикаты и готовые блюда пользуются популярностью во всём мире. Их потребление в таких странах как Великобритания, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Швеция, Швейцария, США, Япония составляет от 40 до 100 кг в год на человека [6].

Общий объём потребления замороженных фруктов в России и Республике Беларусь – 20-40 кг в год на человека. Тенденция к росту – 10-15% ежегодно [6].

Быстрозамороженные продукты сохраняют свою структуру, питательную ценность и вкусовые достоинства. При их производстве резко сокращаются потери от брака, уменьшается потребность в дефицитной таре [6].

Таким образом, благодаря увеличению срока хранения ягод смородины чёрной так же увеличивается и сезон их переработки, что позволяет максимально использовать имеющиеся на производстве мощности.

Цель исследования – выявить оптимальные условия и сроки хранения ягод смородины черной, убранных механизированным способом, и оценить их пригодность для дальнейшей переработки.

МЕТОДИКА, МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства» в период 2008-2009 гг.

Объектами исследований являлись ягоды смородины черной сорта Церера.

Церера – сорт зимостойкий, высокоурожайный (12-13 т/га). Куст среднерослый, слабораскидистый, ветвление среднее. Высокосамоплодный, период вегетации – 208 дней. Осыпаемость ягод отсутствует. Высокоустойчив к сферотеке, антракнозу, относительно устойчив к почковому клещу. Ягоды крупные (средняя масса – 1,2 г), округлые, черные с кожицей средней плотности. Товарность и транспортабельность свежих ягод высокая. Сорт универсального назначения, пригоден для механизированной уборки урожая и переработки [7, 8].

Варианты опыта:

- ручной сбор, хранение в обычной атмосфере при температуре 0°C (Р (0°C) ОГС);
- ручной сбор, хранение в обычной атмосфере при температуре -2°C (Р (-2°C) ОГС);
- механизированный сбор, хранение в обычной атмосфере при температуре 0°C (М (0°C) ОГС);
- механизированный сбор, хранение в модифицированной газовой атмосфере при температуре 0°C (М (0°C) МГС);

- механизированный сбор, хранение в обычной атмосфере при температуре -2°C (М (-2°C) ОГС);

- механизированный сбор, хранение в модифицированной газовой атмосфере при температуре -2°C (М (-2°C) МГС).

Ягоды снимали ручным и механизированным (комбайн полурядный) способами в стадии съемной зрелости и закладывали на хранение при температурных режимах 0°C и -2°C с относительной влажностью воздуха 90-95% в двух газовых средах: ОГС (обычная атмосфера) с размещением ягод в открытых лотках и МГС (модифицированная газовая среда) с герметичной упаковкой ягод в полиэтиленовый пакет. Число повторностей три, в каждой повторности по три килограмма. Съем с хранения осуществляли через 14 и 22 дня.

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение ягод в холодильных камерах до температуры $+6^{\circ}\text{C}$.

При съеме с хранения определяли естественную убыль массы, выход товарной продукции, процент (распространенность) инфекционных заболеваний, количество твердых остатков (кисти и плодоножки), число раздавленных ягод.

Естественную убыль массы определяли методом взвешивания до и после хранения; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Ягоды, снятые с хранения, оценивали на пригодность к изготовлению нектаров с мякотью (с сахаром), ягод протертых (с сахаром), ягод дробленых замороженных (без сахара) [9].

Органолептическую оценку консервов определяли через 9 месяцев после их изготовления.

Биохимический состав ягод определяли непосредственно после съема урожая, съема с хранения консервов – через 9 месяцев после изготовления по существующим методикам:

- растворимые сухие вещества (РСВ) – рефрактометрически по ГОСТу 28562-90 [9];
- сахара – спектрофотометрически по методу Бертрана;
- общая кислотность – титрованием 0,1%-ным раствором NaOH в пересчете по яблочной кислоте по ГОСТу 25555.0-82 [11, 12];
- пектиновые вещества – спектрофотометрически, карбазольным методом;
- аскорбиновая кислота – спектрофотометрически после реакции с α' - α' -дипиридилом [13].

Опыты закладывали согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [14, 15].

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете STATISTICA 6.0 [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что при температурном режиме хранения 0°C срок хранения ягод смородины черной, которые убирались механизированным способом, составил менее 14 дней. При температурном режиме хранения -2°C выход товарной продукции после 14 дней хранения составил 72,7% при хранении в ОГС и 78,0% при хранении в МГС; после 22 дней хранения – 41,5% в ОГС и 34,0% в МГС соответственно (таблица 1).

Выход товарных ягод, снятых ручным способом, через 14 дней хранения при температуре 0°C не превышал 23,7%, а через 22 дня хранения здоровая продукция соста-

вила 0%. При температурном режиме хранения -2°C количество здоровых ягод было не менее 71,4% после 14 дней хранения и 68,9% после 22 дней хранения (рисунок).

Таблица 1 – Товарные показатели ягод смородины черной сорта Церера после съема с хранения в зависимости от способа уборки и условий хранения, % (2008-2009 гг.)

Вариант опыта	Естественная убыль массы	Выход здоровых ягод	Гнили	Раздавленные	Растительная примесь
Съем через 14 дней					
Р (0°C) ОГС	6,2	23,7	68,4	7,9	0
Р (-2°C) ОГС	6,1	71,4	3,7	23,5	1,4
М (0°C) ОГС	8,2	0	100	0	0
М (0°C) МГС	8,0	0	100	0	0
М (-2°C) ОГС	6,2	72,7	2,8	21,1	3,4
М (-2°C) МГС	3,7	78,0	3,6	15,4	3,0
Съем через 22 дня					
Р (0°C) ОГС	7,9	0	100	0	0
Р (-2°C) ОГС	7,5	68,9	6,6	23,7	0,8
М (0°C) ОГС	8,0	0	100	0	0
М (0°C) МГС	8,1	0	100	0	0
М (-2°C) ОГС	6,0	41,5	39,1	17,4	2,0
М (-2°C) МГС	4,7	34,0	63,9	0	2,1

Естественная убыль массы ягод по всем вариантам опыта колебалась в пределах 3,7-8,2%.

Распространенность инфекционных болезней являлась основным фактором, лимитирующим сохранность ягод в период хранения. Наименьшие потери от инфекционных заболеваний после трех недель хранения отмечались у продукции, снятой ручным способом и хранящейся при температуре -2°C в ОГС. Потери от гнилей у ягод, которые хранились при температуре 0°C , независимо от условий газовой среды и способа съема, составили 100%.

В условиях МГС при температурном режиме хранения -2°C потери ягод смородины черной сорта Церера от инфекционных болезней составили 3,6 и 63,9% после 14 и 22 дней хранения соответственно; в условиях ОГС – 2,8 и 39,1%.

На основании полученных данных выявлено, что температурный режим в большей степени определял сохранность ягод смородины черной, нежели условия атмосферы. Возможно, это вызвано тем, что при более низкой температуре в ягодах замедляется интенсивность дыхания (разложение сахаров), а также подавляется развитие болезней. Так, при хранении ягод в условиях модифицированной газовой среды наиболее интенсивное снижение уровня кислорода отмечалось при температурном режиме 0°C , в течение 6 дней уровень кислорода опустился с 21,0% до 17,2%. При температуре хранения -2°C за данный промежуток времени количество кислорода снизилось до 19,3%. После 6 дней хранения уровень кислорода практически оставался неизменным при данных температурных режимах на протяжении следующих 18 дней хранения продукции.

Ягоды, снятые вручную, после трехнедельного срока хранения при температуре -2°C имели выход товарной продукции 68,9%, в то время как сохранность ягод механизированного сбора была в 1,7-2 раза ниже. В первые две недели хранения выход здоровых ягод независимо от способа уборки был достаточно высоким и составлял 71,4-78,0% при этом же температурном режиме.

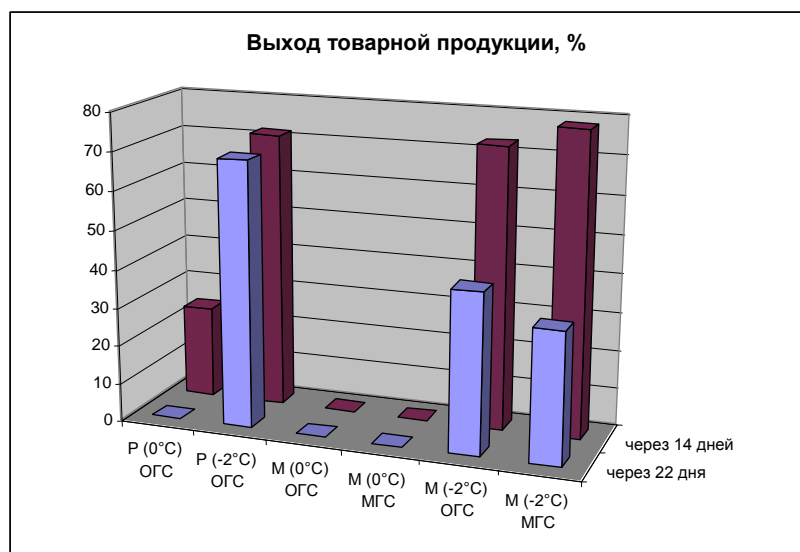


Рисунок 1 – Выход товарных ягод смородины черной сорта Церера после 14 и 22 дней хранения в зависимости от способа уборки и условий хранения (2008-2009 гг.).

После съема с хранения ягоды подвергали переработке. Изготавливали следующие виды продукции: ягоды протёртые, нектар с мякотью, ягоды дроблёные замороженные.

Уровень растворимых сухих веществ (РСВ) в свежих ягодах смородины черной сорта Церера составлял 12,5%; ягодах протертых был в пределах 56,7-58,2%, в нектаре с мякотью – 24,7-26,2%, в плодах дробленых без сахара замороженных – 12,7-13,2% (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели продуктов переработки смородины чёрной сорта Церера в зависимости от способа уборки и условий хранения (2008-2009 гг.)

Вариант опыта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сумма сахаров, %	Сумма пектиновых веществ, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сахарокислотный индекс
Свежие плоды						
Период уборки	12,8	3,28	8,10 ^b	1,00	39,6 ^a	2,5
После хранения	12,5	3,30	8,85 ^b	1,07	43,8 ^a	2,6
P (-2°C) OGS						
Плоды протёртые с сахаром						
P (-2°C) OGS	56,7	2,17	25,78 ^a	0,60	15,36 ^d	11,9
M (-2°C) OGS	58,2	2,46	26,32 ^a	0,63	12,80 ^d	10,7
M (-2°C) MGS	56,7	2,18	27,09 ^a	0,70	13,31 ^d	12,4
Нектар с сахаром						

Р (-2°C) ОГС	26,2	1,80	23,53a	0,47	23,04b	13,1
М (-2°C) ОГС	24,7	2,17	21,24a	0,54	18,94c	9,8
М (-2°C) МГС	25,2	1,95	22,51a	0,49	17,92c	11,5
Плоды дроблёные без сахара замороженные						
Р (-2°C) ОГС	13,2	3,27	7,16b	0,80	33,28ab	2,2
М (-2°C) ОГС	12,7	3,21	8,49b	0,88	41,47a	2,6
М (-2°C) МГС	12,7	3,31	8,28b	0,89	27,65ab	2,5

Сумма сахаров в свежих ягодах составляла 8,85%. В ягодах дробленых замороженных (без сахара) уровень сахаров был максимально приближен к свежим ягодам и составлял от 7,16 до 8,49%.

В продуктах переработки (нектар с мякотью и ягоды протертые) сумма сахаров значительно превышала значения в свежих и в дробленых замороженных ягодах (за счет добавления сахара) и составляла от 21,24% до 27,09%.

Уровень аскорбиновой кислоты значительно различался как по видам переработки, так и в пределах одного вида продукта переработки. Например, в нектаре с мякотью, который был получен из ягод, снятых ручным способом, уровень аскорбиновой кислоты был выше в 1,3 раза по сравнению с нектаром из ягод, убраных механизировано. Полученные первичные данные свидетельствуют о влиянии способов уборки и режимов хранения в различных газовых средах на динамику изменения уровня аскорбиновой кислоты и требуют дальнейшего и более тщательного изучения.

Значимых различий по уровню РСВ, титруемой кислотности, сумме сахаров, сумме пектиновых веществ в пределах одного вида продуктов переработки не выявлено.

Все виды переработки из ягод смородины чёрной сорта Церера обладали гармоничным вкусом и ароматом. У нектара с мякотью в среднем вкус оценён на 4,49 балла, внешний вид и окраска составили 4,67 балла. Консистенция нежная и приятная – 4,52 балла (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели продуктов переработки смородины чёрной сорта Церера в зависимости от способа уборки и условий хранения (2008-2009 гг.)

Вариант опыта	Органолептический показатель, балл				
	внешний вид	окраска	консистенция	аромат	вкус
Плоды дробленые замороженные					
Р (-2°C) ОГС	4,57	4,61	4,41	4,40	4,40
М (-2°C) ОГС	4,60	4,60	4,36	4,33	4,23
М (-2°C) МГС	4,56	4,56	4,40	4,51	4,46
Σ	4,57	4,59	4,39	4,41	4,36
Нектар с мякотью					
Р (-2°C) ОГС	4,67	4,67	4,56	4,59	4,57
М (-2°C) ОГС	4,66	4,66	4,49	4,59	4,57
М (-2°C) МГС	4,67	4,69	4,50	4,37	4,34
Σ	4,67	4,67	4,52	4,52	4,49
Плоды протертые					

Р (-2°С) ОГС	4,74	4,73	4,77	4,60	4,84
М (-2°С) ОГС	4,73	4,74	4,63	4,66	4,73
М (-2°С) МГС	4,71	4,73	4,63	4,60	4,66
Σ	4,73	4,73	4,68	4,62	4,74

Ягоды протёртые по всем органолептическим показателям превзошли все другие виды переработки за счет более приятного вкуса, ярко выраженного аромата, присущего свежим ягодам. Средний балл вкуса составил 4,74, аромата – 4,62.

У ягод дроблёных замороженных внешний вид был хорошим, а оценка в среднем составила 4,57 балла. Окраска была присуща свежим плодам и оценена на 4,59 балла. Дегустационный балл за консистенцию ягод дроблёных составил 4,39.

ВЫВОДЫ

Температурный режим в большей степени определяет сохранность ягод смородины черной нежели условия атмосферы. Срок хранения продукции при температурном режиме 0°C составляет менее 14 дней, а при температуре -2°C достигает 20-22 дней.

Сохранность ягод, убранных вручную, после трехнедельного срока хранения при температуре -2°C была в 1,7-2 раза выше по сравнению с ягодами, убранными механизированным способом.

Ягоды после 14-15 дней хранения при температуре -2°C пригодны к переработке на следующие виды консервов: ягоды протёртые, нектар с мякотью, ягоды дробленые замороженные, что позволяет продлить сроки переработки смородины черной на 2 недели.

Литература

1. Ширко, Т.С. Аптека в саду и огороде / Т.С. Ширко. – Мн.: Полымя, 1994. – 272 с.
2. Радюк, А.Ф. Плоды и ягоды на вашем столе / А.Ф. Радюк. – Мн.: Полымя, 1988. – 304 с.
3. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич; под общ. ред. Л.А. Юрченко. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
4. Сахарова, Н.П. Хранение плодов и овощей / Н.П. Сахарова. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1988. – 307 с.
5. Кузнецова, Н.А. Переработка плодов, овощей и картофеля / Н.А. Кузнецова. – Мн.: Урожай, 1993. – 344 с.
6. Заморозка плодов черной смородины – эффективное решение проблемы обеспечения потребления их от урожая к урожаю [Электронный ресурс] / Н. Осокина. – Уманский гос. агр. ун-т, 2005. – Режим доступа: <http://www.lol.org.ua/rus/showart.php>. – Дата доступа 15.03.2010.
7. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда селекции РУП «Институт плововодства» / РУП «Институт плововодства». – Самохваловичи, 2010. – 108 с.
8. Максименко, М.Г. Сорта смородины черной для переработки и замораживания / М.Г. Максименко // Новые технологии в пищевой промышленности: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2-4 октября 2002 г. / РУП «Бел. науч.-исслед. и проектно-конструкт. ин-т пищевых продуктов»; редкол.: З.В. Василенко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – С 66-68.
9. Технологическая инструкция по производству плодов и ягод протёртых или дроблёных: ТИ РБ 190239501.9.048 – 2006. – Разраб. 03.08.2006. – Мн.: РУП «БелНИИ пищевых продуктов», 2006. – 10 с.
10. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ГОСТ 28562-90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 4 с.
11. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0-82 (СЭВ 3010-81). – Введ.01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.
12. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.

13. Spanyar, P. Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes an Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmitteln / P. Spanyar [u.a.] // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – В. 123. – № 2. – S. 93-102.

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

15. Дженеев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко. – Ялта: Ин-т виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

16. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

INFLUENCE OF HARVESTING MEAN AND STORAGE CONDITIONS ON BLACK CURRANT CV. 'TSEPERA' FRUIT SAFETY AND SUITABILITY TO FURTHER PRODUCING

D.I. Martsinkevich, G.A. Novik, A.M. Krivorot

SUMMARY

During 2008-2009 the influence of hand and mechanized harvesting means, temperature and gas storage conditions on black currant cv. 'Tserera' fruit safety and suitability to further producing was studied.

The outcome of marketable fruit after mechanized harvesting, after 14-days storage at -2°C was 72.7% in common gas medium (CGM) and 78.0% – in modified gas medium (MGM); after 22-days storage – 41.5% в CGM и 34.0% в MGM.

Fruit safety after mechanized harvesting after a three-week storage at -2°C was in 1,7-2 times lower than after hand harvesting.

After storage fruit is suitable for the further producing, such as rubbed fruit, nectar with pulp, splintered frozen fruit. This allows prolonging the producing period for two weeks if needed.

Key words: black currant, mechanized harvesting mean, infectious diseases, storage, common gas medium, modified gas medium, respiration, biochemical composition, producing, organoleptic indices, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 29.04.2010

Раздел 5.
МЕТОДИКИ

УДК 634.11:631.526.32:577.151.4.088.3:543.545.2

**МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ СОРТОВ ЯБЛОНИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ***

Е.Н. Бирюк, З.А. Козловская

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Разработана методика идентификации сортов яблони с использованием изоферментной системы пероксидазы. Высокополиморфные спектры пероксидазы позволили идентифицировать 83 сортообразца яблони из 112.

Возможность использования вегетативных органов для анализа позволяет сократить время на изучение исходного материала на 5-8 лет в зависимости от длины ювенильного периода конкретных образцов яблони.

Маркирование сортового материала обеспечивает контроль за его однородностью и стандартностью при закладке маточных насаждений, сортовой прочистке садов и при реализации посадочного материала.

Идентификация и паспортизация сортов и ценных форм плодовых культур расширяет возможности системы защиты авторских прав селекционеров.

Методика может использоваться в научных учреждениях по плодородству, высших учебных заведениях аграрного и биологического профилей, системах государственного сортоиспытания и семеноводства для идентификации сортов и защиты авторских прав селекционеров.

Ключевые слова: яблоня, сортоидентификация, белковые маркеры, пероксидаза, электрофорез, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Идентификация видов и сортов растений представляет собой большую значимость как в практической работе селекционера, так и в решении вопросов фундаментальной науки. Она необходима для точного определения сортовой и видовой принадлежности растения, а также для документации генофонда культурных растений и их диких сородичей в целях учета, сохранения и эффективного использования в селекции, в т.ч. для селекции на устойчивость к инфекционным заболеваниям. Идентификация необходима в селекционном процессе для выявления и выделения желаемых генотипов из сложных естественных сортовых и гибридных популяций. Особенно актуальна идентификация сортов в связи с интенсификацией селекционного процесса.

*Рекомендована к публикации Ученым советом РУП «Институт плодородства», протокол № 5 от 04.06.2010 г.

До недавнего времени идентификация сортового генофонда плодовых проводилась по морфологическим признакам и биохимической оценке плодов. Актуальной проблемой современного плодоводства являются поиск надежных методов тестирования сортов, оценка и отбор ценных генотипов, установление их подлинности и оригинальности. Одним из таких способов является метод белковых маркеров, среди которых для плодовых культур эффективны многокомпонентные и генетически полиморфные ферментные системы [1, 2].

Генетические маркеры играют исключительно важную роль в оценке наследственной конституции организма и являются одним из главных вспомогательных средств селекции. Они дают возможность более точно идентифицировать генные локусы и таким образом позволяют в генетическом анализе избежать проблем, связанных с влиянием других локусов. Наиболее полная информация, заключенная в генетических системах, выражена в белках как первичных продуктах экспрессии гена. Благодаря этому, белковые маркеры дают возможность выявлять недоступные визуальному анализу мелкие мутации, которые более важны для селекции, чем мутации большого эффекта [3, 4, 5].

В настоящее время идентификация сортов по белковым маркерам широко используется для различных сельскохозяйственных культур [6, 7, 8, 9, 10-15]. Так, наиболее удобными и надежными в сортовой идентификации злаковых культур являются запасные белки. Они множественны, наиболее полиморфны и локализованы в морфологически однородных тканях – эндосперме и семядолях зрелого растения.

Проблема белковых маркеров у таких сложных гетерозиготных культур как плодовые может быть отнесена к новым разделам биологии плодовых, развивающихся на стыке генетики, биохимии, физиологии и селекции. В настоящее время показана перспективность использования белкового полиморфизма у плодовых для решения задач прикладного характера: уточнение происхождения видов и сортов, установления гибридности, выявления связи отдельных маркеров с хозяйственно ценными признаками [1, 16, 17].

В литературе имеются данные о возможности использования запасных белков семян для отбора и анализа перспективных форм облепихи [18]. По данным Т.В. Арсеньевой, в запасных белках семян красной смородины преобладает глобулиновая фракция [19].

Однако следует отметить, что запасные белки семян могут быть использованы только тогда, когда растение вступает в фазу плодоношения, в то время как актуальными проблемами остаются оценка исходного и селекционного материала. В данном случае наиболее пригодными являются белки вегетативных органов, в том числе изоферментные системы [20-24, 12].

Самое большое количество исследований полиморфизма ферментов на плодовых культурах было выполнено с целью характеристики сортовых особенностей в пределах вида. Изоферменты использовали для характеристики сортов персика, черешни, миндаля, вишни. На плодовых культурах сортовую характеристику по ферментам часто объединяют с анализом родословных [25].

Белковая идентификация растений нашла применение в качестве дополнительного инструмента к морфологическим признакам в решении проблемы паспортизации культурных растений.

Таким образом, большое число полиморфных изоферментных систем у растений, простота их выявления по продуктам энзиматических реакций, возможность использования вегетативных органов для анализа обеспечивают их широкое применение в качестве маркеров многолетних, в частности, плодовых культур.

1. ПОДГОТОВКА ПРОБ

1.1. Оборудование и реактивы

Оборудование: центрифуга с охлаждением до +4°C (до 8000 об/мин), спектрофотометр СФ-103 или аналог, морозильная камера (до -18°C), пипетки автоматические одноканальные переменного объема (2-20 мкл, 20-100 мкл, 200-1000 мкл, 0,2-1,0 мл, 0,5-5,0 мл), фарфоровые ступки с пестиком, чистый кварцевый песок или толченое стекло, микропробирки Eppendorf, стеклянные стаканы, цилиндры, стеклянные пробирки (20 мл).

Реактивы: для экстракции легкорастворимых белков – трис(гидроксиметил)аминометан (о.с.ч.), кислота соляная концентрированная (х.ч.), сахараза (ч.д.а), этилендиаминтетраацетат натрия (ЭДТА Na) (ч.д.а), 2-меркаптоэтанол (ч.д.а), аскорбиновая кислота (х.ч.), вода дистиллированная; для количественного определения белка – кумасси R-250 (х.ч.), кислота ортофосфорная концентрированная (ч.д.а.), спирт этиловый 96%-ный, вода дистиллированная, бычий сывороточный альбумин (БСА) (ч.д.а).

1.2. Отбор проб и выделение белкового экстракта

Для исследований отбирают листья яблони со здоровых растений: с различных частей кроны, со средней части побега в количестве 10-20 штук.

Выделение белков из растительной ткани основано на способности соответствующих буферов экстрагировать белок из гомогенизируемых тканей, обеспечивая одновременно защиту от действия протеолитических и окислительных ферментов, сохранение нативной структуры белковых молекул.

Подготовка исходного белкового образца для анализа складывается из этапов приготовления репрезентативной навески, гомогенизации ее в присутствии защитного экстрагирующего буфера, экстракции белков, осаждения механических частиц центрифугированием. Кроме того, необходимо количественно определять содержание белков в экстракте и выравнять количество общего белка в отдельных пробах.

Свежий растительный материал в количестве 0,5 г растирают на холоде в фарфоровой ступке в 5 мл 0,05 М трис-HCL буфера (рН 6,7), содержащего защитные добавки (сахараза – 10%, ЭДТА Na – 0,2%, 2-меркаптоэтанол – 0,05%, аскорбиновая кислота – 0,1%). Затем экстракционную смесь центрифугируют 30 мин при +4°C и 8000 об/мин.

Для приготовления 100 мл раствора для экстракции к 25 мл 0,05 М трис-HCL буфера (рН 6,7) добавляют 10 г сахаразы, 200 мг ЭДТА Na, 50 мкл 2-меркаптоэтанола, 100 мг аскорбиновой кислоты, все тщательно перемешивают и доводят раствор до 100 мл дистиллированной водой.

Полученный супернатант отделяют от осадка и используют для электрофоретического разделения. Для того чтобы все образцы содержали одинаковое количество белка, предварительно проводят определение общего содержания белка по методу Брэдфорда [22].

Белковые образцы хранят при температуре -18...-20°C в течение 3-4 месяцев. Повторное замораживание и размораживание не допускается. Для повторных опытов используют дробное разливание образцов малыми порциями (по 100-200 мкл) по не-

скольким пробиркам Eppendorf. Непосредственно перед использованием, за 30 минут до анализа, образцы ставят на размораживание (при комнатной температуре).

1.3. Количественное определение белка

Для определения содержания белка в анализируемых экстрактах используют метод Брэдфорда. К 100 мкл исследуемого образца добавляют 5 мл раствора красителя, тщательно перемешивают и через 10 минут определяют экстинкцию поглощения ($\lambda=595$ нм) против контрольного раствора (100 мкл соответствующего буфера + 5 мл красителя).

Раствор красителя готовят следующим образом: 100 мг кумасси бриллиантового голубого G-250 (Serva) растворяют в 50 мл этанола (96%), добавляют 100 мл фосфорной кислоты (85%), доводят до 1 л дистиллированной водой, перемешивают и фильтруют. Раствор красителя хранят не более 2 недель. Концентрацию белка в образце рассчитывают с помощью калибровочной кривой, используя бычий сывороточный альбумин в качестве стандарта.

Для каждого нового раствора красителя строят новую калибровочную кривую.

2. ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВОГО ЭКСТРАКТА

2.1. Оборудование и реактивы

Легкорастворимые белки листьев анализируют методом электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) в щелочной буферной системе. Для разделения белковых компонентов используют 7%-ный ПААГ.

Оборудование: комплект прибора для вертикального электрофореза в ПААГ фирмы Hoefer (США) или аналогичный другого производства, источник питания фирмы Hoefer (США) или аналогичный другого производства, блок для автоматического окрашивания гелей фирмы Amersham pharmacia biotech (США).

Реактивы:

для приготовления гелей – акриламид (АА) (х.ч.), N,N-метиленбисакриламид (МБА) (х.ч.), N,N,N',N'-тетраэтилметилендиамин (ТЕМЕД) (х.ч.), персульфат аммония (ч.д.а), кислота соляная концентрированная (х.ч), трис(гидроксиэтил)аминометан (Трис) (о.с.ч.), вода дистиллированная;

для окраски и фиксирования гелей – глицин (о.с.ч.), ледяная уксусная кислота (х.ч.), ацетат натрия (кристаллогидрат) (ч.д.а.), перекись водорода (ч), бензидин основание (ч.д.а.), глицерин (ч), этанол (96%), нитропруссид натрия (ч.д.а.), ЭДТА Na (ч.д.а.), вода дистиллированная.

Растворы:

1,5 М трис-НСl буфер, рН 8,9 (18,15 г триса растворяют в дистиллированной воде, доводят рН до 8,9 концентрированной НСl и дистиллированной водой доводят объем раствора до 100 мл). Хранят 3-4 месяца при температуре +4°C.

60%-ный АА:МБА, С=3% (к 58,2 г акриламида и 1,8 г метиленбисакриламида добавить 15-20 мл дистиллированной воды и растворить на водяной бане, довести объем раствора до 100 мл и профильтровать). Хранят 3-4 месяца при температуре +4°C.

ТЕМЕД (тетраэтилметилендиамин) – готовый раствор.

ПСА 40%-ный раствор (персульфат аммония) готовят перед применением.

2.2. Условия проведения электрофореза

Электрофорез проводят в буфере, содержащем 0,025 М трис(гидроксиметил)аминометан и 0,192 М глицин (рН 8,3). Для этого 3 г триса и 14 г глицина растворяют в дистиллированной воде и доводят объем раствора до 1 литра.

Электрофорез проводят при силе тока 50 мА на один гель и начальном напряжении 230 В. Время разделения образцов около 3 часов. Электрофорез прекращают, когда фронт белков достигает отметки 0,5 см от нижнего края геля.

2.3. Идентификация зон пероксидазной активности

После электрофоретического разделения гели промывают в 0,1М ацетатном буфере (рН 4,5-5,0). Для этого 40 мл 0,2М раствора уксусной кислоты (11,55 мл ледяной уксусной кислоты на 1 л дистиллированной воды) смешивают с 60 мл 0,2М раствора ацетата натрия (27 г ацетата натрия (кристаллогидрат) на 1 л дистиллированной воды) и добавляют в смесь 100 мл дистиллированной воды.

Для идентификации зон пероксидазной активности гели помещают в раствор красителя и после 10-15 минут инкубации в раствор добавляют 2,5 мл H_2O_2 (конц.). В течение 5-15 минут развивается окраска зон пероксидазной активности. Для прекращения реакции гели 5-6 раз промывают проточной водой и в течение 4 часов фиксируют смесью, содержащей 176 мл этанола (96%), 10 мл глицерина и 14 мл ледяной уксусной кислоты. После этого гели промывают в воде до возвращения им первоначальных размеров, высушивают между двумя кусками целлофана и хранят.

Раствор красителя: 45 мг нитропрусида натрия (ч.д.а.) и 45 мг ЭДТА натрия (ч.д.а.) заливают 5 мл этанола (96%). Через час в смесь добавляют 75 мг бензидина основания (ч.д.а.), смесь выдерживают в темноте при комнатной температуре в течение 1 часа, затем добавляют в нее 200 мл 0,1М ацетатного буфера. После непродолжительного отстаивания прозрачный раствор выливают на гель.

