

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

РУП «Институт плодоводства»

белсаd

ПЛОДОВОДСТВО

Том 28

Institute for Fruit Growing

belsad

FRUIT-GROWING

Volume 28

Самохваловичи, 2016

Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – 504 с.

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.

Редакционная коллегия:

В.А. Самусь – главный редактор, В.А. Матвеев – зам. главного редактора, Н.А. Шмыглевская – ответственный секретарь, Т.М. Андрушкевич, В.В. Васеха, Т.А. Гашенко, А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, М.С. Кастрицкая, З.А. Козловская, Е.В. Колбанова, Ю.Г. Кондратенок, А.М. Криворот, Н.В. Кухарчик, И.С. Леонович, М.Г. Максименко, Д.И. Марцинкевич, О.В. Морозов, Ж.А. Рупасова, Т.В. Рябцева, С.Э. Семенас, А.А. Таранов, Л.В. Фролова, М.С. Шалкевич, О.А. Якимович, С.А. Ярмолич

Рецензенты:

Т.М. Андрушкевич, А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, М.С. Кастрицкая, Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик, М.Г. Максименко, В.А. Матвеев, Т.В. Рябцева, С.Э. Семенас, А.А. Таранов, Л.В. Фролова, М.С. Шалкевич, О.А. Якимович, С.А. Ярмолич

Editorial staff:

V.A. Samus – Editor-in-chief, V.A. Matveyev – Deputy editor-in-chief, N.A. Shmiglevskaya – Responsible secretary, T.M. Andrushkevich, V.V. Vasekha, T.A. Gashenko, A.M. Dmitrieva, N.G. Kapichnikova, M.S. Kastritskaya, Z.A. Kozlovskaya, E.V. Kolbanova, Yu.G. Kondratenok, A.M. Krivorot, N.V. Kukharchik, I.S. Leonovich, M.G. Maksimenko, D.I. Martsinkevich, O.V. Morozov, Zh.A. Rupasova, T.V. Ryabtseva, S.E. Semenas, A.A. Taranov, L.V. Frolova, M.S. Shalkevich, O.A. Yakimovich, S.A. Yarmolich

Recensed by:

Т.М. Андрушкевич, А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, М.С. Кастрицкая, Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик, М.Г. Максименко, В.А. Матвеев, Т.В. Рябцева, С.Э. Семенас, А.А. Таранов, Л.В. Фролова, М.С. Шалкевич, О.А. Якимович, С.А. Ярмолич

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Раздел 1. Плодоводство и ягодоводство в Беларуси

Самусь В.А. Развитие плодоводства в Республике Беларусь на современном этапе	9
Васеха В.В., Козловская З.А., Ярмолич С.А., Гашенко Т.А., Янковская И.Г. Биологические особенности сорта яблони Дьямент при использовании его в качестве опылителя	16
Капичникова Н.Г. Влияние возраста посадочного материала на рост и урожайность деревьев яблони на подвое ПБ-4	24
Драбудько Н.Н., Самусь В.А., Луговцов А.Н., Левшунов В.А. Сравнительная характеристика клоновых подвоев семечковых и косточковых плодовых культур по комплексу морфологических признаков	32
Левшунов В.А., Самусь В.А. Зависимость ветвления однолетних саженцев яблони от их силы роста в питомнике	49
Драбудько Н.Н., Самусь В.А., Левшунов В.А., Лелес С.В., Подтыкало Н.Н. Оценка новых интродуцированных подвоев яблони и сливы в маточнике конкурсного испытания	60
Шкробова М.А., Самусь В.А. Применение биологических препаратов в первом и втором полях питомника	70
Якимович О.А., Козловская З.А. Новый белорусский сорт груши Завея	78
Капичникова Н.Г. Габариты кроны и урожайность деревьев груши	85
Радкевич Т.В., Богдан М.Н. Влияние сорта и плотности посадки на рост и продуктивность деревьев груши на подвое айва S ₁	92
Кастрицкая М.С., Самусь В.А., Луговцов А.Н. Размножение перспективных клоновых подвоев груши	98
Поух Е.В., Иванова О.С., Мацеюк М.В. Сорт сливы President (Президент) ...	105
Поух Е.В., Иванова О.С., Мацеюк М.В. Сорт сливы Empress (Эмпресс)	111
Рябцева Т.В., Капичникова Н.Г., Турбин П.А., Азизбекян С.Г. Влияние удобрений и росторегуляторов различной природы на рост и плодоношение черешни и вишни	117
Драбудько Н.Н., Самусь В.А., Лелес С.В. Размножение клоновых подвоев вишни и черешни зелеными черенками	131
Козловская З.А., Рудницкая Н.Л. Изучение и использование коллекции для селекции подвоев абрикоса	138
Кухарчик Н.В. Оздоровленные от системных патогенов коллекции плодовых и ягодных культур в Беларуси	147
Клакоцкая Н.В., Радкевич Д.Б. Формирование целевых признаков коллекций по приоритетным направлениям селекции земляники садовой	154
Колбанова Е.В. Клональное микроразмножение смородины черной сорта Дабрадзья	162
Андрушкевич Т.М. Новый сорт крыжовника Вирилад	170

Кухарчик Н.В. Проект изменений стандартов на посадочный материал малины и винограда в Беларуси	176
Фролова Л.В., Максименко М.Г., Дмитриева А.М., Филимонов Н.М., Недялков С.Ф. Новый сорт ежевики Стэфан	184
Мурашкевич Л.А., Фролова Л.В., Остапчук И.Н. Оценка генетических ресурсов боярышника (<i>Crataegus L.</i>) в РУП «Институт плодоводства»	191
Пигуль М.Л. Новый сорт жимолости синей Сінявокая	198
Остапчук И.Н., Кухарчик Н.В. Введение в культуру <i>in vitro</i> малораспространённых культур в Беларуси: облепихи крушиновидной и хеномелеса японского	205
Рупасова Ж.А., Гаранович И.М., Шпитальная Т.В., Василевская Т.И., Криницкая Н.Б., Тишковская Е.В., Гончарова Л.В., Титок В.В., Фролова Л.В., Мурашкевич Л.А. Питательная и витаминная ценность плодов кизила настоящего (<i>Cornus mas L.</i>) и рябины обыкновенной (<i>Sorbus aucuparia L.</i>) в условиях Беларуси	212
Рупасова Ж.А., Гаранович И.М., Шпитальная Т.В., Василевская Т.И., Криницкая Н.Б., Тишковская Е.В., Пинчукова Ю.М., Фролова Л.В., Мурашкевич Л.А., Титок В.В. Межсезонные различия биохимического состава плодов рябины обыкновенной (<i>Sorbus aucuparia L.</i>) при интродукции в Беларусь	227
Дрозд О.В. Морфологические особенности плодов голубики разных сортов, интродуцированных в Белорусском Полесье	237
Павловский Н.Б. Влияние биотических и абиотических факторов на фенологическое развитие сортов голубики высокорослой в условиях Беларуси	250
Ярмолич С. А., Козловская З.А. Некоторые результаты оценки перспективных гибридов ореха грецкого в условиях центральной зоны Беларуси	258
Леонович И.С., Устинов В.Н. Зимостойкость и урожайность перспективных сортов и гибридов ампелографической коллекции РУП «Институт плодоводства»	265
Раздел 2. Плодоводство и ягодоводство за рубежом	
Красова Н.Г., Галашева А.М. Оценка использования карликовых вставочных подвоев и сортов для создания интенсивных садов яблони	272
Rubauskis E., Ikase L. Growth and productivity of apple cultivars ‘Antei’, ‘Kovalenkovskoe’ and ‘Gita’ on rootstocks B.396 and M.9 in the conditions of Latvia	282
Бабинцева Н.А. Рост и плодоношение молодых насаждений персика (<i>Prunus persica Batsch L.</i>) разных конструкций в условиях предгорного Крыма ...	288
Сотник А.И., Танкевич В.В., Бабина Р.Д. Влияние экстремальных погодных условий на зимостойкость плодовых культур в Крыму	294
Ожерельева З.Е., Курашёв О.В. Изучение устойчивости крыжовника к весенним заморозкам	301
Абдулалишоева С.Ф., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Введение в культуру <i>in vitro</i> бессемянных сортов винограда	307
Ясаулова Ш.К., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Морфологические показатели ризогенеза некоторых сортов винограда в культуре <i>in vitro</i>	316
Бабаева С.Х., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Эффективность ризогенеза в культуре <i>in vitro</i> и адаптация <i>ex vitro</i> некоторых ранних сортов винограда	322

Раздел 3. Качество, хранение и переработка плодово-ягодной продукции

Марцинкевич Д.И., Криворот А.М., Максименко М.Г. Влияние фунгицидов на подавление грибных инфекций на плодах белорусских сортов яблони при длительном хранении 330

Новик Г.А., Криворот А.М. Оценка сортов земляники садовой на пригодность к замораживанию 339

Раздел 4. Методики, рекомендации, технологии, технологические регламенты

Васеха В.В., Козловская З.А., Васильева М.Н., Таранов А.А., Якимович О.А., Рудницкая Н.Л., Луговцова Н.В. Рекомендации по подбору сортов-опылителей для современного сортимента плодовых культур и фундука 346

Емельянова О.В., Коровин К.Л. Технологический регламент возделывания малины ремонтантной с механизированной уборкой урожая 356

Емельянова О.В., Криворот А.М., Марцинкевич Д.И. Технологический регламент хранения ягод малины ремонтантной 365

Раздел 5. Обзоры

Поух Е.В. Выращивание сливы на семенных и клоновых подвоях 378

Полубятко И.Г., Козловская З.А. Роль подвоя в реализации потенциала сорта 404

Козловская З.А. Состояние и развитие садоводства в области Италии Эмилия-Романья (обзор) 425

Змушко А.А. Фитоплазмы – патогены растений 450

Змушко А.А. Фитоплазмы плодовых культур 462

Максименко М.Г., Марцинкевич Д.И., Новик Г.А. Сокосодержащие напитки в настоящем и будущем 468

Раздел 6. Научные командировки

Волосевич Н.Н. Научная стажировка в Институте защиты растений плодовых культур и винограда (Германия) 477

Ярмолич С.А., Рудницкая Н.Л. Румынский научно-исследовательский институт плодоводства 479

Демидович Е.И. Международные курсы в Израиле 486

Раздел 7. Хроника

Рябцева Т.В., Турбин П.А. Международная научно-практическая конференция «Экономический потенциал сектора переработки овощей и фруктов Сандомирской Земли» 489

Шалкевич М.С., Емельянова О.В. I конференция по жимолости 500

CONTENTS

Section 1. Fruit and small fruit growing in Belarus

Samus V.A. Horticulture development in Belarus nowadays	9
Vasekha V.V., Kozlovskaya Z.A., Yarmolich S.A., Gashenko T.A., Yankouskaya I.G. Biological properties of apple variety 'Diyament' at using it as pollinator	16
Kapichnikova N.G. Effect of age of planting material on the growth and yield of apples on rootstock PB-4	24
Drabudko N.N., Samus V.A., Lugovtsov A.N., Levshunov V.A. Comparative characteristics of clonal rootstocks of pomaceous and stone fruit crops on complex of morphological features	32
Levshunov V.A., Samus V.A. Dependence of branching of one-year apple seedlings on their vigor of growth in nursery	49
Drabudko N.N., Samus V.A., Levshunov V.A., Leles S.V., Podtykalo N.N. Evaluation of new introduced apple and plum rootstocks in mother plantation of comparative testing	60
Shkrobova M.A., Samus V.A. Application of biological products in nursery	70
Yakimovich O.A., Kozlovskaya Z.A. New belarusian pear cultivar 'Zaveya'	78
Kapichnikova N.G. Growth and productivity of pear tree	85
Radkevich T.V., Bogdan M.N. Effect of various crown formation methods on pear tree growth and fruiting	92
Kastritskaya M.S., Samus V.A., Lugovtsov A.N. Propagation of pear clonal rootstocks	98
Poukh E.V., Ivanova O.S., Matseuk M.V. Plum cultivar 'President'	105
Poukh E.V., Ivanova O.S., Matseuk M.V. Plum cultivar 'Empress'	111
Ryabtseva T.V., Kapichnikova N.G., Turbin P.A., Azizbekyan S.G. Effect of fertilizers and growth-regulating chemicals on cherry growth and fruiting	117
Drabudko N.N., Samus V.A., Leles S.V. Propagation of cherry clonal rootstocks by green cuttings	131
Kozlovskaya Z.A., Rudnitskaya N.L. Use and study of apricot collection for rootstocks breeding	138
Kukharchik N.V. Virus-free nuclear stock collections of fruit crops in Belarus ...	147
Klakotskaya N.V., Radkevich D.B. Formation of target feature collections in priority areas of strawberry breeding	154
Kolbanova E.V. Micropropagation of black currant variety 'Dabradzeya'	162
Andrushkevich T.M. The new gooseberry cultivar 'Virilad'	170

Kukharchik N.V. Project of standards changes for planting material of raspberry and grape in Belarus	176
Frolova L.V., Maksimenko M.G., Dmitrieva A.M., Filimonov N.M., Nedyalkov S.F. New blackberry cultivar ‘Stefan’	184
Murashkevich L.A., Frolova L.V., Ostapchuk I.N. Evaluation of genetic resources of hawthorn (<i>Crataegus L.</i>) in the Institute for Fruit Growing	191
Pigul M.L. New honeysuckle cultivar ‘Sinyavokaya’	198
Ostapchuk I.N., Kukharchik N.V. Initiation to <i>in vitro</i> culture of minor crops sea buckthorn and Japanese quince in Belarus	205
Rupasova Zh.A., Garanovich I.M., Shpitalnaya T.V., Vasilevskaya T.I., Krinitskaya N.B., Tishkovskaya E.V., Goncharova L.V., Titok V.V., Frolova L.V., Murashkevich L.A. Nutritional and vitamin value of the fruit of the dogwood (<i>Cornus mas L.</i>), mountain ash (<i>Sorbus aucuparia L.</i>) in Belarus	212
Rupasova Zh.A., Garanovich I.M., Shpitalnaya T.V., Vasilevskaya T.I., Krinitskaya N.B., Tishkovskaya E.V., Pinchukova Yu.M., Frolova L.V., Murashkevich L.A., Titok V.V. Seasonal differences of biochemical composition of mountain ash (<i>Sorbus aucuparia L.</i>) fruits at introduction to Belarus	227
Drozd O.V. Fruit morphological characteristics of different highbush blueberry cultivars introduced in Belarusian Polesie	237
Pavlovski N.B. Effect of biotic and abiotic factors on the phenological development of highbush blueberry cultivars in conditions of Belarus	250
Yarmolich S.A., Kozlovskaya Z.A. Some results of assessment of advanced walnut hybrids in the central area of Belarus	258
Leonovich I.S., Ustinov V.N. Winter hardiness and yield of promising varieties and hybrids of ampelographical collection of RUE ‘Institute for Fruit Growing’	265
Section 2. Fruit and small fruit growing abroad	
Krasova N.G., Galasheva A.M. Evaluation of using dwarf intercalary rootstocks and varieties for establishing intensive apple orchards	272
Rubauskis E., Ikase L. Growth and productivity of apple cultivars ‘Antei’, ‘Kovalenkovskoe’ and ‘Gita’ on rootstocks B.396 and M.9 in the conditions of Latvia	282
Babintseva N.A. Growth and fruition of young plantations peach (<i>Prunus persica Batsch L.</i>) of different constructions in the foothills of Crimea	288
Sotnik A.I., Tankevich V.V., Babina R. D. Extreme weather conditions impact on the winter resistance of fruit crops in the Crimea	294
Ozherelieva Z.E., Kurashev O.V. Study of gooseberry resistance to spring frosts	301
Abdulalishoeva S.F., Bobodzhanova H.I., Kukharchik N.V. Introduction to <i>in vitro</i> culture of seedless grape cultivars	307
Yasaulova Sh.K., Bobodzhanova H.I., Kukharchik N.V. Morphological parameters of root formation of some grape varieties in culture <i>in vitro</i>	316
Babaeva S.H., Bobodzhanova H.I., Kukharchik N.V. Root formation effectiveness <i>in vitro</i> and adaptation <i>ex vitro</i> of some early-ripening grape varieties	322

Section 3. Quality, storage and processing of fruit and small fruit products

Martsinkevich D.I., Krivorot A.M., Maksimenko M.G. Effect of fungicides on suppression of fungal infection during long-term storage of belarusian apple varieties 330

Novik G.A., Krivorot A.M. Evaluation of strawberry varieties for freezing suitability 339

Section 4. Methods, recommendations, technologies and process procedures

Vasekha V.V., Kozlovskaya Z.A., Vasilyeva M.N., Taranov A.A., Yakimovich O.A., Rudnitskaya N.L., Lugovtsova N.V. Recommendations for selection of pollinators varieties for new assortment of fruit crops and hazelnuts 346

Emelyanova O.V., Korovin K.L., Shibut Zh.V. Process regulations of autumn raspberry growing and mechanized harvesting 356

Emelyanova O.V., Krivorot A.M., Martsinkevich D.I. Process regulations of fruit storage of autumn raspberry 365

Section 5. Reviews

Poukh E.V. Growing of plums on seed and clonal rootstocks 378

Polubyatko I.G., Kozlovskaya Z.A. Role of rootstock in realizing the variety potencial 404

Kozlovskaya Z.A. Status and development of horticulture in Italy, Emilia-Romagna (review) 425

Zmushko A.A. Phytoplasmas – plant-pathogenic bacteria 450

Zmushko A.A. Phytoplasmas, the pathogens of fruit trees 462

Maksimenko M.G., Martsinkevich D.I., Novik G.A. Juice drinks nowadays and in the future 468

Section 6. Scientific missions

Valasevich N.N. Georg Forster research fellowship (HERMES) for research project at the Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture (Germany) funded by Alexander von Humboldt Foundation 477

Yarmolich S.A., Rudnitskaya N.L. Rumanian Research Institute for Fruit Growing 479

Demidovich E.I. International training in Israel 486

Section 7. Chronicle

Ryabtseva T.V., Turbin P.A. International scientific and practical conference ‘The economic potential of the sector of fruit and vegetable processing in Sandomierz County’ 489

Shalkevich M.S., Emelyanova O.V. The 1st Conference on honeysuckle 500

Раздел 1.
ПЛОДОВОДСТВО И ЯГОДОВОДСТВО В БЕЛАРУСИ

УДК 634(476)

**РАЗВИТИЕ ПЛОДОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

В.А. Самусь

РУП «Институт плодородства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В Республике Беларусь в 2004-2015 гг. в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах заложено 19,0 тыс. га садов и ягодников. Начато создание собственных сырьевых зон перерабатывающих предприятий.

Республика вышла на самообеспечение посадочным материалом плодовых, ягодных культур и рассадой земляники.

Налажен выпуск 4 модификаций садовых тракторов «Беларус» и более 25 наименований специализированной техники для плодородства.

Введено в эксплуатацию 61 плодохранилище общей емкостью 83,4 тыс. т.

Дальнейшая посадка садов и ягодников будет осуществляться в рамках реализации Государственной программы «Развитие агропромышленного бизнеса Беларуси на 2016-2020 годы» (подпрограмма 1 «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства»), что позволит довести в 2020 г. производство плодов и ягод в сельхозорганизациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах до 190 тыс. т.

Ключевые слова: посадка садов и ягодников, посадочный материал плодовых и ягодных культур, механизация плодородства, плодохранилища, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие плодородства в Республике Беларусь в 2004-2010 гг. осуществлялось в рамках Государственной целевой программы развития плодородства на 2004-2010 годы «Плодородство» [1].

С 2011 по 2015 гг. государственная политика в отрасли плодородства проводилась в соответствии с Государственной комплексной программой развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011-2015 годах по разделу IV «Плодородство» [2].

Площади садов и ягодников

В республике на 01.01.2016 г. имеется 98,9 тыс. га плодовых и ягодных насаждений, в том числе в сельскохозяйственных организациях, включая крестьянские (фермерские) хозяйства – 39,2 тыс. га (рисунок 1) [3]. Из 98,9 тыс. га интенсивные сады занимают 19,0 тыс. га, хозяйственно-потребительские – 20,2 тыс. га, личные подсобные сады населения – 60,5 тыс. га (таблица 1).



Рисунок 1 – Плодоводство Республики Беларусь, 2016 г.

Таблица 1 – Типы садов, их площади и производство плодов и ягод в Республике Беларусь

Тип сада	Единица измерения	Всего на 01.01.2016	в т.ч. в плодоносящем возрасте
Интенсивные	тыс. га	19,0	13,1
Хозяйственно-потребительские		20,2	20,3
Сады населения		60,5	60,5
Итого		98,9	95,9
Производство плодов и ягод в 2015 г., всего	тыс. тонн	X	552,8
в т.ч. в с.-х. организациях и К(Ф)Х		X	104,6

Производство плодов и ягод

В 2015 г. в республике произведено 552,8 тыс. т плодов и ягод, в том числе в сельхозорганизациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах 104,6 тыс. т или 18,9 % от общего объема производства (таблица 1). Максимальный валовой сбор плодов и ягод был обеспечен Брестской и Минской областями – 111,2 и 131,3 тыс. т соответственно (рисунок 1).

Созданы собственные сырьевые зоны на 17 перерабатывающих предприятиях республики (рисунок 2). Основной задачей на данном этапе является создание на предприятиях хозрасчетных подразделений с оснащением их современной садоводческой техникой, включая плодуборочные встряхивающие машины и ягодоуборочные комбайны для уборки смородины, малины, крыжовника, аронии черноплодной.

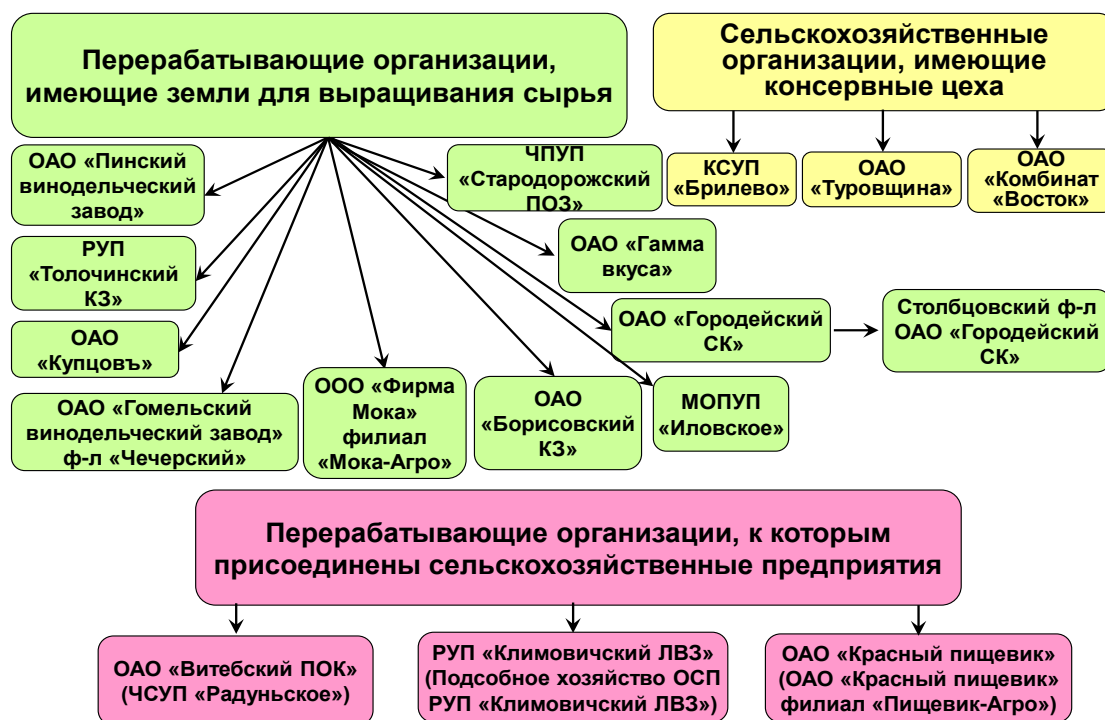


Рисунок 2 – Собственные сырьевые зоны перерабатывающих предприятий.

Производство посадочного материала

В 2015 г. в республике произведено 1977 тыс. шт. саженцев плодовых культур, 4465 тыс. шт. ягодных кустарников и 12724 тыс. шт. рассады земляники (рисунок 3).



Рисунок 3 – Производство посадочного материала в Республике Беларусь, тыс. шт.

Достигнутого уровня производства достаточно для обеспечения потребности республики в полном объеме и поставки его на экспорт с учетом районированных сортов плодовых и ягодных культур белорусской селекции в Российской Федерации.

На РУП «Институт плововодства» возложены функции головной организации по формированию политики, организации и координации производства оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь. Для этих целей в институте созданы базовые супер-суперэлитные маточники в культуре *in vitro*, защищенном и открытом грунте (таблица 2).

Таблица 2 – Базовые супер-суперэлитные маточники плодовых и ягодных культур в РУП «Институт плодоводства»

Культура	Количество сортов / растений, шт.		
	<i>in vitro</i>	защищенный грунт	открытый грунт
Сорта плодовых культур			
Яблоня	-	-	34/200
Груша	-	-	15/45
Слива и алыча	3	-	21/86
Вишня и черешня	6	-	15/71
Клоновые подвои плодовых культур			
Яблоня	4	4/40	4/1000
Груша	3	3/30	2/50
Слива и алыча	3	4/40	2/100
Вишня и черешня	5	5/50	2/100
Сорта ягодных культур			
Смородина черная	27	6/6	27/164
Смородина красная	7	5/5	7/69
Крыжовник	8	5/36	8/232
Малина и ежевика	20	-	20/609
Земляника садовая	20	4/120	20/2300
Голубика	7	7/21	-
Брусника	3	3/30	-
Клюква	3	3/30	-
Виноград	5	5/5	-
Итого	126	56/413	177/5026

Механизация плодоводства

В республике налажен выпуск 4 модификаций садовых тракторов (Беларус 322, 422, 622, 921) и более 25 наименований специализированной техники. Кроме того, институтом ежегодно подготавливается система сельскохозяйственных машин и орудий для механизации работ в плодоводстве, включающая как отечественные, так и зарубежные разработки в области механизации плодоводства [4].

Строительство и реконструкция плодохранилищ

В сельхозорганизациях республики имеются емкости по хранению плодов и ягод на 95,9 тыс. т, в том числе построенные в 2004-2015 гг. – на 83,4 тыс. т, из них 13,6 тыс. т с возможностью создания регулируемой газовой среды (РГС) (таблица 3). Хранение плодов осуществляют также Белкоопсоюз (10 тыс. т), Минторг (30 тыс. т). Емкости по заморозке в республике – 24 тыс. т.

Всего по республике емкости для продления сроков потребления свежих плодов и ягодной продукции составляют 159,9 тыс. т при минимальной норме 170 тыс. т.

В Беларуси также отсутствуют хранилища для посадочного материала плодовых, ягодных культур и их подвоев, что не позволяет расширить сроки реализации саженцев.

Таблица 3 – Емкости по хранению плодов в сельхозорганизациях Республики Беларусь на 01.01.2016

Область	Строительство и реконструкция плодохранилищ в 2004-2015 гг.	
	Всего, шт.	Емкость, тонн
Брестская	15	23700
Витебская	3	3100
Гомельская	8	14620
Гродненская	13	19520
Минская	11	13000
Могилевская	11	9460
Итого	61	83400

Научное обеспечение и сопровождение реализации научных разработок в отрасли

С 2005 по 2015 гг. количество культур, включенных в Государственный реестр сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, допущенных для производства, реализации и использования их семян на территории Республики Беларусь, возросло с 18 до 35 шт. За этот же период количество сортов выросло с 193 до 349 шт. (рисунок 4).

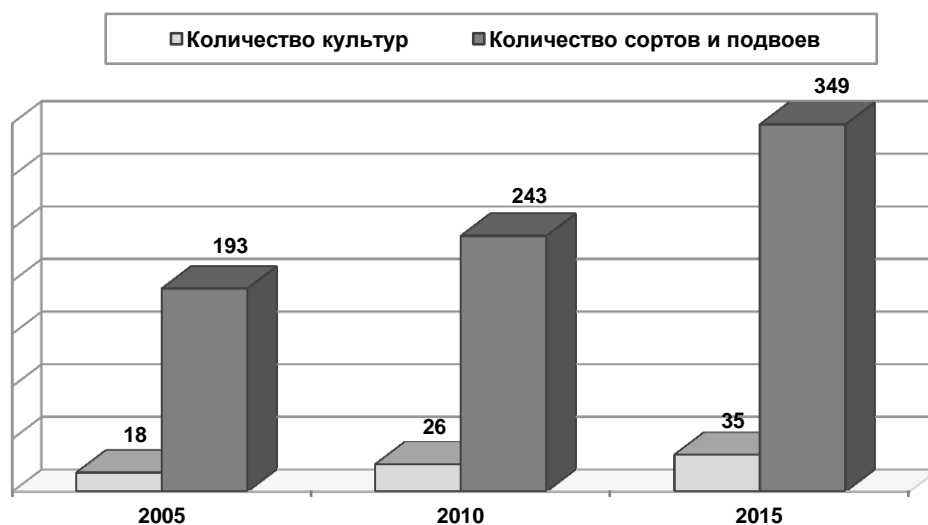


Рисунок 4 – Расширение породно-сортового состава в Республике Беларусь в 2005-2015 гг.

В рамках научного обеспечения за период с 2005 по 2015 гг. на государственное сортоиспытание передано 202 отечественных и интродуцированных сорта, разработаны 53 технологии и регламента, 36 нормативных документов и стандартов Беларуси (таблица 4).

Научное сопровождение отрасли включало в себя разработку 169 проектов на закладку садов и ягодников на площади 15302,6 га; проведение 188 учеб и 414 выступления в средствах массовой информации, а также публикацию 829 статей в периодических изданиях (таблица 4).

Таблица 4 – Научное обеспечение и сопровождение отрасли плодоводства в 2005-2015 гг.

Год	Сорта, шт.	Техно- логии, регла- менты, шт.	Норма- тивная документа- ция (НД) и СТБ, шт.	Проекты на закладку садов и ягодников		Учебы, шт.	Выступ- ления в СМИ, шт.	Статьи в периоди- ческих изданиях, шт.
				шт.	га			
2005	39	4	8	17	1301,3	8	37	45
2006	18	1	1	14	1402,0	10	57	44
2007	14	4	8	25	1931,0	7	40	57
2008	14	9	3	18	1936,7	6	14	41
2009	23	7	-	22	1989,7	13	17	32
2010	30	12	2	16	1813,3	13	16	39
2011	10	1	2	26	2404,5	23	90	83
2012	12	2	3	16	1444,0	32	77	98
2013	15	2	3	8	547,3	25	13	220
2014	12	6	3	4	412,8	26	21	80
2015	15	5	3	3	120,0	25	32	90
Итого	202	53	36	169	15302,6	188	414	829

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для повышения эффективности работы отрасли плодоводства Республики Беларусь целесообразны:

полный переход на производство оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур и окончание строительства и реконструкции научно-производственных объектов РУП «Институт плодоводства» и 6 базовых плододопитомников;

увеличение площадей современных садов и ягодников до 25 тыс. га за счет посадки 3,5 тыс. га новых садов в специализированных хозяйствах на конкурсной основе;

развитие лечебно-профилактического садоводства, основанного на богатом биохимическом составе малораспространенных, но перспективных для промышленного возделывания плодовых и ягодных культур (жимолость, облепиха, годжи и др.), и организация производства продуктов питания и полуфабрикатов из плодов и ягод, имеющих высокую добавленную стоимость;

доведение уровня механизации работ в плодоводстве до 30-75 процентов в зависимости от культуры через оснащение сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий комплексом специализированной техники, в том числе для уборки плодов и ягод;

реконструкция и модернизация плодохранилищ за счет оснащения их современным холодильным и технологическим оборудованием, включая аппаратуру для создания регулируемой газовой среды и сортировальные линии;

освоение интенсивных технологий размножения оздоровленного посадочного материала, производства, хранения и переработки продукции плодовых и ягодных культур на основе научно обоснованных рекомендаций с соблюдением разработанных отраслевых технологических регламентов, СТБ и другой нормативной документации.

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. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 годах. Утв. Советом Министров Республики Беларусь 31.12.2010 г. Пост. № 1926 / Минсельхозпрод РБ, НАН Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2010. – Раздел IV «Плодоводство». – 144 с.

3. Валовой сбор и урожайность плодов и ягод в Республике Беларусь за 2015 год / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 13 с.

4. Система сельскохозяйственных машин и орудий для механизации работ в плодоводстве / РУП «Институт плодоводства»; сост.: В.А. Самусь, А.М. Криворот, В.А. Мычко: с изм. и доп. – Самохваловичи, 2014. – 40 с.

HORTICULTURE DEVELOPMENT IN BELARUS NOWADAYS

V.A. Samus

SUMMARY

In the Republic of Belarus in 2004-2015 19 thousand hectares of orchards and berry plantations were planted in agricultural organizations and farms. Creation of their own primary produce zones for the processing enterprises has been started.

The Republic has achieved self-sufficiency in produce of fruit, small fruit and strawberry planting material.

Production of 4 modifications of tractors ‘Belarus’ and more than 25 types of specialized equipment for fruit growing has been started. 61 fruit stores with total capacity of 83.4 thousand tones were put into service.

Further planting of orchards and berry fields will be carried out within the framework of the State Program ‘Development of agriculture business in Belarus in 2016-2020 years’ (subprogram ‘Development of crop growing sub-branch, processing and marketing of crop products’), which would bring the production of fruit in agricultural organizations and farms in 2020 up to 190 thousand tons.

Key words: planting of orchards and berry fields, planting material of fruit and small fruit crops, mechanization of horticulture, fruit stores, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 22.06.2016

УДК 633/635:58; 634.1/.7

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТА ЯБЛОНИ ДЫЯМЕНТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЕГО В КАЧЕСТВЕ ОПЫЛИТЕЛЯ

В.В. Васеха, З.А. Козловская, С.А. Ярмолич, Т.А. Гашенко, И.Г. Янковская
РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: witalij_waseha@tut.by, zoya-kozlovskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты оценки опыляемости сортов Белорусское сладкое, Сябрына, Зорка и Надзейны пыльцой сорта Дыямент. Установлено совпадение сроков цветения изучаемых сортов и опылителя, а также высокое качество пыльцы сорта Дыямент: жизнеспособность – 81 %, фертильность – 85-90 %. На основе комплексного анализа перекрёстной совместимости сортов в полевых условиях Дыямент был выделен в качестве лучшего опылителя, обеспечивающего 81-141 % завязавшихся плодов от контроля, для сортов Белорусское сладкое, Сябрына, Надзейны. Выявлено незначительное образование плодов в результате автогамии; гетерогамии и партенокарпии у сортов Белорусское сладкое до 3 %, Надзейны – 3 %, Сябрына – 4,5 %, Зорка – 1,6 %, Дыямент – 8,5 %.

Показана и теоретически обоснована на основе анализа опыления возможность возделывания в двухсортных насаждениях сортов интенсивного типа – Дыямент и Белорусское сладкое, Дыямент и Сябрына.

Ключевые слова: яблоня, опылитель, фертильность, самоплодность, жизнеспособность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности различных садовых насаждений неразрывно связано с ростом урожайности деревьев. Для реализации такого подхода применяют новые сорта и подвои, совершенствуют технологии возделывания. Однако, несмотря на комплекс проводимых мероприятий и получение многочисленных положительных результатов, решение проблемы повышения эффективности садовых насаждений яблони невозможно обеспечить без перекрестного опыления [1-3].

Исследования по данной теме показывают, что почти все сорта яблони являются типичными энтомофильными (опыляемые насекомыми) растениями. Для многих характерна протерогиния – рыльце пестика созревает раньше пыльников, что исключает возможность опыления цветков собственной пыльцой. Большинство сортов относят к автостерильным, т. е. они, как правило, не завязывают плодов не только при опылении пыльцой собственного цветка, но и пыльцой с другого дерева данного сорта [4-5].

В современном плодоводстве Италии, Голландии, Польши и других стран отмечается тенденция закладки садовых кварталов одним коммерческим сортом с подбором эффективного опылителя или двумя-тремя взаимоопыляемыми, у которых совпадают сортовая агротехника и сроки созревания [2]. В связи с этим усилия ученых направлены на выявление взаимоопыляемых сортов, так как биологически обоснованный выбор опылителя обеспечивает хорошее развитие плодов, позволяющее повысить товарность, урожайность и, как следствие, рентабельность возделывания сорта.

Создание высокопродуктивных сортовых насаждений плодовых культур в контексте обновления сортимента в Беларуси по-прежнему является одной из актуальнейших задач современного садоводства. За последние два десятилетия сортимент яблони значительно обновлен, однако реализация потенциала продуктивности новых сортов яблони по-прежнему связана со способностью к результативному перекрёстному опылению. Одним из инструментов решения данной практической проблемы может быть составление групп сортов, способных к взаимному опылению, и проверка наиболее перспективных новых сортов яблони в качестве эффективного опылителя для интенсивного сортимента. Научные исследования по данному вопросу крайне редки, к тому же для современного измененного сортового состава яблони отечественной селекции такие рекомендации отсутствуют.

ОБЪЕКТЫ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования являлись районированные и новые перспективные сорта яблони: Дьямент, Белорусское сладкое, Сябрына, Надзейны, Зорка.

Основные полевые учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [6]. Изучение жизнеспособности пыльцы сортов-опылителей проводили согласно «Практикуму по цитологии растений» [7]. За 2014-2015 гг. при изучении перекрестной совместимости объем целенаправленной гибридизации составил 6 316 цветков по 12 комбинациям скрещиваний.

В зимний период 2013-2014 гг. не было отмечено низких критических температур. Начиная со второй половины февраля установилась теплая погода без резких колебаний температуры с затяжными периодами оттепелей. В марте теплая погода сохранялась в течение всего месяца: средняя температура превышала среднемноголетние значения на 5,8-9,2 °С, минимальная температура в течение всего месяца не опускалась ниже -3,7 °С, в первой и третьей декадах отмечен значительный дефицит влаги – количество осадков составило лишь 14 и 33 % от нормы соответственно. Для апреля так же были характерны благоприятная температура воздуха, превышающая среднемноголетние значения на 2,1-4,5 °С, и достаточный уровень влагообеспеченности.

Зимний период 2014-2015 гг. характеризовался отсутствием критических стресс-факторов для перезимовки яблони, которые могли бы значительно повлиять на продуктивность деревьев. В марте сложилась теплая погода, которая сохранялась в течение всего месяца: средняя температура воздуха была выше среднемноголетних значений в зависимости от декады на 5-7 °С, минимальная температура в течение всего месяца не опускалась ниже -5,3 °С (-10,7 °С на поверхности почвы), причем большая часть заморозков пришлась на третью декаду. Переход среднесуточной температуры выше 0 °С отмечен 24 марта. В апреле сохранилась такая же тенденция – температура воздуха превышала среднемноголетние значения на 1,5-2,9 °С, причем для данного месяца был характерен высокий уровень влагообеспеченности – в зависимости от декады 115-122 % от среднемноголетних значений. Однако сложившийся повышенный температурный режим в марте–апреле не способствовал раннему цветению изучаемых сортов яблони, так как начало периода со среднесуточной температурой выше 10 °С, обуславливающей активное прохождения физиологических процессов дерева, отмечено лишь 24 апреля. Немаловажным фактором, оказавшим влияние на сроки цветения яблони, было значительное похолодание, начиная со середины первой декады мая (средняя температура воздуха была ниже среднемноголетних значений на 2,1 °С), причем холодный период сохранился в течение всего месяца и определил растянутый период цветения всех изучаемых сортов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении фенологических наблюдений в 2014-2015 гг. были установлены ряд особенностей наступления и прохождении стадии цветения у изучаемых сортов яблони. Так, вследствие сложившегося повышенного температурного режима весной 2014 г. было отмечено начало фазы цветения в более ранние календарные сроки, в среднем на 8-9 дней раньше по сравнению со среднемноголетними наблюдениями. Наиболее ранние сроки были характерны для сорта Дьямент – 2 мая, а в период с 3 по 5 мая отмечено начало данной фенофазы у всех изучаемых сортообразцов, при сумме эффективных температур ($\geq 5^\circ\text{C}$) от 167-172 $^\circ\text{C}$. В 2015 г., несмотря на более холодный контрастный температурный режим в марте–апреле по сравнению с предыдущим годом исследований, в целом сохранилась та же очередность наступления цветения у изучаемых сортов: первым отмечено цветение у сортов Дьямент и Белорусское сладкое (11 мая), последним – у сорта Надзейны (14 мая). Сумма эффективных температур ($\geq 5^\circ\text{C}$) в начале цветения изучаемых сортов составила 195 $^\circ\text{C}$ и выше. Все изучаемые сорта характеризовались обильным цветением на 4-5 баллов, продолжительность цветения у каждого сорта была длиннее обычного и составила 11-14 дней. Причем сорт Дьямент в оба года проведения наблюдений начинал зацветать раньше, что является очень важным фактором при рассмотрении его как опылителя в полевых условиях, так как к моменту массового цветения проверяемых на перекрестную совместимость сортов у него пыльца более физиологически вызревшая (рисунок 1).

Сорт	Календарные сроки цветения, май															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Дьямент		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Надзейны			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Белорусское сладкое				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Сябрьна				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Зорка				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2014 г.

Сорт	Календарные сроки цветения, май																		
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Дьямент		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Белорусское сладкое		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Зорка			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Сябрьна				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Надзейны					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2015 г.

Рисунок 1 – Сроки цветения изучаемых сортов яблони, 2014-2015 гг.

Необходимо отметить, что в зависимости от года исследований период совместного цветения предполагаемого опылителя и опыляемого сорта варьировал от 8 до 11 дней, но совпадение сроков составило не менее 70 % от всей продолжительности цветения для каждого изученного генотипа. Это позволяет отнести изучаемые сорта в группу сортов с совпадающими или близкими сроками цветения, что является достаточным для прохождения качественного опыления и оплодотворения на яблоне.

В результате оценки степени гаметической стерильности пыльцы сорта Дьямент установлено, что, несмотря на влияние контрастных погодных условий, сложившихся ранней весной 2014 г. и 2015 г., фертильность имела высокое значение и варьировала от 85 до 90 % (рисунок 2), что свидетельствует об исключительно высоком потенциале качества и устойчивости генеративной сферы сорта к умеренным холодовым стрессам, как правило, приводящим к физиологическим нарушениям в мужском гаметофите.

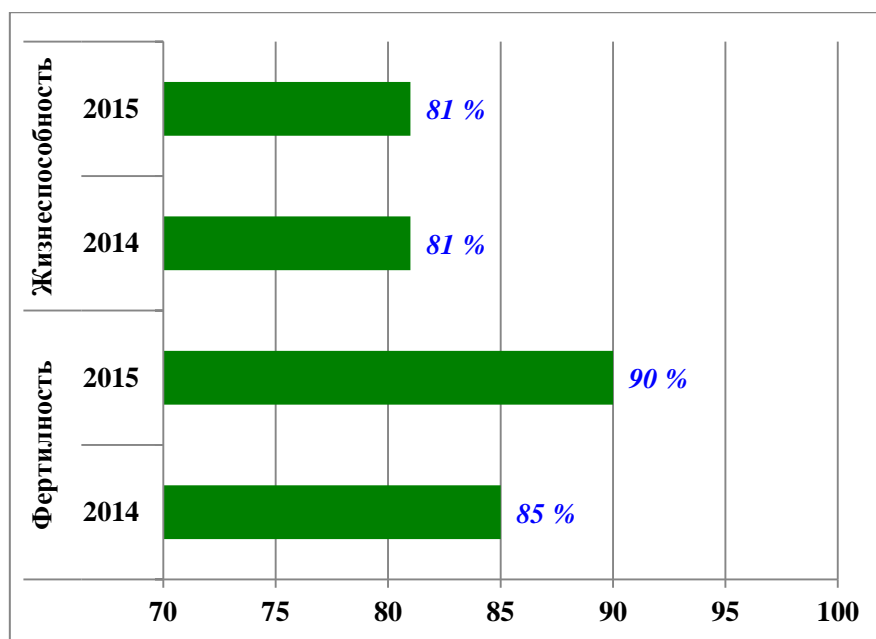


Рисунок 2 – Показатели качества пыльцы сорта яблони Дьямент, 2014-2015 гг.

При оценке жизнеспособности пыльцы у сорта Дьямент ежегодно отмечалось большое количество проросшей пыльцы в 20%-ном растворе сахарозы и в среднем по годам исследований она составила 81 %. Высокое качество пыльцы сорта Дьямент в сочетании с совпадающими сроками цветения с сортами Надзейны, Белорусское сладкое, Зорка и Сябрына позволило провести оценку их перекрестной совместимости в полевых условиях.

При проведении учетов завязываемости плодов по вариантам скрещиваний в качестве контроля для оценки сортов-опылителей был выбран вариант свободного опыления. В результате проведенных наблюдений для большинства изучаемых сортов Дьямент по результатам двухлетнего изучения был выделен в качестве лучшего опылителя. Исходя из методических рекомендаций в группу хороших сортов опылителей были отнесены варианты, обеспечивающие завязывание плодов на уровне не менее 80 % от контроля. Процент завязываемости плодов в зависимости от варианта скрещивания приведен в таблице 1.

Следует отметить, что в целом у большинства изученных сортов как при искусственном опылении сортом Дьямент, так и при естественном самоопылении процент хорошо развитой завязи, обеспечивающий потенциальную продуктивность дерева, варьировал от 11 до 18 %, исключением являлись некоторые варианты скрещиваний с контрастным уровнем данного показателя. Так, наименьшее количество продуктивной завязи оказалось у сорта Зорка в 2015 г., причем как в условиях искусственного опыления (2 %), так и в контрольном варианте (6 %).

Таблица 1 – Результативность использования сорта Дьямент в качестве опылителя, 2014-2015 гг.

Опыляемый сорт	Сорт-опылитель	Год исследований	Число опыленных цветков, шт.	Нормально развитая завязь, %	Завязывание плодов по отношению к контролю, %
Белорусское сладкое	Дьямент	2014	170	14,5	81
		2015	747	6	86
	св. оп.* (контроль)	2014	193	18	–
		2015	226	7	–
Сябрына	Дьямент	2014	154	13	93
		2015	259	12	109
	св. оп. (контроль)	2014	256	14	–
		2015	299	11	–
Надзейны	Дьямент	2014	178	24	141
		2015	286	16	89
	св. оп. (контроль)	2014	258	17	–
		2015	211	18	–
Зорка	Дьямент	2014	262	18	128
		2015	174	2	33
	св. оп. (контроль)	2014	211	14	–
		2015	216	6	–
Примечание: *св. оп. – свободное опыление.					

Схожий результат был получен и при опылении деревьев сорта Белорусское сладкое в этом же году, что, на наш взгляд, может быть связано с нарушениями роста пыльцевой трубки и, как следствие, не качественного оплодотворения из-за холодовых стрессов ранней весной. Отдельно необходимо отметить комбинацию Надзейны × Дьямент, в которой было получено 24 % (2014 г.) нормально развитой завязи, что свидетельствует не только о высоком качестве опыления и завязываемости плодов и, соответственно, о потенциале продуктивности, но и показывает отрицательное свойство сорта Надзейны – склонность к «перегрузке урожаем».

Таким образом, для сортов Белорусское сладкое, Сябрына и Надзейны по результатам двухлетних исследований сорт Дьямент был выделен как лучший опылитель. При анализе перекрестной совместимости генотипов Зорка и Дьямент получены неоднозначные результаты, требующие дальнейшей проверки, так как в 2015 г. возможно сильно повлияли холодовые стрессы во время процесса опыления, что исказило полученные результаты. На данном этапе исследований мы считаем правомерным отнесение сорта Дьямент в группу допустимых опылителей для сорта Зорка.

Поскольку на сегодняшний день целенаправленная работа по исследованию самоплодности и способности к партенокарпическому образованию плодов на новых интенсивных сортах белорусской селекции ранее не проводилась, считаем, что при решении проблемы по подбору опылителей изучение данных показателей является обязательным.

В рамках проведенной двухлетней оценки опыления собственной пыльцой изучаемых генотипов яблони установлено, что все сорта являются самобесплодными (таблица 2).

Таблица 2 – Уровень самоплодности и способность к партенокарпическому образованию плодов у изучаемых сортов яблони, 2014-2015 гг.

Опыляемый сорт	Сорт-опылитель	Число опыленных цветков, шт.	Завязывание плодов, %		Число семян на плод, шт.
			всего	партенокарпических	
Белорусское сладкое	Белорусское	606	3	2	3,3
	ест. сам.*	910	1	0,3	3,0
Сябрына	Сябрына	505	4,5	0	3,6
	ест. сам.	510	0	0	–
Надзейны	Надзейны	509	3	1,5	2,7
	ест. сам.	604	2	0,5	1,9
Зорка	Зорка	394	1,6	0,5	1,0
	ест. сам.	532	0,3	0	1,0

Примечание: *ест. сам. – естественное самоопыление.

Так, при естественном самоопылении сорт Сябрына совсем не завязывал плодов. У остальных изучаемых генотипов было отмечено незначительное количество образовавшейся завязи в результате опыления в пределах одного цветка: на уровне от 0,3 % (Зорка) до 2 % (Надзейны). При опылении пыльцой того же сорта также было отмечено образование завязи у всех сортов, однако ее доля варьировала в пределах от 1,6 до 4,5 %, что не может иметь практического хозяйственного значения. Следует отметить, что плоды, образовавшиеся в результате инцухта, были низкого качества: не одномерные, асимметричные, у большинства образцов их масса не превышала 110 г. О низком качестве урожая, полученном при самоопылении, свидетельствует и такой косвенный показатель, как семенная продуктивность, которая так же находилась на невысоком уровне. В плодах получено небольшое количество полноценных семян – от 1,0 до 3,6 шт./плод и они характеризовались меньшим размером и выполненностью по сравнению с вариантом опыления лучшим опылителем.

Кроме того, для всех генотипов, за исключением сорта Сябрына, было характерно образование минимального количества партенокарпических плодов: 0,3-2 %, но данные плоды были невыравненной формы, небольшого размера и с гораздо меньшей массой, чем в контрольном варианте свободного опыления.

При проведении исследований по подбору опылителя для того или иного интенсивного сорта среди пула культурных современных сортов, считаем обязательным рассмотрение возможности их совместного возделывания в двухсортных насаждениях. Поскольку, как было показано выше, сроки цветения сорта Дыямент и изучаемых генотипов совпадают по годам исследований, как минимум на 70 %, в рамках выполненной данной работы также была оценена результативность опыляемости сорта Дыямент пыльцой сортообразцов Белорусское сладкое, Сябрына, Зорка и изучена его склонность к эффективному самоопылению (таблица 3).

Таблица 3 – Опыляемость сорта яблони Дьямент, 2014-2015 гг.

Опыляемый сорт	Сорт-опылитель	Год исследований	Число опыленных цветков, шт.	Нормально развитая завязь, %	Завязывание плодов по отношению к контролю, %
Дьямент	Белорусское сладкое	2014	130	10	80
		2015	510	10	111
	Сябрына	2014	111	27	108
		2015	368	8	89
	Зорка	2014	139	13	52
		2015	316	7	77
	Дьямент	2014	220	8,5	34
		2015	278	3	33
	св. оп. (контроль)	2014	146	12,5	–
		2015	261	9	–

Основываясь на оценке завязываемости плодов по вариантам скрещиваний и ее сравнению с контролем, в качестве наиболее эффективных сортов-опылителей для сорта Дьямент были выделены Белорусское сладкое и Сябрына. При гибридизации по схеме Дьямент × Белорусское сладкое и Дьямент × Сябрына завязывание плодов по отношению к контролю по годам исследования варьировало в пределах 80-111 %. Привлечение сорта Зорка в качестве опылителя показало среднюю результативность (52-77 %), что позволяет отнести данный генотип в группу допустимых опылителей. Отдельно необходимо отметить комбинацию Дьямент × Дьямент, в которой было отмечено ежегодное образование 3-8,5 % нормально развитой завязи или 33-34 % от контрольного варианта, что, конечно, свидетельствует о невысокой эффективности, однако, в отличие от других вариантов гетерогамии на изученных сортах яблони, в данном случае плоды по своим морфо-анатомическим признакам были близки к типичным для сорта и характеризовались довольно высокой семенной продуктивностью – 6,0 шт. семян/плод, лишь не многим уступая к уровню лучших сортов-опылителей.

ВЫВОДЫ

Установлены особенности прохождения фазы цветения у сортов Дьямент, Белорусское сладкое, Сябрына, Надзейны и Зорка: отмечено смещение сроков цветения на декаду раньше обычного в 2014 г. и длительный период прохождения данной фенофазы в 2015 г., обусловленный невысокой средней температурой воздуха (11,0 °С) в период массового цветения. Отмечено ежегодное более раннее начало цветения сорта Дьямент; совпадение сроков цветения у изучаемых сортов и опылителя составляет 70-87 % и продолжается от 8 до 11 дней.

Выявлено высокое качество пыльцы сорта Дьямент в результате комплексной оценки жизнеспособности и степени гаметической стерильности (фертильности).

Сорт Дьямент выделен в качестве лучшего опылителя для сортов Белорусское сладкое, Сябрына, Надзейны; для сорта Зорка – допустимого, на основе совпадения сроков цветения, высоких показателей жизнеспособности и гаметической стерильности пыльцы и перекрёстной совместимости сортов в полевых условиях, обеспечивающий процент завязавшихся плодов выше контроля или близкий к нему.

Выявлено незначительное образование плодов в результате автогамии, гетерогамии и партенокарпии у сортов Белорусское сладкое (до 3 %), Надзейны (до 3 %), Сябрына (до 4,5 %), Зорка (до 1,6 %), Дыямент (до 8,5 %).

Установлена возможность совместного возделывания в двухсортных насаждениях интенсивного типа сортов Дыямент и Белорусское сладкое, Дыямент и Сябрына, согласно анализу взаимоопыляемости и перекрестной совместимости изученных генотипов.

Литература

1. Сябаров, А.Е. Яблоня / А.Е. Сябаров. – Минск: Ураджай, 1968. – 279 с.
2. Kruczyńska, D. Nowe odmiany jabłoni / D. Kruczyńska. – Warszawa: Hortpress Sp. z o. o., 2008. – 250 s.
3. Дубравина, И.В. Использование сортов-кробов для создания моносортных насаждений яблони / И.В. Дубравина, В.Г. Еремин, И.С. Чепинога // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – 2012. – № 78. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/06.pdf>. – Дата доступа: 20.03.2013.
4. Северин, В.Ф. Роль опылителя в формировании урожая яблони / В.Ф. Северин, М.А. Кушнарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 10. – С. 22-26.
5. Косторнова, О.В. Характеристика сортов опылителей (кробов, ранеток), используемых в яблоневых насаждениях на Юге России / О.В. Косторнова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2013. – № 19. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/13/01/02.pdf>. – Дата доступа: 20.03.2013.
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.
7. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М.: Колос, 1989. – 271 с.

BIOLOGICAL PROPERTIES OF APPLE VARIETY 'DIYAMENT' AT USING IT AS POLLINATOR

V.V. Vasekha, Z.A. Kozlovskaya, S.A. Yarmolich, T.A. Gashenko, I.G. Yankouskaya

SUMMARY

The article presents the results of the evaluation of pollination of cultivars 'Belorusskoye sladkoye', 'Syabryna', 'Zorka' and 'Nadzeyny' with pollen of apple variety 'Diyament'. It was found the coincidence of flowering periods of the studied cultivars and the pollinator, as well as high quality pollen of variety 'Diyament': viability – 81 %, fertility – 85-90 %. Apple cultivar 'Diyament' has been defined as the best pollinator based on a comprehensive analysis of cross-compatibility varieties in field conditions, providing 81-141 % fruit setting from control for cultivars 'Belorusskoye sladkoye', 'Syabryna', 'Nadzeyny'. There was revealed little fruit formation of cultivars 'Belorusskoye sladkoye' up to 3 %, 'Nadzeyny' – 3 %, 'Syabryna' – 4.5 %, 'Zorka' – 1.6 %, 'Diyament' – 8.5 % by autogamy, heterogamy and parthenocarpy.

The possibility of joint cultivation consisting of two varieties 'Diyament' and 'Belorusskoye sladkoye', 'Diyament' and 'Syabryna' in intensive plantations, according to an analysis of genotypes cross-compatibility, was demonstrated.

Key words: apple, pollinator, fertility, self-fruitful, viability, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 19.04.2016

УДК 634.11.03

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ НА ПОДВОЕ ПБ-4

Н.Г. Капичникова

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: kaping.62@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Исследование проведено в саду, заложенном весной 2009 г. Сорты Весяліна, Сябрына, Пospех на суперкарликовом подвое ПБ-4. Схема посадки – 3,5 x 1,0 м. Опора в виде двухпроводочной шпалеры с бамбуковым колом для каждого дерева.

В статье представлены данные по силе роста штамба за 2009-2015 гг., урожайности на 5-7-й год после посадки, формированию кольчаток, копыец, однолетнего прироста.

Установлено, что на суперкарликовом подвое деревья яблони характеризуются слабой силой роста, суммарный прирост площади поперечного сечения штамба за 2009-2015 гг. колебался от 6,0 и 7,1 см² у сорта Пospех до 7,7 и 9,5 см² у сорта Сябрына при закладке однолетними и двухлетними саженцами соответственно.

Не установлено значимого влияния возраста посадочного материала на силу роста штамба, обрастание плодовой и ростовой древесины. Более урожайными на 5-7-й год после посадки были варианты насаждений, заложенных двухлетним посадочным материалом.

Для повышения урожайности с учетом силы роста деревьев на подвое ПБ-4 необходимо закладку насаждений производить двухлетним посадочным материалом с уменьшением расстояния между деревьями в ряду до 0,5-0,7 м.

Ключевые слова: яблоня, сорт, подвой, посадочный материал, сила роста, урожайность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Успешное ведение сада закладывается в питомнике. Установлено, что основой быстрого получения урожайности сада является использование для закладки насаждения посадочного материала, прошедшего часть периода роста в питомнике, т. е. двухлетнего посадочного материала или однолетнего, с разветвленной кроной, в то же время позволяющего уплотнять схему размещения, которая обеспечивает высокую продуктивность насаждений в первые годы после посадки [2, 6].

Получение таких саженцев возможно с использованием скороплодных сортов и слаборослых подвоев. Саженец для закладки интенсивного сада должен иметь боковые разветвления на высоте 60-70 см от почвы. Диаметр саженца должен быть не менее 12 мм, т. е. площадь поперечного сечения штамба 1,13 см². Для получения таких саженцев используются различные приемы [2, 5, 7].

Пересадка саженцев из питомника в сад на постоянное место приводит к потере части корневой системы, причем у двухлетних саженцев потери корневой системы гораздо больше, чем при посадке однолетних саженцев. Это вызывает ослабление ветвления и роста побегов до окончательного восстановления корневой системы. Кроме регенерации корневой системы на саженцах необходимо получить прирост из верхушечной почки и разветвление из боковых почек [1].

И.М. Мережко проведен анализ литературных данных по влиянию толщины саженцев на продуктивность деревьев. В частности, говорится, что при увеличении диаметра штамба саженцев на 1 мм урожайность деревьев в саду у сорта Джонатан увеличивалась в среднем на 9 ц/га, а у сорта Кальвиль снежный – на 8 ц/га. В другом опыте в первые два года урожайность увеличивалась на 16 ц/га с увеличением диаметра штамба на 1 мм [3].

С целью изучения влияния возраста посадочного материала на рост и формирование урожайности деревьев яблони на суперкарликовом подвое ПБ-4 были проведены исследования.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили в саду 2009 года посадки, сорта Весяліна, Сябрына, Пспех на суперкарликовом подвое ПБ-4. Ширина междурядий – 3,5 м, расстояние между деревьями в ряду – 1 м, плотность посадки – 2857 дер./га.

Варианты опыта: 1 – закладка сада однолетними саженцами; 2 – закладка сада двухлетними саженцами. Крону формировали по типу стройного веретена с периодической вырезкой основных ветвей. В приствольную полосу ежегодно вносили гербициды, в междурядьях естественный газон с многократным скашиванием травостоя. Защита от вредителей и болезней согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений».

Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4]. Окружность штамба измеряли на высоте 20 см от прививки, учет урожая проводили подсчетом плодов и взвешиванием во время уборки. Учет обрастающих образований (плодовых и ростовых) проводили после листопада.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Площадь поперечного сечения штамба в начале проведения исследований после посадки у саженцев различалась незначительно. У двухлетних саженцев площадь поперечного сечения штамба была больше у сорта Весяліна на 0,21 см², у сорта Сябрына – на 0,45 см², у сорта Пспех – на 0,29 см² (таблица 1). В разрезе сортов большая площадь поперечного сечения штамба была у двухлетних саженцев сорта Сябрына и составила 2,1 см², что больше на 0,77 см², чем у двухлетних саженцев сорта Весяліна и на 0,47 см², чем у двухлетних саженцев сорта Пспех.

В 2015 г. площадь поперечного сечения штамба у деревьев, заложенных двухлетними саженцами, была больше у сорта Весяліна на 0,22 см², у сорта Сябрына – на 2,22 см², у сорта Пспех – на 1,4 см².

Таблица 1 – Площадь поперечного сечения штамба и формирование обрастающей древесины деревьев яблони на подвое ПБ-4 в зависимости от возраста посадочного материала

Сорт	Возраст посадочного материала	Площадь поперечного сечения штамба, см ²		Прирост ППСШ, см ² , в сумме 2009-2015 гг.	Обрастающая древесина				
		2009	2015		всего, шт.	ростовая		плодовая	
						количество, шт.	средняя длина, см	шт.	%
Весяліна	однолетка	1,12	8,68	7,56	69,0	23,0	18,4	46,0	66,7
	двухлетка	1,33	8,90	7,57	65,7	33,00	23,7	32,5	49,5
	НСР _{0,95}		0,732			10,693			
Сябрына	однолетка	1,65	9,38	7,73	91,0	24,0	28,1	67,0	73,7
	двухлетка	2,10	11,60	9,50	98,5	27,0	21,9	71,5	72,6
	НСР _{0,95}		4,470			5,286			
Поспех	однолетка	1,34	7,33	5,99	66,0	31,0	23,3	35,0	53,1
	двухлетка	1,63	8,73	7,10	91,5	39,0	23,9	52,5	57,4
	НСР _{0,95}		2,213			16,317			

Увеличение площади поперечного сечения штамба у деревьев сорта Весяліна в нашем опыте на подвое ПБ-4 не зависело от возраста посадочного материала, используемого при посадке. Величина суммарного прироста площади поперечного сечения штамба в обоих вариантах была примерно одинаковой. У сортов Сябрына и Поспех нарастание площади поперечного сечения штамба было интенсивнее у деревьев, заложённых двухлетним посадочным материалом, суммарный прирост площади поперечного сечения штамба был больше у сорта Сябрына на 1,77 см², у сорта Поспех – на 1,11 см².

Формирование обрастающей древесины на деревьях зависело от сорта и возраста деревьев. На седьмой год после посадки у деревьев сорта Весяліна, заложённых однолетним посадочным материалом, насчитывали 69 точек роста, в том числе 66,7 % составили кольчатки и копыца. У деревьев, заложённых двухлетним посадочным материалом, количество точек роста было на 5 % меньше, а обрастающая древесина (кольчатки и копыца) составила 49,5 %.

У сортов Сябрына и Поспех количество точек роста в 2015 г. было больше на 7,3 и 17,9 % у деревьев, заложённых двухлетним посадочным материалом, и составляло 98,5 и 91,5 штук на дерево соответственно.

Плодовые образования (кольчатки и копыца) составляли у деревьев сорта Сябрына, заложённых однолетками, 73,7 %, двухлетками – 72,6 %, у деревьев сорта Поспех – 53,1 и 57,4 % соответственно.

У всех изучаемых сортов количество однолетнего прироста было больше у деревьев, заложённых двухлетним посадочным материалом: у сорта Весяліна – на 10 шт./дер., у сорта Сябрына – на 3 шт. и у сорта Поспех – на 8 шт./дер., однако разница была недостоверной.

Средняя длина однолетнего прироста у сорта Весяліна была достоверно больше у деревьев, заложённых двухлетним посадочным материалом, что можно объяснить лучшим развитием деревьев.

У сорта Сябрына средняя длина однолетнего прироста была достоверно больше у деревьев, заложённых однолетками, в этом случае это можно объяснить меньшим количеством однолетнего прироста на дереве.

У деревьев сорта Пospех разницы в средней длине однолетнего прироста практически не отмечено.

На 5-7-й год после закладки сада плодоношение деревьев было регулярным, однако масса плодов, сформировавшихся на дереве, колебалась по годам (таблица 2).

Таблица 2 – Формирование урожайности деревьев яблони на подвое ПБ-4 в зависимости от возраста посадочного материала (2013-2015 гг.)

Сорт	Возраст посадочного материала	Урожайность, кг/дер.				Урожайность, т/га			
		2013	2014	2015	средняя	2013	2014	2015	в сумме
Весяліна	однолетка	3,0	6,0	2,6	3,9	8,6	17,1	7,4	33,1
	двухлетка	3,4	7,1	2,6	4,4	9,7	20,3	7,4	37,4
	НСР _{0,95}			0,93					
Сябрына	однолетка	5,9	3,4	5,4	4,9	16,8	9,7	15,4	41,9
	двухлетка	10,0	2,8	7,1	6,6	28,6	8,0	20,3	56,9
	НСР _{0,95}			1,58					
Пospех	однолетка	4,4	7,4	4,6	5,5	12,6	21,1	13,1	46,8
	двухлетка	6,4	8,7	4,8	6,6	18,3	24,8	13,7	56,8
	НСР _{0,95}			0,89					

Больше плодов у всех изучаемых сортов было сформировано на деревьях, заложённых двухлетним посадочным материалом.

Как видно из таблицы 2 и рисунка 1, после более высокой нагрузки плодами в предыдущем году на деревьях формировалось меньше плодов. Так, у сорта Весяліна после получения в 2014 г. 6 кг плодов с дерева при закладке однолетками и 7,1 кг при закладке двухлетками в 2015 г. на деревьях сформировалось по 2,6 кг.

У деревьев сорта Сябрына в 2013 г. сформировалось больше плодов – 5,9 и 10,0 кг/дер. при закладке одно- и двухлетним посадочным материалом соответственно. В 2014 г. наблюдали снижение массы плодов, сформировавшихся на дереве.

У сорта Пospех наблюдали такую же закономерность, как и у сорта Весяліна. Получение 7,4 и 8,7 кг/дер. плодов в 2014 г. при закладке одно- и двухлетним посадочным материалом соответственно, привело к уменьшению массы плодов, сформировавшихся в 2015 г.

В пересчете на гектар у сорта Весяліна больше плодов (20,3 т) было получено на 6-й год после посадки в 2014 г. в варианте закладки двухлетними саженцами. У сорта Сябрына большая урожайность (на уровне 28,6 т/га) отмечена на 5-й год после посадки также в варианте закладки двухлетними саженцами.

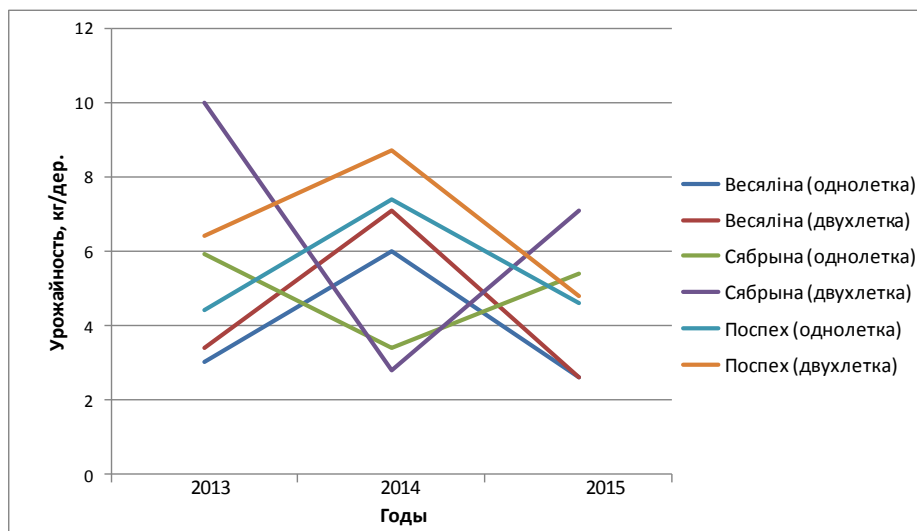


Рисунок 1 – Урожайность деревьев яблони на подвое ПБ-4 в зависимости от возраста посадочного материала.

У деревьев сорта Пспєх максимальная урожайность (на уровне 24,8 т/га) была получена на 6-й год после закладки сада двухлетним посадочным материалом. Низкая урожайность деревьев объясняется слабой силой роста сорто-подвойных комбинаций при возделывании без орошения и небольшими габаритами деревьев на суперкарликовом подвое ПБ-4 (рисунки 2-7, высота бамбукового кола для каждого дерева – 2,1 м).

В сумме за три плодоношения на 5-7-й год после посадки большая урожайность получена у деревьев, заложенных двухлетним посадочным материалом, у сорта Сябрына – 56,9 т/га и у сорта Пспєх – 56,8 т/га, что на 15 и 10 т больше, чем у деревьев, выращенных с однолетнего посадочного материала.



Рисунок 2 – Дерево яблони сорта Вєсяліна на седьмой год после посадки однолетними саженцами.



Рисунок 3 – Дерево яблони сорта Вєсяліна на седьмой год после посадки двухлетними саженцами.

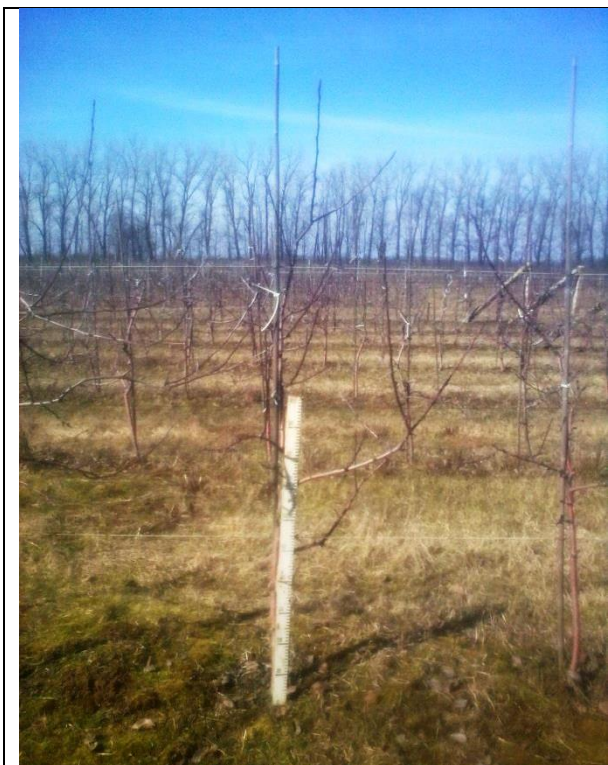


Рисунок 4 – Дерево яблони сорта Сябрына на седьмой год после посадки однолетними саженцами.



Рисунок 5 – Дерево яблони сорта Сябрына на седьмой год после посадки двухлетними саженцами.



Рисунок 6 – Дерево яблони сорта Пospexh на седьмой год после посадки однолетними саженцами.



Рисунок 7 – Дерево яблони сорта Пospexh на седьмой год после посадки двухлетними саженцами.

ВЫВОДЫ

В центральном регионе возделывания на дерново-подзолистой, среднеподзоленной суглинистой почве при возделывании без орошения дерева яблони на суперкарликовом подвое ПБ-4 характеризуются слабой силой роста: суммарный прирост площади поперечного сечения штамба за 2009-2015 гг. колебался от 6,0 и 7,1 см² у сорта Поспех до 7,7 и 9,5 см² у сорта Сябрына при закладке однолетними и двухлетними саженцами соответственно.

Не установлено значимого влияния возраста посадочного материала на силу роста штамба, обрастание плодовой и ростовой древесины, формирование урожая. Несколько большие показатели изучаемых параметров отмечены у деревьев, заложенных двухлетним посадочным материалом, т. е. у деревьев на год старше. Большая урожайность отмечена в насаждениях, заложенных двухлетним посадочным материалом.

Повысить урожайность насаждений яблони на подвое ПБ-4 в 1,5-2,0 раза можно увеличив количество деревьев, высаживаемых на единице площади, т. е. за счет уменьшения расстояний между деревьями в ряду до 0,5-0,7 м.

Литература

1. Девятков, А.С. Повышение качества плодовых деревьев и урожайности садов / А.С. Девятков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Ураджай, 1985. – 216 с.
2. Інтенсивні сади яблуні / О.Д. Чиж [і інш.]. – К.: Аграрна наука, 2008. – 224 с.
3. Мережко, И.М. Качество посадочного материала и продуктивность плодовых насаждений / И.М. Мережко. – К.: Урожай, 1991. – 152 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. Рябцева, Т.В. 10-летние исследования роста и продуктивности яблони на подвоях различной силы роста в зависимости от типа кронирования посадочного материала / Т.В. Рябцева // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – Т. 25. – С. 69-79.
6. Садовский, А. Экономическая эффективность использования двухлетних саженцев яблони для закладки интенсивного сада / А. Садовский, Т. Жултовский, Р. Дзюбан // Плодоводство: науч. тр. / Институт плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 229-237.
7. Сенин, В.И. Ускоренное выращивание кронированных саженцев яблони на слаборослых подвоях / В.И. Сенин, В.В. Сенин // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 1. – С. 13-15.

**EFFECT OF AGE OF PLANTING MATERIAL ON THE GROWTH
AND YIELD OF APPLES ON ROOTSTOCK PB-4**

N.G. Kapichnikova

SUMMARY

The study was done in the garden planted in spring in 2009 with cultivars 'Vesyalina', 'Syabryna', 'Pospech' on super-dwarf rootstock PB-4. Planting scheme – 3.5 x 1.0 m. A prope was two-wired trellis with a bamboo stake for each tree.

The article presents data on strength of bole growth in 2009-2015, yield in the 5-7-th year after planting, formation of spures, annual growth.

It was found that apple trees on super-dwarf rootstock were characterized with weak strength of growth, the total growth of cross-sectional area of bole for 2009-2015 ranged between 6.0 and 7.1 cm² for cv. 'Pospech' to 7.7 and 9.5 cm² for cv. 'Syabryna' at planting with one-year and two-year seedlings, respectively.

No significant effect of age on planting material strength of bole growth and timber growth was found. More productive in the 5-7-th year after foundation were the plantings of two-year seedlings.

To increase productivity, taking into account the strength of growth of trees on the rootstock PB-4 it is necessary to plant gardens with two-year planting material and decrease distance between trees in the row to 0.5-0.7 m.

Key words: apple, cultivated variety, rootstock, planting material, growth strength, yield, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2016

УДК 634.10/2:631.541.11:631.53.011

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЕМЕЧКОВЫХ И КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПО КОМПЛЕКСУ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

Н.Н. Драбудько, В.А. Самусь, А.Н. Луговцов, В.А. Левшунов

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения маточных насаждений районированных и перспективных подвоев семечковых и косточковых плодовых культур по морфологическим признакам.

Проведено описание 13 подвоев яблони и 7 подвоев груши по 31 морфологическому признаку, 9 подвоев вишни и черешни по 41 признаку и 8 подвоев сливы и алычи по 43 признакам.

На основании проведенных исследований разработаны методические указания по апробации маточных насаждений существующего сортимента подвоев семечковых и косточковых плодовых культур.

В качестве основных апробационных признаков выделены наиболее отличительные морфологические признаки куста (форма), побега (изогнутость, опушение, окраска коры и чечевичек), почки (величина, размер основания, форма верхушки, расположение относительно побега), листа (форма и характер поверхности, окраска листовой пластинки, форма верхушки и основания листа, положение относительно побега, зазубренность), черешка (длина), прилистников (форма).

Дополнительными отличительными признаками для подвоев при апробации являются: высота куста, толщина побегов и количество боковых разветвлений, количество, форма и величина чечевичек, размер междоузлий, опушение почек, длина и блеск листа, опушение листа с нижней стороны, опушение и цвет черешка, длина прилистников, количество, величина и расположение железок.

Ключевые слова: питомник, плодовые культуры, клоновый подвой, яблоня, груша, вишня, черешня, слива, алыча, апробационный признак, куст, побег, чечевички, лист, почка, прилистники, черешок, железки, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из составляющих реализации биологического потенциала посадочного материала и получения запланированного объема продукции является выращивание чистосортного посадочного материала. Необходимым условием для его получения является апробация.

Закладка современных садов интенсивного типа проводится, как правило, привитым посадочным материалом, который состоит из двух компонентов – подвоя и привоя. Определить, на каком типе клонового подвоя привит тот или иной сорт в саду весьма трудно, поскольку у плодового дерева вся надземная часть представлена культурным сортом и морфологические признаки подвоя визуальным образом скрыты. В то же

время известно, что каждый тип подвоя имеет свои биологические особенности и предъявляет специфические требования к условиям роста и развития в саду. Это определяет конструкцию насаждений, срок их вступления в плодоношение, урожайность, период эксплуатации и устойчивость к неблагоприятным факторам среды [1]. В связи с этим, производство чистосортного подвойного материала в питомнике является неотъемлемым и важным звеном в технологическом процессе выращивания саженцев.

В настоящее время сортимент подвоев для плодовых культур постоянно пополняется новыми перспективными типами, которые представляют практический интерес для возделывания в Республике Беларусь. Многие из них еще недостаточно известны для широкого круга питомниководов. Так, в течение 2009-2013 гг. сортимент клоновых подвоев яблони, допущенных к использованию в производстве, увеличен с 10 до 14 типов, а перечень подвоев, проходящих испытание в ГСИ, расширен тремя новыми перспективными типами. Также на испытании в ГСИ находятся перспективные клоновые подвои груши, вишни и черешни [2, 3].

Многие из подвоев довольно легко определить по внешним признакам. Особенно это касается широко распространенных типов подвоев, к которым питомниководы уже успели присмотреться. Но в то же время существуют и такие подвои, которые значительно труднее различать между собой, например, некоторые подвои яблони селекции МичГАУ (Россия), которые происходят от одних родительских пар. А между тем каждой из форм свойственны свои биологические особенности, сила роста, поэтому очень важно уметь различать данные формы, чтобы всегда иметь однородные насаждения в саду [4, 5].

Детальное описание морфологических признаков и биологических особенностей подвоев плодовых культур повышает надежность и производительность апробации. Степень проявления любого из апробационных признаков варьирует в довольно широких пределах в зависимости от возраста растения, плодородия почв, агротехники и погодных условий вегетационного периода. Поэтому наиболее надежные результаты при апробации дает использование всего комплекса апробационных признаков, дополняющих и уточняющих друг друга [6].

В настоящее время, в научных работах сотрудников РУП «Институт плодоводства» описаны основные признаки некоторых подвоев, однако необходимость детального описания морфологических признаков и биологических свойств существующего сортимента используемых подвоев очевидна [6-9].

Цель исследований – выявить апробационные различия и разработать методические указания по апробации подвоев семечковых и косточковых плодовых культур.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на опытном участке отдела питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2013-2015 гг. в маточных и коллекционных насаждениях подвоев семечковых и косточковых плодовых культур: яблони и груши, вишни и черешни, сливы и алычи.

Объектами исследований являлись 37 подвоев семечковых и косточковых культур, в том числе 20 семечковых и 17 косточковых подвоев плодовых культур. **Яблоня:** 1 семенной подвой (Антоновка обыкновенная), 12 клоновых подвоев (54-118, 62-396, ПБ-4, 57-545, М 26, 106-13, М-9, М 7, 71-3-195, Б 7-35, Р 60, В9). **Груша:** 5 семенных подвоев (Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, АИ-1, Форма № 2 (сеянец груши лесной), Сеянец айвы обыкновенной), 2 клоновых подвоя (Айва ВА-29, Айва S1).

Вишня и черешня: 9 подвоев, в том числе 5 семенных (Черешня дикая, Антипка, ЦП 1, ЦП 5, С-43), 4 клоновых подвоя (ВСЛ-2, Измайловский, В-2-180, ОВП-2).

Слива: 8 подвоев, в том числе 4 семенных (Алыча, АД 3/5, АД 9/19, Wangenheims) и 4 клоновых подвоя (ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, GF 655/2).

Схемы посадки маточно-семенного сада – 5 х 3 м; отводкового маточника клоновых подвоев – 1,4 х 0,3 м; маточника зеленых черенков – 2,8 х 0,7 м.

Описание подвоев семечковых и косточковых плодовых культур по основным апробационным (морфологическим) признакам проводили в соответствии с международным классификатором UPOV (Union Internationale pour la protection des obtentions végétales, UPOV), методическим пособием «Апробационные признаки посадочного материала плодовых культур», широким унифицированным классификатором СЭВ родов *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill., международным классификатором СЭВ рода *Prunus* L., методическими указаниями «Клоновые подвои косточковых культур», методическими рекомендациями по проведению апробации районированных и перспективных сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК в питомнике, методическими рекомендациями по апробации посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодоводства [10-17].

Подвои семечковых и косточковых плодовых культур были изучены по следующим признакам.

Признаки *куста*: сила роста (высота куста), форма куста. Признаки *побега*: окраска, толщина, количество боковых разветвлений, изогнутость, характер поверхности коры, окраска коры, длина междоузлий, опушение. Признаки *чечевичек*: форма, окраска, расположение относительно поверхности коры, количество, величина. Признаки *почки*: форма вершины, положение относительно побега, размер, размер основания, расположение почки на побеге, цвет. *Лист*: форма листовой пластинки, длина листовой пластинки, окраска листа, оттенок листа, поверхность листа, положение относительно побега, верхушка листа, длина заостренной верхушки, форма основания, зазубренность края листа, глубина зазубренности, опушение с нижней стороны;

- *черешок*: длина черешка, цвет черешка, опушение черешка, глубина желобка;
- *прилистники*: величина прилистников, форма прилистников;
- *железки*: наличие железок, расположение железок, количество, величина, окраска.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основу апробации заложено описание объектов исследований по основным морфологическим признакам в период, когда они наиболее выражены. Сроки апробации определяются биологическими особенностями каждой культуры.

Апробацию по признакам *куста* в отводковом маточнике следует проводить на растениях не моложе 2 лет, так как растения могут быть еще недостаточно развиты, и определить форму куста и его силу роста (высоту) не всегда возможно, вследствие чего вероятны ошибки.

Апробация проводится в осеннее время, по окончании периода вегетации.

Высота куста. В отводковом маточнике клоновые подвои семечковых культур характеризовались различной высотой надземной части: **сильнорослым** (91-115 см) оказался подвой *яблони* М 7; **среднерослыми** (71-90 см) – подвои *яблони*: 54-118, 71-3-195, 106-13, М 26; *груши*: Айва ВА-29; **карликовыми** (55-70 см) – подвои *яблони*: Б 7-35, ПБ-4, Р 60, М-9; *груши*: Айва S1.

Среди подвоев косточковых культур **сильнорослым** (115-170 см) являлся подвой *сливы* ВПК-1; **среднерослыми** (91-100 см) – подвой *вишни и черешни*: ВСЛ-2, Измайловский, ОВП-2; *сливы*: ОД-2-3, 140-2; к **карликовым подвоям** (70-90 см) относится форма *сливы* GF 655/2.

Различие по высоте отмечено также среди маточных деревьев семенных подвоев семечковых и косточковых культур: **сильнорослые** (4 м и выше) – *яблоня*: Антоновка обыкновенная; *груша*: АИ-1, Сеянец Виневки, Груша дикая лесная; *вишня и черешня*: Черешня дикая, С-43, Антипка, ЦП 1, ЦП 5; *слива*: АД 9/19, Wangenheims, Алыча;

среднерослые (3,5 м) – *груша*: Сеянец айвы обыкновенной; *вишня и черешня*: ВСЛ-2, ОВП-2, Измайловский; *слива*: АД 3/5;

карликовые (2-2,5 м) – *груша*: Форма № 2 (сеянец груши лесной); *вишня и черешня*: В-2-180.

Форма куста. Различают три формы куста:

- **пирамидальная** (кусты компактные, основная часть побегов на них растет вертикально). Такую форму имеют следующие подвой *яблони*: 54-118, ПБ-4, 57-545, Б 7-35, Р 60; *груши*: Айва S1; *вишни и черешни*: ВСЛ-2; *сливы*: ВПК-1, ОД-2-3;

- **кустовидная** (кусты отличаются меньшей компактностью, на периферии большинство побегов наклонены). Такая форма кустов характерна для подвоев *яблони*: М 7, 71-3-195; *груши*: Айва ВА-29; *вишни и черешни* – Измайловский; *сливы* – 140-2, GF 655/2;

- **раскидистая** (большинство побегов сильно наклонено) – *яблоня*: М-9, В9; *вишня и черешня*: ОВП-2.

Форма кроны маточных деревьев семенных подвоев семечковых и косточковых культур определяется характером роста боковых побегов с учетом угла их отхождения. Все изученные подвой характеризовались раскидистой формой кроны.

Побеги. Апробацию следует проводить в солнечную безветренную погоду в конце августа–начале сентября, когда побеги заканчивают рост, а листья наиболее типично сформированы. Для описания признаков побега и листовой пластинки обращают внимание на среднюю часть молодого побега.

При апробации не следует ограничиваться несколькими побегами (1-2 шт.). В связи с тем, что ряд признаков в пределах куста и по длине побега изменяется от основания к верхушке, описание проводили на наиболее сильнорослых побегах в средней части. Лучше для описания использовать 5 и более хорошо развитых побегов. Если в средней части побегов имеются боковые разветвления, то идентификацию проводят по 3-4 междоузлиям, расположенным над боковыми разветвлениями.

Толщина побегов. Различают подвой с тонкими побегами (до 7 мм), средними (7-9 мм) и толстыми 9-11 мм и более (рисунок 1).

Тонкие побеги отмечены у подвоев: *яблони* – 57-545; *вишни и черешни* – В-2-180;

средние у *яблони* – 54-118, ПБ-4, 71-3-195, Б 7-35, Р 60, Антоновка обыкновенная; *груши* – Айва S1, Сеянец айвы обыкновенной, АИ-1; *вишни и черешни* – Измайловский, Антипка, ВСЛ-2, С-43; *сливы* – АД 3/5, АД 9/19, GF 655/2, Wangenheims.

толстые у подвоев *яблони* – 106-13, М 7, В9, 62-396, М 26, М-9; *груши* – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29; *вишни и черешни* – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, ОВП-2; *сливы* – ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, Алыча.

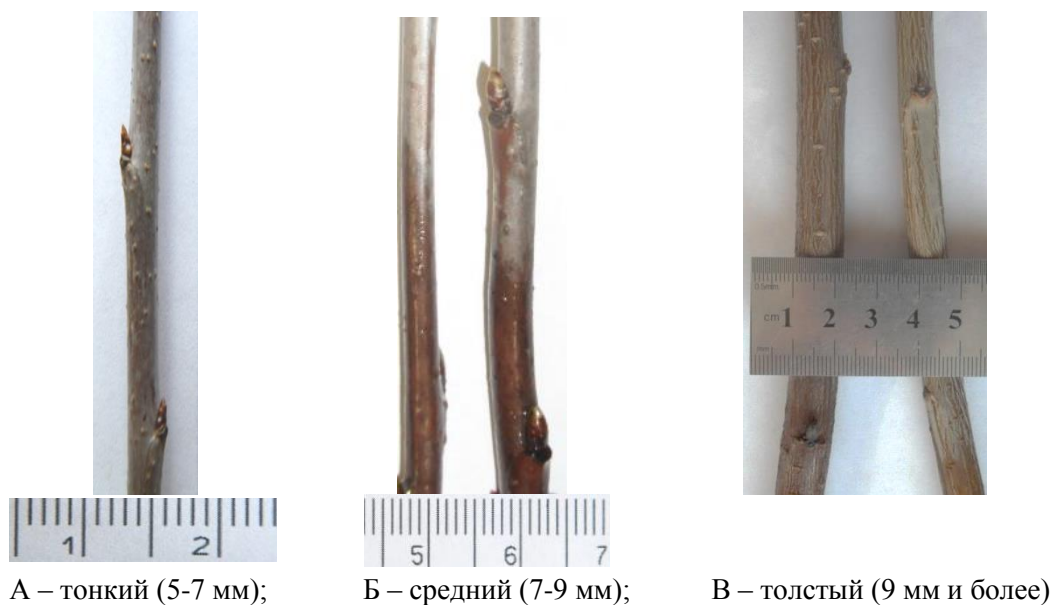


Рисунок 1 – Толщина побегов подвоев плодовых культур.

Боковые разветвления. На отводках клоновых подвоев в маточнике могут образовываться боковые побеги. По степени ветвления подвой семечковых культур можно разделить на группы с *малым количеством боковых разветвлений* (до 2) у подвоев яблони – ПБ-4, М 26; со *средним количеством боковых разветвлений* (от 2 до 5) у подвоев яблони – 106-13, 54-118, 62-396; с *количеством более 5 боковых разветвлений* подвоев не отмечено.

Подвой косточковых культур имеют следующее количество боковых разветвлений: *малое* (до 3) *вишня и черешня* – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, Измайловский; *слива* – 140-2, ВПК-1, ОД-2-3;

среднее количество (от 5 до 7) у подвоев *вишни и черешни* – ОВП-2, Антипка, В-2-180; *сливы* – АД 3/5, АД 9/19, GF 655/2, Wangenheims;

большое (более 7) у *вишни и черешни* – ВСЛ-2; *сливы* – Алыча.

Изогнутость побегов.

Изогнутыми побегами характеризовались подвой: *яблони* – 62-396, В9, М-9; *груши* – Форма № 2 (сеянец груши лесной);

коленчатыми – подвой *яблони* – Антоновка обыкновенная;

прямыми – подвой *яблони* – Б 7-35, 54-118, ПБ-4, 57-545, М 7, 71-3-195, Р 60, М 26; *груши* – Груша дикая лесная, Сеянец Винежки, АИ-1, Сеянец айвы обыкновенной, Айва ВА-29, Айва S1.

У подвоев *вишни и черешни* – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, Измайловский, ОВП-2, Антипка, В-2-180, ВСЛ-2 побеги *прямые*.

У подвоев *сливы* *прямые* побеги отмечены у АД 3/5, АД 9/19, Wangenheims, *слабоизогнутые* – у ВПК-1, GF 655/2, ОД-2-3, 140-2, Алыча.

Опушение побегов.

Сильное опушение отмечено у маточных растений семенного подвоя *яблони* – Антоновка обыкновенная;

среднее: у клоновых подвоев *яблони* – 54-118, М-9, Б 7-35, В9, Р 60; *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, Айва S1;

слабое: у подвоев *яблони* – 62-396, ПБ-4, М 26, 57-545, М 7, 71-3-195, 106-13; *груши* – Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29.

У большинства подвоев груши, вишни, черешни и сливы **опушение побегов отсутствует**: груша – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, АИ-1; вишня и черешня – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, Измайловский, ОВП-2, Антипка, В-2-180, ВСЛ-2; слива – ВПК-1, ОД-2-3, 140-2, GF 655/2, АД 3/5, АД 9/19, Wangenheims, Алыча.

Кора побегов. Большинство подвоев характеризовались **гладкой** корой побегов, **шероховатой** корой характеризовались подвой вишни и черешни – ВСЛ-2, ОВП-2; сливы – ОД-2-3.

Цвет коры. Данный признак являлся наиболее вариабельным.

Зеленовато-коричневый цвет коры: яблоня – ПБ-4, М-9, 106-13; груша – АИ-1; **коричневый**: яблоня – Антоновка обыкновенная, 62-396, М 26, М 7, 71-3-195; груша – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, Форма № 2 (сеянец груши лесной);

красно-коричневый: яблоня – 54-118;

темно-коричневый: яблоня – 57-545, В9, Б 7-35; груша – Айва ВА-29, Сеянец айвы обыкновенной;

светло-коричневый: яблоня – Р 60; груша – Айва S1.

У подвоев вишни и черешни: **красно-коричневый** – ОВП-2; **коричневый** – Измайловский; **коричнево-желтоватый** – Черешня дикая; **светло-коричневый** – ЦП 1, ЦП 5, С-43, Антипка, ВСЛ-2; **красноватый** – В-2-180.

У подвоев сливы окраска коры побегов характеризуется сочетанием цветов: **темно-коричнево-оливковый** – ВПК-1; **зелено-оливковый** – ОД-2-3; **коричнево-оливковый** – 140-2; **коричнево-красный** – GF 655/2; **зеленый** – АД 3/5, АД 9/19; **фиолетово-зеленый** – Wangenheims; **светло-коричнево-зеленый** – Алыча.

Чечевички. Форма чечевичек подвоев семечковых культур бывает следующая (рисунок 2):

округлая у подвоев яблони – Антоновка обыкновенная, 54-118, 62-396, 71-3-195, 106-13; груши – Айва ВА-29, Айва S1;

овальная: яблоня – Б 7-35, В9, ПБ-4; груша – Сеянец айвы обыкновенной;

эллиптическая: груша – Груша дикая лесная, АИ-1.



А

Б

В

А – округлая; Б – овальная; В – эллиптическая

Рисунок 2 – Форма чечевичек подвоев семечковых культур.

Подвой косточковых культур характеризовались округлой, щелевидной и эллиптической формой чечевичек. **Округлая** у подвоев вишни и черешни – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, Антипка, Измайловский, ВСЛ-2; сливы – ОД-2-3, GF 655/2, Wangenheims, АД 3/5, АД 9/19; **щелевидная** у подвоев вишни и черешни – ОВП-2, В-2-180; сливы – 140-2, Алыча, ВПК-1.

Количество чечевичек. *Большим количеством* чечевичек характеризовались подвои *яблони* – 54-118, ПБ-4, 57-545, М 7, 71-3-195, Б 7-35; *груши* – Груша дикая лесная, АИ-1; *средним количеством*: подвои *яблони* – Антоновка обыкновенная, 62-396, 106-13, В9, Р 60; *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, Сеянец Виневки, Форма № 2 (сеянец груши лесной); *малым количеством*: *яблоня* – М 26, М-9; *груша* – Айва ВА-29, Айва S1.

У подвоев косточковых культур *много чечевичек* имеют подвои *вишни и черешни* – Антипка; *сливы* – ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, Алыча;

среднее количество чечевичек отмечено у подвоев *вишни и черешни* – Измайловский; *сливы* – АД 9/19, GF 655/2, Wangenheims;

малое количество – у подвоев *вишни и черешни* – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, ОВП-2, В-2-180, ВСЛ-2; *сливы* – АД 3/5.

Величина чечевичек.

Крупные чечевички отмечены у подвоев *груши* – Груша дикая лесная, АИ-1; *яблони* – 54-118, 71-3-195; *вишни и черешни* – ОВП-2; *сливы* – 140-2;

средние у подвоев *груши* – Сеянец Виневки, Айва S1; *яблони* – Антоновка обыкновенная, М-9, 106-13, М 7, Б 7-35, В9; *вишни и черешни* – Черешня дикая, С-43, ЦП 1, ЦП 5, Измайловский, В-2-180; *сливы* – ОД-2-3, ВПК-1, АД 3/5, Алыча;

мелкие у подвоев *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29; *яблони* – ПБ-4, 62-396, М 26, 57-545, Р 60; *вишни и черешни* – Антипка, ВСЛ-2; *сливы* – АД 9/19, GF 655/2, Wangenheims.

Окраска чечевичек. У подвоев семечковых культур отмечена следующая окраска чечевичек:

белесая у *яблони* – Антоновка обыкновенная, 62-396, ПБ-4, М 26, 57-545, Р 60; у *груши* – Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29;

бежевая у *яблони* – 71-3-195, 106-13, Б 7-35, В9; *груши* – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки;

серая: *яблоня* – 54-118, М-9, М 7; *груша* – Айва S1;

светло-желтая: *груша* – АИ-1;

светло-коричневая: *груша* – Сеянец айвы обыкновенной.

Среди подвоев *вишни и черешни* *светло-коричневой* окраской характеризовалась Черешня дикая, С-43, ВСЛ-2; *желтой* – ЦП 1, ЦП 5, Измайловский; *бежевой* – Антипка, ОВП-2, В-2-180.

У подвоев *сливы и алычи* *светло-коричневый* цвет чечевичек отмечен у подвоев – Алыча, АД 3/5, АД 9/19; *бежевый* – у ОД-2-3, ВПК-1, 140-2; *фиолетово-коричневый* – у GF 655/2, Wangenheims.

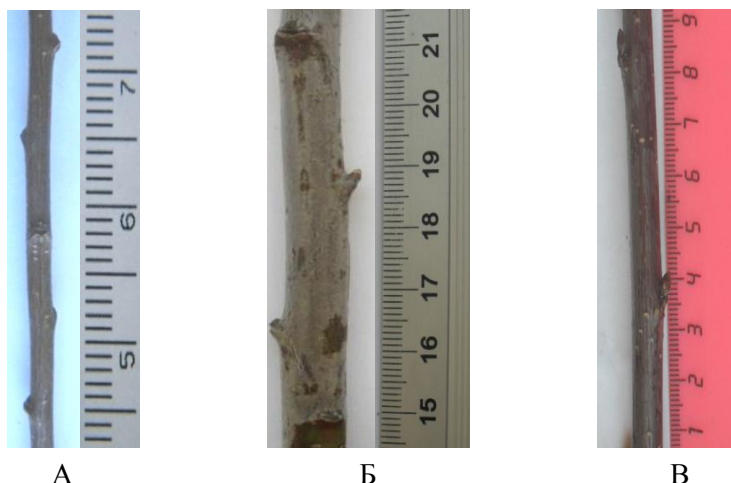
Кроме того, относительно поверхности побега, чечевички могут быть вдавленными и выпуклыми. У подвоев *вишни и черешни* *выпуклые* чечевички отмечены у ОВП-2, ВСЛ-2, С-43; *сливы* – 140-2, ОД-2-3, Алыча.

Размер междоузлия. У подвоев семечковых и косточковых культур различают короткие междоузлия (15-20 мм), средние (21-25 мм) и длинные (более 26 мм) (рисунок 3).

Короткие междоузлия характерны для подвоев *яблони* – Б 7-35, М-9, 62-396, Р 60, ПБ-4, 71-3-195; *груши* – Айва S1, Сеянец айвы обыкновенной, АИ-1; *вишни и черешни* – Антипка; *сливы* – GF 655/2, АД 3/5, АД 9/19, Wangenheims, Алыча;

средние междоузлия отмечены у *яблони* – 54-118, 106-13, М 26, Антоновка обыкновенная; *груши* – Груша дикая лесная, Айва ВА-29, Сеянец Виневки; *вишни и черешни* – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, С-43, ВСЛ-2, В-2-180, Измайловский; *сливы* – ВПК-1, ОД-2-3, 140-2;

длинные междоузлия наблюдали у *яблони* – М 7, В9, 57-545; *вишни и черешни* – ОВП-2, иногда отмечали также у подвоя Измайловский.



А – короткие (15-20 мм); Б – средние (21-25 мм); В – длинные (26-30 мм)

Рисунок 3 – Длина междоузлия подвоев сливы и алычи.

Почки. Величина почек у подвоев семечковых и косточковых культур варьирует от мелкой до крупной.

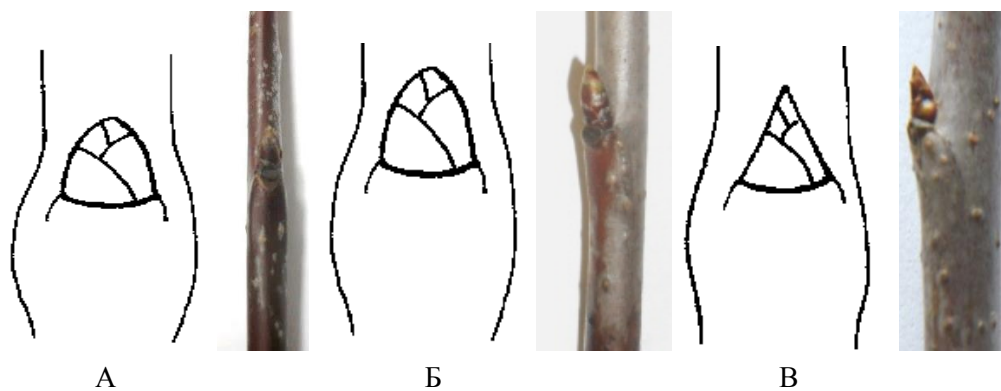
Мелкие почки отмечены у яблони – Б 7-35, 54-118, ПБ-4; вишни и черешни – Измайловский, В-2-180; сливы и алычи – АД 9/19, АД 3/5, Алыча;

средние у яблони – В9, 106-13, Р 60; груши – Айва ВА-29, Айва S1; вишни и черешни – Дикая черешня, ЦП-1, ЦП-5, С-43, Антипка, ВСЛ-2; сливы и алычи – ВПК-1,140-2, ОД-2-3, GF655/2;

крупные у яблони – М 26, М 7, М-9, 71-3-195, 62-396, Антоновка обыкновенная; груши – Груша дикая лесная; вишни и черешни – ОВП-2; сливы и алычи – Wangenheims.

Форма верхушки почки. У подвоев семечковых культур различают округлую и заостренную формы верхушки почки. **Округлой формой** характеризовались подвой яблони – М 7, В9, М 26, 71-3-195; груши – АИ-1, Айва S1; **заостренной:** подвой яблони – Б 7-35, 54-118, 57-545, ПБ-4; груши – Сеянец Виневки, Айва ВА-29.

У подвоев косточковых культур форма верхушки почки бывает округлой, тупой (яйцевидной) и острой (конической) (рисунок 4). **Тупая (яйцевидная) форма** отмечена у подвоев вишни и черешни – ЦП 1, ЦП 5, С-43, ОВП-2; **острая (коническая)** у подвоев вишни и черешни – Черешня дикая, Измайловский, Антипка, В-2-180, ВСЛ-2 и у подвоев сливы и алычи – ВПК-1,140-2, ОД-2-3, GF 655/2, АД 9/19, АД 3/5, Алыча, Wangenheims.



А – округлая; Б – тупая (яйцевидная); В – острая (коническая)

Рисунок 4 – Форма верхушки почки подвоев вишни и черешни.

Расположение почки относительно побега. Как у подвоев семечковых, так и у подвоев косточковых культур по расположению почек относительно побега различают прижатые почки, слегка отклоненные и заметно отклоненные (рисунок 5).

Прижатые почки характерны для подвоев яблони – 71-3-195, М 26, Р 60, ПБ-4, 106-13, М 7, Антоновка обыкновенная; груши – Груша дикая лесная; вишни и черешни – С-43, Измайловский, ОВП-2; сливы и алычи – АД 9/19, АД 3/5, Алыча;

слегка отклонены почки у подвоев яблони – В9, 62-396, 57-545, М-9, Б 7-35; груши – Сеянец айвы обыкновенной, Айва ВА-29, Айва S1; вишни и черешни – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, ВСЛ-2, Антипка; сливы и алычи – ОД-2-3, Wangenheims, ВПК-1, GF 655/2;

заметно отклонены у подвоев яблони – 54-118; груши – Сеянец Виневки; вишни и черешни – В-2-180; сливы и алычи – 140-2.



А – прижатая; Б – слегка отклонена; В – заметно отклонена

Рисунок 5 – Расположение почки относительно побега подвоев вишни и черешни.

У подвоев сливы и алычи положение почки на побеге бывает **одиночное** – АД 9/19, АД 3/5, Алыча, GF 655/2, Wangenheims и **групповое** – ВПК-1, 140-2, ОД-2-3 (рисунок 6).



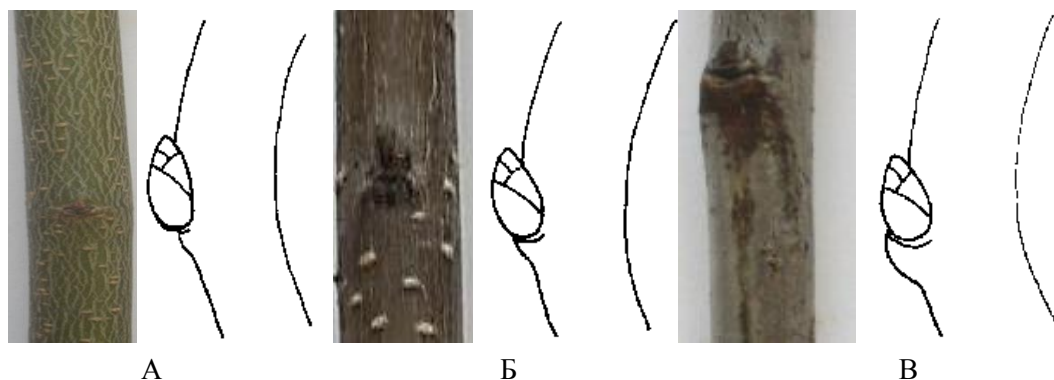
А – одиночное Б – групповое

Рисунок 6 – Положение почки на побеге подвоев косточковых культур.

Размер основания почки. Различают маленький, средний и большой размер основания почки (рисунок 7). **Маленький размер** основания почки отмечали у подвоев яблони – 62-396, Б 7-35; *груши* – Айва ВА-29, Форма № 2 (сеянец груши лесной); *вишни и черешни* – ОВП-2, Измайловский; *сливы и алычи* – АД 9/19, АД 3/5, Алыча;

средний размер основания – у подвоев яблони – ПБ-4, 54-118, 57-545, 106-13, Р 60, 71-3-195, М 26, М 7, М-9; *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, АИ-1; *вишни и черешни* – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, Антипка, В-2-180, ВСЛ-2; *сливы и алычи* – 140-2, ОД-2-3, ВПК-1;

большой размер – у подвоев яблони – Антоновка обыкновенная, В9, 71-3-195; *груши* – Айва S1, Сеянец Виневки, Груша дикая лесная; *вишни и черешни* – С-43; *сливы и алычи* – GF 655/2, Wangenheims.



А – маленькое; Б – среднее; В – большое

Рисунок 7 – Размер основания почки подвоев.

Опушение почек имеется только у подвоев *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, Айва S1, Форма № 2 (сеянец груши лесной).

Цвет почек у подвоев косточковых культур может быть **коричневый**: *вишня и черешня* – Измайловский, Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, Антипка, В-2-180, ВСЛ-2, С-43; *слива и алыча* – ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, АД 9/19, АД 3/5, Алыча; **красный**: *вишня и черешня* – ОВП-2; *слива и алыча* – GF 655/2, Wangenheims.

Форма листовой пластинки (рисунок 8). У подвоев семечковых культур отмечают следующие особенности формы листа:

округлая: *груша* – Груша дикая лесная;

яйцевидная: *яблоня* – М-9, М 7, Б 7-35, В9; *груша* – Сеянец Виневки, Айва S1;

овальная: *яблоня* – 71-3-195, 106-13, Р 60, М 26; *груша* – АИ-1, Айва ВА-29;

овально-яйцевидная: *яблоня* – 54-118, Антоновка обыкновенная, 62-396, ПБ-4; *груша* – Сеянец айвы обыкновенной;

округло-яйцевидная: *груша* – Форма № 2 (сеянец груши лесной).

У подвоев косточковых культур различают:

узкоэллиптическую: *слива и алыча* – Алыча, АД 9/19, АД 3/5;

эллиптическую: *вишня и черешня* – ЦП 1, ЦП 5, С-43, ОВП-2, В-2-180, Измайловский; *слива и алыча* – 140-2, GF 655/2, Wangenheims;

округлую: *вишня и черешня* – Антипка;

яйцевидную: *вишня и черешня* – ВСЛ-2 (форма листа может варьировать до эллиптической); *слива и алыча* – Алыча, ОД-2-3;

обратнояйцевидную: *вишня и черешня* – Черешня дикая (форма листа может варьировать до эллиптической); *слива и алыча* – ВПК-1 (форма листа может варьировать до эллиптической).



А – узкоэллиптическая; Б – эллиптическая; В – овальная; Г – округлая; Д – яйцевидная

Рисунок 8 – Форма листовой пластинки подвоев плодовых культур.

Длина листа (величина листа). У подвоев яблони различают *мелкие* листья (30-40 мм): Б 7-35, М 7; *средние* (41,0-55,0 мм): 54-118, 57-545 и *длинные* (более 55 мм): 62-396, М 26, В9, 71-3-195, Антоновка обыкновенная.

У подвоев вишни и черешни *мелкими* листьями (30-60 мм) характеризуется Антипка; *средними* (60-110 мм) Измайловский, В-2-180, ВСЛ-2; *крупными* (110-160 мм) Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, С-43, ОВП-2.

У подвоев сливы и алычи *мелкий* лист (20-30 мм) у Алычи, АД 9/19, АД 3/5; *средний* (30,1-50 мм) – у 140-2, ОД-2-3, GF 655/2; *крупный* (50,1-70 мм) – у ВПК-1, Wangenheims.

Окраска листа.

У подвоев семечковых культур *зеленая* окраска листа характерна для следующих подвоев: яблоня – Антоновка обыкновенная, ПБ-4, М 26, М-9, М 7, 106-13, 71-3-195; груша – Груша дикая лесная, АИ-1, Айва ВА-29, Айва S1, Форма № 2 (сеянец груши лесной); *темно-зеленая*: яблоня – Б 7-35, Сеянец Виневки, Сеянец айвы обыкновенной; *красновато-зеленая*: яблоня – 62-396, 54-118, В9, Р 60.

У подвоев вишни и черешни *светло-зеленая* окраска у Антипки, С-43, В-2-180, ЦП 1, ЦП 5, ВСЛ-2; *темно-зеленая* у подвоев Измайловский, Черешня дикая, ОВП-2.

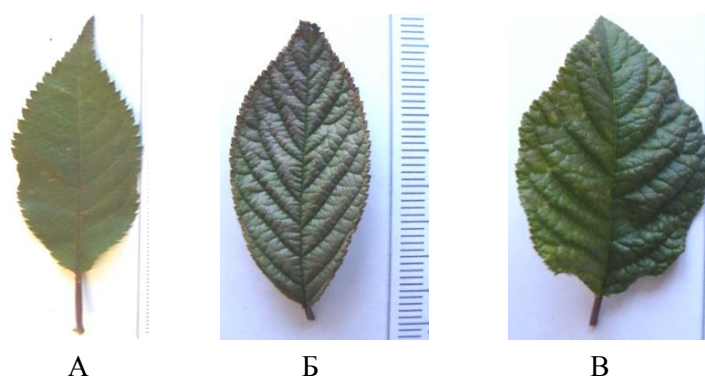
У подвоев сливы и алычи *светло-зеленая* окраска характерна для АД 9/19, АД 3/5, 140-2, ОД-2-3; *темно-зеленая* – Алыча, Wangenheims, GF 655/2, ВПК-1.

Блеск листа (глянцевитость) с верхней стороны.

Блестящая: яблоня – Антоновка обыкновенная, 54-118, М-9, В9; груша – Сеянец Виневки, АИ-1, Сеянец айвы обыкновенной, Айва S1, Груша дикая лесная; вишня и черешня – Антипка, ЦП 1, ЦП 5, ВСЛ-2, ОВП-2; слива и алыча – ОД-2-3, Алыча;

матовая: яблоня – 62-396, ПБ-4, М 26, М 7, 71-3-195, 106-13, Б 7-35 Р 60; груша – Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29; вишня и черешня – С-43, Измайловский, В-2-180, Черешня дикая; слива и алыча – ВПК-1, АД 9/19, АД 3/5, 140-2, Wangenheims, GF 655/2.

Поверхность листа у подвоев косточковых культур различают гладкую, морщинистую и гофрированную (рисунок 9). *Гладкая*: вишня и черешня – Черешня дикая, Антипка, Измайловский; слива и алыча – АД 9/19, АД 3/5 ОД-2-3; *морщинистая*: вишня и черешня – ЦП 1, ЦП 5, С-43, ОВП-2, ВСЛ-2, В-2-180; слива и алыча – Алыча, ВПК-1; *гофрированная*: слива и алыча – GF 655/2, Wangenheims.



А – гладкая; Б – морщинистая; В – гофрированная

Рисунок 9 – Поверхность листа подвоев косточковых культур.

Положение листа относительно побега у подвоев семечковых и косточковых культур различают приподнятое ($35-80^\circ$), горизонтальное ($80-100^\circ$) и опущенное (более 100°).

Приподнятое положение листа у подвоев: *яблони* – 57-545, Антоновка обыкновенная, Р 60, Б 7-35; *груши* – АИ-1; *вишни и черешни* – В-2-180, ВСЛ-2; *сливы и алычи* – 140-2, ВПК-1;

горизонтальное: *яблоня* – 54-118, 62-396; *груша* – Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29, Айва S1, Сеянец айвы обыкновенной; *вишня и черешня* – С-43, ЦП 1, ЦП 5, Черешня дикая, ОВП-2, Измайловский; *слива и алыча* – ОД-2-3;

опущенное: *вишня и черешня* – Антипка; *слива и алыча* – Алыча, АД 9/19, АД 3/5, Wangenheims, GF 655/2.

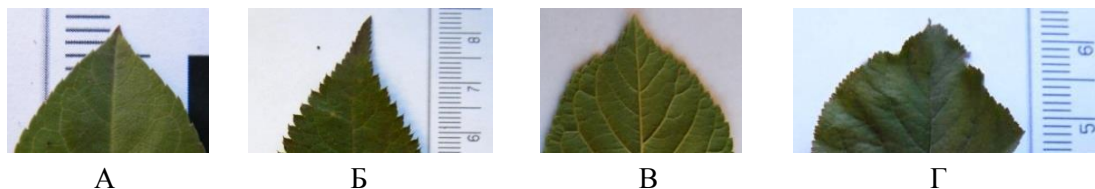
Верхушка листа у подвоев плодовых культур бывает постепенно заостренная, заостренная, короткозаостренная, тупозаостренная (рисунок 10).

Постепенно заостренная: *яблоня* – 54-118, М 26, Б 7-35, В9; *груша* – Сеянец айвы обыкновенной, Айва ВА-29, Айва S1;

заостренная: *яблоня* – 62-396, 106-13, ПБ-4, 71-3-195, Р 60; *груша* – Форма №2 (сеянец груши лесной); *вишня и черешня* – В-2-180, ЦП 1, ЦП 5, ОВП-2, Черешня дикая, Измайловский, ВСЛ-2; *слива и алыча* – Алыча, ВПК-1, ОД-2-3;

короткозаостренная: *яблоня* – М-9, М 7, Антоновка обыкновенная; *груша* – Сеянец Виневки, АИ-1; *вишня и черешня* – Антипка, С-43; *слива и алыча* – АД 3/5, АД 9/19, 140-2;

тупозаостренная: *груша* – Груша дикая лесная; *слива и алыча* – Wangenheims, GF 655/2.



А – постепенно заостренная; Б – заостренная; В – короткозаостренная; Г – тупозаостренная

Рисунок 10 – Верхушка листа подвоев плодовых культур.

Длина заостренной верхушки у подвоев плодовых культур короткая, средняя, длинная.

Короткая: яблоня – М 7, Р 60, М 26, М-9; груша – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, Сеянец айвы обыкновенной, Айва ВА-29, Айва S1; вишня и черешня – С-43; слива и алыча – АД 3/5, АД 9/19, 140-2, Wangenheims, GF 655/2;

средняя: яблоня – 106-13, 62-396; вишня и черешня – Антипка; слива и алыча – Алыча;

длинная: яблоня – ПБ-4, 54-118, 57-545; вишня и черешня – Черешня дикая, Измайловский, ЦП 1, ЦП 5, ОВП-2, В-2-180, ВСЛ-2; слива и алыча – ВПК-1, ОД-2-3.

Форма основания листа. У подвоев семечковых культур различают заостренную, округлую и плоскую формы основания листа.

Заостренная: груша – АИ-1;

округлая: яблоня – Антоновка обыкновенная, 54-118, 62-396, ПБ-4, М-9, М 7, 106-13, Б 7-35, В9, Р 60; груша – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки, Сеянец айвы обыкновенной, Айва S1;

плоская: яблоня – М 26, 71-3-195; груша – Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29.

У подвоев косточковых культур форма основания листа бывает острой, тупой и усеченной.

Острая у подвоев вишни и черешни – В-2-180, ОВП-2; сливы и алычи – ОД-2-3, ВПК-1;

тупая у вишни и черешни – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, Измайловский, ВСЛ-2, С-43; сливы и алычи – Алыча, АД 3/5, АД 9/19, 140-2, GF 655/2, Wangenheims;

усеченная у вишни и черешни – Антипка.

Зубчатость края листа. У подвоев семечковых культур различают ровный край листа, городчатый, пильчато-городчатый и пильчатый.

Ровный край листа отмечен у подвоев груши – Сеянец айвы обыкновенной, Айва ВА-29, Айва S1;

пильчато-городчатый у яблони – Антоновка обыкновенная, М-9, ПБ-4, Б 7-35; груши – Груша дикая лесная;

пильчатый у подвоев яблони – 54-118, 62-396, М 26, М 7, 71-3-195, 57-545, В9, 106-13, Р 60; груши – Сеянец Виневки, АИ-1, Форма № 2 (сеянец груши лесной).

У подвоев косточковых культур зубчатость края листа бывает городчатой, городчато-зубчатой и зубчатой.

Городчатая: вишня и черешня – Антипка, Черешня дикая с варьированием до городчато-зубчатого; слива и алыча – Wangenheims, GF 655/2;

городчато-зубчатая: вишня и черешня – ОВП-2, ЦП 1, ЦП 5, ВСЛ-2, С-43; слива и алыча – ВПК-1, 140-2;

зубчатая: вишня и черешня – В-2-180, Измайловский; слива и алыча – Алыча, АД 3/5, АД 9/19, ОД-2-3.

Величина (глубина) зубчатости варьирует от мелкой до крупной.

Мелкая: яблоня – 54-118, 106-13; груша – АИ-1; вишня и черешня – Антипка, ВСЛ-2, Измайловский, ОВП-2, С-43; слива и алыча – ОД-2-3, Алыча, А 3/5, АД 9/19;

средняя: яблоня – 62-396, М-9, ПБ-4, М 26, М 7, 71-3-195, Б 7-35, В9, Р 60; груша – Форма № 2 (сеянец груши лесной); вишня и черешня – В-2-180; слива и алыча – ВПК-1, 140-2;

крупная: яблоня – Антоновка обыкновенная; груша – Груша дикая лесная, Сеянец Виневки; вишня и черешня – ЦП 1, ЦП 5, Черешня дикая; слива и алыча – Wangenheims, GF 655/2.

Опушение с нижней стороны листа.

Слабое опушение наблюдалось у подвоев: *яблони* – 54-118, 62-396, ПБ-4, М 26, М-9, М 7, Б 7-35, В9, Р 60; *груши* – Сеянец айвы обыкновенной, Форма № 2 (сеянец груши лесной), Айва ВА-29, Айва S1; *вишни и черешни* – С-43; *сливы и алычи* – АД 3/5, АД 9/19;

среднее: *яблоня* – Антоновка обыкновенная, 71-3-195, 106-13; *вишня и черешня* – ЦП 1, ЦП 5; *слива и алыча* – ВПК-1.

Не имеют опушения подвои *груши* – Груша дикая лесная, АИ-1, Сеянец Виневки; *вишни и черешни* – Черешня дикая, Измайловский, ВСЛ-2, ОВП-2, В-2-180, Антипка; *сливы и алычи* – Алыча, 140-2, ОД-2-3, Wangenheims, GF 655/2.

Длина черешка. Короткие черешки (составляют 25 % и менее протяженности листовой пластинки) отмечены у подвоев *яблони* – Антоновка обыкновенная; *груши* – Айва ВА-29, Айва S1; *вишни и черешни* – Антипка, ЦП 1, Измайловский; С-43, ЦП 5, Черешня дикая, ВСЛ-2, ОВП-2; *сливы и алычи* – Алыча, АД 3/5, АД 9/19, GF 655/2, ОД-2-3, 140-2, Wangenheims, ВПК-1;

средние: *яблоня* – 62-396, М 26, В9, 71-3-195, 54-118, 57-545, ПБ-4, М-9;

длинные: *яблоня* – Р 60, М 7, 106-13; *груша* – Груша дикая лесная.

Цвет черешка. У подвоев семечковых культур цвет черешка бывает **светло-малиновый:** *яблоня* – Антоновка обыкновенная, 54-118, М-9, 106-13, М 26; **бордовый:** *яблоня* – 62-396, 71-3-195, 57-545, В9; **красно-коричневый:** *яблоня* – ПБ-4, Б 7-35, Р 60; *груша* – Сеянец айвы обыкновенной; **зеленый:** *груша* – Груша дикая лесная, АИ-1, Сеянец Виневки, Форма № 2 (сеянец груши лесной); **зелено-красный:** *груша* – Айва ВА-29, Айва S1.