2.4. Денситометрическая обработка результатов

Гель готов к денситометрической обработке непосредственно после обработки фиксирующей смесью. Высушенный гель можно хранить и денситометрировать в удобное для исследователя время. Однако метод гистохимической окраски геля не допускает длительного хранения ввиду быстрого обесцвечивания изозимных спектров, поэтому высушенный гель нужно просканировать на денситометре не позднее 1-2 недель после окраски.

Электрофореграммы содержат информацию об относительном положении (R_f), ширине и интенсивности окраски белкового компонента. Количественные и качественные различия между отдельными компонентами электрофоретических спектров белковых фракций определяются путем денситометрирования. Сканирование гелей осуществляется на денситометре ImageScanner фирмы Amersham Biosciences. Компьютерная обработка результатов осуществляется с помощью программы ImageQuant TL, позволяющей определить положение белкового компонента (R_f), высоту и площадь пика на денситограмме, и относительное содержание каждого компонента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Маркирование сортового материала обеспечивает контроль за его однородностью и стандартностью при закладке маточных насаждений, сортовой прочистке садов и при реализации посадочного материала.

Использование вегетативных органов для анализа позволяет сократить время на изучение исходного материала на 5-8 лет в зависимости от длины ювенильного периода конкретных образцов яблони.

Идентификация и паспортизация сортов и ценных форм яблони расширит возможности системы защиты авторских прав селекционеров.

Методика может использоваться в научных учреждениях по плодоводству, высших учебных заведениях аграрного и биологического профилей, системах государственного сортоиспытания и семеноводства для идентификации сортов и защиты авторских прав селекционеров.

Литература

1. Голышкина, Л.В. Возможности использования полиморфных белков как генетических маркеров в идентификации различных генотипов плодовых культур / Л.В. Голышкина // Проблемы оценки исходного материала и подбора родительских пар в селекции плодовых растений: сб. докл. и сообщ. XVI Мичуринских чтений, Мичуринск, 26-27 октября 1995 г. / ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина; редкол.: В.Е. Перфильев (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1996. – С. 105-107.
2. Biles, C.L. Characterization of muskmelon fruit peroxidases at different developmental stages / C.L. Biles [et al.] // *Biologia Plantarum*. – 2000. – Vol. 43, № 3. – P. 373-379.
3. Конарев, В.Г. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений / В.Г. Конарев. – СПб.: ВИР, 2001. – 417 с.
4. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции / под ред. академика РАСХН В.Г. Конарева. – М.: «Колос». – 1993. – 403 с.
5. Падутов, В.Е. Методы молекулярно-генетического анализа / В.Е. Падутов, О.Ю. Баранов, Е.В. Воропаев. – Мн.: Юнипол, 2007. – 176 с.
6. Гончаренко, Г.Г. Руководство по исследованию хвойных видов методом электрофоретического анализа изоферментов / Г.Г. Гончаренко, В.Е. Падутов, В.В. Потенко. – Гомель: БелНИИ лесного хозяйства, 1989. – 159 с.
7. Мусин, С.М. Методические указания по использованию белковых маркеров для идентификации генотипов картофеля / С.М. Мусин [и др.]. – М.: ВНИИ картофельного хозяйства, Россельхозакадемия, 2003. – 25 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Тарлаковская, А.М. Сортовая идентификация и регистрация генофонда двудольных / А.М. Тарлаковская [и др.] // Идентификация сортов и регистрация генофонда культурных растений по белкам семян; под ред. акад. РАСХН В.Г. Конарева. – СПб.: ВИР, 2000. – 186 с.
10. Garcia, J.L. Possible juvenile-related proteins in olive tree tissues / J.L. Garcia [et al.] // *Scien. Hort.* – 2000. – Vol. 85. – P. 271-284.

11. Ghosh, A.K. European and Asian pear: simple sequence repeat-polyacrilamide gel electrophoresis-based analysis of commercial important North American cultivars / A.K. Ghosh [et al.] // HortScience. – 2006. – Vol. 41. – P. 304-309.

12. Kudryakova, N.V. Prospects for the use of isozyme markers in identification of Rubus samples propagated in vitro / N.V. Kudryakova, S.E. Dunaeva // Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Horticulture and Vegetable Growing. – 2001. – Vol. 20, № 3. – P. 79-83.

14. Lucchese, C. Identification of pepper (*Capsicum spp.*) cultivars by field and electrophoresis tests / C. Lucchese [et al.] // Seed. Sci. & Technol. – 1999. – Vol. 27. – P. 37-47.

15. Vladova, R. Seed storage proteins in *Capsicum annuum* cultivars / R. Vladova, R. Pandeva, K. Petcolicheva // Biol. Plant. – 2000. – Vol. 43, № 2. – P. 291-295.

16. Писарев, Б.А. Методы оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля / Б.А. Писарев [и др.]. – М.: НИИ картофельного хозяйства, 1991. – 40 с.

17. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – С. 111-139.

19. Арсеньева, Т.В. О возможности применения метода электрофореза запасных белков семян в сортоведении смородины красной / Т.В. Арсеньева // Молодые ученые – садоводству России: тез. докл. Всерос. совещ., Москва, 1995 г. / ВСТИСП. – М., 1995. – С. 61-64.

20. Гаркавая, Л.П. Использование биохимических маркеров в селекции и питомниководстве плодовых культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.00.05 / Л.П. Гаркавая; Ин-т земледелия УАН. – Киев, 1997. – 22 с.

21. Гаркавая, Л.П. Использование изоферментного анализа для идентификации хеномелеса / Л.П. Гаркавая, К. Румпунен // Проблемы производства и переработки малораспространенных плодовых и ягодных культур: тез. докл. науч.-производ. конф., Самохваловичи, 26-29 авг. 1996 г. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1996. – С. 69-71.

21. Романова, О.В. Методика молекулярно-генетической идентификации сортов косточковых культур / О.В. Романова, В.А. Высоцкий. – М., РАСХН, 2007. – 71 с.

22. Bradford, M.M. A rapid sensitive method for the action of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // Anal. Biochem. – 1976. – Vol. 72. – P. 248-254.

22. Голышкина, Л.В. Изоферменты в идентификации сортового генофонда плодовых растений во ВНИИСПК / Л.В. Голышкина // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы к междунар. науч.-метод. конф., Орел, 28-31 июля 2003 г. / ВНИИСПК. – Орел, 2003. – С. 63-65.

23. Токарева, И.В. Белки вегетативных органов облепихи как возможные маркеры в сортовой идентификации культуры / И.В. Токарева // Адаптив. подход в земледелии, селекции и семеноводстве с.-х. культур в Сибири. – Новосибирск. – 1996. – С. 102-103.

24. Токарева, И.В. Полиморфизм белков облепихи и возможность использования их в селекции в качестве маркеров / И.В. Токарева // Состояние и проблемы садоводства России: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд. НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 1997. – Ч. 1. – С. 128-141.

25. Menendez, R.A. Characterization of Pyrus species and cultivars using gradient polyacrylamide gel electrophoresis / R.A. Menendez [et al.] // J. Environ. Hortic. – 1986. – Vol. 4. – P. 56-60.

METHODOLOGY OF APPLE CULTIVARS IDENTIFICATION USING PROTEIN MARKERS

E.N. Biryuk, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

The methodology of apple cultivars identification applying isoenzyme peroxidase system has been worked out. The highly polymorphous peroxidase spectra have made possible to identify 83 apple samples from 112.

Possibility to use vegetative organs for analysis reduce terms of initial material study by 5-8 years, according to juvenile period of a particular apple sample.

The labeling of cultivars provides control upon their homogeneity and correspondence to standards during nursery plantings founding, revising orchards for cultivar purity, cleaning and production of planting material.

Identification and passport system of cultivars and valuable forms broaden the protective facilities of the breeders' copyright interests.

The methodology can be applied in the scientific organizations connected with fruit-growing, in the system of the State Testing Committee and in the State Inspection of Plant Varieties Testing and Protection.

Key words: apple, cultivar identification, protein markers, peroxidase, electrophoresis, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 08.06.2010

УДК 634.11:631.563

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНГИБИТОРОВ СИНТЕЗА ЭТИЛЕНА
ПРИ ХРАНЕНИИ ПЛОДОВ**

А.М. Криворот, А.В. Гурин

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Важнейшей задачей после уборки плодов является торможение их созревания для увеличения продолжительности хранения, сохранения качества и уменьшения потерь. Для этого необходимо уменьшить выделение плодами этилена – химического соединения, ускоряющего созревание плодов.

На сегодняшний день используется несколько способов для выполнения данной задачи: пониженная температура, измененная атмосфера хранения, удаление этилена из среды хранения методом абсорбции, применение антиоксидантов.

Один из перспективных способов сокращения потерь плодов при хранении – применение ингибиторов этилена. Все более широкое применение находит ингибитор этилена 1-МЦП (1-метилциклопропен), который в сочетании с измененной атмосферой позволяет продлить срок хранения, снизить потери и сохранить высокое качество плодов.

Ключевые слова: яблоня, плоды, хранение, ингибиторы этилена, 1-метилциклопропен, Беларусь.

Сроки съема являются одним из решающих условий устойчивости плодов к болезням хранения. Как рано, так и поздно снятые плоды обладают повышенной восприимчивостью к болезням.

Наиболее достоверным интегрированным показателем оптимального срока съема плодов является эндогенное содержание этилена в плодах. В незрелых плодах содержание этилена составляет около 0,1 ppm, однако затем в течение нескольких дней происходит резкое увеличение его уровня до 10 ppm. Этот скачок называется автокаталитическим и указывает на созревание плодов. С этого момента производство этилена в плодах невозможно затормозить [1]. Для длительного хранения В.А. Гудковский рекомендует использовать партии плодов, содержащие 0,2-1 ppm (при хранении в РГС 0,2-0,5 ppm) [2].

Среди физиологических эффектов действия этилена на первом месте стоит ускорение созревания плодов. Этилен увеличивает проницаемость мембран и цитоплазмы клеток плода, чем облегчает проникновение кислорода внутрь клетки и усиливает окислительные процессы, способствующие постепенному снижению содержания органических кислот и сахаров. Этим же объясняется распад хлорофилла и превращение зеленой окраски в окраску, свойственную зрелым плодам. Под влиянием этилена активизируется деятельность многих ферментов, что ускоряет гидролиз крахмала, пектиновых веществ и размягчение плодов. Однако самое главное физиологическое действие

этилена заключается в усилении процесса дыхания и ускорении наступления климактерического криза, вслед за которым следует резкое созревание плодов [3].

Важнейшей задачей после уборки плодов является торможение их созревания для увеличения продолжительности хранения, сохранения качества и уменьшения потерь. В обычных холодильных камерах это достигается за счет понижения температуры (0...+3°C). Однако наилучшие результаты получаются при использовании контролируемой газовой среды с повышенным содержанием углекислого газа и пониженным – кислорода. Т.А. Мкртчяном установлено, что в начальный период хранения образование этилена плодами незначительно увеличивается, затем снижается и остается на низком уровне некоторое время. Продолжительность данного периода, при котором содержание этилена минимально, определяет лежкость плодов и зависит от сорта и условий хранения. Использование измененной атмосферы и пониженной температуры позволяет продлить данный период [4, 5].

Действие этилена как гормона созревания проявляется при наличии в тканях металлсодержащего рецептора, к которому поочередно присоединяется кислород и этилен. Установлено, что углекислый газ является конкурентным ингибитором этилена, вытесняя его из соединения с рецептором [6, 7]. Поэтому между содержанием углекислого газа и этилена в среде хранилища существует тесная зависимость. Увеличение концентрации углекислого газа с 1 до 6% замедляет синтез этилена плодами на 50%. Заметное подавление синтеза этилена отмечено после снижения концентрации кислорода в среде хранения ниже 5%. Опыты, проведенные на яблоках, показали, что при концентрации кислорода 21% синтез этилена в плодах активизируется уже через 3 дня, при 4% кислорода – через 7, а при 1% – через 140 дней [8].

В результате проведенных исследований В.А. Гудковским установлено, что при содержании этилена в камерах с РГС в пределах 0,5-0,9 ppm удается снизить развитие загара у плодов сорта Антоновка обыкновенная и полностью исключить его у сортов Мартовское и Северный Синап [9]. Сходные результаты были получены Е. Kupferman [10].

G. Bufler установил, что действие повышенных концентраций углекислого газа как ингибитора этилена проявляется только при невысоких начальных концентрациях этилена: при содержании в атмосфере хранения 200 ppm этилена, уровня углекислого газа в 5% недостаточно для того, чтобы нейтрализовать действие этого химического соединения. Это характерно также и в отношении кислорода [11].

Однако даже в регулируемой газовой среде плоды продолжают выделять этилен, который постепенно накапливаясь в воздухе камеры, приводит к ускоренному созреванию хранимой плодово-овощной продукции. Это привело к появлению новой технологии хранения: контролируемая газовая среда с удалением этилена. Отличие от обычной контролируемой атмосферы состоит в наличии поглотителя этилена, где действующее вещество или реагент – перманганат калия или бромистый калий. Данный способ хранения позволяет снизить содержание этилена в камере до 1 ppm [12].

Согласно исследованиям, проведенным в Польше, плоды положительно реагируют на удаление этилена из атмосферы хранения. Плоды сорта Макинтош были более твердыми и имели меньшую степень зрелости при использовании поглотителей этилена [1].

Однако данный способ не нашел широкого применения из-за высокой стоимости дополнительного оборудования, необходимости частой замены поглотителя и значительных трудностей в поддержании этилена в среде хранения ниже физиологически активного уровня (<1 ppm). Кроме того, эндогенное содержание этилена в плодах намного выше, чем в окружающей атмосфере.

Один из перспективных способов сокращения потерь плодов при хранении – применение защитных химических веществ (антиоксидантов, ингибиторов этилена), позволяющих управлять качеством плодов и регулировать продолжительность их хранения.

Предшественником этилена в плодах является метионин. Установлено, что превращение последнего в этилен в тканях подавляется денитрофенолом – разобщителем окислительного фосфорилирования и 1-каналом, который является ингибитором пиридоксальзависимых реакций. Плоды, обработанные ингибиторами на ранней стадии созревания, в дальнейшем не образуют этилен, и процесс их дозревания задерживается [8]. Поэтому поиск и применение веществ-конкурентов на различных стадиях прохождения химических процессов в плоде позволяет регулировать созревание плодов.

Так, для подавления синтеза этилена применяют обработку плодов аминоксивинилглицином (АВГ). Дифениламин (ДФА) ингибирует процессы свободно-радикального окисления в кутикулярном комплексе плодов. Обработка им исключает появление мокрого ожога на плодах [13].

Сегодня все более широкое применение находит ингибитор этилена 1-метилциклопропен (1-МЦП), который в сочетании с измененной атмосферой позволяет продлить срок хранения, снизить потери и сохранить высокое качество плодов. 1-МЦП по своим ингибирующим свойствам значительно превосходит известные препараты [14, 15, 16, 17]. Данный препарат был разработан E. Sisler и S. Blankenship в 2003 г. в университете штата Северная Каролина (США) и теперь распространяется основанной в Филадельфии компанией Agro-Fresh. Препарат, продаваемый под торговой маркой SmartFresh и применяемый в газовой форме, подавляет производство этилена при хранении плодов и овощей [18]. В 2004 г. был запатентован новый способ получения 1-метилциклопропена, изобретенный в России и основанный на обработке 2-метилаллилхлорида сильными основаниями. Для удобства хранения и применения 1-МЦП непосредственно после синтеза поглощают порошкообразным циклодекстрином. Полученный продукт получил название «Фитомаг».

Для обработки плодов 1-МЦП их помещают в герметичное помещение с препаратом, предварительно растворенным в определенном количестве воды. Постепенно препарат выделяет в виде газа весь поглощенный 1-МЦП [15].

1-МЦП ингибирует биосинтез этилена, накопление продуктов окисления фарнезена. Плоды лучше сохраняют твердость, содержание органических кислот, растворимых сухих веществ. Обработка 1-МЦП обеспечивает комплексную защиту плодов от загара, грибных гнилей, побурения кожицы от механических повреждений. Устойчивость плодов, обработанных 1-МЦП, к физиологическим заболеваниям сохраняется и при доведении их до потребителя [13].

При хранении плодов сорта Антоновка обыкновенная при повышенной температуре (+20...+22°C) в течение 14 суток содержание эндогенного этилена в контрольных плодах составляло 148,7 ppm, а в обработанных – 1,37 ppm. Твердость плодов в контроле – 4,5 кг, в опыте – 6,3 кг, а исходное значение – 6,6 кг [14].

Ученые из ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина (Россия) определили, что концентрация, защищающая плоды от преждевременного созревания, ничтожно мала. В атмосферу герметичной камеры надо добавить меньше одной миллионной доли этого газа (на уровне 0,5-1,0 ppm) и продержать там плоды в течение суток. После этого фрукты можно перевозить и хранить значительно дольше. Были установлены и точные сроки, когда следует снимать плоды и обрабатывать их этим препаратом [19, 20].

После такой обработки плоды могут транспортироваться потребителям без потерь или храниться в холодильных камерах с обычной или регулируемой атмосферой до следующего урожая. Механизм действия препарата состоит в отключении биологического процесса созревания и старения в результате блокирования рецепторов на клеточной мембране, предназначенных для взаимодействия с гормоном созревания – этиленом. Этилен не может присоединиться к рецепторам и образовывать активные комплексы, так как прочность связи 1-метилциклопропена с рецепторами в 10 раз выше, чем у этилена. Накопление в камере до 10% углекислого газа и 100 ppm этилена не влияет на его присоединение к рецепторам этилена. В применяемых концентрациях препарат безопасен для здоровья человека и окружающей среды, на его применение имеется разрешение Роспотребнадзора и Минздрава Российской Федерации.

Одновременно возможно обрабатывать любое количество продукции: от 100 кг до 200 тонн и более. Эта технология прошла производственные испытания в Агрофирме «Сад-Гигант» Краснодарского края и ЗАО «15 лет Октября» Липецкой области и подтвердила высокую эффективность при её использовании в обычной и регулируемой газовой среде. На основании многолетних исследований и производственной проверки определены основные преимущества использования препарата «Фитомаг»:

- резко снижается или исключается развитие многих физиологических заболеваний плодов (загар, мокрый ожог, распад от старения, внутреннее побурение тканей, побурение сердцевины, побурение и маслянистость кожицы от старения), снижаются потери от грибных гнилей и естественной убыли плодов;

- сохраняется твёрдость, сочность, хрустящая консистенция, товарный вид, вкус плодов в период хранения в обычной и регулируемой газовой среде и доведения до потребителя при разрыве холодильной цепи (товарная обработка, транспортировка, реализация), так как «Фитомаг» контролирует биосинтез этилена и его отрицательное действие даже после выгрузки плодов из камер на стадии доведения их до потребителя;

- качество плодов многих позднеосенних и зимних сортов яблок при хранении в обычной атмосфере в течение 4-5 месяцев не ниже, чем при хранении в регулируемой газовой среде, что значительно повышает эффективность хранения плодов, продлевает сроки хранения и надёжно сохраняет их качество;

- снижается отрицательное действие стрессовых условий хранения плодов (несвоевременное создание рекомендуемой температуры и состава атмосферы, значительные колебания этих параметров), что исключает или резко снижает риск поражения плодов загаром, низкотемпературными (мокрый ожог, низкотемпературный распад, побурение сердцевины) и другими повреждениями и грибными гнилями. При запаздывании с созданием рекомендуемой регулируемой газовой среды в камерах на 2-3 недели качество плодов было эквивалентно качеству плодов, хранившихся в камерах, в которых рекомендуемые условия были созданы своевременно, что позволяет повысить эффективность хранения плодов в камерах с регулируемой газовой средой без использования генератора азота;

- за счёт ингибирования процессов жизнедеятельности и выделения углекислого газа и тепла снижаются энергетические затраты для поддержания рекомендуемой температуры и состава атмосферы;

- освоение эффективной технологии хранения плодов в обычной и регулируемой газовой среде с использованием «Фитомаг» позволяет увеличить в промышленном сорimente долю высококачественных сортов яблони и груши осеннего и зимнего сроков созревания;

- наибольшая эффективность препарата проявляется при обработке климактерических плодов и овощей (яблоки, груши, сливы, алыча, абрикосы) с высоким товарным качеством, сбалансированным минеральным составом, оптимальной степенью зрелости;

- «Фитомаг» эффективен не только в холодильных камерах, но и при транспортировке климактерических плодов автомобильным, железнодорожным и водным транспортом [19, 14].

ВЫВОДЫ

1. Этилен является основной причиной ускоренного созревания и старения плодов.
2. Уменьшение уровня этилена в среде хранения – главное условие замедления созревания плодов, уменьшения потерь и сохранения их качества.
3. Наиболее эффективным на современном этапе является применение ингибитора этилена 1-метилциклопропена (1-МЦП), который обеспечивает комплексную защиту плодов от физиологических расстройств и грибных гнилей не только при хранении в различных газовых средах, но и при доведении их до потребителя.
4. В этой связи перспективно изучение действия ингибиторов этилена и в первую очередь 1-метилциклопропена при хранении плодов и последующее внедрение результатов в производство.

Литература

1. Fica, J. Etylen a przechowywanie jablek / J. Fica // Ogrodnictwo. – 1983. – № 7. – S. 7-9.
2. Гудковский, В.А. Результаты и перспективы исследований по вопросам сокращения потерь плодов при хранении / В.А. Гудковский // Проблемы интенсификации современного садоводства: краткие тез. докл. к 4-й обл. науч. конф. молодых ученых, Мичуринск, апр. 1990 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1990. – С. 223-227.
3. Криворот, А.М. Созревание плодов яблони: биохимические аспекты и гипотезы инициации / А.М. Криворот // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2002. – Т. 14. – С. 167-184.
4. Мкртчян, Т.А. Некоторые аспекты биохимии хранения плодов / Т.А. Мкртчян, Г.Г. Снапян, М.Г. Снапян // Современные аспекты теории и практики хранения и переработки плодово-ягодной продукции: сб. науч. тр. / Северо-Кавказский ЗНИИСиВ; редкол.: Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар. – 2005. – С. 97-105.
5. Мкртчян, Т.А. Роль этилена при созревании и хранении плодов яблони / Т.А. Мкртчян, Г.Г. Снапян // Изв. агр. науки. – 2004. – № 3. – С. 101-103.
6. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
7. Mathooko, F.M. Regulation of ethylene biosynthesis in higher plants by carbon dioxide / F.M. Mathooko // Postharvest Biol. Technol. – 1996. – № 7. – P. 1-26.
8. Полегаев, В.И. Проблема регулирования накопления этилена при хранении плодов и овощей / В.И. Полегаев // Изв. ТСХА. – 1998. – Вып. 4. – С. 130-137.

9. Гудковский, В.А. Развитие технологии хранения в РГС с удалением этилена / В.А. Гудковский, Л.В. Кузнецова // Теоретическая и прикладная карпология: тезисы докл. Всесоюз. конф., Кишинев, 30 окт. – 1 нояб. 1989 г. / Ин-т физиологии и биохимии растений; редкол.: Б.Т. Матиенко [и др.]. – Кишинев: Штиинца, 1989. – С. 254-255.

10. Kupferman, E. The Role of Ethylene in Determining Apple Harvest and Storage Life / E. Kupferman // Post Harvest Pomology Newsletter. – 1986. – Vol. 4. – № 1. – P. 120-124.

11. Bufler, G. Die Regulation der Ethylensynthese von Äpfeln während der Fruchtreife und Lagerung / G. Bufler // Erwerbsobstbau. – 1986. – В. 28. – № 6. – S. 164-166.

12. Криворот, А.М. Хранение плодов: опыт и перспективы / А.М. Криворот. – Минск: Полибиг, 2001. – 215 с.

13. Гудковский, В.А. Влияние предуборочных и послеуборочных обработок агрохимикатами на восприимчивость плодов яблони к физиологическим и грибным заболеваниям / В.А. Гудковский [и др.] // Научные основы эффективного садоводства: сб. науч. тр. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; отв. ред.: В.А. Гудковский. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 460-471.

14. Гудковский, В.А. Эффективность ингибиторов этилена в предотвращении поражения плодов физиологическими и грибными заболеваниями в период хранения и доведения до потребителя / В.А. Гудковский // Прогрессивные методы хранения плодов, овощей и зерна: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 27-28 апр. 2004 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Гудковский [и др.]. – Воронеж: Кварта, 2004. – С. 3-13.

15. Швец, В.Ф. Применение 1-метилциклопропена при хранении фруктов и овощей / В.Ф. Швец [и др.] // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 28.

16. Bates, B.R. 1-MCP and Fruit Quality / B.R. Bates, H. Warner // Perishables Handling Quarterly. – 2001. – № 108. – P. 10-12.

17. Johnson, D.S. Improvement in the storage quality of apples in the UK by the use of 1-MCP (SMARTFRESH™) / D.S. Johnson // Acta Hort. – 2003. – Vol. 599. – P. 39-47.

18. Wrzodak, A. Czy 1-MCP jest przyszloscia przechowalnictwa / A. Wrzodak // Warzywa. – 2005. – № 11/12. – P. 93-94.

19. Гудковский, В.А. Современные и новейшие технологии хранения плодов (физиологические основы, преимущества и недостатки) / В.А. Гудковский, А.Е. Балакирев, Л.В. Кожина // Научные основы эффективного садоводства: сб. науч. тр. / ВНИИС им. И.В. Мичурина; отв. ред.: В.А. Гудковский. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 309-325.

20. Назаров, Ю.Б. Влияние некорневых подкормок и ингибитора этилена на восприимчивость плодов яблони к физиологическим и грибным заболеваниям / Ю.Б. Назаров, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 1. – С. 28-30.

APPLICATION OF INHIBITORS OF ETHYLENE SYNTHESIS TO FRUIT STORAGE

A.M. Krivorot, A.V. Gurin

SUMMARY

The most important goal after fruit harvesting is inhibition of its ripening for prolongation keeping capacity, stable high quality and loss reduction. For this goal the decrease of ethylene synthesis realizing by fruit is needed.

The several methods of this making this task are applied nowadays: low temperature, modified keeping atmosphere, removal of ethylene from the keeping atmosphere by absorption, antioxidants.

One of the prospective traits of loss reduction during fruit storage is application of inhibitors of ethylene synthesis. The inhibitor 1-MCP (1-methiscyclopropen) has been the most widespreadly used. In combination with modified atmosphere it makes possible to prolong keeping capacity, keep high quality and reduce fruit losses.

Key words: apple, fruit, storage, ethylene inhibitors, 1-methiscyclopropen, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 09.04.2010

УДК 634.23:632.4:631.527

КОККОМИКОЗ ВИШНИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СЕЛЕКЦИИ

А.М. Малиновская

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: malinov_al@tut.by

РЕФЕРАТ

В обзорной статье описаны основные направления и перспективы селекции вишни на устойчивость к коккомикозу – одному из наиболее распространенных и опасных грибных заболеваний вишни. Дана краткая характеристика возбудителя, его биологические особенности и распространение. В связи с тем, что в генофонде вишни и черешни отсутствуют источники иммунитета к коккомикозу, наиболее перспективным направлением в селекции является отдаленная гибридизация. В результате скрещивания вишни обыкновенной с вишней Маака были созданы эффективные доноры устойчивости к коккомикозу, которые нашли широкое применение в селекционной практике. Описаны также механизмы наследования признака устойчивости к коккомикозу. Известны два типа генетической устойчивости вишни: моногенный (ген А) и полигенный. Генетика устойчивости к коккомикозу не изучалась на молекулярном уровне, что дает широкий простор для дальнейших исследований.

Ключевые слова: коккомикоз, вишня, селекция, *Blumeriella jaapii*, *Coccomices hiemalis*, устойчивость к заболеваниям, Беларусь.

В настоящее время одним из наиболее вредоносных заболеваний вишни и черешни является коккомикоз. Возбудителем коккомикоза служит грибной патоген *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx (syn. *Coccomices hiemalis* Higg., конидиальная стадия *Cylindrosporium Hiemalis* (Higg.)).

Первое упоминание о коккомикозе относится к концу 19-го века, когда это заболевание было обнаружено на территории США [1]. В начале 20-го века Хиггинс описал цикл развития возбудителя и дал названия конидиальной (*Cylindrosporium Hiemalis* (Higg.)) и сумчатой (*Coccomices hiemalis* Higg.) стадиям развития этого гриба. Очень быстро заболевание распространилось по всей территории США и Канады, где до сих пор наносит серьезный экономический ущерб в вишневых и черешневых садах [1, 2]. В Европе появление коккомикоза, или листовой пятнистости, отмечено в 1939 г. в Венгрии, откуда болезнь распространилась повсеместно, в том числе и на территорию Советского Союза в 50-х годах 20-го века [1].

Вредоносность поражения коккомикозом вишни и черешни заключается в угнетении ассимиляционной и фотосинтетической активности растений, которое проявляется в преждевременном опадении листьев. Это приводит к значительному ослаблению деревьев и снижению урожайности. Качество плодов на пораженных деревьях значительно ухудшается: снижается содержание сухих веществ, плоды имеют более бледную окраску и мягкую консистенцию. Кроме того, у пораженных растений значительно снижается устойчивость к абиогенным неблагоприятным факторам среды, особенно

зимостойкость. Зачастую это приводит к повреждению цветковых почек и гибели растений [3, 4].

Первые симптомы заражения коккомикозом, как правило, появляются в начале лета, в июне, и с течением вегетационного периода становятся более выраженными. На поверхности листовой пластинки появляются беспорядочно разбросанные угловатые или округлые пятна, цвет которых варьирует от красноватого до коричневого. На нижней стороне листа образуется белый или светло-розовый налет конидиального спороношения гриба. Пораженная ткань некротизируется и иногда выпадает. В благоприятные для развития патогена годы заболевание проявляется также на плодоножках. С течением времени зараженные листья бледнеют, затем желтеют и опадают. Развитию коккомикоза и возникновению эпифитотий способствуют влажные погодные условия, дождливое лето. Отмечено также, что массовому заражению коккомикозом способствуют другие неблагоприятные условия, например, предшествующие вегетационному периоду суровые малоснежные зимы [3, 5].

Возбудитель коккомикоза зимует, как правило, на опавших листьях, где весной при повышении температуры развиваются весенние конидии или аскоспоры, которые обеспечивают первичное заражение растений. В цикле развития гриба выделяют две стадии: сумчатого и конидиального спороношения. Сумчатая стадия начинает формироваться в октябре-ноябре, а весной происходит дифференциация, в результате которой образуются сумки с аскоспорами. Вылет аскоспор и первичное заражение растений наблюдаются перед цветением вишни и черешни, после обильных дождей и подсыхания листьев. На конидиальной стадии происходит образование спор (конидий). Конидии формируются с мая-июня и обеспечивают вторичное заражение и распространение инфекции в вегетационный период. За период вегетации возбудитель коккомикоза образует 8-10 генераций [1, 3].