У подвоев *вишни и черешни* **бордовый цвет** отмечен у подвоев ОВП-2; **красно-коричневый** – Измайловский; **зеленый** – Антипка, В-2-180; **зелено-красный** – ВСЛ-2, ЦП 1, ЦП 5, Черешня дикая, С-43.

У подвоев *сливы и алычи* **бордовый цвет** характерен для ВПК-1, Алыча, АД 3/5, АД 9/19; **малиновый** – для 140-2; **красно-зеленый** – для GF 655/2, Wangenheims, ОД-2-3.

Опушение черешка. У подвоев косточковых культур отмечают наличие или отсутствие опушения черешка. **Отсутствует опушение** (голый черешок) у подвоев *вишни и черешни* – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, Антипка, ОВП-2, В-2-180, Измайловский, ВСЛ-2, С-43; *сливы и алычи* – Wangenheims, АД 3/5, АД 9/19;

слабоопушенные черешки – у подвоев *сливы и алычи* – Алыча, ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, GF 655/2.

Черешок: глубина желобка у подвоев косточковых культур бывает:

Мелкая: у подвоев *вишни и черешни* – Антипка; *сливы и алычи* – ОД-2-3;

средняя: *вишня и черешня* – Измайловский, В-2-180, ВСЛ-2; *слива и алыча* – 140-2, Алыча, АД 3/5, АД 9/19, GF 655/2, Wangenheims;

глубокая: *вишня и черешня* – С-43, ОВП-2, Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5; *слива и алыча* – ВПК-1.

Прилистники. Не имеет прилистников Антипка, Алыча.

Короткими (6 мм) прилистниками характеризовались подвои *яблони* – Антоновка обыкновенная, ПБ-4, М 7; *груши* – Сеянец айвы обыкновенной;

средними (8,0-10 мм): подвои *яблони* – 106-13, Б 7-35, 57-545, 71-3-195; *груши* – Айва ВА-29, Айва S1;

длинными (более 11 мм): *яблони* – М-9, Р 60, М 26, В9.

У подвоев косточковых культур **большие** прилистники отмечены у подвоев *вишни и черешни* – Черешня дикая, ВСЛ-2; *сливы и алычи* – ВПК-1, 140-2, ОД-2-3, GF 655/2, Wangenheims; **маленькие** у подвоев *вишни и черешни* – ЦП 1, ЦП 5, Измайловский, ОВП-2, В-2-180, С-43; *сливы и алычи* – АД 3/5, АД 9/19.

Форма прилистников у подвоев плодовых культур бывает ланцетовидной, саблевидной, игловидной.

Ланцетовидная форма: *яблоня* – М 26, 106-13, В9; *груша* – Айва ВА-29, Айва S1; *вишня и черешня* – ВСЛ-2, В-2-180; *слива и алыча* – ВПК-1, АД 3/5, GF 655/2, Wangenheims, АД 9/19;

саблевидная: *яблоня* – 62-396, 54-118, Р 60, ПБ-4; *вишня и черешня* – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5;

игловидная: *яблоня* – 57-545; *вишня и черешня* – Измайловский, С-43, ОВП-2; *слива и алыча* – 140-2, ОД-2-3.

Железки характерны для большинства подвоев косточковых культур, не имеет железок подвой сливы – Алыча.

Расположение железок. У подвоев *вишни и черешни* железки могут располагаться **на черешке** – ВСЛ-2, Измайловский, Антипка, ЦП 1, ЦП 5, С-43; **на основании и на черешке** – Черешня дикая, В-2-180, ОВП-2.

У подвоев *сливы и алычи на основании листовой пластинки и на черешке* железки располагаются у подвоев – АД 9/19; **на черешке** – Wangenheims, 140-2, GF 655/2, ВПК-1, АД 3/5. Подвой ОД-2-3 имеет некоторые особенности: на отдельных листьях побега железки могут, как отсутствовать, так и присутствовать с расположением на черешке и на основании листовой пластинки.

Количество железок. Отмечено следующее количество железок.

Вишня и черешня: **2 шт.** – Антипка, ВСЛ-2; **2-3 шт.** – Черешня дикая, Измайловский, В-2-180, ЦП 1, ЦП 5, С-43; **5 шт.** – ОВП-2.

Слива: **2 шт.** – АД 9/19, ОД-2-3, Wangenheims, 140-2, GF 655/2, ВПК-1, АД 3/5.

Величина железок.

Мелкие (1 мм) железки наблюдаются у подвоев *вишни и черешни* – Антипка, ВСЛ-2, В-2-180, ЦП 5; *сливы и алычи* – 140-2, ОД-2-3 АД 3/5, АД 9/19;

средние (1-2 мм) у подвоев *вишни и черешни* – Измайловский, ЦП 1, С-43; *сливы и алычи* – GF 655/2, Wangenheims;

крупные (более 2 мм) у подвоев *вишни и черешни* – Черешня дикая, ОВП-2; *сливы и алычи* – ВПК-1.

Окраска железок. Отмечена следующая окраска железок *вишни и черешни*: **желтая** – ОВП-2; **желто-зеленая** – Антипка, В-2-180, ВСЛ-2; **красная** – Черешня дикая, ЦП 1, ЦП 5, С-43, Измайловский.

Слива и алыча: **желтая** – 140-2; **желто-зеленая** – АД 3/5, АД 9/19; **красная** – ВПК-1, ОД-2-3, Wangenheims, GF 655/2.

ВЫВОДЫ

Проведено описание 13 подвоев яблони и 7 подвоев груши по 31 морфологическому признаку, 9 подвоев вишни и черешни по 41 признаку и 8 подвоев сливы и алычи по 43 признакам.

На основании проведенных исследований разработаны методические указания по апробации маточных насаждений подвоев семечковых и косточковых плодовых культур с учетом изменившегося сортимента.

В качестве основных апробационных признаков выделены наиболее отличительные морфологические признаки:

куста – форма; *побега* – изогнутость, опушение, окраска коры и чечевичек; *почки* – величина, размер основания, форма верхушки, расположение относительно побега; *листа* – форма и характер поверхности, окраска листовой пластинки, форма верхушки и основания листа, положение относительно побега, зазубренность; *черешка* – длина; *прилистников* – форма.

Дополнительными отличительными признаками для подвоев при апробации являются: высота куста, толщина побегов и количество боковых разветвлений, количество, форма и величина чечевичек, размер междоузлий, опушение почек, длина и блеск листа, опушение листа с нижней стороны, опушение и цвет черешка, длина прилистников, количество, величина и расположение железок.

Литература

1. Рябцева, Т.В. Производственно-биологическая характеристика садовых конструкций яблони на подвоях различной силы роста: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Т.В. Рябцева; РУП «Ин-т плодоводства». – пос. Самохваловичи Минской обл., 2009. – 24 с.
2. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2009. – 23 с.
3. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2013. – 32 с.
4. Попов, Б.А. Сады на карликовых подвоях / Б.А. Попов. – Москва: Россельхозиздат, 1976. – 207 с.
5. Каталог районированных и перспективных форм зимостойких слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета / Ю.В. Трунов [и др.]; под ред. Ю.В. Трунова. – Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. – 28 с.
6. Апробация маточных насаждений и посадочного материала плодовых, ягодных культур и клоновых подвоев: науч.-метод. пособие / БелНИИ плодоводства; сост.: В.А. Самусь [и др.]. – Минск, 2000. – 95 с.
7. Жабровский, И.Е. Хозяйственно-биологические свойства районированных и перспективных клоновых подвоев яблони в Республике Беларусь / И.Е. Жабровский // Плодоводство: науч. тр. / Институт плодоводства Национальной академии наук Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 39–44.
8. Драбудько, Н.Н. Районированные и перспективные подвои вишни, черешни в Республике Беларусь / Н.Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 215–222.
9. Каталог Национального генетического фонда хозяйственно полезных растений. В 2 кн. Кн. 2 / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 439 с.
10. Методики испытаний на ООС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html>. – Дата доступа: 28.11.2013.
11. Апробационные признаки посадочного материала плодовых культур: методическое пособие / О.А. Грезнев [и др.]; под ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2009. – 123 с.

12. Широкий унифицированный классификатор СЭВ подсемейства *Maloideae* (родов *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill.): сост.: Я.С. Нестеров [и др.] / Всесоюз. НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). – Ленинград, 1986. – 30 с.

13. Международный классификатор СЭВ рода *Cerasus* Mill. (виды *C. avium* (L.), *C. vulgaris* Mill., *C. fruticosa* Pall.): сост.: А. Юшев [и др.] / Всесоюз. НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). – Ленинград, 1990. – 46 с.

14. Клоновые подвой косточковых культур: метод. указания / ГПО «Союзплодопитомник»; сост.: А.Н. Татаринов. – Москва, 1989. – 66 с.

15. Методические рекомендации по проведению апробации районированных и перспективных сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК в питомнике / ГНУ ВНИИСПК; сост.: Е.Н. Джигадло [и др.]: под ред. Е.Н. Джигадло. – Орел: ГНУ ВНИИСПК, 2003. – 44 с.

16. Апробация посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодоводства (методические рекомендации) / под ред. Е.А. Егорова [и др.]. – Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, 2007. – 117 с.

17. Апробация посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодоводства (методические рекомендации). – 2-е изд., перераб. и доп.; под ред. Е.А. Егорова [и др.]. – Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, 2011. – 121 с.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF CLONAL ROOTSTOCKS OF POMACEOUS AND STONE FRUIT CROPS ON COMPLEX OF MORPHOLOGICAL FEATURES

N.N. Drabudko, V.A. Samus, A.N. Lugovtsov, V.A. Levshunov

SUMMARY

The article presents the results of a study of mother plantations of regionalized and promising rootstocks of pomaceous and stone fruit crops according to morphological features.

A description of 13 apple and pear rootstocks 7 on 31 morphological features, 9 cherry rootstocks on 41 features and 8 plum rootstocks on 43 features is given.

On the basis of the studies a guideline for testing of the mother plantations of the existing range of rootstocks has been developed.

As the main approbation features the most distinctive morphological characteristics of a bush (shape), a shoot (curving, downiness, color of crust and lenticels), a bud (size, size of the base, a shape of the top, location relative to the shoot), a leaf (form and nature of the surface, color, shape of the top and the base, location, serration), a stem (length), stipules (shape) have been marked.

The additional features for the tested rootstocks are: height of a bush, thickness of shoots and number of lateral branches; number, shape and size of lenticels; interstitials size; downiness of buds; length and shine of a leaf; downiness of a leaf on the lower side; downiness and color of a petiole, length of stipules; number, size and location of glands.

Key words: nursery, fruit crops, clonal rootstocks, apple, pear, cherry, plum, cherry plum, approbation feature, bush, shoot, lenticels, leaves, buds, stipules, petiole, glands, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 25.05.2016

УДК 634.11.037:581.444

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕТВЛЕНИЯ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ ОТ ИХ СИЛЫ РОСТА В ПИТОМНИКЕ

В.А. Левшунов, В.А. Самусь

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье проанализировано влияние силы роста однолетних саженцев яблони на показатели их ветвления в питомнике.

Установлено, что ветвление однолетних саженцев изучаемых сортов зависит как от генотипа (ветвящийся Белорусское сладкое, слабоветвящийся Имант), приемов стимулирования ветвления, так и от силы роста саженца. В естественных условиях выращивания при увеличении диаметра штамба саженцев улучшаются качественные показатели посадочного материала: увеличивается количество и длина боковых побегов, а также количество разветвленных однолеток.

Определено, что сортовой особенностью слабоветвящегося сорта Имант является большее формирование побегов обрастающего типа (до 10 см) по сравнению с ветвящимся сортом Белорусское сладкое – на 7,4 %.

Во всех вариантах стимулирования ветвления однолеток сорта Белорусское сладкое в структуре боковых новообразований побеги ростового типа (более 10 см) преобладают над обрастающими (до 10 см) – 68,2-80,3 % против 19,7-31,8 %. Среди вариантов опыта побегов ростового типа больше сформировано в варианте прищипывания – 80,3 %, побегов обрастающего типа в варианте удаления листочков – 31,8 %.

У слабоветвящегося сорта Имант в структуре боковых новообразований получение наибольшего количества побегов ростового типа обеспечивают прием прищипывания и применение Арболина – 56,7-60,8 %. В варианте удаления листочков преобладает количество побегов обрастающего типа – 76,7 %.

Ключевые слова: питомник, яблоня, сорт, окулянт, однолетний саженец, боковой побег, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Раннее плодоношение насаждений яблони во многом обусловлено использованием посадочного материала высокого качества. Доказано, что посадку интенсивных садов лучше осуществлять разветвленными саженцами [1, 2].

Исследованиями установлено, что вступление в пору плодоношения и продуктивность насаждений яблони в значительной мере зависят от степени развития саженцев, от их биометрических параметров. Прямые корреляционные связи между этими показателями доказаны многими исследователями [3, 4].

В многочисленных публикациях такому качественному показателю посадочного материала, как диаметр штамба саженцев, придается весьма важное значение. Диаметр штамба, по мнению исследователей, можно считать одним из главных показателей

качества надземной части саженцев, влияние которого проявляется в саду. Авторами сделан вывод о безусловном влиянии качества саженцев на скороплодность и продуктивность деревьев в саду, заложенных саженцами с различным диаметром штамба. Как правило, саженцы с большим диаметром штамба раньше начинают плодоносить и дают большие урожаи [3, 5-7].

На сортах яблони с различной способностью к ветвлению нами определены приемы, обеспечивающие получение однолетних саженцев яблони сортов белорусской селекции [8]. Однако для наиболее полного понимания причин, влияющих на выход и качественные показатели кронированных саженцев, необходимо проанализировать полученные данные с тем, чтобы с помощью агротехнических приемов осуществлять целенаправленное регулирование особенностей роста и развития растений.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе питомниководства РУП «Институт плодородства» в 2008-2010 гг. Агрохимическая характеристика почвы участка: рН – 5,76; гумус – 3,28 %; P₂O₅ – 155 мг/кг; K₂O – 242 мг/кг. Объектами исследований являлись однолетние саженцы яблони сортов белорусской селекции – Белорусское сладкое (ветвящийся), Имант (слабоветвящийся). Подвой – полукарликовый 54-118. Схема посадки – 0,9 x 0,4 м, высота окулировки подвоя – 20 см от уровня почвы.

Вариантами стимулирования ветвления во втором поле питомника были: обработка окулянтов регулятором роста Арболин 036 SL в дозе 25 мл/л воды (химический прием), а также прищипывание точки роста и удаление верхних неразвившихся (апикальных) листочков без повреждения точки роста (механические приемы). Контрольный вариант – без применения приемов.

В производственных условиях в плодовом питомнике крестьянского хозяйства «Новатор Сад» Дзержинского района Минской области исследования проводили в 2008-2010 гг. Агрохимическая характеристика почвы участка: рН – 5,39; гумус – 1,9 %; P₂O₅ – 169 мг/кг; K₂O – 228 мг/кг. Объекты исследований – однолетние саженцы яблони сортов Белорусское сладкое, Имант. Подвой – среднерослый ММ-106. Схема посадки – 1,0 x 0,15-0,2 м, высота окулировки подвоя – 10-15 см от уровня почвы.

Выращивание саженцев в питомниках проводили по общепринятой агротехнике, участки неорошаемые. Количество учетных растений в варианте 100 шт.

Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [9, 10].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи модуля дисперсионного анализа ANOVA в программе Statistica 6.0, а также методом дисперсионного анализа по программе DIS1DIPL.EXE (автор И.Г. Ананич, УО Гродненский ГАУ) [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе наблюдений за растениями в период формирования боковых побегов, а также при измерении морфологических показателей саженцев в конце вегетации, было отмечено влияние силы роста однолетних саженцев на их ветвление.

Выразив силу роста однолетнего саженца через диаметр его штамба, была проанализирована интенсивность ветвления по изучаемым сортам и вариантам опыта.

При оценке количества боковых побегов у ветвящегося сорта **Белорусское сладкое** можно отметить, что при увеличении диаметра штамба саженцев (фактор А), в целом, выявлено и увеличение количества боковых побегов. Достоверное различие (с вероятностью 95 %) отмечено между растениями с диаметром 9 и 10 мм; 10 и 11 мм, а также 12 и 13 мм (таблица 1). Хотя достоверного различия по количеству боковых побегов между растениями с диаметром штамба 13 и 14 мм не выявлено, тем не менее, следует отметить лучшее развитие у растений с наибольшим диаметром штамба 14 мм – 7,6 шт. побегов.

Среди вариантов опыта наименьшее количество побегов отмечено в контрольном варианте – 3,8 шт. Наибольшее количество боковых побегов получено в варианте использования регулятора роста Арболин (6,3 шт.), а среди механических приемов – в варианте удаления листочков (5,3 шт.).

Таблица 1 – Количество боковых побегов в кроне саженцев яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от их силы роста (шт.), подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Вариант (фактор В)	Диаметр штамба саженца, мм (фактор А)						среднее по фактору В
	9	10	11	12	13	14	
Контроль	0,7	2,1	2,6	3,1	7,3	7,0	3,8
Арболин	2,5	4,5	7,2	6,4	7,9	9,2	6,3
Прищипывание	1,8	2,7	3,5	4,9	5,9	7,3	4,4
Удаление листочков	1,1	4,8	5,4	5,6	7,8	7,0	5,3
среднее по фактору А	1,5	3,5	4,7	5,0	7,2	7,6	
НСР (А) ₀₅ = 0,42; НСР (В) ₀₅ = 0,34; НСР (АВ) ₀₅ = 0,84							

Длина боковых побегов при увеличении диаметра штамба также увеличивается. Значительное увеличение длины боковых побегов отмечено между саженцами с диаметром штамба 9 и 10 мм; 10 и 11 мм, а также 11, 12, 13 и 14 мм (таблица 2).

Среди вариантов опыта (фактор В) самые короткие побеги получены в контрольном варианте – 12,0 см. В остальных вариантах (механические и химический способы стимулирования ветвления) отмечено формирование боковых побегов с наибольшей длиной – 18,2-20,0 см, которая между собой существенно не отличалась.

Таблица 2 – Длина боковых побегов в кроне саженцев яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от их силы роста (см), подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Вариант (фактор В)	Диаметр штамба саженца, мм (фактор А)						среднее по фактору В
	9	10	11	12	13	14	
Контроль	7,1	12,8	12,6	11,1	14,0	14,5	12,0
Арболин	8,7	17,9	21,7	22,4	19,2	21,3	18,5
Прищипывание	14,2	17,3	19,6	22,3	22,6	24,3	20,0
Удаление листочков	4,7	15,6	21,2	18,5	17,7	31,4	18,2
среднее по фактору А	8,7	15,9	18,8	18,6	18,4	22,9	
НСР (А) ₀₅ = 2,36; НСР (В) ₀₅ = 1,93; НСР (АВ) ₀₅ = 4,73							

Анализируя количество разветвленных саженцев в зависимости от силы роста, установлено, что при увеличении диаметра штамба саженцев количество растений с кроной увеличивается. Так, у однолеток сорта Белорусское сладкое в контрольном варианте с наименьшим диаметром штамба (9 мм) количество саженцев с боковыми побегами составило 28,3 % от общего количества саженцев с указанным диаметром. При диаметре штамба 10 мм количество разветвленных саженцев увеличилось в 1,4 раза, а при 11 мм – в 1,9 раза, что составило 40,6 % и 76,3 % от количества саженцев с данными диаметрами. У более сильных саженцев с диаметром штамба 12 мм и более количество разветвленных однолетних саженцев составило 100 % (таблица 3).

Таблица 3 – Ветвление однолетних саженцев яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от их силы роста, подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Диаметр штамба саженца, мм	Количество саженцев с указанным диаметром штамба, %							
	контроль		Арболин		прищипывание		удаление листочков	
	общее	из них разветвленных	общее	из них разветвленных	общее	из них разветвленных	общее	из них разветвленных
9	13,3	28,3	9,2	58,4	4,4	62,5	19,5	33,4
10	33,1	40,6	23,8	97,6	27,4	92,2	34,3	87,1
11	32,4	76,3	28,7	100	29,9	100	18,8	100
12	15,2	100	26,6	100	21,7	100	12,6	100
13	4,5	100	8,7	100	8,9	100	11,4	90,0
14	1,5	100	3,0	100	7,7	100	3,4	100
<i>всего</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>

При химическом и механических приемах стимулирования кронообразования количество разветвленных саженцев увеличивается в том числе за счет того, что эффект стимулирования прорастания пазушных почек проявляется больше и на растениях с меньшим диаметром – 9-10 мм. Такое внешнее изменение морфологии саженцев свидетельствует об изменении внутренних морфофизиологических процессов, происходящих в растении.

Изучаемые технологические приемы влияли на формирование ростовых и обрастающих побегов в кроне саженцев.

При морфологическом анализе кроны полученных однолетних разветвленных саженцев было обращено внимание на изменение соотношения между новообразованиями обрастающего и ростового типов. Так, если в контрольном варианте у саженцев сорта Белорусское сладкое количество побегов обрастающего типа превосходит количество ростового типа (68,8 % против 31,2 %), то в остальных вариантах, наоборот, – количество новообразований обрастающего типа значительно уменьшается (рисунок 1).

При стимулировании ветвления доля побегов ростового типа, в зависимости от варианта, составила 68,2-80,3 %, обрастающего типа – 19,7-31,8 %.

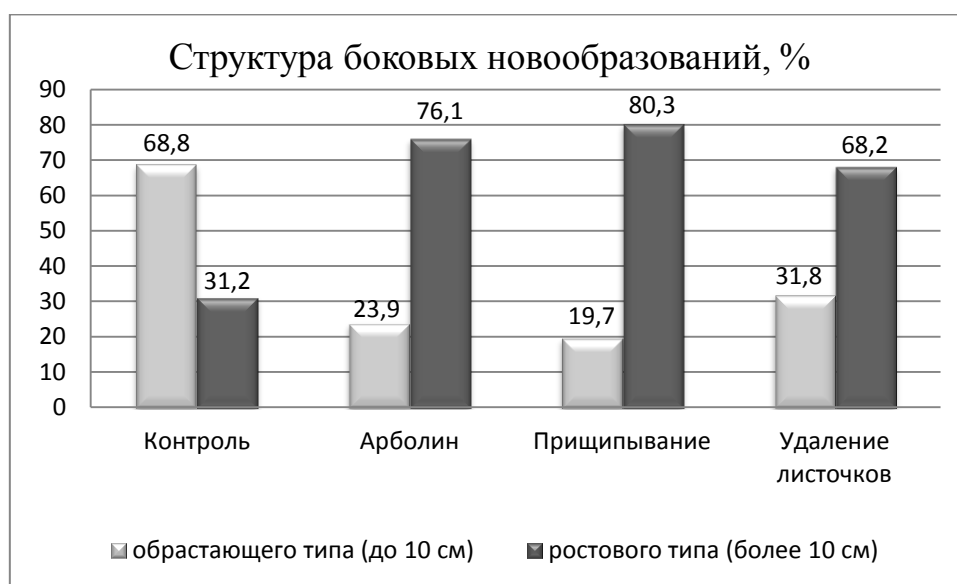


Рисунок 1 – Структура боковых новообразований однолетних саженцев яблони сорта Белорусское сладкое, подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

У слабоветвящегося сорта **Имант** в контрольном варианте боковых разветвлений не отмечено.

При использовании технологических приемов стимулирования кронообразования у саженцев сорта Имант, как и у саженцев сорта Белорусское сладкое, при увеличении диаметра штамба саженцев увеличивается количество боковых побегов. Существенное увеличение побегов отмечено между саженцами с диаметром 9 и 10 мм; 10 и 11 мм; 11 и 12 мм; а также 12, 13 и 14 мм (таблица 4).

Среди вариантов опыта наибольшее количество боковых разветвлений получено в варианте применения биорегулятора Арболин.

Таблица 4 – Количество боковых побегов в кроне саженцев яблони сорта Имант в зависимости от их силы роста (шт.), подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Вариант (фактор В)	Диаметр штамба саженца, мм (фактор А)						среднее по фактору В
	9	10	11	12	13	14	
Контроль	0	0	0	0	0	0	0
Арболин	2,1	3,4	3,9	4,4	4,8	5,7	4,1
Прищипывание	1,9	2,7	3,9	4,3	4,2	4,1	3,5
Удаление листочков	1,8	2,4	3,1	3,9	3,3	4,3	3,1
среднее по фактору А	1,4	2,1	2,7	3,2	3,1	3,5	
НСР (А) ₀₅ = 0,23; НСР (В) ₀₅ = 0,19; НСР (АВ) ₀₅ = 0,46							

Установлено, что у разветвленных саженцев данного сорта при увеличении диаметра штамба увеличивается и длина боковых побегов. У однолеток с диаметром 9 мм средняя длина побега составила 4,7 см; с диаметром 10 мм – 6,6 см; с диаметром 11 мм – 8,2 см. У саженцев с диаметром 12, 13 и 14 мм длина побегов была наибольшей –

8,6-9,5 см, однако, существенного превосходства по сравнению с растениями, имеющими диаметр 11 мм, не отмечено (таблица 5).

Наибольшая длина боковых разветвлений получена в варианте применения регулятора роста и в варианте прищипывания – 11,8-12,2 см.

Таблица 5 – Длина боковых побегов в кроне саженцев яблони сорта Имант в зависимости от их силы роста (см), подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Вариант (фактор В)	Диаметр штамба саженца, мм (фактор А)						среднее по фактору В
	9	10	11	12	13	14	
Контроль	0	0	0	0	0	0	0
Арболин	6,6	9,1	12,0	13,8	14,4	17,5	12,2
Прищипывание	8,0	10,6	12,4	14,8	14,8	10,0	11,8
Удаление листочков	4,2	6,8	8,2	9,4	6,0	7,0	6,9
среднее по фактору А	4,7	6,6	8,2	9,5	8,8	8,6	
НСР (А) ₀₅ = 1,51; НСР (В) ₀₅ = 1,24; НСР (АВ) ₀₅ = 3,03							

Как у саженцев ветвящегося сорта Белорусское сладкое, так и у саженцев слабо-ветвящегося сорта Имант при использовании приемов стимулирования кронообразования отмечено, что чем больше сила роста саженцев, тем эффект стимулирования ветвления больше.

В варианте использования регулятора роста Арболин у саженцев с диаметром штамба 9 мм ветвление отмечено у 52,1 % растений. У более мощных саженцев, с диаметром 10 мм и более, количество разветвленных однолеток составило 73,2-100 % (таблица 6).

В варианте прищипывания количество разветвленных однолеток с диаметром штамба 9 мм составило 68,1 %, а с диаметром от 10 до 14 мм – 98,0-100 %.

В варианте удаления листочков лучшее ветвление отмечено у полученных саженцев с диаметром штамба более 11 мм – 75,0-100 %. Кронирование однолеток с меньшим диаметром штамба (9-10 мм) отмечено у 39,3-63,4 % растений.

Таблица 6 – Ветвление однолетних саженцев яблони сорта Имант в зависимости от их силы роста, подвой 54-118 (РУП «Институт плодородства»), среднее за 2008-2010 гг.

Диаметр штамба саженца, мм	Количество саженцев с указанным диаметром штамба, %							
	контроль		Арболин		прищипывание		удаление листочков	
	общее	из них разветв- ленных	общее	из них разветв- ленных	общее	из них разветв- ленных	общее	из них разветв- ленных
9	20,7	0	7,1	52,1	8,6	68,1	10,6	39,3
10	37,4	0	21,3	73,2	53,8	98,0	55,4	63,4
11	29,7	0	25,0	91,5	23,8	100	17,2	76,9
12	9,5	0	24,1	100	5,2	100	11,0	90,0
13	2,3	0	14,2	91,7	5,5	100	2,5	100
14	0,4	0	8,3	100	3,1	100	3,3	75,0
<i>всего</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>

В структуре боковых побегов прием прищипывания и применение регулятора роста инициировали формирование большего количества побегов ростового типа – 56,7-60,8 % (рисунок 2).

В варианте удаления листочков, напротив, преобладает количество побегов обрастающего типа – 76,7 %.

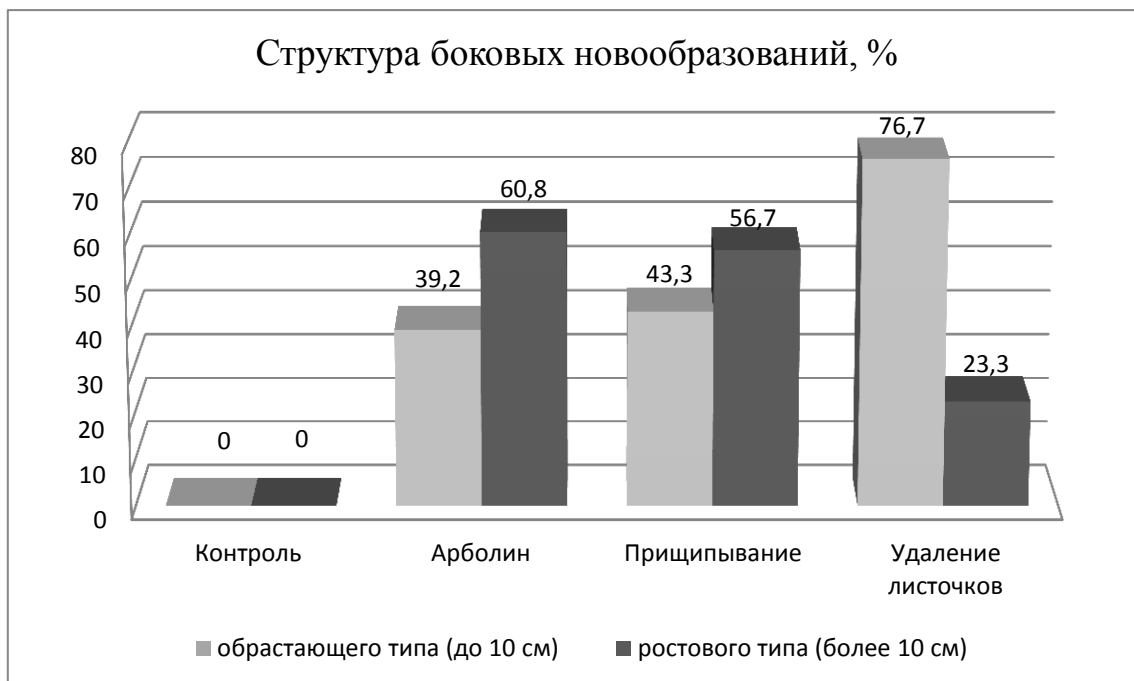


Рисунок 2 – Структура боковых новообразований однолетних саженцев яблони сорта Имант, подвой 54-118 (РУП «Институт плодоводства»), среднее за 2008-2010 гг.

Результаты наблюдений, проведенных в производственных условиях питомника КХ «Новатор Сад», показали схожую зависимость изменения качественных показателей саженцев от диаметра штамба – с увеличением диаметра показатели ветвления увеличивались.

Однолетки яблони сорта Белорусское сладкое с диаметром штамба 9 мм не ветвились. Лучшее развитие растений отмечено у саженцев с диаметром штамба 11-13 мм, у которых количество боковых побегов составило 3,7-5,1 шт. длиной 7,4-8,7 см, а доля разветвленных однолеток с указанным диаметром составила 91,6-100 % (таблица 7).

Таблица 7 – Ветвление однолетних саженцев яблони сорта Белорусское сладкое в зависимости от их силы роста, подвой ММ-106 (КХ «Новатор Сад»), среднее за 2008-2010 гг.

Диаметр штамба саженца, мм	Количество боковых побегов, шт.	Длина боковых побегов, см	Количество саженцев с указанным диаметром штамба, %	
			общее	из них разветвленных
9	0 ^a	0 ^a	3,9	0 ^a
10	2,6 ^b	6,0 ^b	32,6	61,6 ^b
11	3,7 ^{bc}	7,6 ^{bc}	43,6	91,6 ^c
12	5,1 ^d	7,4 ^{bc}	15,5	100 ^c
13	4,9 ^{cd}	8,7 ^c	4,4	100 ^c
<i>всего</i>	-	-	<i>100</i>	-

Примечание. Различия между значениями по диаметру штамба с одинаковыми буквенными обозначениями не существенны при P=0,05 (в пределах каждого столбца).

Формирования боковых побегов у слабоветвящегося сорта Имант при диаметре саженцев 9 мм также не было. С увеличением диаметра штамба показатели разветвленных саженцев были схожи, однако, следует выделить лучшее развитие растений с наибольшим диаметром 13 мм, где количество побегов составило 2,0 шт., длиной 5,5 см с наибольшим количеством разветвленных однолеток – 100 % (таблица 8).

Таблица 8 – Ветвление однолетних саженцев яблони сорта Имант в зависимости от их силы роста, подвой ММ-106 (КХ «Новатор Сад»), среднее за 2009-2010 гг.

Диаметр штамба саженца, мм	Количество боковых побегов, шт.	Длина боковых побегов, см	Количество саженцев с указанным диаметром штамба, %	
			общее	из них разветвленных
9	0 ^a	0 ^a	25,1	0 ^a
10	0,9 ^{ab}	2,9 ^b	32,0	6,5 ^a
11	1,2 ^{ab}	6,9 ^c	37,2	27,1 ^b
12	1,5 ^{ab}	6,8 ^c	4,3	33,3 ^b
13	2,0 ^b	5,5 ^c	1,4	100 ^c
<i>всего</i>	-	-	<i>100</i>	-

Примечание. Различия между значениями по диаметру штамба с одинаковыми буквенными обозначениями не существенны при P=0,05 (в пределах каждого столбца).

В структуре боковых побегов изучаемых сортов наблюдали преобладание новообразований обрастающего типа над ростовыми (рисунок 3).

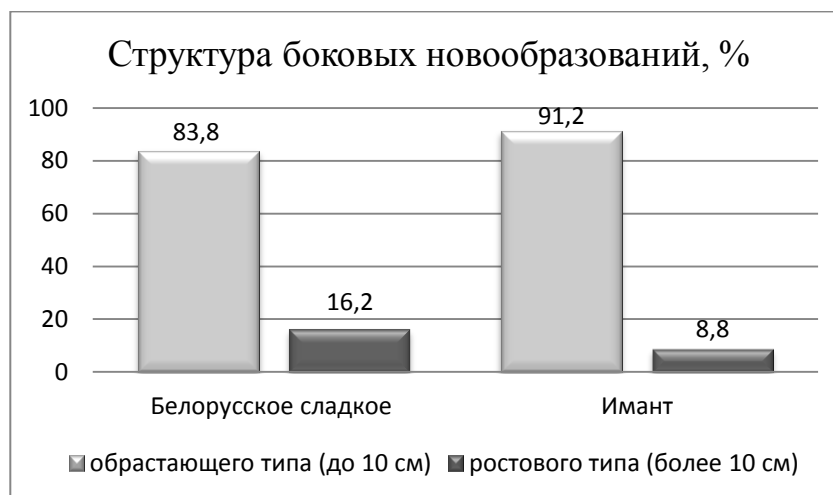


Рисунок 3 – Структура боковых новообразований однолетних саженцев яблони сортов Белорусское сладкое, Имант, подвой ММ-106 (КХ «Новатор Сад»).

Выявлены некоторые сортовые особенности в формировании боковых новообразований. Сорт Имант на 7,4 % образует больше побегов обрастающего типа по сравнению с сортом Белорусское сладкое. В свою очередь, сорт Белорусское сладкое формирует больше побегов ростового типа по сравнению с сортом Имант с такой же разницей.

ВЫВОДЫ

Ветвление однолетних саженцев изучаемых сортов зависит как от генотипа (ветвящийся Белорусское сладкое и слабоветвящийся Имант), так и от силы роста саженца. В естественных условиях выращивания при увеличении диаметра штамба саженцев улучшаются качественные показатели посадочного материала: увеличивается количество и длина боковых побегов, а также количество разветвленных однолеток. Следовательно, все агротехнические мероприятия, направленные на усиление роста растений, будут способствовать усилению ветвления однолетних саженцев.

В структуре боковых новообразований у изучаемых сортов побеги обрастающего типа (до 10 см) преобладают над ростовыми (более 10 см).

По результатам наблюдений в питомнике КХ «Новатор Сад» определено, что сортовой особенностью слабоветвящегося сорта Имант является большее формирование побегов обрастающего типа по сравнению с ветвящимся сортом Белорусское сладкое – на 7,4 %. В свою очередь, сорт Белорусское сладкое формирует больше побегов ростового типа по сравнению с сортом Имант с такой же разницей.

Во всех вариантах стимулирования ветвления однолеток сорта Белорусское сладкое в структуре боковых новообразований побеги ростового типа преобладают над обрастающими (68,2-80,3 % против 19,7-31,8 %). Среди вариантов опыта побегов ростового типа больше сформировано в варианте прищипывания – 80,3 %, побегов обрастающего типа в варианте удаления листочков – 31,8 %.

У слабоветвящегося сорта Имант в структуре боковых новообразований получение наибольшего количества побегов ростового типа обеспечивают прием прищипывания и применение Арболина – 56,7-60,8 %. В варианте удаления листочков преобладает количество побегов обрастающего типа – 76,7 %.

Литература

1. Говорущенко, Н. В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала яблони для садов интенсивного типа : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Н. В. Говорущенко ; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2006. – 26 с.
2. Садовски, А. Экономическая эффективность использования двухлетних саженцев яблони для закладки интенсивного сада / А. Садовски, Т. Жултовски, Р. Дзюбан // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол. : В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 229-237.
3. Карпенчук, Г. К. Качество саженцев, рост и урожайность яблони / Г. К. Карпенчук // Посадочный материал для интенсивных садов : материалы науч.-техн. конф., Варшава, 13-15 сент. 1994 г. / Варшавская с.-х. академия ; редкол. : А. С. Девятков [и др.]. – Варшава, 1994. – С. 43.
4. Садовски, А. Ветвление и рост однолеток двух сортов яблони на разных подвоях и при разной высоте окулировки / А. Садовски // Современные проблемы плодоводства : тез. докл. науч. конф., посвящ. 70-летию Белорусского научно-исследовательского института плодоводства, Самохваловичи, 9-13 октября 1995 г. / БелНИИ плодоводства ; редкол. : В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1995. – С. 66-67.
5. Белицки, П. Влияние высоты обрезки однолеток на качество двухлетних саженцев яблони / П. Белицки, А. Чинчик // Посадочный материал для интенсивных садов : материалы науч.-техн. конф., Варшава, 13-15 сент. 1994 г. / Варшавская с.-х. академия ; редкол. : А. С. Девятков [и др.]. – Варшава, 1994. – С. 17-18.
6. Мережко, И. М. Качество посадочного материала и продуктивность плодовых насаждений / И. М. Мережко. – Киев : Урожай, 1991. – 152 с.
7. Ключко, П. В. Качество саженцев и урожайность насаждений яблони в условиях орошения юга Украины / П. В. Ключко // Посадочный материал для интенсивных садов : материалы науч.-техн. конф., Варшава, 13-15 сент. 1994 г. / Варшавская с.-х. академия ; редкол. : А. С. Девятков [и др.]. – Варшава, 1994. – С. 46-47.
8. Левшунов, В. А. Влияние технологических приемов на ветвление однолетних саженцев яблони в питомнике / В. А. Левшунов // Молодежь в науке – 2013 : прил. к журн. «Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі» : в 5 ч. Ч. 3. Серия аграрных наук / Нац. акад. наук Беларуси. Совет молодых ученых НАН Беларуси ; редкол. : В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2014. – С. 44-48.
9. 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.
10. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия ; № 066).
11. Мастицкий, С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мастицкий. – Минск, 2009. – 76 с.

DEPENDENCE OF BRANCHING OF ONE-YEAR APPLE SEEDLINGS ON THEIR VIGOR OF GROWTH IN NURSERY

V.A. Levshunov, V.A. Samus

SUMMARY

The article analyzes the influence of vigor of growth of one-year apple seedlings on their characteristics of branching in the nursery.

It was found that the branching of one-year seedlings of studied varieties depended both on a genotype (branching cv. 'Belorusskoye sladkoye', weak branching cv. 'Imant'), techniques to stimulate branching, and their vigor growth. Under natural growing conditions while increasing the diameter of the trunk of the seedlings the quality indices of planting material improved: the number and the length of lateral shoots increased, as well as the amount of well branching one-year seedlings.

It was determined that the variety feature of weak branching cv. 'Imant' was formation of more spur type shoots (up to 10 cm) as compared to well branching cv. 'Belorusskoye sladkoye' – by 7.4 %.

In all variants of experiments to stimulate one-year seedlings cv. 'Belorusskoye sladkoye' branching in a structure of lateral shoots the growth type branches (more than 10 cm) prevailed over the spurs (10 cm) – 68.2-80.3 % and 19.7-31.8 %, respectively. The most number of growth shoots formed in the experiment with pruning – 80.3 %, the spurs – in the experiment with removing leaves – 31.8 %.

For cv. 'Imant' with weak branching capability the most amount of growth branches was provided by methods of pruning and treatment with 'Arbolin' – 56.7-60.8 %. In the variant of leaves removing the percent of the spurs prevailed – 76.7 %.

Key words: nursery, apple, variety, bud-grafting, one-year seedling, lateral shoot, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 03.06.2016

УДК 634.11:631.541.11+634.22:631.541.11

ОЦЕНКА НОВЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ И СЛИВЫ В МАТОЧНИКЕ КОНКУРСНОГО ИСПЫТАНИЯ

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

РЕФЕРАТ

Приведены результаты оценки клоновых подвоев яблони и сливы в маточниках конкурсного испытания по комплексу показателей: зимостойкость, устойчивость к болезням, высота, побегообразовательная способность, степень ветвления, балл укоренения, выход стандартных подвоев. Среди изучаемых клоновых подвоев яблони по побегообразовательной способности, развитию корневой системы выделены подвой СК 2, СК 3; по устойчивости к филлостиктозу – СК 3, Урал-5, Урал-8, Урал-3, Урал-6, Урал-11; по устойчивости к комплексу болезней – Урал-1.

В результате изучения клоновых подвоев сливы по выходу укорененных отводков выделены подвой: ВСВ-1, Весеннее пламя, Хумилис, Спикер, ПКГ-25, Фортуна; по устойчивости к клястероспориозу – Дружба, Спикер, Весеннее пламя, ПКГ-25, ПКГ-13, Фортуна, Хумилис, ВВА-1.

Ключевые слова: плодовой питомник, маточник, отводок, подвой, яблоня, слива, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного плодоводства предполагает повышение продуктивности насаждений и снижение себестоимости производства продукции путем создания низкорослых уплотненных посадок интенсивного типа. Одной из составляющих решения этой задачи является использование в производстве зимостойких клоновых подвоев карликовой силы роста, устойчивых к бактериальным, грибным и вирусным болезням, способных размножаться вегетативно, обеспечивать формирование урожая плодов высокого качества [1, 2].

Подбор сортов и подвоев является основным энергосберегающим способом регулирования роста и плодоношения плодовых культур. Современный сад должен быть адаптированным к экстремальным факторам среды. Для того, чтобы получить широкое производственное распространение, подвой должен пройти тщательную проверку в конкретных почвенно-климатических условиях. Ценность подвоя может изменяться не только для широкого набора сортов, но и для одного и того же сорта [3].

В научных учреждениях России и Украины выделены клоновые подвой, отличающиеся продуктивностью и адаптивностью к местным условиям и представляющие интерес для изучения в условиях Беларуси – клоновые подвой яблони Ст-1-4, Ст-3-2, Ст-27-1, Ст-24-1, Ст-4-6, Ст-12-3, Ст-2-3, Ст-7-5, Ст-18-3, Ст-6-6, Ст-10-1, Ст-18-2, Ст-35-1, Ст-13-3, Ст-19-5 (селекции Ставропольской станции по садоводству); Надія (2-20-21), Самбірська (62-16-19), Батуринська (22-21-15), 31-21-91, 18-22-27, ПК-9, 65-16-27 (селекции Сумской ОСС ИС УААН) [4, 5].

Изучение клоновых подвоев яблони в Беларуси было начато в конце 50-х годов 20-го века. Селекционная работа по созданию новых подвоев была начата в г. Пружаны Брестской области (ныне РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»), в которой за основу были взяты подвои В9 (Парадизка Будаговского), ММ106, ММ104, М3, М4. В ходе работы было выделено 15 отборов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков. Из них районирован карликовый подвой ПБ-4, а подвой 106-13 передан в систему государственного сортоиспытания [6].

В настоящее время в республике районировано 10 клоновых подвоев яблони разной силы роста, отличающихся по хозяйственно-биологическим свойствам, для разных регионов Беларуси. Тем не менее, они имеют ряд недостатков: ПБ-4, 62-396 – имеют слабую якорность корневой системы, требуют опор; 54-118, ММ106, 57-545, 5-25-3 – не обеспечивают достаточного сдерживания силы роста привитых сортов; М9 и М 26 – плохо размножаются в маточнике.

В результате совместной работы Крымской ОСС ВИР и Ставропольской опытной станции садоводства получены подвои сливы: ПКГ-25, ПКГ-8, ПКГ-13, 922-1, 918, 3/922, 935, К 918, 786, 750/1, 750, 921, 934. По данным Ю.А. Гнездилова, за 12 лет плодоношения подвои ПКГ-25, ПКГ-8, ПКГ-13 в зависимости от сорта увеличивали урожайность на 33,9–285,0 %, обладали высокой жаростойкостью и засухоустойчивостью, не образовывали в саду штамбовой и корневой поросли. Подвой ПКГ-25 уменьшает высоту деревьев до 48,0 % [7]. По остальным типам подвоев литературные данные отсутствуют.

По силе роста в группу сильнорослых подвоев, наряду с районированным подвоем *P. cerasifera*, отнесены семенные подвои Julien Noir, Brompton S, Julien d'Orleans и клоновые подвои GF 8/1, С. Намуга, Brompton, GF 655/2. В группу среднерослых – G 5/22, Julien A (клоновые подвои), Myrobolana (семенной подвой); в группу слаборослых – клоновые подвои Pixu, Askermann и семенные подвои Wangenheims Swetche, Julien INRA 2, Wadenswill. Хорошей совместимостью и якорностью корней в почве обладают: клоновый подвой Brompton и семенные подвои Julien Noir, Myrobolana, Julien d'Orleans. По скороплодности и продуктивности выделен клоновый подвой Marianna GF 8/1. На уровне стандарта была урожайность у деревьев, привитых на клоновых подвоях Pixu, GF 655/2 и семенных подвоях Wangenheims Swetche и Julien Noir [8].

В конкурсном маточнике Гродненского зонального НИИ сельского хозяйства с 1989 г. велось изучение 14 выделенных из коллекционного маточника подвоев сливы: ОД-2-3, 140-1, 141-2, 146-1, 146-2, 15-6, 205-2, ВПхВВ, ВВА 15-11, СВГ-11-19, АКУ 2-31, Евразия 43, Бессея х алыча 31/20, ВПК-1. Все подвои, за исключением ВВА 15-11, имели высокую зимостойкость и даже в суровые зимы повреждались морозами на 1–1,5 балла. Было также установлено, что вертикальными отводками лучше размножаются подвои: 140-1, 141-2, 146-1, 146-2, 15-6, ВПК-1, которые дают с куста 6-10 шт. укорененных отводков [9].

Высоким коэффициентом размножения характеризуются подвои вишни *Colt* и черешни *Апояна*, которые при укоренении в отводковом маточнике на уровне в 3,5-4,5 балла имеют выход от 74 до 85 % стандартных отводков [10].

Цель работы: впервые в условиях центральной зоны плодоводства Республики Беларусь изучены новые клоновые подвои плодовых культур: яблони – Урал-1, Урал-5, Урал-2, Урал-8, 6-9-14, 3-5-1, 6-20-1, 5-4-11, 76-6-6 (Малыш Будаговского), СК-2, СК-3, СК-4; сливы – ПКГ-25, ПКГ-13, а также выделенные ранее для дальнейшего изучения – Фортуна, Хумилис, ВВА-1, Весеннее пламя.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования клоновых подвоев плодовых культур в маточниках конкурсного испытания проведены на опытном поле отдела питомниководства РУП «Институт плодоводства».

Яблоня. В маточнике изучено 11 типов подвоев: карликовые – Урал-1, Урал-2, СК 3, СК 4; полукарликовые – Урал-5, Урал-8, 6-9-14, 3-5-1, 6-20-1, 5-4-11, СК 2.

В качестве стандарта для группы полукарликов использован подвой 54-118; для карликов – 62-396.

Слива. Изучено 18 типов подвоев: карликовые – ВВА-1, ВСВ-1, Весеннее пламя; полукарликовые – ОД 2-3, GF655/2, Дружба, Хумилис, Спикер, ПКГ-25, ПКГ-13; среднерослые – Фортуна, Алаб-1, 140-2, 15-6, и формы, полученные в отделе селекции РУП «Институт плодоводства»: №1371 (терн х Даликатная), №349 (Сапа х слива Аштаракская), №761 (сеянец 9-250 F₂), 4/132 (Евразия х Венгерка Ажанская). В качестве стандарта использован клоновый подвой ВПК-1.

Зимний период 2010-2011 гг. характеризовался неустойчивой погодой. Абсолютный температурный минимум (-20,6 °С) был отмечен 15 февраля и не являлся критическим для условий Минского района. Основными неблагоприятными факторами осенне-зимнего периода являлись: стрессовое похолодание в ноябре; оттепели в декабре-январе и особенно период оттепели и смены положительных и отрицательных температур в феврале, стимулирующие выход растений из состояния вынужденного покоя.

В начале декабря зимнего периода 2011-2012 гг. наблюдались незначительные, но частые смены температуры воздуха, от +5° до -3 °С. Вторая половина зимнего периода была отмечена как наиболее холодная. Вторая декада января и первая декада февраля характеризовались резким понижением температуры. Температура воздуха колебалась от -10 °С до -23...-25 °С в дневное время и до -27...-31 °С в ночное время. Температурный минимум -31 °С пришелся на 11-12 февраля.

Таким образом, основными неблагоприятными факторами зимнего периода 2011-2012 гг. являлись колебания температуры воздуха от -10 °С до -23...-25 °С в дневное время и до -27...-31 °С в ночное с понижением температуры, близкой к критической (-31 °С).

Для зимнего периода 2012-2013 гг. характерно отсутствие критически низких температур, частых оттепелей и резких понижений температур в течение суток. Абсолютный температурный минимум (-21,8 °С) был отмечен 27 января и не являлся критическим для условий Минского района.

Теплой погодой характеризовался февраль. В феврале отмечено 2 периода оттепели, продолжительностью от 3 до 8 дней. Средняя температура воздуха по декадам составила от -1 до -3,2 °С, превышая многолетнее значение на 2-6 °С.

Холодная погода отмечена в марте. Средняя температура воздуха по декадам находилась в пределах -3,7...-6,6 °С. Потепление отмечено в I декаде апреля.

Учеты и наблюдения проведены согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [11, 12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клоновые подвои яблони. В отводковом маточнике проведена оценка клоновых подвоев по комплексу показателей: зимостойкость, устойчивость к болезням, высота, побегообразовательная способность, степень ветвления, балл укоренения, выход стандартных подвоев.

Установлено, что в полевых опытах погодные условия зимних периодов 2011-2013 гг. не оказали негативного влияния на перезимовку клоновых подвоев яблони. Внешних признаков подмерзания (усыхания верхушек побегов, подмерзания коры) у изучаемых подвоев не отмечено.

Оценку состояния растений после перезимовки проводили путем среза однолетних приростов с последующим визуальным осмотром места среза. У всех типов подвоев сердцевина в местах среза имела светлую окраску. Исходя из данных 2011-2013 гг. не установлено признаков зимнего повреждения у изучаемых форм подвоев. Все изучаемые клоновые подвои можно охарактеризовать как зимостойкие.

Проведена оценка биометрических показателей изучаемых клоновых подвоев в маточнике.

В группе карликовых подвоев по побегообразовательной способности подвои Урал-2 и СК-3 превосходили стандарт 62-396, что составило 7,8-7,9 и 7,5 шт./маточный куст соответственно.

Отводки всех форм подвоев по высоте существенных различий не имели (72-74 см) и соответствовали требованиям стандарта СТБ 1603-2006 «Подвои плодовых культур и ореха грецкого. Технические условия» [13]. Балл ветвления составил 1,0-1,1, что является одним из достоинств всех типов подвоев, поскольку это создает удобство при окулировке подвоя в питомнике и определяет его технологичность. Длина вегетационного периода подвоев составляет 170-175 дней, вызревание побегов в конце вегетации (5,0 балла) (таблица 1).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические и биометрические показатели клоновых подвоев яблони, 2011-2013 гг.

Подвой	Показатель						
	побегообразовательная способность, шт./маточный куст	высота отводков, см	толщина отводков, мм	степень ветвления, балл	укоренение, балл	вызревание, балл	выход стандартных подвоев, %
карликовые							
62-396 (стандарт)	7,5	73	5,7	1,0	4,2	5,0	65,1
Урал-1 (6-4-1)	7,1	72	5,1	1,0	4,2	5,0	63,0
Урал-2 (6-4-2)	7,8	73	5,5	1,1	4,3	5,0	67,2
СК-3	7,9	72	5,4	1,0	4,0	5,0	67,4
СК-4	7,2	74	5,4	1,0	3,9	5,0	61,7
НСР ₀₅	0,26	2,0		-	0,68	-	-
полукарликовые							
54-118 (стандарт)	10,4	88	5,9	1,2	4,0	5,0	67,6
Урал-5	10,4	90	6,2	1,2	4,1	4,5	69,8
Урал-8 (6-4-8)	8,8	89	6,9	1,2	3,8	4,5	65,1
Урал-14 (6-9-14)	9,9	93	6,1	1,1	4,3	5,0	69,0
Урал-3 (3-5-1)	6,8	85	5,6	1,1	4,0	5,0	60,4
Урал-6 (6-20-1)	8,9	88	6,5	1,1	3,7	4,5	63,1
Урал-11 (5-4-11)	6,6	87	5,6	1,1	4,2	5,0	61,7
СК 2	10,4	82	5,5	1,1	3,8	5,0	65,3
НСР ₀₅	2,75	5,3	-	-	0,58	-	-

Укоренение отводков и образование придаточных корней являются одним из определяющих факторов при оценке подвоев в маточнике.

В группе полукарликовых подвоев побегообразовательная способность подвоев Урал-5 и СК-2 соответствовала стандарту (54-118) – 10,4 шт./маточный куст. К концу вегетации высота надземной части подвоев соответствовала требованиям стандарта СТБ 1603-2006 «Подвой плодовых культур и ореха грецкого. Технические условия» и находилась в диапазоне от 82 до 93 см [13]. Все отводки из группы полукарликовых подвоев характеризовались наличием боковых ответвлений, однако их количество было незначительным. Степень ветвления изучаемых подвоев составила 1,1-1,2 балла.

Выявлено, что изучаемые подвой укореняются в маточнике хорошо, формируя на отводке много крупных и мелких корней, балл укоренения составляет 3,9-4,3. Балл укоренения на подвое Урал-1 отмечен на уровне 4,2, на подвое Урал-2 – 4,3 балла, на уровне контроля.

Полукарликовые подвой имели различия по укоренению: у подвоев Урал-5, Урал-11, Урал-14 данный показатель составил 4,1-4,3 балла, что превосходило стандарт 54-118. На уровне стандарта 54-118 находились подвой Урал-3, Урал-8, СК-2 с баллом укоренения 3,8-4,0.

На маточных кустах у подвоев Урал-5, Урал-8, Урал-6 на единичных отводках отмечено неполное одревеснение верхних междоузлий, однако, в целом вызревание отводков было достаточно хорошим – 4,5 балла. У остальных подвоев побеги к концу вегетации полностью вызревали и верхушечные почки полностью сформировывались, степень вызревания составила 5,0 балла.

Показателем продуктивности является выход стандартных подвоев. Установлено, что наибольший выход стандартных подвоев у форм Урал-2, СК-3 составил 67,2-67,4 %, что на 2,1-2,3 % выше контрольного варианта.

Среди полукарликовых наибольшим выходом стандартных подвоев характеризовались Урал-14 – 69,0 % и Урал-5 – 69,8 % от общего количества отводков, что на 1,4-2,2 % больше, чем у стандарта 54-118 (таблица 1).

В период вегетации проведена оценка устойчивости подвоев к болезням. В полевых условиях степень поражения подвоев болезнями оценивали по 6-балльной шкале. Выявлены различия по устойчивости к парше и филлостиктозу и выделены наиболее устойчивые подвой.

У карликового подвоя Урал-1 признаков поражения паршой и филлостиктозом не отмечено (0 баллов). Минимальной степенью поражения болезнями характеризовался подвой СК-3 – 1,0 балла. У остальных подвоев поражение паршой составило 2,0 балла, филлостиктозом – 1,0 балла. Наибольшая степень поражения паршой (3 балла) отмечена у стандарта 62-396 (таблица 2).

В группе полукарликовых подвоев минимальной степенью поражения паршой (1,0 балла) характеризовались подвой 54-118 (стандарт), Урал-5, Урал-8, Урал-14, Урал-6, СК 2; филлостиктозом (0,1 балла) – Урал-5, Урал-6, Урал-11. Поражение паршой на уровне 2,0 балла отмечено у подвоев Урал-3, Урал-11. У подвоев 54-118, Урал-8, Урал-14, Урал-3, СК 2 поражение филлостиктозом составило 1,0 балла.

Таким образом, все изучаемые подвой характеризовались отсутствием признаков повреждений в зимние периоды. По побегообразовательной способности, баллу укоренения и выходу стандартных подвоев в группе карликовых подвоев выделены подвой Урал-2 и СК-3 с показателями 7,8 и 7,9 шт./маточный куст; 4,0 и 4,3 балла, 67,2 и 67,4 % соответственно.

Таблица 2 – Пораженность клоновых подвоев яблони грибными болезнями, 2011-2013 гг.

Подвой	Пораженность болезнями, балл	
	парша	филлостиктоз
карликовые		
62-396 (стандарт)	3,0	1,0
Урал-1 (6-4-1)	0,0	0,0
Урал-2 (6-4-2)	2,0	1,0
СК 3	1,0	1,0
СК 4	2,0	1,0
полукарликовые		
54-118 (стандарт)	1,0	1,0
Урал-5	1,0	0,1
Урал-8 (6-4-8)	1,0	1,0
Урал-14 (6-9-14)	1,0	1,0
Урал-3 (3-5-1)	2,0	1,0
Урал-6 (6-20-1)	1,0	0,1
Урал-11 (5-4-11)	2,0	0,1
СК 2	1,0	1,0

В группе полукарликовых подвоев по данным показателям выделены: Урал-5, Урал-14, характеризующиеся побегообразовательной способностью 9,9 и 10,4 шт./маточный куст, укоренением 4,1 и 4,3 балла, выходом стандартных подвоев 69,0 и 69,8 % соответственно.

По устойчивости к парше и филлостиктозу выделены карликовые подвои Урал-1 и СК 3 (степень поражения 0,0 и 1,0 балла) и полукарликовые Урал-5 и Урал-6 (поражение паршой 1,0 балла, филлостиктозом 0,1 балла).

Слива. После зимнего периода 2011-2013 гг. признаков подмерзания у подвоев ВСВ-1, Алаб-1, Спикер, Весеннее пламя, 4/132 не установлено. Слабое подмерзание побегов однолетнего прироста (2 балла) отмечено у подвоев ПКГ-25, ПКГ-13, высаженных в 2010 г., и у подвоя GF 655/2.

В ноябре и в зимние месяцы, в периоды оттепелей и понижения температур, отмечен сильный ветер 15-19 м/сек, что в совокупности с температурным режимом, являлось предпосылкой для зимнего иссушения однолетних побегов. На маточных кустах подвоев Хумилис, 15-6, ОД-2-3, №1371, №349, №761, Дружба, при визуальном осмотре отмечены единичные признаки зимнего иссушения: кора сморщенная, побеги ломкие, на продольных срезах древесины внутренние ткани светлого цвета.

Начало вегетационного периода отмечено в период с 15 по 26 апреля. Раннее начало вегетации (15 апреля) отмечено у форм: Весеннее пламя, №4/132, Алаб-1, ВПК-1 (стандарт), ВВА-1, Фортуна; среднее (19 апреля) – у подвоев Спикер, №1371, ОД-2-3, №761, 140-2; позднее (26 апреля) отмечено у 15-6, №349, ВСВ-1, GF655/2, ПКГ-25, ПКГ-13, Хумилис.

В результате проведенных исследований выявлено, что в группе карликовых подвоев наибольшей побегообразовательной способностью отличаются: Весеннее пламя, ВВА-1 (от 17,3 до 26,0 шт./куст); в группе полукарликовых: Спикер, Хумилис, Дружба (от 13,6 до 18,3 шт./куст); среднерослых: Алаб-1, 140-2, №4/132, Фортуна (от 14,0 до 22,6 шт./куст). Меньшую побегообразовательную способность имели: карликовый подвой ВСВ-1 (9,6 шт./куст); полукарликовые: GF655/2, ПКГ-13, ПКГ-25, ОД-2-3 (от 7,3 до 11,6 шт./куст); среднерослые: №761, №1371, 15-6 (от 7,0 до 8,0 шт./куст) соответственно, что в 2 раза ниже стандарта ВПК-1 (таблица 3).

По степени ветвления выделены подвои, имеющие неразветвленные отводки: ВСВ-1, Хумилис, 140-2 со степенью ветвления 1 балл. У подвоя ВПК-1 (стандарт) степень ветвления составила 2 балла, отводки имели 2-3 боковых ответвлений.

У сильноветвящихся форм в маточнике: Спикер, Фортуна, №4/132, Весеннее пламя, №761, №1371 отмечено ветвление на уровне 3,0 балла. У данных подвоев количество неразветвленных отводков составляло 6,7 % от общего количества.

Наибольшей силой роста отводков характеризуются подвои: 140-2, Дружба, ОД 2-3, 15-6, Фортуна (высота 120 см), но при этом данный показатель у вышеперечисленных форм на 32,3 см был меньше, чем у стандарта.

Наименьшей силой роста обладают Спикер, Весеннее пламя, Хумилис, Алаб-1, с высотой отводков 70-86,2 см.

Высота у подвоев ПКГ-25, ПКГ-13, №1371, №761, 4/132, ВСВ-1, GF655/2, ВВА-1 составила 103,2 см.

Наиболее интенсивным ростом побегов в длину в отводковом маточнике (2 см в сутки) отличалась форма №4/132 (таблица 3).

Таблица 3 – Хозяйственно-биологические и биометрические показатели подвоев сливы в маточнике, 2011-2013 гг.

Подвой	Показатель				
	побегообразовательная способность, шт./маточный куст	высота отводков, см	степень ветвления, балл	вызревание, балл	поражение клястероспориозом, балл
карликовые					
ВВА-1	26,0	103,0	2	5	0
ВСВ-1	9,6	100,2	1	4	1
Весеннее пламя	17,3	78	3	5	0
полукарликовые					
ОД 2-3	11,6	120	2	4	1
GF655/2	7,3	103,2	2	5	1
Дружба	18,3	120	2	5	0
Хумилис	17,0	70,4	1	5	0
Спикер	13,6	75,3	3	4	0
ПКГ-25	9,0	103,0	2	4	0
ПКГ-13	7,9	103,0	1	5	0
среднерослые					
ВПК-1 (стандарт)	19,1	152	2	5	0
Фортуна	22,6	120	3	5	0
Алаб-1	14,0	86,2	2	4	1
140-2	15,0	120	1	5	1
15-6	8,0	120	2	5	3
№1371	7,8	103,0	3	4	2
№761	7,0	103,1	3	4	2
4/132	18,6	103,2	3	5	2

Выявлены различия по устойчивости подвоев к клястероспориозу. У большинства подвойных форм: Дружба, Спикер, Весеннее пламя, ПКГ-25, ПКГ-13, Фортуна, Хумилис, ВВА-1 и ВПК-1 (стандарт) признаки поражения клястероспориозом отсутствовали (степень поражения у этих форм составила 0 баллов).

У остальных подвоев отмечено поражение листьев различной степени. У форм ВСВ-1, Алаб-1, GF655/2, ОД 2-3, 140-2 были поражены единичные листья, на которых наблюдались мелкие единичные пятна (1 балл).

На уровне 2 баллов были поражены клястероспориозом формы №1371, №761, 4/132. Максимальная степень поражения клястероспориозом (3 балла) отмечена у формы 15-6 (таблица 3).

Начало массового корнеобразования у изучаемых форм было отмечено в конце июня и продолжалось до конца октября.

Хорошо развитую корневую систему с баллом укоренения на уровне стандарта имели подвой ВСВ-1, Весеннее пламя, ПКГ-25, ПКГ-13, Хумилис – 3,0-4,0 (таблица 4).

Слабо укоренялись (2-2,5 балла) отводки форм подвоев Дружба, Спикер, Фортуна, №4/132, GF655/2.

Наименьший выход стандартных укорененных отводков (3,2-7,8 шт./куст) отмечен у подвоев 15-6, Алаб-1, №1371, №4/132, ПКГ-25, ПКГ-13, что ниже стандарта на 16,1-65,6 % (таблица 4).

Таблица 4 – Укоренение, биометрические показатели корневой системы и выход стандартных отводков клоновых подвоев сливы, 2011-2013 гг.

Подвой	Укоренение, балл	Количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Выход стандартных отводков	
				укорененных отводков, шт./маточный куст	диаметр на высоте 15 см от основания укорененного отводка, мм
карликовые					
ВВА-1	1,0	-	-	0	0
ВСВ-1	3,0	15,9	11,3	9,0	9,3
Весеннее пламя	3,0	13,3	9,2	9,3	9,0
НСР _{0,05}		1,02	1,90		
полукарликовые					
ОД 2-3	1,0	4,7	4,6	0	0
GF655/2	2,5	6,8	7,8	4,0	8,0
Дружба	2,0	6,4	5,2	5,1	7,9
Хумилис	4,0	7,2	6,7	15,0	7,5
Спикер	2,0	7,0	7,9	8,2	8,3
ПКГ-25	3,0	5,4	7,1	7,8	7,7
ПКГ-13	3,0	6,7	7,0	5,9	7,0
НСР _{0,05}		1,47	2,53		
среднерослые					
ВПК-1 (стандарт)	3,5	9,0	8,3	9,3	8,7
Фортуна	2,3	10,5	10,8	8,6	8,0
Алаб-1	1,0	9,6	11,3	6,2	8,2
140-2	1,0	8,5	8,7	8,4	9,0
15-6	1,0	6,2	8,1	3,2	7,8
№1371	1,0	6,2	7,6	4,5	8,4
№761	1,0	-	-	0	0
4/132	2,3	8,0	10,1	7,4	8,2
НСР _{0,05}		1,87	1,45		

Подвой ВСВ-1, Весеннее пламя по выходу укорененных стандартных отводков (9,0-9,3 шт./куст) находились на уровне стандарта ВПК-1 – 9,3 шт./куст. Наибольший выход укорененных отводков отмечен у подвоя Хумилис (15,0 шт./куст.), что выше стандарта на 5,7 шт./куст.

У подвоев GF655/2, Фортуна, ОД-2-3, ПКГ-25, ПКГ-13 показатели длины корней в 1,2-1,9 раза, а количества корней в 1,1-2,2 раза меньше, чем у стандарта.

Большой диаметр укорененных отводков был отмечен на подвоях GF655/2, Фортуна, №761, ОД-2-3, Спикер, Алаб-1, №1371, №4/132, ВПК-1 – от 8,0 мм до 9,0 мм. Диаметр отводков 7,3-7,9 мм имели ВСВ-1, Весеннее пламя, ПКГ-25, 15-6, Дружба. Более тонкие отводки формировал подвой ПКГ-13 (7,0 мм).

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить следующее.

В маточнике конкурсного испытания клоновых подвоев яблони в группе карликовых подвоев подвой СК 3 по побегообразовательной способности, баллу укоренения сопоставим со стандартом 62-396. Среди полукарликовых подвоев по побегообразовательной способности, количеству корней подвой СК 2 находится на уровне стандарта 54-118.

По устойчивости к комплексу болезней (степень поражения 0 баллов) выделен карликовый подвой Урал-1; по устойчивости к филлостиктозу (степень поражения не более 0,1 балла) – формы СК 3, Урал-5, Урал-8, Урал-3, Урал-6, Урал-11.

В результате изучения клоновых подвоев сливы по укореняемости зелеными черенками (от 80,0 до 87,6 %) выделены подвои: ВСВ-1, Весеннее пламя, Хумилис, Спикер, ПКГ-25, Фортуна.

В отводковом маточнике наибольший выход укорененных отводков отмечен у подвоев ВСВ – 1, Весеннее пламя, Хумилис (9,0-15,0 шт./куст.).

По устойчивости к клостероспориозу (степень поражения 0 баллов) выделены подвои: Дружба, Спикер, Весеннее пламя, ПКГ-25, ПКГ-13, Фортуна, Хумилис, ВВА-1. Степень поражения не более 1 балла имели подвои: ВСВ-1, Алаб-1, GF655/2, ОД 2-3, 140-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Diets, N.J. OHF – Unterlagen / N.J. Diets // Obstbau. – 1997. – Jg. 22, № 7. – S. 368-369.

2. Kubiak, K. Marketing owocow wisni i czeresni / K. Kubiak // Ogolnopolska Konferencija Intensyfikacja produkcji wisni i czeresni. – Lublin: Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, 2000. – P. 12-14.

3. Аксиненко, В.Ф. Подвойные формы айвы – перспективные слаборослые подвои для груши / В.Ф. Аксиненко, Л.М. Тяжков, Х.Б. Хапохов // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: материалы междунар. конф., Краснодар, 7-10 сентября 2004 г. / КубГАУ; под ред. Т.Н. Дорошенко [и др.]. – Краснодар, 2004. – С. 362-370.

4. Ермоленко, В.Г. Продуктивность и качество отводков клоновых подвоев яблони в питомнике / В.Г. Ермоленко, Т.А. Заерко // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: материалы междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 7-10 сентября 2010 г. / ГНУ СКЗНИИСиВ; редкол.: Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 2010. – С. 154-161.

5. Чухиль, С.Н. Оценка вегетативно размножаемых подвоев яблони в условиях северо-восточной Лесостепи Украины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / С.Н. Чухиль; Институт садоводства УААН. – Киев, 2010. – 20 с.

6. Оценка и отбор подвоев плодовых культур в Беларуси / З.А. Козловская [и др.] // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 15 июня – 31 июля 2009 г. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – С. 68-77.

7. Гнездилов, Ю.А. Клоновые подвои косточковых культур на Ставрополье / Ю.А. Гнездилов // Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России: тез. докл. и выступ. на междунар. науч. конф., Крымск, 14–17 августа 2000 г. / Крымская ОСС; отв. ред. Г.В. Еремин. – Крымск: КОСС, 2000. – С. 167-168.

8. Поух, Е.В. Предварительные результаты изучения роста и плодоношения деревьев сорта сливы Виктория на интродуцированных в Беларуси подвоях / Е.В. Поух // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 144-149.

9. Цынгалев, Н.М. Зимостойкость клоновых подвоев сливы на юго-западе Белоруссии / Н.М. Цынгалев // Интенсивное плодовоовощеводство: сб. науч. тр. / БГСХА; гл. ред. Л.А. Дозорцев. – Горки, 1992. – С. 35-40.

10. Янкова, А.И. Особенности размножения клоновых подвоев косточковых культур в маточнике / А.И. Янкова // Ускоренное размножения посадочного материала плодово-ягодных культур с использованием биотехнологических методов: науч. тр. / НПО «Алмалы» КНИИПиВ; под ред. А.С. Ульянищева. – Алма-Ата, 1991. – С. 62-66.

11. 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.

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

13. Подвои плодовых культур и ореха грецкого. Технические условия: СТБ 1603-2066. – Введ. 2006.05.01. – Минск: Госстандарт, 2006. – 10 с.

EVALUATION OF NEW INTRODUCED APPLE AND PLUM ROOTSTOCKS IN MOTHER PLANTATION OF COMPARATIVE TESTING

N.N. Drabudko, V.A. Samus, V.A. Levshunov, S.V. Leles, N.N. Podtykalo

SUMMARY

The article presents the results of evaluation of apple and plum clonal rootstocks in the mother plantation of comparative testing on a range of features: winter hardiness, disease resistance, height, shoot and branch formation capacity, rooting rating, output of standard rootstocks. Among the studied apple clonal rootstocks the forms were selected on the shoot formation capacity, root system development: SK 2, SK 3; resistance to *Phyllosticta* leaf blight – SK 3, Ural-5, Ural-8, Ural-3, Ural-6, Ural-11; resistance to complex of diseases – Ural-1.

In the result of the studies of plum clonal rootstocks on the output of the rooted layers the rootstock forms were selected: VSV-1, 'Vesennee Plamy', 'Humilis', 'Speaker', PKG-25, 'Fortuna'; resistance to shot-hole disease – 'Druzhba', 'Speaker', 'Vesennee Plamy', PKG-25, PKG-13, 'Fortuna', 'Humilis', VVA-1.

Key words: fruit nursery, mother plantation, layer, rootstocks, apple, plum, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.06.2016

УДК 634.11:037:631.894

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПЕРВОМ И ВТОРОМ ПОЛЯХ ПИТОМНИКА

М.А. Шкробова, В.А. Самусь

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены экспериментальные данные за 2013-2015 гг. по изучению влияния биологических удобрений Ризобактерин, Фитостимифос, Байкал ЭМ-1 на качество посадочного материала яблони в питомнике.

В результате проведенных исследований выявлено, что применение биологических препаратов оказало положительное влияние на рост, длину и количество боковых побегов. Наилучший результат был определен в сочетании Ризобактерин+Фитостимифос. Биометрические показатели в вариантах обработки корней биологическими препаратами превышали контроль в несколько раз.

У сорта Вербнае на подвое 106-13 в варианте Ризобактерин+Фитостимифос высота саженцев была на 26,9 см больше, количество боковых побегов увеличилось в 2,2, а их длина в 1,9 раза, что дает возможность получать стандартные саженцы, обеспечивающие более раннее вступление в плодоношение в саду.

Ключевые слова: Ризобактерин, Фитостимифос, саженцы, яблоня, подвой, посадочный материал, сорта, биологические удобрения, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Современные интенсивные технологии выращивания плодовых культур требуют большого количества высококачественного посадочного материала. Крупные фермерские хозяйства постоянно ведут реконструкцию насаждений, что значительно увеличивает спрос на саженцы перспективных сортов плодовых культур. Удовлетворить эти потребности может широкое применение новых технологий выращивания посадочного материала с учетом биологических особенностей плодовых растений.

Многолетние исследования, проведенные в полевых стационарных опытах в яблоневых садах, произрастающих на почвах разных типов, свидетельствуют о возможности целенаправленного регулирования активности функционирования микроорганизмов основными приемами интенсивной технологии возделывания яблони. При этом только подбором оптимальных доз удобрений и соотношений между азотом, фосфором и калием, совместным внесением системы содержания почвы в садах, применением орошения можно положительно влиять на жизнедеятельность микроорганизмов, ферментативную активность почвы и тем самым способствовать сохранению и повышению плодородия почвы, предохранить ее от загрязнения [1].

Почвенные микроорганизмы в процессе роста улучшают структуру почвы, накапливают в ней питательные вещества, минерализуют различные органические соединения, превращая их в легкоусвояемые растением компоненты питания [2].

Для стимуляции этих процессов применяют различные бактериальные удобрения, обогащающие ризосферу растений полезными микроорганизмами. Микроорганизмы, используемые для производства бактериальных препаратов, способствуют снабжению растений не только элементами минерального питания, но и физиологически активными веществами (фитогормонами, витаминами и др.). В настоящее время наибольшее распространение в сельском хозяйстве получили такие бактериальные удобрения, как нитрагин, ризоторфин, азотобактерин, фосфобактерин, фитостимифос. Их практическая применимость и существенная эффективность не оставляют сомнений, что подтверждается многочисленными научными исследованиями, например, работой группы ученых МСХА им. К.А. Тимирязева под руководством А.Н. Постникова, исследовавших влияние биологических препаратов на рост и урожайность картофеля в средней полосе России. Выводы, сделанные этой группой, приведены в заключительной части данной работы. К настоящему моменту доказано, что применение бактериальных удобрений не только способствует повышению урожайности ценных культур, но и значительно снижает нагрузку на окружающую среду со стороны химических соединений – минеральных удобрений и средств защиты растений, что позволяет более эффективно использовать ограниченные земельные ресурсы, затрачивать меньше усилий на их восстановление [3].

Достижения биологической науки показали, что спонтанный процесс ассоциативной фиксации молекулярного азота осуществляется самыми разными бактериями в ризосфере большинства растений, в почвах всех типов и во всех природных зонах. Хорошо известно значение клубеньковых бактерий в азотном питании бобовых растений и в обогащении почв азотом. Однако доля бобовых растений даже в агроценозах составляет не более 10 % от общей площади сельскохозяйственных посевов. Определяющее значение имеет ассоциативная азотфиксация культурами, вклад которой составляет примерно 75 % от всего азота, поступающего за счет биологической фиксации.

По данным В.Н. Нестеренко, И.Р. Вильтфлуша, С.П. Кукреша, Н.А. Михайловской, установлено, что предпосевная обработка семян азобактерином позволяет получить прибавку зерна ячменя на дерново-подзолистых супесчаных почвах 3-6 ц/га, на суглинистых почвах – от 3 до 10 ц/га [4].

В РУП «Институт плодоводства» Т.В. Рябцева и Н.Г. Капичникова, изучая некоторые биологические удобрения в плодовом саду, выявили, что внесение биологических препаратов снизило кислотность почвы до оптимальных значений или близкому к оптимальному (5,8-6,5) для косточковых пород. Также значительно повысилось содержание в почве калия, фосфора и гумуса [5].

Для стимуляции роста сельскохозяйственных культур применяют микробные препараты, обогащающие ризосферу растений полезной микрофлорой. Установлено, что интродуцированные в почву микроорганизмы обеспечивают фиксацию атмосферного азота, повышают усвояемость растениями фосфора, снабжают растения не только элементами минерального питания, но и физиологически активными веществами (фитогормонами, витаминами). Колонизация корней растений микоризными грибами увеличивает обеспеченность фосфором и другими питательными элементами [6, 7].

Опыты, проведенные в ряде стран, показали, что применение микробных препаратов обеспечивает:

- фиксацию азота из атмосферы и синтез фитогормонов;
- повышение плодородия почв, оздоровление почвенной микробиоты;
- угнетение фитопатогенов;
- стрессоустойчивость;
- обеспечение повышения урожая сельскохозяйственных культур;

- существенную эффективность использования по сравнению с минеральными удобрениями;

- доступные штаммы микроорганизмов.

К недостаткам биопрепаратов можно отнести:

- зависимость эффективности их действия от состава и свойств почвы, и ряда других факторов;

- малый срок хранения, некоторая «сезонность» производства.

Институт микробиологии НАН Беларуси, Институт почвоведения и агрохимии разработали биопрепараты Ризобактерин и Фитостимифос, которые показали положительные результаты на продуктивность зерновых культур и позволили сократить дозы минеральных удобрений на 25-30 % без снижения урожайности растений [8].

Применение биопрепаратов в питомниках Республики Беларусь не изучено и работа с ними является новой и актуальной.

МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование препаратов было проведено в 2013-2015 гг. в отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства».

Объектами исследования являлись: среднерослый подвой яблони 106-13 и карликовый 62-396. Сорта яблони: Весяліна, Вербнае.

В первом поле питомника весной 2013 и 2014 гг. (повторность во времени) перед посадкой была произведена обработка корневой системы подвоев водным раствором изучаемых препаратов в концентрации 100 мл/л путем обмакивания.

Повторность опыта четырехкратная. Учетных растений в повторности – 30 шт. Схема посадки – 0,7 x 0,2 м. Глубина посадки подвоя – 20 см. Спустя 1,5 месяца после посадки был проведен учет приживаемости высаженных подвоев в первом поле питомника.

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

Агрохимическая характеристика почвы пахотного горизонта:

содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) – 340 мг/кг почвы;

содержание обменного калия (по Кирсанову) – 470 мг/кг почвы;

содержание гумуса (по Тюрину) – 2,4 %;

обменная кислотность pH_{KCl} 6,0.

Варианты опыта:

1. Контроль (вода).

2. Ризобактерин (*Klebsiela planticola* 5) (ГНУ «Институт микробиологии», Беларусь).

3. Фитостимифос (*Agrobacterium radiobacter*) (ГНУ «Институт микробиологии», Беларусь).

4. Байкал ЭМ-1 ООО (*Lactobacillus casei* 30 %, *lactis* 30 %, *Phodopseudomonas palustris* 30 %, *Soccharamices cerevisiae* 10 %) («ЭМ-Кооперация», Россия).

5. Ризобактерин+Фитостимифос (*Klebsiela planticola* 5+*Agrobacterium radiobacter*) (ГНУ «Институт микробиологии», Беларусь).

Защиту от вредителей и болезней проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [9].

Бактериальный препарат **Ризобактерин** – препаративная форма – жидкая. Титр 2-2,5 млрд жизнеспособных клеток/мл (*Klebsiella planticola*) штамм БИМ В-161Д). Обладает комплексом хозяйственно полезных свойств: фиксация атмосферного азота (в чистой культуре – 15,5 нМоль этилена флакон/сутки и в ассоциации с растением 154,6 нМоль этилена/раст./час); продуцирование ростостимулирующего вещества – ИУК (45,3 мкг/мл среды) и повышение содержания в растительном материале (на 3,0 мкг/г сухого вещества). Увеличивает урожайность зерновых культур на 12-18 %, улучшает азотное питание растений. Препарат Ризобактерин зарегистрирован в Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь [10].

Фитостимифос – препаративная форма – жидкая. Титр не менее 4,0 млрд жизнеспособных клеток/мл. (Фосфатмобилизующие бактерии *Agrobacterium radiobacter*) штамм 2258 СМФ, осуществляющие микробиологический перевод труднорастворимых фосфатов почвы и удобрений в доступную растениям форму). Позволяет сократить дозы вносимых минеральных фосфорных удобрений на 15-20 % без снижения урожайности растений. Увеличивает урожайность зерновых культур в среднем на 20 % [11].

Байкал ЭМ-1 – препаративная форма – жидкая. Основа препарата штаммы таких бактерий как: *Lactobacillus casei* 30 %, *Lactococcus lactis* 30 %; *Phodopseudomonas palustris* 30 %; *Soccharamices cerevisiae* 10 %. Титр 10^6 - 10^7 . Биопрепарат рекомендуется как для корневой, так и некорневой обработки растений. Ускоряет рост растений, созревание плодов и продолжительность цветения декоративных цветов. Способствует восстановлению плодородия почвы и снижению токсичных элементов, защищает растения от вредителей и болезней. Создает эффективное компост-удобрение с помощью преобразования органических отходов. Повышает вкусовые качества и оздоровительные свойства растений. Способствует увеличению периода хранения плодов. Обеспечивает естественную водо- и воздухопроницаемость плодородного слоя почвы до глубины 60-80 см.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСПК, Орел, 1999), «Методикой изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и БССР» [12, 13].

Была проведена оценка окулянтов по зимостойкости по шестибальной шкале путем проведения срезов надземной части опытных растений с последующим визуальным осмотром места среза.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведения исследований внешних признаков подмерзания (усыхание верхушек побега; подмерзание коры; побурение сердцевины) у растений яблони не было отмечено. В местах среза сердцевина растений имела светлую окраску.

Результаты исследований позволяют утверждать о положительном влиянии препаратов биологического действия в первом поле питомника.

Было установлено, что предпосадочная обработка корневой системы препаратами оказала положительное влияние на приживаемость клоновых подвоев яблони в первом поле питомника.

Во всех изучаемых вариантах опыта, а также в контрольном варианте, по высоте и диаметру штамба однолетние саженцы соответствовали требованиям стандарта СТБ 1602-2006 «Саженцы семечковых и косточковых культур и ореха грецкого. Технические условия» [4] в сравнении с контрольным вариантом (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели роста подвоев за 2013-2014 гг.

Вариант опыта	Подвой					
	106-13			62-396		
	приживаемость, %	высота, см	диаметр, мм	приживаемость, %	высота, см	диаметр, мм
Контроль	72,2	53,4	7,4	44,6	62,3	7,5
Ризобактерин	84,7	56,8	8,0	60,2	67,0	8,1
Фитостимифос	85	57,1	7,63	47,3	63,5	7,7
Байкал ЭМ-1	95,6	56,2	7,5	52,2	63,5	8,2
Ризобактерин+Фитостимифос	95,8	60,1	8,0	60,2	70,0	8,4

Из таблицы 1 видно, что обработка корней подвоев перед высадкой положительно влияет на приживаемость глазков на подвоях. Сохранность глазков высаженных растений в контроле на подвой 106-13 составила 72,2 %. В вариантах с Байкалом ЭМ-1, Фитостимифосом и Фитостимифосом+Ризобактерином количество прижившихся растений увеличилось на 13,2, 11,7 и 13,3 % к контролю соответственно. Во всех вариантах с применением биопрепаратов отмечена тенденция к стимуляции роста растений.

На подвое 62-396 приживаемость глазков по сравнению с контролем была больше на 11,2 % в вариантах опыта с применением препарата Ризобактерин+Фитостимифос.

В варианте с сочетанием Ризобактерин+Фитостимифос отмечалось увеличение всех изучаемых показателей.

Одной из характеристик роста и развития подвоев является такой показатель, как «подход к окулировке». Подошедшими к окулировке считают подвой с диаметром штамба в месте прививки от 4 до 9 мм с хорошо отделяющейся от древесины корой в период их активного роста.

Таблица 2 – Биометрические показатели однолетних саженцев плодовых культур с применением биологических удобрений на подвое яблони 106-13, среднее за 2014-2015 гг.

Вариант опыта	Показатель роста саженцев на подвое 106-13							
	Вербнае				Весяліна			
	высота, см	диаметр, мм	количество боковых побегов, шт.	длина боковых побегов, см	высота, см	диаметр, мм	количество боковых побегов, шт.	длина боковых побегов, см
Контроль	101	9,8	6	10	99,2	9,2	1	9
Ризобактерин	122	11,5	9	15	120,3	10,2	6	12
Фитостимифос	112,6	10	9	15	120,7	10,5	6	12
Байкал ЭМ-1	102	10	7	11	102,2	10	5	10
Ризобактерин+Фитостимифос	127,9	13	13	19	125,3	13	10	16

По полученным данным установлено, что все биопрепараты положительно влияют на образование боковых побегов. Наибольшее количество боковых побегов у сорта Вербнае на подвое 106-13 получено в варианте применения Ризобактерин+Фитостимифос – 13 шт. (длиной 19 см), что больше, чем в контроле в 2,1 и 1,9 раза соответственно (таблица 2).

У сорта Весяліна на подвое 106-13 в варианте применения препарата Ризобактерин+Фитостимифос количество боковых побегов было в 10 раз, а их длина в 1,8 раза больше, чем в контроле.

Высота саженцев в этом варианте у сорта Вербнае была на 26,9 см, а у сорта Весяліна на 26,1 см больше, чем в контроле.

В вариантах применения биологических удобрений Ризобактерин и Фитостимифос количество и длина боковых побегов у сорта Вербнае были больше по сравнению с контролем в 1,5 раза, а у сорта Весяліна – в 1,6, а длина в 1,3 раза.

Высота саженцев в этих вариантах у сорта Вербнае была на 21,0 и 11,6 см, а у сорта Весяліна на 21,1 и 21,5 см больше, чем в контроле.

Применение препарата Байкал ЭМ-1 не оказало значимого влияния на рост саженцев на подвое 106-13.

Таблица 3 – Биометрические показатели однолетних саженцев плодовых культур с применением биологических удобрений на подвое яблони 62-396, среднее за 2014-2015 гг.

Вариант опыта	Показатель роста саженцев на подвое 62-396							
	Вербнае				Весяліна			
	высота, см	диаметр, мм	количество боковых побегов, шт.	длина боковых побегов, см	высота, см	диаметр, мм	количество боковых побегов, шт.	длина боковых побегов, см
Контроль	99,9	9	3	10	99,8	8,9	1	10
Ризобактерин	112,6	11,5	5	12	120,3	10,2	5	11
Фитостимифос	122	10	5	12	120,7	10,5	5	11
Байкал ЭМ-1	102	10	7	11	102,2	10	5	10
Ризобактерин+Фитостимифос	127,9	13	10	17,8	125,3	12,5	12	17,2

На подвое яблони 62-396 у сорта Вербнае также было отмечено увеличение количества боковых побегов в варианте опыта с применением Ризобактерин+Фитостимифос – 10 боковых побегов длиной в среднем 17,8 см, что в 3,3 и 1,8 раза больше, чем в контроле. Высота саженцев была на 28 см больше.

У сорта яблони Весяліна длина боковых побегов увеличилась в 1,7 раза, а их количество в 12 раз по сравнению с контролем. Саженцы сорта Весяліна в этом варианте были на 25,5 см выше.

Раздельное применение препаратов Ризобактерин и Фитостимифос также стимулировало образование боковых побегов и их рост в длину у саженцев обоих сортов на подвое 62-396.

Применение препарата Байкал ЭМ-1 не оказало значимого влияния на рост саженцев на подвоях 106-13 и 62-396, но оказало стимулирующее действие на формирование боковых побегов у сорта Вербнае на подвое 62-396 и у сорта Весяліна на обоих изучаемых подвоях.

ВЫВОДЫ

Наибольшее влияние на рост и формирование боковых побегов у саженцев яблони сортов Вербнае и Весяліна на подвоях 106-13 и 62-396 оказало как совместное, так и раздельное применение биологических удобрений Ризобактерин и Фитостимофос.

По всем изучаемым показателям лучшие результаты получены при совместном применении препаратов Ризобактерин+Фитостимофос: у сорта Вербнае на подвоях 106-13 и 62-396 высота саженцев была на 26,9 и 28,0 см, количество боковых побегов в 2,1 и 3,3 раза, а их длина в 1,9 и 1,8 раза больше, чем в контроле, соответственно; у сорта Весяліна на подвоях 106-13 и 62-396 высота саженцев была на 26,1 и 25,5 см, количество боковых побегов в 10 и 12 раза, а их длина в 1,8 и 1,7 раза больше, чем в контроле, соответственно.

Не установлено влияния препарата Байкал ЭМ-1 на рост саженцев обоих сортов на подвоях 106-13 и 62-396, однако, препарат оказывал стимулирующее действие на формирование боковых побегов у сорта Вербнае на подвое 62-396 и у сорта Весяліна на обоих изучаемых подвоях.

Литература

1. Павленко, В.Ф. Микроорганизмы почв яблоневых насаждений / В.Ф. Павленко, М.В. Андриенко. – Киев: Из-во УСХА, 1995. – 264 с.
2. Tien, T.M. Plant growth substances produced by *Azospirillum brasilense* and their effect on the growth of pearl millet / T.M. Tien, M.N. Gaskins, D.N. Hubell // *App. And Environ. Microbiol.* – 1979. – Vol. 37, № 5. – P. 1016-1024.
3. Минеев, В.Г. Агрехимия: учебник / В.Г. Минеев. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2006. – 720 с.
4. Михайловская, Н.А. Ассоциативная азотфиксация и опыт использования ассоциативных бактерий для повышения урожая ячменя и злаковых трав / Н.А. Михайловская // *Международный аграрный журнал.* – 1999. – № 11. – С. 20-22.
5. Рябцева, Т.В. Эффективность биологических и минеральных удобрений в саду яблони / Т.В. Рябцева, Н.Г. Капичникова // *Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.].* – М.: ВСТИСП, 2005. – Т. XII. – С. 442-453.
6. Маринеску, К.М. Микробные ценозы мелиорируемых почв / К.М. Маринеску. – Кишинев: «Штиинца», 1991. – 11 с.
7. Технология выращивания саженцев персика с использованием ризобактерина и арбускулярных микоризных грибов / Л.Е. Картыжова [и др.] // *Инновационные технологии в питомниководстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 15 июня – 31 июля 2009 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.].* – Самохваловичи, 2009. – С. 50-54.
8. Соловьева, Е.А. Влияние ассоциативных азотфиксирующих бактерий и арбускулярных микоризных грибов на урожайность яровой тритикале / Е.А. Соловьева, З.М. Алещенко, Н.М. Ермишина // *Земледелие и защита растений.* – 2011. – № 6. – С. 30-32.
9. 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.

10. Институт микробиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://mbio.bas-net.by/prod/rizobakterin/>. – Дата доступа: 05.03.2016.

11. Институт микробиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://mbio.bas-net.by/prod/fitostimofos/>. – Дата доступа: 05.03.2016.

12. 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.

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

14. Саженьцы семечковых, косточковых культур и ореха грецкого. Технические условия: СТБ 1602-2006. – Введ. 01.05.2006. – Минск: Госстандарт, 2006. – 12 с.

APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN NURSERY

M.A. Shkrobova, V.A. Samus

SUMMARY

The article presents experimental data for 2013-2015 years on the influence of biological fertilizers 'Risobacterin', 'Fitostimofos', 'Baikal EM-1' on the quality of apple planting material in a nursery.

The studies revealed that the application of biological products had a positive influence on the growth, the length and the number of lateral shoots. The best result was defined in a combination 'Risobacterin' + 'Fitostimofos'. Biometric indices in the variants of root treatment with the biological products exceeded the control in several times.

For cv. 'Verbnae' on a rootstock 106-13 in the variant 'Risobacterin' + 'Fitostimofos' the height of seedlings was by 26.9 cm longer, the number of lateral shoots increased by 2.2, and their length in 1.9 times, which made possible to receive standard seedlings coming into fruition more early in the garden.

Key words: Risobacterin, Fitostimofos, seedlings, apple, rootstock, planting material, varieties, organic fertilizers, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 31.05.2016

УДК 634.13

НОВЫЙ БЕЛОРУССКИЙ СОРТ ГРУШИ ЗАВЕЯ

О.А. Якимович, З.А. Козловская

РУП «Институт плодородства,

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

e-mail: olga.yakimovich@gmail.com, zoya-kozlovskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

Завея – новый сорт груши белорусской селекции, позднего срока созревания, десертного назначения. Получен в результате гибридизации в 1990 г. белорусского гибрида 6-89/100 и украинского сорта груши Масляная Ро. Сорт скороплодный (вступает в товарное плодоношение на 3-й год на клоновом подвое S1), устойчив к парше, септориозу, бактериальному раку и ржавчине, урожайный (20 т/га), способен к длительному сроку хранения плодов (до 150 дней – в обычной газовой среде, до 180 дней – в РГС), высоких вкусовых и товарных качеств плодов. Передан на государственное испытание в 2016 г.

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

ВВЕДЕНИЕ

Любой современный сорт должен обладать высокой адаптивностью к условиям возделывания. Зимостойкость является основным лимитирующим фактором возделывания в условиях Беларуси любой плодовой культуры, в том числе и груши. Ряд зарубежных сортов груши позднего срока созревания, изучаемые в коллекции отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодородства», обладают высокими вкусовыми качествами и устойчивостью к болезням, но не зимостойки: Uta, David (чешско-немецкие сорта); Noiabrskaja, Sokrovişce (молдавские); Вродлива, Основ'янська, Золота осінь, Стрийська, Яблунівська (украинские); Гера, Лира, Январская (российские сорта) [1-3]. Молдавский сорт Noiabrskaja (Ноябрьская) под новым названием Хеніа (Ксения) широко возделывается в Польше и Нидерландах [4]. В центральной плодовой зоне Беларуси из-за сильного поражения грушевой медяницей большинство деревьев не выдержали условий зимы 2005-2006 гг. и впоследствии погибли [2]. Английский сорт Conference (Конференция), который является основным промышленным сортом Испании, Португалии, Бельгии, Польши, Германии, Нидерландов, может реализовать свой потенциал только в южной зоне плодородства нашей страны [5]. Зимостойким, но мелкоплодным оказался сорт Смуглянка селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск). Не хватает суммы положительных температур для реализации потенциала вкуса сорту Веснянка, селекции Майкопской ОС ВИР (Республика Адыгея, Россия), характеризующийся очень длительным сроком хранения плодов. В течение шести лет сортоизучения местного белорусского сорта Пасхальная выявлено сильное поражение паршой и невысокие вкусовые качества плодов.

Таким образом, создание нового позднего сорта груши с высоким адаптивным потенциалом и высокими вкусовыми качествами является очень актуальным и своевременным.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Гибридизацию, отбор и изучение гибридных сеянцев в селекционных питомнике и саду, первичное сортоизучение проводили, руководствуясь программами и методиками селекции и сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, 7].

Объектом исследований являлся элитный гибрид груши 90-39/80 (Завея) в саду первичного сортоизучения 2009 г. посадки. Стандарт – районированный сорт Белорусская поздняя. Схема размещения деревьев – 4,0 × 2,5 м. Количество изучаемых деревьев – по 10 шт.

Подвой – айва S1 польской селекции (автор К. Соморовский) [8]. Подвой S1 – сильнорослый клон Айвы А (анжерской, МА), хорошо укореняется в питомнике, зимостойкий в условиях Польши; на Украине распространен в частных хозяйствах [9].

Почва на участке дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке. Содержание приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественно-газонная система. Защиту от вредителей и болезней проводили в зависимости от распространения вредителей и развития болезней согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений». Обрезка растений ежегодная.

Сбор плодов проводили во второй половине сентября. Плоды закладывали на хранение в количестве 30 кг в теплоизоляционную холодильную камеру КХП 8.81 (температура 0...+2 °С, относительная влажность воздуха 85-90 %). Снятие плодов с хранения осуществляли, когда общие потери не превышали 10 % [7]

Лежкоспособность плодов в регулированных газовых средах (РГС) изучали в отделе хранения и переработки (Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот), где были смоделированы РГС 3+5 – регулируемая «стандартная» газовая среда с 3 % O₂ и 5 % CO₂, РГС 1+2 – регулируемая газовая среда с ультранизким (1 %) содержанием O₂ и 2 % CO₂, контролем была обычная газовая среда с 21 % O₂, 0,03 % CO₂ и 78,9 % N₂ [10].

Биохимический состав плодов определяли в отделе биотехнологии (И.Н. Остапчук).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс создания сорта. В происхождении сорта принимали участие лучшие по качеству плодов западно-европейские сорта и высокозимостойкие потомки уссурийской груши российской и белорусской селекции (рисунок 1).

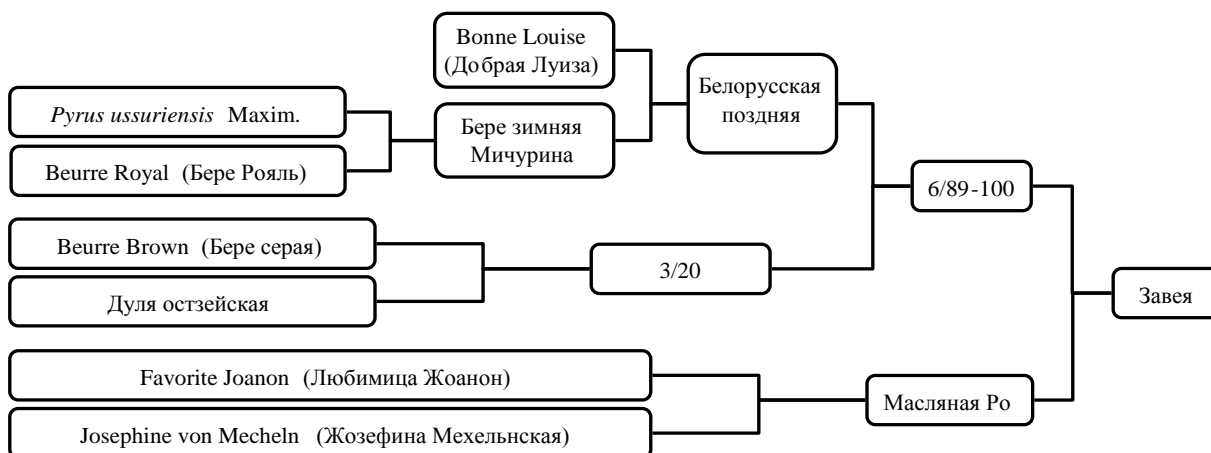


Рисунок 1 – Происхождение нового сорта груши Завея.

В 1990 г. в селекционном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» была проведена гибридизация перспективного отечественного гибрида 6/89-100 и украинского сорта Масляная Ро в объеме 1000 цветков, получено 124 плода, из которых выделено 1400 шт. семян и выращено 610 гибридных сеянцев, после отбора в питомнике высажено в селекционный сад 95 гибридов, из них выделено по зимостойкости 37 гибридов. В селекционном саду гибридный сеянец вступил в пору плодоношения на 9-й год. В последующем году был отобран по качеству плодов, размножен на семенном подвое Сеянец Виневки и высажен в сад первичного сортоизучения в 1998 г., а в 2009 г. был размножен на клоновом подвое S1. По результатам комплексной оценки в саду первичного сортоизучения сеянец 90-39/80 выделен в элиту в 2013 г., а в 2016 г. передан на ГСИ Республики Беларусь в качестве нового сорта груши позднего срока созревания под названием **Завея**.

Авторы сорта – М.Г. Мялик, О.А. Якимович, З.А. Козловская.

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, крона широкопирамидальная, средней густоты. Ветви отходят от ствола под углом, близким к прямому; ветви прямые, расположены компактно, концы ветвей направлены вверх. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, коричневато-серая. Однолетние побеги средней толщины, дугообразные, округлые, красно-коричневые, голые. Чечевички немногочисленные, средние, продолговатые. Почки слегка отогнутые, средние, конические, гладкие. Листья средние, продолговато-овальные, длиннозаостренные, зеленые, гладкие, матовые с нежной нервацией; пластинка листа выпуклая, без опушения; край листа мелкопильчатый; черешок средний, средней толщины, голый. Цветочные почки гладкие, средние, удлиненные. Время начала цветения – среднее. Цветки средних размеров, мелкочашевидные, белые, без запаха; лепестки овальные, ноготок длинный. Преобладающий тип плодоношения – простые и сложные кольчатки, копыца и плодовые сумки.

По внешнему виду плоды достаточно одномерные и выровненные по форме, привлекательность которых оценена на 4,5 балла (рисунок 2). Форма грушевидная, основная окраска в момент потребительской зрелости зеленовато-желтая со слабой оржавленностью без румянца. Кожица средней толщины, слегка шероховатая, сухая.



Рисунок 2 – Плоды сорта груши Завея (90-39/80).

Подкожных точек много, средние, серые, хорошо заметные. Плодоножка средней длины и толщины, косо поставленная. Воронка отсутствует, сильно оржавленная; чашечка непадающая, полуоткрытая; блюдце мелкое, широкое, складчатое, сильно оржавленное. Сердечко среднее, луковичное. Камеры открытые, средние. Семена средние, конические. Мякоть плода желтовато-белая, сочная, средней маслянистости, сладкая, отличного десертного вкуса (средняя оценка вкусовых качеств 4,8 балла). Средняя масса плодов сорта Завея составила 155 г, максимальная – 300 г, в то время как у сорта-стандарта Белорусская поздняя плоды средней величины: средняя масса плода – 120 г, максимальная – 145 г. Формированию крупных и выровненных плодов сорта Завея способствует и саморегулирование нагрузки урожая.

Изучение в саду первичного испытания на подвое S1. В период сортоиспытания сорта Завея наибольший минимум (-29,7 °С) наблюдался в зимний период 2011-2012 гг. Отмечено подмерзание в 2,0 балла сердцевины однолетнего прироста у деревьев сорта Завея на уровне стандартного сорта – Белорусская поздняя (таблица 1).

По многолетним данным начало цветения нового сорта и сорта-стандарта приходится в средние сроки (6-7 мая), длительность цветения в среднем составляет 8-12 дней в зависимости от температурного фактора. На протяжении последних двух лет исследований (2014, 2015) цветение элитного гибрида и сорта-стандарта было дружным и обильным – на 5 баллов.

В результате исследования биологии особенностей опыления и оплодотворения в 2013-2015 гг. выявлено, что сорт Завея является самобесплодным. Рекомендуемыми опылителями являются сорта Просто Мария и Купала. В то же время, данный сорт способен опылять сорта: Белорусская поздняя, Велеса, Кудесница и Памяти Яковлева.

Таблица 1 – Основные хозяйственно-биологические показатели нового сорта груши Завея позднего срока созревания, схема посадки – 4,0 x 2,5 м, подвой – S1 (среднее за 2011-2015 гг.)

Показатель, единица измерения	Белорусская поздняя (стандарт)	Завея (90-39/80)
Зимостойкость (min t = -29,7 °С в 2011-2012 гг.), балл	2,0	2,0
Поражаемость болезнями в эпифитотийный год, балл		
паршой	3,0	1,0
септориозом	2,0	1,0
бактериальным раком	3,0	0
Начало плодоношения, год	3-4-й	3-й
Потенциальная урожайность, т/га	20	20
Товарность плодов, %	84	95
Цена реализации*, руб./кг	12 000	12 000
Себестоимость реализации, тыс. руб./га	1 425 000,0	1 425 000,0
Выручка от реализации, тыс. руб./га	3 024 000,0	3 420 000,0
Прибыль, тыс. руб./га	1 599 000,0	1 995 000,0
Рентабельность, %	121	140
Продолжительность хранения плодов, дни	140	150
Средняя масса плода, г	120	155
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	4,3	4,8
Внешний вид, балл	4,0	4,5
Срок созревания	поздний	поздний
Примечание: * – цена на 2015 г.		

Устойчивость к болезням и урожайность. За 2011-2015 гг. исследований на фоне проведенных 5-6 защитных обработок против основных заболеваний груши: парша (возбудитель *Venturia pirina* Aderh. – сумчатая стадия, *Fusicladium pirinum* Fck. – конидиальная стадия), белая пятнистость или септориоз (*Mycosphaerella pyri* (Auersw.)

Воерема, *Septoria piricola* Desm.), бактериальный рак (*Pseudomonas syringae* van Hall.), ржавчина (*Gymnosporangium sabinae* Wint.) и вредителей: грушевый голловый клещ (*Eriophyes pyri* Pagenstecher), тля (*Aphidiidae* sp.) и медяница грушевая (*Psylla* sp.) отмечено незначительное поражение листьев элитного гибрида паршой и септориозом до 1 балла (таблица 2). Поражения бактериальным раком не отмечено. В таких же условиях сорт-стандарт Белорусская поздняя был поражен паршой и бактериальным раком на 3,0 балла, септориозом – на 2 балла. В 2015 г. впервые отмечены единичные пятна ржавчины груши на листьях сортов Завея и Белорусская поздняя.

На 5-й год после посадки при средней степени плодоношения в 3 балла было получено в среднем около 20 кг плодов с дерева. В итоге потенциальная урожайность при плотности 1000 дер./га (схема посадки – 4,0 x 2,5) на подвое S1 составила 20 т/га. Выход товарных плодов сорта Завея – 95 %, в то время как у сорта-стандарта – 84 %.

Лежкоспособность и биохимический состав плодов.

Способность плодов сохраняться при определенных условиях хранения без ухудшения товарных и потребительских качеств и без значительных потерь массы (до 10 %) является важной характеристикой плодов плодовых культур, включая и поздние сорта груши. Исследования показали, что в теплоизоляционной холодильной камере отдела селекции плодовых культур при температуре 0...+2 °С и относительной влажности воздуха 85-90 % плоды нового сорта Завея хранились 150 дней, сорта-стандарта – 140 дней, что согласуется с данными отдела хранения и переработки.

Сохранить плоды нового сорта и сорта-стандарта в течение длительного срока позволяет использование регулируемых газовых сред. Согласно данным Д.И. Марцинкевича и А.М. Кривороты, регулируемая газовая среда с содержанием 1 % O₂ и 2 % CO₂ обеспечила выход здоровых плодов нового сорта до 94,4 %, сорта Белорусская поздняя – 88,3 % [10]. Установлен максимальный срок хранения плодов сорта Завея и сорта-стандарта в данной среде – 180 дней.

Биохимический состав плодов позволяет в полной мере оценить пищевую и лечебно-профилактическую ценность сорта. Биохимический состав плодов сорта Завея незначительно отличается от сорта-стандарта: растворимые сухие вещества (РСВ) в плодах нового сорта выше показателей плодов сорта Белорусская поздняя на 1 %, сумма пектинов – на 0,24 % и аскорбиновая кислота – на 0,38 % (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимический состав плодов нового сорта груши Завея в сравнении со стандартным сортом Белорусская поздняя (по данным И.Н. Остапчук)

Показатель	Белорусская поздняя (стандарт)	Завея (90-39/80)
РСВ, %	12,75	13,75
Титруемая кислотность, %	0,06	0,04
Сумма сахаров, %	9,97	9,86
Сумма пектинов, %	0,80	1,04
Калий, мг/100 г	102,3	94,9
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	2,22	2,60

ВЫВОДЫ

Новый сорт груши **Завея** позднего срока созревания характеризуется высокой зимостойкостью (общая степень подмерзания не более 2,0 балла), устойчивостью к комплексу болезней (максимальная степень поражения паршой и септориозом листьев и ржавчиной груши за 2011-2015 гг. не превысила 1,0 балла, поражения бактериальным

раком не отмечено). Деревья нового сорта выделяются высокой скороплодностью (в товарное плодоношение вступают на 3-й год после посадки в сад однолетними саженцами на клоновом подвое S1). Сорт урожайный: средняя урожайность с дерева на 5-й год после посадки составляет 20 кг, потенциальная урожайность на подвое S1 при плотности посадки 1000 дер./га составляет 20,0 т/га. Плодоношение регулярное. Плоды сорта Завейя отличаются высокими товарными и вкусовыми качествами, обладают способностью сохранять вкусовые качества и товарный вид после хранения в РГС в течение 180 дней, в условиях обычной газовой среды – 150 дней.

Превосходит лучший отечественный сорт Белорусская поздняя и зарубежные аналоги: украинский сорт Золоторітська и молдавский Vîstavocînaia устойчивостью к заболеваниям, товарными и вкусовыми качествами плодов.

Литература

1. «Создать сорта плодовых и ягодных культур, отвечающие требованиям интенсивного плодоводства, на основе генетических коллекций различных категорий и типов» подпрограммы «Агропромкомплекс – устойчивое развитие» ГНТП «Агропромкомплекс»: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Ин-т плодоводства»; рук. З.А. Козловская. – Самохваловичи, 2015. – С. 24. – № ГР 20142441.

2. «Расширить породно-сортовой состав плодово-ягодных насаждений за счет интродукции новых адаптивных высококачественных сортов плодовых и ягодных культур клоновой селекции» Государственная целевая программа развития плодоводства на 2004-2010 годы «Плодоводство» за 2005-2010 годы: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Ин-т плодоводства»; рук. З.А. Козловская. – Самохваловичи, 2010. – Ч. 1. – С. 47-61. – № ГР 20052729.

3. «Разработать и освоить сортимент для сырьевых насаждений республики, включающий конкурентоспособные адаптивные сорта плодовых и ягодных культур, пригодные для механизированной уборки урожая» Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 годах (раздел «Научное обеспечение реализации мероприятий по развитию плодоводства в 2011-2015 годах»): отчет о НИР (промеж.) / РУП «Ин-т плодоводства»; рук. С.А. Ярмолч. – Самохваловичи, 2012. – С. 27. – № ГР 20121061.

4. Werner, T. Xenia® – czy możliwe jest 100 ton z hectare? / Tomasz Werner, Hortus Media // Sad nowoczesny. – 2011. – № 11. – S. 20-22.

5. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений. – Самохваловичи, 2016. – С. 15.

6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1980. – 532 с.

7. 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.

8. Kruczynska, D. Grusza / D. Kruczynska, A. Czynczyk. – Skierniewice, 2002. – S. 6.

9. Матвієнко, М.В. Груша в Україні / М.В. Матвієнко, Р.Д. Бабина, П.В. Кондратенко. – Київ: Аграр. думка, 2006. – С. 51.

10. Марцинкевич, Д.И. Влияние регулируемой газовой среды на сохранность и качество плодов груши при хранении / Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот / Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 302-307.

NEW BELARUSIAN PEAR CULTIVAR ‘ZAVEYA’

O.A. Yakimovich, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

‘Zaveya’ is a new variety of pear bred in Belarus. It has late ripening period, suitable for dessert use. It was obtained as a result of hybridization in 1990 of Belarusian hybrid 6-89/100 and Ukrainian pear variety ‘Maslyanaya Rho’. The cultivar has early appearance of fruit (marketable fruiting in the third year after planting on the dwarf rootstock S1), is resistant to scab, septarirose, bacterial canker and rust, productive (20 t/ha), suitable for long term storage of fruit (up to 150 days – in the normal atmosphere, up to 180 days – in the controlled atmosphere), has high flavor and commercial quality of fruit. It was handed to the State variety trial in 2016.

Key words: pear, selection, variety, winter hardiness, disease resistance, fruit quality, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 25.05.2016

УДК 634.13:631.542

ГАБАРИТЫ КРОНЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ

Н.Г. Капичникова

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: kaping.62@mail.ru

РЕФЕРАТ

Проведена оценка силы роста, урожайности деревьев груши в саду 2005 года посадки в периоде роста и плодоношения в зависимости от высоты кроны при формировании деревьев на семенном подвое при схеме посадки 4,5 x 2,5 м.

Установлены различия в силе роста и плодоношении деревьев различных сортов груши. В пересчете на гектар более продуктивными оказались деревья груши сорта Просто Мария высотой 3,0-3,5 м, средняя урожайность в возрастном периоде роста и плодоношения на 7-11-й год после посадки в сад составила 21,1 т/га, что в 1,4 раза больше, чем у деревьев высотой 2,0-2,5 м.

Ключевые слова: груша, сорт, схема посадки, рост, плодоношение, площадь поперечного сечения штамба, урожайность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Груша является одной из древнейших плодовых культур мира и играет важную роль в обеспечении населения свежими плодами. По значимости среди плодовых культур она занимает второе место после яблони, являясь ценной плодовой культурой

Добиться увеличения объема производства плодов, насыщения потребительского рынка высококачественной продукцией, снижения объемов импорта и наращивания экспортного потенциала возможно за счёт создания интенсивных садов. Основным направлением для достижения этой цели является разработка современных интенсивных конструкций плодовых насаждений, компонентами которой являются сорт, подвой, схема размещения, форма кроны.

Как для любой плодовой культуры при интенсификации производства плодов груши важное место занимают схемы размещения в зависимости от силы роста сорта и подвоя [1, 2, 3].

На современном этапе промышленная культура груши базируется на двух типах подвоев – семенных (различные виды и формы рода *Pyrus*) и клоновых слаборослых формах, которые происходят от айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.). Как те, так и другие существенно влияют не только на особенности роста, формируя соответствующий габитус кроны привитых деревьев, но и на вступление в плодоношение и продолжительность продуктивного периода, их урожайность, качество плодов, устойчивость к неблагоприятным экологическим и почвенно-климатическим условиям. Подвои обеих групп имеют свои преимущества и недостатки [4].

Схема посадки деревьев груши зависит от типа почвы, ее гранулометрических особенностей, биологических особенностей сортов и подвоев, типа кроны, а в неорошаемых садах и от количества осадков, которые выпадают в данной местности.

Основным фактором, влияющим на продуктивность деревьев, наряду с сортом и подвоем считается обрезка. Основной задачей формирования кроны является создание прочного и устойчивого ее скелета, способного, не ломаясь, выдержать большую нагрузку плодов. Кроме того, большое внимание уделяется улучшению освещенности кроны, равномерному покрытию скелетных ветвей плодовыми веточками, созданию кроны, удобной для обрезки, опрыскивания и уборки урожая.

В настоящее время в зависимости от конкретных условий выращивания рекомендуется использовать одну из следующих систем формирования кроны: малогабаритную разреженно-ярусную, веретеновидную округлую, полуплоскую, крону свободно растущей пальметты, плоскую веретеновидную, комбинированную пальметту или в виде вертикального кордона.

Сортимент груши, созданный в последние годы селекционерами РУП «Институт плодоводства», требует детального изучения элементов технологии возделывания груши для создания оптимальных условий для роста и развития деревьев.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в опытном саду груши, заложенном весной 2005 г., сорта: Просто Мария, Кудесница, Завея на семенном подвое (сеянцы Виневки). Схема размещения – 4,5 x 2,5 м (888 дер./га).

У деревьев формировали свободно растущую веретеновидную крону высотой 2,0-2,5 и 3,0-3,5 м после окончания формирования. В варианте 16 учетных деревьев, повторность четырехкратная,

Система содержания почвы в саду: в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – естественный газон с многократным подкашиванием. Защиту от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» и фирм-производителей пестицидов [5].

Учеты и наблюдения были проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что на 11-й год после посадки в сад у деревьев сформирована крона толщиной 2,4-2,7 м в зависимости от сорта (таблица 1).

У деревьев сортов груши Завея и Просто Мария при формировании деревьев высотой 2,0-2,5 м толщина кроны поперек ряда составила 2,6 м и 2,7 м, при формировании более высокой кроны толщина кроны была несколько меньше и составила 2,5 и 2,4 м соответственно. Высота деревьев сорта Завея в конце вегетационного сезона в варианте формирования кроны высотой 2,0-2,5 м составила 3,2 м, при формировании кроны высотой 3,0-3,5 м – 3,6 м. У сорта Завея крона отличалась большей компактностью.

Таблица 1 – Габариты и площадь поперечного сечения штамба различных сортов груши на семенном подвое в зависимости от высоты формирования деревьев, 2015 г.

Сорт	Вариант высоты кроны, м	Высота дерева, м	Толщина кроны поперек ряда, м	Площадь поперечного сечения штамба, см ²
Завея	2,0-2,5	3,2	2,6	133,5
	3,0-3,5	3,6	2,5	141,3
	средняя	3,4	2,5	137,4
	НСР _{0,95}			4,3
Просто Мария	2,0-2,5	3,7	2,7	102,6
	3,0-3,5	4,8	2,4	95,8
	средняя	4,2	2,5	99,2
	НСР _{0,95}			7,03
Кудесница	2,0-2,5	3,8	2,7	148,8
	3,0-3,5	4,6	2,7	152,0
	средняя	4,2	2,6	150,4
	НСР _{0,95}			F _{ф.} < F _{т.}

У сорта Просто Мария высота деревьев в варианте формирования до 2,0-2,5 м составила 3,7 м, в варианте формирования до 3,0-3,5 м достигла 4,8 м, за счет сильного роста однолетних побегов волчкового типа в верхней части кроны.

Габариты деревьев сорта Кудесница были аналогичными габаритам деревьев сорта Просто Мария.

Большей силой роста по показателю площади поперечного сечения штамба характеризовались деревья груши сорта Кудесница. Показатели площади поперечного сечения штамба колебались от 148,8 до 152,0 см². У этого сорта не выявлено существенной разницы по показателю площади поперечного сечения штамба в зависимости от высоты формирования деревьев.

Площадь поперечного сечения штамба меньшего размера отмечена у деревьев сорта Просто Мария, однако, влияния вариантов формирования высоты кроны на этот показатель не выявлено.

Показатели площади поперечного сечения штамба деревьев сорта Завея находились в середине между показателями площади поперечного сечения штамба деревьев сортов Просто Мария и Кудесница. Однако у этого сорта отмечена достоверная разница между показателями площади поперечного сечения штамба деревьев при формировании у них различной высоты, более высоким деревьям соответствовала большая площадь поперечного сечения штамбов.

Как видно из таблицы 2, интенсивность цветения деревьев груши зависела от сорта больше, чем от вариантов формирования высоты. Так, у деревьев сорта Завея интенсивность цветения деревьев значительно колебалась по годам. В 2011 г. балл цветения составил 4,6-4,9, в 2013 – 3,5 балла.

В 2012 и 2014 гг. интенсивность цветения деревьев груши сорта Завея была слабой и оценивалась в 1,0-1,5 и 0,9-0,8 балла соответственно. Причем в эти годы балл цветения слабо зависел от вариантов высоты деревьев.

Таблица 2 – Интенсивность цветения различных сортов груши на семенном подвое в зависимости от высоты формирования деревьев

Сорт	Вариант высоты кроны, м	Интенсивность цветения по годам, балл					
		2011	2012	2013	2014	2015	средний
Завея	2,0-2,5	4,6	1,0	3,5	0,9	3,2	2,6
	3,0-3,5	4,9	1,5	3,5	0,8	1,6	2,5
	средний	4,7	1,2	3,5	0,8	2,4	
Просто Мария	2,0-2,5	4,7	4,9	4,9	2,7	4,1	4,3
	3,0-3,5	4,9	4,9	4,9	4,4	4,9	4,8
	средний	4,8	4,9	4,8	3,6	4,5	
Кудесница	2,0-2,5	5,0	3,3	4,7	1,4	3,2	3,5
	3,0-3,5	4,8	3,7	4,7	1,6	4,4	3,8
	средний	4,9	3,5	4,7	1,5	3,8	

В 2015 г. деревья высотой 2,0-2,5 м цвели интенсивнее и оценивались в 3,2 балла, что в 2 раза больше, чем деревья высотой 3,0-3,5 м.