В настоящий момент одной из важнейших задач современной селекции вишни и черешни во всем мире является создание сортов, проявляющих высокую устойчивость к коккомикозу. Однако проблемой, с которой столкнулись селекционеры на начальных этапах работы при решении данной задачи, являлось то, что в генофонде вишни (*Prunus cerasus* L., syn. *Cerasus vulgaris* Mill.) и черешни (*Prunus avium* L., syn. *Cerasus avium* Moench.) отсутствуют образцы, полностью иммунные к данному заболеванию. Основным путем решения этой селекционной задачи представляется отдаленная гибридизация вишни домашней и черешни с дикорастущими видами вишни, многие из которых обладают иммунитетом или проявляют высокую устойчивость к коккомикозу [6, 7, 8, 9]. При скрещивании дикие виды выступают в качестве источников генов устойчивости к патогену. Исследовательская и селекционная работа в этом направлении началась во второй половине 70-х годов прошлого века и активно продолжалась в 80-90-е годы во многих научных учреждениях, основными из которых являются Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (г. Орел), Всероссийский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова (Санкт-Петербург), Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск) [2, 3, 10, 11]. В Беларуси основные исследования проводились в РУП «Институт плодоводства» (пос. Самохваловичи) [12]. Самым разработанным направлением селекции на устойчивость к коккомикозу являются работы по отдаленной гибридизации сортов вишни обыкновенной с вишней Маака (*Prunus maackii* Rupr., syn. *Padus maackii* Komar, *Cerasus maackii* Erem. et Simag) [2, 3, 13, 14]. В результате скрещивания получали гибриды церападусы и падоцерусы, которые были высокоустойчивы к коккомикозу. Полученные гибриды могли служить лишь исходным материалом для после-

дующего селекционного процесса из-за содержания целого ряда нежелательных для хозяйственного использования признаков и выступали как доноры генов устойчивости к коккомикозу. В качестве моногенного источника признака устойчивости одним из первых в результате скрещивания *P. maackii* х *P. cerasus* был создан гибрид Алмаз (Падоцерус А-135) – (Падоцерус М х Новоселка) х Память Вавилова [2, 9]. За долгие годы исследовательской работы на основе вишни Маака во ВНИИСПК (г. Орел) создан целый ряд доноров моногенной устойчивости к коккомикозу, таких, как ВП-1, 28889, Рубин, 30013, Олимп, 30020, Возрождение 1, Возрождение 2 (31414), Долгожданная и другие, которые представляют большой интерес для дальнейшего использования в селекции [10, 11]. В Мичуринске были выведены: комплексный донор устойчивости к коккомикозу, высокой зимостойкости и повышенного содержания антоцианов гибрид Созвездие (Жуковская х Падоцерус-М), источники устойчивости к коккомикозу Падоцерус подвойный (Алмаз х Зеленый шар) и Падоцерус новый (Алмаз х Степной родник) [9, 15]. Следующим необходимым этапом селекционного процесса является проведение насыщающих скрещиваний полученных форм – доноров устойчивости к коккомикозу – с лучшими сортами вишни. К сожалению, в результате бэккроссных скрещиваний этих форм с вишней обыкновенной устойчивость к коккомикозу полученного гибридного потомства значительно снижается [6]. Тем не менее, в настоящее время в ходе длительной селекции с использованием вишни Маака создано множество устойчивых к коккомикозу подвоев и сортов вишни (Новелла, Харитоновская) [9, 10, 16]. Аналогичная селекция с черешней имеет ряд трудностей, которые заключаются в получении слабоплодовитых гибридов – триплоидов [17].

Кроме вишни Маака в отдаленной гибридизации и селекции на устойчивость к коккомикозу потенциально может использоваться целый ряд дикорастущих видов вишни, многие из которых восточно-азиатского происхождения. В многочисленных исследованиях показано, что многие виды обладают иммунитетом к коккомикозу и могут выступать в качестве доноров генов не только устойчивости к коккомикозу, но и других хозяйственно ценных признаков. К ним относятся *P. serrulata* Lindl. (вишня остропильчатая), *P. incisa* Thoub. (вишня разрезанная), *P. sargentii* Rehd. (вишня сахалинская), *P. maximowiczii* Rupr (вишня Максимовича), *P. lannesiana* Wils. (вишня ланнезиана), *P. yedoensis* Yu et Li, *P. x kurilensis* Miabe (вишня курильская), *P. canescens* Bois. (вишня серая) и др. [17-21]. Отдаленные гибриды, полученные при скрещивании перспективных сортов вишни в качестве материнской формы и дикорастущих видов в качестве отцовской, как правило, проявляют высокую устойчивость к коккомикозу [7]. При отдаленной гибридизации селекционеры зачастую сталкиваются с трудностями, такими, как раннее опадение завязи и недоразвитость зародыша, что приводит к низкому выходу гибридного потомства. Эти проблемы решаются при помощи методов биотехнологии – искусственного культивирования зародышей [22].

Одним из способов расширения генетического разнообразия и получения новых форм для селекции на устойчивость к коккомикозу является искусственный мутагенез. Была показана перспективность использования химического мутагенеза в селекции на устойчивость к коккомикозу [23, 24].

Для решения задач селекции вишни и черешни на устойчивость к коккомикозу крайне необходимым представляется знание особенностей наследования данного признака. Это позволяет правильно подбирать родительские формы при скрещивании и ожидать проявления определенных признаков в гибридном потомстве. Все известные генетические исследования устойчивости к коккомикозу были выполнены при помощи гибридологического анализа по расщеплению в потомстве. На данный момент отсут-

ствуют данные о молекулярных исследованиях в этой области, конкретные нуклеотидные последовательности генов устойчивости не определены. По типу наследования признака устойчивости к коккомикозу в генетике вишни выделяют два типа устойчивости: моногенную и полигенную. Моногенная устойчивость вишни к коккомикозу обусловлена наличием доминантного гена А, который был идентифицирован при проведении исследований в ВНИИГиСПР (г. Мичуринск) рядом ученых [2, 15, 25]. Этот ген был введен в генофонд вишни в результате отдаленной гибридизации с *P. taackii*. Первым донором признака устойчивости к коккомикозу был получен Алмаз, который является гетерозиготным по гену А. В настоящее время существует целый ряд ценных форм – носителей этого гена, которые по комплексу хозяйственно ценных признаков являются хорошим исходным материалом для селекции. Все они имеют в родословной *P. taackii* и многие из них, полученные во ВНИИСПК (г. Орел), перечислены выше. Кроме того, выделяют полигенную устойчивость вишни к коккомикозу, которая обуславливает, как правило, горизонтальный тип устойчивости. Сорты с таким типом устойчивости характеризуются либо равномерным развитием инфекции, не достигающим максимума, либо поздним развитием инфекции. Было установлено, что у таких сортов устойчивость к заболеванию контролируется как минимум двумя неаллельными генами, расположенными в различных гомологичных парах хромосом и взаимодействующими по типу кумулятивной полимерии [26]. К ним относятся сорта вишни Память Вавилова, Тургеневка, Жуковская, которые показали высокую устойчивость к коккомикозу как в полевых условиях, так и при помощи искусственного заражения суспензией спор гриба [9]. При проведении гибридологического анализа был также установлен доминантный тип наследования устойчивости в гибридных комбинациях с участием *P. maximowiczii* и *P. lannesiana* [26].

Одна из важных проблем, с которой столкнулись селекционеры с течением времени – это постепенное преодоление устойчивости как моногенного, так и полигенного характера, которое происходит вследствие эволюции возбудителя коккомикоза и появления новых вирулентных штаммов [10]. Это происходит вследствие усиления действия естественного отбора на популяции *Blumeriella jaapii*, причинами которого являются антропогенное воздействие и глобальное изменение климата на фоне относительно бедного генофонда вишни обыкновенной. Поэтому поиск новых источников и способов повышения устойчивости к коккомикозу является по-прежнему актуальным. Известно, что устойчивость и развитие болезни происходит в сложной генетической системе и зависит от совместного влияния факторов среды, хозяина и патогена. Следовательно, в решении данной проблемы необходимо не только знать и контролировать механизмы устойчивости, но и прогнозировать стабильность данной генетической системы [5]. В связи с изменением климата и меняющимися условиями окружающей среды дальнейшие исследования в данной области являются весьма актуальными и требуют глубокого всестороннего изучения.

Таким образом, в современной селекции вишни обыкновенной на устойчивость к коккомикозу стоит несколько важных задач. Первая задача состоит в как можно большем увеличении генетического разнообразия вишни путем отдаленной гибридизации с дикорастущими видами, потенциал которых в качестве источника хозяйственно ценных признаков еще мало изучен. Вторая задача – это активное вовлечение в селекционный процесс уже полученных доноров устойчивости. Кроме того, необходимо глубокое изучение как физиологических процессов устойчивости к коккомикозу, так и генетических меха-

низмов взаимоотношений растения и патогена, в том числе на молекулярном уровне. Только такой комплексный подход обеспечит успех в селекции вишни в дальнейшем.

Литература

1. Прохоров, В.П. Морфолого-физиологические особенности гриба *Cilindrosporium hiemale Higgins* возбудителя коккомикоза косточковых: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / В.П. Прохоров; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Москва, 1973. – 20 с.
2. Щекотова, Л.А. Биологические особенности возбудителя коккомикоза вишни и источники устойчивости к болезни: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Л.А. Щекотова; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Мичуринск, 1980. – 16 с.
3. Изучение устойчивости черешни и вишни к коккомикозу: метод. указания / ВАСХНИЛ ВИР; сост. М.С. Чеботарева; под ред. В.Л. Витковского [и др.]. – Ленинград, 1985. – 30 с.
4. Warton, P.S. Screening cherry germ plasm for resistance to leaf spot / P.S. Warton, A. Iezzony, A.L. Jones // Plant Dis. – 2003. – № 87. – P. 471-477.
5. Ищенко, Л.А. Роль среды, хозяина и патогена в стабильности генетических систем устойчивости вишни к коккомикозу / Л.А. Ищенко, О.С. Жуков, Л.А. Бестолкова // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27, вып. 4. – С. 77-80.
6. Чеботарева, М.С. Скрининг косточковых культур в селекции на устойчивость к коккомикозу / М.С. Чеботарева // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции / ВИР. – СПб, 1990. – Т. 132. – С. 97-103.
7. Колесникова, А.Ф. Реконструкция генома вишни [Межвидовая гибридизация в селекции на устойчивость к коккомикозу] / А.Ф. Колесникова, И.Э. Федотова // Генетические основы селекции растений. – М., 1995. – С. 117-122.
8. Чеботарева, М.С. Роль фенольных соединений в устойчивости образцов родов *Cerasus* Mill., *Padus* Mill., *Microcerasus webb. emend. Spach.*, гибридов к коккомикозу / М.С. Чеботарева, С.А. Стрельцина // Науч.-техн. бюл. ВИР / РАСХН. – СПб, 1992. – Вып. 221: Биохимия сельскохозяйственных растений. – С. 61-64.
9. Жуков, О.С. Адаптивная селекция вишни на современном этапе / О.С. Жуков [и др.] // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России. – М., 1994. – С. 44-48.
10. Федотова, И.Э. Использование генофонда рода *Cerasus* Mill. для создания устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды сортов и подвоев вишни обыкновенной (*C. vulgaris* Mill.) / И.Э. Федотова, А.Ф. Колесникова // Ученые записки Орловского государственного университета. Сер. «Естественные, технические и медицинские науки». – Орел, 2007. – № 2. – С. 107-112.
11. Проявление хозяйственно ценных признаков у гибридных сеянцев от скрещивания вишни маака черешни с вишней [Электронный ресурс] / Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляева. – Официальный сайт ВНИИСПК. – Орел, 2007. – Режим доступа: http://www.vniispk.ru/news/sbornik_2007/article.php?id=8. – Дата доступа: 24.01.2010.
12. Вышинская, М.И. Исходный материал для селекции вишни и черешни на устойчивость к коккомикозу: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / М.И. Вышинская; БелНИИ картофелеводства и плодоовощеводства. – Самохваловичи, 1984. – 19 с.
13. Голяева, О.Д. Устойчивость к коккомикозу гибридного потомства вишни в полевых условиях и при искусственном заражении / О.Д. Голяева, Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова // Пути интенсификации садоводства и селекция плодовых и ягодных культур: монография. – Тула: Приокское книжное изд-во, 1989. – С. 61-68.

14. Чеботарева, М.С. Идентификация генов устойчивости у гибридов F1 рода *Cerasus* Mill. к *Cylindrosporium hiemalis* (Higg.) тест-клонами гриба / М.С. Чеботарева // Генетика устойчивости растений к болезням и вредителям: тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции / РАСХН, ВИР им. Н.И. Вавилова; редкол.: К.З. Будин [и др.]. – СПб., 1993. – Т. 147. – С. 3-8.

15. Жуков, О.С. Генетические особенности получения сортов вишни, устойчивых против коккомикоза / О.С. Жуков // Генетика и наследование важнейших хозяйственных признаков плодовых растений: сб. докл. и сообщ. XIV Мичуринских чтений, Мичуринск, 27-28 октября 1993 г. / Рос. с.-х. академия, ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина; редкол.: Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск, 1994. – С. 30-34.

16. Помология. Том III. Косточковые культуры / редкол.: Е.Н. Седов (гл. ред.) [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – 592 с.

17. Юшев, А.А. Эффективные источники устойчивости к коккомикозу (*Coccomyces hiemalis* Higg.) – восточно-азиатские виды рода *Cerasus* Mill / А.А. Юшев, М.С. Чеботарева // Науч.-техн. бюллетень ВНИИР им. Н.И. Вавилова. – Ленинград, 1991. – Вып. 212: Плодовые, ягодные и декоративные культуры (Биология и сортоизучение). – С. 54-66.

18. Еремин, Г.В. Оценка коллекции дикорастущих видов косточковых плодовых растений на устойчивость к заболеваниям / Г.В. Еремин, Н.И. Медведева // Проблемы интродукции и систематики культурных растений и их дикорастущих сородичей: тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции / РАСХН, ВИР им. Н.И. Вавилова. – СПб., 2001. – Том 154. – С. 51-60.

19. Schuster, M. Investigation on resistance to Leaf Spot disease, (*Blumeriella jaapii*), in cherries / M. Schuster // J. of Fruit and Ornamental Plant Research. Special ed. – 2004. – Vol. 12. – P. 275-279.

20. Кузнецова, А.П. Отдаленная гибридизация в роде *Cerasus* на устойчивость к коккомикозу / А.П. Кузнецова // Отдаленная гибридизация плодово-ягодных и других многолетних растений / АН Респ. Молдова, Ин-т ботаники; редкол.: И.С.Руденко [и др.]. – Кишинев: Штиинца, 1994. – С. 25-26.

21. Чеботарева, М.С. Иммунологическая дифференциация и источники устойчивости к коккомикозу вишни сахалинской / М.С. Чеботарева, В.П. Царенко // Науч.-техн. бюл. / ВИР. – Ленинград, 1989. – Вып. 194: Исходный материал для улучшения сортамента сельскохозяйственных культур на дальнем востоке. – С. 42-44.

22. Чеботарева, М.С. Культура зародышей *in vitro* рода *Cerasus* Mill. в селекции на устойчивость к коккомикозу / М.С. Чеботарева // Биология культивируемых клеток и биотехнология: тез. докл. Междунар. конф., Новосибирск, 2-6 авг. 1988 г. / АН СССР, Сиб. отд., Ин-т цитологии и генетики, Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева; отв. ред. Р.Г. Бутенко. – Новосибирск, 1988. – Ч. 2. – С. 300-301.

23. Алеева, Л.Д. Возможности химического мутагенеза в повышении устойчивости к коккомикозу вишни и черешни / Л.Д. Алеева, Н.А. Багрянская // Генетика. – 1994. – Т. 30 (прил.). – С. 5.

24. Завьялова, А.В. Продуктивность и устойчивость к коккомикозу форм вишни, полученных с использованием НЭМ / А.В. Завьялова // Химический мутагенез и задачи сельскохозяйственного производства / РАН, Ин-т химич. физики; отв. ред. И.А. Рапопорт. – М., 1993. – С. 138-140.

25. Savelyev, N. Breeding of new fruit and grape varieties with complex disease resistance / N. Savelyev // Plant Breeding: sustaining the Future. Abstracts of the XVIth EUCARPIA Congress, Edinburgh, Scotland, 10-14 September 2001 [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.eucarpia.org/03publications/abstractsxvi/XVI_064.html. – Date of access: 26.01.2010.

26. Спицин, И.П. Наследование устойчивости к коккомикозу у вишен / И.П. Спицин // Флора и фауна Черноземья / Министерство образ. Рос. Федерации, Тамбовский гос. пед. ун-т. – Тамбов, 1994. – С. 35-39.

CHERRY LEAF SPOT: PROBLEMS AND PROSPECTS IN CHERRY BREEDING

A.M. Malinovskaya

SUMMARY

The article shows the review of the main perspectives of sour cherry breeding for resistance to cherry leaf spot, the most serious fungal disease on sour and sweet cherry. The short characteristic of biological features and occurrence of this disease is given. The most prospective way of cherry breeding is distant hybridization. As a result of hybridization *P. cerasus* and *P. maackii* the donors of resistance to leaf spot have been created. The genetic mechanisms of resistance to cherry leaf spot are also described. Monogenic and polygenic types of resistance are known.

Key words: cherry leaf spot, sour cherry, breeding, *Blumeriella jaapii*, *Coccomices hiemalis*, leaf spot resistance, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 08.04.2010

УДК 634:631.53:581.143.6:631.589

АДАПТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO, В УСЛОВИЯХ EX VITRO И СПОСОБЫ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Т.А. Красинская, Н.В. Кухарчик, М.С. Кастрицкая

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: krasinskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

В обзоре представлена информация о проблемах адаптации растений в естественных условиях после выращивания в культуре *in vitro*. Представлены основные морфофизиологические различия растений, обусловленные культивированием. Показано, что для оптимизации адаптационных процессов растений плодовых и ягодных культур в условиях *ex vitro* необходимо учитывать все факторы, влияющие на адаптацию, и корректировать их в соответствии с требованиями той или иной культуры. Причем эту работу следует проводить на всех этапах клонального микроразмножения и собственно на этапе переноса растений-регенерантов в условия *ex vitro*. Эффективно использование физиологически активных веществ, которые могут являться адаптогенами и стимулировать физиологические процессы при адаптации. Особое внимание следует уделять субстратам для адаптации, учитывая потребности различных родов, видов и сортов плодовых и ягодных культур.

Ключевые слова: адаптация *ex vitro*, факторы адаптации, БИОНА, ТРИОНА, ROCKWOOL, AQUASORB, агроперлит, керамзит, биогумус, торф, цеолит, физиологически активные вещества, Беларусь.

Перенос растений из условий *in vitro* в условия *ex vitro* – заключительная и стрессовая стадия для пробирочных растений, определяющая успех всей работы [1-4]. На этом этапе часто погибает значительная часть (80-95%) посадочного материала [2, 5], так как растения *in vitro* представляют собой специфический морфотип растений, которые должны адаптироваться к нестерильным условиям *ex vitro* (пониженная влажность, более высокая интенсивность света, патогенная микрофлора почвы и окружающей среды), существенно отличающимся от условий культивирования в пробирке (повышенная влажность, дефицит углекислого газа). Кроме того, в нестерильных условиях транспирация микрорастений должна стать контролируемой и связь «растение – питательный субстрат» должна осуществляться через корни.

Существует целый ряд внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на адаптационный процесс растений, доскональное изучение которых позволит оптимизировать условия адаптационного процесса для каждого вида плодовых и ягодных культур.

1. Морфофизиологическое строение растений в условиях *in vitro*. Корни, образованные в культуре *in vitro*, анатомически отличаются от корней *ex vitro*. Они содержат меньшее количество крахмальных зерен, низкое содержание лигнина и относительно низкое содержание васкулярных тканей [6]. Поверхность корней, образовав-

шихся в культуре *in vitro*, и их апексы густо покрыты волосками. На этой стадии возможно образование многочисленных каллусных клеток между волосками. В процессе адаптации *in vitro* корни теряют свои волоски, останавливается их рост. Такие корни способны поглощать питательные вещества из почвы, быстро расти, и из них развиваются новые корни. Эти новые корни имеют широкую зону всасывания, огромное количество волосков, а каллусные клетки между волосками отсутствуют. Следует отметить, что эти корни не могут обеспечить растение всей необходимой водой, но в период акклиматизации водная потребность покрывается за счет влажности, создаваемой в первые дни адаптации.

Для листьев, сформировавшихся в условиях *in vitro*, характерно слабое развитие кутикулы, эпикутикулярного воска и трихом. Кроме того, эпикутикулярный воск в культуре *in vitro* обладает высокой гидравлической проводимостью. Это все является специфической реакцией организма растения на условия избыточной влажности. После пересадки в грунт в связи с уменьшением атмосферной влажности индуцируется влагоперенос, активируются процессы растяжения клеток и дифференциации растительных структур, налаживаются системы поддержания тургора и функционирования устьиц, а также процессы ксилемогенеза. В связи с изменением условий водообмена, наращиванием листовой массы возникает необходимость эффективной доставки и рационального расхода влаги. В связи с этим наблюдается изменение параметров проводящих элементов: увеличение их количества, линейной длины члеников, уменьшение диаметра просвета сосудов [7]. В анатомическом плане для растений *in vitro* характерна мелкоклеточность палисадной и губчатой паренхим, эпидермальной ткани, слабая дифференциация на столбчатую и губчатую паренхимы. Концентрация клеточного сока в 4-5 раз ниже, чем в растениях *ex vitro*. Плохо развиты проводящие сосуды ксилемы, отсутствуют транспирационные потоки, обеспечивающие растения водой. На адаксиальной стороне листа увеличено количество устьиц, увеличена их апертура и в некоторых случаях увеличены размеры замыкающих клеток, что в естественных условиях не наблюдается. Устьичный аппарат не функционирует в условиях *in vitro*. Изучая устьичные изменения в листе подвоя яблони M 106, G. Vegvári и J. Vértesy обнаружили, что уже на второй день адаптации закрывается 50% устьиц, а на 5-й день – закрыто уже 80% устьиц, а группы устьиц, образованных в условиях *in vitro* и располагающихся близко к листовой поверхности, погружаются вглубь листа [8]. Развивающиеся новые листья обладают большим количеством устьиц благодаря высокой влажности (около 65%) и их работа лучше по сравнению с работой устьиц, образованных в культуре *in vitro*. Таким образом, они представляют промежуточную стадию между формами *in vitro* и *ex vitro*. На существование промежуточной формы устьиц указывал и A. Fabri [9]. Устьица на новообразованных листьях приобретают достаточное сходство с устьицами растений, растущих в полевых условиях.

Анатомические исследования Т.С. Гиголашвили подтвердили слабую водоудерживающую способность ткани растений *in vitro*: величины, характеризующие объем воды не контролирующей тургор клеток, скорость водопоглощения у растений *in vitro* были почти в 9 раз ниже, чем у растений *in vivo* [10]. В связи с чем растения *in vitro* в нестерильных условиях страдали от обезвоживания, которое и явилось стрессовым фактором. Но уже на 5-е сутки пребывания в нестерильных условиях показатели адаптируемых растений картофеля приблизились по значению к таковым у растений *in vivo*.

Таким образом, выживаемость в первую очередь зависит от способности растения выдерживать низкую влажность. Поскольку листовые пластинки пробирочных растений лишены эпикутикулярного слоя воска, то они подвержены очень быстрому обез-

воживанию при пересадке их из условий *in vitro* в условия *ex vitro*, что приводит к гибели адаптируемых растений [7].

В пробирочных условиях фотосинтетическая активность ограничена, питание носит фотомиксотрофный характер (за счет сахарозы питательной среды). В процессе адаптации к условиям *ex vitro* происходят изменения в фотосинтетической активности листа, в частности в содержании хлорофиллов [11, 12, 13, 14]. Предыдущие исследования А. Tantos на *Melissa officinalis* L. свидетельствовали, что увеличение содержания хлорофилла в листьях микрорастений улучшает их приживаемость в процессе адаптации [12]. На примере сортов клюквы крупноплодной и сирени обыкновенной показано, что уже через 2 недели адаптации увеличивалось содержание зеленых пигментов, что свидетельствовало о восстановлении нормального функционирования фотосинтетического аппарата [11].

Таким образом, у растений при пересадке из условий *in vitro* в *ex vitro* происходят значительные изменения в фотосинтетической системе и в процессах транспирации и дыхания.

В связи с морфофизиологическими особенностям растений-регенерантов после культуры *in vitro* для успешной адаптации в нестерильных условиях рекомендуют ряд дополнительных мероприятий, способствующих улучшению процесса адаптации растений и повышению их приживаемости в нестерильных условиях:

- при подготовке растений к переносу в почву повышать освещенность до 10000 лк; на последних стадиях перед высадкой растения помещать на среду без регуляторов роста сроком на 3 недели;

- создавать при адаптации условия повышенной влажности [15], хотя исследования J.A. Magin свидетельствовали о преимуществе создания низкой влажности путем приоткрывания пленки над адаптируемыми растениями-регенерантами [16];

- открывать пробирки на несколько дней, уменьшать влажность воздуха в сосуде, нанося на поверхность среды ланолиновую пасту, при адаптации наносить на листья антитранспираты (янтарная кислота, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, абсцизовая кислота (0,1mM), 10%-ный р-р глицерина) [5, 17];

- обрабатывать растения фунгицидами (0,2%-ный р-р бенлата) [5];

- создавать растениям искусственный период покоя в течение 40-60 дней перед высадкой в нестерильные условия, выдерживая их в холодильной камере при температуре +5...+6°C [18]. После вынужденного покоя растения, перенесенные в почву в культуральные камеры, начинают интенсивный рост, активнее перестраивая систему транспирации, становясь менее зависимыми от патогенной микрофлоры.

2. Гормональный состав сред для пролиферации микрорастений. Растения-регенеранты подвоев вишни, полученные на среде с кинетином, в целом были лучшего качества (имели хорошо развитые листовые пластинки, лучше адаптировались и имели высокую выживаемость), чем растения, полученные со среды с 6-бензиладенином (6-БА). Для сортов вишни, по наблюдениям О.В. Матушкиной и И.П. Прониной, лучше применение 6-БА [19]. Использование в средах для микроразмножения дополнительных соединений (салициловой кислоты, триаcontiнола, эмистима) способствует лучшей адаптации растений к условиям *ex vitro* в связи с влиянием их на синтез растительных пигментов (хлорофилла и каротиноидов) [12].

3. Среда для ризогенеза. Отмечается, что растения, укорененные на жидкой среде, лучше приживались, чем на среде, содержащей агар, так как на безагаровой среде образовывалось больше добавочных корней и корневых волосков. При пересадке в почвенный субстрат такие корни не повреждались, что наблюдалось у растений, выра-

щенных на агаризированной среде, при отмывании корней от агара. Агаровый субстрат характеризуется очень низкой диффузной способностью кислорода. Она вызывает гипоксию корней, которая является причиной физиологической сухости растений, из-за которой идет отставание в развитии проводящих сосудов ксилемы и отсутствуют транспирационные потоки [7]. Понижение содержания нитратов в средах способствовало увеличению площади листьев при адаптации [20]. Применение регуляторов роста-адаптагенов в среде для ризогенеза – 0,01 мг/л эпибрасинолида, 0,01 и 0,05 мг/л янтарной кислоты – способствовало повышению приживаемости растений вишни и земляники садовой при переносе в нестерильные условия [21].

4. Развитие корневой системы. Приживаемость повышалась, когда адаптировались растения, корневая система которых состояла из 3-4 корней длиной 4-7 см с боковыми ответвлениями [4]. Другие авторы отмечали, что корни длиннее 1-2 см при пересадке в горшки повреждаются [22].

5. Условия этапа адаптации. Чаще для адаптации используют 16-часовой световой день, освещение 2,5-3 тыс. люкс, температура – от +20 до +22°C.

6. Время года адаптации. Однозначного ответа на вопрос об оптимальном сроке адаптации *ex vitro* для косточковых культур (в частности для вишни и черешни) нет. Одни исследователи рекомендуют проводить эту работу весной (в конце февраля, а лучше в марте – начале апреля), когда отмечались рост надземной части и удовлетворительная адаптация пробирочных растений к новым экологическим условиям [3]. Другие рекомендуют весенне-летний период (март-июнь), когда время адаптации сокращалось до 4-5 недель (в осенне-зимний период древесные растения проходили адаптацию за более длительный срок – 6-7 недель) [22, 23]. В работах под руководством М.И. Джигадло установлено, что оптимальным временем для адаптации вишни являлся зимний период. Попытки адаптировать растения в летне-осенний период удовлетворительных результатов не дали [2].

7. Субстрат для адаптации. Адаптационные субстраты должны выполнять как традиционные функции (механическую фиксацию и питание растений), так и обеспечивать специфические запросы выращенных *in vitro* растений. В том числе они должны характеризоваться:

- высокой водоудерживающей способностью и одновременно максимальной аэрацией корневого пространства;
- высоким уровнем минерального питания и исключением возможности ожога адаптируемых растений вносимыми удобрениями;
- изначальной стерильностью или возможностью стерилизации без ущерба для других свойств субстрата.

В связи с обилием выполняемых функций, субстраты для адаптации, как правило, являются двух-трехкомпонентными смесями, в которых используются такие исходные вещества как торф, песок, перлит, ионообменные субстраты, биогумус, минеральные удобрения, водоудерживающие препараты.

Торф. Для приготовления субстратов используют верховой и низинный торф.

Верховой торф получается при разложении сосны, пушицы или сфагнума под влиянием атмосферных осадков. Верховой торф имеет бурый или коричневый цвет, добывается из верховых болот. Верховой торф является очень кислым (рН – 3-4) и бедным элементами питания. Фосфора в верховом торфе менее 0,1%, азота – около 1%, калия – 0,05-0,15%.

Низинный торф образуется при разложении зеленого мха, ольхи, осоки под влиянием грунтовых вод, залегает на болотах, расположенных у подножия склонов и в пой-

мах рек. В низинном торфе содержатся в достаточном количестве все питательные вещества. Фосфора в нем значительно больше, чем в верховом торфе – до 1% и более, азота – 2,5-3% (в отдельных месторождениях – до 4%), калия – 0,05-0,15%. Низинный торф чаще является слабокислым или нейтральным, иногда слабощелочным.

Торфосмеси образуются путем комбинирования в различных пропорциях низинного и верхового торфа с известью, природным песком, перлитом и прочими веществами, которые обеспечивают уникальные плодородные свойства [24, 25]. Улучшение свойств торфосмеси достигается добавлением неорганических компонентов. Это позволяет оптимизировать агрохимические характеристики и водно-физические свойства, активизировать микробиологические процессы. В настоящее время торфосмеси представляют собой оптимальные субстраты для выращивания растений в контейнерах (с закрытой корневой системой). Для адаптации растений торфяные субстраты требуют обязательной стерилизации.