Цветение деревьев груши сорта Просто Мария во все годы исследований было хорошим и практически по годам не различалось. В 2011 г. интенсивность цветения деревьев груши сорта Просто Мария оценивалась в 4,7-4,9 балла, в 2012 и 2013 гг. – в 4,9 балла и практически не различалась по вариантам высоты. В 2014 и 2015 гг. интенсивность цветения деревьев высотой 3,0-3,5 м была выше и составила 4,4 и 4,9 балла соответственно. Деревья, у которых была сформирована более низкая крона, цвели слабее, интенсивность цветения оценивалась в 2014 г. в 2,7 балла, в 2015 г. – в 4,1 балла.

Цветение деревьев сорта Кудесница в 2011 и 2013 гг. было отличным и практически не зависело от сформированной высоты у деревьев. В 2012 и 2015 гг. интенсивность цветения деревьев была несколько меньше, однако, балл цветения у более высоких деревьев был больше на 0,4 и 0,2 балла соответственно.

Слабее всего отмечено цветение деревьев в 2014 г., интенсивность цветения оценивали у деревьев высотой 2,0-2,5 м в 1,4 балла, у более высоких деревьев – в 1,6 балла.

В целом у сортов груши Просто Мария и Кудесница можно отметить тенденцию к более интенсивному цветению более высоких деревьев. Это, вероятно, связано с тем, что формирование более низких деревьев требует более сильной обрезки, что активизирует ростовые процессы и снижает формирование генеративных образований.

Плодоношение деревьев груши зависело от сорта (таблица 3). Более регулярно и обильнее плодоносили деревья сорта Просто Мария. Меньше плодов у этого сорта во все годы исследований отмечали на деревьях с меньшей высотой.

Увеличение на 1 м высоты деревьев при формировании привело к увеличению массы плодов, снятых с дерева, в 2011 г. – на 5,9 кг, в 2012 г. – на 1,9 кг, в 2013 г. – на 5,1 кг, в 2014 г. – на 13 кг, в 2015 г. – на 10,7 кг.

У деревьев сорта Кудесница только в последние 2 года (2014 и 2015) отмечали увеличение массы плодов, снятых с дерева высотой 3,0-3,5 м. В 2014 г. разница составила 2,5 кг, в 2015 г. – 5,4 кг.

Таблица 3 – Урожайность различных сортов груши на семенном подвое в зависимости от высоты формирования деревьев

Сорт	Вариант высоты кроны, м	Урожайность по годам, кг/дер.				
		2011	2012	2013	2014	2015
Завея	2,0-2,5	18,6	0	5,7	0	4,6
	3,0-3,5	17,7	0	5,9	0	2,6
	средняя	18,2	0	5,8	0	3,6
	НСР _{0,95}	$F_{\phi} < F_{\tau}$		$F_{\phi} < F_{\tau}$		$F_{\phi} < F_{\tau}$
Просто Мария	2,0-2,5	21,8	22,2	16,0	13,4	8,8
	3,0-3,5	27,7	24,1	21,1	26,4	19,5
	средняя	24,8	23,2	18,5	19,9	14,2
	НСР _{0,95}	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	2,98	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$
Кудесница	2,0-2,5	20,8	3,3	10,9	18,3	19,0
	3,0-3,5	15,8	3,6	11,4	20,8	24,4
	средняя	18,3	3,4	11,2	19,6	21,7
	НСР _{0,95}	3,23	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$

У деревьев сорта Завея плодоношение было нерегулярным и невысоким, что соответствовало интенсивности цветения. Большая урожайность у этого сорта отмечена в 2011 г., когда с дерева снимали 18,6-17,7 кг, не установлено влияния высоты деревьев на урожайность.

Увеличение высоты деревьев при их формировании требовало при уборке использования лестниц или платформ. Так, у деревьев сорта Просто Мария в 2014 г. 34,9 % плодов убрали с использованием лестницы, в 2015 г. – 22,6 %, у сорта Кудесница в 2015 г. – 17,3 % (таблица 4).

Таблица 4 – Высота деревьев и распределение плодов в кроне при уборке урожая сортов груши Завея, Просто Мария, Кудесница в 2014-2015 гг.

Сорт	Вариант высоты кроны, м	2014			2015		
		Масса плодов, снятых с дерева без применения лестниц, кг	Плоды, снятые с дерева с применением лестниц		Масса плодов, снятых с дерева без применения лестниц, кг	Плоды, снятые с дерева с применением лестниц	
			кг	%		кг	%
Завея	2,0-2,5	0	0	0	4,6	0	0
	3,0-3,5	0	0	0	2,6	0	0
Просто Мария	2,0-2,5	11,2	2,2	16,5	8,8	0	0
	3,0-3,5	17,2	9,2	34,9	15,1	4,4	22,6
Кудесница	2,0-2,5	18,3	0	0	19,0	0	0
	3,0-3,5	20,8	0	0	20,2	4,2	17,3

В пересчете на гектар более продуктивными оказались деревья груши сорта Просто Мария высотой 3,0-3,5 м, средняя урожайность в возрастном периоде роста и плодоношения на 7-11-й год после посадки в сад при схеме 4,5 x 2,5 м (плотность 889 дер./га) составила 21,1 т/га, что в 1,4 раза больше, чем у деревьев высотой 2,0-2,5 м (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность различных сортов груши на семенном подвое в зависимости от высоты формирования деревьев

Сорт	Вариант высоты кроны, м	Урожайность, т/га					
		2011	2012	2013	2014	2015	средняя
Завея	2,0-2,5	16,5	0	5,3	0	4,1	5,2
	3,0-3,5	15,7	0	5,2	0	2,3	4,6
	средняя	16,1		5,2		3,2	4,9
Просто Мария	2,0-2,5	19,4	19,7	14,2	11,9	7,8	14,6
	3,0-3,5	24,6	21,4	18,8	23,5	17,3	21,1
	средняя	22,0	20,6	16,5	17,7	12,5	17,8
Кудесница	2,0-2,5	18,5	2,9	9,7	16,9	14,8	12,6
	3,0-3,5	14,8	3,3	18,1	18,5	21,7	15,3
	средняя	16,6	3,1	13,9	17,7	18,2	14,0

Средняя многолетняя урожайность деревьев груши сорта Кудесница также была выше в варианте формирования деревьев высотой 3,0-3,5 м и составила 15,3 т/га.

ВЫВОДЫ

1. Многолетними исследованиями в саду 2005 года посадки выявлено, что крона деревьев груши сорта Завея на семенном подвое отличалась большей компактностью.

2. У изучаемых сортов груши Кудесница и Просто Мария не выявлено существенной разницы по показателю площади поперечного сечения штамба в зависимости от высоты формирования деревьев. У деревьев сорта Завея отмечена достоверная разница между показателями площади поперечного сечения штамба деревьев при формировании у них различной высоты, более высоким деревьям соответствовала большая площадь поперечного сечения штамбов.

3. Цветение деревьев груши сорта Просто Мария во все годы исследований было хорошим и практически по годам не различалось. В целом у сортов груши Просто Мария и Кудесница можно отметить тенденцию к более интенсивному цветению более высоких деревьев.

4. Плодоношение деревьев груши зависело от сорта. Более регулярно и обильнее плодоносили деревья сорта Просто Мария. Меньше плодов у этого сорта во все годы исследования отмечали на деревьях с меньшей высотой.

5. В пересчете на гектар более продуктивными оказались деревья груши сорта Просто Мария высотой 3,0-3,5 м, средняя урожайность в возрастном периоде роста и плодоношения на 7-11-й год после посадки в сад составила 21,1 т/га, что в 1,4 раза больше, чем у деревьев высотой 2,0-2,5 м.

6. Увеличение высоты деревьев при их формировании требовало при обрезке и уборке использования лестниц или платформ. У деревьев сорта Просто Мария в 2014 г. 34,9 % плодов убрали с лестницы, в 2015 г. – 22,6 %, у сорта Кудесница в 2015 г. – 17,3 %.

Литература

1. Воробьев, В.Ф. Влияние плотности размещения растений на продуктивность сортов груши / В.Ф. Воробьев, В.В. Хроменко, С.А. Туть // Интенсификация плодородия Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сентября – 1 октября 2010 г. / РУП «Ин-т плодородия»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – С. 214-216.
2. Гасанов, З.М. Урожайность и продуктивность груши в зависимости от плотности посадки / З.М. Гасанов, Г.Д. Аббасов // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 2. – С. 9-11.
3. Торопова, Г.Н. Груша / Г.Н. Торопова // Садоводство и виноградарство. – № 5-6. – 2000. – С. 8-9.
4. Самусь, В.А. Размножение клоновых подвоев груши, сливы, вишни и черешни одревесневшими черенками / В.А. Самусь, Н.Н. Драбудько, С.А. Гаджиев // Плодородие: науч. тр. / Ин-т плодородия НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17. – Ч. 1. – С. 94-98.
5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации; под ред. С.В. Сороки / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Белорусская 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. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С. 340-343.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF PEAR TREE

N.G. Kapichnikova

SUMMARY

The assessment of spread and productivity of pear trees in the garden planted in 2005 in the period of growth and fruiting and the effect of height of the crown in the formation of the trees on the seed rootstock and planting scheme 4.5 x 2.5 m was made.

The differences in spread and fruiting of trees of different pear varieties are shown. Per hectare more productive variety of pear trees was cv. 'Prosto Maria' with height 3 m, the average yield in the age period of spread and fruiting in the 7-11 year after planting in the garden was 21.1 t/ha, which is 1.4 times more than 2 m high trees.

Key words: pear, variety, planting scheme, spread, fruiting, sectional area of the trunk, yield, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 23.05.2016

УДК 634.13:631.526.32:631.543.2

ВЛИЯНИЕ СОРТА И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ГРУШИ НА ПОДВОЕ АЙВА S₁

Т.В. Радкевич, М.Н. Богдан

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Исследования проводили в саду 2010 года посадки. Объектами исследования являлись сорта груши: Белорусская поздняя, Духмяная и Просто Мария на слаборослом подвое S₁, посаженные по двум схемам: 4,0 x 1,5 м и 4,0 x 2,0 м.

Сила роста деревьев груши, их урожайность и удельный показатель продуктивности объёма кроны зависели от сорта и плотности насаждения. Для сортов Белорусская поздняя, Духмяная и Просто Мария продуктивнее оказался вариант с плотностью посадки 1666 дер.га, суммарная урожайность этих сортов за 2011-2015 гг. составила 46,0; 41,2 и 72,3 т/га соответственно.

По показателям площади поперечного сечения штамба, прироста площади поперечного сечения штамба, объёма кроны дерева груши сорта Просто Мария превосходили по силе роста дерева остальных сортов.

Ключевые слова: груша, сорт, подвой, схема посадки, высота дерева, площадь поперечного сечения штамба, объём кроны, урожайность, удельная продуктивность объёма кроны, средняя масса плода, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Для современного садоводства характерно стремление к кронам небольших размеров, простых по конструкции и удобных по форме, обеспечивающих в наибольшей мере рационализацию и механизацию таких трудоёмких процессов, как обрезка деревьев и съём плодов [1]. Традиционным методом создания таких насаждений является применение слаборослых клоновых подвоев [2].

Основу таких садов составляют сорта, плоды которых пользуются спросом на рынке, подвой различной силы роста и плотность размещения деревьев. Сорта должны соответствовать почвенно-климатическим условиям той местности, где закладывается сад, а схема размещения будет зависеть от особенностей роста и плодоношения используемых привойно-подвойных комбинаций [3].

При повышении плотности насаждений деревья раньше вступают в пору плодоношения, быстрее наращивают урожайность, повышается их зимостойкость. В саду быстрее создаётся обстановка фитоценоза, при которой образуется наиболее благоприятный микроклимат насаждений. За счёт уменьшения излучения тепла в пространство поверхностью почвы в таких насаждениях снижается амплитуда колебаний суточных температур, уменьшается опасность морозобоин зимой и повреждений цветков весенними заморозками [4].

Изучение факторов, влияющих на ростовую активность, продуктивность и устойчивость плодовых деревьев к неблагоприятным факторам окружающей среды, позволит разработать эффективную технологию возделывания садов [5, 6].

Вне зависимости от сорта у деревьев со сферической формой кроны и относительно большой площадью питания урожай с дерева нарастает более интенсивно, чем у деревьев с искусственной формой кроны и меньшей площадью питания. Анализ данных нарастания урожайности с единицы площади показал обратную зависимость – в плотных насаждениях нарастание идет более интенсивно, чем в редких [7].

Чтобы добиться снижения трудозатрат при возделывании груши необходимо использовать слаборослые сорта и подвои, усовершенствовать способы формирования и обрезки крон, проведения зелёных операций, а также использовать регуляторы роста.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт был заложен весной 2010 г. в отделе технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства» двухлетними саженцами. Объектами исследований являлись сорта груши белорусской селекции: Белорусская поздняя, Духмяная и Просто Мария, которые были привиты на клоновом подвое айва S_1 с различной плотностью посадки 1250-1666 дер./га. Повторность 4-кратная, в повторности 4 учётных дерева.

Рельеф участка выровненный, почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеоподзоленная, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке.

Система содержания почвы паро-гербицидная. В приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – естественный газон с 6-8-кратным скашиванием травостоя. Обрезку проводили вручную ежегодно в зимне-весенний период. Защиту от вредителей и болезней проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [8].

Высоту штамба измеряли мерной линейкой от поверхности почвы до первой скелетной ветви. Высоту кроны (h) рассчитывали по разнице между высотой дерева и высотой штамба. Проекцию кроны рассчитывали как произведение длины на толщину кроны. Условный объём кроны рассчитывали по формуле усечённой пирамиды. Окружность штамба измеряли мерной лентой на постоянной высоте.

Урожайность учитывали подсчётом и взвешиванием плодов в период их съёма и одновременно определяли среднюю массу плода. Урожайность определяли в кг/дер. и т/га. Удельную продуктивность объёма кроны (УПОК, кг/м³) рассчитывали путём пересчёта урожая плодов на объём кроны [9].

Статистическую обработку данных проводили, используя программный пакет STATISTICA 8,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важным показателем ростового потенциала дерева является площадь поперечного сечения штамба (ППСШ), а также прирост площади поперечного сечения штамба (ПППСШ).

Было установлено, что биометрические показатели сорта Белорусская поздняя на подвое S_1 были самые высокие при схеме посадки 4,0 x 1,5 м: высота – 2,9 м, ППСШ – 22,8 см²/дер., ПППСШ – 3,7 см²/дер. и объём кроны – 5,7 м³, что в 1,2 раза больше контроля (таблица 1).

Таким образом, загущенная схема посадки сорта Белорусская поздняя привела к увеличению биометрических показателей.

У сорта Духмяная были получены следующие данные: при схеме посадки 4,0 x 2,0 м оказались самые высокие показатели ППСШ и объёма кроны – 33,6 см²/дер. и 8,1 м³ соответственно. Самый высокий прирост ППСШ и высота дерева были отмечены при схеме 4,0 x 1,5 м и составили 6,0 см²/дер. и 3,8 м.

Таблица 1 – Биометрические показатели деревьев груши различных сорто-подвойных комбинаций при разных схемах посадки

Сорт, подвой	Схема посадки, м	Плотность размещения, дер./га	Высота деревьев, м, 2015 г.	ППСШ, см ² /дер. 2015 г.	Прирост ППСШ, см ² /дер. 2011-2015 гг.	Объём кроны, м ³ 2015 г.
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	2,7	20,7	3,5	4,6
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	2,9	22,8	3,7	5,7
	среднее		2,8	21,8	3,6	5,1
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	3,6	33,6	5,8	8,1
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	3,8	32,2	6,0	7,1
	среднее		3,7	32,9	5,9	7,6
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	3,7	38,5	7,1	10,6
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	4,2	33,1	6,0	9,5
	среднее		4,0	35,8	6,6	10,1

У сорта Просто Мария на подвое айва S₁ при схеме посадки 4,0 x 2,0 м были получены самые высокие биометрические показатели: ППСШ – 38,5 см²/дер., ПППСШ – 7,1 см²/дер. и объём кроны – 10,6 м³.

За годы исследований более интенсивное цветение деревьев груши наблюдалось в 2013-2015 гг. Три изучаемых сорта вступили в плодоношение на второй год после посадки. Сорт груши Просто Мария оказался самым урожайным во все годы проведения исследований, кроме 2015 г.

Наибольшая урожайность с дерева за эти годы была получена у сорта Просто Мария на подвое айва S₁ при обеих схемах размещения и составила 8,7 кг/га, что оказалось выше, чем у сорта Белорусская поздняя и Духмяная в 1,7-1,8 раза соответственно (таблица 2).

Средняя урожайность груши сорта Духмяная на подвое айва S₁ при схеме 4,0 x 2,0 м составила 5,2 кг/дер., а при схеме посадки 4,0 x 1,5 м составила 5,0 кг/дер.

На среднюю урожайность груши сорта Белорусская поздняя повлияло загущение посадки, т. е. уменьшение расстояния между деревьями в ряду. Урожайность при схеме 4,0 x 1,5 м была выше на 1,1 раз по сравнению со схемой посадки 4,0 x 2,0 м.

Суммарный урожай за 5 лет был самым высоким у сорта Просто Мария и составил в зависимости от плотности посадки 43,4-43,6 кг/дер. С деревьев груши сортов Белорусская поздняя и Духмяная плодов было снято меньше в 1,6-1,7 раза.

Таблица 2 – Продуктивность деревьев груши в зависимости от сорта и плотности посадки

Сорт, подвой	Схема посадки, м	Плотность размещения, дер./га	Урожайность, кг/дер. (2011-2015 гг.)		Суммарная урожайность, т/га (2011-2015 гг.)
			среднее	Суммарный урожай, кг/дер. (2011-2015 гг.)	
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	4,8g	23,9a	29,7c
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	5,5g	27,7a	46,0d
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	5,2g	26,1a	32,5c
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	5,0g	24,9a	41,2d
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	8,7h	43,4b	56,4e
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	8,7h	43,6b	72,3f

Примечание: различия между сортами и схемами посадки, обозначенные одинаковыми буквами, статистически незначимы при p<0,05.

У сортов Белорусская поздняя, Духмяная и Просто Мария самыми продуктивными оказались варианты со схемой посадки 4,0 x 1,5 м, где суммарная урожайность (2011-2015 гг.) составила 46,0; 41,2 и 72,3 т/га соответственно.

В среднем за 2011-2015 гг. средняя масса плода груши сорта Просто Мария составила 248 г, что на 90-108 г больше, чем средняя масса плода остальных сортов (таблица 3).

Таблица 3 – Удельные показатели продуктивности и средняя масса плода груши в зависимости от плотности посадки

Сорт, подвой	Схема посадки, м	Плотность размещения, дер./га	Удельная продуктивность объема кроны, кг/м ³			Средняя масса плода, г (2011-2015 гг.)
			2014 г.	2015 г.	среднее	
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	0,47	0,69	0,58	138
Белорусская поздняя / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	0,70	0,59	0,64	141
	среднее		0,59	0,64	0,61	140
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	0,30	0,65	0,47	157
Духмяная / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	0,44	0,59	0,51	159
	среднее		0,37	0,62	0,49	158
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 2,0 (контроль)	1250	0,59	0,56	0,57	252
Просто Мария / айва S ₁	4,0 x 1,5	1666	0,90	0,63	0,76	243
	среднее		0,74	0,59	0,66	248

Наибольшей удельной нагрузкой урожаем единицы объёма кроны, как по отдельным годам, так и в среднем за годы исследований, характеризовались деревья груши сорта Просто Мария: 2014 г. – 0,74 кг/м³, 2015 г. – 0,59 кг/м³, в среднем – 0,66 кг/м³. Наименьший удельный показатель в среднем за 2014 г. был получен у сорта Духмяная – 0,37 кг/м³.

Максимальная удельная продуктивность единицы объёма кроны была отмечена у сорта Просто Мария при схеме посадки 4,0 x 1,5 м и составила 0,90 кг/м³ в 2014 г. Самая низкая у сорта Духмяная при схеме посадки 4,0 x 2,0 м, составила 0,30 кг/м³ в 2014 г.

ВЫВОДЫ

1. Загущенная схема посадки не оказала существенного влияния на сорта Духмяная и Просто Мария, только у сорта Белорусская поздняя наблюдалось увеличение биометрических показателей.

2. Самым продуктивным за пять лет плодоношения оказался сорт Просто Мария на айве S₁ при схеме 4,0 x 1,5 м, суммарная урожайность составила 72,3 т/га. Суммарная урожайность остальных сортов составила: Белорусская поздняя – 46,0 т/га, Духмяная – 41,2 т/га.

3. Лучший показатель по выходу плодов с 1 м³ объёма кроны был получен у сорта Просто Мария в 2014 г. и составил 0,90 кг/м³ при схеме посадки 4,0 x 1,5 м. У сортов Белорусская поздняя и Духмяная – 0,70 и 0,44 кг/м³ соответственно.

4. Увеличение плотности посадки деревьев сортов Белорусская поздняя, Духмяная и Просто Мария на подвое айва S₁ в среднем за годы изучения за счёт уменьшения расстояний между деревьями в ряду до 1,5 м увеличило суммарную урожайность.

Литература

1. Смагин, Н.Е. Обрезка малообъемных крон в сильнорослых насаждениях яблони и груши / Н.Е. Смагин // Сб. науч. тр. / ВНИИСК. – Сочи: ВНИИСК, 1994. – Вып. 38. – С. 308-313.

2. Яров, Б.Е. Сравнительная эффективность производства яблони груши в ЦЧР / Б.Е. Яров // Проблемы интенсификации садоводства: тез. докл. третьей областной конф. Молодых учёных, Мичуринск, 3-4 марта 1989 г. / Плодоовощной институт им. И.В. Мичурина и ЦГЛ им. И.В. Мичурина; редкол.: В.А. Потапов (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 1989. – С. 73-74.

3. Туть, С.А. Урожайность сортов груши в зависимости от плотности размещения / С.А. Туть // Биологические основы садоводства и овощеводства: материалы междунар. конф. с элементами научной школы для молодёжи. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2010. – С. 332-335.

4. Воробьёв, В.Ф. Влияние плотности размещения растений на продуктивность сортов груши / В.Ф. Воробьёв, В.В. Хроменко // Интенсификация плодородия Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сентября – 1 октября 2010 г. / РУП «Ин-т плодородия»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – С. 214-216.

5. Исаев, Р.Д. Основные результаты научно-исследовательской работы по усовершенствованию технологии возделывания груши в средней полосе России / Р.Д. Исаев // Инновационные основы развития садоводства России / Труды Всероссийского НИИ садоводства имени И.В. Мичурина; под ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2011. – С. 211-226.

6. Исаев, Р.Д. Использование клоновых подвоев рода *Pyrus* для повышения адаптивного потенциала груши при возделывании в средней полосе РФ / Р.Д. Исаев // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2011. – Т. XXVIII. – Ч. 1. – С. 241-247.

7. Гасанов, З.М. Урожайность и продуктивность груши в зависимости от плотности посадки / З.М. Гасанов, Г.Д. Аббасов // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 2. – С. 9-11.

8. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исследования в АПК НАН Беларуси; рук. разработ.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.

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

EFFECT OF VARIOUS CROWN FORMATION METHODS ON PEAR TREE GROWTH AND FRUITING

T.V. Radkevich, M.N. Bogdan

SUMMARY

Study was carried out in the garden planted in 2010. The objects of research were varieties of pears: ‘Beloruskaya Pozdnyaya’, ‘Duhmyanaya’ and ‘Prosto Maria’ on dwarf rootstock S₁, planted in two schemes: 4.0 x 1.5 m and 4.0 x 2.0 m.

The vigor of shoot growth of pear trees, productivity and relative index of the crown productivity depended on the type and the density of plantations. For the cultivars ‘Beloruskaya Pozdnyaya’, ‘Duhmyanaya’ and ‘Prosto Maria’ the most productive option was the density of planting 1666 trees per hectare, the total yield of these varieties for 2011-2015 was 46.0; 41.2 and 72.3 t/ha, respectively.

The trees of ‘Prosto Maria’ excelled the other cultivars on the indexes of cross sectional area of the bole and its growth and the size of the crown.

Key words: pear, variety, rootstock, planting scheme, tree height, bole cross-sectional area, crown size, productivity, average fruit weight, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

УДК 634.13:631.541.11:631.53

РАЗМНОЖЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ГРУШИ

М.С. Кастрицкая, В.А. Самусь, А.Н. Луговцов

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: KasManana@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

В работе представлены данные по результатам полевых исследований перспективных клонových подвоев груши в отводковом маточнике посадки 2008 года в отделе питомниководства за 2013-2015 гг. и данные по микроразмножению клонových подвоев груши в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2015-2016 гг. Изучены подвои по комплексу хозяйственно-биологических показателей. В результате изучения были выделены 2 перспективные формы: 2-31, S1. При оценке различных форм айвы на пригодность их к использованию в качестве клонového подвоя груши учитывали побегообразовательную способность, укореняемость, высоту, диаметр побегов и выход стандартных отводков. Проведен иммуноферментный анализ, выделены здоровые растения, и введены в культуру *in vitro* перспективные формы: 2-31, S1.

Ключевые слова: отводковый маточник груши, перспективные формы айвы, стандартные отводки, питательная среда MS, растение-регенерант, микроразмножение, Беларусь.

ВЕДЕНИЕ

Подвои очень продуктивно используются в интенсивном садоводстве, они играют важную роль в выращивании посадочного материала, обеспечивая одномерную силу роста (что не дают семечковые подвои), ранее вступление в плодоношение, легкость размножения, стабильные урожаи.

В связи с необходимостью создания маточников оздоровленных клонových подвоев груши в РУП «Институт плодоводства» проведено тестирование наличия/отсутствия вирусов в отводковом маточнике груши посадки 2008 года. На груше наиболее распространен вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV, Apple chlorotic leaf spot virus), который так же поражает все распространенные в Беларуси семечковые и некоторые косточковые культуры. Вирус является обязательным для тестирования согласно рекомендациям ЕРРО для производства оздоровленного безвирусного посадочного материала [1, 2, 3].

С целью получить в кратчайшие сроки большое количество растений генетически идентичных исходной форме клонových подвоев груши, возникла необходимость применения метода клонального микроразмножения.

Цель исследований: произвести оздоровленный посадочный материал перспективного клонového подвоя груши на основе изучения фитосанитарного состояния насаждений клонových подвоев груши в открытом грунте и получения *in vitro* адаптированных растений, сравнить способы размножения *in vitro* и в полевых условиях.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования проведены в отделе питомниководства (2013-2015 гг.) в отводковом маточнике груши посадки 2008 года. Маточник заложен в четырехкратной повторности: высажено по 20 растений каждой формы. Схема посадки – 140 x 20 см. Высадку подвоев проводили весной вручную. Через год укорененные отводки отгибали. Первое окучивание отводков проводили при отрастании побегов до высоты 15-20 см. За период вегетации окучивание отводков повторяли три раза, при последнем окучивании высота холмика составляла 35-40 см.

Работа по микроразмножению перспективных форм подвоев для груши была проведена в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2015-2016 гг.

Объектами исследований в коллекционном маточнике являлись различные формы айвы, полученные из семян от свободного опыления. На основе полученных предварительных данных в период 2013-2015 гг. в маточнике конкурсного изучения было изучено 52 формы айвы. По комплексу хозяйственно-биологических показателей были выделены 2 перспективные формы: 2-31, S1.

Подвой для груш Айва S1 (*Cydonia oblonga*). Выведен в Польше в Институте садоводства и цветоводства в Skierniewice инженером Somorowski. В Польше считается важнейшим клоновым айвовым подвоем с самой высокой устойчивостью к морозам. Засухоустойчивость повышенная. Урожайность на этом подвое высокая и регулярная. Подвой маловосприимчив к корневому раку, средневосприимчив к бурой пятнистости листьев. Сила роста карликовая – 3, максимум 4 м. Саженцы на подвое айва S1 образуют мощную поверхностную корневую систему, но нуждаются в индивидуальной опоре. **Хозяйственные признаки:** высота побегов – 72,2 см, диаметр – 7,8 мм. Период от окучивания до начала укоренения составляет 30-35 дней. Подвой зимостойкий, среднеустойчив к бурой пятнистости, длина вегетационного периода 182 дня. В маточнике отличается высокой побегообразовательной способностью (с 1 погонного метра в среднем получено 55 отводков), хорошим укоренением (3,2 балла).

Форма 2-31 (*Cydonia oblonga*) – подвой груши, получена от семян свободного опыления местных форм айвы. **Хозяйственные признаки:** высота побегов – 97,9 см, диаметр – 8,9 мм. Период от окучивания до начала укоренения составляет 50-55 дней. Укореняемость в маточнике 4,2 балла. Подвой устойчив к бурой пятнистости листьев. Длина вегетационного периода 195 дней, в маточнике отличается высокой побегообразовательной способностью (с 1 погонного метра в среднем получено 64 отводка), выход стандартных отводков составляет 90,3 %.

Методы исследований. Полевые учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4] и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [5].

Тестирование вирусных патогенов проводили при помощи иммуноферментного анализа (ELISA-тест) с использованием коммерческих диагностических наборов фирмы Sanofi Diagnostics Pasteur. В основу методики проведения анализа, в частности использования диагностических наборов, положены методические указания фирмы производителя. В качестве исследуемого образца брали листья с различных частей побега, почки, черешки листьев и т. д. Концентрацию вируса определяли по оптической плотности с пороговым значением зараженности (NC+20 %).

Методика культивирования изолированных тканей *in vitro*. Для проведения исследований использовали методики: «Методика микроразмножения подвоев яблони *in vitro*» [6]; «Методика микроразмножения смородины чёрной *in vitro*» [7].

Условия культивирования растений *in vitro* были следующие: освещение 2,5–3 тыс. лк, температура 21–23 °С, фотопериод 16/8 часов. Длительность субкультивирования 4 недели. Растения культивировали в пробирках размером 20×16 мм с объемом питательной среды 5 мл.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведено тестирование наличия/отсутствия вирусов в отводковом маточнике груши посадки 2008 года методом визуальной диагностики и иммуноферментного анализа (ELISA-тест). Согласно результатам полученного теста № 52 от 2014 г. в маточных насаждениях подвоев груши не выявлен вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV, Apple chlorotic leaf spot virus).

Размножение клоновых подвоев в полевых условиях. По комплексу хозяйственно-биологических показателей были выделены перспективные формы: 2-31, S1. При оценке различных форм айвы на пригодность их к использованию в качестве клонового подвоя груши учитывали побегообразовательную способность, укореняемость, высоту, диаметр побегов и выход стандартных отводков (таблица).

Таблица – Хозяйственно-биологические показатели клоновых подвоев 2-31 и S1 в маточнике (2013-2014 гг.)

Форма	Вызревание отводков, балл	Подмерзание побегов, балл	Побегообразовательная способность, шт./м	Количество укорененных побегов		Укореняемость, балл	Высота, см	Диаметр, мм	Ветвление, балл	Выход стандартных подвоев, %
				шт./м	%					
2-31	4,2	1,0	64	59	91,7	4,2	97,9	8,9	2,2	90,3
S1	4,3	1,0	55	50	91,0	3,2	97,9	7,8	1,2	89,3

При изучении перспективных клоновых подвоев груши следует отметить высокую побегообразовательную способность формы 2-31, которая составила 64 шт./м, при этом количество укоренных побегов составило 59 шт. Вышеназванная форма характеризуется высоким баллом укореняемости (4,2) и высоким выходом стандартных отводков 90,3 %.

У интродуцированной формы S1 побегообразовательная способность составила 55 шт./м, количество укоренных побегов составило 50 шт. с баллом укореняемости 3,2 и высоким выходом стандартных отводков – 89,3 %.

Рано отрастающие и активно растущие в первой половине вегетации подвои характеризуются, как правило, лучшей вызреваемостью побегов (выше 4,0 балла). Начало вегетации и отрастание маточника отмечено у изучаемых форм в первой и второй декадах мая. Начало вегетации маточной головки подвоя S1 отмечено 3 мая, массовое распускание почек отмечено 7 мая. У формы 2-31 начало вегетации отмечено 10 мая, массовое распускание почек на головке маточного куста – 15 мая.

Продолжительный рост надземной части в маточнике приводит к снижению подготовки корневой системы к зиме, основные процессы корнеобразования интенсивно происходят при законченном росте отводков, в сентябре–октябре текущего года.

Первичные корешки на окученных побегах начинают образовываться на 35–40-й день (по 2–3 корешка на побеге), массово корни на окученных побегах изучаемых форм появляются на 55–60-й дней после окучивания и позже.

Размножение в культуре *in vitro*. Для культивирования *in vitro* перспективных подвоев использовали питательную среду на основе прописей Мурасиге и Скуга (MS), в состав в которой добавили витамины В₆, В₁, РР по 0,5 мг/л, витамин С – 1,0 мг/л, сахарозу – 30 г/л. В качестве регулятора роста использовали цитокинин 6-БА – 0,5 мг/л и гиббереллин (ГК) – 0,1 мг/л.

На этапе введения эксплантов груши *in vitro* использовали следующую схему стерилизации: перед стерилизацией нарезанные черенки промывали под проточной водой в течение 1 часа, затем применяли 0,2%-ный бенлат в экспозиции 15 минут, обработку 70,0%-ным этанолом – 1 мин, далее промывка стерильной водой 1–2 мин, и затем обработка 33,0%-ным раствором перекиси водорода в экспозиции 10 мин. В завершении – промывка стерильной водой 3 раза по 3 мин.

Эксплантами для выделения меристем служили пазушные и верхушечные почки подвоев 2-31 и S1 в период активного роста.

Используемый способ стерилизации позволил получить для подвоя S1 – 40,0 % и для формы 2-31– 30,0 % жизнеспособных эксплантов (рисунок 1).

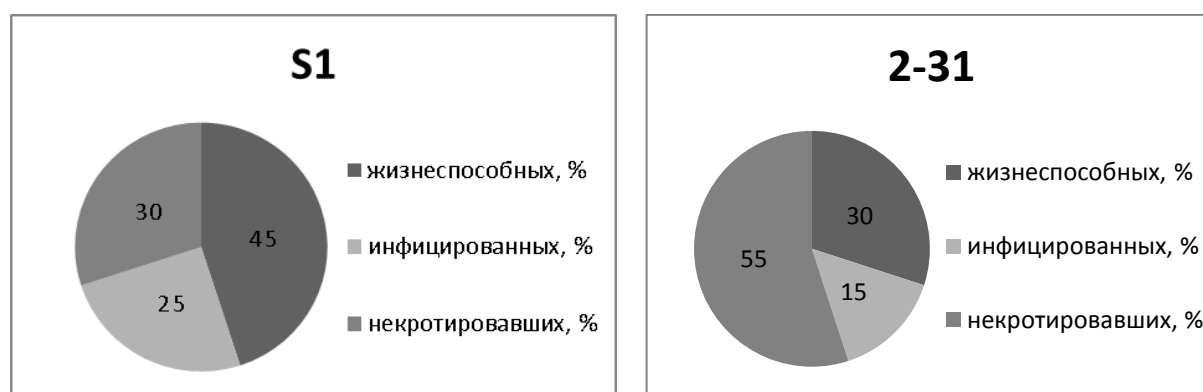


Рисунок 1 – Результативность введения *in vitro* клоновых подвоев груши.

В течение нулевого пассажа у введенных почек наблюдали увеличение экспланта, развитие боковых побегов. На первых двух пассажах не отмечается высокого коэффициента размножения, для обеих форм он не превышал 2.

Микроразмножение подвоев на последующих пассажах можно проводить двумя способами: разделением конгломератов на отдельные побеги и делением микропобегов на двухпочковые черенки. Длительность пассажа составляет в среднем 30 дней. За этот период с одного экспланта образуется от 2–4 новых микропобегов (рисунок 2).



Рисунок 2 – Растения-регенеранты на 4-м и 5-м пассажах микроразмножения.

При расчете коэффициентов микроразмножения *in vitro* нами не учитывались побеги менее 0,5 см (как правило, процесс органогенеза у них слишком медленный и дальнейшее размножение ограничено). Коэффициент размножения форм подвоев на 3-м – 5-м пассажах представлен на рисунке 3.

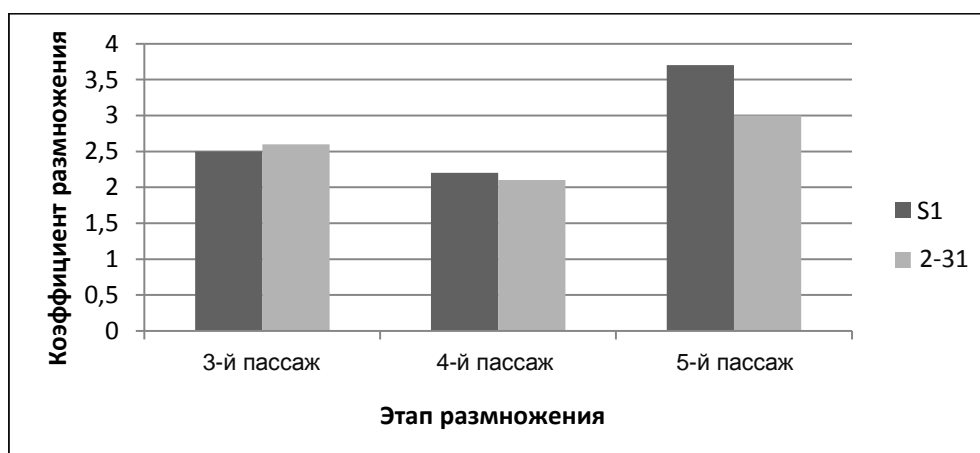


Рисунок 3 – Коэффициент размножения микропобегов в третьем, четвертом и пятом пассажах.

Коэффициент размножения клоновых подвоев группы S1 и 2-31 варьировал в различных пассажах от 2 до 3,7. При пересадке микропобегов подвоев с четвертого пассажа на пятый наблюдалось увеличение коэффициента размножения.

Отмечена зависимость коэффициента размножения и от длительности культивирования. На 5-м пассаже самый высокий показатель коэффициента размножения у подвоя S1 составил 3,7, а у подвоя 2,31 – 3,0. Из 1, введенной *in vitro* почки, за 5 пассажей можно получить до 100 растений-регенерантов.

Показано отсутствие ризогенеза клоновых подвоев груши при использовании НУК и ИУК в питательных средах. В опытах отмечено резкое увеличение доли каллусных тканей, при длительном выращивании отмечается калусообразование по всей длине микропобега, приводящее к гибели эксплантов.

Укорененные растения были получены на питательных средах с ИМК в концентрации 0,2-0,6 мг/л. Концентрация ИМК 0,2 мг/л для изучаемых подвоев груши оказалась оптимальной. При минимальной концентрации ауксина наблюдался больший процент жизнеспособных укорененных растений: S1 – 23 %, 2-31 – 27 %. Через 4 недели оставались жизнеспособными, но не укорененными до 73 % растений. Через 6 недель после высадки растений-регенерантов на питательную среду с ИМК количество укорененных растений существенно выросло и составило в среднем по формам 63,4 %, причем максимальный ризогенез отмечен у формы S1 – 72,0 %.

ВЫВОДЫ

По комплексу хозяйственно-биологических показателей были выделены две перспективные формы: 2-31, S1. Побегообразовательная способность формы 2-31 составила 64 шт./м, из них количество укоренных побегов составило 59 шт., с баллом укореняемости 4,2 и высоким выходом стандартных отводков 90,3 %. У интродуцированной формы S1 побегообразовательная способность составила 55 шт./м, количество укоренных побегов – 50 шт., с баллом укореняемости 3,2 и высоким выходом стандартных отводков – 89,3 %.

Согласно результатам ИФА теста № 52 от 2014 г. в маточных насаждениях подвоев груши не выявлен вирус хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV, Apple chlorotic leaf spot virus).

Предложенный способ стерилизации позволил получить для подвоя S1 – 40,0 % и для формы 2-31 – 30,0 % жизнеспособных эксплантов.

Отмечена зависимость коэффициента размножения от длительности культивирования. На 5-м пассаже показатель коэффициента размножения у подвоя S1 составил 3,7, а у подвоя 2-31 – 3,0.

Максимальный ризогенез *in vitro* отмечен у формы S1 – 72,0 %.

Литература

1. Кухарчик, Н.В. Фитосанитарное обследование плодовых и ягодных насаждений Беларуси / Н.В. Кухарчик, Е.В. Колбанова // Актуальные проблемы защиты картофеля, плодовых и овощных культур от болезней, вредителей и сорняков: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2005. – С. 127–132.
2. Кухарчик, Н.В. Схема производства оздоровленного посадочного материала / Н.В. Кухарчик, С.Э. Семенас // Плодоводство: науч.тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 152-160.
3. Положение о производстве посадочного материала плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь / РУП «Институт плодоводства»; сост. В.А. Самусь, Н.В. Кухарчик. – Самохваловичи, 2007. – 28 с.
4. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР. – Елгава: ЛСХА, 1980. – 58 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. Методика размножения подвоев яблони *in vitro* / В.А. Самусь [и др.] // Плодоводство: науч.тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 2. – С. 146-156.

7. Методика микроразмножения смородины черной *in vitro* / Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик // Плодоводство: науч.тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 2. – С. 163-168.

PROPAGATION OF PEAR CLONAL ROOTSTOCKS

M.S. Kastritskaya, V.A. Samus, A.N. Lugovtsov

SUMMARY

The paper presents data of the field study of promising clonal pear rootstocks in root layer mother plantation planted in 2008 in the Department of Nursery for 2013-2015 and data on micropropagation of clonal pear rootstocks in the Biotechnology department of the Institute for Fruit Growing in 2015-2016. Economic and biological indexes of rootstocks were studied. Two promising forms were selected: 2-31, S1. While assessing the various forms of quince for its suitability for use as a clonal pear rootstock we took into account its shoot-forming and rooting capacity, height, diameter of the shoots and output of standard layers. ELISA-test was done, the healthy virus-free plants of the perspective forms were isolated and introduced to *in vitro* culture.

Key words: pear root layer mother plantation, perspective forms of quince, standard layers, nutrient medium MS, regenerated plant, micropropagation, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 05.03.2016

УДК 634.22

СОРТ СЛИВЫ PRESIDENT (ПРЕЗИДЕНТ)

Е.В. Поух, О.С. Иванова, М.В. Мацеюк

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»,

ул. Урбановича, 5, г. Пружаны, Брестская область, 225133, Беларусь,

e-mail: elena.v.poukh@yandex.by

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты изучения интродуцированного сорта сливы President (Президент) в условиях юго-западного региона Республики Беларусь.

Сорт позднеспелого срока созревания (к 15 сентября). В пору плодоношения на подвое ВПК-1 деревья вступают на 3-й год. Среднеурожайный. Самобесплодный. Устойчив к болезням (монилиоз, класпероспориоз) и вредителям. Отличается высокими вкусовыми и товарными качествами плодов (дегустационная оценка – 4,9 балла). Сорт столового назначения и для переработки. Плоды изучаемого сорта пригодны для выработки нектаров фруктовых, протёртых плодов стерилизованных, протёртых плодов замороженных, ограниченно пригодны для замораживания россыпью и для сока прямого отжима (дегустационная оценка – 4,3-4,7 балла).

Уровень рентабельности составляет 126,9 %. По результатам испытания РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» сорт передан в систему Государственного сортоиспытания Республики Беларусь в 2015 г.

Ключевые слова: слива, сорт, зимостойкость, скороплодность, качество плодов, урожайность, продукты переработки, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В результате проведенных многолетних исследований установлено, что климатические условия вегетационного периода в Республике Беларусь позволяют выращивать большой сортимент сливы домашней различного эколого-географического происхождения. Лимитирующим фактором в культуре сливы домашней является недостаточная зимостойкость ряда сортов в критические зимы, которые периодически повторяются раз в 8-12 лет [1].

Новые сорта сливы домашней должны соответствовать следующим требованиям. Дерево должно быть самоплодным, скороплодным, высокоурожайным, высокозимостойким и засухоустойчивым. Относительно устойчивы к наиболее вредоносным патогенам: монилиозу, класпероспориозу, шарке. Сроки созревания плодов должны быть от ультраранних до самых поздних. Плоды десертных и столовых сортов должны быть крупными, привлекательного внешнего вида, выровненными, с плотной кожицей, яркой окраски, сочной мякотью. Косточка должна свободно отделяться от мякоти [2].

По заданию 01 «Разработать и освоить сортимент для сырьевых насаждений республики, включающий конкурентоспособные адаптивные сорта плодовых и ягодных культур, пригодные для механизированной уборки урожая» раздела «Научное обеспечение реализации мероприятий по развитию плодоводства в 2011-2015 годах» Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 годах в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» проходили изучение интродуцированные сорта сливы [3]. Планируемый вид продукции должен

соответствовать следующим показателям: зимостойкость (подмерзание в критические зимы) – 2,0 балла; устойчивость к класпероспориозу (максимальное поражение) – 1,0 балла; сила роста дерева – средняя; скороплодность – 3-й год; урожайность на 5-й год – 20 т/га; масса плода – 35 г; дегустационная оценка вкуса – 4,4 балла; рентабельность – 76 % [4].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в юго-западном регионе Республики Беларусь (РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»). Объектом исследований являлся интродуцированный сорт сливы President. Подвой – ВПК-1. Посадка – весна 2011 г. Схема посадки – 4 × 3 м.

Почва участка дерново-подзолистая, рыхлосупесчаная. Мощность пахотного горизонта – 22 см. Содержание гумуса составило 2,54 %. Кислотность почвы рН (KCl) – 5,83. Содержание макроэлементов: подвижного фосфора – 198 мг/кг почвы, обменного калия – 276 мг/кг почвы. Содержание микроэлементов: кальций – 962 мг/кг почвы, магний – 319 мг/кг почвы, бор – 0,53 мг/кг почвы, медь – 4,40 мг/кг почвы, цинк – 5,70 мг/кг почвы.

Содержание приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественно-газонная система. Защиту от вредителей и болезней проводили в зависимости от распространения вредителей и развития болезней согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений». Обрезка растений ежегодная.

На протяжении периода изучения наиболее неблагоприятные метеорологические условия сложились в зиму 2011-2012 гг. В первой декаде января температурный максимум составил +7,7 °С, температурный минимум -2,5 °С, что отличается от нормы в данный период времени на +13,1 и +3 °С соответственно. Во второй декаде января температурный максимум составил +5,9 °С, а температурный минимум -6,7 °С. В третьей декаде января отмечен температурный максимум +1,1 °С, а температурный минимум составил -22,5 °С. Февраль отличался резкой сменой оттепелей морозами. В феврале минимальная температура воздуха снижалась до -27,5 °С и -30,0 °С на поверхности. В третьей декаде февраля отмечен температурный скачек, который составил +8,8 °С.

Морфологические учёты зимостойкости, устойчивости к болезням, урожайности и качества плодов проводили по общепринятой методике ВНИИСПК [5].

Технологическую оценку продуктов переработки проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства» согласно технологическим инструкциям и программам [5, 6, 7]. Изготовление продуктов переработки: сок прямого отжима, нектар без мякоти, нектар с мякотью, плоды, протертые с сахаром стерилизованные, плоды, протертые с сахаром замороженные осуществлялось в соответствии с действующими ТНПА (техническими нормативными правовыми актами).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» изучали следующие интродуцированные сорта сливы: Tevera, President, Empress, Promis[®], Record, Nektavit[®], Diana, Jojo[®], Present. В результате наблюдений из девяти изучаемых сортов как перспективный был отобран сорт President для изучения в коллекционном саду. В 2015 г. сорт передан в сеть Государственного сортоиспытания.

Посадочный материал РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» приобретён в Республике Польша.

Происхождение. Старый английский сорт. Выведен Т. Риверсом в 1901 г., родительские формы неизвестны.

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, быстрорастущее. Крона овально-округлая, средней густоты. Сорт плодоносит преимущественно на букетных веточках. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, серо-зеленая. Побеги толстые, прямые, красно-коричневые, голые. Листья крупные, широкие, темно-зеленые. Отношение длины к ширине среднее. Форма основания листа острая. Прилистники средние, раноопадающие. Черешок средний, толстый, пигментированный. Диаметр цветка большой, форма чашелистика – эллиптическая. Лепестки цветка свободные, крупные, широкоэллиптической формы. Опушение у завязи отсутствует.

Плоды крупные, эллиптической формы, ассиметричные относительно шва (рисунок). Средняя масса – 58 г, максимальная – 74 г. Плодоножка средняя по длине и толщине. Легкость отделения от ветки хорошая. Окраска плода основная зеленая, покровная светло-фиолетовая, сплошная. Кожица средняя, голая, со средним восковым налетом. Мякоть плотная, желтовато-зелёной окраски, с легко отделяющейся косточкой. Сок бесцветный. Характер вкуса кисло-сладкий. Форма косточки с боку эллиптическая.

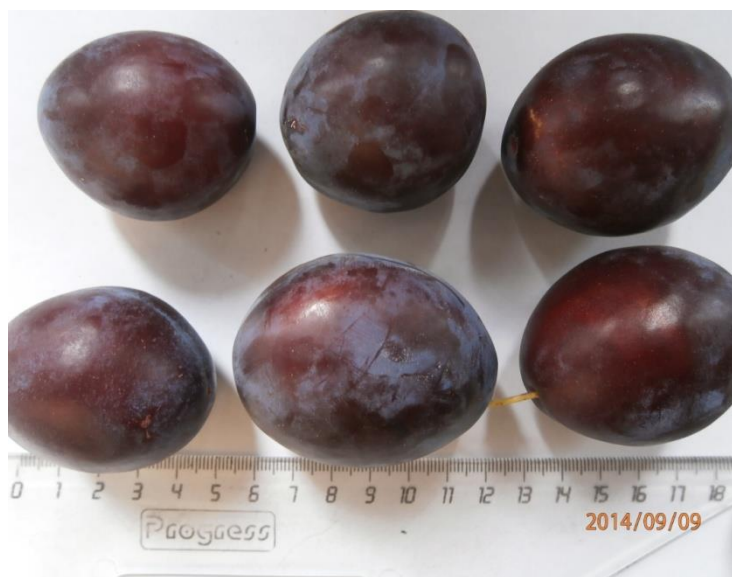


Рисунок – Плоды сорта сливы President.

Сорт столового назначения и пригоден для переработки. Самобесплодный.

Плоды сорта President обладают привлекательным внешним видом и имеют приятный вкус, дегустационная оценка свежих плодов составила 4,9 балла, а среднее значение растворимых сухих веществ (РСВ) за два года составило 14,1 % (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка свежих плодов сливы и содержание в них растворимых сухих веществ (РСВ), среднее за 2012-2013 гг.

Сорт	Масса плода, г			Индекс формы	Содержание косточки	РСВ, %
	средняя	максимум	минимум			
President	58	74	41	1,18	3,9	14,1

Фенологические наблюдения. По двухгодичным данным при сложившихся погодных условиях отмечалась разница во всех фазах развития деревьев. В зимне-весенний период 2014 г. начало вегетации у интродуцированного сорта сливы President отмечалось 27 марта, в 2015 г. – 10 апреля. Конец листопада наблюдался 16 и 29 октября соответственно (таблица 2).

Согласно классификации сортов сливы по срокам начала цветения [8] сорт President относится к сортам с ранним сроком цветения. Время начала созревания плодов – позднее.

Таблица 2 – Фенологические наблюдения в годовом цикле развития за 2014-2015 гг., (2011 г. посадки, подвой ВПК-1)

Сорт	Начало вегетации		Начало цветения		Конец цветения		Созревание плодов		Конец листопада		Дни вегетации	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Награда Неманская (стандарт)	27.03	12.04	20.04	29.04	02.05	08.05	–	20.08	10.10	02.11	198	205
President	27.03	10.04	20.04	29.04	02.05	08.05	15.09	30.08	16.10	29.10	204	203

Зимостойкость. Сорт сливы President зимостойкий. В обычные зимы подмерзания деревьев не наблюдалось. В критическую зиму 2011-2012 гг., когда температура воздуха понижалась до $-30,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, общая степень подмерзания не превышала 1 балл (таблица 3).

Таблица 3 – Основные биологические показатели сорта сливы President в условиях юго-западной зоны Республики Беларусь

Показатель			Награда Неманская (стандарт)	President	
Зимостойкость (подмерзание в зиму 2011-2012 гг., $\min t = -30,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), балл			2	1	
Степень поражения болезнями, балл					
монилиоз (плоды)			1,0	0,0	
клястероспоров (листья)			2,0	1,0	
Начало плодоношения на подвое ВПК-1, год			5-й	3-й	
Урожайность, (схема посадки – $4 \times 3\text{ м}$)	3-й год	кг/дер.	единичные	7,1	
		т/га		5,9	
	5-й год	кг/дер.		3,4	11,8
		т/га		2,8	9,8
Содержание кислот в плодах, %			1,7	2,5	
Содержание сахаров в плодах, %			8,2	8,5	
Привлекательность внешнего вида, балл			4,7	4,9	
Срок созревания			среднеспелый	позднеспелый	
Цена реализации, руб./кг			11500	13500	
Выручка от реализации, млн руб./га			32,2	132,3	
Себестоимость реализованной продукции, млн руб./га			16,7	58,3	
Прибыль, млн руб./га			15,5	74,0	
Уровень рентабельности, %			92,8	126,9	

Устойчивость к болезням. Оценка устойчивости деревьев сорта President проводили на фоне химической защиты. Сорт устойчив к болезням. Общая степень поражения дырчатой пятнистостью (клястероспоровом) листьев не превышает 1,0 балла. Развития монилиоза (плодовая гниль) не отмечалось ни в один год наблюдений.

Скороплодность, урожайность и экономическая эффективность. На подвое ВПК-1 деревья сорта President вступают в плодоношение на 3-й год роста в саду. Продуктивность на 5-й год составила 11,8 кг/дер.

Экономическую эффективность рассчитывали исходя из закупочных цен 2015 г. с учётом качества продукции (размер плодов, привлекательность внешнего вида, транспортабельность). Уровень рентабельности сорта сливы President составил 126,9 %. Таким образом, рентабельность на 5-й год возделывания в 1,4 раза выше стандартного сорта.

Пригодность к промышленной переработке. В таблице 4 представлены результаты содержания растворимых сухих веществ и органолептической оценки продуктов переработки плодов сорта сливы President.

Таблица 4 – Органолептическая оценка продуктов переработки и содержание в них растворимых сухих веществ сорта сливы President, балл (среднее за 2012-2013 гг.)

Вид продукции	РСВ, %	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средний балл
Сок прямого отжима	15,4	4,3	4,2	–	4,0	3,7	4,0
Нектар без мякоти	14,7	4,3	4,3	–	4,0	4,3	4,3
Нектар с мякотью	14,6	4,4	4,5	4,5	4,2	4,4	4,4
Плоды, протертые с сахаром	37,4	4,7	4,7	4,8	4,5	4,7	4,7
Плоды, протертые с сахаром замороженные	18,3	4,6	4,5	4,3	4,0	4,0	4,3

Согласно СТБ 1823-2008 «Консервы. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия» массовая доля РСВ в сливовых соках прямого отжима должна быть не менее 10,0 %, в исследуемых образцах данный показатель соответствует ТНПА.

Средний балл органолептических показателей сорта сливы President практически по всем видам продукции составил от 4,0 до 4,7 балла. Так, самую низкую оценку из всех перечисленных видов переработки получил сок прямого отжима, который был оценен на 4,0 балла. Нектар без мякоти из плодов сорта President был оценен на 4,3 балла, плоды, протертые с сахаром стерилизованные – на 4,7 балла, плоды, протертые с сахаром замороженные – 4,3 балла.

Таким образом, продукты переработки из плодов изучаемого сорта сливы President соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТом.

ВЫВОДЫ

В условиях Брестской области сорт сливы President, позднеспелого срока созревания, вступает в плодоношение на 3-й год после посадки в сад на подвое ВПК-1 (7,1 кг/дер.). Урожайность средняя. Имеет крупные плоды (средняя масса – 58 г, максимальная – 74 г). В зиму 2011-2012 г. (min t = -30,0 °C) у деревьев сорта President общая степень подмерзания не превышала 1 балл. Поражение листьев дырчатой пятнистостью слабое (1,0 балла), не превышает районированный сорт сливы Награда Неманская (стандарт). Плоды изучаемого сорта пригодны для выработки нектаров фруктовых, протёртых плодов стерилизованных, протёртых плодов замороженных, ограниченно пригодны для замораживания россыпью и для сока прямого отжима.

Литература

1. Матвеев, В.А. Особенности сезонного развития сливы домашней в Беларуси / В.А. Матвеев // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Белорус. науч.-

исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2001. – С. 145–147.

2. Современный сортимент садовых насаждений Беларуси / под общ. ред. З.А. Козловской, В.А. Самуся. – Минск: Наша идея, 2014. – 219 с.

3. Разработать и освоить сортимент для сырьевых насаждений республики, включающий конкурентоспособные адаптивные сорта плодовых и ягодных культур, пригодные для механизированной уборки урожая: отчёт о НИР по заданию 01 Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 гг. (заключит.) / РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»; рук. С.А. Ярмолич. – Пружаны, 2015. – 17 с. – № ГР20121358.

4. Приложение 1,5 к форме 03 КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ НОВОГО ВИДА ИЗДЕЛИЯ.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

6. Лойко, Р.Э. Методика оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию / Р.Э. Лойко, М.Г. Максименко // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1994. – Т. 9. – Ч. 2. – С. 117–147.

7. Максименко, М.Г. Технологическая оценка интродуцированных сортов сливы домашней на пригодность к переработке / М.Г. Максименко, Е.В. Поух // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 327–332.

8. Матвеев, В.А. Хозяйственная и селекционная ценность сортов и гибридов сливы домашней коллекции РУП «Институт плодоводства» (Беларусь) / В.А. Матвеев, В.С. Волот // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 101–112.

PLUM CULTIVAR ‘PRESIDENT’

E.V. Poukh, O.S. Ivanova, M.V. Matseuk

SUMMARY

The article presents the results of a study of the introduced plum cultivar ‘President’ in the south-western region of the Republic of Belarus.

The variety has late ripening period (by September 15). It comes into fruiting in the third year after planting on the root stock VPK-1. The cultivar is middle-yielding, autosterile, resistant to diseases (monilia, shot-hole disease) and pests. It differs with high taste and production quality of fruits (tasting rating – 4.9 points). The cultivar is for table use and processing. The fruit of the studied variety is suitable for the production of fruit nectar, sterilized strained fruit, frozen strained fruit, partially suitable for freezing and directly squeezed juice (tasting score – 4.3-4.7 points).

The level of profitability is 126.9 %. On the results of testing the cultivar has been passed to the State inspection for testing of varieties of the Republic of Belarus in 2015.

Key words: plum, cultivated variety, winter resistance, early appearance of fruit, fruit quality, yield, products of processing, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 03.03.2016

УДК 634.22

СОРТ СЛИВЫ EMPRESS (ЭМПРЕСС)

Е.В. Поух, О.С. Иванова, М.В. Мацеюк

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»,

ул. Урбановича, 5, г. Пружаны, Брестская область, 225133, Беларусь,

e-mail: elena.v.poukh@yandex.by

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты изучения интродуцированного сорта сливы Empress (Эмпресс) в условиях юго-западного региона Республики Беларусь. Сорт неизвестного происхождения. В Европу завезён из США.

Сорт среднеспелого срока созревания (к 5 сентября). Характеризуется скороплодностью, вступает в пору плодоношения на 3-й год после посадки в сад на подвое ВПК-1. Среднеурожайный – 10 кг/дер. (5-й год роста).

Устойчив к болезням (монилиоз, клостероспориоз) и вредителям. Отличается высокими вкусовыми и товарными качествами плодов (дегустационная оценка – 4,8 балла). Сорт столового назначения и для переработки. Плоды изучаемого сорта пригодны для выработки нектаров фруктовых, протёртых плодов стерилизованных, протёртых плодов замороженных, ограниченно пригодны для замораживания россыпью и для сока прямого отжима (дегустационная оценка – 4,0-4,7 балла).

Уровень рентабельности составляет 126,9 %. По результатам испытания РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» сорт передан в систему Государственного сортоиспытания Республики Беларусь в 2015 г.

Ключевые слова: слива, сорт, зимостойкость, скороплодность, качество плодов, урожайность, продукты переработки, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

По мнению учёного-помолога Л.П. Симиренко, идеальный сорт сливы должен соединять в себе следующие качества. Плоды должны прочно держаться на дереве и при избытке влаги не растрескиваться. Мякоть должна быть ароматной, сладкой, довольно плотной, нежной и сочной, и одновременно не расплываться. Косточка должна быть свободной от мякоти. Деревья должны быть устойчивы к болезням, иметь регулярное плодоношение [1].

В результате проведенных многолетних исследований установлено, что климатические условия вегетационного периода в Республике Беларусь позволяют выращивать большой сортимент сливы домашней различного эколого-географического происхождения. Лимитирующим фактором в культуре сливы домашней является недостаточная зимостойкость ряда сортов в критические зимы, которые периодически повторяются раз в 8-12 лет [2].

По заданию 01 «Разработать и освоить сортимент для сырьевых насаждений республики, включающий конкурентоспособные адаптивные сорта плодовых и ягодных культур, пригодные для механизированной уборки урожая» раздела «Научное обеспечение реализации мероприятий по развитию плодоводства в 2011-2015 годах» Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и

плодоводства в 2011-2015 годах в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» проходили изучение интродуцированные сорта сливы. Планируемый вид продукции должен соответствовать следующим показателям: зимостойкость (подмерзание в критические зимы) – 2,0 балла; устойчивость к класпероспориозу (максимальное поражение) – 1,0 балла; сила роста дерева – средняя; скороплодность – 3-й год; урожайность на 5-й год – 20 т/га; масса плода – 35 г; дегустационная оценка вкуса – 4,4 балла; рентабельность – 76 % [3].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в юго-западном регионе Республики Беларусь (РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»). Объектом исследований являлся интродуцированный сорт сливы Empress. Подвой – ВПК-1. Посадка – весна 2011 г. Схема посадки – 4 × 3 м.

Почва участка дерново-подзолистая, рыхлосупесчаная. Мощность пахотного горизонта – 22 см. Содержание гумуса составило 2,54 %. Кислотность почвы рН (КС1) – 5,83. Содержание макроэлементов: подвижного фосфора – 198 мг/кг почвы, обменного калия – 276 мг/кг почвы. Содержание микроэлементов: кальций – 962 мг/кг почвы, магний – 319 мг/кг почвы, бор – 0,53 мг/кг почвы, медь – 4,40 мг/кг почвы, цинк – 5,70 мг/кг почвы.

Содержание приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественно-газонная система. Защиту от вредителей и болезней проводили в зависимости от распространения вредителей и развития болезней согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений». Обрезка растений ежегодная.

На протяжении периода изучения наиболее неблагоприятные метеорологические условия сложились в зиму 2011-2012 гг. В первой декаде января температурный максимум составил +7,7 °С, температурный минимум -2,5 °С, что отличается от нормы в данный период времени на +13,1 и +3 °С соответственно. Во второй декаде января температурный максимум составил +5,9 °С, а температурный минимум -6,7 °С. В третьей декаде января отмечен температурный максимум +1,1 °С, а температурный минимум составил -22,5 °С. Февраль отличался резкой сменой оттепелей морозами. В феврале минимальная температура воздуха снижалась до -27,5 °С и -30,0 °С на поверхности. В третьей декаде февраля отмечен температурный скачек, который составил +8,8 °С.

Морфологические учёты зимостойкости, устойчивости к болезням, урожайности и качества плодов проводили по общепринятой методике ВНИИСПК [4].

Технологическую оценку продуктов переработки проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства» согласно технологическим инструкциям и программам [4, 5, 6]. Изготовление продуктов переработки: сок прямого отжима, нектар без мякоти, нектар с мякотью, плоды, протертые с сахаром стерилизованные, плоды, протертые с сахаром замороженные осуществляли в соответствии с действующими ТНПА (техническими нормативными правовыми актами).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам комплексной оценки в коллекционном саду из девяти сортов Tevera, President, Empress, Promis[®], Record, Nektavit[®], Diana, Jojo[®], Present выделен как перспективный и передан в государственное сортоиспытание Республики Беларусь сорт Empress. Посадочный материал РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» приобретён в Республике Польша.

Происхождение. Сорт неизвестного происхождения. В Европу завезён из США.

Морфологическое описание сорта. Дерево среднерослое, крона широкоовальная или стоговидная, раскидистая, средней густоты, со средней облиственностью. Листовая пластинка эллиптической формы. Отношение длины к ширине большое. Форма основания листа острая.

Диаметр цветка большой, форма чашелистика – эллиптическая. Лепестки цветка крупного размера, округлой формы, соприкасаются между собой. Опушение у завязи отсутствует.



Рисунок – Плоды сорта сливы Empress.

Плоды крупные, эллиптической формы, ассиметричные относительно шва и с мелким швом возле плодоножки. Покровная окраска кожицы фиолетово-синяя (рисунок). Средняя масса плодов составила 69 г, максимальная – 90 г. Мякоть мягкая, желтовато-зелёной окраски, косточка среднеотделяемая. Форма косточки с боку – узко-эллиптическая, со шва – клиновидная. По данным двух лет исследований содержание растворимых сухих веществ (РСВ) у сорта Empress составило 16,9 % (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептическая оценка свежих плодов сливы и содержание в них растворимых сухих веществ (РСВ), среднее за 2012-2013 гг.

Сорт	Масса плода, г			Индекс формы	Содержание косточки	РСВ, %
	средняя	максимум	минимум			
Empress	69	90	41	1,33	4,2	16,9

Сорт столового назначения и пригоден для переработки. Средняя дегустационная оценка – 4,8 балла. Самобесплодный.

Фенологические наблюдения. По двухгодичным данным при сложившихся погодных условиях отмечалась разница во всех фазах развития деревьев. В зимне-весенний период 2014 г. начало вегетации у интродуцированного сорта сливы Empress отмечалось 27 марта, в 2015 г. – 12 апреля. Конец листопада наблюдался 10 и 29 октября соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Фенологические наблюдения в годовом цикле развития за 2014-2015 гг., (сад 2011 г. посадки, подвой – ВПК-1)

Сорт	Начало вегетации		Начало цветения		Конец цветения		Созревание плодов		Конец листопада		Дни вегетации	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Награда Неманская (стандарт)	27.03	12.04	20.04	29.04	02.05	08.05	–	20.08	10.10	02.11	198	205
Empress	27.03	10.04	20.04	29.04	02.05	08.05	05.09	30.08	10.10	29.10	198	203

Согласно классификации сортов сливы по срокам начала цветения [7] сорт Empress относится к сортам с ранним сроком цветения. По сроку созревания плодов – к среднеспелым.

Зимостойкость. Исследования зимостойкости в полевых условиях показали, что сорт Empress зимостойкий. Несмотря на резкие перепады температуры зимой 2011-2012 гг. и $\min t = -30,0$ °С, подмерзание деревьев сорта Empress составило 1,0 балла (таблица 3). Не выявлено признаков подмерзания в зимний период 2012-2013 гг., отмечалась хорошая перезимовка при сложившихся погодных условиях 2013-2014 гг.

Таблица 3 – Основные биологические показатели сорта сливы Empress в условиях юго-западной зоны Республики Беларусь

Показатель		Награда Неманская (стандарт)	Empress
Зимостойкость (подмерзание в зиму 2011-2012 гг., $\min t = -30,0$ °С), балл		2	1
Степень поражения болезнями, балл			
монилиоз (плоды)		1,0	0,0
клястероспоровоз (листья)		2,0	1,0
Начало плодоношения на подвое ВПК-1, год		5-й	3-й
Урожайность (схема посадки – 4 × 3 м)	3-й год	кг/дер.	3,8
		т/га	3,2
	5-й год	кг/дер.	10,0
		т/га	8,3
Содержание кислот в плодах, %		1,7	1,3
Содержание сахаров в плодах, %		8,2	8,9
Привлекательность внешнего вида, балл		4,7	5,0
Срок созревания		среднеспелый	среднеспелый
Цена реализации, руб./кг		11500	13500
Выручка от реализации, млн руб./га		32,2	112,1
Себестоимость реализованной продукции, млн руб./га		16,7	49,4
Прибыль, млн руб./га		15,5	62,7
Уровень рентабельности, %		92,8	126,9

Устойчивость к болезням. Оценку устойчивости деревьев сорта Empress проводили на фоне химических обработок. Сорт устойчивый к болезням. Поражение листьев дырчатой пятнистостью (клястероспориоз) у изучаемого сорта Empress составило 1,0 балла. Развития монилиоза (плодовая гниль) не отмечалось ни в один год наблюдений.

Скороплодность, урожайность и экономическая эффективность. Деревья сорта Empress на подвое ВПК-1 вступают в плодоношение на 3-й год роста в саду, и продуктивность их составила 3,8 кг/дер. Продуктивность на 5-й год роста – 10,0 кг/дер. Сумма урожая за три начальных года плодоношения – 19,3 кг/дер.

Расчёты экономической эффективности проводили исходя из закупочных цен 2015 г. с учётом качества продукции (размер плодов, привлекательность внешнего вида, транспортабельность). Уровень рентабельности сорта Empress составил 126,9 %.

Пригодность к промышленной переработке. Химический состав плодов во многом определяет перспективность сырья для того или иного вида переработки. Результаты анализа данного сорта свидетельствуют о том, что плоды интродуцированного сорта Empress могут быть использованы как для переработки, так и для свежего употребления. В таблице 4 представлены результаты содержания растворимых сухих веществ и органолептической оценки продуктов переработки плодов сорта сливы Empress.

Таблица 4 – Органолептическая оценка продуктов переработки и содержание в них растворимых сухих веществ сорта сливы Empress, балл (среднее за 2012-2013 гг.)

Вид продукции	РСВ, %	Внеш- ний вид	Окраска	Конси- стенция	Аромат	Вкус	Средний балл
Сок прямого отжима	16,7	4,2	4,3	–	3,9	3,7	4,0
Нектар без мякоти	15,8	4,4	4,5	–	4,1	4,3	4,3
Нектар с мякотью	15,0	4,7	4,7	4,6	4,3	4,5	4,5
Плоды, протертые с сахаром	39,1	4,9	4,8	4,7	4,5	4,6	4,7
Плоды, протертые с сахаром замороженные	20,5	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	4,4

Согласно СТБ 1823-2008 «Консервы. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия» массовая доля РСВ в сливовых соках прямого отжима должна быть не менее 10,0 %. В исследуемых образцах данный показатель соответствует ТНПА. Нектар без мякоти из плодов сорта Empress был оценен на 4,3 балла. Средний балл органолептических показателей плодов сорта сливы Empress, протертых с сахаром стерилизованных составил 4,7 балла; протертых с сахаром замороженных 4,3 балла. Таким образом, продукты переработки из плодов изучаемого сорта сливы Empress соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТом.

ВЫВОДЫ

Интродуцированный сорт сливы Empress превосходит районированный сорт Награда Неманская по скороплодности, качеству плодов, зимостойкости и устойчивости к болезням. В условиях Брестской области, сорт среднеспелого срока созревания, вступает в плодоношение на 3-й год после посадки в сад на подвое ВПК-1 (3,8 кг/дер.). Урожайность средняя. Плоды крупные (средняя масса – 69 г, максимальная – 90 г). Зимостойкость по 6-балльной шкале в зиму 2011-2012 гг. (min t = -30,0 °C) у деревьев сорта Empress составила 5,0 балла. Поражение листьев дырчатой пятнистостью слабое (1,0 балла). Плоды изучаемого сорта пригодны для потребления в свежем виде, а также для выработки нектаров фруктовых, протёртых плодов стерилизованных, протёртых плодов замороженных, ограниченно пригодны для замораживания россыпью и для сока прямого отжима.

Литература

1. Симиренко, Л.П. Помология: яблоня, груша, косточковые породы: в 3 т. / Л.П. Симиренко. – Киев: Гос. изд-во с.-х. литературы Украинской ССР, 1963. – Т. 3: Косточковые породы, айва, рябина южная, кизил, мушмула, фундуки садовые и лесной лещинный орех. – 555 с.
2. Матвеев, В.А. Особенности сезонного развития сливы домашней в Беларуси / В.А. Матвеев // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2001. – С. 145–147.
3. Приложение 1,5 к форме 03 КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ НОВОГО ВИДА ИЗДЕЛИЯ.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

5. Лойко, Р.Э. Методика оценки и отбора гибридов и сортов плодово-ягодных культур на пригодность к быстрому замораживанию / Р.Э. Лойко, М.Г. Максименко // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1994. – Т. 9. – Ч. 2. – С. 117–147.

6. Максименко, М.Г. Технологическая оценка интродуцированных сортов сливы домашней на пригодность к переработке / М.Г. Максименко, Е.В. Поух // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 327–332.

7. Матвеев, В.А. Хозяйственная и селекционная ценность сортов и гибридов сливы домашней коллекции РУП «Институт плодоводства» (Беларусь) / В.А. Матвеев, В.С. Волот // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 101–112.

PLUM CULTIVAR ‘EMPRESS’

E.V. Poukh, O.S. Ivanova, M.V. Matseuk

SUMMARY

The article presents the results of a study of the introduced plum cultivar ‘Empress’ in the south-western region of the Republic of Belarus. The variety has unknown origin. In Europe the cultivar introduced from the United States.

The variety has middle-ripening period (by September 5). It is characterized by early appearance of fruit, comes into fruiting in the third year after planting in the garden on the root stock VPK-1, has middle yield – 10 kg per tree (5th year of growth).

The variety is resistant to diseases (monilia, shot-hole disease) and pests. It differs with high taste and production quality of fruits (tasting score – 4.8 points). The cultivar is for table use and processing. The fruit of the studied variety is suitable for production of fruit nectar, sterilized strained fruit, frozen strained fruit, partially suitable for freezing and directly squeezed juice (tasting rating – 4.0-4.7 points).

The level of profitability is 126.9 %. On the results of testing the cultivar has been passed to the State inspection for testing of varieties of the Republic of Belarus in 2015.

Key words: plum, cultivated variety, winter resistance, early appearance of fruit, fruit quality, yield, products of processing, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 03.03.2016

УДК 634.23:631.811:631.816.355

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ

Т.В. Рябцева¹, Н.Г. Капичникова¹, П.А. Турбин¹, С.Г. Азизбекян²

¹РУП «Институт плодородия»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

²ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси»,

ул. Сурганова, 13, г. Минск, 220072, Беларусь

РЕФЕРАТ

Представлены результаты исследований эффективности некорневого внесения микроэлементного наноудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co», удобрений серии «КомплеМет» и двух регуляторов роста на основе гуминовых и аминокислот в интенсивных садах черешни сорта Гасцинец и вишни сорта Заранка на клоновом подвое ВСЛ-2 за 2014-2015 гг.

Установлено, что у черешни сорта Гасцинец четырехкратное некорневое внесение удобрений «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-2 (на основе аминокислот), по сравнению с контролем, способствовало увеличению площади поперечного сечения штамба (ППСШ) на 13,5 %, 12,3 и 27,2 % и приросту ППСШ на 51,6 %, 42,2 и 82,8 % соответственно. Внесение удобрений «КомплеМет» и «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» повысило урожайность черешни (в среднем за 2014-2015 гг. на 64,9 и 36,7 %), устойчивость плодов к растрескиванию и увеличило продолжительность хранения свежих плодов. Использование Росторегулятора-1 (на основе гуминовых кислот) повысило урожайность черешни сорта Гасцинец на 40,8 % только в 2015 г.

Внесение препарата «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» в 2014 г. увеличило содержание в плодах калия и бора, а Росторегулятора-1 – фосфора и бора. Достоверное увеличение активности ферментов, обеспечивающих общую антиоксидантную активность, в том числе и важнейшего антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы, обеспечивало внесение удобрений «КомплеМет» и «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co». При этом применение «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co», а также Росторегулятора-1 достоверно снижало активность ферментов–ингибиторов трипсина, обеспечивающего стрессоустойчивость растений.

У вишни сорта Заранка некорневое внесение в 2014 г. препаратов «КомплеМет» и Росторегулятора-1 увеличило прирост ППСШ, по сравнению с контролем, на 43 % и 8,6 %, а урожайность на 43,6 % и 59,0 % соответственно. Внесение микроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» привело к увеличению содержания в плодах вишни сухих веществ, а также макро- и микроэлементов (P, Ca, Mg, B, Fe, Mn, Zn), а применение Росторегулятора-1 увеличило содержание калия, бора и меди. Внесение препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1 достоверно увеличило в плодах вишни активность важнейшего антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы.

Ключевые слова: наномикроудобрение «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co», хелатные макро-, микроудобрения «КомплеМет», регуляторы роста, черешня, вишня, клоновый подвой ВСЛ-2, рост, урожайность, товарное качество, биохимический состав, микро- и макроэлементы, активность ферментов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация сельскохозяйственного производства является преобладающим направлением во всем мире [1-3]. В последние годы в плодоводстве отчётливо проявилась тенденция увеличения применения, как химических средств защиты, так и различного рода удобрений. В развитых странах количество фунгицидных и пестицидных обработок за сезон уже превысило два десятка [4-6]. В интенсивных садах ряда фермерских хозяйств в соседней Польше количество обработок вместе с некорневыми подкормками уже достигает четырёх десятков за сезон. При этом затраты на гектар составляют от 1 000 \$.

В вопросах регулирования плодовой нагрузки деревьев, управления качеством урожая путем максимального удовлетворения потребностей плодовых растений основными элементами минерального питания, достигнуты определённые успехи, тем не менее, в обеспечении растений микроэлементами, сбалансированности минерального питания все ещё остается много открытых вопросов [7-18].

Важная роль микроэлементов заключается в способности оказывать регулирующее действие при нарушениях соотношения питательных веществ. Микроэлементы выполняют важнейшую физиологическую функцию, например: Mg, Cu, Zn, Fe – являются кофакторами фермента супероксиддисмутазы, выполняющего роль дезактиватора свободных радикалов, способствуют повышению не только продуктивности, улучшению качества плодов и их лёжкости, но и устойчивости плодовых растений к стрессовым факторам [4, 7, 19, 20].

Несомненно, применение агрохимикатов и дальше будет играть важную роль в повышении продуктивности сельскохозяйственного производства, но задачей сегодняшнего дня является максимальная экологизация производства. Максимальное снижение химической нагрузки может быть достигнуто посредством вовлечения в процесс как природных источников повышения продуктивности, так и малотоксичных и малозатратных веществ, обеспечивающих максимальную экологизацию сельскохозяйственных технологий [1, 4-6, 8, 19-22]. Одним из направлений, обеспечивающих максимальную экологизацию, является создание микроудобрений с применением нанотехнологий, в связи с чем, испытание эффективности применения микроудобрений в плодоводстве более чем актуально [23-31].

До 2014 г. в Республике Беларусь зарегистрированных наномикроудобрений не было, крайне мало их и в других странах мира. В 2014-2015 гг. четырёхкомпонентное микроудобрение «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» прошло регистрационные испытания на ряде зерновых, овощных и декоративных культур, на картофеле, а также на плодовых и ягодных культурах. В статье представлены двулетние данные испытания эффективности применения микроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» в насаждениях косточковых культур.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты исследования: сад черешни сорта Гасцинец и сад вишни сорта Заранка на слаборослом клоновом подвое ВСЛ-2, заложенный весной 2009 г. Схема посадки – 4,5 x 1,5 м (1481 дер./га). Расположение делянок рендомизированное, повторность 8-кратная, на опытной делянке по 2 дерева (16 учётных деревьев в каждом из вариантов).

Полевой опыт проводили в 2014-2015 гг. В саду черешни исследовали эффективность наномикроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» в сравнении с хелатными удобрениями серии «КомплеМет» и двумя регуляторами роста (на основе гуминовых и аминокислот), а в саду вишни в сравнении с хелатными удобрениями «КомплеМет» и Росторегулятором-1.

Препараты (за исключением Росторегулятора-2) вносили по стадиям развития почки: 1-е внесение – зелёный конус; 2-е внесение – начало цветения; 3-е внесение – смыкание чашелистиков; 4-е внесение – начало роста и развития плодов.

Варианты опыта:

1. **Контроль** – без внесения.
2. **Эталон** – хелатные удобрения серии «КомплеМет», 4-кратное внесение: 1-е внесение КомплеМет-Fe,Zn – 0,2%-ный р-р (2,0 л/га); 2-е – КомплеМет-B – 0,2%-ный р-р; 3 – КомплеМет-Co – 0,2%-ный р-р и 4-е – КомплеМет-Ca – 0,5%-ный р-р (5,0 л/га). Химический состав отражен в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание химических элементов в исследуемых удобрениях, г/л

Препарат	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO	CaO	Fe	Zn	Cu	B	Mn	Na	Mo	Co
Хелатные удобрения «КомплеМет»														
КомплеМет-Fe,Zn		5,7	14,0				1,5	1,5				1,6		
КомплеМет-B	4,0									11,0				
КомплеМет-Co	4,5	9,9	9,2	0,2				1,5	0,9	0,45	1,0		0,015	0,005
КомплеМет-Ca	105,0			0,46	50,0	210,0	0,3	0,75	0,5	0,23	0,45		0,015	0,005
Микроудобрение «Наноплант-Co, Mn, Cu, Fe»														
Наноплант							0,60		0,43		0,36			0,36

3. **Наномикроудобрение «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co – 0,035%-ный р-р** (0,35 л/га).

4. **Росторегулятор-1** на основе гуминовых кислот (низкомолекулярные полиэтиленоксиды – 770 г/л, соли гуминовых кислот – 30 г/л) – 0,2%-ный р-р (2,0 л/га), 4-кратное внесение.

5. **Росторегулятор-2** на основе аминокислот (массовая доля суммы аминокислот не менее 15 %) – 0,1%-ный р-р (1,0 л/га): – 3-кратное внесение в саду черешни с целью профилактики растрескивания плодов (1-е – до цветения; 2-е – после прохождения физиологического опадения завязи; 3-е – начало роста и развития плодов).

Почва опытного сада дерново-подзолистая, среднеподзоленная, среднесуглинистая, содержание гумуса – 1,4-2,0 %; кислотность почвенного раствора pH_(КС) 5,4-6,15; содержание подвижного фосфора – 103-198 мг/кг, содержание обменного калия – 123-219 мг/кг. Приствольные полосы содержали под гербицидным паром, в междурядьях – естественный газон с 6-8-кратным скашиванием за сезон вегетации, фоновое внесение макроудобрений твердыми туками не проводили.

Защитные мероприятия садов от вредителей и болезней проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» и фирм-производителей пестицидов [6].

Исследования проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [37]. Измерения содержания макро- и микроэлементов проводили на атомно-эмиссионном спектрометре, плоды подвергались пробоподготовке в кислоте при давлении и температуре в СВЧ-минерализаторе. Математическая обработка полученных данных проведена по Б.А. Доспехову [38].

Агрометеорологические условия проведения испытаний

В 2014 г.: сумма осадков: в апреле – 33,6 мм; в мае – 72,6 мм; в июне – 153,7 мм (сумма осадков за апрель–июнь составила 259,9 мм, что на 37,5 % больше средней многолетней нормы); в июле – 56 мм; в августе – 118,5 мм; в сентябре – 28,2 мм (сумма осадков за июль–сентябрь составила 202,7 мм, что ниже среднемноголетних значений на 12,3 %). *Дней с осадками:* апрель – 10 дней; май – 16 дней; июнь – 30 дней; июль – 11 дней; август – 21 день; за сентябрь – 6 дней; всего за апрель–сентябрь – 94 дня.

Сумма положительных температур воздуха: апрель – 155 °С; май – 440 °С; июнь – 485 °С; июль – 640,1 °С; август – 595,4 °С; сентябрь – 385 °С; суммарно за апрель–сентябрь – 2700,5 °С. Среднесуточная температура за июль составила 20,6 °С, что выше среднемноголетних значений на 16,4 %; за август – 20,9 °С, что выше среднемноголетних значений на 28,6 %; за сентябрь – 12,8 °С, что выше среднемноголетних значений на 10,3 %; всего за июль–сентябрь среднесуточная температура превышала среднемноголетние значения на 20,6 %.

В 2015 г.: сумма осадков: в апреле – 54,6 мм; в мае – 66,7 мм; за июнь выпало всего 24,8 мм осадков, что составило всего 30,2 % от среднемноголетних значений, причем, в первую декаду июня осадков не было. В июле выпало 75,8 мм – 84,3 % от среднемноголетних; за август выпало всего 5,3 мм – 6,5 % и в сентябре – 42,8 мм – 71,3 % от среднемноголетних значений. Суммарно за май–сентябрь выпало 270 мм осадков, что составило 62,3 % от среднемноголетних значений. *Дней с осадками:* апрель – 20 дней; май – 15 дней; июнь – 6 дней; июль – 18 дней; август – 2 дня; за сентябрь – 15 дней; всего за апрель–сентябрь – 76 дней.

Сумма положительных температур воздуха: апрель – 206,1 °С; май – 398,7 °С; июнь – 355,5 °С, что меньше средних многолетних данных на 28,3 %, причем, как в мае, так и в июне отмечались большие суточные колебания температур. Ночные температуры 17-19 мая отмечались на уровне +2,3...+2,6 °С, а в конце июня на уровне +7,2...+8,1 °С, в связи с чем развитие растений затягивалось. В июле сумма положительных температур составила 575,7 °С; в августе – 642 °С, что на 27 % выше средних многолетних значений; в сентябре – 450 °С, что на 29,3 % выше средних многолетних значений. Суммарно за апрель–сентябрь сумма положительных температур воздуха составила 2834 °С, что на 15,4 % больше среднемноголетних значений. Таким образом, вегетационный период 2015 г. отличался повышенным температурным режимом с сильными перепадами дневных и ночных температур, с сильными ветрами и дефицитом влаги в 37,7 % от средней многолетней нормы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На момент закладки опыта по некорневому внесению препаратов весной 2014 г. значимого различия в состоянии деревьев, интенсивности их цветения отмечено не было. При случайном, рендомизированном распределении опытных делянок площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) у деревьев черешни сорта Гасцинец в контрольном варианте была меньше, чем на делянках с внесением удобрения, разница в величине ППСШ деревьев по вариантам внесения препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co», Росторегулятор-1 и Росторегулятор-2 составляла 3,8 %, 4,8; 8,2 и 12,9 %. Осенью 2015 г. после двух лет 4-кратного некорневого внесения препаратов оказалось, что ППСШ деревьев черешни сорта Гасцинец при внесении препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятор-2 была больше, чем в контрольном варианте, на 13,5 %, 12,3 и 27,2 % соответственно (таблица 2). При внесении

Росторегулятора-1 ППСШ деревьев, наоборот, стала меньше, чем в контроле, на 1,8 %. Прирост ППСШ деревьев за два года при внесении препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятор-2 был больше, чем в контроле, на 51,6 %, 42,2 и 82,8 % соответственно. При внесении Росторегулятора-1 прирост ППСШ деревьев, наоборот, был меньше, чем в контроле, на 40,6 %.

Таблица 2 – Сила роста, урожайность и удельная продуктивность штамба (УПШ) деревьев черешни сорта Гасцинец на клоновом подвое ВСЛ-2 в зависимости от некорневого внесения препаратов, 2014-2015 гг.

Вариант	ППСШ, см ²			Урожайность, кг/дер.		УПШ, кг/см ²	Выход товарной продукции, %	
	2014 г. (весна)	2015 г. (осень)	прирост	2014 г.	2015 г.		2014 г.	2015 г.
	Контроль	49,8	62,6	12,8	1,80	9,8	0,19	70,9
КомплеМет	51,7	71,1	19,4	3,00	15,9	0,26	83,5	87,7
Наноплант	52,2	70,3	18,2	2,18	14,9	0,24	80,8	91,6
Росторегулятор-1	53,9	61,5	7,6	1,82	13,8	0,25	78,4	88,8
Росторегулятор-2	56,2	79,6	23,4	1,82	7,4	0,12	69,0	87,0
<i>НСР 0,05</i>	<i>9,20</i>	<i>7,22</i>	<i>4,76</i>	<i>0,617</i>	<i>5,27</i>			

В 2014 г. у деревьев черешни сорта Гасцинец, по сравнению с контролем, некорневое внесение «КомплеМета» повысило урожайность на 66,7 %, «Нанопланта-Fe,Cu,Mn,Co» – на 21,3 %, а Росторегуляторов-1 и 2 всего лишь до 1 %. Относительно эталона при внесении «Нанопланта-Fe,Cu,Mn,Co» урожайность черешни была ниже на 27,3 %, что, прежде всего, связано с наличием в удобрениях «КомплеМет» макроэлементов, которые в большей мере влияют на урожайность, чем микроэлементы. Показатель удельной продуктивности штамба при внесении удобрений «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1 был выше, чем в контроле, на 36,8 %, 26,3 и 31,6 % соответственно. Внесение Росторегулятора-2 привело к снижению УПШ по сравнению с контролем на 36,8 %.

Выход стандартной продукции у черешни сорта Гасцинец в 2014 г. при внесении удобрений «КомплеМет» «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1 был выше, чем в контрольном варианте, на 29 %, 14,0 и 8,1 % соответственно.

В условиях периода вегетации 2015 г. некорневое внесение препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1, по сравнению с контролем, повысило урожайность черешни сорта Гасцинец на 63,1,2 %, 52,9 и 41,3 % соответственно. Внесение Росторегулятора-2, наоборот, снизило урожайность на 24,2 %. Выход товарной продукции был выше во всех вариантах некорневого внесения препаратов, разница с контролем составила от 9,6 % в варианте внесения Росторегулятора-2 до 14,0 % при внесении препарата «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co». Удельная продуктивность штамба за два года проведенных исследований, по сравнению с контролем, была выше при внесении удобрений «КомплеМет» на 46,2 %, при внесении «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» – на 30,8 % и при внесении Росторегулятора-1 – на 15,4 %. Внесение Росторегулятора-2, наоборот, привело к снижению удельной нагрузки урожаем ППСШ на 7,7 %.

Плоды сорта черешни Гасцинец по консистенции мякоти относятся к «бигарро» и склонны к растрескиванию кожицы, особенно при выпадении осадков в период созревания. В связи с чем, в 2014 и 2015 гг. лабораторным методом были проведены

исследования устойчивости плодов к растрескиванию (замачивание плодов в воде и учет количества повреждённых плодов через 2 часа, 4, 6, 8 и 10 часов) в связи с некорневыми обработками препаратами различного происхождения. Полученные данные пересчитывали в проценты – «индекс растрескивания» (таблица 3). Так, в климатических условиях 2014 г. при избыточном увлажнении в период роста плодов черешни, индекс растрескивания плодов был ниже, чем в контроле, при внесении удобрений «КомплеМет» «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегуляторов-1 и 2 – на 43,8 %, 36,5, 43,0 и 24,1 % соответственно. А в засушливых условиях периода роста плодов черешни 2015 г. индекс растрескивания плодов был ниже, чем в контроле, только при внесении удобрений «КомплеМет» и «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co», разница с контролем составила 19,2 % и 27,9 %. Обработка Росторегулятором-1 и Росторегулятором-2 способствовала увеличению индекса растрескивания по сравнению с плодами контрольного варианта на 17,3 % и 78,8 %, что может быть связано со стимуляцией ускоренного созревания плодов данными препаратами, поскольку переспевшие плоды менее устойчивы к растрескиванию.

Кроме того, в 2014 г. оценивали влияние некорневого внесения исследуемых препаратов на срок хранения плодов черешни сорта Гасцинец в условиях холодильника при температуре +2...+4 °С. В холодильник закладывали плоды в полиэтиленовых пакетах весом по 1,2 кг, по вариантам опыта в 4-кратной повторности. Сохранность плодов определяли после 7 и 14 дней хранения (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние некорневого внесения препаратов на индекс растрескивания плодов черешни сорта Гасцинец урожая 2014 г. и сохранность в условиях холодильника

Вариант	Индекс растрескивания плодов, %		Сохранность плодов спустя 7 суток после съёма, %			Сохранность плодов спустя 14 суток после съёма, %		
	2014 г.	2015 г.	стандарт	трещины	гниль	стандарт	трещины	гниль
Контроль	55,3	10,4	70,9	19,9	9,2	55,5	15,5	0
КомплеМет	31,1	7,5	87,7	12,3	0	78,1	3,3	4,0
Наноплант	35,1	8,4	80,8	19,2	0	62,3	10,2	8,4
Росторегулятор-1	31,5	12,2	78,4	16,8	4,8	62,4	12,6	3,4
Росторегулятор-2	42,0	18,6	69,0	29	2	51,0	14,4	3,6

Некорневое внесение препаратов «КомплеМет» и «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятор-1 способствовало лучшей сохранности плодов, разница с контролем после 7 дней хранения составила 16,8 %, 9,9 и 7,5 %, а после 14 дней – 22,6 %, 6,8 и 6,9 % соответственно. Внесение Росторегулятора-2 по сравнению с контролем ухудшило сохранность плодов после 14 дней хранения на 4,5 %.

У вишни сорта Заранка в 2014 г. некорневое внесение препаратов «КомплеМет» и Росторегулятор-1 увеличило ППСШ, по сравнению с контролем, на 43,0 % и 8,6 %, а урожайность на 43,6 % и 59,0 % соответственно (таблица 4). Внесение препарата «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» привело к незначительному снижению ППСШ и не сказалось на урожайности. На качестве плодов внесение удобрений не отразилось, во всех вариантах было 100 % стандартных товарных плодов. В начале июня 2015 г. сад вишни сорта Заранка сильно поразили монилиальным ожогом и был раскорчёван.

Таблица 4 – Сила роста и урожайность деревьев сорта вишни Заранка на клоновом подвое ВСЛ-2 в зависимости от некорневого внесения препаратов, 2014 г.

Вариант	ППСШ, см ²			Урожайность,		Средняя масса 100 шт. плодов, г
	2014 г. (весна)	2014 г. (осень)	прирост	кг/дер.	т/га	
Контроль	21,42	34,45	13,03	0,49	0,73	369
КомплеМет	19,78	38,45	18,67	0,71	1,05	357
Наноплант	20,99	33,99	13,00	0,50	0,74	364
Росторегулятор-1	23,12	37,27	14,15	0,78	1,16	358
<i>HCP 0,05</i>	<i>1,651</i>	<i>1,936</i>		<i>0,243</i>		24,1

По данным биохимической лаборатории РУП «Институт плодородия», некорневое внесение микроудобрений в 2014 г. по большинству показателей не повлияло на биохимический состав плодов черешни, что можно связать с очень неблагоприятными агрометеорологическими условиями июня и первой половины июля (превышением количества осадков среднесезонных значений на 12,7 % и дефицитом солнечной инсоляции) (таблица 5). У вишни сорта Заранка при использовании микроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» было отмечено увеличение в сравнении с контролем содержания сухих веществ с 15,4 % до 15,9 %, РСВ – с 13,0 % до 14,5 %, сахаров – с 9,3 % до 10,4 %, пектина – с 0,50 % до 0,52 %, аскорбиновой кислоты – с 8,9 мг/100 г до 10,7 мг/100 г.

Таблица 5 – Влияние некорневого внесения препаратов различного происхождения на биохимический состав плодов черешни и вишни урожая 2014 г.

Вариант	Сухое в-во, %	РСВ, %	Сахара, %	Пектины, %			Титруемая кислот- ность, %	Аскорбино- вая к-та, мг/100 г
				раство- римый	прото- пектин	общий		
Сорт черешни Гасцинец на клоновом подвое ВСЛ-2, схема посадки – 4,5 x 1,5 м (1481 дер./га)								
Контроль	17,2	15,6	12,97	0,17	0,37	0,52	0,39	3,5
КомплеМет	16,3	14,9	11,75	0,19	0,32	0,51	0,38	2,3
Наноплант	16,6	15,3	12,94	0,16	0,36	0,52	0,36	2,9
Росторегулятор-1	16,6	15,2	12,21	0,19	0,36	0,55	0,40	3,93
Росторегулятор-2	16,2	15,2	12,99	0,19	0,37	0,55	0,40	4,57
<i>Пределы содержания по культуре</i>	12-88	6,2- 25,8	6,7-14,3	17-49 % <i>от общего пектина</i>	51-87 %	0,16-0,42 и до 0,76	0,19-0,97; 0,48-0,54	2,1-8,3
Сорт вишни Заранка на клоновом подвое ВСЛ-2, схема посадки – 4,5 x 1,5 м (1481 дер./га)								
Контроль	15,4	13,0	9,3	0,15	0,35	0,50	1,10	8,9
КомплеМет	14,8	14,0	10,5	0,11	0,42	0,53	1,12	8,8
Наноплант	15,9	14,5	10,4	0,14	0,38	0,52	1,15	10,7
Росторегулятор-1	15,2	14,3	11,17	0,11	0,41	0,53	1,18	11,0
<i>Пределы содержания по культуре</i>	9,6-24,8	3,6- 16,0	3,8-13,9	11,5- 13,7 % <i>от общего пектина</i>	86,3- 88,5 %	0,51-0,53	0,96-41,4	3,6-16,3

Применение удобрений и росторегулятора на основе гуминовых кислот в условиях 2014 г. привело к снижению накопления в плодах черешни ряда макро- и микроэлементов, тем не менее, при внесении микроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1 отмечалось существенное увеличение накопления фосфора (P), калия (K) и бора (B) (таблица 6).

Таблица 6 – Влияние некорневого внесения препаратов на содержание макро- и микроэлементов в плодах черешни сорта Гасцинец урожая 2014 г.

Вариант	Макро-, микроэлемент, мг/кг									
	<i>P</i>	<i>Ca</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>B</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>Mn</i>	<i>Na</i>	<i>Zn</i>
Контроль	530	310	5288	325	8,4	1,46	8,3	3,4	21,2	1,45
КомплеМет	498	234	4794	283	7,8	1,46	5,0	2,3	7,9	1,15
Наноплант	531	253	5423	292	10,2	1,45	7,1	2,5	7,7	1,34
Росторегулятор-1	563	290,4	4767	306	9,3	1,48	4,7	2,9	11,4	1,16
<i>HCP_{0,05}</i>	22,6	14,2	79,3	15,4	0,48	0,041	0,59	0,28	0,71	0,053
Пределы содержания по культуре	290	330-800	2195-2822	240-500		0,09	7,8	0,05		

Из таблицы 7 видно, что накопленные в плодах микроэлементы эффективно использовались для синтеза ферментов. При внесении удобрений «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и «КомплеМет» достоверно увеличилась активность суммы ферментов, обеспечивающих общую антиоксидантную активность, и активность важнейшего антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы. Проявилась тенденция на увеличение активности нейтральных протеаз, обеспечивающих расщепление белков на аминокислоты, способствующие стимуляции роста и развития. После внесения препарата «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятор-1 достоверно снизилась активность ферментов – ингибиторов трипсина, что оказывает положительное влияние на стрессоустойчивость.

Таблица 7 – Влияние некорневого внесения препаратов на активность ферментов в плодах черешни сорта Гасцинец урожая 2014 г.

Вариант	Сухое в-во, %	A _{НП} , ЕА		Отношение к контролю, %	A _{АО} , %	% к контролю	A _{ГП} , мкМ/г абсолютно сухой массы/мин.	% к контролю	A _{ИТ} , ИЕ/г абсолютно сухой массы	% к контролю
		на 1 г сырой массы	на 1 г сухой массы							
Контроль	23,8	0,25	1,05±0,00	100,0	54,25	100,0	10,23±0,02	100,0	0,45±0,11	100,0
КомплеМет	23,8	0,24	1,02±0,03	97,1	54,93	101,3	11,90±0,00	116,3	0,46±0,19	102,2
Наноплант	24,2	0,26	1,07±0,01	101,9	55,34	102,0	15,06±0,00	147,2	0,41±0,23	91,1
Росторегулятор-1	23,89	0,25	1,05±0,00	100,0	54,98	101,3	0,46±0,00	102,3	11,90±0,21	116,3
<i>HCP_{0,05}</i>	0,76		0,030		1,031		0,481		0,020	

Использованные сокращения: A_{НП} - активность нейтральных протеаз; A_{АО} - антиоксидантная активность, A_{ГП} - активность глутатионпероксидазы, A_{ИТ} - активность ингибиторов трипсина.

Применение микроудобрения «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» в саду вишни сорта Заранка привело к достоверному увеличению степени усваивания из почвы и накоплению в плодах основных макро- и микроэлементов (P, Ca, Mg, B, Fe, Mn, Zn), при применении Росторегулятора-1 – к накоплению калия (K), бора (B) и меди (Cu) (таблица 8).

Увеличение содержания микроэлементов в плодах вишни благоприятно отразилось на эффективности процесса синтеза ферментов. Во всех вариантах внесения препаратов в плодах вишни сорта Заранка достоверно увеличилась активность важнейшего антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы (таблица 9). Наметились тенденции на увеличение общей антиоксидантной активности. В отличие от черешни, в плодах вишни во всех испытанных образцах не было обнаружено нейтральных протеаз и ингибиторов трипсина.

Таблица 8 – Влияние некорневого внесения препаратов на содержание макро- и микро-элементов в плодах вишни сорта Заранка урожая 2014 г.

Вариант	P	Ca	K	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Na	Zn
	мг/кг									
Контроль	205	142	1912	142	2,5	0,96	2,46	1,37	4,31	0,44
КомплеМет	219	144	1707	135	2,4	0,87	1,63	1,12	2,94	0,41
Наноплант	221	177	2011	149	3,4	0,86	3,44	1,65	3,37	0,50
Росторегулятор-1	215	106	2110	126	2,9	1,17	1,76	0,84	3,13	0,35
<i>HCP_{0,05}</i>	10,8	6,3	105,4	6,8	0,18	0,087	0,35	0,093	0,83	0,026
Пределы содержания по культуре	166-274	110-276	1513-3264	65-221, до 260	1,3-5,5	0,3-1,0	1,2-6,3	0,3-1,9		0,7-1,7

Таблица 9 – Влияние некорневого внесения препаратов на изменение биохимических показателей в плодах вишни сорта Заранка урожая 2014 г.

Вариант	A _{НП} , ЕА		СВ, %	A _{АО} , %	Отношение к контролю, %	A _{ИТ} , ИЕ/г абсолютно сухой массы	A _{ГТП} , мкМ/г абсолютно сухой массы/мин.	Отношение к контролю, %
	на 1 г сырой массы	на 1 г сухой массы						
Контроль	0	0	32,92	58,34	100,0	0	8,66±0,32	100,0
КомплеМет	0	0	32,81	58,95	101,0	0	9,44±0,18	109,0
Наноплант	0	0	32,97	59,11	101,3	0	11,95±0,27	138,0
Росторегулятор-1	0	0	32,35	58,97	101,1	0	9,93±0,21	114,7
<i>HCP_{0,05}</i>				1,75			0,37	

Использованные сокращения: A_{НП} - активность нейтральных протеаз; A_{АО} - антиоксидантная активность, A_{ГТП} - активность глутатионпероксидазы, A_{ИТ} - активность ингибиторов трипсина.

В условиях вегетации 2015 г. некорневое внесение исследуемых препаратов вызвало достоверное снижение содержания в плодах черешни сорта Гасцинец сухих веществ (таблица 10). Достоверно больше сухих веществ было в варианте внесения нанопрепарата. Растворимых сухих веществ (РСВ) было достоверно меньше в вариантах некорневого внесения. Аскорбиновой кислоты было достоверно больше в варианте внесения нанопрепарата. Обработка препаратами «КомплеМет» и Росторегулятор-1 вызвала достоверное уменьшение содержания аскорбиновой кислоты на 3-12 %. Кроме того, по сравнению с контролем, во всех вариантах некорневого внесения препаратов было отмечено достоверное снижение содержания сахарозы на 9-27 %, растворимых пектинов – на 4-7 % и протопектинов – на 3-15 %.

Некорневое внесение «Нанопланта-Fe,Cu,Mn,Co» способствовало достоверному увеличению содержания суммы фенольных соединений, тогда как использование препаратов «КомплеМет» и Росторегулятор-1 способствовало уменьшению содержания данной группы веществ на 6-12 %.

Снижение содержания различных групп веществ в плодах при некорневом внесении удобрений и регулятора роста, вероятно, обуславливается увеличением урожайности деревьев черешни, вследствие чего произошло перераспределение пластических веществ, синтезированных растением, между большим количеством плодов.

Таблица 10 – Влияние некорневого внесения препаратов различного происхождения на биохимический состав плодов черешни сорта Гасцинец на подвое ВСЛ-2 в климатических условиях 2015 г.

Название сорта/образа	Массовая доля сухих в-в, %	РСВ, %	Тигруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Монозы, %	Сахароза, %	Сумма, %	Растворимый пектин, %	Протопектин, %	Сумма, %	Сумма фенольных соединений, мг/100 г
Контроль	18,20	16,78	0,62	18,8	9,22	2,59	11,81	0,22	0,47	0,69	30,5
	18,30	16,65	0,62	17,9	9,26	2,44	11,7	0,21	0,48	0,69	30,9
	18,26	17,00	0,62	18,3	10,05	2,21	12,26	0,21	0,49	0,70	33,4
Среднее	18,25	16,81	0,62	18,3	9,51	2,41	11,92	0,21	0,48	0,69	31,6
КомплеМет – эталон	16,80	16,30	0,6	17,6	9,25	1,65	10,9	0,19	0,47	0,66	27,3
	17,10	16,50	0,62	17,8	9,26	1,86	11,12	0,21	0,47	0,68	28,1
	17,20	16,27	0,61	17,8	9,26	1,72	10,98	0,21	0,45	0,66	27,8
Среднее	17,03	16,36	0,61	17,3	9,26	1,74	11,00	0,20	0,46	0,67	27,7
Наноплант	18,90	16,6	0,6	19,5	9,86	2,12	11,98	0,19	0,41	0,6	33,12
	18,70	16,65	0,6	19,8	9,70	2,07	11,77	0,20	0,42	0,62	36,3
	18,80	16,70	0,6	20,0	9,37	2,38	11,75	0,20	0,39	0,59	34,5
Среднее	18,80	16,65	0,60	19,8	9,64	2,19	11,83	0,20	0,41	0,60	34,6
Росторегулятор-1	17,10	16,5	0,67	16,4	9,56	1,8	11,36	0,21	0,46	0,67	29,2
	17,05	16,45	0,66	16,0	9,27	1,82	11,09	0,20	0,45	0,65	30,1
	17,30	16,45	0,65	15,9	9,31	1,8	11,1	0,20	0,45	0,65	29,8
Среднее	17,15	16,47	0,66	16,1	9,38	1,81	11,18	0,20	0,45	0,66	29,7
Отношение к контролю, %	2.	-6,7	-2,7	-1,6	-3,3	-2,7	-7,7	-4,7	-3,5	-3,8	-12,2
	3.	+3,0	-1,0	-3,2	+7,8	+1,4	-9,3	-0,8	-7,8	-13,0	+9,6
	4.	-6,0	-2,0	+6,5	-12,2	1,4	-25,1	-6,2	-4,7	-5,6	-6,0
НСР 0,05	0,150	0,141	0,012	0,315	0,416	0,171	0,175	0,10	0,014	0,009	1,423
Достоверный % отклонения	0,8	0,9	1,9	1,7	4,4	8,4	1,5	4,9	3,0	1,3	4,6
F факт	394,3	24,1	62,3	276,7	1,9	41,5	83,4	5,7	62,6	220,0	51,3

ВЫВОДЫ

1. В саду черешни сорта Гасцинец на клоновом подвое ВСЛ-2 некорневое внесение удобрений «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-2 способствовало увеличению площади поперечного сечения штамба на 13,5 %, 12,3 и 27,2 % и стимулировало прирост ППСШ на 51,6 %, 42,2 и 82,8 % соответственно. Росторегулятор-1 проявил ингибирующее действие на интенсивность прироста штамба до 40,6 % по сравнению с контрольным вариантом.

2. Некорневое внесение удобрений «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» повысило урожайность черешни сорта Гасцинец в 2014 г. на 66,7 % и 21,3 % соответственно, а внесение росторегуляторов не оказало значительного влияния на урожайность. В 2015 г. внесение препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятора-1 повысило урожайность черешни на 62,2 %, 52,0 и 40,8 % соответственно. Внесение Росторегулятора-2, наоборот, снизило урожайность на 24,5 %.

3. У вишни сорта Заранка на клоновом подвое ВСЛ-2 в 2014 г. некорневое внесение препаратов «КомплеМет» и Росторегулятора-1 увеличило прирост ППСШ, по сравнению с контролем, на 43,0 % и 8,6 %, а урожайность на 43,6 % и 59,0 % соответственно. Внесение «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» не оказало существенного влияния на прирост ППСШ и урожайность, но привело к достоверному увеличению накопления в плодах вишни сухих веществ и основных макро- и микроэлементов (P, Ca, Mg, B, Fe, Mn, Zn). Применение Росторегулятора-1 увеличило содержание в плодах вишни калия, бора и меди. Во всех вариантах внесения препаратов отмечено достоверное увеличение активности важнейшего антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы.

4. Некорневое внесение удобрений «КомплеМет» и «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» у черешни сорта Гасцинец на клоновом подвое ВСЛ-2 способствовало повышению устойчивости к растрескиванию плодов в период роста и созревания, как в годы, характеризующиеся избыточным увлажнением, так и в засушливые. Препараты Росторегулятор-1 и Росторегулятор-2 в годы с избыточным увлажнением в период роста и созревания плодов способны повышать устойчивость черешни к растрескиванию плодов, однако, в годы с нехваткой атмосферной влаги и достаточным количеством эффективных температур способствуют ускоренному созреванию и, как следствие, снижению устойчивости к растрескиванию плодов.

5. Некорневое внесение препаратов «КомплеМет», «Наноплант-Fe,Cu,Mn,Co» и Росторегулятор-1 способствовало лучшей сохранности плодов при хранении их в холодильнике, разница с контролем после 7 дней хранения составила 16,8 %, 9,9 и 7,5 %, а после 14 дней 22,6 %, 6,8 и 6,9 % соответственно. Внесение Росторегулятора-2, наоборот, ухудшило сохранность плодов после 14 дней хранения на 4,5 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Державин, Л.М. Химизация и экология / Л.М. Державин // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 7. – С. 3-7.
2. Кладь, А.А. Повышение эффективности минерального питания яблони / А.А. Кладь, Т.Н. Дорошенко // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 5. – С. 8-10.
3. 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.

4. Булыгін, С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві / С.Ю. Булыгін. – 3-е вид. доповнене. – Дніпропетровськ: «Січ», 2007. – 100 с.
5. Криворучко, Г.И. Эффективность внекорневых подкормок в интенсивных садах / Г.И. Криворучко // Садоводство. – 1986. – № 4. – С. 17-18.
6. Макаренко, Л.Н. Основные тенденции применения минеральных удобрений за рубежом / Л.Н. Макаренко. – М.: ВНИИТЭИ агропром, 1990. – 64 с.
7. Анспок, П.И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве / П.И. Анспок // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – Самарканд, 1990. – С. 115-116.
8. Новобранова, Т.И. Влияние кальция на устойчивость плодов яблони и груши к грибным гнилям при хранении / Т.И. Новобранова, В.А. Гудковский, Т.Л. Урюпина // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1982. – № 4. – С. 46-50.
9. Dris, R. Interactions of orchard factors and calcium nutrition on apple trees / R. Dris // Fruit production and fruit breeding: Proceedings of the International Conference, September 12-13, 2000 / The Polli Horticultural Institute of the Estonian Agricultural University. – Tartu, 2000. – С. 88-90.
10. Fertilizing apples Spectrum Analytic Inc / Washington, The Ohio State University, Columbus, Ohio, www.spectrumanalytic.com. – 23 p. // support library / rf. A_Guide_Fertilizing_Apples. htm. [Electronic resource]. – 05.2006. – Esteban A. Herrera Extension Horticulturist. – Mode of access: http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/h-319.html. – Date of access: 15.12.2010.
11. Guide, H. Fertilization Programs for Apple Orchards / H. Guide // College of Agriculture, Consumer and Environmental Sciences New Mexico State University [Electronic resource]. – 05.2006. – Esteban A. Herrera Extension Horticulturist. – Mode of access: http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/h-319.html. – Date of access: 04.01.2009.
12. Kahu, K. Effect of preharvest calcium treatments on postharvest quality of apple cultivars grown in Estonia / K. Kahu // Fruit production and fruit breeding: Proceedings of the International Conference, September 12-13, 2000 / The Polli Horticultural Institute of the Estonian Agricultural University. – Tartu, 2000. – С. 84-87.
13. Marcelle, E.D. Mineral nutrition and fruit quality / E.D. Marcelle // Acta Hort. – 1995. – № 383. – P. 219-226.
14. Increasing fertilizer and pesticide use efficiency by nanotechnology in desert afforestation, arid agriculture / Hiroaki Mochizuki [et al.] // Journal of Arid Land Studies. – 2009. – № 19-1. – P. 129-132.
15. Nutrient Management of Apple Orchards // New England Tree Fruit Management Guide [Electronic resource]. – 2009. – Mode of access: <http://www.umass.edu/fruitadvisor/2009/netfmgan156/10-nutrientmgt.pdf>. – Date of access: 24.04.2010.
16. Pietranek, A. Mineral status of “Katja” apple trees depending on irrigation, fertilization and rootstock / A. Pietranek, E. Jadczyk // Acta Sci. Polonorum. Seria Hort. Cult. – 2004. – № 4 (1). – P. 69-76.
17. Swift, C.E. Fertilizing Fruit Trees / C.E. Swift [Electronic resource]. – 07.2009. – Mode of access: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/garden/07612.html>. – Date of access: 24.04.2010.

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

19. Результаты полевых опытов на плодоносящих яблоневых садах юга России по определению эффективности некорневых подкормок комплексными водорастворимыми удобрениями // По материалам опытов 2000-2002 гг., проводимых СКЗНИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: http://www.bhz.kosnet.ru/Rus/Rezisp/Konf_02_04/18.htm. – Дата доступа: 03.04.2011.

20. Тихонов, В.В. Оптимизация питания яблони в интенсивных насаждениях в условиях аллювиальных почв Прикубанской зоны плодородия Краснодарского края: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / В.В. Тихонов. – Краснодар, 2003. – 167 с.

21. Трунов, Ю.В. Эффективность применения минеральных удобрений и известкования в яблоневом саду / Ю.В. Трунов, А.А. Трунов, Д.Н. Еремеев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 18-19.

22. Хелатные микроудобрения или просто хелаты // «Институт почвоведения» (Украина) [Электронный ресурс]. – 19.03.2009. – Режим доступа: http://www.sianieshop.ru/newsdesk_info.php?newsdesk_id=7. – Дата доступа: 19.05.2010.

23. Основы прикладной нанотехнологии: монография / А.А. Абрамян [и др.]. – М.: ИД «МАГИСТР-ПРЕСС», 2007. – 206 с.

24. Белая книга по нанотехнологиям: исслед. в обл. наночастиц, наноструктур и наноконструктов в РФ: по материалам Первого Всерос. совещ. учен., инженеров и производителей в обл. нанотехнологий / Рос. акад. наук; Комис. по нанотехнологиям; сост.: В.И. Аржанцев [и др.]. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 327 с.

25. Биоорганическое наноудобрение «НАГРО» [Электронный ресурс] / Agronom. Агрономический портал. – Режим доступа: <http://www.agronom.info>. – Дата доступа: 09.12.2014.

26. Менский, М.Б. Человек и квантовый мир: Странности квантового мира и тайна сознания / М.Б. Менский. – Фрязино: Век, 2005. – 318 с.

27. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Мировые достижения – 2008 год / Под ред. П.П. Мальцева. – М.: Техносфера, 2008. – 430 с.

28. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561–90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.

29. Роко, М.К. Нанотехнология в ближайшем десятилетии: прогноз направления исследований / Под ред.: М.К. Роко, Р.С. Уильямса, П. Аливисатоса; пер. с англ. А.В. Хочояна. – М.: Мир, 2002. – 292 с.

30. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб. пособие / Под ред. Л.Н. Патрикеева. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 431 с.

31. Olszewski, T. Wplyw wybranych czynnikow agrotechnicznych na wzrost drew, wielkosc i jakosc plonu oraz zawartosc skladnikow mineralnych w lisciach i owocach jabloni / T. Olszewski // Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac., Monografie i Rozprawy. – Lublin, 2005. – 91 s.

32. 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.

EFFECT OF FERTILIZERS AND GROWTH-REGULATING CHEMICALS ON CHERRY GROWTH AND FRUITING

T.V. Ryabtseva, N.G. Kapichnikova, P.A. Turbin, S.G. Azizbekyan

SUMMARY

The results of studies on the effectiveness of foliar application of microelement nanofertilizer 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co', fertilizer 'KompleMet' and two growth-regulating chemicals with humic and amino acids in the intensive gardens of sweet cherry cv. 'Gastsinets' and cherry cv. 'Zaranka' on the clonal rootstock VSL-2 in 2014-2015.

It was found that 4x foliar treatment of sweet cherry cv. 'Gastsinets' with the fertilizers 'KompleMet', 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' and 'Rostoregulyator-2' (with amino acids) compared with the control, increased cross-sectional area of the bole by 13.5 %, 12.3 and 27.2 % and growth of cross-sectional area by 51.6 %, 42.2 and 82.8 %, respectively. Fertilizing with 'KompleMet' and 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' increased the yield of cherries (on the average for 2014-2015 by 64.9 and 36.7 %), resistance to fruit cracking and increased the duration of fresh fruit storing. Using of 'Rostoregulyator-1' enhanced the yield of sweet cherry variety 'Gastsinets' by 40.8 % in 2015 only.

In 2014 treatment with 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' increased the content of potassium and boron in the fruit and 'Rostoregulyator-1' – phosphorus and boron. The significant increase in the activity of enzymes, ensuring total antioxidant activity, including important antioxidant enzyme – glutathione, provided by fertilization with 'KompleMet' and 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co'. Meanwhile 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' and 'Rostoregulyator-1' significantly decreased the enzyme activity of trypsin inhibitor, providing stress resistance of plants.

Foliar fertilization of cherry variety 'Zaranka' in 2014 with chemicals 'KompleMet' and 'Rostoregulyator-1' increased the growth of cross-sectional area of the bole by 43 % and 8.6 %, respectively, compared with the control, and the yield by 43.6 % and 59.0 %, respectively. Treatment with microfertilizer 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' resulted in the increase of solids and macro- and microelements (P, Ca, Mg, B, Fe, Mn, Zn) content in cherry fruit and 'Rostoregulyator-1' – in the increase of potassium, boron and copper content. 'KompleMet', 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co' and 'Rostoregulyator-1' significantly enhanced glutathione activity in cherry fruit.

Key words: nanomikrofertilizer 'Nanoplant-Fe,Cu,Mn,Co', chelated macro- and microfertilizer 'KompleMet', growth regulators, sweet cherry, cherry, clonal rootstock VSL-2, growth, yield, production quality, biochemical composition, micro- and macroelements, activity of enzymes, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 02.06.2016

УДК 634.23: 631.535

РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ

Н.Н. Драбудько, В.А. Самусь, С.В. Лелес

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения новых интродуцированных клоновых подвоев вишни и черешни в маточнике зеленых черенков и размножения их способом зеленого черенкования.

Наибольшая побеговая продуктивность изучаемых подвоев на уровне стандарта ВСЛ-2 была у подвоев В-5-172, АИ-1, АИ-5, РВЛ-9, В-2-180, Damil GY-61/1, обеспечивая получение с 1 га маточника 554 тыс./шт. зеленых черенков; менее продуктивны подвои АИ-74, АИ-77, Широфуган.

При размножении клоновых подвоев вишни и черешни зелеными черенками высокой способностью к ризогенезу обладали подвои: АИ-77, РВЛ-9, АИ-74, АИ-5, АИ-1. Укоренение черенков у изучаемых подвоев составило от 85,6 до 90,0 %.

Выделены подвои по устойчивости к коккомикозу: АИ-74, АИ-77, РВЛ-9, Damil GM-61/1, АИ-1, АИ-5 со степенью поражения 0 баллов.

Ключевые слова: маточник зеленых черенков, побеги, клоновые подвои, вишня и черешня, продуктивность, черенки, регулятор роста, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в питомниководстве широко используют клоновые подвои, которые являются высокотехнологичными и устойчивыми к комплексу негативных факторов. В связи с тем, что не все формы подвоев косточковых культур способны размножаться отводками, актуальным является ускоренное вегетативное размножение подвоев зелеными черенками. Достоинством данного метода размножения является то, что при ограниченном количестве исходного материала можно быстро получить посадочный материал высокого качества.

Актуальность научных исследований заключается в поиске, отборе и изучении интродуцированных и местных клоновых подвоев плодовых культур, что позволит выделить наиболее перспективные типы, которые обладают ценными хозяйственно-биологическими свойствами, стрессоустойчивостью и взаимосовместимостью с привоем в конкретных почвенно-климатических условиях возделывания.

Подбор подвоев плодовых культур является весьма актуальной задачей, так как они оказывают существенное влияние на привой: изменяют силу роста, влияют на скороплодность, урожайность и качество плодов.