Песок придает субстратам рыхлость и пористость, что облегчает проникновение воды и воздуха к корням растений, препятствует развитию мха, грибов и водорослей при выращивании растений в контейнерной культуре. Помимо этого песок при необходимости помогает снижать питательность субстратов. Песок абсолютно негигроскопичен и удерживать влагу не может. Будучи насыпан сверху, крупный песок просто прерывает капиллярный подъем воды вверх, где она быстро испаряется, то есть, он резко сокращает испарение воды из контейнера. Для подготовки субстратов применяют крупнозернистый речной песок. Перед использованием песок промывают или просеивают от мелких частиц и остатков растительности и другого мусора. Крупнозернистый песок применяется для дренажа или как самостоятельный субстрат для черенкования растений. непригоден для приготовления субстратов мелкий красноватый песок, содержащий закисные соединения железа и окислы других металлов, вредные для растений, а также глинистые и иловатые частицы, способный цементировать субстрат.

Агроперлит – это вспученный перлит фракций 1-5 мм, получают путем термической обработки вулканических материалов. Это легкий и пористый материал, белого цвета, разделяется по фракциям, из которых в сельском хозяйстве лучшие результаты получают при применении крупнозернистого перлита [26, 27]. К плюсам перлита нужно отнести его полную стерильность (никакого гниения), в этом он полностью надежен и абсолютно не требует стерилизации перед употреблением [28]. Белый цвет перлита определяет хорошие отражательные способности, верхнему слою субстрата легко отразить световую энергию на нижнюю поверхность листьев, низкая плотность не даст субстрату перегреться как в жаркое время, так и от ламп дневного света. В холодное время субстрат меньше охлаждается. К недостаткам можно отнести неудобство в работе с перлитом – это сильно пылящий в сухом состоянии материал и поэтому перед использованием его следует смочить.

Перлит беден питательными химическими элементами, полностью лишен органики, что является важным показателем при составлении многокомпонентных смесей с заданными свойствами [29]. Перлит при добавке в субстраты значительно улучшает их водно-физические свойства и, тем самым, поглощательную способность корней, питание и рост растений:

- оптимизирует поступление кислорода в субстраты. Известно, что до 98% нужного растению кислорода поступает через его корни. Субстраты, закрытые для кислорода, приводят к тому, что растения погибают. Введение вспученного перлита в тяжелые почвы делает их рыхлыми и легко воздухопроницаемыми.

- улучшает водный режим субстратов. Почва должна одновременно хорошо впитывать воду и также хорошо отдавать ее корням растения. Также хорошо, чтобы вода из почвы не испарялась быстро, и верхний слой не образовывал корочки. Частицы перлита в почве выполняют роль миниатюрных резервуаров воды. При поливе перлитовые частицы впитывают в себя воду до 400% от своего веса, но такая большая гидрофильность не мешает ему легко отдавать эту воду корням растений. Слой субстрата, наполненный перлитом, долго остается равномерно увлажненным. Перлит подтягивает влагу из нижних более влажных слоев к верху, обеспечивая равномерную влажность.

Керамзит – пористый материал хорошо пропускает воду и кислород, с успехом применяется как дренаж при выращивании растений с закрытой корневой системой, при укоренении черенков. Дробленые кусочки керамзита имеют хорошую пористость, характеризуются легкостью, сыпучестью и стерильностью. Керамзит в эксплуатации не нужно часто дезинфицировать, он дешев и химически не вреден для растений. Недостаток – в порах керамзита со временем накапливаются соли, угнетающие растения. Керамзитовый гравий или керамзит – частицы округлой формы с оплавленной поверхностью и порами внутри. Структура пористая, ячеистая. На поверхности его часто имеется более плотная корочка. Качество керамзита характеризуется размером его зерен, объемным весом и прочностью. Цвет керамзитового гравия или керамзита обычно темно-бурый, в изломе – почти черный. Его получают вспучиванием при обжиге легкоплавких глин во вращающихся печах.

AQUASORB – водоудерживающие полимеры, которые, будучи внесены в почву или субстрат, абсорбируют и удерживают большое количество воды и питательных веществ. В отличие от большинства продуктов, подвергающихся гидратации, AQUASORB обладает способностью легко отдавать абсорбированную воду и питательные вещества, обеспечивая растения водой и питательными веществами по мере потребности, в зависимости от стадии цикла абсорбция-выпуск. Это позволяет иметь лучшую корневую систему черенкам и пересаживаемым растениям с закрытой корневой системой. Используется для субстратов в контейнерах и адаптируемых растений. Частота полива обычно уменьшается на 30-50%, кроме того, это понижает трудозатраты и количество используемой воды. AQUASORB можно использовать для окунания корней с целью предотвращения высыхания саженцев во время пересадки или транспортировки на большие расстояния [30].

ROCKWOOL – каменная вата – негорючий материал, используемый в основном для утепления зданий. Природность происхождения каменной ваты позволяет применять ее не только в качестве строительного материала, но и почвенного субстрата для культивирования овощной продукции, выращивания рассады и адаптации растений после культуры *in vitro*. Субстрат производится на 96-98% из расплавленных горных пород – природных нейтральных компонентов. Высокая температура производственного процесса (1500°C) обеспечивает стерильность продукта. Это позволяет не использовать химикаты и получать экологически чистые овощи. Под воздействием мощных потоков воздуха из расплава образуются волокна, которые затем формируются в плиты. В теплоизоляцию добавляется водоотталкивающий компонент, а в субстрат – ингредиент, удерживающий влагу [31]. С помощью компьютерной системы агроном может контролировать количество влаги и питательных веществ в растениях. В Польше широко используется субстрат Grodan, как в овощной отрасли, позволяющий повысить урожайность более чем в два раза, так и при выращивании саженцев земляники садовой после культуры *in vitro* [32].

Биогумус (Вермигумус) – это экологически чистое, биологически активное органическое удобрение, образованное методом переработки подготовленных органических отходов (в основном навоза КРС, выдержанного в буртах на протяжении не менее 6 месяцев) с помощью красного калифорнийского червя.

Это концентрированное удобрение содержит в сбалансированном виде целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферменты, антибиотики, витамины, гормоны роста и развития растений и может использоваться как компонент приготовления питательных субстратов. В нем содержание органических веществ составляет не меньше 20%, влажность в фракционированном продукте – 65%, рН – 6,5-6,8. Основным недостатком вермигумуса является обязательная его стерилизация перед добавлением в адаптационные субстраты и субстраты для контейнерной культуры.

Ионообменные субстраты содержат все питательные вещества, необходимые для роста растений, в высокой концентрации и безвредной форме (БИОНА, ТРИОНА) [33, 34]. Основа субстратов БИОНА синтетические (КУ-2, ЭДЭ-10П, АН-2Ф, волокнистые иониты ФИБАН и др.) и природные (клиноптилолит) иониты, насыщенные биогенными макроэлементами: K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Fe^{3+} , NO_3^- , SO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, и микроэлементами: Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , MoO_4^{2-} , $V_4O_7^{2-}$, Co^{2+} , Na^+ , Cl^- .

Разработаны гранульные и волокнистые виды ионообменных субстратов. Гранульные субстраты состоят из гранул неправильной формы оранжевого, желтого, серого цвета размером 0,5-2,5 мм. Волокнистые субстраты представляют собой нетканые иглопробивные (иглопрошивные) материалы толщиной 2-10 мм желтого или оранжево-желтого цвета. Субстраты БИОНА являются полноценной питательной средой для выращивания растений, не требующей внесения удобрений в течение всего срока использования. Содержат 4-8 вес.% питательных элементов, доступных растениям, в обменной осмотически неактивной форме. Имеют нейтральную реакцию, рН водной взвеси 6,0-7,0. Выдерживают стерилизацию и автоклавирование. После истощения могут быть регенерированы по специальной технологии.

Субстраты БИОНА испытаны и дали отличные результаты при выращивании более 150 видов различных растений. Они позволяют стабилизировать минеральное питание растений в течение длительного времени, исключить необходимость периодических удобрительных подкормок, улучшить качество выращиваемых растений, их внешний вид и ускорить рост.

Субстраты БИОНА не содержат органических добавок, семян сорняков, вредителей и возбудителей заболеваний растений. Имеют регулируемый и определенный химический состав и рН. Разработанные методы их получения позволяют создавать новые виды ионообменных питательных сред для конкретных растений, в максимальной степени удовлетворяющих их потребности в минеральном питании. При использовании ионообменный субстрат увлажняют водой до полной влагоемкости и высаживают семена, черенки или растения. В дальнейшем осуществляется периодический полив водопроводной или дистиллированной водой, в соответствии с потребностями растений [35, 33].

Эффективно использование субстрата БИОНА-312, представляющего собой смесь ионообменного субстрата с **клиноптилолитом** (природный цеолит). В плодоводстве применение цеолитов улучшало агрохимические и водно-физические свойства почвы, так как цеолиты удерживают влагу, и тем самым способствуют увеличению вегетативной массы, продуктивности растений [8, 33, 36-39]. Применение ионообменного субстрата в смеси с песком, перлитом и торфом обеспечивает повышение приживаемости черенков гвоздики ремонтантной (до 100%), [33 с. 203-206], ускорение образования кал-

луса у черенков садовой розы, увеличение степени развития корневой системы и обрастания их корневыми волосками [33 с. 203-221]. В работах Г.И. Подлужного применение субстрата, представляющего собой торфосмесь «Двина» с добавлением ионообменного субстрата БИОНА-112, способствовало повышению приживаемости пробирочных растений картофеля в нестерильных условиях, стимуляции ростовых процессов, увеличению выхода микроклубней и средней массы клубня по сравнению с использованием одной торфосмеси [40].

Использование различных добавок в ионообменных субстратах объясняется невысоким содержанием легкоподвижной воды в ионообменном субстрате. В связи с этим появляются трудности в производственных условиях, а добавка перлита, песка или торфа способствует удержанию воды [33 с. 203-221].

По данным, полученным в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства», для адаптации подвоев яблони оптимальным является ионообменный субстрат и его смесь с перлитом; подвой и сорта вишни эффективно адаптировались на ионообменном субстрате БИОНА-112. Земляника садовая успешно развивается на торфоперлитовом субстрате и также на чистом перлите. Растения смородины черной хорошо переносят пересадку в стерильный субстрат, состоящий из смеси торфа и песка, а также на БИОНА-112 [1].

8. Применение индукторов комплексной устойчивости и физиологически активных веществ при переносе растений-регенерантов в условия *ex vitro* и непосредственно в субстрат для адаптации. Одним из наиболее перспективных и доступных направлений в повышении качества посадочного материала как в полевых условиях, так и после культуры *in vitro* является использование биологически активных веществ и регуляторов роста: эпибрасинолида, эмистина, янтарной кислоты, нафтилуксусной кислоты, дифенилмочевины, этефона, экостема 1/3, биотина, никотиновой кислоты на рост, развитие и на процесс приживаемости черенков облепихи и смородины в условиях *in vivo* и растений ежевики, малины, земляники в условиях *ex vitro* [41, 42, 43, 44].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для оптимизации адаптационных процессов растений плодовых и ягодных культур в условиях *ex vitro* необходимо учитывать все факторы, влияющие на адаптацию, и корректировать их в соответствии с требованиями той или иной культуры. При этом эту работу следует проводить на всех этапах клонального микроразмножения. Особое внимание следует уделять субстратам для адаптации, учитывая потребности различных родов, видов и сортов плодовых и ягодных культур.

Литература

1. Кухарчик, Н.В. Адаптации регенерантов *ex vitro* / Н.В. Кухарчик [и др.] // Плодоводство: сб. науч. ст. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 174-181.
2. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, Л.В. Гольшкіна; под ред. М.И. Джигадло. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 51 с.

3. Трушечкин, В.Г. Микрклональное размножение сортов и подвоев косточковых культур: метод. указ. / В.Г. Трушечкин, В.А. Высоцкий, Е.В. Олешко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 16 с.
4. Хаак, Э.Р. Клональное микроразмножение косточковых культур / Э.Р. Хаак, Ю.О. Нууст // Садоводство и виноградарство. – 1989. – № 1. – С. 27-29.
5. Пугачев, Р.М. Особенности размножения растений рода *Prunus* L. в культуре in vitro: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Р.М. Пугачев. – Горки, 2003. – 166 л.
6. McClelland, M.T. The effect of in vitro and ex vitro root initiation on subsequent microcutting root quality in the woody plants / M.T. McClelland, M.A.L. Smith, Z.B. Carothers // Plant cell, tissue and organ culture. – 1990. – № 23. – P. 115-123.
7. Гиголошвили, Т.С. Анатомо-физиологические особенности культурального морфотипа картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях биотехнологического производства / Т.С. Гиголошвили // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2000. – № 2. – С. 27-30.
8. Use of natural zeolite (clinoptilolite) in agriculture / E. Polat [et al.] // J. fruit and ornamental plant research. – 2004. – Vol. 12. – P. 183-189.
9. Fabri, A. Anatomical changes in persistent leaves of tissue cultured strawberry plants after removal from culture / A. Fabri // Scientia Horticulturae. – 1986. – № 28. – P. 331-337.
10. Гиголошвили, Т.С. Влияние условий in vitro на структурную организацию вододерживающей системы картофеля / Т.С. Гиголошвили // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1996. – № 2. – С. 44-49.
11. Королева, Н.Ю. Динамика изменения содержания хлорофилла а и в в листьях сирени обыкновенной и клюквы крупноплодной при адаптации ex vitro / Н.Ю. Королева, В.Л. Филипена, Е.А. Попович // Современные научные исследования в садоводстве. – Ялта, 2000. – Ч. 1. – С. 92-95.
12. The effect of triacontinol on micropropagation of balm, *Melissa officinalis* L. / A. Tantos [et al.] // Plant Cell Rep. – 1999. – Vol. 19. – P. 88-91.
13. Triacontanol – supported micropropagation of woody plants / A. Tantos [et al.] // Plant cell reports. – 2001. – Vol. 20. – P. 16-21.
14. Yue, D. Re-examination of the photosynthetic capacity of in vitro-cultured strawberry plantlets / D. Yue, A. Gosselin, Y. Desjardins // J. Amer. society horticultural sciences. – 1993. – № 118. – P. 419-424.
15. Klerk, G-J. Rooting treatment and the ex vitro performance of micropropagated plants / G-J. de Klerk // Acta Horticulturae. – 2000. – Vol. 530. – P. 277-288.
16. Marin, J.A. High survival rates during acclimatization of micropropagated fruit tree rootstocks by increasing exposures to low relative humidity / J.A. Marin // Acta Horticulturae [Electronic resource]. – 2003. – № 616. – Mode of access: http://www.actahort.org/books/616/616_46.htm. – Date of access: 28.01.05.
17. Virge, V. Effect of ascorbic acid and citric acid on ex vitro rooting and acclimatization of *Prunus avium* L. microshoots / V. Virge // Acta Horticulturae. – 2003. – Vol. 616. – P. 251-254.
18. Чивилева, В.В. Термо- и фотопериод в микроразмножении косточковых культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / В.В. Чивилева; ВСТИСП. – М., 2003. – 26 с.
19. Матушкина, О.В. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур в системе производства высококачественного посадочного материала / О.В. Матушкина, И.П. Пронина // Научные основы эффективного садоводства: труды Всерос. науч.-исслед. ин-та садоводства им. И.В. Мичурина / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос.

науч.-исслед. ин-т садоводства им. И.В. Мичурина; под общ. ред. В.А. Гудковского. – Мичуринск, 2003. – С. 327-342.

20. Tadesse, M. Effects of *in vitro* treatments on leaf area growth of potato transplants during acclimatization / M. Tadesse, W.J.M. Lommen, P.C. Struik // *Plant cell, tissue and organ culture*. – 2000. – № 61. – P. 50-67.

21. Кильчевский, А.В. Использование регуляторов роста-адаптогенов при переносе микрорастений земляники и вишни в условия *in vivo* / А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, В.В. Французенок // *Актуальные проблемы генетики: материалы 2-й конф. Москов. о-ва генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова, Москва, 20-21 фев. 2003 г. / Москов. о-во генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова [и др.]; под ред. А.М. Носова. – М., 2003. – Т. 2. – С. 135-136.*

22. Шипунова, А.А. Клональное микроразмножение садовых растений: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / А.А. Шипунова; ВСТИСП. – М., 2003. – 24 с.

23. Атрощенко, Г.П. Особенности клонального микроразмножения различных сортов вишни для выращивания на Северо-Западе РФ / Г.П. Атрощенко, С.Ю. Орлова // *Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: материалы науч.-метод. конф., Орел, 14–17 июля 1998 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: В.С. Докукин [и др.]. – Орел, 1998. – С. 12-14.*

24. Дмитриев, В.В. Оптимизация составов торфоперлитовых субстратов / В.В. Дмитриев // *Производство и применение агроперлита. Опыт, технологии, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Киев, 26-28 мая 2008 г. / Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Гос. предпр. «Украин. науч.-исслед. и проектно-конструктор. ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 19-24.*

25. Кухарчик, Н.В. Использование искусственных субстратов при адаптации плодовых и ягодных растений после культуры *in vitro* / Н.В. Кухарчик, С.Э. Семенас, Н.В. Волосевич // *Производство и применение агроперлита. Опыт, технологии, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Киев, 26-28 мая 2008 г. / Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Гос. предпр. «Украин. науч.-исслед. и проектно-конструктор. ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 37-42.*

26. Гиль, Л.С. Опыт применения агроперлита в малообъемных тепличных субстратах / Л.С. Гиль // *Производство и применение агроперлита. Опыт, технологии, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Киев, 26-28 мая 2008 г. / Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Гос. предпр. «Украин. науч.-исслед. и проектно-конструктор. ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 12-16.*

27. Скалий, Л.П. Использование перлита в технологии зеленого черенкования / Л.П. Скалий, Е.Г. Самощенко // *Производство и применение агроперлита. Опыт, технологии, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Киев, 26-28 мая 2008 г. / Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Гос. предпр. «Украин. науч.-исслед. и проектно-конструктор. ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 79-81.*

28. Интернет-портал «Фигус в природе и культуре» / Перлит. Агроперлит. – Режим доступа: <http://ficusweb.ru/perlit.html>. – Дата доступа: 30.05.2010.

29. Лукас, М. Беспочвенное выращивание растений в мешках с перлитом в Альмери, Испания / Мануэль Лукас, Педро Агилас // *Производство и применение агроперлита. Опыт, технологии, перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф.,*

г. Киев, 26-28 мая 2008 г. / Нац. бот. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Гос. предпр. «Украин. науч.-исслед. и проектно-конструктор. ин-т строит. материалов и изделий «НИИСМИ». – Киев, 2008. – С. 43-56.

30. Specht, A. Improving water delivery to the roots of recently transplanted seedling trees: the use of hydrogels to reduce leaf loss and hasten root establishment / A. Specht, J. Harvey-Jones // *Forest Research* 1 [Electronic resource]. – 2000. – Mode of access: http://www.forests.gld.gov.au/resadv/magott2/pdf/vol_1_00a_forest_research.pdf.

31. Internet-portal “Growshop.com. Online hydroponics directory”. – Mode of access: <http://www.growshop.com/grow-mediums/rockwool/rockwool-faq.html>. – Date of access: 29.05.2010.

32. Blaabjerg, J. Information on the latest results of growing on GRODAN® / J. Blaabjerg // *Acta Horticulturae* [Electronic resource]. – 1984. – № 150. – Mode of access: http://www.actahort.org/books/150/150_62.htm. – Date of access: 28.02.05.

33. Солдатов, В.С. Ионитные почвы / В.С. Солдатов, Н.Г. Перышкина, Р.П. Хорошко. – Минск: Наука и техника, 1978. – 172 с.

34. Характеристика роста и развития черенковых регенерантов меристемных растений картофеля ранних сортов на ионообменном субстрате ТРИОНА / Т.Г. Янчевская [и др.] // Эффективное овощеводство в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, июль, 2005 г. / НАН Беларуси, Ин-т овощеводства; редкол.: А.А. Аутко [и др.]. – Минск, 2005. – С. 174-176.

35. Интернет-портал Института физико-органической химии НАН Беларуси. – Режим доступа: http://ifoch.bas-net.by/biona2_rus.htm. – Дата доступа: 30.05.2010.

36. Аксененко, В.Ф. Применение природных цеолитов в питомнике косточковых культур / В.Ф. Аксененко, Х.Б. Хапохов // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: материалы науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: В.С. Докукин [и др.]. – Орел, 1998. – С. 3-5.

37. БИОНА-211 – субстрат для интенсивных технологий / К.В. Бахнова [и др.] // Изв. Акад. аграр. наук Респ. Беларусь. – 1997. – № 1. – С. 47-50.

38. Характеристика продукции, выращенной на цеолитсодержащем субстрате БИОНА-211 и почвогрунте / К.В. Бахнова [и др.] // Изв. Акад. аграр. наук Респ. Беларусь. – 1999. – № 2. – С. 45-48.

39. Szymańska, M. The response of cucumber (*Cucumis sativus* L.) cultivated in the ion exchanger medium BIONA 312 to nickel / M. Szymańska, R. Matraszek, A. Zimba // *Folia horticulturae*. – 2004. – Annalis 16/2. – P. 17-26.

40. Подлужный, Г.И. Использование ионообменных субстратов при выращивании оздоровленных рассады и миниклубней картофеля / Г.И. Подлужный, Т.В. Подлужная // Пути интенсификации земледелия в условиях загрязнения Могилевской области: науч. тр. / Акад. аграр. наук Респ. Беларусь, Могилев. обл. комитет по с.-х. и продовольствию, Могилев. гос. обл. с.-х. опыт. станция; редкол.: Г.М. Пишходский (отв. ред.) [и др.]. – Дашковка, 1998. – С. 44-48.

41. Белопухов, С.Л. Урожайность льна-долгунца и качество волокна при обработке посевов физиологически активными веществами / С.Л. Белопухов // Известия ТСХА. – М., 2003. – № 3. – С. 29-40.

42. Марышев, Н.В. Использование стимуляторов роста при размножении облепихи и смородины одревесневшими черенками / Н.В. Марышев // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения. – Челябинск, 2002. – Вып. 3. – С. 41-44.

43. Янтарная кислота – миметик салициловой кислоты / И.А. Тарчевский [и др.] // Физиология растений. – 1999. – Т. 46, № 1. – С. 23-28.

44. Янчевская, Т.Г. Влияние эпибрасинолида на рост, развитие и продуктивность черенковых регенерантов меристемных растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) / Т.Г. Янчевская, Н.А. Копылова, Т.Б. Макарова // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2006. – № 1. – С. 23-26.

ADAPTATION PROCESS OF PLANT REGENERANTS AFTER IN VITRO IN EX VITRO CONDITIONS AND WAYS TO IMPROVE IT

T.A. Krasinskaya, N.V. Kukharchik, M.S. Kastritskaya

SUMMARY

In the review article the information about problems to adapt plants after in vitro culture to natural conditions is described. The main morphological and physiological plant distinctions conditional by cultivating are shown. The article describes that to optimize adaptation process of fruit plants in ex vitro conditions, the all factors influencing on adaptation are needed to be taken account of and corrected due to the species requirements. And this work should be done at the all stages of micropropagation and at the stage of transferring plants to ex vitro conditions. Application of physiologically active substances is effective, because they can be adaptogenes and stimulate physiological presses during adaptation. Adaptation substrates should be paid attention for, taking into accoun the special requirements of species, genera and varieties.

Key words: adaptation ex vitro, adaptation factors, BIONA, TRIONA, ROCKWOOL, AQUASORB, agroperlite, claydite, biohumus, peat, zeolite, physiologically active substances, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 16.04.2010

УДК 634.711:631.5(048.8)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ

О.В. Емельянова

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В обзорной статье отражена ценность и значимость малины, как одной из известных и распространенных культур в ягодоводстве. До недавнего времени в Беларуси в промышленных насаждениях, отведенных под ягодные культуры, на долю малины приходилось не более 1% земельных площадей из всех категорий хозяйств.

Отмечены особенности малины с учетом изучаемых технологических элементов. Рассмотрена ситуация по возделыванию малины в мире и в Беларуси. Дано описание технологий выращивания малины, в том числе и малины ремонтантного типа. Обозначены основные признаки сортов, отвечающих требованиям механизированного способа уборки. Определены факторы, сдерживающие производство ягод малины (высокая трудоемкость возделывания и ограниченность сортов промышленного значения). Рассмотрены способы возделывания малины, которые можно внедрять в Беларуси после их доработки и изучения. Определены элементы технологии, которые необходимо изучать для ее усовершенствования (некорневые удобрения, мульчирование).

Ключевые слова: малина ремонтантная, технология возделывания, мульчирование, удобрения, Беларусь.

Малина является одной из наиболее ценных ягодных культур. Её плоды обладают питательными и лечебными свойствами. В плодах малины накапливается 7-11% сахаров, среди которых преобладают фруктоза и глюкоза, 0,5-0,8% белка, 0,6-0,9% пектина, 1,2-2,3% органических кислот. Ягоды малины богаты клетчаткой, ценной составной частью плодов являются аскорбиновая кислота, катехины, антоцианы, витамины. Из минеральных веществ в малине довольно много железа (1200 мг), цинка (200 мг), меди (170 мг) и марганца (210 мг на 100 г сырого продукта). Высока антиокислительная способность и антиканцерогенные свойства плодов малины, что связано с высоким содержанием в них флавоноидов. Целебными свойствами обладают не только ягоды, но и другие органы растения (листья, соцветия, стебли и корни). В листьях малины содержание витамина С в 8-10 раз выше, чем в ягодах [1, 2].

Высокий адаптивный потенциал малины ремонтантной позволяет выращивать ее в регионах с различным климатом. Возделывание малины позволяет ежегодно получать высокие и стабильные урожаи во внесезонное время. Однако расширение площадей под малиной сдерживает высокая трудоемкость ее возделывания [3, 4].

В среднем в мире ежегодно производится около 500 тысяч тонн ягод малины в год. Малина возделывается в 37 странах мира. Крупнейшими производителями малины на мировом рынке являются Россия, Великобритания, Сербия и Черногория, Польша, затем Германия, Австралия, Швейцария, США, Канада, Новая Зеландия и Чили. Основное производство ягод сконцентрировано в странах Западной Европы. На долю

России, Украины и Беларуси приходится 40%, США и Канада производят 10% ягод малины, около 2% мирового производства ягод – Чили и Австралия. Повсеместно наблюдается расширение рынка замороженных ягод для потребления круглый год [5, 6].

Практически все страны активно экспортируют ягоды малины, исходя из экономической целесообразности периода производства. Мировой рынок малины при этом динамично развивается, и в соответствии с его требованиями наблюдается специализация в производстве всех видов ягодной продукции. В настоящее время средневропейская норма потребления плодов и ягод на душу населения составляет 125 кг, в Российской Федерации – 75 кг, в Республике Беларусь – около 35 кг. Норма потребления ягод малины в год на человека составляет 4 кг [7, 8, 9].

В Республике Беларусь на выращивание малины приходится не более 1% земельных площадей из 100,4 тысяч га, занятых под плодовыми и ягодными культурами во всех категориях хозяйств, при средней урожайности около 3 т/га (при возможных 15 т/га). Производство ягод малины сдерживает высокая трудоемкость традиционной технологии ее возделывания и ограниченность сортов промышленного значения. Ручная прополка растений и сбор урожая вручную занимают более 70% затрат по уходу за насаждениями [10, 11, 12].

Согласно Государственной целевой программе развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство» площади под закладку ягодных культур будут расширены. Одной из причин слабого внедрения в производство малины ремонтантной является несовершенная технология возделывания, которая не позволяет реализовать весь потенциал продуктивности сортов [13].

В Польше валовой сбор составляет 80 тысяч тонн. Плантации малины убираются комбайном, однако, первые несколько сборов делают вручную, поскольку ягода идет на десерт. Под малиной всего занято 19970 га земельных площадей, часть из которых переведены на капельное орошение, а часть размещается в контейнерах и в туннелях. Использование туннелей позволяет получать продукцию на 2-3 недели раньше, что экономически оправдано [14, 15].

В Швейцарии малина выращивается на грядках из компоста, мульчированных пленкой размером 50 x 50 см. Плантации создают в виде лент, стебли подвязывают к шпалере, но это является трудоемким процессом [16, 17].

В Канаде насаждения малины мульчируют компостом или хорошо перепревшим навозом в начале весны. Особенно хорошо малина произрастает на Побережье, где преобладают легкокислые почвы. Малина не может развиваться с затопленными корнями, поэтому главное требование в этом регионе – хороший дренаж. Растения размещают рядами, с расстоянием 60 см друг от друга в ряду, устанавливают шпалеру. Большое внимание уделяется нормировке побегов во избежание перегрузки растения [18, 19].

В Италии малину возделывают по интенсивной технологии на площади 188 га, средняя урожайность при этом составляет 8,6 т/га. С учетом механизированного сбора используют V-образную формировку и формировку насаждений «новозеландским способом». Наиболее перспективной промышленной технологией считается распространенная в Австралии тотальносрезочная технология, основывающаяся на удалении отплодоносивших двухлетних побегов и наличии разновозрастных плантаций с интервалом в один год. Это существенно снижает затраты на обрезку и обработку пестицидами [19, 20].

Основным фактором, определяющим урожайность и экономическую эффективность плантаций малины, является использование в насаждениях высокопродуктивных сортов и схем размещения. Механизация процесса уборки урожая ягодных культур дает увеличение производительности труда в сравнении с ручным сбором более чем в

30 раз. Так, в США, Чили и Новой Зеландии 90% урожая малины убирается механизировано [6, 20].

В Литовском институте садоводства и овощеводства Л.Н. Бускене занималась изучением технологии возделывания различных сортов малины [21].

Л.А. Хилько (Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства), И.Г. Попеско и Д.А. Ульянова (Научно-исследовательский зональный институт садоводства Нечерноземной полосы) рекомендовали в производство немало различных агроприемов и модификаций возделывания этой культуры. По диагностике питания малины (использование метода листовой диагностики) работал А.В. Щербак (Украинский НИИ садоводства) [22, 23].

В России технологическими приемами возделывания малины занимались В.Н. Ожерельев (Кокинский опорный пункт ВСТИСП), Е.И. Ярославцев и В.В. Кичина (ВСТИСП). Ярославцевым Е.И. изучено и рекомендовано в производство немало различных агроприемов и модификаций основного способа возделывания этой культуры, часть из которых можно использовать в Беларуси. Технология возделывания предусматривает сочетание известных агроприемов (обрезка, формирование наземной части, устройство шпалеры и т. д.), которые выполняются в конкретные сроки и в соответствующей последовательности.

Технологий возделывания малины известно немало, так как территория распространения этих культур велика, условия произрастания разнообразны и опыт выращивания в культуре достаточно богатый. Сегодня существует ряд способов выращивания малины [24].