Селекционная работа по созданию и оценке новых клоновых подвоев плодовых культур за рубежом проводится в Англии, Германии, Польше, Канаде, США, Финляндии, Чехии, Швеции. В странах СНГ работы по созданию новых клоновых подвоев прово-

дятся в России, Украине, Армении, Казахстане. Выявленные ресурсы гибридных форм плодовых культур представляют большой интерес для испытания как в качестве клоновых подвоев, так и в корнесобственных насаждениях, а также декоративном садоводстве [1-4].

Изучение подвойных форм вишни позволило выделить для производства перспективные подвои: ВП-1, Рубин, ОВП-2, ОВП-3, ОВП-4, ОВП-5, ОВП-6, В-5-88, В-2-180, В-2-230, характеризующиеся хорошей укореняемостью (75-85 %), устойчивостью к коккомикозу, высоким выходом стандартных саженцев (33,1-35,3 тыс. шт./га). Рентабельность производства саженцев составляет 65-84 % [5-8].

В литературе имеются сообщения о том, что выделенные две иммунные формы селекции СКЗНИИСиВ из гибридов рода *Cerasus Mill.*, проявили себя как устойчивые к длительному воздействию низких температур: АИ-1 (*Студеньковская x C.Lannesiana № 2*) и АИ-5 (*C.Lannesiana №2 x Франц Иосиф*). Данные подвои низкорослые, имеют до 100 % выход укорененных черенков при размножении зелеными черенками: АИ-1 (в вариантах с обработкой зеленых черенков перед посадкой раствором гетероауксина + силк), АИ-5 – 86-88 % (в вариантах с обработкой зеленых черенков перед посадкой раствором биостима и ИМК) [2].

По результатам селекционной работы немецких исследователей в Институте помологии Дрезден-Пильниц (Германия) выделены перспективные подвои: Pi-Ku 4.20 (*Prunus canescens x P. tomentosa x P. avium*), Pi-Ku 4.17 (*P. canescens z x P curilensis*), Pi-Ku 4.11 и Pi-Ku 4.15, которые являются среднерослыми и отличаются хорошей совместимостью с сортами с последующим обильным плодоношением. Полагают, что деревья на легких почвах не очень долговечны. Однако выделенные подвои весьма перспективны и требуют дальнейшего изучения. Подвои Pi-Ku 4.11 и Pi-Ku 4.15 отмечены как более низкорослые. Лучшими подвоями для сортов Burlat и Van оказались *P. avium* и Pi-Ku 4.20, для сорта Nadino – Gisela-5 [6, 7].

В Чехии в НИИ плодоводства в Головоусах отобраны естественные гибриды: Р-НЛ А 84; Р-НЛ В 224 и Р-НЛ С 6, которые снижают силу роста привитых растений от 20 до 30 %, пригодны для закладки садов с плотностью до 1000 дер./га, ускоряют плодоношение, увеличивают урожаи, имеют высокий коэффициент размножения зелеными черенками. Популярность этих подвоев растет, однако, в настоящее время информации о них недостаточно [9, 10].

По данным Т.А. Федурко, подвои 31470 и ВП-1 отличаются высокой укореняемостью (до 85 %) при размножении зелеными черенками. Однако в суровые зимы подвой 31470 подмерзал в питомнике. По результатам наблюдений отмечено подмерзание подвоя Colt в маточнике. Подвои, изученные в Беларуси, являются среднерослыми: вишнево-церападусные гибриды Московия, П-7 (ВСТИСП, г. Москва), ВЦ-13, ЛЦ-52 (Крымская ОСС) слабо укоренялись при размножении зелеными черенками и отводками, неустойчивы к поражению коккомикозом.

Цель исследований – изучить способность различных клоновых подвоев вишни и черешни к размножению зелеными черенками.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2011-2014 гг.

Объекты исследований – клоновые подвои вишни и черешни: В-5-172 (ВНИИСПК, г. Орел); АИ-1, АИ-5, АИ-74, АИ-77, РВЛ-9, 3-115, Краснолиственная, Широфуган (СКЗНИИСиВ, г. Краснодар), Damil GM-61/1 (Бельгия). В качестве стан-

дарта использован подвой ВСЛ-2 (Крымская ОСС) в маточнике 2009 г. посадки для заготовки зеленых черенков. Маточные растения высажены по схеме 2,8 x 0,7 м в 4-кратной повторности.

Побеги заготавливали с одновозрастного маточника зеленых черенков во 2-й декаде июня и 1-й декаде июля, в зависимости от климатических условий года.

Укоренение зеленых черенков клоновых подвоев проводили в неотапливаемой теплице, покрытой кремово-белым полиэстером со светопрозрачностью 50 %. Черенки для посадки в кассеты нарезали длиной 25 см. Размеры кассет – 39,5 x 39,5 см (диаметр ячейки – 4,4 см, высота – 5,2 см), объем ячейки – 0,08 л, глубина посадки – 2 см.

При визуальном осмотре подвойных форм растений степень подмерзания оценивалась по 6-балльной шкале путем проведения срезов надземной части опытных растений с последующим визуальным осмотром места среза

Учеты и наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» [9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Теплая осень 2010 г. и дальнейшее резкое похолодание в конце III декады ноября привело к затяжному росту подвоев и явилось причиной неподготовленности растений к перезимовке. Степень повреждения однолетних побегов АИ-74, АИ-77, РВЛ-9, 3-115 достигала 2 баллов. Отмечено подмерзание верхушек растений на уровне 20 см. Ниже места повреждения в местах среза сердцевина имела светлую окраску, ткани коры – зеленоватую. Подмерзания вегетативных почек не отмечено.

В зимний период 2010-2011 гг. подмерзание невызревшего однолетнего прироста подвоя ВСЛ-2 составило 2 балла. В ноябре и в зимние месяцы, в периоды оттепелей и понижения температур, отмечен сильный ветер 15-19 м/сек, что в совокупности с температурным режимом явилось предпосылкой для зимнего иссушения однолетних побегов. Отмечены признаки зимнего иссушения: древесина на срезе бледно-зеленого цвета, побеги хрупкие, ломкие. Вегетативные почки плохо распускались.

Повреждение остальных подвоев (В-5-172, АИ-1, АИ-5) не отмечено.

Установлено, что набухание и распускание вегетативных почек у подвоев вишни и черешни начинается при наступлении среднесуточной температуры 8-12 °С. Раннее начало вегетации в 2011 г. (10 апреля) отмечено у подвоев АИ-1, АИ-5, что на 7 дней раньше по сравнению со стандартом ВСЛ-2 (17 апреля). Промежуточное положение заняли подвои РВЛ-9 и В-5-172 – начало вегетации 14-15 апреля. Позднее распускание почек отмечено у подвоев АИ-74, АИ-77, 3-115 (20 апреля).

Наиболее интенсивное нарастание вегетативной массы приходилось на период с конца третьей декады апреля по вторую декаду июня. В это время подвои имеют наибольший прирост побегов и достигают максимальной величины (26-85 см и более). В 2011 г. теплые погодные условия на фоне среднесуточной температуры воздуха +21,8 °С в сочетании с количеством осадков, превышающим норму, привели к интенсивному росту подвоев в маточнике. У всех изучаемых подвоев рост побегов проходил непрерывно в течение всей вегетации. Динамика роста побегов у форм составила от 1,3 до 2,3 см/сутки.

Определение продолжительности вегетационного периода играет важную роль, потому что от этого зависит возможность выращивания клоновых подвоев в конкретных условиях. Установлено, что длина вегетационного периода подвоя в среднем составляет

150-180 дней. Наши наблюдения показывают, что в 2010-2011 гг. начало листопада приходилось на 3-ю декаду октября, в начале второй декады ноября листья полностью опали. Однако начало листопада у разных форм подвоев в наших условиях наступает не одновременно и определяется климатическими условиями среды и биологическими особенностями подвоя. Существует некоторая зависимость сроков листопада от происхождения подвоев и их устойчивости к коккомикозу. Так, у форм Краснолистая, 3-115, АИ-74 и В-5-172, менее устойчивых к коккомикозу, листья опадают раньше, чем у форм АИ-1, АИ-5, РВЛ-9, АИ-77, ВСЛ-2, Широфуган, Damil GM 61/1 – более устойчивых к данному заболеванию.

Побеговая продуктивность маточных насаждений имеет большое значение при зеленом черенковании. Для стимулирования побегообразования кусты клоновых подвоев вишни и черешни подвергали ежегодной обрезке в конце зимы – начале весны (в феврале–марте), с оставлением «пеньков» с 3-4 почками. Продуктивность клоновых подвоев оценивали по выходу зеленых черенков с одного маточного дерева. Она находилась в прямой зависимости от побегообразовательной способности каждого подвоя, его силы роста, нарезки (сроков черенкования), а также температурных условий среды. Установлено, что подвои АИ-74, АИ-77, Широфуган менее продуктивны – на одном маточном дереве образовывалось в среднем 66-105 шт. побегов, пригодных к зеленому черенкованию, что в расчете на 1 га составило в среднем 250 тыс./шт. зеленых черенков. На уровне стандарта ВСЛ-2 были подвои В-5-172, АИ-1, АИ-5, РВЛ-9, В-2-180, Damil GY-61/1, обеспечивая получение с 1 га маточника 554 тыс./шт. зеленых черенков.

Сила роста побегов у форм Краснолистая, АИ-77, АИ-1, АИ-5 составила 1,6-1,8 см/сутки, длина побегов составила 50-56,2 см, что на 34-41 % меньше, чем у стандарта (2,3 см) и подвоев РВЛ-9, В-5-172, у которых данный показатель составил 85 см. Более сдержанным ростом побегов (26,5-45,3 см) отличались подвойные формы 3-115, Широфуган, АИ-74. Среднесуточный прирост побегов у данных форм составил 1,3 см.

В маточнике зеленых черенков все формы подвоев показали высокую устойчивость к основным болезням: коккомикозу и монилиозу. Признаков поражения коккомикозом и монилиозом надземной части (листьев и коры) у исследуемых форм растений не выявлено (0 баллов), за исключением формы В-5-172, степень поражения коккомикозом которой составила 3 балла.

В период черенкования толщина побегов в маточнике зеленых черенков (АИ-74, АИ-77, РВЛ-9, 3-115, В-5-172, Damil GM-61/1, АИ-1, АИ-5, Краснолистая, Широфуган, ВСЛ-2) составила 4,0-6,4 мм.

Установлено, что более короткий период корнеобразования по сравнению со стандартом ВСЛ-2 (18 дней) имела форма АИ-1 (13 дней). Близки к стандарту АИ-5, АИ-77, 3-115, Краснолистая, Damil GM-61/1 с периодом корнеобразования 17-19 дней. Более длительным периодом укоренения обладают подвои АИ-74, Широфуган, РВЛ-9, В-5-172. Он составил 20-22 дня (таблица).

Высокой способностью к ризогенезу, близкой к стандарту ВСЛ-2 (92,3 %), обладали подвои АИ-77, АИ-74, АИ-5, АИ-1. Выход укорененных черенков составил от 85,6 до 90,0 %.

Удовлетворительную способность к укоренению имели подвои В-5-172, Краснолистая, Damil GM-61/1, АИ-77, РВЛ-9 – от 70,4 до 80,2 %. Самая низкая укореняемость была у подвоя Широфуган – 50,5 %. Вероятно, для этого подвоя необходимо подбирать оптимальный срок черенкования.

Таблица – Укореняемость зеленых черенков подвоев вишни и черешни, 2010-2011 гг.

Подвой	Период корнеобра- зования, дни	Укоре- нение, %	Коли- чество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Диаметр условной корневой шейки, мм	Выход укорененных зеленых черенков с приростом, %
ВСЛ-2 (стандарт)	18	92,3	8,4	13,1	7,6	63,0
АИ-1	13	90,0	7,1	11,2	6,4	59,4
АИ-5	17	86,6	4,6	10,2	5,7	50,6
АИ-74	20	85,6	3,8	9,1	5,3	33,6
АИ-77	17	75,0	3,2	7,1	4,4	37,2
3-115	19	80,2	3,1	7,2	4,2	–
Краснолистная	19	74,4	3,5	5,1	4,0	–
Широфуган	21	50,5	3,1	5,2	3,8	14,7
В-5-172	22	70,4	4,2	8,1	4,1	15,6
Damil GM-61/1	19	74,8	8,4	9,2	7,6	25,8
РВЛ-9	21	79,3	7,6	7,6	5,7	38,6
НСР _{0,05}			2,44	3,26	1,93	

Количество основных корней в расчете на 1 укорененный черенок находилось в пределах от 3,1 до 8,4 шт. Для подвоев АИ-1, РВЛ-9, ВСЛ-2 (стандарт), Damil GM-61/1 характерно наибольшее количество обрастающих корней – 7,1-8,4 шт., длиной 7,6-13,1 см. Все остальные подвои (3-115, Широфуган, АИ-77, Краснолистная, АИ-74, В-5-172, АИ-5) имеют меньшее количество корней – 3,1-4,6 шт., длиной 5,1-10,2 см.

Диаметр условной корневой шейки укорененных черенков находился в пределах от 3,8 до 7,6 мм.

Наибольший выход зеленых черенков с приростом 59,4-63,0 % имели подвои АИ-1, ВСЛ-2. Несмотря на то, что черенки подвоев 3-115, Краснолистная не имели прироста, они также были пригодны к посадке в первое поле питомника. По длине прироста, который составил 14,7-50,6 %, выделяются подвои АИ-1, АИ-5, АИ-74, АИ-77-115, Damil GM-61/1.

ВЫВОДЫ

При размножении зелеными черенками клоновых подвоев вишни и черешни высокой способностью к ризогенезу отличались подвои АИ-77, АИ-74, АИ-5, АИ-1. Выход укорененных черенков составил от 85,6 до 90,0 %.

По устойчивости к коккомикозу (степень поражения 0 баллов) выделены подвои: АИ-74, АИ-77, РВЛ-9, 3-115, Damil GM-61/1, АИ-1, АИ-5, Краснолистная.

Наименьшей силой роста в маточнике зеленых черенков характеризуются подвои Широфуган АИ-92, АИ-74.

Литература

1. Колесникова, А.Ф. Проблемы и перспективы отдаленной гибридизации плодовых и ягодных культур / А.Ф. Колесникова, Ю.К. Вехов // Генетически новые подвои – основа интенсивного садоводства: тез. докл. и сообщ. XX Мичуринских чтений, Мичуринск, 25-27 октября 2000 г. – Мичуринск, 2000. – С. 37-38.
2. Кузнецова, А.П. Предварительные результаты изучения зимостойкости подвоев косточковых культур в условиях России / А.П. Кузнецова, Н.Н. Коваленко // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – С. 184-189.
3. «SJP84-5162» clonal apple rootstock / S. Khanizadeh [et al.] // International Journal of Fruit Science. – 2008. – Vol. 7, № 4. – P. 299-303.
4. Колесникова, А.Ф. Новые клоновые подвои для вишни / А.Ф. Колесникова, Ю.К. Вехов // Экологический вестник села. – Орел, 1999. – С. 64-67.
5. Вехов, Ю.К. Особенности выращивания подвоев вишни, полученных на новой генетической основе / Ю.К. Вехов, Р.И. Головина // Состояние и перспективы селекции плодовых культур: материалы междунар. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. Г.К. Коваленко, Самохваловичи, 21-24 августа 2001 г. / БелНИИП; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 151-154.
6. «SJM15» apple rootstock / S. Khanizadeh [et al.] // International Journal of Fruit Science. – 2007. – Vol. 7, № 3. – P. 27-31.
7. Wolfram, B. Schnittwirkung bei verschiedenen Süßkirschensorten auf stark- und schwachwachsenen Unterlagen / B. Wolfram // Erwerbs-Obstbau. – 1999. – № 5. – S. 164-168.
8. Самусь, В.А. Результаты изучения клоновых подвоев вишни и черешни в условиях Центральной части Беларуси / В.А. Самусь, Н.Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 205-214.
9. Konina, J. Rozmnozovani nekterych podnozi peckovin ze zelenych rizku / J. Konina // Nove smery v pestovani trtsni a visni. – Chech, 1986. – P. 213-217.
10. Grsub, Z. O perzpektiwie upranog chereshni na podkladkuch karlowuch / Z. Grsub // Owoce Wars Kuratu. – 1987. – Vol. 27 (16). – P. 5-6.
11. 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.
12. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / под ред. И. Коченова. – Елгава, 1980. – 59 с. – (Препринт / Латвийская сельскохозяйственная академия; № 066).

PROPAGATION OF CHERRY CLONAL ROOTSTOCKS BY GREEN CUTTINGS

N.N. Drabudko, V.A. Samus, S.V. Leles

SUMMARY

The article presents the results of a study of new introduced clonal rootstocks of cherry and sweet cherry in a mother plantation and their propagation by green cuttings.

The most productive to give new shoots at the level of standard rootstock VSL-2 were the studied rootstocks 5-172, AI-1, AI-5, RVL-9, B-2-180, Damil GY-61/1, providing yield from 1 ha of mother plantation 554 thousand green cuttings; less productive rootstocks were AI-74, AI-77, Shirofugan.

While propagating the clonal cherry and sweet cherry rootstocks by green cuttings the rootstocks AI-77, RVL-9 AI-74, AI-5, AI-1 had high capability for root formation. The percentage of rooted cuttings of studied ranged from 85.6 to 90.0 %.

There were rootstocks selected for resistance to cherry leaf spot: AI-74, AI-77, RVL-9, Damil GM-61/1, AI-1, AI-5 having the degree of damage 0 points.

Key words: mother plantation of green cuttings, shoots, clonal rootstocks, cherry, sweet cherry, productivity, cuttings, growth regulator, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.06.2016

УДК 634.21:631.541.11

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПОДВОЕВ АБРИКОСА

З.А. Козловская, Н.Л. Рудницкая

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: zoya-kozlovskaya@tut.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения коллекции абрикоса по выделению маточно-семенных деревьев. Объектами исследования были наиболее зимостойкие сорта Айсберг, Артемовский, Графиня, Зевс, Лель, Орловчанин, Память Говорухина, Память Лойко, Погремок, Триумф северный, Яковлева 9, Ritausma, Pure 9 и 13 перспективных гибридов абрикоса белорусской селекции, сорт-стандарт – Знаходка. Для выявления новых адаптивных вегетативно размножаемых подвойных форм абрикоса в качестве объектов использовали подвои румынской селекции – Varos, В 83/5, Cs 6, (В x А) 83/44, Mirodad 1.

Комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям – монилиозу и коккомикозу – обладают гибриды белорусской селекции – 4-7/03, 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, 8-28/03, 10-15/03, К-1-94, К-2-75, сорта Айсберг, Память Лойко и подвои румынской селекции Cs6, Mirodad 1. Хорошим потенциалом закладки цветковых почек, их сохранностью, цветением и плодоношением на уровне стандартного сорта Знаходка и выше выделяются сорта Артёмовский, Память Лойко, Ritausma, гибриды 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, 8-18/03, 8-28/03, 10-7/03, 10-15/03.

Выделены перспективные гибриды 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, обладающие комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям, зимостойкостью, хорошим потенциалом закладки цветковых почек, их сохранностью, цветением и плодоношением, а также высокой жизнеспособностью семян.

Ключевые слова: абрикос, коллекция, селекция, подвои, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Абрикос является довольно теплолюбивой культурой, однако, в процессе интродукции в Беларусь и сопредельные страны, его отношение к теплу претерпело значительные изменения. В настоящее время абрикос выращивают в северных районах Украины, странах Балтии и России вплоть до Москвы и Санкт-Петербурга, используя генотипы различного географического и генетического происхождения, которые регулярно или относительно регулярно плодоносят. Это указывает на биологическую пластичность культуры и высокий потенциал её адаптивных возможностей. В Беларуси абрикос известен с середины XIX века и распространен преимущественно в любительском садоводстве юго-западных и южных районов. Размножение абрикоса производилось, главным образом, генеративным способом, за счет чего появилось множество разнооб-

разных семенных популяций. Исследования по интродукции и акклиматизации выполнялись ранее в Ботаническом саду АН БССР. В Институте плодоводства селекционная работа с абрикосом была начата в 1935 г. и продолжается по настоящее время, в результате которой были получены сорта Знаходка, Спадчына, Память Лойко, Память Говорухина, Память Шевчука. 2 сорта абрикоса включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь в 1994 г. [1, 2].

Серьезной причиной, сдерживающей промышленное возделывание данной культуры, является отсутствие в Государственном реестре подвоев для размножения абрикоса. Попытки закладки промышленных садов абрикоса были на территории Столинского и Пружанского районов, но не получили своего развития, и одна из причин – отсутствие районированных подвоев.

Самым распространенным подвоем абрикоса являются сеянцы абрикоса обыкновенного – *Prunus armeniaca*, отличающиеся хорошей совместимостью с культурными сортами. В качестве подвоев используют обычно сеянцы местных сортов и полукультурных форм. В. Н. Попов [3] установил, что лучшая приживаемость глазков была на сеянцах местных сортов абрикоса с поздним сроком созревания плодов. Абрикос маньчжурский – основной подвой для абрикоса на Дальнем Востоке [4] и в Сибири [5]. Однако сеянцы абрикоса являются неоднородными по силе роста и некоторым другим хозяйственно значимым признакам.

В качестве подвоев для абрикоса используют и сеянцы близко родственных видов – алычи, сливы домашней и терносливы, вишни Бессея и др. Однако нередко наблюдается несовместимость с рядом сортов абрикоса, проявляющаяся в отломах в месте прививки, снижении его зимостойкости, уменьшении продуктивности деревьев. На вишне Бессея абрикос хорошо приживается, но отмечено уменьшение размера плодов и плохая якорность корневой системы деревьев.

По этой причине во многих странах была начата селекционная работа по созданию подвоев для размножения абрикоса, используя гибриды различных видов рода *Prunus*. Одна из результативных селекционных программ по подвоям для косточковых культур реализована в Румынии, Институте плодоводства, Питешты (Research Institute for Fruit Growing Pitesti-Maracineni, Romania) [6]. За 60-летний период проведены обширные селекционные исследования. Богатый опыт в области международного сотрудничества, привлечение и сохранение образцов обширной коллекции, разнообразие климатических условий, присущее горным районам, позволили румынским селекционерам получить ценный исходный материал и создать оригинальный сортимент по многим плодовым культурам. Благодаря сотрудничеству с данным институтом в процессе выполнения ряда белорусско-румынских проектов, были получены новые подвои румынской селекции для абрикоса: Varos, Cs 6, B 83/5, (B×A) 83/44, Mirodad 1, Adaptabil, Apricor, Miropet.

В настоящее время возрос интерес к выращиванию абрикоса повсеместно в Беларуси. Поэтому проблема размножения лучших сортов абрикоса на адаптированных к нашим климатическим условиям семенных или клоновых подвоях с ежегодной высокой репродуктивной способностью, хорошей совместимостью с культурными сортами актуальна. Кроме этого очень важна и долговечность насаждений.

Таким образом, цель данной работы – это выделение в коллекции маточно-семенных растений и выявление новых адаптивных вегетативно размножаемых подвойных форм абрикоса.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2014-2015 гг. в коллекционном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства».

Объекты исследований. В настоящее время коллекция абрикоса отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» насчитывает 126 образцов и включает сорта и гибриды, полученные из зарубежных научно-исследовательских учреждений, местные сорта, гибриды собственной селекции. Генетическое происхождение образцов представлено видами рода *Prunus* – *P. armeniaca*, *P. mandshurica*, *P. sibirica*, *P. brigantiaca*.

В опыт по выделению маточно-семенных деревьев, согласно анализу многолетних исследований, были включены наиболее зимостойкие сорта абрикоса – Айсберг, Артемовский, Графиня, Зевс, Лель, Орловчанин, Память Говорухина, Память Лойко, Погремок, Триумф северный, Яковлева 9, Ritausma, Pure 9 и 13 гибридов самохваловичской популяции, сорт-стандарт – районированный сорт Знаходка. Белорусские гибриды абрикоса относятся к сеянцам, полученным от свободного опыления абрикосов самохваловичской популяции. В происхождении данной популяции участвовали западноевропейские, среднеазиатские сорта, сеянцы от свободного опыления русского сорта Краснощекий, полученные из Россошанской опытной станции. По ряду морфологических признаков установлено, что большинство из них принадлежит виду *Prunus armeniaca*, а гибридные сеянцы – потомки сорта Краснощекий имеют родство с видами абрикоса маньчжурского – *P. mandshurica* и сибирского – *P. sibirica*.

Для выявления новых адаптивных вегетативно размножаемых подвойных форм абрикоса в качестве объектов использовали подвой румынской селекции – Baros, В 83/5, Cs 6, (В х А)83/44, Mirodad 1. В генетическом происхождении румынских подвоев абрикоса Baros, Cs 6, В 83/5, (В×А) 83/44, Mirodad 1 участвовали виды *Prunus* – *P. cerasifera*, *P. persica*, *P. besseyi*, *P. armeniaca*, *P. domestica*.

Сад 2013 года посадки, схема – 4 х 2 м.

Исследования проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

Погодные условия. Зима 2013-2014 гг. характеризовалась неустойчивой погодой. Необычно теплая погода наблюдалась со 2-й декады декабря по 1-ю декаду января включительно. Среднесуточная температура воздуха превышала норму от 3,5 °С в декабре до 8 °С в январе. Вторая декада января характеризовалась понижением средней температуры воздуха с +2,2 °С до -17,6 °С, а минимальная температура на поверхности снегового покрова, высота которого составила 16 см, опустилась до -26 °С. Морозная погода стояла до начала февраля – среднесуточная температура воздуха составила -15...-20 °С, что на 8-13 °С ниже климатической нормы. Начиная со второй половины февраля до конца марта, установилась теплая погода без резких колебаний температуры с затяжными периодами оттепели, минимальная температура не опускалась ниже -3,7 °С. Отмечен значительный дефицит влаги в третьей декаде марта. В 1-й и 2-й декадах апреля температура воздуха превышала среднегодовые значения на 2,1-4,5 °С, лишь в третьей декаде апреля отмечено понижение температуры ниже 0 °С, холодная погода сохранилась и в первой декаде мая, что сильно повлияло на цветение и оплодотворение абрикоса.

Зима 2014-2015 гг. характеризовалась достаточно мягкой и теплой погодой. Средняя температура воздуха в ноябре составила 2,7 °С, в декабре -2,3 °С, в январе -1,6 °С, в феврале 0,2 °С. Минимальные отрицательные температуры воздуха были отмечены в первой декаде января и составили -16,1 °С в воздухе и -17,1 °С на поверхности снегового покрова, высота которого составляла 1 см, промерзание почвы было отмечено на глубине 33 см. В целом зимний период 2014-2015 гг. был более благоприятным по сравнению с предыдущим 2013-2014 гг., что положительным образом отразилось на сохранности цветковых почек абрикоса в 2015 г.

Динамика погодных условий с 3-й декады мая по начало августа 2014 г. характеризовалась нарастанием температурного фона, который достиг максимума 31 июля – +32,6 °С, и неравномерным выпадением осадков. Отмечено в конце первой декады августа выпадение обильных дождей (выпало 155-240 % от нормы) и постепенное снижение температуры воздуха, что вызвало бурное развитие грибных болезней на восприимчивых сортах. В сентябре установилась теплая и сухая погода: количество осадков резко уменьшилось (23-25 % от среднего за годы наблюдений), температура воздуха к концу месяца достигла климатической нормы.

В мае 2015 г. наблюдалась прохладная и умеренно влажная погода, а в июне – сухая (выпало 24,8 мм осадков или 29 % от нормы) на фоне заметных суточных колебаний температуры воздуха; июль был теплым (температура воздуха на 1,9–3,6 °С выше средней многолетней) с достаточным количеством осадков, что способствовало массовому распространению монилиоза в саду. С третьей декады июля дожди прекратились и установилась сухая, жаркая погода, которая держалась до начала сентября: за 40 дней выпало всего 5,3 мм осадков, что составило 6,4 % от нормы, температура воздуха в отдельные дни повышалась до +35,3 °С. Среднесуточная температура августа была на 3-7 °С выше средней за годы наблюдений.

Погодные условия вегетационных периодов 2014 и 2015 гг. в целом были благоприятными для роста и развития растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важнейшим показателем маточно-семенных растений абрикоса является их семенная продуктивность, которая определяется в свою очередь количеством семян и регулярностью урожая. Большое влияние на регулярность плодоношения абрикоса оказывают погодные условия зимне-весеннего периода, поскольку абрикос очень чутко реагирует на колебания температуры, особенно после окончания периода покоя. В период зимних оттепелей, когда температура воздуха достигает +5 °С, ткани растений выходят из состояния покоя и начинают активную жизнедеятельность, что резко снижает их морозостойкость.

Проведенные нами исследования показали, что даже в относительно мягкие зимы 2013-2014 и 2014-2015 гг. без критических климатических стрессов, имеются различия по степени зимостойкости изучаемых сортов и гибридов абрикоса. Наибольшее подмерзание вегетативных частей деревьев абрикоса было отмечено после зимы 2013-2014 гг. Значительное повреждение однолетних ветвей установлено у сортов российской селекции Айсберг – 3,5 балла, Зевс – 3,0 балла, гибрида 21-181; на таком же уровне (3 балла) отмечено подмерзание и белорусских гибридов 7-5/03, К-2-161. Данные образцы и гибриды 2-95, К-4-6 имели наибольшие повреждения (2 балла) и в зиму 2014-2015 гг. (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты оценки зимостойкости и устойчивости к болезням сортов и гибридов абрикоса (2014-2015 гг.)

Образец	Происхождение	Подмерзание дерева, балл		Поражение монилиозом, балл		Поражение клястероспориозом, балл	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015
Знаходка	Беларусь	2,5	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5
Айсберг	Россия	3,5	2,0	0,5	1,0	1,0	1,0
Артёмовский	Украина	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Графиня	Россия	2,0	1,0	2,0	1,0	1,5	1,5
Зевс	Россия	3,0	2,0	1,0	1,0	3,0	3,0
Лель	Россия	2,5	1,5	1,0	1,0	2,0	3,0
Орловчанин	Россия	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0
Память Говорухина	Беларусь	2,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,5
Память Лойко	Беларусь	2,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0
Погремок	Россия	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5
Триумф северный	Россия	2,0	1,5	0	1,0	2,0	2,0
Яковлева 3	Россия	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0
Ritausma	Латвия	1,5	1,0	0	1,0	1,0	2,0
Püre 9	Латвия	2,5	1,0	0	1,0	1,5	1,5
Baros	Румыния	0,5	0,5	0	1,0	1,5	1,0
B 83/5	Румыния	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5
Cs 6	Румыния	1,0	0,5	0	1,0	1,0	1,0
(B×A)83/44	Румыния	1,0	0,5	0,5	1,0	2,0	3,0
Migodad 1	Румыния	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
4-7/03	Беларусь	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
7-4/03	Беларусь	0,5	0,5	0	0	1,0	1,5
12-12/03	Беларусь	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5
13-3/03	Беларусь	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5
13-7/03	Беларусь	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
3-14/03	Беларусь	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5
7-5/03	Беларусь	3,0	2,0	1,5	2,0	2,0	3,0
7-6/03	Беларусь	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
8-18/03	Беларусь	2,0	1,0	0	1,0	1,0	1,5
8-28/03	Беларусь	2,0	1,5	0	1,0	0,5	1,0
10-7/03	Беларусь	2,0	1,0	0,5	1,0	1,5	2,0
10-15/03	Беларусь	1,5	1,0	0	1,0	0,5	1,5
15-19/03	Беларусь	2,5	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0
2-95	Беларусь	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0
21-181	Россия	3,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
K-1-94	Беларусь	1,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
K-1-165	Беларусь	2,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,5
K-2-161	Беларусь	3,0	2,0	0	1,0	1,5	2,0
K-2-175	Беларусь	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
K-4-6	Беларусь	2,5	2,0	0	1,0	0,5	1,5

На уровне стандартного сорта Знаходка, у которого подмерзание составило в среднем 2,5 балла, находились сорта Лель, Погремок, Püre 9 и гибриды 15-19/03, 2-95, К-4-6. Слабое подмерзание (1,5-2,0 балла) наблюдалось у остальных изучаемых сортов и семи гибридов белорусской селекции. Незначительное повреждение растений наблюдалось у гибридов белорусской селекции 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, не более 0,5 балла. Изучаемые подвои для абрикоса Baros, Cs 6, В 83/5, (В×А)83/44, Mirodad1, полученные из Румынии, проявили достаточно высокую зимостойкость. Повреждение однолетних ветвей низкими температурами в зиму 2013-2014 гг. не превысило 1 балла.

Проведенная оценка устойчивости к заболеваниям позволила установить, что большинство образцов абрикоса проявило высокую устойчивость, чему способствовали и климатические условия в данный период. Тем не менее, максимальное поражение класпероспориозом (*Clasterosporium carpophilum*) – 3 балла, отмечено в 2015 г. на растениях сортов Зевс, Лель, Орловчанин и гибридах – румынской селекции (В×А)83/44, белорусской селекции – 7-5/03 (таблица 1). У остальных изучаемых сортов и гибридов поражение класпероспориозом было слабым или отсутствовало.

Поражение монилиальным ожогом (*Monilinia laxa*) маточных деревьев абрикоса всех изучаемых объектов варьировало незначительно и находилось в пределах от 0 до 2,0 балла. Высокоустойчивыми к данному заболеванию, без признаков повреждения, являются формы белорусской селекции – 4-7/03, 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03. Восприимчивых образцов в результате изучения не выявлено.

Комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям – монилиозу и коккомикозу, поражение которых не превысило 1,0 балла, обладают следующие образцы: гибриды белорусской селекции 4-7/03, 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, 8-28/03, 10-15/03, К-1-94, К-2-75, сорта Айсберг, Память Лойко и подвои румынской селекции Cs6, Mirodad 1 (таблица 1).

Репродуктивные качества маточно-семенных растений определяются регулярным цветением и плодоношением генотипов абрикоса, что особенно важно для генеративных подвоев. Цветение у абрикоса происходит раньше появления листьев и протекает за счет запасных питательных веществ, накопленных осенью прошлого года в корнях, штамбе и скелетных ветвях. Динамика цветения зависит от сортовых особенностей, условий внешней среды, в особенности от температуры. Известно, что почки абрикоса начинают активную жизнедеятельность, когда среднесуточные температуры воздуха превышают 5 °С и если среднесуточные температуры в течение 20-22 дней были выше 5 °С, любое резкое снижение температуры опасно для плодовых почек абрикоса. Понижение температуры воздуха в апреле до -5 °С (03.04.2014) вызвало подмерзание цветковых почек абрикоса до 50 % у некоторых сортов и гибридов, что в последствии сказалось на интенсивности цветения.

Нашими исследованиями установлено, что для начала цветения абрикоса необходима сумма положительных температур выше 0 равная 300 °С или сумма эффективных температур выше +5 °С – 90 °С. Теплая погода в марте (на 6 °С выше нормы) вызвала набухание почек абрикоса уже во второй декаде. Начало вегетационного периода характеризовалось повышенным температурным режимом на фоне дефицита осадков, что ускорило прохождение фенофаз у растений. Так, начало цветения у изучаемых образцов абрикоса в 2014 г. было отмечено 14-20 апреля – это самое раннее цветение абрикоса по сравнению со среднегодовалыми сроками. Продолжительность цветения составила 4-6 дней. Наиболее раннее цветение наблюдалось у гибрида 8-6/03 (14 апреля), наиболее позднее у сортов Знаходка и Погремок (20 апреля).

Степень цветения абрикоса в высшей степени находится под влиянием погодных условий. Пасмурная и ветреная погода во время цветения не способствует оплодотво-

рению, как и понижение температуры до 0 °С, что в условиях Беларуси случается довольно часто. Степень цветения варьировала от 1 до 3 баллов в зависимости от образца (таблица 2).

Таблица 2 – Общее состояние, степень цветения и плодоношения деревьев абрикоса в 2014-2015 гг.

Образец	Год посадки	Общее состояние дерева, средний балл	Степень цветения, балл		Степень плодоношения, балл	
			2014	2015	2014	2015
Знаходка	2010	3,0	2,0	4,0	1,0	3,0
Айсберг	2011	3,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Артёмовский	2007	4,0	0	4,0	0	3,0
Графиня	2007	4,0	1,0	2,0	0	2,0
Зевс	2012	3,0	1,0	3,0	0	3,0
Лель	2007	3,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Орловчанин	2007	3,0	2,0	3,0	1,0	3,0
Память Говорухина	2010	3,0	2,5	3,5	2,0	2,0
Память Лойко	2012	4,0	1,0	4,0	1,0	2,5
Погремок	2007	3,0	1,0	3,0	1,0	2,0
Триумф северный	2007	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0
Яковлева 3	2010	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Ritausma	2010	4,0	2,0	4,0	2,0	3,0
Püre 9	2010	3,0	2,0	3,0	0	2,0
4-7/03	2010	4,0	2,0	4,0	2,0	3,0
7-4/03	2010	4,0	2,5	4,0	2,0	3,0
12-12/03	2010	4,0	3,0	3,5	2,0	3,0
13-3/03	2010	4,0	2,0	4,0	1,0	4,0
13-7/03	2009	4,0	3,0	3,0	2,0	2,0
3-14/03	2012	3,0	2,0	3,0	1,0	3,0
7-5/03	2010	3,0	1,0	3,0	0	2,0
7-6/03	2011	3,0	1,0	3,0	0	2,0
8-18/03	2010	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0
8-28/03	2010	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0
10-7/03	2011	4,0	1,0	4,0	0	4,0
10-15/03	2010	4,0	3,0	4,0	2,0	3,5

Неустойчивая погода мая 2014 г. на фоне обильных осадков (во 2-ю декаду выпало 200 % от нормы, в 3-ю – 100 %), с резкими перепадами температуры воздуха в течение суток, низкой среднесуточной температурой, а также возвратными заморозками в начале месяца (-2,8...-3,6 °С на уровне травостоя), негативно сказалась на процессах оплодотворения и развития завязей у абрикоса. Степень плодоношения у подавляющего большинства сортообразцов абрикоса в 2014 г. была низкой, на что дополнительно повлияло осыпание завязи (таблица 2).

В 2015 г. цветение исследуемых генотипов абрикоса происходило в более благоприятных условиях в первой половине мая. Степень цветения большинства образцов составила 3-4 балла. Слабое цветение в 2,0 балла наблюдалось у сортов Айсберг, Графиня, Лель. Средней степенью цветения (3,0 балла) характеризовались и

румынские подвойные формы. Хорошее цветение на 4 балла было отмечено у сортов Знаходка (стандарт), Артёмовский, Память Лойко, Ritausma, гибридов 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, 8-18/03, 8-28/03, 10-7/03, 10-15/03.

Проведены предварительные исследования, направленные на выявление самоплодных форм абрикоса среди наиболее зимостойких и устойчивых к болезням генотипов, которые способны завязывать плоды и в неблагоприятную погоду. Используя метод искусственного самоопыления, установлен наибольший процент завязи у гибрида 13-3/03 – 29,5 %; завязываемость плодов от самоопыления у гибрида 12-12/03 составила 16,3 %, гибрида 4-7/03 – 11,3 %.

Степень плодоношения определяется степенью цветения и состоянием деревьев. У изучаемых образцов абрикоса хорошее плодоношение отмечено в 2015 г. у гибридов 13-3/03, 8-18/03, 8-28/03, 10-7/03, 10-15/03, 10-15/03, 15-19/03. У всех изучаемых гибридов абрикоса белорусской популяции общее состояние деревьев было хорошее, прирост умеренный, на уровне 4,0 балла. Ослабленное (3,0 балла) общее состояние изучаемых деревьев, характеризующихся незначительным приростом, средней силой развития, наблюдалось у сортов Знаходка (стандарт), Айсберг, Зевс, Лель, Орловчанин, Память Говорухина, Погремок, Триумф северный, Яковлева 3, Püre 9, гибридов 3-14/03, 7-5/03, 7-6/03 и подвойных форм румынской селекции: Baros, Cs 6, B 83/5, (B×A) 83/44, Mirodad 1.

Семена абрикоса, используемые для получения генеративных подвоев, должны соответствовать следующим показателям качества: чистота, всхожесть, энергия прорастания и жизнеспособность. Для оценки качества семян абрикоса определяли жизнеспособность семян в соответствии с ГОСТом 13056.7–93 [8]. Количество жизнеспособных семян у изучаемых образцов абрикоса составило от 68 до 83 %. Наибольшей жизнеспособностью обладали семена гибридов абрикоса: 4-7/03 – 83 %, 7-4/03 – 78 %, 12-12/03 и 13-7/03 – 76 %, 13-3/03 – 68 %.

ВЫВОДЫ

Выделены гибриды абрикоса белорусской селекции 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, обладающие высоким потенциалом зимостойкости, повреждение вегетативных частей дерева которых не превысило 0,5 балла. Изучаемые подвои румынской селекции для абрикоса Baros, Cs 6, B 83/5, (B×A)83/44, Mirodad 1 проявили достаточно высокую зимостойкость в условиях Беларуси, повреждение однолетних ветвей которых в зиму 2013-2014 гг. не превысило 1 балла.

Комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям – монилиозу и коккомикозу (поражение не превысило 1,0 балла) – обладают гибриды белорусской селекции 4-7/03, 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, 8-28/03, 10-15/03, К-1-94, К-2-75, сорта Айсберг, Память Лойко и подвои румынской селекции Cs6, Mirodad 1.

Хорошим потенциалом закладки цветковых почек, их сохранностью, цветением и плодоношением на уровне стандартного сорта Знаходка и выше выделяются сорта Артёмовский, Память Лойко, Ritausma, гибриды 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, 8-18/03, 8-28/03, 10-7/03, 10-15/03.

Согласно предварительным исследованиям, направленным на выявление самоплодных форм абрикоса среди наиболее зимостойких и устойчивых к болезням генотипов, выявлены гибриды абрикоса, способные завязывать плоды от самоопыления: 13-3/03 – 29,5 %, 12-12/03 – 16,3 %, 4-7/03 – 11,3 %.

Жизнеспособность семян у изучаемых образцов абрикоса составила от 68 до 83 %. Наибольшей жизнеспособностью обладали семена гибридов абрикоса: 4-7/03 – 83 %, 7-4/03 – 78 %, 12-12/03 и 13-7/03 – 76 %, 13-3/03 – 68 %.

Литература

1. Лойко, Р.Э. Виноград (*Vitis L.*), Абрикос (*Armeniaca Scop.*), Орех грецкий (*Juglans regia L.*) в Беларуси: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Р.Э. Лойко; БелНИИ земледелия и кормов. – Жодино, 1999. – 33 с.
2. Сорты плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2016. – 32 с.
3. Попов, В.Н. Рост и плодоношение деревьев абрикоса на разных подвоях / В.Н. Попов // Сб. работ по селекции и агротехнике плодовых и ягодных культур. – Воронеж, 1969. – Т. 3. – С.295-309.
4. Казьмин, Г.Т. Производственно-биологическое изучение подвоев яблони, груши, сливы и абрикоса на Дальнем Востоке // Селекция плодово-ягодных культур в Приамурье / Г.Т. Казьмин. – Новосибирск, 1985. – Вып. 51. – С. 3-17.
5. Абрикос на юге Средней Сибири / Т. Дускабилов [и др.]. – Новосибирск: ИПЦ «Юпитер», 2004. – 78 с.
6. Viorica, V. Caisulșicaisele / V. Viorica. – București: Ceres, 2008. – 686.
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. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности: ГОСТ 13056.7-93. – Минск, 1994. – 40 с.

USE AND STUDY OF APRICOT COLLECTION FOR ROOTSTOCKS BREEDING

Z.A. Kozlovskaya, N.L. Rudnitskaya

SUMMARY

The article presents the results of a study of apricot collection for selection of mother-trees for seeds. The objects of study were the most winter-hardy varieties 'Iceberg', 'Artyomovsky', 'Grafinya', 'Zeus', 'Lel', 'Orlovchanin', 'Pamyat' Govorukhina', 'Pamyat' Loiko', 'Pogremok', 'Triumph severnyi', 'Yakovleva 9', 'Ritausma', 'Pure 9' and 13 promising apricot hybrids of Belarusian selection, variety-standard is 'Znahodka'. To identify new adaptive vegetatively propagated rootstock forms of apricot as objects we used rootstocks of Romanian selection – 'Baros', B 83/5, Cs 6, (B x A) 83/44, 'Mirodad 1'.

Belarusian apricot hybrids 4-7/03, 7-4/03, 12-12/03, 13-3/03, 8-28/03, 10-15/03, K-1-94, K-2-75, varieties 'Iceberg', 'Pamyat' Loiko', and Romanian rootstocks Cs6, 'Mirodad 1' have complex resistance to fungal diseases – monilia and cherry leaf spot. Varieties 'Artyomovsky', 'Pamyat' Loiko', 'Ritausma', hybrids 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, 8-18/03, 8-28/03, 10-7/03, 10-15/03 were allocated for good potential flower buds, their capacity to survive, flowering and fruiting as the standard variety 'Znahodka' and higher. There were selected promising hybrids 4-7/03, 7-4/03, 13-3/03, having a complex resistance to fungal diseases, winter hardiness, good potential of generation of flower buds, their capacity to survive, flowering and fruiting, and high seed viability.

Key words: apricot, collection, selection, rootstocks, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 27.04.2016

УДК 634.1:632.38

ОЗДОРОВЛЕННЫЕ ОТ СИСТЕМНЫХ ПАТОГЕНОВ КОЛЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ

Н.В. Кухарчик

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: Kuchnataly@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты исследований 2012–2015 гг. по созданию в Республике Беларусь коллекции свободных от системных патогенов плодовых и ягодных культур. По состоянию на 2015 г. в РУП «Институт плодородства» депонируются ССЭ растения 34 сортов яблони класса А (более 200 растений), 15 сортов груши (45 деревьев), 9 сортов вишни, 9 сортов черешни, 13 сортов сливы и 8 алычи крупноплодной (157 растений косточковых культур). ССЭ растения яблони, груши, сливы, алычи крупноплодной, вишни и черешни выращиваются в отделах селекции плодовых культур и питомниководства в открытом грунте; косточковых культур *in vitro* – в отделе биотехнологии.

Оздоровленный маточник земляники садовой составляет 20 сортов (более 2300 растений), смородины черной – 27 сортов, смородины красной и белой – 7, крыжовника – 8 сортов (465 растений).

Оздоровленные маточники клоновых подвоев (ССЭ класса А) имеются в культуре *in vitro*, защищенном и открытом грунте: 54-118, 62-396, ПБ-4, ММ 106, ВА-29, 2-31, S-1, ОВП-2, Измайловский, ВСЛ-2, GiSelA-5, Damil, ВВА-1, ВПК-1, ОД-2-3, 140-2.

По данным, полученным в 2012–2015 гг., в насаждениях яблони, груши и косточковых культур отмечено значительное снижение количества растений, пораженных вирусами, вирусные патогены на маточниках класса А земляники садовой, смородины красной и крыжовника не диагностированы.

Ключевые слова: Nuclear stock collection, плодовые культуры, ягодные культуры, вирусы, оздоровление, культура *in vitro*, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Базовые (ССЭ) коллекции, международное обозначение Nuclear stock collection, являются хранилищем здоровых, свободных от системных патогенов (вирусных, фитоплазменных, бактериальных, вирусоподобных), помологически апробированных клонов сортов плодовых и ягодных культур. Основу и наиболее интересную часть подобных коллекций составляют местные, уникальные сорта, перспективные гибриды и формы. Перед тем, как растения включаются в базовые коллекции, они подвергаются целому ряду фитосанитарных тестирований, полевых и лабораторных. Перечень тестируемых патогенов определяется, в первую очередь, законодательством страны, для которой используется коллекция, затем законодательствами стран, являющихся перспективным рынком экспорта посадочного материала. Европейские производители учитывают рекомендации Европейской и Средиземноморской организации по защите растений (ЕРРО).

Материал из Nuclear stock collection Швейцарии, например, реализуется в селекционные институты, маточные насаждения питомников страны, в плодородческие

районы по всему миру [1, 2]. Количество растений каждого сорта, депонируемых в коллекции для каждой страны, определяется производственной необходимостью. Nuclear stock collection Швейцарии содержит около 334 сортов плодовых культур, которые выращиваются в двухслойной сетчатой теплице.

NATIONAL PROGRAM FOR CONTROLLING VIRUS DISEASES OF TEMPERATE FRUIT TREE CROPS (NRSP5) является единственной программой в Соединенных Штатах, и одна из немногих программ в мире, где создание свободных от вирусов растений плодовых культур осуществляется в промышленных масштабах. Коммерчески важные клоны этих культур получают из отечественных и зарубежных источников, в том числе из государственных и частных селекционных программ, определенных производителей и питомников. Когда все процедуры тестирования патогенов дают отрицательные результаты, растения присоединяются к рабочей коллекции NRSP5. Посредством прикладных и фундаментальных исследований, проводимых по NRSP5, усовершенствованные методы обнаружения патогенов сократили время тестирования новых сортов от 10 лет, на момент начала программы, до чуть более одного года в настоящее время. В рамках программы проводятся дальнейшие исследования по сокращению времени тестирования для быстрого удовлетворения изменяющихся условий рынка. Свободная от вирусов коллекция составляет более 17 тыс. растений 519 сортов и активно используется для исследований в университетах, федеральных научно-исследовательских учреждениях, хранилищах гермоплазмы, карантинных центрах, частных питомниках и коммерческих садах, расположенных в 17 штатах. Все зарубежные поступления посадочного материала проверяются в рамках программы на наличие системных патогенов. Так, среди 185 новых поступлений косточковых культур 14 %, зараженных вирусами (в том числе карантинным для США вирусом шарки сливы PPV), не были допущены в производственные посадки.

Создание банка оздоровленных растений на основе выделенных в результате фитосанитарной селекции и оздоровленных *in vitro* является важнейшим практическим результатом. Выделение безвирусных клонов, их поддержание в условиях минимальной вегетации *in vitro*, нормальной вегетации в открытом и защищенном грунте, и при необходимости их размножение и адаптация, позволяют значительно сократить период возобновления базовых оздоровленных растений и получения высококачественного посадочного материала в большом объеме для промышленного использования.

Увеличение объемов оздоровленного посадочного материала связывается, в основном, с ужесточением фитосанитарного контроля как внутри государств, так и при перемещении посадочного материала между государствами. Практика периодического фитосанитарного контроля насаждений, в первую очередь маточных, категорий Virus free и Virus tested, введенная во многих странах как обязательное карантинное мероприятие, так же служит для снижения общего уровня зараженности растений и реинфицирования насаждений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Порядок проведения фитосанитарных обследований, отбора проб для лабораторной диагностики, протоколы иммуноферментного и ПЦР анализа представлены в опубликованных ранее работах [5].

Для выделения и подтверждения статуса ССЭ базовых растений в маточно-черенковых насаждениях сортов плодовых и ягодных культур, форм клоновых подвоев плодовых культур осматривали и отбирали образцы с каждого растения индивидуально.

Для подтверждения статуса ССЭ базовых растений в маточно-черенковых насаждениях сортов ягодных культур (смородина черная, красная, белая, крыжовник) осматривали и отбирали образцы с каждого сорта растений (наименее здоровые):

- до 20 шт. – 50 %;
- от 21 до 100 шт. – 10 %;
- более 100 шт. – 2,5 %.

Для подтверждения статуса ССЭ базовых растений в отводковых маточниках клоновых подвоев плодовых культур, сортов малины, сортов крыжовника осматривали и отбирали образцы с каждой формы или сорта (наименее здоровые):

- до 0,1 га – 5,0 %;
- свыше 0,1 до 1,0 га – 1,5 %;
- свыше 1,0 га – 0,5 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основными способами формирования безвирусных коллекций являлись фитосанитарный отбор и последующее выделение здоровых растений из имеющихся насаждений, а также оздоровление от вирусов в культуре апикальных меристем, термотерапия, хемотерапия. Выбор того или иного метода формирования коллекций основывался на степени зараженности культур и сортов в условиях Беларуси. При возможности прямого выделения безвирусных растений у сортов плодовых культур, оздоровление не применялось. Так, растения класса А основных плодовых культур были выделены в насаждениях отдела селекции плодовых культур и отдела питомниководства.

По состоянию на 2015 г. в РУП «Институт плодоводства» депонируются ССЭ **растения сортов яблони класса А**, свободные от вирусов ACLSV, АрMV, ASGV, в количестве 34 сортов, более 200 растений (Дарунак – 23, Коваленковское – 6, Мечта – 8, Папировка – 2, Штрифель – 3, Слава победителям – 9, Имант – 4, Антей – 7, Сябрына – 4, Минское Белсад – 3, Пепинка золотистая – 4, Имрус – 3, Белана – 3, Заславское – 5, Вербнае – 5, Дыямент – 12, Зорка – 10, Топаз – 8, Чараўніца – 8, Редкрафт – 2, Редфри – 5, Коштеля – 2, Поспех – 15, Банановое – 3, Надзейны – 13, Память Сикоры – 3, Алесья – 9, Память Коваленко – 6, Память Сябаровой – 5, Белорусское сладкое – 8, Ауксис – 1, Красавіта – 2, Нававіта – 3, Сакавіта – 2); а также растения класса Б, свободные от вирусов АрMV, ASGV: Дарунак – 1, Коваленковское – 4, Елена – 9, Минское – 5, Мечта – 2, Папировка – 6, Штрифель – 1, Сябрына – 1, Имрус – 1, Белана – 10, Заславское – 1, Редкрафт – 3, Коштеля – 10, Антоновка – 5, Антоновка Белсад – 2 и др.

Необходимо отметить, что при тестировании насаждений яблони, в течение 1999–2004 гг., установлено, что вирус хлоротической пятнистости листьев яблони обнаружен в среднем у 59,32 % растений, вирус бороздчатости яблони – у 15,38 %, встречаемость вируса мозаики яблони (АрMV) не превышала 3,50 %. По данным, полученным в 2012–2015 гг., ACLSV обнаружен в среднем у 25,66 % растений, ASGV – 0,75 %, АрMV – 0,38 %. Что обусловлено, в первую очередь, регулярно проводимым мониторингом насаждений и использованием для размножения экземпляров, свободных от вирусных патогенов.

Для **груши** в отделах селекции плодовых культур и питомниководства имеется коллекция 15 сортов (45 деревьев), свободных от вируса хлоротической пятнистости листьев яблони класса А: Забава – 7, Нарядная Ефимова – 5, Память Яковлева – 3, Лагодная 4, Кудесница – 3, Ясачка – 3, Памяти Яковлева – 2, Юрате – 1, Десертная росошанская – 2, Белорусская поздняя – 1, Духмяная – 2, Чижовская – 2, Просто Мария – 3, Поздняя Белсад – 5, Сладкая из Млиева – 2. Из 49, протестированных в 2012 г.

маточных растений сортов груши, только 3 растения сорта Лагодная оказались инфицированы вирусом ACLSV (6,12 %). Зараженность насаждений в среднем по сортам в предыдущие годы исследований составляла 19,57 %.

Для **сливы и алычи крупноплодной** в отделах селекции подовых культур и питомниководства имеется коллекция из 21 сорта (57 растений сливы и 29 – алычи крупноплодной), свободных от вирусов PDV, PNRSV, PPV, ArMV, ACLSV, класса А: Пердригон, Стенли, Монт Роял, Кромань, Награда неманская, Виктория, Блюфри, Даликатная, Нарач, Венгерка белорусская, Чарадзейка, Витебская поздняя, Венера, Лодва, Комета, Асалода, Сонейка, Найдена, Мара, Скороплодная, Витьба. При последнем тестировании маточных насаждений сливы и алычи было выявлено только 1 растение, пораженное вирусом некротической кольцевой пятнистости косточковых культур.

Для **вишни и черешни** в отделах селекции подовых культур и питомниководства коллекция состоит из 15 сортов (33 растения вишни и 38 – черешни), свободных от вирусов PDV, PNRSV, PPV, ArMV, ACLSV, CLRV, RRV, класса А: Новодворская, Сеянец №1, Жывица, Вянок, Гриот белорусский, Заранка, Наслаждение, Сюзаровская, Гронкавая, Медуница, Витязь, Соперница, Гасцинец, Народная, Северная. При последнем тестировании маточных насаждений вишни и черешни было выявлено 11 растений, пораженных вирусом некротической кольцевой пятнистости косточковых культур (15,5 %), остальные вирусы диагностированы не были.

Вторым способом получения безвирусных растений явилось оздоровление от вирусных патогенов с использованием культуры апикальных меристем и хемотерапии *in vitro*. Культура *in vitro* применялась при получении безвирусных клонов сортов вишни, сливы и ягодных культур и клоновых подвоев плодовых культур.

В культуре *in vitro* выращивают корнесобственные, свободные от 7 вирусов (PDV, PNRSV, CLRV, PPV, ArMV, ACLSV, RpRSV) растения-регенеранты 6 сортов вишни (Новодворская, Ласуха, Гриот белорусский, Ровесница, Ливенская, Вянок); а также 2 сорта сливы (Даликатная, Венгерка белорусская), 1 алычи (Комета), свободные от 5 вирусов (PDV, PNRSV, PPV, ArMV, ACLSV).

Для земляники садовой закладка ССЭ маточных насаждений проводится ежегодно, поскольку срок ее эксплуатации не превышает двух лет. Диагностика вирусных болезней земляники садовой проводится в маточных насаждениях, выделяются растения, свободные от 5 вирусов (ArMV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV). В течение 2010–2015 гг. вирусные патогены на землянике садовой не диагностированы. По состоянию на весну 2016 г. в отделе биотехнологии имеется оздоровленный маточник земляники более 20 сортов (более 2300 растений) районированных и для научных исследований: Альфа, Вента, Вима Занта, Данге, Дачница, Деснянка кокинская, Дукат, Зенга-Зенгана, Кимберли, Классика, Кокинская заря, Кокинская поздняя, Кокинская ранняя, Красный берег, Лорд, Русич, Сельва, Славутич, Соловушка, Фестивальная, Фламинго, Царица и др.

Для смородины черной, красной и крыжовника при выделении ССЭ растений диагностируется 7 вирусов: BCRV, ArMV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV, CMV. Вирус реверсии смородины черной при первичной диагностике определяется визуально, затем методом ПЦР, остальные вирусы – методом иммуноферментного анализа.

Оздоровленные коллекции смородины черной имеются в отделе биотехнологии (ССЭ насаждения, таблица) и отделе ягодных культур (СЭ насаждения). Для смородины черной репозитарий составляет 27 сортов районированных и для научных исследований, для смородины красной и белой – 7 районированных сортов, для крыжовника – 8 сортов. Общее количество ССЭ растений для этих культур – 465 (смородина черная – 164, красная – 69, крыжовник – 232).

Таблица – ССЭ насаждения смородины черной, красной, крыжовника

Сорт	Количество ССЭ растений, шт.		
	отдел биотехнологии		отдел ягодных культур
	открытый грунт	защищенный грунт	открытый грунт
Смородина черная			
Атлант	5	-	-
Белорусская сладкая	5	1	-
Вера	5	-	-
Волшебница	5	-	-
Гамаюн	5	-	-
Гармония	5	-	-
Геркулес	5	-	-
Голубичка	5	-	-
Дачница	5	-	-
Дебрянск	5	-	-
Журавушка	5	-	-
Загадка	5	1	-
Изюмная	5	-	-
Катюша	5	1	-
Клуссоновская	10	1	-
Нара	5	-	-
Наташа	5	-	-
Нестер Козин	5	-	-
Ника	5	-	-
Память Вавилова	10	1	-
Санюта	10	-	-
Селеченская -2	10	-	-
Сокровище	3	-	-
Стрелец	5	-	-
Титания	5	-	-
Церера	10	1	-
Чёрный аист	5	-	-
Смородина красная, белая			
Фертоди	5	1	5
Ионкер ван Тетс	5	1	5
Рондом	5	1	-
Ненаглядная	9	1	5
Белая Смольянинова	-	1	-
Коралловая	-	-	12
Пурпурная	-	-	13
Крыжовник			
Куршу Дзинтарс	-	12	30
Северный капитан	-	4	14
Машека	-	8	30
Раволт	-	8	30
Малахит	-	4	30
Коралл	-	-	17
Берендей	-	-	15
Яровой	-	-	30

Оздоровленные маточники клоновых подвоев создавались на основе фитосанитарного отбора и оздоровления в культуре *in vitro*. В настоящее время в отделе питомниководства сосредоточены посадки свободных от вирусов подвоев в открытом грунте (отводковый маточник), в том числе ССЭ класса А:

клоновые подвои яблони: 54-118 – 54 шт., 62-396 – 54 шт.;

клоновые подвои груши: ВА-29 – 24 шт., S1 – 27 шт.;

клоновые подвои сливы: ВПК-1 – 13 шт., ВВА-1 – 13 шт.;

клоновые подвои вишни: ВСЛ-2 – 13 шт., Измайловский – 13 шт.