Выращивание с прерывистым циклом плодоношения. Технология предусматривает получение одного урожая малины в два года, ее называют также «поукосной системой». Сущность её в следующем: предусматривается раздельное выращивание молодых и плодоносящих побегов. Для ежегодного получения урожая необходимо иметь две равнозначные плантации, одна из которых в этом году плодоносит, а на другой идет подготовка к плодоношению, и наоборот. Насаждения малины, возделываемые по этой технологии, целесообразно эксплуатировать в течение десяти лет, за которые получают 4-5 урожаев ягод. Применение «поукосной системы» не уменьшает урожайности плантации и снижает затраты труда на выращивание ягод и их уборку. Описанная технология снижает трудоемкость возделывания, но однозначной оценки со стороны ученых и практиков не получила [25, 26].

В НИИ садоводства Сибири предложена технология выращивания, которая предусматривает чередование на одном участке рядов плодоносящих и отрастающих растений. Для удержания стеблей в вертикальном положении без шпалер применяют двухстрочную схему посадки. Оптимальный срок эксплуатации насаждений при описанном способе выращивания 6-7 лет. За этот период получают 5-6 полноценных урожаев. Урожайность достигает при этом 10 т/га и более. В условиях Алтайского края предлагаемая технология позволяет поднять урожайность по сравнению с традиционной на 84%, а уровень рентабельности – почти на 100% [27, 28].

Большой интерес представляет **шотландский способ** выращивания малины, при котором сохраняется индивидуальность каждого куста в ряду. Предлагаемая система предусматривает создание шпалерного ряда, не сплошь заполненного побегами, а с обязательным сохранением кустов в ряду и уничтожением поросли между ними. При закладке насаждений растения размещают через 70 см, высаживая в каждую лунку по два саженца. В кусте ежегодно поддерживается 7-9 плодоносящих побегов. Все это способствует образованию мощного куста, сужению ширины ленты до 30 см, обеспе-

чивая при этом оптимальный режим питания и освещения. Значительно снижается поражаемость побегов грибными болезнями и вредителями. Продуктивная зона охватывает почти весь стебель, что повышает урожайность насаждений. Кроме того, выращивание малины по системе индивидуальных кустов упрощает использование малиноуборочных машин [29, 30].

Возделывание малины на горизонтальной шпалере. Сущность этого способа состоит в том, что формируется горизонтальная шпалера, при которой плодовые стебли размещают почти под прямым углом к линии ряда на расстоянии 60 см от уровня почвы. Молодые побеги растут вертикально вверх вдоль ряда обособленно от плодоносящих стеблей. Для такой формировки можно использовать обычную плантацию, заложенную по схеме 2,5 x 0,3 м. Расположение плодоносящих стеблей приводит к формированию на них вертикально направленных плодовых веточек, ягоды на которых легкодоступны не только для ручной, но и для машинной уборки. Недостатком данной технологии является высокая стоимость создания шпалеры, а также низкое расположение стеблей, что в условиях повышенной влажности может привести к поражению ягод грибными болезнями [31, 32].

Комбинированная технология возделывания малины. Вариант этой технологии смоделирован В.Н. Ожерельевым на основе использования поукосной системы и горизонтальной шпалеры. Из первой заимствованы основные параметры ряда и скашивание отплодоносившей части, а из второй – перевод плодоносящей половины на горизонтальную шпалеру. Ширина междурядий при этом не менее 3 м. Возделывание малины по данной технологии дает возможность максимально механизировать технологический процесс, включая уборку урожая. При этом обеспечивается раздельное выращивание плодоносящих стеблей и молодых побегов, что позволяет увеличивать товарную продуктивность не менее чем на 35%. Таким образом, увеличение ширины междурядий не приведет к снижению урожайности с единицы площади по сравнению с традиционным способом возделывания [33, 34].

Большинство рассмотренных выше технологий возделывания малины очень трудоемки. Перспективной является **технология с использованием ремонтантных сортов**, плодоносящих на однолетних побегах. Такая технология радикально изменяет способ возделывания малины, делая его более дешевым и простым, а также позволяет получать экологически чистую ягодную продукцию за счет уменьшения числа химических обработок. Данный способ возделывания малины имеет ряд преимуществ:

- рост побега и плодоношение на нем происходят за один вегетационный период, при этом снимается вопрос зимостойкости стеблей;
- скашивание наземной части и ее удаление с поля позволяют вносить органические и минеральные удобрения, проводить механическую обработку в рядах;
- вместе со скошенными стеблями удаляют с поля многочисленных возбудителей грибных болезней и вредителей и нет необходимости использовать химические средства защиты [35, 36, 37].

Выращивание сортов ремонтантного типа с растянутым сроком потребления ягод является наиболее ресурсосберегающим способом ухода за растениями [38].

Интенсификация плодоводства связана с переходом на максимальную механизацию всех технологических процессов. Самым трудозатратным элементом возделывания является процесс уборки урожая. Возделывание сортов малины ремонтантного типа позволяет на каждом гектаре насаждений сократить затраты труда на 792 чел.-час, из них 772 чел.-час – ручного труда, что важно не только для крупных производителей малины, но и для хозяйств фермерского и дачно-приусадебного типа [25].

Основными признаками сортов малины, отвечающих требованиям механизированного способа уборки, являются:

1. Повышенная плотность ягод – не ниже 7 ньютонов (1 кг=9,8Н).
2. Хорошая отделяемость от плодоложа (0,3-0,6 Н).
3. Относительно дружное созревание.
4. Пряморослый габитус куста компактного типа [39].

Одно из основных требований для работы малиноуборочного комбайна – создание сплошной плодовой «стены», без разрывов в ряду, развала кустов, большого количества корневой поросли. Поэтому через схемы посадки и нормировку побегов необходимо создать оптимальный тип насаждений малины для механизированного сбора, обеспечивающий также и минимальное поражение ягод грибными болезнями.

В Беларуси разработкой технологических приемов возделывания малины ремонтантного типа занимались А.Г. Адашик (Гродненский зональный НИИ сельского хозяйства), Л.В. Лёгкая (РУП «Институт плодоводства»). По минеральным удобрениям на малине работали Н.И. Корнева (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия) и Г.П. Раинчикова (РУП «Институт плодоводства»).

В настоящее время по малине ремонтантной в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь включен один сорт – Бабье лето. Сорт Зева Хербстернт только передан для испытания. Для создания промышленных насаждений малины ремонтантной интенсивного типа необходимо расширять сортимент и внедрять эти сорта в производство [40].

Для усовершенствования технологических элементов необходимо выявить роль некорневых удобрений и изучить мульчирование.

Большое внимание сегодня уделяется экологически чистой ягодной продукции. Из-за растянутого периода созревания урожая ремонтантной малины отсутствует возможность применения того небольшого количества гербицидов, допущенных к использованию (Дабизин – 1,0 л/га; Агросан – 1,0-2,0 л/га), в течение сезона. Поэтому для борьбы с сорной растительностью применяют мульчирование почвы опилками, стружкой, корой, листьями, соломой, торфом и другими материалами, которые способствуют сохранению влаги в почве. Основное условие мульчирования – своевременность его внесения и качество мульчи. Густота стеблестоя малины влияет на рост и развитие сорной растительности, на формирование микроклимата в приземном слое воздуха. В загущенных насаждениях листья могут затенять друг друга, при этом может уменьшаться интенсивность фотосинтеза, что ведет к снижению урожайности растений [41, 42, 43].

Мульчирование также полезно для лучшего сохранения физико-химических свойств почвы, регулирования водно-воздушного, теплового и питательного режимов почвы. Установлено, что мульчирующие материалы не только сохраняют влагу в почве, но и способны конденсировать ее из воздуха, даже в засушливую погоду. Первое мульчирование проводят сразу после посадки, затем его ежегодно повторяют. Особенно отзывчива малина на мульчирование в первые два-три года. Мульчирующие материалы обычно используют после первой весенней обработки почвы в рядах малины, определяя полосой 70-80 см. Толщина слоя – 4-6 см [26].

Лучшее сохранение влаги, хорошая аэрация, более ровная температура почвы на участках под мульчей создают благоприятные условия для жизнедеятельности почвенной микрофлоры. В результате ряда исследований установлено, что повышается накопление нитратов легкоусвояемых корнями форм фосфора и калия в замульчированной почве по сравнению с чистым паром. Почти в два раза меньше, чем под чистым паром, нитратного азота накапливается при использовании в качестве мульчирующего матери-

ала опилок и коры деревьев, так как они богаты клетчаткой и бедны азотом. В результате при их использовании растения могут страдать от недостатка азота в почве. Это связано с тем, что под слоем такой мульчи развивается ряд микроорганизмов, поглощающих растворимые формы азота. Поэтому на участки под такими видами мульчи в первые два года после ее укладки следует вносить двойные дозы азотных удобрений и на 30% увеличивать дозы органических удобрений [39, 44].

Для мульчирования можно использовать пленку, спанбонд, которые сокращают потери тепла почвой примерно на 15%. Саженцы высаживают по пленке (спанбонду) в две строчки с интервалами 0,9-1,2 м, а между растениями в строчках оставляют 0,5 м. Каждый куст формируют из 2-3 побегов замещения. При этом никакой прополки не требуется, т.к. сорняки и корневые отпрыски малины не прорастают. Применение мульчирования почвы повышает урожайность культуры на 15-25% по сравнению с обычной технологией, а полученные ягоды значительно крупнее [1, 2].

Малина требовательна к удобрениям, что связано с большим выносом элементов питания урожаем и многочисленными побегами, часть которых ежегодно отмирает. При одинаковом урожае эта культура выносит из почвы в 5 раз больше питательных элементов, чем крыжовник. Максимальная потребность малины в питательных элементах наблюдается со времени ее полного плодоношения. Больше всего эта культура потребляет азота и калия. К фосфорным удобрениям она менее требовательна и, как правило, для нее бывает достаточно запасов фосфора в почве [44, 45].

При возделывании сортов ремонтантного типа происходит вынос питательных веществ из почвы при ежегодном удалении надземной части и высоком урожае, поэтому нормы удобрений по сравнению с традиционной технологией возделывания малины рекомендуется увеличивать в полтора-два раза [46, 47].

В работах И.Г. Попеско (ВСТИСП) установлена высокая эффективность использования на малине комплексных удобрений пролонгированного действия. Эти сложные удобрения способны отдавать элементы минерального питания в течение вегетационного периода постепенно, поскольку период потребления питательных веществ растянут на всю вегетацию и резко снижается лишь поздно осенью [22, 47].

Следует отметить, что азотные удобрения наиболее сильно стимулируют рост растений при достаточном обеспечении фосфором и в меньшей степени в сочетании с калийными удобрениями. Так, необоснованно высокие дозы азотных удобрений приводят к получению крупных, но водянистых и малолежких ягод [48, 49].

Практика ежегодного почвенного внесения удобрений экономически себя не оправдывает. Установлено, что растения из сухих минеральных удобрений при почвенном внесении с учетом действия и последствия усваивают 40-60% азота, 20-30% фосфора и 30-50% калия. Остальная часть питательных веществ закрепляется почвой в виде минералов в недоступной для растений форме или теряется путем поверхностных стоков, загрязняя при этом окружающую среду.

В современных условиях научно обоснованная система удобрений должна обеспечивать полноценное микроэлементное питание растений при максимальной экономической эффективности. С экономической и экологической точек зрения внесение микроэлементов в почву считается невыгодным в большинстве стран Европы. Поэтому в настоящее время применению такого эффективного способа, как некорневая подкормка, уделяется возрастающее внимание. Эффективность некорневых подкормок определяется многократным снижением норм расхода дорогих микроудобрений и возможностью устранения дефицита микроэлементов в критические фазы роста и развития растений. Недостаточное содержание микроэлементов в растениях, особенно в молодых листьях, ча-

сто наблюдается в конце вегетации, когда снижается активность поглощения питательных веществ корнями. Это связано с тем, что большинство микроэлементов не способны передвигаться из старых листьев и вовлекаться в процессы ассимиляции и обмена веществ, которые более активно протекают в молодых листьях. Поэтому некорневые подкормки микроудобрениями часто бывают эффективными и при сравнительно высоком содержании микроэлементов в почве, так как повышают их концентрацию в молодых листьях, играющих основную роль на завершающих этапах роста и развития растений [48].

Вещества, нанесенные на листья, обеспечивают максимально быстрое, в течение нескольких часов, поступление минеральных элементов внутрь растительных тканей и практически полностью усваиваются растением. Это служит дополнительным источником питания и средством изменения обмена веществ растений. Доказано, что при использовании некорневого внесения удобрений и полифункциональных препаратов можно ввести через листья в полтора – два раза больше питательных и физиологически активных веществ, чем другими способами внесения [49].

Потребность в питательных элементах у растений наблюдается в течение всего периода роста. Однако внесение их в почву не позволяет оперативно реагировать на элементное голодание в стрессовые периоды роста и развития. Однако в настоящее время доказано, что кроме основных элементов питания (азот, фосфор и калий) растению необходимы в различных количествах и другие макро- и микроэлементы. Их роль различается, но отсутствие некоторых из них может привести даже к гибели растения. Микроэлементы не заменяют, а дополняют действие основных минеральных удобрений. Применение микроудобрений влияет на многие процессы жизнедеятельности растений в период вегетации [50].

Листовое удобрение может быть необходимым для исправления недостатка конкретного элемента, для поддержания оптимального питания отдельным видом необходимого вещества или давать питательное ускорение растению в критический период его жизни. Плодовые культуры, так как и другие растения, не могут нормально развиваться без микроэлементов. Различные микроэлементы входят в состав важнейших физиологически активных веществ и участвуют в процессах синтеза белков, углеводов, витаминов, жиров. Под влиянием микроэлементов улучшается процесс фотосинтеза, транспорта ассимилянтов, происходит процесс фиксации атмосферного азота. Под влиянием микроэлементов растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям атмосферной и почвенной засухи, пониженным и повышенным температурам, поражению вредителями и болезнями [51].

Из микроэлементов малина чаще всего нуждается в магнии и боре. При магниевом голодании листья желтеют от центра к краям и преждевременно опадают. В случае недостатка бора почки весной отваливаются, не развившись в боковые веточки. Малина требовательна к содержанию в почве магния, поэтому следует вносить доломитовую муку – 400 кг/га, или сульфат магния – 250 кг/га. Магнийсодержащие удобрения вносят осенью. Для обогащения почвы бором весной вносят буру – 18 кг/га. Некорневые подкормки обеспечивают растениям оптимальное количество макро- и микроэлементов в течение всего периода вегетации [29].

В целом, можно отметить, что существует необходимость детального изучения новых элементов технологии. Поскольку ремонтантная малина представляет большой интерес в плане развития и внедрения ее в производство. Разработка технологических приемов возделывания малины должна найти свое подтверждение в ресурсосбере-

гающих технологиях, как фактор наиболее дешевых и экологически безопасных направлений.

ВЫВОДЫ

1. Анализ литературных источников и существующих технологий возделывания малины показывает, что необходимо более детально изучать технологию с использованием ремонтантных сортов российской и зарубежной селекции.

2. Изучение различных технологий возделывания малины в Беларуси позволит внедрять их с учетом природно-климатических условий и сортов.

3. Одно из перспективных направлений в технологии возделывания малины – использование некорневых удобрений. Фактически применение некорневых удобрений будет вести к увеличению урожайности.

4. Актуальной остается проблема борьбы с сорной растительностью. При этом необходимо искать наиболее дешевые и экологические пути решения, в том числе использование различных видов мульчирующих материалов.

Литература

1. Казаков, И.В. Малина. Ежевика / И.В. Казаков. – Москва: ООО «Изд-во АСТ»; Харьков: Фолио, 2001. – 256 с.

2. Казаков, И.В. Ремонтантная малина в России / И.В. Казаков, А.И. Сидельников, В.В. Степанов. – Челябинск: Сад и огород, 2006. – 80 с.

3. Евдокименко, С.Н. Современные сорта малины для промышленного и приусадебного садоводства и технологии их выращивания / С.Н. Евдокименко // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 257-266.

4. Казаков, И.В. Перспективы создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2004. – Т. 11. – С. 114-125.

5. Characteristics of the World Market for Raspberries [Electronic resource]. – Mode of access: <http://agalternatives.aers.psu.edu>. – Date of access: 16.02.2010.

6. Kierczynsky, S. Owoce miękkie na świecie / S. Kierczynsky // Warzywa. – 2006. – № 10. – Р. 22-25.

7. Podymniak, M. O maline w Krasniku / M. Podymniak // Hasło ogrodnicze. – 2008. – № 5. – Р. 107-109.

8. Кичина, В.В. Малиновые секреты: агротехника малины от А до Я / В.В. Кичина // Сад и огород. – 2004. – № 4. – С. 26-29.

9. Feeling Great // The World Healthiest Foods [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.whfoods.com>. – Date of access: 16.02.2010.

10. Плодоводство Республики Беларусь: стат. сборник (по материалам инвентаризации садов). 1998 год / Нац. статистич. комитет. Респ. Беларусь. – Минск, 1999. – 314 с.

11. Казаков, И.В. Современный сортимент ягодных культур для использования в производстве / И.В. Казаков // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: В.И. Кашин [и др.]. – М., 1996. – Т. 3. – С. 36-40.

12. Легкая, Л.В. Технологии возделывания малины в Российской Федерации / Л.В. Легкая // Плодоводство: сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.] – Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 327-331.

13. Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство». Утв. Советом Министров РБ 31.05.2004 г. Пост. № 645 / Минсельхозпрод Республики Беларусь, НАН Беларуси, РУП «Институт плодоводства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – С. 5-16.

14. Gwozdecki, J. Raspberry production in Poland / J. Gwozdecki // Jugols. Vocarstvo. – 2004. – Vol. 38, №3/4. – P. 245-249.

15. Zmarliki, K. Ekonomiczne aspekty mechanicznego zboru malin / K. Zmarliki // Haslo ogorodnicze. – 2003. – № 10. – P. 50-52.

16. Mochecki, J. Proekologizsne technologie produkcji owocov maline / J. Mochecki. – Skierniewice, 2003. – S. 57-83.

17. Michalek, L. Produkcja malin deserowych szwajcarii / L. Michalek // Haslo ogorodnicze. – 2003. – № 5. – P. 31-34.

18. Clancy, R. Fresh Raspberries Until the Snow Flies / R. Clancy // Garden West. – 2000. – № 10. – P. 26-27.

19. Maciejuk, A. Innowacje w uprawie krzewow jagodowych / A. Maciejuk // Haslo ogorodnicze. – 2008. – № 6. – P. 69-71.

20. Struzuk, M. Zmechanizona uprawa malin / M. Struzuk // Haslo ogrodnizge. – 2008. – № 2. – S. 57-60.

21. Бускене, Л. Продуктивность ремонтантных сортов малины при разных системах возделывания / Л. Бускене // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – Т. 13. – С. 219-221.

22. Попеско, И.Г. Влияние удобрений на продуктивность малины / И.Г. Попеско. – Садоводство и виноградарство. – 1988. – № 7. – С. 54-58.

23. Хилько, Л.А. Особенности возделывания ремонтантного сорта малины на юге России / Л.А. Хилько // Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли: материалы науч.-практ. конф., Краснодар, 3-4 февраля 2003 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Сев.-Кавк. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства; редкол.: Э.В. Макарова [и др.]. – Краснодар, 2003. – С. 292-294.

24. Казаков, И.В. Особенности возделывания сортов ремонтантной малины / И.В. Казаков [и др.] // Агроконсультант. – Брянск, 2004. – № 3. – С. 26-27.

25. Казаков, И.В. Технологические особенности возделывания ремонтантной малины / И.В. Казаков [и др.] // Производство экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства. – Брянск, 2004. – С. 144-149.

26. Ярославцев, Е.И. Малина и ежевика / Е.И. Ярославцев. – Москва: Издательский Дом МСП, 2003. – 144 с.

27. Юрченко, Б.Г. Технология возделывания малины в северо-восточной части Украины / Б.Г. Юрченко, В.А. Посылаев // Современные проблемы плодоводства: тез. докл. науч. конф., посвящ. 70-летию Белорус. НИИ плодоводства, Самохваловичи, 9-13 окт. 1995 г. / Белорус. НИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1995. – С. 186.

28. Сокхи, С. Особенности плодоношения малины / С. Сокхи // Вестник сельскохоз. науки Казахстана. – 1985. – № 10. – С. 49-51.

29. Казаков, И.В. Создание ремонтантных сортов малины для широкого ареала возделывания / И.В. Казаков // Мобилизация адаптивного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 24-26 авг. 2004 г. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2004. – С. 365-370.
30. Джаяратне, Д.Ч. Особенности технологии возделывания ремонтантных сортов малины в условиях Подмосковья: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук: 06.01.07 / Д.Ч. Джаяратне; ВСТИСП. – Москва, 2001. – 21 с.
31. Евдокименко, С.Н. Экономико-энергетическая оценка технологий возделывания малины / С.Н. Евдокименко, И.В. Денисов. – Брянск, 1999. – С. 35.
32. Ожерельев, В.Н. Весеннее укорачивание стеблей малины / В.Н. Ожерельев, М.В. Ожерельева // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 2. – С. 15-16.
33. Ожерельев, В.Н. Особенности вибрационного съема ягод малины / В.Н. Ожерельев // Достижения науки и техники АПК. – 2001. – № 7. – С. 15-19.
34. Адащик, А.Г. Возделывание ремонтантных сортов малины / А.Г. Адащик // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1999. – Т. 12. – С. 104-106.
35. Адащик, А.Г. Ремонтантные сорта малины в осенней культуре / А.Г. Адащик // Актуальные проблемы адаптивной интенсификации земледелия на рубеже столетий: материалы междунар. науч.-практ. конф., Щучин, 16 июня 2000 г. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Акад. аграр. наук Респ. Беларусь, Гродн. зон. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва; редкол.: В.В. Курилович [и др.]. – Минск, 2000. – С. 478-481.
36. Ярославцев, Е.И. Эффективность конструкций насаждений малины Бабье лето в Подмосковье / Е.И. Ярославцев // Плодоводство и ягодоводство России: науч. тр. / ВСТИСП; редкол.: В.И. Кашин [и др.]. – М., 1998. – С. 117-121.
37. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
38. Казаков, И.В. Эффективность технологии возделывания малины с использованием сортов ремонтантного типа / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., Орел, 28-31 июля 2003 г. / ВНИИСПК; редкол.: М.Л. Кузнецов [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2003. – С. 70-74.
39. Сорта плодовых и ягодных культур, включенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и находящиеся на испытании в Комитете по государственному испытанию и охране сортов и растений / Ин-т плодоводства НАН Беларуси. – Самохваловичи, 2008. – 18 с.
40. Казаков, И.В. Использование системных гербицидов в насаждениях малины / И.В. Казаков, В.Н. Ожерельев, М.В. Ожерельева // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступ. на междунар. науч.-метод. конф., Орел, 18-21 июля 2000 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: Е.Н. Седов [и др.]. – Орел, 2000. – С. 82-83.
41. Казаков, И.В. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков [и др.]. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – С. 87-107.
42. Гречишников, И.П. Размещение корневой системы малины на различных почвах / И.П. Гречишников // Вестн. с.-х. науки. – 1968. – № 6. – С. 47-48.
43. Корнева, Н.И. Малина и удобрения / Н.И. Корнева // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1984. – № 6. – С. 47.

44. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодоводства»; сост. В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.

45. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрением плодовых и ягодных культур / под общей ред. А.К. Кондакова. – Мичуринск: ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1978. – С. 47.

47. Кондаков, А.К. Почвенно-лиственная диагностика потребности интенсивных насаждений плодовых и ягодных культур в питании / А.К. Кондаков // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступ. на междунар. науч.-практ. конф., Орел, 18-21 июля 2000 г. / ВНИИСПК; редкол.: Е.Н. Седов [и др.]. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2000. – С. 108-109.

48. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2006. – 253 с.

49. Рак, М.В. Эффективность применения микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М.В. Рак, Г.М. Сафроновская // Современные проблемы повышения плодородия почв и защиты их от деградации: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ин-та почвоведения и агрохимии, и III съезда почвоведов, Минск, 27-29 июня 2006 г. / Ин-т почвоведения и агрохимии, редкол.: В.В. Лапа (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2006. – С. 297.

50. Путятин, Ю.В. Адаптивное использование макро- и микроудобрений под горох на загрязненных радионуклидами землях / Ю.В. Путятин, Т.М. Серая // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 5. – С. 23-24.

51. Лапа, В.В. Эффективность применения новых удобрений Адоб, Басфолиар и Солибор ДФ при возделывании сельскохозяйственных культур / В.В. Лапа, М.В. Рак // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – №1 (44). – С. 28-29.

TECHNOLOGICAL MEANS OF RASPBERRY GROWING

O.V. Emelyanova

SUMMARY

In the review importance and value of raspberry is shown as one of the most popular and widespread culture in small fruit growing. Until recently the part of raspberry in commercial plantings for small fruit growing was not more than 1% in the all types of farms.

The special raspberry features subjected to studied technological elements were described. The situation of raspberry growing in Belarus is considered. There is the description of technology of raspberry growing, including autumn raspberry, in the article. The main features of cultivars acceptable for commercial purposes and factors which are restraining raspberry fruit production (high labour-intensiveness and lack of cultivars) are described. The means of raspberry growing acceptable for Belarus after improvement and study are considered. The technological element needed further investigation for improvement are described (extra-root fertilization, mulching).

Key words: autumn raspberry, technology of growing, mulching, fertilizers, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 30.03.2010

УДК 634.737:631.53

МЕТОДЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)

Н.Б. Павловский

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,
e-mail: pavlovskiy@tut.by

РЕФЕРАТ

На основании выполненных автором исследований, а также обзора литературных источников в статье приведено описание разных способов вегетативного размножения голубики высокой: делением куста, размножение отводками и корневыми отпрысками, прививкой, методом клонального микроразмножения. Подробно изложено размножение данной культуры укоренением одревесневших и зеленых черенков. Анализируются сроки заготовки растительного материала и черенкования, а также условия его хранения. Представлено описание подготовки укоренительных гряд, режима укоренения черенков, ухода за черенками в процессе укоренения, защиты от болезней, подкормок минеральными удобрениями, адаптации и условий перезимовки. Приведены сроки и условия пересадки укоренившихся черенков голубики, а также приемы доращивания саженцев в открытом грунте и контейнерах.

Ключевые слова: *Vaccinium corymbosum*, голубика высокая, методы вегетативного размножения, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Данная статья написана на основании результатов собственных исследований [1-5], а также обзора литературных источников, касающихся способов размножения голубики высокой [6-10].

Голубика высокая в естественных условиях произрастания размножается семенами и корневыми отпрысками. Поскольку при генеративном размножении растений материнские черты сохраняются слабо, то данный метод размножения обычно используется селекционерами для получения новых сортов. Подробное описание семенного способа размножения голубики высокой изложено в монографии Т.В. Курлович, В.Н. Босак [7]. В садоводческой практике для размножения сортового материала применяется вегетативный метод. В приусадебном садоводстве голубику размножают делением куста, отводками и корневыми отпрысками. В производственных питомниках для размножения этой культуры используют стеблевые черенки: одревесневшие и зеленые. Голубика высокая является трудноукореняемым растением по сравнению с другими ягодными культурами, поэтому все в большей степени ее размножают методом культуры ткани.

ДЕЛЕНИЕ КУСТА

Этот метод размножения используется при малом количестве растений и необходимости быстро их размножить. Растение с комом корней делится на части так, чтобы каждое новое растение имело корни и не меньше одного побега. При размножении этим способом с одного крупного растения можно получать несколько меньших особей, пригодных для посадки на новую подготовленную площадь. Растения с сильно развитой корневой системой делят так, чтобы на каждом «новом» кусте осталось несколько однолетних побегов [9].

Полученные растения со слабой корневой системой, и имеющие много побегов, следует обрезать, оставив над поверхностью почвы побеги длиной 20-40 см. Такие растения в первый год посадки дадут новые побеги и начнут плодоносить на третий год после посадки.

РАЗМНОЖЕНИЕ ОТВОДКАМИ

Этот метод основан на способности образовывать придаточные корни на побегах при их контакте с влажной почвой. Отводки голубики можно получать двумя способами: пригибанием побегов (дуговидные отводки) и окучиванием куста (вертикальные отводки).

Окучивание куста. Данный метод позволяет с одного сильного растения получить несколько. Для этого ранней весной у маточного куста срезают все ветви на уровне 5 см от поверхности почвы с целью образования молодых побегов. Когда молодые побеги достигнут высоты 20-25 см, их нижнюю часть окучивают опилками или верховым торфом на высоту 10-15 см. В периоды с малым количеством осадков окученные побеги голубики увлажняют для поддержания субстрата во влажном состоянии. Когда побеги дадут прирост 10-15 см, окучивание повторяют. Укорененные отводки с развитой корневой системой отделяют и высаживают на постоянное место, а отводки с небольшим числом корней – оставляют для доращивания [10].

Пригибание побегов. Кусты обрезаются также как и перед окучиванием для получения сильных молодых побегов, которые в конце весны – начале лета следующего года пригибают к земле и окучивают торфом или опилками с предварительным удалением листьев с присыпаемой части побега. Субстрат в месте отводка должен быть постоянно влажным. Этот способ размножения голубики требует достаточно продолжительного периода времени для получения новых растений (2-3 года), поэтому используется редко [9].

РАЗМНОЖЕНИЕ КОРНЕВЫМИ ОТПРЫСКАМИ

Растения некоторых сортов голубики ('Bluecrop', 'Northland') в возрасте старше 10 лет могут образовывать корневые отпрыски. Хорошо развитые корневые отпрыски с достаточным числом корней осенью отделяют от материнского растения острой лопатой или топором и пересаживают на постоянное место весной [6, 9]. Отпрыски интенсивно образуются при повреждении корней, например, из оставшихся в почве корней после выкопки растения.

ПРИВИВКА

Данный метод размножения используют для получения растений на подвоях толерантных к эдафическим условиям видов *Vaccinium ashei* и *V. arboretum* и при производстве декоративных растений. Прививку проводят черенком или окулировкой в конце зимы [6, 10].

Достоинством метода является получение более засухоустойчивых растений, менее требовательных к кислотности почвы и содержанию в ней гумуса.

Размножение прививкой не получило широкого применения из-за ряда недостатков. Основным из них является длительный срок получения стандартного саженца. Кроме того, подвой *V. ashei* продуцирует много побегов, которые необходимо регулярно вырезать, иначе они заглушают медленнорастущий привой (голубику высокую). Подвой *V. arboretum* не образует обильной поросли, но семена данного вида трудно прорастить, а черенки – слабо укореняются. В США чаще используют подвои, взятые из естественных мест обитания голубики [10]. В Беларуси данный метод размножения не применяется по причине отсутствия видов голубики, которые можно использовать в качестве подвоя.

РАЗМНОЖЕНИЕ МЕТОДОМ КУЛЬТУРЫ ТКАНИ

В основе данного метода лежит способность растительной клетки под экспериментальным воздействием дать начало целому растению. Этот способ имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами вегетативного размножения: 1) обеспечивает быстрое размножение, 2) отпадает необходимость в большом числе маточных растений, 3) обеспечивает получение здорового посадочного материала, 4) позволяет размножать круглый год. Однако микроклональное размножение является дорогостоящим и экономически обоснованным при производстве больших объемов посадочного материала и быстром размножении нового ценного сорта. Данный метод может быть реализован исключительно в специализированных лабораториях, оснащенных соответствующим оборудованием с помощью квалифицированного персонала. Растения голубики, полученные методом микроклонального размножения, формируют больше побегов по сравнению с саженцами, выращенными из стеблевых черенков, и соответственно требуют более интенсивной обрезки [11, 12].

Репродукция голубики методом культуры ткани включает в себя пять этапов технологического процесса: 1) приготовление питательных сред, 2) получение асептической культуры, 3) культивирование эксплантов, 4) укоренение побегов, 5) адаптация регенерантов к естественным условиям.

Более подробное описание этапов размножения голубики высокой методом культуры ткани изложено в работах Е.А. Сидарович, Е.Н. Кутас [13] и J.M. Smagula [12].

РАЗМНОЖЕНИЕ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ

Этот метод повсеместно используется в теплых районах Северной Америки, но в Европе не получил широкого распространения из-за необходимости обеспечения подпочвенного подогрева ранней весной.

Заготовка растительного материала. Побеги для черенкования заготавливают в сертифицированных маточных насаждениях с хорошо развитых здоровых кустов.

Литературные сведения об оптимальных сроках нарезки побегов голубики не совпадают. С.М. Mainland [10] рекомендует заготавливать побеги для черенкования голубики во второй половине зимы, в то время как L.L. Shelton and J.N. Moore [14] сообщают, что черенки, заготовленные поздней осенью и ранней весной, укореняются лучше. В регионах с суровыми зимами, где возможны повреждения побегов низкими температурами, заготовку материала для размножения голубики лучше проводить в начале зимы.

Для нарезки одревесневших черенков используют вызревшие побеги формирования и замещения, выросшие в прошлом сезоне, не имеющие разветвлений или слабоветвящиеся с минимальным количеством цветковых почек. Их можно заготавливать поздней осенью, зимой и ранней весной, когда почки находятся в состоянии покоя.

Побеги должны быть без разветвлений или слабо ветвиться и иметь как можно меньше цветковых почек. Часть побега, содержащая цветковые почки, обычно не используется для укоренения из-за низкой приживаемости. По сведениям R.E. Gough [6], содержащийся в генеративных почках ауксин снижает корнеобразовательную способность черенков. Простое удаление цветковых почек не приводит к значительному улучшению укореняемости. Если взятые побеги имеют достаточно вызревшие верхушки и без цветковых почек, то могут полностью использоваться для черенков. Однако K. Pliszka [8] и J.N. Moore and D.P. Ink [15] сообщают, что черенки из базальной и средней части побега укореняются лучше.

Для заготовки черенков используют побеги толщиной 0,5-1,2 см и длиной более 20 см. Черенки большого диаметра, как правило, укореняются плохо, а черенки с диаметром меньше 0,5 см дают слабые растения. Черенки нарезают длиной 10-12 см, нижний срез делают под почкой, а верхний в 0,6-1,0 см над ней. Косой срез в нижней части черенка облегчает посадку в субстрат. Если растительного материала недостаточно, то можно нарезать черенки меньшей длины, при этом каждый черенок должен иметь не менее 3 вегетативных почек.

Нарезку черенков делают острым секатором, не допуская сдавливания тканей древесины и повреждения коры. В крупных питомниках для нарезки черенков используют специальные электрические гильотины. Для этого берут вместе по 10-15 побегов, обрезают и выбрасывают несколько сантиметров нижней части побегов, а остальную часть нарезают на черенки заданной длины. В литературе имеются сведения о том, что заготовленные таким способом черенки укореняются хуже, чем нарезанные секатором вручную [10].

Заготовленные побеги можно нарезать на черенки сразу же после их срезки или хранить до черенкования в ящиках со слабовлажным торфом, опилками или сфагновым мхом при температуре около 0°C. Хранение при такой температуре побегов, заготовленных осенью или в начале зимы, обеспечивает также прохождение холодной обработки. Нарезанные черенки хранят в закрытых полиэтиленовых мешках, заполненных торфом, опилками или мхом. Для удобства хранения и посадки черенки связывают в пучки по 30-40 шт., соблюдая однородную полярность. Если ориентация черенков в связке будет неодинаковой, то потребуются дополнительное время для их правильной посадки и возникает возможность посадки черенков без листьев, точкой роста в субстрат. Хотя наш опыт показывает, что одревесневшие черенки голубики высокой, высаженные точкой роста вниз, так же укореняются.

Место для укоренения. Стеблевые черенки голубики с успехом можно укоренять в теплицах, парниках, оранжереях и простых тоннелях, накрытых полиэтиленовой пленкой. Непосредственное укоренение черенков осуществляют в укоренительных

грядках любых удобных размеров в длину, ширину и высотой 15-20 см. Укоренительные гряды размещают на хорошо дренируемой почве или слое крупнозернистого песка, гравия, керамзита для обеспечения отвода избыточной воды из зоны корнеобразования. Укоренительные гряды можно оборудовать на столбиках высотой 15-20 см. В таком случае их дно укрепляют поперечными брусками, на которые помещается густая сетка из нержавеющей металла или пластика.

Благоприятное влияние на укореняемость одревесневших черенков оказывает подпочвенный подогрев субстрата. На слой гравия или песка укладывают на расстоянии 15-20 см один от одного греющий полимерный провод и температурный датчик. Затем насыпают 3-сантиметровый слой песка и субстрат. Поддержание оптимальной температуры субстрата $20 \pm 1^\circ\text{C}$ обеспечивается датчиком и автоматическим регулятором.

Для укоренения черенков голубики используют также небольшие ящики и кассеты (мультиплаты), что позволяет легко перемещать их после укоренения в другое место. Их можно устанавливать непосредственно на почве или на столах.

В Польше для укоренения стеблевых черенков широко применяются брикеты-контейнеры небольших размеров (3 x 3 x 8 см), наполненные соответствующим субстратом [9]. В насыщенные водой брикеты высаживают по одному черенку.

Укоренившиеся в кассетах или брикетах одревесневшие черенки без повреждений и задержки роста пересаживают в контейнеры большего объема. На их место в теплицу помещают другие кассеты или брикеты с зелеными черенками.

С целью обеспечения высокой влажности воздуха в культивационных сооружениях используют туманообразующие установки или мелкокапельное орошение. В культивационных сооружениях без автоматического увлажнения укореняющихся черенков грядки оборудуют проволоочными дугами и укрывают матовой пленкой.

В некоторых прибрежных регионах США (Северная Каролина, Нью-Джерси, Массачусетс) одревесневшие черенки голубики укореняют на открытой местности с использованием туманообразующих установок [9].

Субстрат для укоренения стеблевых черенков голубики должен быть хорошо аэрируемым и в то же время обладать достаточной водоудерживающей способностью, а также иметь значение гидролитической кислотности, соответствующее данной культуре ($\text{pH}_{\text{KCl}} 3,5-4,0$).

В качестве субстрата для укоренения стеблевых черенков голубики чаще используют верховой торф, или смеси, приготовленные на его основе с крупнозернистым песком или перлитом, в соотношениях 1:1 или 2:1. Почвенные смеси на основе торфа обладают хорошей аэрацией и достаточной водоудерживающей способностью. Верховой торф обеспечивает значение гидролитической кислотности, соответствующее требованиям голубики. Преимущество торфосодержащих субстратов заключается еще и в том, что при выкопке укоренившихся черенков корневая система удерживает субстрат и хорошо переносит пересадку.

Субстрат перед применением просеивают с целью предотвращения попадания личинок вредителей, грызунов и посторонних предметов, а также для улучшения аэрации и дренажа. Затем тщательно перемешивают и смачивают водой. Если торф слишком пересохший, его смачивают теплой водой. Приготовленный субстрат укрывают полиэтиленовой пленкой и оставляют для насыщения торфа водой. При использовании недостаточно влажного торфа могут появиться признаки увядания черенков в результате поглощения торфом воды.

В последнее время в США для укоренения черенков голубики широко используются опилки хвойных пород и измельченная сосновая кора [10]. Недостатком этих субстратов является то, что они содержат мало элементов питания и быстро выщелачиваются, а также зеленые черенки трудно проникают в такой субстрат.

Посадка черенков. Посадку черенков производят в мае, после прекращения ночных заморозков и прогревания почвы до 10°C. В укоренительные сооружения с подпочвенным подогревом черенки можно высаживать в апреле. Черенки высаживают в субстрат по схеме 5 x 5 см или 5 x 8 см, заглубляя на 2/3 длины, так чтобы над субстратом находилось не менее одной почки. Слой субстрата должен быть таким, чтобы нижний конец черенка не доходил несколько сантиметров до кабеля подогрева. Нижний срез черенков перед посадкой можно обрабатывать стимулятором роста (водный раствор кверцетина – 20 мг/л, β-индолилмасляной кислоты – 50 мг/л и др.), который ускоряет образование корней и защищает от болезней. После посадки черенков укоренительные гряды обильно поливают водой.

Режим укоренения стеблевых черенков предусматривает поддержание их жизнедеятельности и процесса регенерации.

Температура. Первые 7-10 дней поддерживают температуру субстрата около 15°C, а затем повышают до 18-21°C. Через два-три месяца начинают появляться корни, в это время отключается подпочвенный подогрев.

Влажность. Оптимальная влажность воздуха и субстрата в культивационных сооружениях при укоренении черенков обеспечивается с помощью туманообразующей установки, мелкокапельного орошения или поливом вручную. При этом влажность дифференцируется с учетом фазы развития укореняющихся черенков.

До образования листьев черенки увлажняют 1-2 раза в неделю. Периодическое увлажнение черенков начинается после появления листьев. Увлажняющая установка включается на 7-10 сек. каждые 5-6 мин. При повышении температуры воздуха и увеличении облиственности черенков увлажнение листьев проводится 7-10 сек./мин. Последнее увлажнение листьев следует проводить за 1-2 часа до захода солнца. Сухие черенки менее подвержены поражению болезнями. Утром орошение включается через 1-2 часа после восхода солнца [10].

Основная цель увлажнения черенков в фазу каллусо- и корнеобразования – постоянное поддержание водяной пленки на листьях. При этом следует не допускать переувлажнения субстрата.

После появления корней отпадает необходимость поддерживать пленку воды на листьях черенков. Полив в это время проводят с целью поддержания умеренной влажности субстрата, поскольку сформировавшиеся корни чувствительны как к избыточному, так и к недостаточному увлажнению. Влажность субстрата поддерживают на уровне 70±5% от полной влагоемкости.

Свет. Голубика высокая является светолюбивым растением, поэтому свет является необходимым условием для укоренения ее черенков. В культивационных сооружениях без автоматической системы увлажнения с целью предотвращения перегрева и иссушения укореняющихся черенков в дневные часы от прямого солнечного света целесообразно использовать притенение. Для этого культивационные сооружения белят известью, используют полупрозрачные материалы и притеночную ткань.

Уход за черенками в процессе укоренения предусматривает удаление опавших листьев, погибших черенков, сорняков, проведение орошения, подкормок и профилактических обработок против болезней.

Подкормки. Для усиления роста и развития укоренившихся черенков важно своевременно обеспечить их элементами минерального питания. Подкормки начинают проводить после начала второй волны роста побегов, так как в это время формируются корни. Подкормки осуществляют бесхлорным жидким универсальным удобрением, например, «Калийфос-N» 1,5 л/м², 5-кратно с интервалами 7 дней. Подкормки осуществляют по сухим листьям, а после их проведения смывают остатки удобрений с листовых пластинок.

Защита от болезней. С целью предотвращения поражения черенков грибными болезнями необходимо проводить профилактические обработки фунгицидами в течение всего периода укоренения. При этом следует обрабатывать не только растительный материал, субстрат, а также тару для укоренения. Наиболее распространенными и вредоносными болезнями при укоренении стеблевых черенков голубики является серая гниль (*Botrytis cinerea*) и фитофторозная гниль корней (*Phytophthora cinnamomi*). Для защиты от возбудителей болезней применяют фунгициды: азофос, 50% к.с.; скор, КЭ, 250 г/л; фундазол, 50% с.п. При проведении защитных мероприятий против возбудителей болезней соблюдают принцип чередования препаратов. Обработки следует проводить в вечернее время после отключения увлажняющих установок.

Для предупреждения появления фитофторозной гнили корней следует, прежде всего, использовать хорошо дренируемый субстрат, не допускать его переувлажнения и избегать контакта саженцев с зараженной почвой, водой или контейнерами.

Адаптация. После массового укоренения черенков начинают их закалку, для этого постепенно снижают влажность воздуха, реже проводят увлажнение, культивационное помещение регулярно проветривают. Режим укоренения приближают к естественным условиям. Не позже чем за месяц до окончания вегетационного периода или пересадки укоренившихся черенков в питомник пленочное укрытие снимают, орошение включают лишь при необходимости увлажнения почвы. Полив саженцев со второй половины сентября ограничивают, для того чтобы в предзимье почва была не слишком влажной.

Условия перезимовки. Растения, сформировавшиеся из одревесневших черенков, могут перезимовать на месте укоренения, пересаженными на доращивание в контейнеры или питомник. При перезимовке черенков в укоренительных грядах после устойчивого снижения среднесуточной температуры ниже 0°C их укрывают еловыми ветками или мхом, перед этим удалив все опавшие листья. Если растения зимуют в ящиках, касетах или контейнерах их необходимо укрыть 10-сантиметровым слоем торфа или опилок. Эти субстраты не должны быть слишком сухими или слишком влажными, чтобы не иссушать черенки или создавать опасность их загнивания.

Для укрытия растений голубики не следует использовать опавшие листья древесных пород и другие материалы, уплотняющиеся под влиянием атмосферных осадков.

Если укоренительные гряды или столы с черенками имеют снизу свободное воздушное пространство, то следует предусмотреть защиту от промерзания снизу. Для этой цели используют опилки, солому или другие аналогичные материалы.

Укорененные черенки, оставленные на перезимовку в неотопляемой оранжерее или теплице, могут подвергаться большим колебаниям температуры. Во время солнечной погоды растения могут выходить из состояния покоя, что будет видно по набухшим почкам, а при длительном потеплении – даже по появившимся листьям. Когда наступит снова снижение температуры ниже 0°C, черенки могут подмерзнуть. Чтобы подобное явление не возникло, в период устойчивого повышения температуры помещения с саженцами должны интенсивно проветриваться.

РАЗМНОЖЕНИЕ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

Заготовка растительного материала. Зеленые черенки голубики высокой заготавливают, как правило, с побегов ветвления (обрастания) сформировавшихся в текущем году на прошлогодних побегах формирования или замещения, после окончания весеннего роста. Для нарезки черенков лучше подходят хорошо вызревшие побеги ветвления длиной 6-12 см. Побеги заготавливают обычно вручную, отламывая «с пятой», т.е. с частью древесины и коры прошлогоднего прироста. При использовании побегов ветвления коэффициент размножения составляет 1:200, а побегов формирования и замещения – 1:30 – 1:40 [7].

При зеленом черенковании голубики важнейшим условием, обеспечивающим высокую корнеобразовательную способность и активную регенерацию побегов, является оптимальный срок заготовки побегов. Черенки, заготовленные из невызревших побегов, сильнее страдают от пересыхания, чаще поражаются болезнями и загнивают. Листья на таких побегах, как правило, полностью не сформированы, не снабжают черенок продуктами фотосинтеза, потому что являются потребителями питательных веществ, к тому же их запасы в невызревшем побеге ниже, чем в вызревшем. Запас питательных веществ, содержащийся в черенке, используется не только на регенерацию корней, но и на поддержание его жизнедеятельности, пока не сформируются корни. Роль накопленных в побегах питательных веществ возрастает в условиях ограниченной освещенности, создаваемой специально, так как укоренение зеленых черенков голубики проводится в летний период. При поздней заготовке черенков накопленные питательные вещества поступают в точки роста побегов, что приводит к их потере, и это отрицательно сказывается на регенерационной способности [1].

Литературные сведения об оптимальных сроках зеленого черенкования данной культуры несколько различаются. Так, Т.В. Курлович, В.Н. Босак [7] сообщают, что лучшим сроком для заготовки зеленых черенков голубики в условиях Беларуси является конец июня – первая половина июля. По нашим данным, оптимальным сроком является вторая половина июля [5]. Календарное время черенкования является лабильным фактором, зависящим от погодных условий сезона вегетации. Кроме этого, сроки черенкования могут изменяться в зависимости от возраста маточных растений, агротехники, эдафических условий и др., которые также определяют физиологическое состояние побега. Показателем готовности побегов культуры к черенкованию является их зрелость. В оптимальные сроки черенкования стебли голубики при сгибании не ломаются, а пружинят, листья полностью сформированы, имеют темно-зеленый цвет и характерные для данного сорта морфологические признаки, а почки находятся в состоянии покоя [1].

На черенках обычно оставляют 3 верхних листа и удаляют все ниже расположенные, при этом оставляемые листья должны быть здоровыми и полностью сформированными. При недостатке маточного материала черенки голубики можно готовить с одним междоузлем и одним листом. Длинные и более облиственные черенки можно использовать для получения саженцев больших размеров. Нами установлено, что чем большая облиственность стеблевых черенков голубики высокой, тем выше их регенерационная способность. Но в то же время следует отметить, что заготовка черенков с большим числом листьев приводит к снижению коэффициента размножения, а также ухудшению воздухообмена, что способствует развитию серой гнили (*Botrytis*).

Заготовку побегов лучше проводить в пасмурную погоду, а в солнечные дни – в утренние часы или после полудня. Заготовленную партию побегов помещают в полиэтиленовые пакеты, в затененное место. Побеги, привезенные с маточной плантации,

слегка поливают водой и помещают в холодное помещение. Затем побеги небольшими партиями берут для нарезки черенков. Нарезку черенков с длинных побегов следует начинать с базальной части, так как верхняя часть может быть недостаточно вызревшей и непригодной для черенкования. У черенков без пятки нижний срез делают под почкой косым, а верхний – в 0,6-1,0 см над почкой. Зеленые черенки нарезают длиной 6-8 см. В случае малого количества побегов и необходимости быстрого размножения данного сорта можно нарезать черенки на половину короче, например, длиной 4-5 см.

Посадка черенков. Зеленые черенки укореняют в таких же культивационных сооружениях, как и одревесневшие. Посадку черенков лучше осуществлять в вечернее время, когда спадет жара. Черенки высаживают на расстоянии 5 x 5 см или 5 x 8 см. Схема посадки зависит от размеров листьев, при слишком сильном загущении увеличивается вероятность появления серой гнили. Черенки заглубляют на 2/3 длины или до оставленных листьев. Высаженные черенки обильно поливают водой.

Режим укоренения. Для успешного укоренения зеленых черенков необходимо создать условия достаточного уровня жизнедеятельности черенка до тех пор, пока произойдет его укоренение. Благоприятными условиями для укоренения зеленых черенков голубики являются: оптимальная температура воздуха и почвы, высокая влажность воздуха, аэрация в зоне ризогенеза.

Температура. Оптимальная температура при укоренении зеленых черенков голубики находится в пределах $22\pm 3^{\circ}\text{C}$. Поскольку зеленое черенкование данной культуры проводится в летний период, то температура воздуха в дневное время в культивационных сооружениях повышается до 40°C . Такое повышение температуры неопасно при условии, что листья на черенках увлажнены или находятся в условиях искусственного тумана. Для снижения температуры в укоренительных сооружениях используют проветривание, увлажнение и притенение.

Для начала процесса корнеобразования необходимо, чтобы температура субстрата, в котором происходит ризогенез, была не ниже температуры воздуха, в которой находится верхняя часть черенка. Разница температур в полярно разных частях черенка определяет ход происходящих в нем физиологических процессов. Пластические вещества поступают в ту часть черенка, где выше температура, в данном случае из верхней части к месту корнеобразования. В результате активизируется деление клеток, на срезе по камбиальному кольцу образуется каллус, затем корни. В противном случае могут пробудиться почки, и начнется рост побегов. Расход питательных веществ на рост наземной части задерживает корнеобразование и ослабляет развитие корней.

Проведенные нами исследования показали, что в Беларуси, в летний период, складывается благоприятный температурный режим для зеленого черенкования голубики высокой в культивационных сооружениях и применение подпочвенного подогрева не обязательно, что приводит к удешевлению процесса размножения [2].

Влажность. Высокую влажность воздуха при укоренении зеленых черенков можно обеспечить использованием автоматической системы туманообразования или мелкокапельного орошения, а также оборудованием тоннелей. Режим увлажнения зеленых черенков при укоренении отличается от режима увлажнения одревесневших черенков тем, что высокую влажность воздуха необходимо создать сразу же после посадки зеленых черенков в субстрат.

В штате Флорида, где летом температура и влажность воздуха очень высокие, зеленые черенки голубики укореняют на открытых площадях. Для этого на столбиках высотой 1 м оборудуют столы (укоренительные гряды) из толстой металлической сетки, на которую устанавливают кассеты с черенками. Над столами с черенками (кассы-

тами) размещают оборудование для их орошения. В условиях Флориды не оборудуют подогрев субстрата и не укрывают укоренительные гряды полиэтиленовой пленкой. Для образования лучшего микроклимата и защиты от сильных ветров всю площадь, предназначенную для размножения голубики, ограждают густой 2-метровой сеткой [9].

Свет является необходимым условием для укоренения зеленых черенков голубики. Корнеообразовательная способность черенков данной культуры находится в прямой зависимости от интенсивности света. L.L. Shelton and J.M. Moore [14] экспериментально установили, что при полном солнечном освещении и при затенении до 50% стеблевые черенки голубики укореняются лучше, чем при ограничении освещения больше чем на 50%.

Уход за черенками. Мероприятия по защите зеленых черенков от болезней и адаптации практически такие же, как и за одревесневшими черенками.

Подкормки. Черенки, высаженные на укоренение во второй половине июня – начале июля, подкармливают через месяц после посадки. Подкормки проводят раствором минеральных удобрений («Кемира люкс», «Калийфос-N») в дозе, указанной в инструкции, еженедельно до середины августа. Черенки, высаженные во второй половине июля, подкармливать не рекомендуется для предотвращения затяжного роста побегов и опасности повреждения их низкими зимними температурами.

Условия перезимовки укоренившихся зеленых черенков аналогичные, как и для одревесневших черенков.

В конце апреля – начале мая следующего года начинают проводить подкормки минеральными удобрениями. Подкормки осуществляют жидким универсальным удобрением, например, «Калийфос-N» 1,5 л/м², 3-кратно, с интервалами 7 дней.

ДОРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ

Целью доращивания является получение саженцев с хорошо развитой корневой системой, имеющих несколько сильных побегов, так как крупные растения раньше вступают в стадию плодоношения и обладают более высокой конкуренцией с сорняками. Уход за саженцами при доращивании заключается в орошении, обрезке, рыхлении почвы, удалении цветковых почек и сорняков, проведении профилактических обработок фунгицидами и подкормок минеральными удобрениями.

Саженцы голубики доращивают в контейнерной культуре и открытом грунте, в зависимости от специализации питомника. Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки. Так, при пересадке контейнеризированных саженцев не повреждается корневая система, что обуславливает их 100%-ную приживаемость. Кроме того, посадочный материал с закрытой корневой системой можно высаживать в течение всего вегетационного периода. При этом отпадает необходимость его выкопки и не происходит вынос плодородной почвы с территории питомника. Саженцы в контейнерах удобно транспортировать и хранить. При выращивании саженцев в грунте формируются более мощные растения, корневая система которых подвержена меньшим колебаниям температуры и влажности.

Укоренившиеся черенки голубики обычно пересаживают через год после черенкования. Растения, сформировавшиеся из одревесневших черенков, пересаживают весной, а растения, полученные из зеленых черенков – в июне, после окончания весенне-летнего роста побегов. Укоренившиеся черенки в кассетах можно пересаживать в любое время вегетационного периода.

Иматурные растения, сформировавшиеся из укорененных черенков, обычно высаживают в 1,5-литровые контейнеры. В качестве субстратов для их заполнения используют верховой слаборазложившийся торф. К нему можно добавлять опилки или измельченную кору хвойных пород. Контейнеры заполняют почвенным субстратом, так чтобы оставалось в верхней его части около 2 см свободного пространства, которое во время полива будет наполняться водой. В некоторых питомниках после внесения гранулированных минеральных удобрений практикуют заполнение этого пространства опилками или измельченной сосновой корой с целью снижения роста сорняков. Контейнеризированные растения можно оставить в теплице на несколько недель для лучшей приживаемости и более интенсивного роста или поместить в тень на открытой площадке для адаптации.

Доращивание прижившихся саженцев голубики в контейнерах осуществляют на хорошо освещенном месте, с предварительно спланированной и уплотненной поверхностью. Площадь, на которую будут выставлены контейнеры с растениями, должна быть выстлана черной пленкой (100-150 мкм). Черная пленка препятствует росту сорняков и задерживает воду, которая, растекаясь к контейнерам, впитывается субстратом, что способствует снижению расхода воды. К тому же, орошение саженцев можно проводить посредством растекания воды по разложенной пленке. К. Smolarz [9] рекомендует для задержки воды обустроить бордюры из почвы или жердей высотой 10-15 см, на которые ложатся края пленки. Саженцы сортируют по размерам, крупные растения выставляют отдельно для того, чтобы они не угнетали более слабые. Пространство между контейнерами можно заполнить торфом или опилками с целью ограничения сильного нагревания корней и сдерживания испарения воды.

До посадки растений в открытый грунт следует выполнить предпосадочную подготовку почвы. Если субстрат слабо гумусированный, его обогащают торфом или опилками хвойных пород. Почва должна иметь гидролитическую кислотность, необходимую для данной культуры ($\text{pH}_{\text{КСИ}}$ 3,5-4,0), и быть свободной от корневищных сорняков, так как избавиться от них после посадки будет очень тяжело и дорого.

Растения перед посадкой сортируют, для того чтобы высаживать отдельно крупные и более мелкие саженцы. Посадка растений приблизительно одинаковых размеров позволит в будущем выкапывать полностью ряд саженцев, пригодных для реализации, и оставлять в питомнике на доращивание слабые растения в целых рядах или секциях. Растения высаживают по схеме 15-20 x 40-60 см. Через каждые 4-5 рядов оставляют более широкий технологический коридор.

После посадки саженцы обильно поливают и проводят их обрезку. Удаляют мелкие побеги и кустистые ветки, находящиеся в базальной части растения, которые не подходят для образования скелета куста, а только ослабляют рост сильных побегов. Если саженец имеет более двух сильных побегов, то обрезают все кроме двух самых развитых. Обрезка должна быть достаточно интенсивной для стимуляции роста оставленных побегов.

Саженцы начинают подкармливать через две недели после пересадки. Голубика характеризуется высокой отзывчивостью на применение как некорневых, так и корневых подкормок. 5-кратное внесение жидкого универсального удобрения «Калийфос-N», марки $\text{N}_{1,2}\text{P}_{1,2}\text{K}_{1,2}\text{Mg}_{0,1}\text{B}_{0,04}\text{Cu}_{0,01}\text{Zn}_{0,01}$ с интервалом 7 дней привело к увеличению линейного прироста побегов у саженцев голубики сорта 'Bluecrop' в 2,3 раза по сравнению с контролем, а 3-кратное внесение гранулированного комплексного минерального удобрения «Калийфос-N», марки $\text{N}_{13}\text{P}_7\text{K}_{15}\text{Mg}_1\text{B}_{0,02}\text{S}_{16}$ – в 3,1 раза. Следует отметить, что увеличение дозы минеральных подкормок приводит к затяжному росту и снижает

морозостойкость растений. Применение жидких подкормок некорневым методом способствует меньшей повреждаемости саженцев голубики низкими температурами, чем внесение гранулированных удобрений [4].

Стандартные саженцы голубики высокой при надлежащем уходе получают к концу второго года выращивания (с момента посадки черенков на укоренение).

В условиях Беларуси саженцы с закрытой корневой системой в зимний период хранят на открытых площадках в вертикальном положении без укрытия или уложенными горизонтально с укрытием древесной стружкой, еловыми лапками или аналогичными материалами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практически все рассмотренные в статье методы вегетативного размножения голубики высокой в той или иной степени используются в условиях Беларуси. Размножение делением куста, отводками и корневыми отпрысками применяется в основном в любительском садоводстве с целью быстрого получения небольшого числа новых растений. В специализированных питомниках республики основными методами получения посадочного материала голубики являются микрклональное размножение и укоренение стеблевых черенков.

Литература

1. Павловский, Н.Б. Влияние сроков черенкования на регенерационную способность зеленых черенков *Vaccinium x covilleianum* But. et Pl. (*V. corymbosum* L.) / Н.Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2008. – № 2. – С. 14-19.
2. Павловский, Н.Б. Влияние типа почвенного субстрата и его температурного режима на регенерационные способности зеленых черенков *Vaccinium x covilleianum* But. et Pl. (*V. corymbosum* L.) / Н.Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2008. – № 3. – С. 16-19.
3. Павловский, Н.Б. Регенерационная способность зеленых черенков *Vaccinium x covilleianum* But. et Pl. (*V. corymbosum* L.), заготовленных с разных типов побегов и с различным числом листьев / Н.Б. Павловский // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: матер. Междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 28-30 авг. 2007 г. / РУП «Ин-т плод-ва»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 271-274.
4. Павловский, Н.Б. Влияние подкормок минеральными удобрениями саженцев *Vaccinium corymbosum* L. на их рост, развитие и морозостойкость / Н.Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2008. – № 4. – С. 34-38.
5. Paulouski, M. Influence of terms of cutting, such as the soil substratum and its temperature conditions on regeneration abilities of green cuttings of *Vaccinium corymbosum* L. / M. Paulouski // Acta horticulturae et regioteuriae. – 2007. – № 10. – P. 73-77.
6. Gough, R.E. The Highbush Blueberry and Its Management / R.E. Gough. – New York, London, Norwood, 1994. – 262 p.
7. Курлович, Т.В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т.В. Курлович, В.Н. Босак. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 176 с.

8. Pliszka, K. Borowka wysoka czyli amerykanska / K. Pliszka. – Warszawa: Wydawnictwo “dzialkowiec” Sp z o.o., 2002. – 48 s.
9. Smolarz, K. Borowka i zurawina – zasady racjonalnej produkcji / K. Smolarz. – Warszawa: Hortpress, Sp. z o.o., 2009. – 256 s.
10. Mainland, C.M. Propagation of Blueberries / C.M. Mainland // Blueberries For Growers, Gardeners, Promoters / Editors N.F. Childers and P.M. Lyrene. – Florida, Gainesville, E.O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 49-55.
11. Read, P.E. Field performance of in vitro-propagated ‘Northblue’ blueberries / P.E. Read [et al.] // Acta Horticulturae. – 1989. – № 241. – P. 191-194.
12. Smagula, J.M. Tissue Culture Propagation / J.M. Smagula // Blueberries For Growers, Gardeners, Promoters / Editors N.F. Childers and P.M. Lyrene. – Florida, Gainesville, E.O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 55-58.
13. Сидарович, Е.А. Клональное микроразмножение новых плодово-ягодных растений / Е.А. Сидарович, Е.Н. Кутас. – Минск: Навука і тэхніка, 1996. – 246 с.
14. Shelton, L.L. Highbush blueberry propagation under southern U.S. climatic conditions / L.L. Shelton, J.N. Moore // HortScience. – 1981. – № 16. – P. 320-321.
15. Moore, J.N. Effect of rooting medium, shading, type of cutting, and cold storage of cuttings on the propagation of highbush blueberry varieties / J.N. Moore, D.P. Ink // Proceedings of the American Society for Horticultural Science. – 1964. – № 85. – P. 285-294.

METHODS OF VEGETATIVE PROPAGATION OF Highbush BLUEBERRY (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)

N.B. Pavlovski

SUMMARY

On the ground of the research carried out by the author, as well as a review of literary sources, this article describes various methods of vegetative propagation of highbush blueberry: division of a bush, propagation by layering and root suckers, grafting, micropropagation method. Propagation of this culture by rooting hardwood and softwood cuttings is described in detail. The time to prepare planting material and cut, as well as its storage conditions is analyzed. The description of preparation rooting ridges, timetable of rooting cuttings, care for the cuttings in rooting process, protection from diseases, fertilizing, adaptation and wintering conditions is given. The time and conditions for transplanting rooted blueberry cuttings and techniques rearing of seedlings in a field and containers are described.

Key word: *Vaccinium corymbosum*, highbush blueberry, propagation methods, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 26.04.2010

Раздел 7. НАУЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

САДОВОДСТВО АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Делегация РУП «Институт плодоводства» в составе директора института В.А. Самуся, заведующих отделами селекции плодовых культур З.А. Козловской и биотехнологии Н.В. Кухарчик с 6 по 10 сентября 2009 г. посетила Азербайджан и ознакомилась с состоянием садоводства в республике.

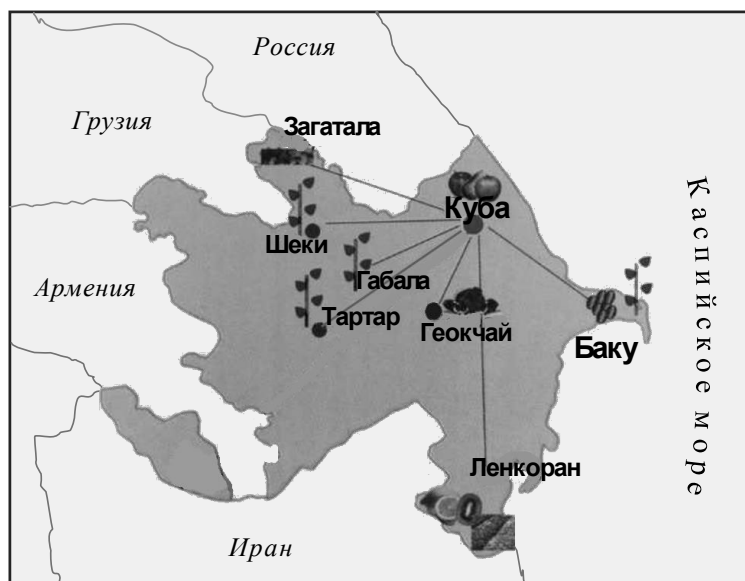
В Азербайджане выделено 10 экономических районов: Апшеронский, Гянджа-Казахский, Куба-Хачмазский, Шеки-Загатальский, Ленкоранский, Низменный, Верхне-Карабахский, Кельбаджаро-Лачинский, Нагорно-Ширванский, Нахичеванский.

Регионы специализируются на садоводстве в зависимости от почвенно-климатических условий. На Апшероне возделываются плодовые культуры сухих субтропиков, в Гянджа-Казахской и Куба-Хачмазской зонах – семечковые и субтропические культуры, в Нахичевани – косточковые и семечковые, в Ленкорани – чай, субтропические и цитрусовые культуры.

В 1991 г. площадь садов составляла 136,2 тыс. га, из них 113,8 тыс. га приходилось на плодоносящие. В общей площади на семечковые приходилось 48,8 тыс. га, орехоплодные – 30,3 тыс. га, субтропические – 32,7 тыс. га, косточковые – 23,3 тыс. га и цитрусовые – 0,92 тыс. га.

В настоящее время площадь садов составляет 88,4 тыс. га. Средняя урожайность – 70 ц/га.

Научное обеспечение развития садоводства в республике осуществляет Азербайджанский научно-исследовательский институт садоводства и субтропических культур, организованный в 1926 г. В составе этого института ведут научно-исследовательскую работу Ленкоранский филиал чая и цитрусовых культур, Апшеронская опытная станция сухих субтропических культур, Геокчайский, Габалинский и Загатальский опорные пункты, а также Кубинское подсобно-экспериментальное хозяйство и Научно-экспериментальная база им. Г. Зардаби (г. Куба) (рисунок). Внедрение научных достижений НИИ осуществляет Кубинский аграрный региональный научный центр, созданный Центром аграрной науки МСХ Азербайджана в 2001 г.



В состав института входят 4 отдела: селекции и сортоизучения, агротехники плодовых культур, субтропических и орехоплодных культур, агроботаники, а также лаборатории технологии, биохимии и хранения плодов, агрохимии и массовых анализов и защиты растений. В институте работают 193 человека, из них 55 научных сотрудника. Генобанк института содержит более 5000 образцов плодовых, субтропических и орехоплодных культур. За время деятельности института создано более 200 сортов, из них более 130 передано в ГСУ Азербайджана, районированы около 70 сортов семечковых, косточковых, субтропических культур и чая.

С целью сохранения и рационального использования генетических ресурсов плодовых, орехоплодных, субтропических и цитрусовых культур институтом подготовлены паспорта на 1137 сортов, в том числе:

- 381 сорт и формы семечковых культур, из которых яблоня составила 166 (24 – местных, 35 – интродуцированных, 107 – селекционных); груша – 166 (55 – местных, 11 – интродуцированных, 100 – селекционных); айва – 49 (13 – местных, 36 – селекционных);

- 167 сортов и форм косточковых, из которых на черешню приходится 57 (3 – местных, 32 – интродуцированных, 22 – селекционных); на сливу – 21 (5 – местных, 16 – интродуцированных); на вишню – 11 (4 – местных, 7 – интродуцированных); на алычу – 12 (9 – местных, 2 – интродуцированных, 1 – селекционный); на персик – 23 (12 – местных, 8 – интродуцированных, 3 – селекционных); на абрикос – 22 (16 – местных, 6 – интродуцированных); на кизил – 21 (3 – местных, 18 – селекционных);

- 194 сорта и формы орехоплодных культур, из которых на грецкий орех приходится 50 (27 – местных, 23 – селекционных); пекан – 9 интродуцированных; каштан – 45 (9 – местных, 36 – селекционных); миндаль – 70 (5 – местных, 38 – селекционных, 27 – интродуцированных); фисташки – 20 (7 – местных, 1 – интродуцированный, 12 – селекционных);

- 285 сортов и форм субтропических плодовых культур, из которых на гранат приходится 201 (84 – местных, 54 – интродуцированных, 63 – селекционных); инжир – 45 (6 – местных, 10 – интродуцированных, 29 – селекционных); фейхоа – 39 (5 – интродуцированных, 34 – селекционных);

- 110 сортов и форм цитрусовых и чая, из которых на лимон приходится 5 (4 – интродуцированных, 1 – селекционный), мандарин – 5 интродуцированных, апельсин – 4 (3 – интродуцированных, 1 – селекционный); киви – 15 интродуцированных; чай – 81 (1 – интродуцированный, 80 – селекционных).

На встрече с руководством института и центра обсуждены вопросы сотрудничества в области использования генетических ресурсов, современных технологий в садоводстве. Намечены перспективные направления совместных исследований. Прочитаны лекции о современном состоянии плодоводства в Беларуси, основных результатах исследований в области селекции, питомниководства и биотехнологии. Посещены коллекционные насаждения, питомник и лаборатории института и центра, а также новые промышленные насаждения яблони и груши, заложенные посадочным материалом из Франции.

В Министерстве сельского хозяйства Азербайджана на встрече с заместителем министра Б. Алиевым внесено предложение о включении в совместный План работы Минсельхозпрода Беларуси и Минсельхоза Азербайджана следующих вопросов:

- освоение современных методов создания адаптированных к условиям произрастания высокопродуктивных сортов плодовых и орехоплодных культур, устойчивых к

комплексу болезней, с высококачественными плодами универсального назначения, отвечающих требованиям интенсивного садоводства;

- разработка технологии получения высококачественного суперэлитного посадочного материала на основе эффективных методов диагностики, культуры апикальных меристем, термо- и хемотерапии.

Азербайджанская сторона планирует финансирование решения данных проблем, в том числе консультативных услуг белорусскими специалистами в области селекции, биотехнологии и размножения плодовых культур.

САМУСЬ Вячеслав Андреевич,
доктор с.-х. наук;
КОЗЛОВСКАЯ Зоя Аркадьевна,
доктор с.-х. наук;
КУХАРЧИК Наталья Валерьевна,
доктор с.-х. наук

ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ ПО САДОВОДСТВУ (г. БЖЕЗНО, РЕСПУБЛИКА ПОЛЬША)

13-20 сентября 2008 г. состоялась командировка старшего научного сотрудника отдела ягодных культур Л.В. Лёгкой на Опытную станцию по садоводству в г. Бжезно, Республика Польша.

Цель командировки – ознакомление с программой и методикой селекционной работы на малине и ежевике. Основанием для стажировки является приглашение доктора Яна Данека, заслуженного селекционера, автора многих известных сортов малины и ежевики. Опытная станция по садоводству была основана в 1953 г. В настоящее время возглавляет станцию Кристоф Гаспарский, его заместителем является Мария Бучек. Коллектив этого научного учреждения составляет 50 человек. Для проведения исследований имеется несколько оборудованных лабораторий, библиотека, теплица, 70 га плодовых и ягодных насаждений. На опытной станции проводится сортоизучение семечковых, косточковых, ягодных культур и винограда. В фирменном магазине, расположенном на территории станции, реализуются свежие плоды, ягоды, посадочный материал с закрытой корневой системой и специализированная литература.

Однако основным направлением научно-исследовательской работы этой станции является селекция малины и ежевики. Доктор Ян Данек свою трудовую деятельность на станции начал в 1967 г. В 1979 г., после научных стажировок в штате Орегон (США) и на Ист-Моллингской опытной станции (Шотландия), он положил начало селекционной работе на малине и ежевике. Позже к этой работе присоединились две ученицы доктора Я. Данека – А. Ожел (2001) и К. Крол (2003). Результатами этой работы являются сорта малины разного срока созревания (Benefis, Beskid, Laszka, Litacz, Polana, Polesie, Pokusa, Polka, Poranna rosa, Popiel) и ежевики (Gaj, Gazda, Lesniczanka, Orkan, Polar, Zagroda).

Селекционная программа малины и ежевики направлена на получение новых сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям, имеющих высокое качество плодов и устойчивость к патогенам. Селекционная работа состоит из нескольких этапов: подбор исходного материала; гибридизация; подготовка семян; селекционный питомник; селекционный участок; первичное сортоизучение гибридов.

Подбор исходного материала

Исходный материал представлен как дикими видами (*Rubus idaeus strigosus*, *R. occidentalis*, *R. caesius*, *R. hirtus*, *R. canadensis*) и сортами различного географического происхождения (Autumn Bliss, Canby, Glen Ample, Malling Promise, Malling Jewel, Malling Seerdling, Meeker, Norna, Tulameen, Veten), так и лучшими гибридами собственной селекции, которые характеризуются комплексом хозяйственно ценных признаков. Родительские формы малины и зимостойкие сортообразцы ежевики находятся в полевых условиях, сортообразцы ежевики с низкой зимостойкостью содержатся в теплице в 20-литровых кадках с торфяным субстратом. Родительские пары подбираются по фенотипу, один и тот же сортообразец в разных комбинациях скрещиваний может выступать как отцовской, так и материнской формой.

Гибридизация

Залог успеха на этом этапе – проведение максимального количества комбинаций скрещиваний. Для успешной селекционной работы на опытной станции ежегодно проводится 150 различных комбинаций скрещиваний на ежевике и малине различных сроков созревания.

Кастрация цветков проводится скальпелем со сменным лезвием, при этом тщательно удаляются все тычинки с лепестками и чашелистиками. Цветки малины опыляются в день кастрации, ежевики – через 2 дня после удаления тычинок.

Пыльцу собирают заблаговременно и подсушивают в течение суток под электрической лампой. Нет необходимости толочь пыльцу в ступке, т.к. при подсушивании пыльники растрескиваются и пыльцевые зерна высыплются наружу. Готовую пыльцу пересыпают в пластмассовые пробирки с плотными крышками, пробирки затем помещают в холодильник в пенопластовых держателях. При таких условиях пыльцу можно хранить в течение месяца. Для скрещиваний пробирки с пыльцой транспортируют в держателях, т.к. пенопласт позволяет сохранять низкую температуру и таким образом задерживается прорастание пыльцевых зерен.

Перед опылением пробирку сильно встряхивают, при этом часть пыльцы остается на внутренней стороне пробки. Опыление проводят, надев пробку на палец и прикасаясь внутренней стороной к рыльцам пестиков (рисунок 1). Опыленные цветки изолируют и этикетировывают. Для изоляции цветков применяют плотные бумажные изоляторы размером 20 x 30 см, на перспективу планируется применение тканевых изоляторов (рисунок 2).



Рисунок 1 – Опыление.



Рисунок 2 – Изоляторы.

Подготовка семян

У собранных плодов каждой гибридной комбинации при помощи блендера отделяют семена от мякоти. Полученные семена промывают и подсушивают при комнатной температуре. Сухие семена помещают в бумажные пакетики с номерами и ставят в холодильник, где их хранят до декабря. В декабре проводят химическую стратификацию семян. Для этого семена малины погружают в концентрированную серную кислоту на 20 минут, после чего следует промывание холодной водой в течение 10 минут. Для следующего этапа стратификации необходимо приготовить 1%-ный раствор $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ и 1%-ный раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$, затем смешать 25 мл $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ и 5 мл $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Семена погружают в полученный раствор, при этом его меняют трижды через каждые 48 часов. После завершения химической стратификации семена укладывают в полиэтиленовые пакеты со стерилизованным торфом, этикетировывают и помещают в холодильник до марта. В марте семена от каждой гибридной комбинации высевают в отдельный ящик со стерилизованным торфом, сверху накладывается тонкий слой песка. Ящики размещают в теплице.

Селекционный питомник

Сеянцы в фазе 2-3 настоящих листьев пикируют в кассеты с торфяным субстратом. Пикировки обрабатывают фунгицидом Превикур, проводят некорневые подкормки комплексным удобрением. Позже, при достижении молодыми растениями высоты 8-10 см, проводится пересадка их в горшки размером 9 x 9 x 10 см с аналогичным субстратом. В июле-августе уже взрослые растения пересаживаются на селекционный участок, где их предстоит оценить по плодоношению.

Селекционный участок

Для дальнейшей оценки высаживают ежегодно 10 тысяч гибридных сеянцев ежевики и малины разного срока созревания. Гибриды высаживают на хорошо подготовленный и заправленный удобрениями участок по схеме 2,5 x 0,5 м. В междурядьях поддерживают естественное залужение с регулярным обкашиванием, в ряду применяют ручную прополку в первый год, затем используют гербициды Agil 100ЕС и Kerb 50WP в дозе 2-4 кг/га. Каждому гибриду присваивают порядковый номер, который состоит из цифр года скрещивания, номера ряда и номера гибрида в ряду.

На этом этапе селекционной работы оценивают не только зимостойкость, габитус куста, урожайность, крупноплодность, устойчивость гибридов к пурпуровой пятнистости и антракнозу, но и такие показатели качества ягод, как привлекательность внешнего вида, плотность, вкус, поражение серой гнилью сразу, через 24, через 72 часа после сбора. Оценку проводят визуально и органолептически по 5-балльной шкале, допускается использование знаков «+» и «-» для увеличения или уменьшения оценки соответственно. Лучшие гибриды этикетировывают, фотографируют, их плоды собирают для дальнейшей оценки. Плоды выделенных гибридов раскладывают в комнатных условиях, где проходит их оценка через 24 и 72 часа после сбора. Гибриды, выделившиеся после двухлетней оценки, выкапывают, складывают в холодильную камеру, затем размножают в теплице корневыми черенками и высаживают на участок первичного сортоизучения.

Первичное сортоизучение гибридов

Отобранные гибриды высаживают по схеме 3,0 x 0,5 м, на этом участке устанавливают шпалеру. После трех лет изучения выделяют лучшие образцы, им присваивают названия. Новые сорта передают в систему государственного сортоиспытания для регистрации и дальнейшего районирования по стране.

В целом, на получение нового сорта малины или ежевики на Опытной станции по садоводству уходит 10-12 лет. Для ускорения селекционного процесса доктор Я. Данек приглашает к сотрудничеству крупных производителей малины, в насаждениях которых возможно проведение первичной и производственной оценки.

Основные выводы

Привлечь в коллекцию и использовать в качестве исходных форм дикие виды (*Rubus idaeus strigosus*, *R. occidentalis*, *R. caesius*, *R. hirtus*, *R. canadensis*) и сорта различного географического происхождения (Autumn Bliss, Canby, Glen Ample, Malling Promise, Malling Jewel, Malling Seerdling, Meeker, Norna, Tulameen, Veten), которые являются источниками продуктивности и качества плодов.

С целью скорейшего внедрения в производство высокотоварных зарубежных сортов необходимо привлечь в коллекцию, провести сортоизучение и рекомендовать для передачи в систему госсортоиспытания сорта малины разного срока созревания (Benefis, Laszka, Polka, Polesie, Popiel, Litacz) и ежевики (Gaj, Polar, Orkan).

Для повышения эффективности селекционного процесса на малине и ежевике необходимо содержать селекционный питомник в условиях защищенного грунта, на участке первичного сортоизучения – установить шпалеру.

Для успешного проведения селекционной работы для отдела ягодных культур необходимо приобрести блендер, настольную электрическую лампу, пенопластовые держатели для пробирок, пластмассовые пробирки с пробками, набор скальпелей, Ca(OCl)₂, Ca(OH)₂.

ЛЁГКАЯ Людмила Владимировна,
канд. с.-х. наук

Раздел 8. ХРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СОЗДАНИЕ АДАПТИВНЫХ ИНТЕНСИВНЫХ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ НА СЛАБОРОСЛЫХ ВСТАВОЧНЫХ ПОДВОЯХ»

21-24 июля 2009 г. в ГНУ ВНИИ селекции плодовых культур РАСХН (г. Орёл) состоялась Международная научно-практическая конференция «Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях».

Участниками международной конференции были представители научно-исследовательских и учебных учреждений России (Москва, Мичуринск, Саратов, Воронеж, Калуга, Орёл), Беларуси, Финляндии (НИИСХ, г. Миккели).



Открыл конференцию директор ВНИИСПК М.Н. Кузнецов. Затем выступил Е.Н. Седов, который в своем докладе «Интенсивные яблоневые сады на слаборослых вставочных подвоях» обозначил вопросы, касающиеся интенсивных технологий и изучаемые в институте.

Были заслушаны устные сообщения участников конференции. В своем докладе «Новые интенсивные сорта яблони селекции ГНУ ВСТИСП» О.Г. Козаков (Бирюлево, Москва) охарактеризовал интенсивные сорта яблони селекции ГНУ ВСТИСП Аркадик, Легенда, Марат Бусурин, Маяк Загорья с обычным типом кроны и колонновидные – Триумф, Червонец, Лукомор (зеленоокрашенный).

В своем докладе «Рост и плодоношение яблони на слаборослых вставочных подвоях» доктор с.-х. наук Н.Г. Красова озвучила проблемы в целом садоводства. Только 12-15% от общей площади садов России можно отнести к садам интенсивного типа на слаборослых клоновых подвоях. В результате многолетнего изучения выделено 12 сортов, пригодных для закладки садов интенсивного типа: летние – Августа, Орловим, Яблочный спас; осенние – Орловское полосатое, Скала, Солнышко; зимние – Болотовское, Богатырь, Веняминовское, Ветеран, Имрус. Кандиль орловский, Орлик, Память воину, Память Семакину, Рождественское, Свежесть, Синап орловский.

В качестве вставок рекомендуется использовать подвои: ПБ-9, 62-396, 57-366, 57-491, Г-134 (Мичуринского ГАУ) и 3-17-38, 3-3-72 и 3-4-98 (ВНИИС).

Заведующий ГСУ С.Т. Есичев доложил о результатах изучения колонновидных сортов яблони на Калужском ГСУ. В саду 2001 г. посадки изучали сорта Успех, Малюха, Икша, Васюган, Валюта, Червонец, Московское ожерелье, Президент, Диалог, Янтарное ожерелье и другие формы при схеме посадки 3 x 0,6 м. Выделились сорта Московское ожерелье (темно-красные плоды, хранятся до марта) и Янтарное ожерелье (желто-зеленые плоды с румянцем, хранятся до марта).

Было заслушано сообщение М.В. Паля (ВНИИСПК) о методах защиты яблоневого сада от вредителей и болезней на основе регуляторов роста – «Крезацин», «Альбит», «Мивал-агро», «Иммуноцитифит», «Экостим» и др. Установлено, что «Мивал-агро» частично подавляет развитие ряда заболеваний, при использовании «Альбита» рекомендуется снижать на 30-50% дозу химических фунгицидов. «Экостим» и «Иммуноцитифит» сдерживают развитие заболеваний.

В опытах было также установлено, что на фоне применения регуляторов роста наблюдается снижение вредоносности некоторых видов сосущих вредителей.

Были заслушаны доклады: Г.А. Туткина, науч. сотр. (ГНУ ВНИИСПК) «Создание интенсивных садов яблони с использованием карликовых вставочных подвоев и иммунных к парше сортов яблони», М.И. Сухоцкого «Карликовое садоводство – будущее промышленных садов», Т.В. Рябцевой «Экономическая эффективность возделывания садовых конструкций яблони на вставках карликового подвоя №134 и среднерослом подвое 5-25-3» и др.

В своем выступлении И.В. Муханин (ВНИИС им. И.В. Мичурина) выделил три типа современных садов:

- сад на среднерослых подвоях ММ106, М7, 54-118, Р14 и при использовании сильнорослых сортов на подвоях М26 и 62-396, основная схема посадки – 5 x 2 м, плотность – 700-1100 дер./га. При расстоянии между деревьями 2 м и больше формируется полуплоская крона, если меньше 2 м – веретеновидная;

- слаборослый сад с плотностью посадки 1500-2500 дер./га, основная схема – 4,5 x 1,5 м. Формируется модифицированное стройное веретено (в нижней части кроны оставляются постоянные скелетные ветви);

- суперинтенсивный сад – плотность 2500-5700 дер./га, схема – 3,5 x 1 м, подвои М9 и Р60. Формируется суперверетено.

Посетили экспериментальные сады ГНУ ВНИИСПК, общая площадь которых составляет около 400 га (более 200 га из них в силу возраста нуждаются в раскорчевке). Площадь садов яблони на вставочных подвоях составляет 75 га: из них 15 га занимают селекционные сады (возраст более 20 лет, схема посадки – 5 x 3 м) и 60 га демонстрационных садов по изучению сортов и сортовой агротехники (1992-1997 годов посадки, схема – 5 x 2 м).

В демонстрационных садах было показано, что при одинаковых приёмах обрезки кроны высота деревьев на карликовых вставках составляет от 2 м до 2,5 м, тогда как на корнесобственных и на сеянцах Антоновки обыкновенной – 3 м и более. Было также отмечено, что весной 2006 г. каждый третий ряд корнесобственных деревьев и на сеянцах Антоновки обыкновенной был удалён из-за затруднения проведения технологических операций.

Посетили демонстрационный сад яблони по сортоизучению на вставках карликовых подвоев Г-134 (№ 134) и 3-17-38 (вставка длиной 18-20 см) (1997 года посадки, заложен однолетними саженцами, схема посадки – 5 x 2 м). Возделываются иммунные сорта: Болотовское, Курнаковское, Строевское, Памяти Хитраво, Рождественское, Солнышко, Свежесть, контролем служит Антоновка обыкновенная. Каждый из сортов представлен поочередно на карликовых вставках Г-134 и 3-17-38. Было отмечено, что в этом опыте карликовая вставка Г-134 показала себя как суперкарлик, высота деревьев сортов Болотовское, Курнаковское, Строевское, Памяти Хитраво, Солнышко, Свежесть составляет 1,6-1,7 м, а сорта Антоновка обыкновенная – не выше 1,5 м, в то время как высота деревьев всех сортов на карликовой вставке 3-17-38 достигала 2 м, но деревья на этом вставочном подвое отличались большей урожайностью.

Посетили сад 1992 года посадки (схема посадки – 5 x 2 м), в котором изучались три сорта яблони (Орлик, Ветеран и Уэлси) на 19 слаборослых вставочных подвоях (карликовые – 62-396, 57-491, 57-366, Г-134, 3-17-38, 2-46-77, 3-1-21, 3-6-3,3-3-3, 3-3-27, ПК-9 (к); полукарликовые – 67-5(32), 67-34(18), 3-6-47, 3-4-54, 6-9-76, 3-4-25, 3-5-64, 2-18-283). Сад возделывается без опор, находится в хорошем состоянии, отличается ежегодным плодоношением, практически не имеет выпадов, в среднем урожайность составляет 25 т/га. В результате проведённых исследований в этом саду было установлено, что у изучаемых сортов яблони наименьшую силу роста обеспечили карликовые вставки 57-491, 57-366 и Г-134, более высокий урожай обеспечили вставки 62-396, 3-17-38, 2-46-77 и 3-3-3. Сделан вывод, что для получения высоких урожаев с единицы площади сада эти сорто-подвойные комбинации нужно закладывать по схеме 4 x 1,5 м. Из полукарликовых вставочных подвоев по урожайности выделились 67-5(32), 67-34(18), 3-4-54, 6-9-76. Рентабельность возделывания этих сорто-подвойных комбинаций составила 63,7-88,8%.



На будущее в ГНУ ВНИИСПК планируется закладка демонстрационных опытов по возделыванию иммунных сортов яблони на карликовых подвоях 62-396, Г-134 и 3-17-38, на интеркалярных вставках этих подвоев и на сеянцах Антоновки обыкновенной (схема посадки – 4,5 x 1-2 м).

Были осмотрены также опытные многолетние насаждения плодовых культур на вставках клоновых подвоев и новые формы колонновидных сортов.

Попутно посетили Кокинский опорный пункт (г. Брянск), где встретились с Заслуженным деятелем науки РФ, Почетным работником высшего профессионального образования РФ, доктором с.-х. наук, профессором, член-корреспондентом Россельхоз-академии, академиком Российской академии естественных наук, селекционером И.В. Казаковым, который показал опытные насаждения ремонтантной малины.



В результате обсуждения докладов и проблемы использования вставочных подвоев, а также на основании проведенных в нашем институте многолетних исследований по изучению вставок клоновых подвоев в садах 1980, 1986, 1992 годов посадки, которые показывают хорошее закрепление в почве и снижение силы роста деревьев, целесообразно было бы изучить в качестве вставки суперкарликовый подвой ПБ-4.

КАПИЧНИКОВА Надежда Григорьевна,
канд. с.-х. наук;
РЯБЦЕВА Тамара Васильевна,
канд. с.-х. наук

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА И ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР»**

17-22 августа 2009 г. сотрудники отдела ягодных культур Л.М. Исаченко и Л.В. Лёгкая участвовали в работе Международной научно-практической конференции «Совершенствование сортимента и технологии возделывания ягодных культур», которая была организована на базе Кокинского опорного пункта ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии и ФГОУ ВПО Брянской ГСХА. Территория БГСХА составляет 79 га, где расположены учебные корпуса, дендрологический парк с фонтаном, общежития, опытные поля (50 га). В главном корпусе имеется большая библиотека, три читальных зала с электронной книговыдачей.

Основная задача Кокинского опорного пункта – создание экологически устойчивых высокопродуктивных сортов ягодных культур. Площадь опытных полей на опорном пункте составляет 10 га.

В этом учреждении выведено более 30 сортов малины, которые составляют основу современного сортимента этой культуры в России, среди них есть пригодные для механизированной уборки урожая (Бальзам, Спутница, Бригантина).

На опорном пункте разработано новое направление в селекции малины – создание сортов ремонтантного типа. Из 23 первых сортов малины ремонтантного типа 8 включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ (Абрикосовая, Августина, Бабье лето, Бабье лето 2, Бриллиантовая, Геракл, Золотые купола, Элегантная). Лучшие ремонтантные сорта отличаются экологической адаптивностью, крупноплодностью (до 8-12 г), высокой и стабильной урожайностью (до 20-25 т/га). Ежегодно высаживается до 18 тысяч гибридов малины, полученных как от свободного опыления, так и от целенаправленных скрещиваний. В качестве родительских форм используются лучшие сорта, элитные формы и дикие виды малины.

В результате селекционной работы по землянике садовой доктором с.-х. наук, профессором С.Д. Айтджановой проведено более 3 тысяч комбинаций внутри- и межвидовых скрещиваний и получено более 100 тысяч гибридных сеянцев. При этом ежегодно пикируется от 5 до 12 тысяч сеянцев. Коллекционные насаждения насчитывают 120 различных генотипов этой культуры. В последние годы созданы новые высокоурожайные сорта земляники Витязь, Соловушка, Русич, Славутич, Росинка, Альфа, Мишутка, Царица, Берегиня.

Более 10 лет на опорном пункте ведется работа по селекции смородины черной (исполнители И.В. Казаков, Ф.Ф. Сазонов). К настоящему времени создана коллекция более 120 сортообразцов различного географического и генетического происхождения. Создан гибридный фонд свыше 15 тысяч сеянцев, выделено 38 элитных форм, в т.ч. сорта Чародей, Бармалей, Стрелец, Дебрянск и Исток.

На опорном пункте под руководством академика РАСХН И.В. Казакова создана научная школа по подготовке молодых ученых. Здесь подготовлено 2 доктора и 20 кандидатов с.-х. наук, ежегодно проводятся научные исследования по 3-4 аспирантским программам.

Открыл конференцию со вступительным словом о состоянии ягодоводства в России директор ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии доктор экономических наук, профессор, академик РАСХН И.М. Куликов.

Одним из первых докладчиков на конференции был директор Кокинского опорного пункта ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии доктор с.-х. наук, академик РАСХН И.В. Казаков с информацией о результатах селекционной работы по основным ягодным культурам (малина, малина ремонтантная, земляника садовая, смородина черная). Было подчеркнуто, что необходимо получение не только высокопродуктивных и зимостойких, но и толерантных к основным вредителям и болезням сортов ягодных культур.

С обзорными докладами по сортоизучению, возделыванию, размножению и переработке продукции ягодоводства в различных регионах выступили доктор с.-х. наук, академик РАСХН Н.И. Савельев (ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина), проф. В.А. Высоцкий (ВСТИСП), проф. С.Д. Айтджанова (Кокинский опорный пункт), проф. Л.А. Ежов (Пермская ГСХА), проф. В.С. Фелелов (Н. Новгород), кандидаты с.-х. наук С.Е. Головин, В.С. Гиричев, Л.А. Марченко, Л.В. Алексеенко, Н.Н. Мельникова (ВСТИСП), В.Н. Подорожный (ГНУ Крымская опытно-селекционная станция), С.А. Хапова (Ярославская ГСХА), Т.В. Жидехина (ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина), П.В. Савва (Институт садоводства, Молдова), Ю.Ю. Андрусык (Национальный аграрный университет, Украина).

Сотрудники отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» Республики Беларусь представили устные доклады – «Изучение сортов рябины в условиях Беларуси» (Л.М. Исаченко), «Результаты изучения качества плодов малины ремонтантного типа в Республике Беларусь» (Л.В. Лёгкая). Сотрудник Т.М. Андрушкевич участвовала в работе конференции заочно, представив стендовое сообщение на тему «Результаты лекционного изучения сортов крыжовника в Беларуси».

В перерывах между заседаниями происходило живое обсуждение поднимаемых вопросов. Кроме заслушивания докладов, программа конференции включала ознакомление с отделами и лабораториями Брянской ГСХА. Все доклады опубликованы в материалах конференции «Плодоводство и ягодоводство России» часть 1, 2 (ВСТИСП, 2009).

В целом, прошедшее мероприятие было организовано на высочайшем научном, методическом и познавательном уровне.

По окончании конференции были выданы удостоверения Л.М. Исаченко (рег. № 548) и Л.В. Лёгкой (рег. № 553) от 21 августа 2009 г. о краткосрочном повышении квалификации в Брянском институте повышения квалификации кадров агробизнеса ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА» по программе дополнительного профессионального образования «Совершенствование сортимента и технологии возделывания ягодных культур».

Выводы:

- продолжить региональное и международное сотрудничество с целью расширения возможности использования генетического материала в селекции при создании новых сортов и обмена передовыми технологиями возделывания ягодных культур;

- при разработке селекционных программ по ягодным культурам необходимо учитывать требования товаропроизводителей к современным сортам (привлекательность внешнего вида, размер, окраска, плотность ягод);

- привлечь в коллекцию и использовать в качестве исходных форм сорта земляники садовой Соловушка, Мишутка, Любава, Купчиха, Бергиня (источники специфических признаков: зимостойкости, компонентов продуктивности, дружности созревания, длинных вертикальных цветоносов, нейтральности, устойчивости к болезням и вредителям);

- при создании сортов малины с повышенной адаптивностью к стрессовым факторам среды, сочетающих высокую стабильную урожайность и качество плодов, пригодных для интенсивного возделывания, необходимо привлечь в коллекцию и использовать в качестве исходных форм сорта Брянское диво, Пингвин, Евразия как источники признаков карликовости, высокой продуктивности и качества плодов;

- для наиболее полной реализации потенциала продуктивности сортов необходимо активно использовать средства механизации трудоемких процессов производства и уборки ягодных культур (косилки для скашивания надземной части ремонтантной малины, ягодоуборочные комбайны);

- усовершенствовать систему производства и доведения до потребителя ягод и продуктов их переработки с учетом разработок ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина;

- на перспективу для получения высокого качества десертной продукции смородины чёрной и красной изучить технологию возделывания этих культур на шпалере, рекомендованную отделом ягодных культур ВНИИС им. И.В. Мичурина.

ЛЁГКАЯ Людмила Владимировна,
канд. с.-х. наук;
ИСАЧЕНКО Лариса Михайловна,
мл. науч. сотр. отдела ягодных культур

ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОБЛЕПИХЕ «ОБЛЕПИХА – НА ПУТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА»

С 1 по 6 сентября 2009 г. в г. Белокуриха (Алтайский край, Российская Федерация) проходила Четвертая Международная конференция по облепихе «Облепиха – на пути объединения науки и производства», организованная Международной ассоциацией по облепихе (ISA), Администрацией Алтайского Края, Сибирским отделением Россельхозакадемии и НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко.

Цели конференции:

- обмен новейшими научными достижениями в исследованиях по облепихе;
- продвижение новых знаний по использованию облепихи;
- раскрытие современных технологий переработки облепихи;
- разработка долгосрочной стратегии научного и коммерческого сотрудничества по облепихе.

В работе конференции приняли участие 130 ученых, представителей компаний по производству и переработке облепихи из 13 стран: Англии, Беларуси, Германии, Индии, Канады, Китая, Латвии, России, Румынии, США, Финляндии, Швеции, Японии.

На церемонии открытия выступили председатель Алтайского краевого Законодательного Собрания И.И. Лоор, заместитель министра водных ресурсов Китая Э. Цзянпин, заместитель губернатора Алтайского края Б.А. Неудахин, почетный председатель Сибирского отделения РАСХН П.Л. Гончаров, Президент Международной ассоциации по облепихе Т. Юанлин.

С приветственным словом к участникам конференции обратился директор НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко В.И. Усенко.

В рамках пленарных заседаний было представлено около 30 докладов по селекции, генетике, экологии, агротехнике, размножению, уборке, биохимии, переработке и маркетингу.

Обмен мнениями и обсуждение перспектив развития сотрудничества проходил в трех рабочих группах: «Селекция и возделывание» (руководители Н.А. Демидова, В. Сингх, Л. Ронгсен), «Переработка» (руководители Т. Морсель, Х. Каллио), «Маркетинг» (руководители В. Кортениеми, Б. Янг).

По итогам работы групп определены вопросы, на которых необходимо сосредоточить внимание:

«Селекция и возделывание»:

- обмен и оценка генетического материала для возделывания;
- повышение устойчивости к болезням и вредителям путем создания устойчивых сортов и совершенствования биологических и агротехнических методов защиты;
- инициирование ISA исследований по определению генома облепихи;
- совершенствование средств малой механизации для уборки, приборов и оборудования для определения показателей, важных для уборки и селекции;
- развитие технологий по борьбе с почвенной эрозией;
- разработка нормативных документов по возделыванию облепихи.

«Переработка»:

- совершенствование технологий переработки с максимальной концентрацией натуральных биологически активных веществ.

«Маркетинг»:

- качество и стандартизация сырья и продуктов переработки (активные компоненты, остатки и вредные вещества);
- маркетинг;
- сотрудничество компаний;
- финансирование.

По материалам конференции изданы тезисы докладов.

На заседании совета ISA принято решение о проведении V Международного симпозиума по облепихе в 2011 г. в Китае.

В рамках конференции участники посетили ЗАО «Сибирский» и фирму «Биолит».

ЗАО «Сибирский» – крупнейший производитель плодов облепихи в Российской Федерации. Создано на базе племсовхоза «Катунь» в 1964 г. Основные виды продукции – облепиха и лекарственные травы (календула, ромашка, валериана и др.). В 1979 г. облепиха стала брэндом Алтайского края, и из плана производства лекарственные травы были исключены. Площадь сельхозугодий составляет 2,5 тыс. га. В садообороте под облепихой занято 1,2 тыс. га, из которых 200 га пар, 350 га молодые облепиховые сады, 650 га плодоносящие насаждения. Ежегодно сажается 50 га облепихи и столько же корчуются. Хозяйство располагает маточными насаждениями и теплицами для производства посадочного материала. Размножают зелеными черенками по технологии, разработанной в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Основной сорт – Чульшманка (включен в Госреестр в 2005 г.). Сорт с прочной компактной кроной и слабой околоченностью, пригодный для механизированной уборки. Плоды средней величины – 0,62-0,67 г, с длинной плодоножкой 5-6 мм, сладко-кислого вкуса. Урожайность на 3-й год после посадки составляет около 6 т/га, в семилетнем возрасте – 12,5 т/га.

Схема посадки – 5 x 1,5 м (1333 раст./га). Планируется переход на схему 5 x 5 м, обеспечивающую проход техники, как в междурядьях, так и между растениями в рядах.

Срок эксплуатации насаждений – 10 плодоношений (13-14 лет). Обрезка не проводится, за исключением санитарной.

Система содержания почвы в плодоносящих насаждениях – сплошное залужение.

Максимальный валовой сбор в хозяйстве составляет 1500 т. Уборка урожая осуществляется вручную с использованием проволочных петель. Собранную продукцию высыпают в контейнеры из нержавеющей стали емкостью 1 т. К уборке в сезон (40 дней) привлекают 1000-1200 сборщиков. Хороший сборщик убирает 150-200 кг в день.

В хозяйстве имеется своя переработка. Производят концентрат облепихового масла и шрот. Планируют освоить производство соков.

С историей создания фирмы «Биолит» участников конференции познакомил один из ее владельцев С.Г. Боев, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАЕН.

Фирма «Биолит» основана около 20 лет назад и специализируется на производстве биологически активных добавок и косметических средств из натурального сырья. Ассортиментный перечень включает более 200 наименований. Особенностью предприятия является наличие собственной сырьевой базы (площадь земельных угодий составляет около 850 га, на площади 50 га на склонах гор выращивается облепиха, выращиваются уникальные и редкие лекарственные растения – эхинацея, солянка холмовая, горец бурораструбовый), производственных мощностей по переработке (цех, овощехранилище, холодильные и морозильные камеры) и тесное сотрудничество с ведущими российскими научными учреждениями (в фирме работают 10 докторов и 20 кандидатов наук).

Для извлечения биологически активных веществ из многих растений используется свежее сырье, что позволяет в максимальной степени сохранить их. В производстве экстрактов используется родниковая вода из источников тающих ледников Алтайских гор.

Ведется строительство нового завода по переработке растительного сырья с отдельным цехом для переработки облепихи. Реализуется разработка программы глубокой переработки облепихи, в т.ч. с получением нанопорошка.

Для участников конференции была организована экскурсия в дендрарий, в котором находится более 2000 видов растений, в том числе эдельвейс, карликовая береза, магония и др., и презентация продукции.

ШАЛКЕВИЧ Марина Сергеевна,
канд. с.-х. наук

13-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ПУЩИНСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «БИОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА»

С 28 сентября по 2 октября 2009 г. на базе Пущинского научного центра РАН (г. Пущино) проходила 13-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века». Данная конференция – ежегодное научное мероприятие, организуемое и проводимое Пущинским научным центром (ПНЦ) РАН, Советом молодых ученых ПНЦ РАН, институтами ПНЦ, администрацией г. Пущино, Пущинским государственным университетом, на базе Пущинского научного центра Российской академии наук. Целью школы-конференции является ознакомление молодых ученых с перспективами и новейшими достижениями в области биологии. Работа школы-конференции проводилась в форме пленарных и секционных заседаний по следующим направлениям: молекулярная биология, общая и функциональная биохимия, биофизика клетки, органов и систем; физиология животных и биомедицина; математические проблемы биологии, прикладная биотехнология, биомедицинская инженерия, биология и экология микроорганизмов, экология растений и животных, почвоведение и биогеохимия, социокультурная ниша биологии. Пленарные заседания включали в себя лекции ведущих российских и зарубежных ученых, охватывающие перспективные направления биологии. Во время работы конференции были заслушаны 7 пленарных докладов. Молодые исследователи имели возможность доложить результаты своей работы в форме устных сообщений и стендовых докладов в ходе секционных заседаний. РУП «Институт плодоводства» представляли Малиновская Алла Михайловна со стендовым докладом «Использование RAPD-ПЦР для определения устойчивости к коккомикозу вишни» в секции «Молекулярная биология» и Соловей Оксана Викторовна со стендовым докладом «Влияние стерилизации на жизнеспособность эксплантов при введении *in vitro* клоновых подвоев сливы» в секции «Прикладная биотехнология». Всего в рамках секции «Молекулярная биология» было представлено 22 устных и 29 стендовых докладов. В области плодоводства на конференции представляли интерес следующие доклады:

«Молекулярно-генетический анализ ядерных и митохондриальных геномов аллоплазматических рекомбинантных линий мягкой пшеницы» (Трубачева Н.В., Бадаева Е.Д., Кравцова Л.А., Першина Л.А.);

«Разработка технологии клонального микроразмножения основных сортов алычи гибридной» (Азарова А.Б., Чурочкина О.А., Шестибратов К.А.);

«Экспериментальные подходы к эпигенетической активации устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды» (Тарлачков С.В., Вшивцева Е.Н., Шевчук Т.В., Дьяченко О.В., Захарченко Н.С., Бурьянов Я.И.);

«Влияние ежесуточных кратковременных снижений температуры на рост растений огурца в условиях разных фотопериодов» (Спиридонова Е.А.);

«Выделение и идентификация эпифитных дрожжей плодовых деревьев» (Полякова М.М.);

«Морфогенез микроспор в культуре пыльников озимой мягкой пшеницы при воздействии фузариевых токсинов в условиях *in vitro*» (Корня Т.М., Лобанова Е.И., Игнатова С.А.).

Помимо научных мероприятий, в программу работы школы-конференции входили экскурсии по институтам ПНЦ РАН, в частности в отдел биотехнологии Филиала института биохимии (ФИБХ). Также посетили станцию искусственного климата «Биотрон» ФИБХ РАН. Станция предназначена для молекулярно-биологических

исследований (получение трансгенных растений) и микроразмножения растений. В настоящее время на базе станции проводится работа по следующим направлениям: микроразмножение цветочных растений, исследование механизмов цветения растений (хризантемы, гвоздики), создание устойчивых к фитопатогенам и абиотическим стрессам растений, получение растений-биофабрик (на примере ряски), получение гибридных вакцин из растений, исследования по изменению вкуса, формы, окраски и лежкости плодов (получение трансгенных томатов, яблони).

Для участия в работе Международной школы-конференции подали заявки около 700 молодых исследователей из городов России, Украины, Беларуси, Казахстана и других стран СНГ. На пленарных заседаниях выступали ведущие ученые по различным направлениям биологических исследований из России и США.

Выводы: в ходе командировки ознакомились с перспективами и новейшими достижениями в области биологии; заслушали лекции ведущих российских и зарубежных ученых, охватывающие перспективные направления биологии; посетили станцию искусственного климата «Биотрон» ФИБХ РАН, где ознакомились с оснащением, организацией работ и направлениями научных исследований, проводимых на базе станции; установили деловые контакты с участниками конференции, приобрели специальную литературу, получили навыки представления результатов своих работ в виде стендовых сообщений, ознакомились с оснащением лабораторий, организацией работ и темами научных исследований институтов ПНЦ РАН. В дальнейшем на базе нашего отдела биотехнологии могут проводиться работы с применением молекулярно-генетического подхода, аналогичные представленным в докладах на конференции, а также проводимые в учреждениях ПНЦ РАН для решения прикладных и теоретических задач, поставленных перед РУП «Институт плодоводства».

МАЛИНОВСКАЯ Алла Михайловна,
мл. науч. сотр. отдела биотехнологии;
СОЛОВЕЙ Оксана Викторовна,
аспирант отдела биотехнологии

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР
«СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ»
НА БАЗЕ ЗАО «САД-ГИГАНТ» КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

По данным Всемирной организации здравоохранения суточная норма потребления плодов и ягод составляет 500-1000 г, а медицинская норма – 90-100 кг в год. В Российской Федерации сегодня потребляется всего 40-50 кг на душу населения, из которых только 25-30% приходится на плоды и ягоды отечественного производства, остальное – импорт.

Причина тому – недостаточное производство высококачественных плодов, востребованных на местном рынке, а также отсутствие достаточного количества сортов с длительным хранением плодов и емкостей для обеспечения данного процесса.

Для исправления ситуации российские производители плодов и ягод постоянно повышают свой уровень образования через проведение конференций, учеб. семинаров и других научно-производственных мероприятий.

Одним из таких мероприятий явился научно-практический семинар «Современные системы производства и хранения плодов», проведенный в г. Анапа Краснодарского края (Российская Федерация) с 17 по 19 февраля 2010 г. Для участия в нем были приглашены, помимо российских производителей, и плововоды других стран. От Республики Беларусь в работе семинара приняли участие А.М. Криворот, зам. директора по научной работе и А.В. Гурин, мл. научный сотрудник отдела хранения и переработки РУП «Институт плововодства».

Цель семинара – обсуждение перспектив производства высококачественных плодов и ягод в Российской Федерации для удовлетворения собственных потребностей страны и организации поставок на экспорт.

Организаторами семинара выступили: ЗАО «Сад-Гигант» Славянского р-на Краснодарского края; ООО «Ландшафт» Славянского р-на Краснодарского края; ООО «Фито-Маг» (г. Москва); фирма «Plattenhard+Wirth GmbH» (Германия), а также фирмы-производители средств защиты растений и удобрений (Сингента, БАСФ, Байер КрoпСаенс, Дюпон наука и технологии, Дау АгроСаенсес).

Программа семинара включала пленарное заседание и выезд в ЗАО «Сад-Гигант».

На пленарном заседании были представлены основные доклады:

«Основы современной системы производства высококачественных и конкурентоспособных плодов» (Кладь Александр Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, генеральный директор ЗАО «Сад-Гигант» Славянского р-на Краснодарского края);

«Новейшие технологии, обеспечивающие длительное хранение плодов и ягод» (Гудковский Владимир Александрович, академик РАСХН, ВНИИС, г. Мичуринск, Тамбовская область);

«Современные плодохранилища» (Майер Ингольф, представитель фирмы «Plattenhard+Wirth GmbH», Германия);

«Современный подход к системе питания плодовых культур» (Юбенер Кристиан, ведущий специалист ЗАО «Сад-Гигант» Славянского р-на Краснодарского края);

«Особенности системы защиты яблони от комплекса вредителей и болезней» (Праля Иван Иванович, доктор биологических наук, директор ООО «Ландшафт» Славянского р-на Краснодарского края),

а также рекомендации зарубежных компаний Сингента, БАСФ, Дюпон наука и технологии, БайерКрoпСаенс, Дау АгроСаенсес по применению препаратов их производства в плодовых насаждениях и хранилищах.

Для участников семинара был организован выезд в ЗАО «Сад-Гигант» Славянского р-на Краснодарского края для ознакомления с работой в саду и в плодохранилище.

ЗАО «Сад-Гигант» – одно из старейших сельскохозяйственных предприятий региона, уже 80 лет занимающееся производством плодов и ягод следующих культур: яблоня, груша, слива, черешня, земляника садовая.

В хозяйстве имеется 2 200 га земли, из которых 2 000 га сада, в том числе 1 500 га в плодоносящем состоянии. Территория сада разделена между 4 отделениями с закрепленной площадью 500 га. У каждого отделения свой набор техники и сельхозорудий. Полное ограждение сада отсутствует.

Самые старые посадки имеют возраст 35 лет. Постоянно идет садообновление с переходом на более плотные посадки. Так, если первые сады высаживались по схеме 5 x 3 м, то сегодня – 3,5-4 x 0,7-1 м. Стоимость закладки 1 га сада составляет около 1 млн рос. рублей (3 тыс. долл. США), столько же обходится уход за насаждениями до момента окупаемости.

В высокоплотных садах используют опорные конструкции в виде железобетонных столбов через каждые 10 м и проволочной шпалеры. В саду имеется система капельного полива фирмы АИК (Израиль). Расстояние между капельницами – 50 см.

Сортимент яблони представлен лучшими, в основном зарубежными сортами, адаптированными в регионе – Айдаред, Гала, Голден Делишес, Грани Смит, Интерпрайз, Корей, Мантуанское, Ренет Семиренко, Флорина и др. Основной подвой – М9.

Технологические вопросы возделывания, вопросы защиты сада осуществляются под руководством французского специалиста Кристиана Юбенера. Следует заметить, что в ЗАО «Сад-Гигант» не проводятся обработки насаждений кальцийсодержащими препаратами.

В хозяйстве имеется 13 га земляники садовой, возделываемой из посадочного материала «фриго» на укрытых черной пленкой двухстрочных рядах (в междурядьях – опилки).

Производство плодов в последние годы в хозяйстве составило более 60 тысяч тонн при средней урожайности 36 т/га. Ближайшая цель – получать 40-45 т/га с качеством плодов на уровне евростандарта.

Особое значение уделяется сегодня качеству продукции исходя из запросов потребителей: высококачественные плоды для обеспеченных потребителей и плоды среднего качества с ценой, близкой к себестоимости.

Однако, как показала практика 2009 г., увеличение объемов производства не перекрывает потери в качестве в денежном выражении. Так, увеличение производства на 10 тысяч тонн позволило получить доход 130 млн рос. рублей, но из-за потерь качества, вызванных разными причинами (градобитие, заморозки, ожоги, осыпаемость, вредители, отсутствие калибровки и др.), предприятие недополучило 250,0 млн рублей по сравнению с предыдущим годом.

Причины неудач в плодоводстве лежат не в отсутствии научных знаний, а в недостаточном обсуждении результатов и последующем их системном внедрении с точки зрения практического плодоводства. Причем внедрение результатов должно идти в комплексе, а не отдельными элементами.

По результатам работы за последние 10 лет в ЗАО «Сад-Гигант» сформированы первоочередные задачи по возделыванию плодовых и ягодных культур: переход на уплотненные посадки и подбор их оптимальных схем, подбор адаптивных и востребованных на рынке сортов, использование низкорослых клоновых подвоев, оздоровление посадочного материала, своевременная и качественная защита сада, проведение обрезки в молодых садах летом, а в плодоносящих – зимой и весной, организация орошения

на 1,5 тыс. га, оснащение хозяйства набором необходимой техники для интенсивного садоводства.

Но оказалось, что успешной работы хозяйства и получения конкурентной на рынке продукции недостаточно. Необходимо постоянное вовлечение в практику последних достижений науки, особенно, что касается воздействия специфических условий региона и стресс-факторов на продуктивность и качество плодов, содержания почвы в саду, применения регуляторов роста, особенностей структурной обрезки, необходимости снижения химической нагрузки на насаждения, привязки полива к фазам развития растений и т.д.

Надо было найти основные показатели, определяющие продуктивность и качество плодов. К ним были отнесены: садопригодность почв, утомляемость почв, сорто-подвойные комбинации, качество саженцев, содержание почвы в саду, управление ростовыми процессами деревьев, формирующая обрезка, структурная обрезка в сочетании с плодовой, дифференцированная система питания в зависимости от культуры и фазы роста растения, снижение химической нагрузки на растение, применение биорегуляторов и антистрессантов в периоды цветения, деления клеток завязи, роста плодов, технологии полива в зависимости от состояния и фазы развития растения, осыпаемость, определение сроков уборки, оптимальные технологии уборки, подбор режимов хранения в РГС, РГС с ультранизким содержанием кислорода, МГС с модифицированной влажностью и обычной атмосферой. Определен ряд сопутствующих проблем, которые необходимо решать в процессе производства и хранения.

В хозяйстве создана группа ученых и специалистов, обеспечивающих решение вышеперечисленных проблем и проведение всех работ в хозяйстве: от посадки до реализации продукции потребителю, под руководством академика РАСХН В.А. Гудковского.

Решение многих задач позволило хозяйству добиться того, что урожайность на 2-й год после посадки составляет 10-12 т/га, на 3-й – 15-20 т/га, на 4-й – 30-40 т/га. Окупаемость капитальных вложений начинается уже с 4, 5-го года после посадки. При этом очень важным является проведение аудита уже на стадии проектирования насаждений и максимальным прогнозированием ожидаемых результатов.

В хозяйстве имеется комплекс плодохранилищ, основная масса которых построена с участием фирмы «Plattenhard+Wirth GmbH» (Германия).

Общая мощность хранения составляет 25 тыс. тонн, в том числе 8 тыс. тонн – в обычной атмосфере и 17 тыс. тонн – в РГС с ультранизким содержанием кислорода. В 2010 г. планируется ввод в эксплуатацию еще одного хранилища емкостью 5 тыс. тонн и стоимостью около 2 млн евро. Как показывает практика, окупаемость такого хранилища составляет 2-3 года.

Отдельная камера в плодохранилище рассчитана на одновременное хранение порядка 150-160 тонн продукции. Высота размещения контейнеров – 9 штабелей.

Вся продукция, в том числе перед закладкой на хранение и перед реализацией непосредственно из сада, обрабатывается препаратом «Фитомаг», разработанным во ВНИИС им. И.В. Мичурина и РХТУ им. Д.И. Менделеева: поздние сорта – в камере, летние – в коридоре или в закрытом транспорте. Ежегодный общий объем обработки составляет порядка 28 тыс. тонн. Обработку осуществляют под руководством представителей ООО «Фито-Маг» (г. Москва).

Собранная продукция заставляются в камеры без коридоров, обрабатывается «Фитомагом» и герметично закрывается. Перед смотровым окном в двери выставляется витрина с обработанными образцами продукции, хранящимися в конкретной камере, а также образцы контрольных (необработанных) яблок, для предупреждения потерь от

заболеваний. Здесь же выставлен термометр для контроля за температурой внутри камеры. Средняя температура хранения от +1 до +2°C. Газовый состав атмосферы подблюдается в зависимости от сорта.

В хозяйстве создана группа контроля за степенью зрелости плодов, определения очередности уборки и съема с хранения, для которой оборудована специальная лаборатория, оснащенная газовым хроматографом фирмы Agillen (США). Здесь же определяют остаточный эффект хранения.

Тару (деревянные контейнеры) хозяйство приобретает. Планируется наладить ее собственное производство.

Организация уборки имеет определенные сложности из-за необходимости привлечения неквалифицированной рабочей силы и контроля за ее работой. Ежедневно снимают около 1100 тонн, из них 500-800 тонн закладывают на хранение. Длительность уборки – около 1 месяца. Норма сбора для одного человека – 600-700 кг/день (доходит по 1 тонны у некоторых работников). Оплата за уборку исключительно денежная (460 рос. руб./норма или приблизительно 40-45 тыс. бел. руб.).

На участке товарной обработки продукции имеется 2 сортировочные линии фирмы «Greefa» (Голландия) производительностью 100 и 150 т/смена. На каждой линии работает около 30 человек, включая двух карщиков (на подвозе контейнеров и отвозе штабелей с расфасованной продукцией), сортировщиков, формовщиков тары. Тару (картонные ящики) из заготовок складывают непосредственно перед сортировкой. Норма выработки – 800 шт./смена (приблизительно 2 ящика в минуту).

Проблема кадров в ЗАО «Сад-Гигант» решается за счет подготовки специалистов по различным специальностям в ГНУ «Кубанский аграрный университет», проведения обучения, переподготовки и аттестации собственных работников с присвоением звания «Мастер сада» и последующими надбавками за классность, приглашения отечественных и зарубежных специалистов по самым проблемным направлениям. Перед проведением основных работ сезонные работники также проходят обучение основным операциям формовки, уборки и др.

В среднем в хозяйстве работает 1 000 постоянных работников и столько же приглашается для участия в сезонных работах (обрезка, уборка) (т.е. 1 человек/га).

В 2009 г. общие затраты по хозяйству составили 800 млн рос. рублей, в том числе фонд оплаты труда – 400 млн рублей (или 200 тыс. руб. в год на 1 человека), при сумме реализации более 1 млрд рублей.

Выводы

1. ЗАО «Сад-Гигант» – яркое воплощение успешного, взаимовыгодного, продуманного и добровольного союза науки и практики. Смелое использование последних разработок науки, привлечение в качестве консультантов «узких» специалистов позволяет хозяйству получать значительную финансовую выгоду.

2. Практический опыт показывает, что отдельные элементы технологий возделывания, уборки и хранения составляют единый процесс и не должны разделяться. Формирование высокого качества плодов в саду – залог их успешного хранения и последующей реализации.

КРИВОРОТ Анатолий Михайлович,
канд. с.-х. наук;
ГУРИН Александр Викторович,
мл. науч. сотр. отдела хранения и переработки

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В изданиях РУП «Институт плодоводства» публикуются результаты экспериментальных и теоретических исследований в области плодоводства. К публикации также принимаются аналитические обзоры, краткие сообщения, информация о симпозиумах, конференциях и событиях в научной жизни, рецензии на книги. Научные статьи, направляемые в редакционную коллегию института, должны являться оригинальным материалом, неопубликованным ранее в других печатных изданиях.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Статьи сопровождаются направлением научного учреждения, актом экспертной комиссии учреждения, где была проведена данная работа, а также рецензией редакционной коллегии сборника «Плодоводство».

Статьи присылаются в двух экземплярах, напечатанных на персональном компьютере в текстовом редакторе Word на белой бумаге на одной стороне листа формата А4, а также **в электронном виде отдельным файлом**. Размер полей – 2,5 см со всех сторон листа. Размер шрифта 12, межстрочный интервал – одинарный. Объем научной статьи, включая рефераты на русском и английском языках, литературу, таблицы, рисунки и подписи под ними, должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 тыс. печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.), что соответствует 8 страницам текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 страниц через 1,5 интервала).

СТРУКТУРА СТАТЬИ

1. УДК

2. Название статьи

3. Инициалы и фамилия (фамилии) автора (авторов)

4. Полное название учреждения и его адрес, адрес электронной почты, страна

5. Аннотация (реферат, резюме на русском и английском языках), 100-150 слов

6. Ключевые слова

7. Введение

8. Методика и материалы исследований

9. Результаты исследований и их обсуждение

10. Выводы (заключение)

11. Литература. *Список цитированных источников оформляется согласно требованиям ВАК (<http://www.vak.org.by>), располагается в конце текста, ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте, порядковые номера пишутся внутри квадратных скобок. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.*

Статьи должны быть подписаны всеми авторами. Рукописи, не отвечающие этим требованиям, отклоняются или возвращаются автору (авторам) на доработку. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять рукопись по согласованию с автором.

Статьи следует направлять по адресу: **РУП «Институт плодоводства». Отдел научно-технической информации. Ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь. Тел.: (017) 506 64 74. Телефакс: (017) 506 61 40. E-mail: belhort@it.org.by**

Научное издание

ПЛОДОВОДСТВО

Том 22

Ответственный за выпуск Н.А. Шмыглевская
Редактор Н.А. Шмыглевская
Переводчик А.М. Малиновская
Оригинал-макет Н.В. Шарамет

РУП «Институт плодородства», 2010.
Ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район,
Минская область, 223013, Республика Беларусь.
Тел.: (017) 506 64 74. Факс: (017) 506 61 40.
E-mail: belhort@it.org.by