В отделе биотехнологии в открытом грунте содержится ССЭ маточник класса А клоновых подвоев косточковых культур (маточно-черенковый): ОВП-2 (8 шт.), Измайловский (6 шт.), ВСЛ-2 (12 шт.), GiSelA-5 (13 шт.), Damil (5 шт.), ВВА-1 (5 шт.), ВПК-1 (5 шт.), ОД-2-3 (5 шт.), 140-2 (4 шт.).

В защищенном грунте собрана коллекция ССЭ клоновых подвоев яблони, груши, сливы и вишни, которая используется для введения материала в культуру *in vitro* в целях тиражирования: 54-118 – 10 шт., 62-396 – 10 шт., ПБ-4 – 10 шт., ММ 106 – 10 шт., ВА-29 – 4 шт., 2-31 – 4 шт., S-1 – 4 шт., ОВП-2 – 4 шт., Измайловский – 4 шт., ВСЛ-2 – 4 шт., GiSelA-5 – 4 шт., ВВА-1 – 4 шт., ВПК-1 – 4 шт., ОД-2-3 – 4 шт., 140-2 – 4 шт.

В культуре *in vitro* и на стадии адаптации при нормальной вегетации имеется коллекция клоновых подвоев яблони, груши, сливы и вишни (54-118, 62-396, ММ 106, ВА-29, 2-31, S-1, ОВП-2, Измайловский, ВСЛ-2, GiSelA-5, ВВА-1, ВПК-1, ОД-2-3, 140-2).

ВЫВОДЫ

По состоянию на 2015 г. в РУП «Институт плодородства» депонируются ССЭ растения 34 сортов яблони класса А, свободные от вирусов ACLSV, ArMV, ASGV, в количестве более 200 растений. Для груши коллекция составляет 15 сортов (45 деревьев), свободных от вируса хлоротической пятнистости листьев яблони. Для сливы и алычи крупноплодной имеется коллекция из 21 сорта (57 растений сливы и 29 – алычи крупноплодной), свободных от вирусов PDV, PNRSV, PPV, ArMV, ACLSV. Для вишни и черешни коллекция состоит из 15 сортов (33 растения вишни и 38 – черешни), свободных от вирусов PDV, PNRSV, PPV, ArMV, ACLSV, CLRV, RpRSV. В культуре *in vitro* выращиваются корнесобственные, свободные от 7 вирусов растения-регенеранты 6 сортов вишни и 3 сортов сливы и алычи, свободные от 5 вирусов.

Оздоровленный маточник земляники садовой составляет 20 сортов (более 2300 растений).

Для смородины черной репозитарий составляет 27 сортов, для смородины красной и белой – 7, для крыжовника – 8 сортов. Общее количество ССЭ растений для этих культур – 465, свободных от 7 вирусов: BCRV, ArMV, RRV, SLRV, TBRV, TomRSV, CMV.

Оздоровленные маточники клоновых подвоев (ССЭ класса А) имеются в культуре *in vitro*, в защищенном и открытом грунте: 54-118, 62-396, ПБ-4, ММ 106, ВА-29, 2-31, S-1, ОВП-2, Измайловский, ВСЛ-2, GiSelA-5, Damil, ВВА-1, ВПК-1, ОД-2-3, 140-2.

По данным, полученным в 2012–2015 гг., в насаждениях яблони ACLSV обнаружен в среднем у 25,66 % растений, ASGV – 0,75 %, ArMV – 0,38 %. Только 3 растения груши оказались инфицированы вирусом ACLSV (6,12 %). В насаждениях сливы, алычи, вишни, черешни диагностирован только один вирус PNRSV (1,8 % у сливы и 15,5 % у вишни и черешни). В течение 2010–2015 гг. вирусные патогены на маточниках класса А земляники садовой, смородины красной и крыжовника не диагностированы.

Литература

1. <http://www.agroscope.admin.ch/obstbau/02207/02210/02214/index.html?lang=en> (Nuclear stock for fruit trees - what is precisely involved?).
2. Eight principles of integrated pest management / B. Graf [et al.] // *Agronomy for Sustainable Development*. online, (24 July), 2015. – P. 1-17.
3. <http://www.reeis.usda.gov/web/crisprojectpages/0029253-national-program-for-controlling-virus-diseases-of-temperate-fruit-tree-crops.html>.
4. Occurrence of Two Little Cherry Viruses in Sweet Cherries in Washington State / N.B. Bajet [et al.] // *Plant Disease*. – 2008. – N 92. – P. 234-238.
5. Методика диагностики основных вирусных инфекций плодовых и ягодных культур / Н.В. Кухарчик [и др.] // *Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]*. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 341-349.

VIRUS-FREE NUCLEAR STOCK COLLECTIONS OF FRUIT CROPS IN BELARUS

N.V. Kukharchik

SUMMARY

The paper presents the results of studies in 2012-2015 to create collection of fruit and small-fruit crops free of system pathogens in the Republic of Belarus. In 2015 in the Institute for Fruit Growing virus-free (SSE A class) plants of 34 varieties of apple (over 200 plants), 15 varieties of pear (45 trees), 9 varieties of sweet cherry, 9 varieties of cherry, 13 varieties of plum and 8 varieties of cherry plum (157 plants of stone fruit) were stored. Super-elite plants of apple, pear, plum, cherries have been grown in Fruit crops breeding department and Nursery department in the field; stone fruit cultures *in vitro* – in Biotechnology department.

Virus-free nuclear stock of strawberry is 20 varieties (over 2300 plants), black currant – 27 varieties, red and white currants – 7, gooseberries – 8 varieties (465 plants).

Virus-free nuclear stock of dwarf rootstocks (Class A) are *in vitro* culture, in a glasshouse and open field: 54-118, 62-396, PB-4, MM 106, VA-29, 2-31, S-1, OVP-2, Izmailovsky, VSL-2, GiSelA-5, Damil, VVA-1, VPK-1, OD-2-3, 140-2.

According to data of 2012-2015 years, a significant decrease showed in the number of plants infected with viruses in plantations of apple, pear and stone fruit crops. Viral pathogens in A class stock of strawberry, red currant and gooseberry were not diagnosed.

Key words: nuclear stock collection, fruit crops, soft-fruit crops, viruses, virus-free, culture *in vitro*, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

УДК 634.75:631.526.32

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРИЗНАКОВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ СЕЛЕКЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Н.В. Клакоцкая, Д.Б. Радкевич

РУП «Институт плодородия»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты комплексной оценки в условиях Беларуси 30 сортов земляники садовой различного географического происхождения по основным хозяйственно полезным признакам. Группировку сортов по каждому признаку в отдельности и по совокупности признаков проводили методом кластерного анализа. Для дальнейшей селекционной работы выделены сорта – источники ценных признаков: высокой зимостойкости, урожайности, крупноплодности, вкусовых качеств. По комплексу изученных признаков выделены сорта Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik.

Ключевые слова: земляника, сорт, сортоизучение, кластерный анализ, зимостойкость, урожайность, крупноплодность, вкус, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных задач Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодородия в 2011-2015 гг. является дальнейшее расширение в Республике Беларусь площадей, занятых ягодными культурами, при этом важное место отводится землянике садовой. Основное внимание уделяется созданию сырьевых зон перерабатывающих предприятий (36,0 га) и закладке насаждений для получения десертной продукции земляники садовой (67,8 га) [1]. Для достижения поставленной цели необходимо совершенствование существующего в Республике Беларусь сортимента.

Успешное решение задач по созданию новых отечественных сортов ягодных культур во многом определяется наличием разнообразного исходного материала, правильным подбором родительских пар, базирующимся на знании закономерностей наследования важнейших признаков. В этой связи особое внимание должно быть уделено поступлению новых сортов зарубежной селекции различного эколого-географического происхождения и формированию признакововых генетических коллекций [3].

Анализируя приоритетные направления селекционных программ в мире, следует отметить, что основные усилия селекционеров в настоящее время направлены на создание высокоурожайных, крупноплодных сортов интенсивного типа, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам. Особое внимание уделяется качеству, внешнему виду плодов, пригодности их к заморозке и транспортировке [7-12]. Почвенно-климатические условия Республики Беларусь благоприятны для возделывания земляники садовой. В последние годы в связи с потеплением климата наблюдаются зимы с незначительным снежным покровом и ранним его сходом, что негативно влияет на

зимостойкость выращиваемых растений. Для нашей республики особый интерес представляют сорта, выведенные в странах со сходными климатическими условиями. Это российские, польские, канадские сорта.

Для выявления особо ценных генотипов важно комплексное изучение всех признаков в разрезе сорта. Кластерный анализ позволяет выявить и научно обосновать ценность каждого сорта по совокупности показателей с учетом их изменения за весь изучаемый период времени. В настоящее время данный метод статистического анализа широко используется в научном плодоводстве [2, 5, 6].

Цель работы – создать новую коллекцию сортов земляники садовой и выделить для селекционного использования и внедрения в производство новые интродуцированные сорта интенсивного типа.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить сорта земляники и выделить источники ценных хозяйственно-биологических признаков: высокой зимостойкости, урожайности, крупноплодности, высоких вкусовых качеств ягод.

- выделить сорта земляники, характеризующиеся комплексом хозяйственно ценных признаков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в 2012-2015 гг. Объектами исследований служили 30 сортов, выведенных в России, Украине, Польше, Румынии, Германии, Нидерландах, Италии, Великобритании, Франции. Схема посадки опыта – $0,9 \times 0,3$ м. Количество растений каждого образца – 25 шт.

Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком. Уровень обеспеченности почвы элементами питания: гумус – 2,6 %, P_2O_5 – 220 мг/кг почвы, K_2O – 370 мг/кг почвы, pH – 5,6.

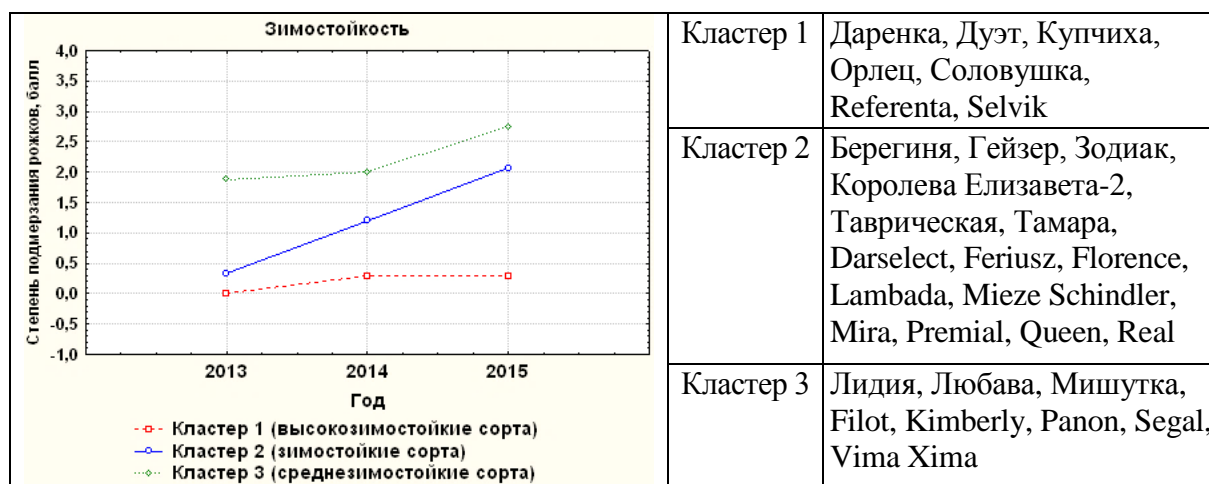
Изучение хозяйственно-биологических показателей проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Статистическую обработку данных, полученных в ходе коллекционного изучения, проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 8.0. Для группировки сортов использовали кластерный анализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зимостойкость. Основным показателем состояния растений земляники садовой после воздействия отрицательных температур в зимний период является подмерзание рожков. Учеты по данному показателю проводили в начале периода вегетации. В результате исследований выявлена значительная дифференциация изучаемых генотипов по данному показателю. Признаки подмерзания у наименее адаптированных сортов отмечались ежегодно. Наибольшее повреждение растений земляники отмечено после сравнительно суровой зимы 2014-2015 гг., когда были отмечены резкие перепады температур. При отсутствии снега (0-1 см), температура на поверхности почвы достигала $-16...-18$ °С, температура почвы на глубине 3 см составляла -9 °С. Неблагоприятные условия перезимовки позволили наиболее точно оценить зимостойкость сортов земляники и выделить перспективные сорта по этому признаку.

Для выявления групп сортов с различной степенью зимостойкости была проведена статистическая обработка данных методом кластерного анализа, по результатам которого было выделено 3 группы сортов – высокозимостойкие, зимостойкие и среднезимостойкие (рисунок 1).



Кластер 1	Даренка, Дуэт, Купчиха, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik
Кластер 2	Берегиня, Гейзер, Зодиак, Королева Елизавета-2, Таврическая, Тамара, Darselect, Feriusz, Florence, Lambada, Mize Schindler, Mira, Premial, Queen, Real
Кластер 3	Лидия, Любава, Мишутка, Filot, Kimberly, Panon, Segal, Vima Xima

Рисунок 1 – Группировка сортов земляники садовой по зимостойкости методом кластерного анализа.

В группу с высокой степенью зимостойкости вошли российские сорта Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка и землянично-клубничный гибрид Купчиха, итальянский нейтрально-дневной сорт Referenta, польский сорт Selvik. Данные сорта за годы исследований характеризовались минимальной степенью подмерзания (средний балл по группе не превышал 0,3 балла).

В группу зимостойких вошли сорта в основном зарубежной селекции, которые в первый год исследований характеризовались незначительной степенью подмерзания, в последующие годы на растениях отмечались более значительные повреждения до 2,1 балла.

Третий кластер среднезимостойких сортов (с максимальным баллом подмерзания по группе 2,7 балла) составили сорта голландской и польской селекции, 2 ремонтантных сорта российской селекции Лидия и Любава, а также российский сорт короткого дня Мишутка.

Таким образом, дальнейший интерес для селекции в качестве источника высокой зимостойкости представляют сорта первого кластера.

Урожайность. Основным показателем, характеризующим хозяйственную ценность сорта, является урожайность. В результате проведенных исследований установлено, что изучаемые сорта значительно различаются между собой по данному показателю. Различия по урожайности наблюдались не только между сортами, но и по годам исследования у одного и того же сорта. Наблюдаемые различия были обусловлены генотипом сорта, погодными условиями, а также возрастом плодоносящей плантации.

Исследуемые сорта изучали в течение трех лет плодоношения. В результате статистической обработки данных было выделено 3 группы сортов – высокоурожайные, урожайные и среднеурожайные (рисунок 2).



Рисунок 2 – Группировка сортов земляники садовой по урожайности методом кластерного анализа.

У всех без исключения сортов к третьему году плодоношения наблюдалось снижение урожайности (примерно на 4,5 т), что определяется биологическими особенностями культуры, при выращивании растений на одном месте в течение трех лет. Существенное влияние на снижение урожайности оказали также засушливые погодные условия в период плодоношения 2014 и 2015 гг.

Первую группу сортов со средней урожайностью по годам 7,8-11,8 т/га составили в основном российские сорта. Во вторую, самую многочисленную группу с урожайностью по годам 3,8-9,0 т/га, вошли преимущественно сорта российской и европейской селекции. Третья группа сортов, средняя урожайность которой составила 0,8-4,9 т/га, оказалась самой малочисленной.

Таким образом, для использования в селекции на продуктивность рекомендуются высокоурожайные сорта – Гейзер, Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik.

Масса ягоды. Масса ягоды является показателем, характеризующим товарность сорта. Только высокотоварные ягоды пользуются на потребительском рынке широким спросом и позволяют реализовать продукцию по высоким ценам.

Сорта земляники отличаются по массе (величине) ягод в зависимости от генетических особенностей растений, условий вегетационного периода и технологии выращивания. Деление сортов по крупноплодности проводили методом кластерного анализа, в результате чего сорта были разбиты на 3 кластера – крупноплодные, сорта со средней массой ягоды и мелкоплодные (рисунок 3).

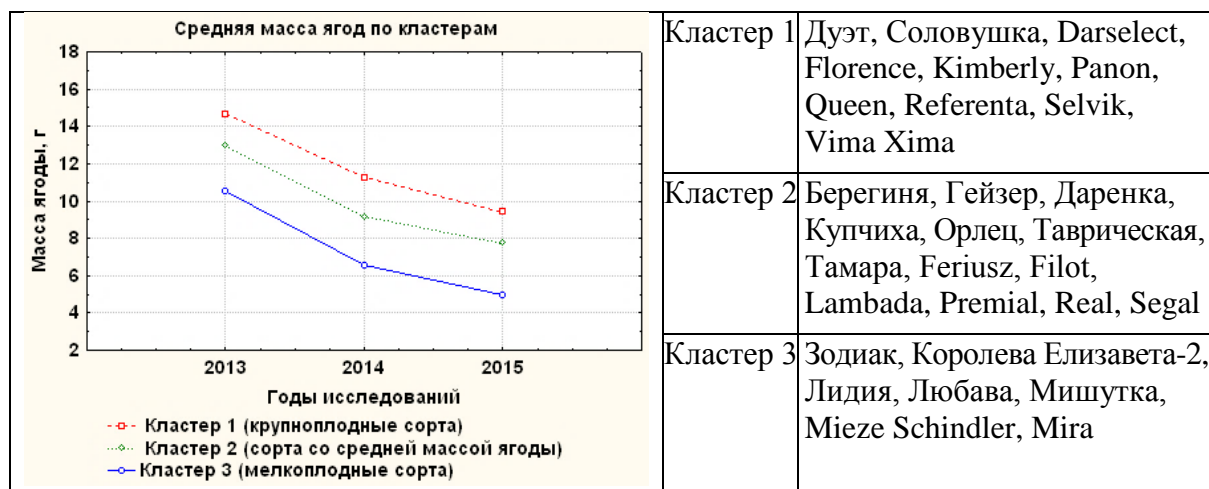


Рисунок 3 – Группировка сортов земляники садовой по массе ягоды методом кластерного анализа.

Все исследуемые сорта отличались снижением средней массы ягоды по годам возделывания. Это объясняется засушливыми условиями и недостатком влаги в верхних слоях почвы в период плодоношения 2014-2015 гг. Самыми крупноплодными (средняя масса ягоды по группе 9,4-14,6 г) оказались сорта европейской селекции и российские сорта Дуэт и Соловушка.

Таким образом, по результатам исследования выявлены источники крупноплодности – сорта Дуэт, Соловушка, Darselect, Florence, Kimberly, Panon, Qeen, Referenta, Selvik, Vima Xima.

Вкус ягод является одним из признаков, определяющих качество сорта. В первую очередь он зависит от содержания сахаров, органических кислот и их соотношения. В годы с жаркой сухой погодой (2014-2015 гг.) изучаемые сорта земляники отличались насыщенным вкусом.

В результате кластерного анализа по вкусовым качествам сорта устойчиво разделились на 3 группы (рисунок 4).

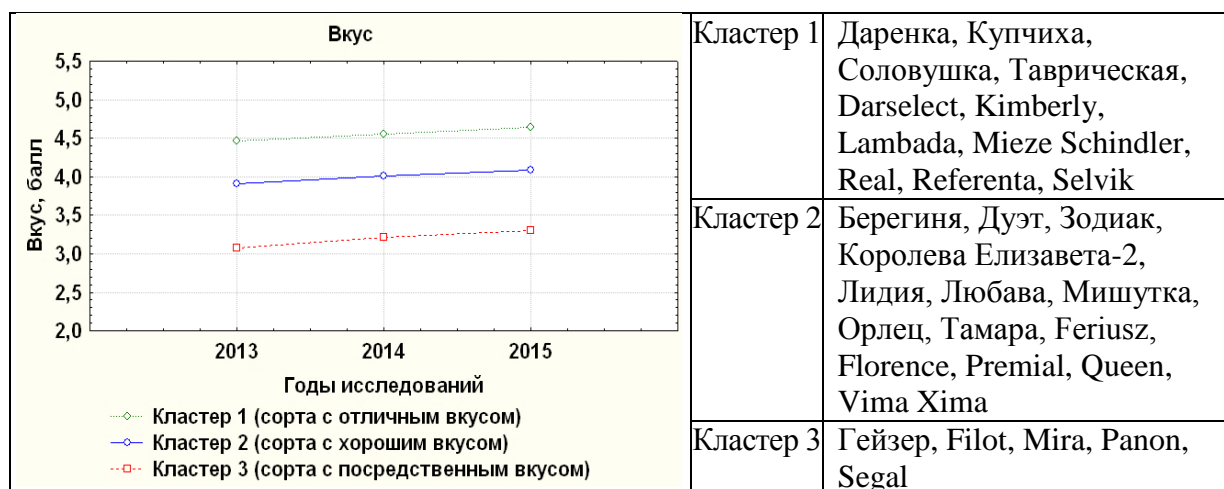


Рисунок 4 – Группировка сортов земляники садовой по вкусу методом кластерного анализа.

Высокими вкусовыми качествами (более 4,5 балла) характеризовались сорта первого кластера. В группу сортов с хорошим вкусом (3,9-4,1 балла) отнесены сорта второго кластера. Сорта третьего кластера характеризовались ягодами удовлетворительного вкуса (3,1-3,3 балла).

Основу первого кластера составили сорта европейской селекции. Российские сорта вошли как в первый, так и во второй кластер, сорта польской селекции – преимущественно в третий кластер.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены источники высоких вкусовых качеств – сорта Даренка, Купчиха, Соловушка, Таврическая, Darselect, Kimberly, Lambada, Mize Schindler, Real, Referenta, Selvik.

Комплекс признаков. При комплексном изучении всех показателей в результате кластерного анализа были сформированы три кластера сортов по их хозяйственно-биологической ценности.

Чтобы привести в единую систему показатели с разными размерными единицами, средние значения каждого показателя были стандартизированы. На рисунке 5 представлены средние за годы исследований значения признаков по каждому кластеру.

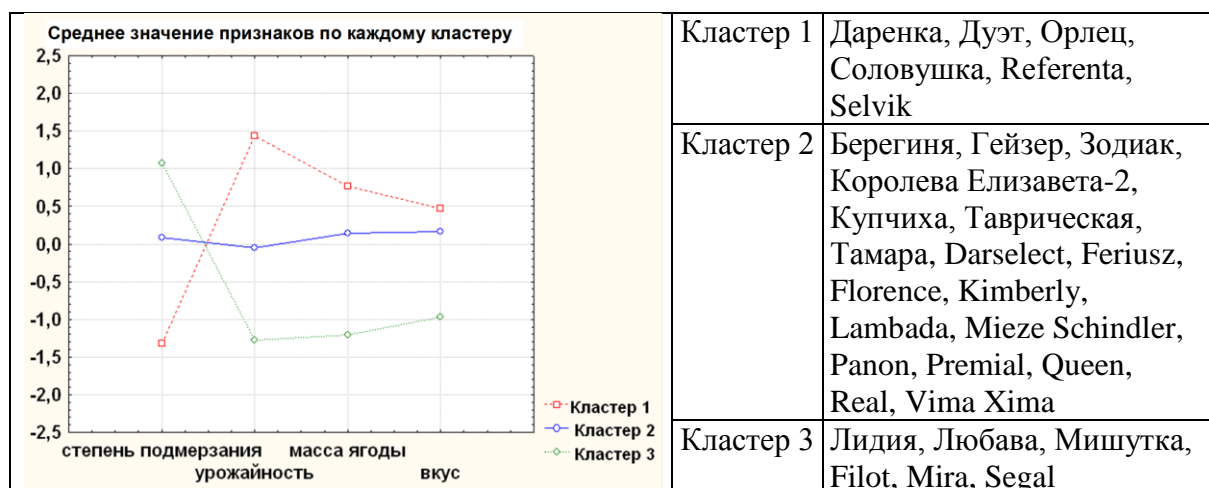


Рисунок 5 – Группировка сортов земляники садовой по комплексу признаков методом кластерного анализа.

Анализируя график, можно сделать вывод, что наилучшим сочетанием хозяйственно полезных признаков характеризуются сорта, вошедшие в первый кластер – Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik. Они могут быть рекомендованы в качестве источников комплекса изученных признаков: высокой зимостойкости, урожайности, крупноплодности, отличных вкусовых качеств. Во второй кластер вошли сорта с достаточно высокими показателями зимостойкости и урожайности, со средней массой ягоды и хорошими вкусовыми качествами. В третий кластер вошли сорта с более низким уровнем хозяйственно ценных признаков в наших условиях.

ВЫВОДЫ

В результате коллекционного изучения сортов земляники садовой отечественной и зарубежной селекции установлены сорта-источники хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекции:

- высокой зимостойкости – Даренка, Дуэт, Купчиха, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik;
- урожайности – Гейзер, Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik;
- крупноплодности – Дуэт, Соловушка, Darselect, Florence, Kimberly, Panon, Qeen, Referenta, Selvik, Vima Xima;
- высоких вкусовых качеств – Даренка, Купчиха, Соловушка, Таврическая, Darselect, Kimberly, Lambada, Mieke Schindler, Real, Referenta, Selvik.
- комплекса изученных признаков – Даренка, Дуэт, Орлец, Соловушка, Referenta, Selvik.

Литература

1. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 годах. Раздел IV. Плодоводство [Электронный ресурс]. – Самохваловичи, 2010. – Режим доступа: <http://www.belsad.by/site/ru/programs.html>. – Дата доступа: 10.03.2016.
2. Клакоцкая, Н.В. Хозяйственно-биологическая характеристика нового коллекционного материала земляники садовой в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н.В. Клакоцкая; РУП «Институт плодоводства». – пос. Самохваловичи, Минск. обл., 2009. – 20 с.
3. Козловская, З.А. Генетические коллекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в Беларуси / З.А. Козловская, А.А. Таранов, Л.В. Лёгкая (Л.В. Фролова) // Агробиоразнообразие для улучшения питания, здоровья и качества жизни: сб. материалов II междунар. науч. конф., г. Нитра, 20-22 августа 2015 г. / Slovak University of Agriculture in Nitra; ed.: J. Brindza [et al.]. – Nitra, 2015. – Ч. 1. – С. 324-328.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
5. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008 г. – 512 с.
6. Яковенко, В.В. Продуктивность земляники садовой в условиях Краснодарского края / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Современное садоводство (Электронный журнал). – 2014. – № 3. – С. 53 – 59.
7. Current status of strawberry production and research in China / Y. Zhang [et al.] // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 67-71.
8. Current strawberry research at the university of Florida / V.M. Whitaker [et al.] // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 161-166.
9. Hansabred – European strawberry breeding and research / K. Olbricht [et al.] // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 237-240.
10. Maas, J.L. Strawberry diseases and pests – progress and problems / J.L. Maas // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 133-142.

11. Morishita, M. The status of strawberry breeding and cultivation in Japan / M. Morishita // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 125-132.

12. Simpson, D.W. Strawberry breeding and genetics research in North West Europe / D.W. Simpson // Acta Horticulturae. – 2014. – № 1049. – P. 107-112.

FORMATION OF TARGET FEATURE COLLECTIONS IN PRIORITY AREAS OF STRAWBERRY BREEDING

N.V. Klakotskaya, D.B. Radkevich

SUMMARY

The article presents the results of a comprehensive assessment of 30 strawberry cultivars of different geographic origin on the main economic useful features in Belarus. Grouping of varieties for each trait separately and in the total was carried out by the method of cluster analysis. For further breeding varieties and hybrids were selected as the sources of valuable features: high winter hardiness, yield, large fruit and taste quality. According to the complex of studied traits varieties 'Darenka', 'Duet', 'Orlets', 'Solovushka', 'Referenta', 'Selvik' were selected.

Key words: strawberry, variety, study of varieties, cluster analysis, winter hardiness, yield, large-fruited, taste, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 02.06.2016

УДК 634.723:631.53:581.143.6

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ СОРТА ДАБРАДЗЕЯ

Е.В. Колбанова

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Растения сорта Дабрадзья характеризуются высокой регенерационной способностью в культуре *in vitro* (доля жизнеспособных эксплантов – 92,88-96,47 %). На этапе микроразмножения рекомендуется использовать питательную среду MS с добавлением 6-БА в концентрации 1,0 мг/л (коэффициент размножения 2,03). Начиная с 3-го пассажа, параллельно использовать среду для элонгации (MS с добавлением 6-БА и GA₃ в концентрации 0,1 и 1,0 мг/л соответственно) для получения растений-регенерантов, пригодных к укоренению (не менее 30 %). Для стимуляции ризогенеза *in vitro* использовать среду, содержащую ½ макро- и микросолей MS с добавлением ИМК в концентрации 0,5 мг/л (доля укоренившихся растений-регенерантов – 94,44 %). При адаптации *ex vitro* на субстрате агроперлит в зимние и весенние месяцы выход адаптированных растений-регенерантов составляет не менее 87 %, достигая максимального значения (98 %) в мае. В летнее время (июнь) количество адаптированных растений-регенерантов сорта Дабрадзья можно увеличить на 8-13 % за счет использования ионообменных субстратов БИОНА 111 или БИОНА 311.

Ключевые слова: смородина черная, *Ribes nigrum L.*, культура *in vitro*, коэффициент размножения, среда Мурасиге и Скуга, 6-бензиладенин, гибберелловая кислота, адаптация *ex vitro*, агроперлит, ионообменный субстрат, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Основным способом быстрого получения высококачественного посадочного материала плодовых и ягодных культур, в том числе и смородины чёрной, является культура апикальных меристем [1-4]. В РУП «Институт плодоводства» в 2005 г. была разработана методика клонального микроразмножения смородины черной для районированных в Беларуси сортов. Были выявлены сортовые особенности смородины черной при микроразмножении в культуре *in vitro*, сорта обладали разной способностью к регенерации и микроразмножению [5]. В 2011 г. в сеть Государственного сортоиспытания Республики Беларусь был передан сорт Дабрадзья, выведенный в РУП «Институт плодоводства» [6]. Поэтому возникла необходимость определить регенерационную способность растений данного сорта, подобрать концентрации биологически активных веществ на всех этапах клонального микроразмножения, отработать приёмы адаптации, что позволяло бы получать достаточное количество посадочного материала высокого качества смородины чёрной сорта Дабрадзья.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2012-2013 гг.

Объект исследования: новый сорт смородины черной Дабрадзья, выведенный в РУП «Институт плодоводства» и переданный в 2011 г. в сеть Государственного сортоиспытания Республики Беларусь.

Дабрадзья – сорт среднего срока созревания, скороплодный. Характеризуется высокой зимостойкостью, урожайностью (12,0 т/га), крупноплодностью (средняя масса ягоды – 1,5 г) и относительной устойчивостью к американской мучнистой росе, пригоден для механизированной уборки урожая [6].

Эксплантатами служили верхушечные и пазушные почки однолетних зеленых побегов. Введение в культуру проводили в фазу активного роста (27-28 июня). Стерилизацию осуществляли по следующей схеме: 1) 0,5%-ный оксихом – 1 час (нестерильно); 2) 70%-ный этанол – 1 минута; 3) 50%-ная перекись водорода – 3 минуты; 4) 1 раз промывка стерильной водой – 5 минут. Этапы стерилизации 2-4 осуществляли в стерильных условиях (ламинар-боксе).

Меристематические верхушки размером 1-1,5 мм вычленили под бинокулярным микроскопом Olympus-SZ61. На этапе введения в культуру *in vitro* использовали питательные среды:

- 1) MS – состав: макро- и микросоли, хелат железа по Мурасиге и Скугу (MS), витамины В₁, В₆, РР – по 0,5 мг/л, витамин С – 1 мг/л, глицин – 2 мг/л, мезоинозит – 100 мг/л, с добавлением 6-бензиладенина (6-БА) – 0,5 мг/л, сахароза – 30 г/л, агар – 4,8 г/л (рН – 5,6-5,7);
- 2) MS_{модиф.} – состав: макросоли по MS уменьшены на 20 %, микросоли и хелат железа по MS, витамин В₁ – 0,4 мг/л, глицин – 2 мг/л, с добавлением 6-БА – 0,5 мг/л, сахароза – 20 г/л, агар – 4,8 г/л (рН – 5,6-5,7).

На этапе микроразмножения (1-5-й пассажи) использовали питательную среду следующего состава: макро- и микросоли по MS, хелат железа по MS увеличен в 2 раза, витамины В₁, В₆, РР – по 0,5 мг/л, витамин С – 1 мг/л, глицин – 2 мг/л, сахароза – 30 г/л, агар – 4,8 г/л (рН – 5,6-5,7). В 5-м пассаже изучали влияние 6-БА в концентрации 0; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0 мг/л. Начиная с 3-го пассажа с целью получения микропобегов, готовых к укоренению, растения-регенеранты высаживали на среду для элонгации (В_{0,1}Г_{1,0}) следующего состава: макро- и микросоли по MS, хелат железа по MS увеличен в 2 раза, витамины В₁, В₆, РР – по 0,5 мг/л, витамин С – 1 мг/л, глицин – 2 мг/л, с добавлением 6-БА – 0,1 мг/л и гибберелловой кислоты (GA₃) – 1,0 мг/л, сахароза – 30 г/л, агар – 4,8 г/л (рН – 5,6-5,7).

На этапе ризогенеза использовали среду: ½ макро- и микросолей, ½ хелата железа по MS, витамины В₁, В₆, РР – по 0,5 мг/л, витамин С – 1 мг/л, сахароза – 20 г/л, агар – 4,8 г/л (рН – 5,6-5,7). Изучали влияние β-индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 мг/л.

Длительность субкультивирования – 28 суток.

Растения после этапа ризогенеза *in vitro* высаживали в кассеты объемом 50 мл. Субстратом для адаптации в зимний и весенний периоды служил агроперлит. На этапе адаптации *ex vitro* в июне изучали 3 разных субстрата: агроперлит, БИОНА 111, БИОНА 311. 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 6 недель прижившиеся растения пересаживали в горшки с торфяным субстратом «Флорабел-5» (без предварительного автоклавирования) объёмом 500 мл.

Условия культивирования и адаптации растений-регенерантов: освещение 2,0-2,5 тыс. люкс, температура +20...+22 °С, фотопериод 16/8 часов.

Влияние субстратов агроперлит, БИОНА 111 и БИОНА 311 оценивали через 6 недель после высадки растений в данные субстраты. Были проведены биометрические измерения следующих морфологических показателей растений в 5-кратной повторности: 1) количество адаптированных растений-регенерантов, %; 2) длина корней у растения, см; 3) высота растения, см.

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

Ведение в культуру *in vitro*. При введении в культуру *in vitro* растения сорта Дабрадзая характеризовались высокой регенерационной способностью на обоих вариантах среды: доля жизнеспособных эксплантов составила 92,88-96,47 % при минимальном количестве инфицированных (1,17-3,64 %) и некротировавших эксплантов (2,35-3,48 %) (таблица 1).

Таблица 1 – Результативность введения в культуру *in vitro* смородины чёрной сорта Дабрадзая (среднее значение \pm стандартная ошибка)

Питательная среда	Количество жизнеспособных эксплантов, %	Количество инфицированных эксплантов, %	Количество некротировавших эксплантов, %
MS	96,47 \pm 1,44 ^a	1,18 \pm 1,18 ^a	2,35 \pm 1,44 ^a
MS _{модиф.}	92,88 \pm 1,79 ^a	3,64 \pm 2,23 ^a	3,48 \pm 2,14 ^a
Примечание. Данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не различаются при $p<0,05$ (критерий Дункана).			

Статистическая обработка данных не выявила влияния питательной среды на результативность введения в культуру *in vitro* растений сорта Дабрадзая. При визуальной оценке силы роста и развития экспланты на модифицированной среде (MS_{модиф.}) уступали эксплантам на стандартной среде MS.

Микроразмножение. В ходе исследований установлено достоверное влияние числа субкультивирований ($p<0,001$) и концентрации 6-БА ($p<0,0001$) на коэффициент размножения смородины чёрной сорта Дабрадзая. На протяжении первых 3 пассажей на среде для микроразмножения с добавлением 0,5 мг/л 6-БА коэффициент размножения оставался на низком уровне (1,25-1,35) и увеличился до 1,8 в 4-5-м пассажах (рисунок 1). Высота получаемых микропобегов на данной среде не превышала 1,5 см.

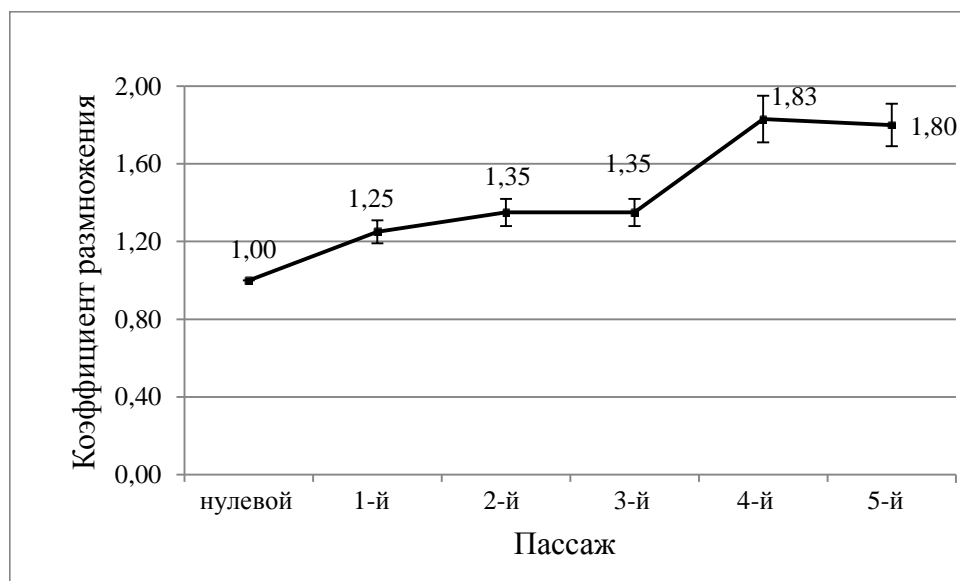


Рисунок 1 – Кoeffициент размножения смородины чёрной сорта Дабрадзея в зависимости от пассажа (среда MS с 0,5 мг/л 6-БА).

Увеличение концентрации 6-БА в среде до 1,0 мг/л увеличивает кoeffициент размножения до 2, но достоверных отличий со средами, содержащими 6-БА в концентрациях 0,5; 0,6; 0,7 мг/л, где кoeffициент размножения колеблется от 1,79 до 1,89, не отмечено (рисунок 2).

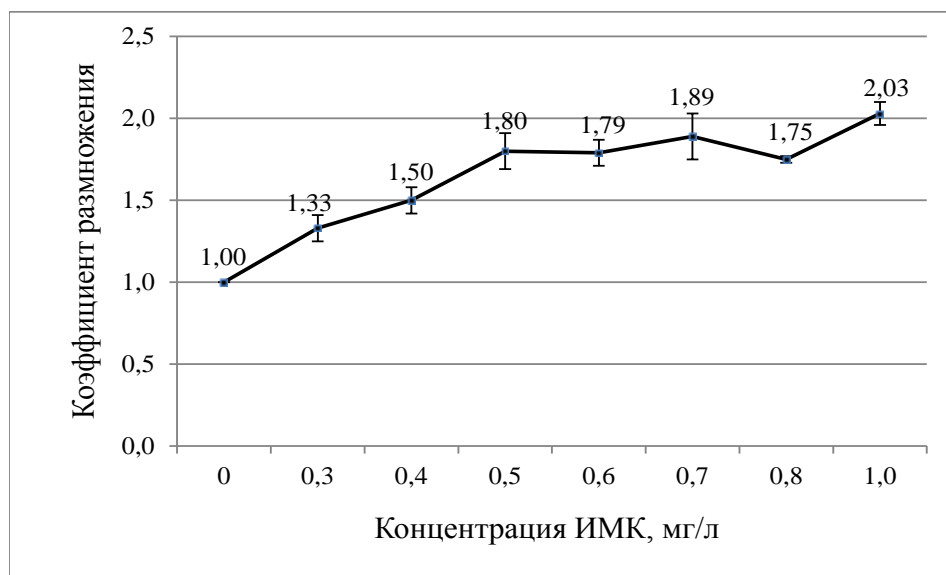


Рисунок 2 – Кoeffициент размножения смородины чёрной сорта Дабрадзея в зависимости от концентрации 6-БА (5-й пассаж).

Начиная с 3-го пассажа микроробегги высаживали не только на среду для микро-размножения, но и на среду для элонгации $B_{0,1}G_{1,0}$ с целью получения микроробегов, готовых к укоренению, т. е. размером более 2 см. Установлено влияние числа субкультивирований ($p < 0,01$) на кoeffициент размножения на среде для элонгации, в то время

как на выход растений-регенерантов, готовых к укоренению, этот фактор не оказывал влияния. Максимальный коэффициент размножения (2,14) наблюдали в 6-м пассаже, что достоверно превышало данный показатель в 3-м и 8-м пассажах, где коэффициент размножения был минимальный (1,28 и 1,20 соответственно). Количество получаемых растений-регенерантов, готовых к укоренению, на протяжении всех 6 пассажей достоверно не отличалось от пассажа к пассажи, и колебалось от 31,94 до 46,46 % (рисунок 3).

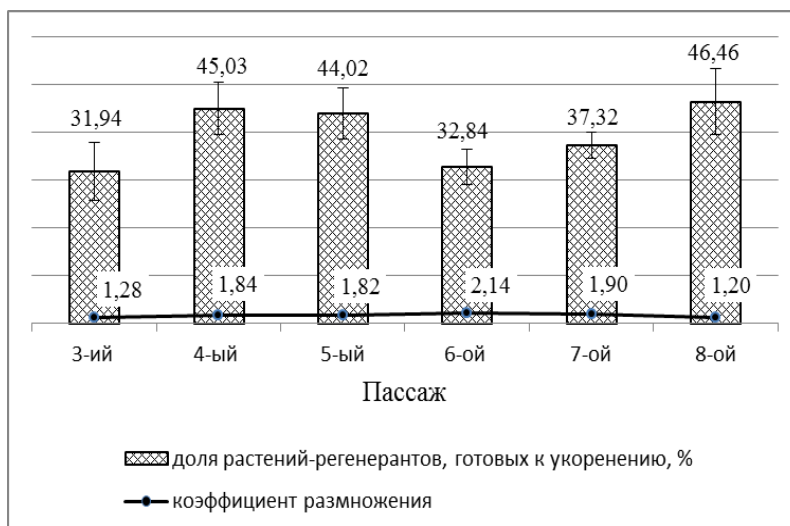


Рисунок 3 – Коэффициент размножения и число растений-регенерантов, готовых к укоренению, смородины чёрной сорта Дабрадзеза на среде для элонгации в зависимости от пассажа.

Ризогенез *in vitro*. На этапе ризогенеза *in vitro* концентрация ИМК в питательной среде не оказала достоверного влияния на индукцию корней у растений-регенерантов. На среде с добавлением ИМК в минимальной концентрации (0,2 мг/л) доля укоренившихся растений-регенерантов составила не менее 82 % и достигала 94 % на средах с добавлением ИМК в концентрации 0,5 мг/л (рисунок 4).

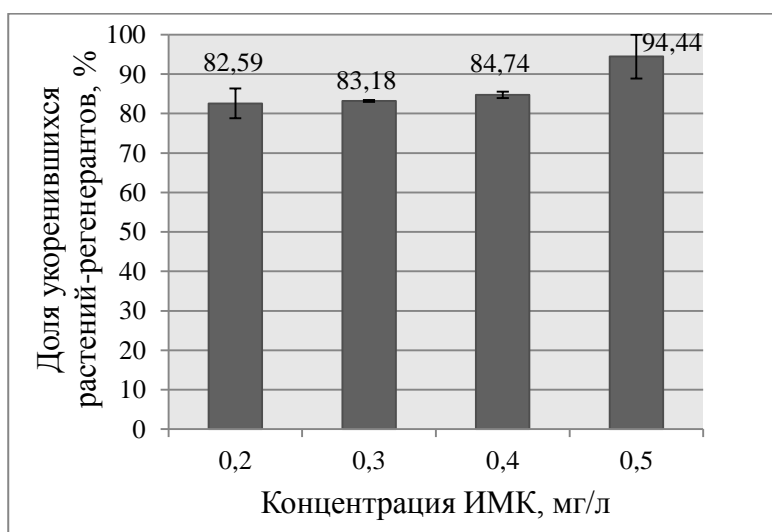


Рисунок 4 – Укоренение *in vitro* растений-регенерантов смородины черной сорта Дабрадзеза в зависимости от концентрации ИМК.

Адаптация *ex vitro*. На этапе адаптации *ex vitro* в субстрате агроперлит достоверное влияние на выход адаптированных растений оказывает время года ($p < 0,0001$). Лучшие результаты получены при адаптации растений-регенерантов в конце весны (май) – 98 %. Хорошие показатели при адаптации отмечены в зимние месяцы и в начале весны – 87-92 %. В начале лета (июнь) выход адаптированных растений существенно снижается (65,16 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Приживаемость *ex vitro* растений-регенерантов смородины чёрной сорта Дабрадзеля в зависимости от сроков адаптации (среднее значение \pm стандартная ошибка)

Период адаптации	Доля адаптированных растений-регенерантов, %
2-я половина декабря – 1-я половина января	91,78 \pm 3,37 ^{ab}
2-я половина января – 1-я половина февраля	87,48 \pm 1,41 ^a
2-я половина февраля – 1-я половина марта	88,94 \pm 0,49 ^a
апрель	87,13 \pm 2,35 ^a
май	98,33 \pm 1,67 ^b
июнь	65,16 \pm 3,52 ^c

Примечание. Данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не различаются при $p < 0,05$ (критерий Дункана).

В летнее время (июнь) количество адаптированных растений-регенерантов сорта Дабрадзеля можно увеличить до 73-78 % за счет использования ионообменных субстратов БИОНА 111 или БИОНА 311. Однако влияние типа субстрата на морфологическое развитие растений не было отмечено. Средняя высота растений на всех типах субстратов колебалась от 7,60 до 8,29 см и средняя длина корневой системы составляла 3,70-4,48 см (таблица 3, рисунок 5).

Таблица 3 – Морфологическое развитие растений-регенерантов смородины чёрной сорта Дабрадзеля на разных адаптационных субстратах, время адаптации – июнь (среднее значение \pm стандартная ошибка)

Субстрат	Доля адаптированных растений-регенерантов, %	Высота растения, см	Длина корней, см
Агроперлит	65,16 \pm 3,52 ^a	7,87 \pm 0,73 ^a	4,48 \pm 0,32 ^a
БИОНА 111	77,78 \pm 0 ^b	7,60 \pm 1,08 ^a	3,70 \pm 0,29 ^a
БИОНА 311	72,86 \pm 0,87 ^b	8,29 \pm 1,09 ^a	4,10 \pm 0,39 ^a

Примечание. Данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не различаются при $p < 0,05$ (критерий Дункана).



Рисунок 5 – Адаптированные растения-регенеранты смородины чёрной сорта Дабрадзья на разных субстратах: агроперлит (слева) и БИОНА 311 (справа).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, растения сорта Дабрадзья характеризуются высокой регенерационной способностью в культуре *in vitro* (доля жизнеспособных эксплантов – 92,88-96,47 %). На этапе микроразмножения рекомендуется использовать питательную среду MS с добавлением 6-БА в концентрации 1,0 мг/л (коэффициент размножения 2,03). Начиная с 3-го пассажа параллельно использовать среду для элонгации (MS с добавлением 6-БА и GA₃ в концентрации 0,1 и 1,0 мг/л соответственно) для получения растений-регенерантов, пригодных к укоренению (не менее 30 %). Для стимуляции ризогенеза *in vitro* использовать среду, содержащую ½ макро- и микросолей MS с добавлением ИМК в концентрации 0,5 мг/л (доля укоренившихся растений-регенерантов – 94,44 %). При адаптации *ex vitro* на субстрате агроперлит в зимние и весенние месяцы выход адаптированных растений-регенерантов составляет не менее 87 %, достигая максимального значения (98 %) в мае. В летнее время (июнь) количество адаптированных растений-регенерантов сорта Дабрадзья можно увеличить на 8-13 % за счет использования ионообменных субстратов БИОНА 111 или БИОНА 311.

Литература

1. Бутенко, Р.Г. Использование культуры тканей растений в сельскохозяйственной науке и практике / Р.Г. Бутенко // Сельскохозяйственная биология. – 1979. – Т. 14, № 3. – С. 306-315.
2. Калинин, Ф.А. Технология микрклонального размножения растений / Ф.А. Калинин, Г.А. Кушнир, В.В. Сарнацкая. – Киев: Наукова думка, 1992. – 232 с.
3. Поликарпова, Ф.Я. Методические указания по клональному микроразмножению чёрной и красной смородины / Ф.Я. Поликарпова, В.А. Высоцкий, З.Т. Тарашвили. – М., 1986. – 15 с.
4. Суркова, О.Ю. Анализ распространённости вредоносности, этиологии вирусных и вирусоподобных болезней красной и чёрной смородины и разработка мер борьбы с ними в средней полосе России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / О.Ю. Суркова; Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М., 1994. – 20 с.

5. Колбанова, Е.В. Методика микроразмножения смородины черной *in vitro* / Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, Ч. 2. – С. 163-168.

6. Коровин, К.Л. Новый сорт смородины чёрной Дабрадзeya / К.Л. Коровин, А.М. Дмитриева // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 99-105.

MICROPROPAGATION OF BLACK CURRANT VARIETY 'DABRADZEYA'

E.V. Kolbanova

SUMMARY

Cultivated variety 'Dabradzeya' is characterized by high regenerative capacity in culture *in vitro* (the percentage of viable explants – 92.88-96.47 %). At the stage of multiplication MS medium supplemented with 6-BA in a concentration of 1,0 mg/l is recommended (multiplication coefficient is 2.03). After the third passage it is recommended to use a medium for elongation (MS supplemented with 6-BA and GA₃ at 0.1 and 1.0 mg/l, respectively) at one time to obtain regenerated plants suitable for rooting (at least 30 %). To stimulate *in vitro* root formation we used a medium containing ½ MS macro- and microelements solution with addition of IMC 0.5 mg/l (the percentage of rooted regenerated plants – 94.44 %). When adapted *ex vitro* on a substrate 'Agroperlit' in winter and spring months the output of adapted regenerated plants is not less than 87 %, up to 98 % in May. In summer (June) the number of regenerated plants of cv. 'Dabradzeya' can be increased by 8-13 % through the use of ion exchange substrates 'BIONA 111' or 'BIONA 311'.

Key words: black currant, *Ribes nigrum* L., *in vitro*, multiplication coefficient, Murashige and Skoog medium, 6-benzyladenine, gibberellic acid, adaptation *ex vitro*, Agroperlit, ion exchange substrate, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 13.04.2016

УДК 634.725:631.527.5

НОВЫЙ СОРТ КРЫЖОВНИКА ВИРИЛАД

Т.М. Андрушкевич

РУП «Институт плодководства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье приведено морфологическое описание и хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта крыжовника Вирилад (авторы Т.М. Андрушкевич, А.М. Дмитриева), полученного в РУП «Институт плодководства» (Беларусь) от свободного опыления сорта Карпаты.

Сорт Вирилад характеризуется средним сроком созревания, высокой зимостойкостью, урожайностью (2,5 кг/куст, 10,4 т/га), хорошими товарными качествами ягод (дегустационная оценка свежих ягод – 4,3; средняя масса ягоды – 3,1 г, максимальная – 4,5 г). Ягоды пригодны для изготовления нектара с мякотью и пюре из ягод, стерилизованное и замороженное.

Сорт устойчив к сферотеке и относительно устойчив к антракнозу и септориозу. Характеризуется высокими темпами роста, в результате чего достигает необходимых для механизированной уборки урожая параметров куста уже на 3-й год после посадки. Уровень рентабельности возделывания составляет 174 %.

Передан на Государственное сортоиспытание в 2015 г.

Ключевые слова: крыжовник, селекция, сорт, зимостойкость, шиповатость, устойчивость к грибным заболеваниям, урожайность, качество ягод, пригодность к механизированному сбору урожая, продукты переработки, экономическая эффективность возделывания, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Крыжовник является экономически выгодной ягодной культурой благодаря высокой урожайности, высоким товарным качествам ягод, а также возможности механизации всех этапов производства, включая самый трудоемкий – сбор ягод, что снижает затраты ручного труда и увеличивает рентабельность возделывания.

Модель технологичного промышленного сорта предусматривает ряд признаков, определяющих его пригодность к машинной уборке урожая: высокий компактный куст, небольшой диаметр основания, периферическое размещение урожая, слабая околочность побегов, одновременность созревания, легкий отрыв плодов.

Одним из основных лимитирующих признаков пригодности крыжовника к мехуборке является высота куста в пределах 1,2-1,8 м, что определяет оптимальное расположение зоны плодоношения, доступной для сбора комбайном (не ниже 0,3 и не выше 1,8 м) и обеспечивает необходимую полноту сбора ягод – более 85 % [1, 2]. По данным российских исследователей большинство сортов достигает оптимальной высоты куста лишь к 5-6-летнему возрасту [2, 3], что предполагает ручной сбор в первые годы плодоношения. Очевидно, что для производителя экономически более выгодным является выращивание сильнорослых сортов, достигающих необходимых

для механизированной уборки урожая параметров куста и позволяющих осуществлять комбайновый сбор в более раннем возрасте.

Поскольку критерии оценки сортов для промышленного выращивания с применением ягодоуборочной техники были разработаны сравнительно недавно – в 80-х годах прошлого века, – создание технологичных сортов с определенными параметрами куста является сравнительно новым направлением мировых селекционных программ.

При создании сортов крыжовника для условий Беларуси основное внимание уделяется совмещению в одном генотипе высокого уровня адаптивных свойств, урожайности, скороплодности, товарных качеств плодов с высокими темпами роста и развития, обеспечивающими достижение необходимых для механизированного сбора параметров куста в более раннем возрасте – на 3-4-й год после посадки.

В существующем районированном сортименте отсутствуют сорта, в полной мере обладающие заданным комплексом признаков, что и определяет актуальность проводимых в данном направлении исследований.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2013-2015 гг. на участке первичного сортоизучения крыжовника отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства». Опыт заложен осенью 2010 г. по схеме 3,0 x 0,8 м. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с мощным лессовидным суглинком.

Объектами исследований служили 8 перспективных гибридов в сравнении с районированными сортами разного срока созревания: Куршу дзинтарс – ранний, Северный капитан – средний, Малахит – поздний.

Изучаемые гибриды оценивали в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4]. Изучение устойчивости к наиболее распространенным грибным болезням проведено по методике ВИР в полевых условиях на сильном инфекционном фоне [5]. Пригодность к механизированной уборке определяли согласно рекомендациям, разработанным во ВНИИС им. И.В. Мичурина [1, 3].

Биохимический анализ ягод выполнен в лаборатории биохимии РУП «Институт плодоводства». Определяли следующие показатели химического состава ягод крыжовника: растворимые сухие вещества – рефрактометрически по ГОСТу 28562-90; титруемую кислотность – титриметрически по ГОСТу 25555.0-82 с пересчетом по яблочной кислоте; сахара – спектрофотометрически по методу Бертрана; пектиновые вещества – спектрофотометрически карбазольным методом; аскорбиновую кислоту – спектрофотометрически после реакции с α, α -дипиридиллом; фенольные соединения – спектрофотометрически с использованием реактива Фолина-Дениса. Технологическая оценка ягод проведена в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства» согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Статистическую обработку данных проводили по методу Дункана.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Происхождение. Сорт Вирилад – селекционный номер 04-2-237 (авторы Т.М. Андрушкевич и А.М. Дмитриева) – получен в 2003 г. от свободного опыления сорта Карпаты. Гибрид в 2010 г. был отобран по комплексу признаков (зимостойкость, урожайность, высокорослость, устойчивость к болезням) среди 660 семян на селекционном участке 2005 года посадки, а затем оказался лучшим среди 8 перспективных

гибридов в первичном испытании 2010 года посадки. В 2015 г. гибрид 04-2-237 был передан в ГСИ как сорт Вирилад.

Адаптивность нового сорта. Новый сорт Вирилад и стандартный сорт Северный капитан показали за годы исследований высокий уровень адаптивности. В 2011-2012 гг. сложились критические условия для перезимовки крыжовника: после мягких теплых условий осени и первого месяца зимы в феврале температура снизилась до $-29,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы – до критической отметки $-37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Высота снежного покрова не превышала 22 см, поэтому верхушки побегов на уровне снега подвергались воздействию холодового стрессора. Оба сорта перенесли неблагоприятное воздействие без признаков подмерзания (таблица 1).

Исследуемые сорта проявили устойчивость также к воздействию патогенных организмов. В годы исследования, характеризующиеся ежегодным эпифитотийным развитием грибных заболеваний, наносящих ощутимый вред урожаю, сорт Вирилад наравне со стандартным сортом Северный капитан показал высокую устойчивость побегов, листьев и ягод к мучнистой росе. В то же время развитие листовых пятнистостей у сорта Вирилад отмечено на 22,5 % ниже, чем у слабопоражаемого сорта Северный капитан.

В настоящее время не существует сортов, полностью устойчивых к антракнозу и септориозу, а сорта с относительной устойчивостью к данным патогенам составляют очень малую часть сортимента [6, 7]. Поэтому очень слабое поражение сорта Вирилад является ценным качеством нового сорта, который в дальнейшем может быть использован в селекции как источник данного признака.

Таблица 1 – Адаптивные и технологические характеристики сортов крыжовника (2013-2015 гг.)

Показатель	Северный капитан (стандарт)	Вирилад
Общая степень подмерзания ($t_{\min}=-29,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3.02.2012 (на уровне почвы $-37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4.02.2012), балл	0	0
<i>Пораженность болезнями, %:</i>		
американская мучнистая роса на листьях	0	0
американская мучнистая роса на ягодах	0	0
листовые пятнистости	25,0	2,5
<i>Пригодность к механизированной уборке:</i>		
шиповатость	0,04	0,7
высота куста в период вступления в товарное плодоношение, м	1,3 а	1,8 b
высота куста при полном плодоношении, м	1,5 с	2,2 d
ширина основания куста, м	0,26	0,30
расположение урожая в недоступной зоне, %	17,0	0
одновременность созревания ягод, %	неодновременное	одновременное
усилие отрыва ягод, Н	1,9	2,4
усилие раздавливания ягод, Н	1,2	1,3

Пригодность к механизированному сбору урожая. Еще одним неоспоримым достоинством нового сорта является его технологичность. Сорт полностью соответствует всем необходимым требованиям пригодности к механизированной уборке урожая по параметрам куста (высота и ширина основания куста, зона расположения урожая) и физико-механическим свойствам ягод (усилия отрыва и раздавливания ягод). При этом

сорт Вирилад выгодно отличается от стандартного сорта Северный капитан одновременностью созревания ягод, а также быстрыми темпами роста и развития, в связи с чем уже при вступлении в первое товарное плодоношение (на 3-й год после посадки) сорт достигает необходимой для механизированного сбора урожая высоты куста (1,8 м), которая обеспечивает полноту сбора 100 %. По данному признаку Вирилад имеет преимущество не только перед районированными образцами в Республике Беларусь, но и перед зарубежными аналогами. Недостатком сорта является средняя шиповатость побегов.

Товарные качества ягод. Новый сорт среднего срока созревания, как и стандартный сорт, не отличается крупноплодностью, что для промышленных сортов, предназначенных для механизированной уборки урожая, продукция которых используется в основном для переработки, не является обязательным признаком (таблица 2).

Таблица 2 – Товарно-технологические качества и биохимический состав ягод крыжовника (2013-2015 гг.)

Показатель	Северный капитан (стандарт)	Вирилад
Срок созревания	средний	средний
Средняя масса ягоды, г	3,2 b	3,1 b
Максимальная масса ягоды, г	5,0 c	4,5 d
Дегустационная оценка свежих ягод, балл	3,8	4,3
<i>Химический состав ягод:</i>		
содержание СВ, %	11,2 a	14,4 b
содержание РСВ, %	9,3 c	12,3 d
содержание органических кислот, %	2,6 e	3,0 f
содержание сахаров, %	6,2 g	7,6 h
сахарокислотный индекс	2,4	2,5
содержание пектиновых веществ, %	0,5 i	0,5 i
содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	31,1 j	35,9 k
содержание фенольных соединений, мг/100 г	257,8 l	121,6 m
<i>Дегустационная оценка продуктов переработки, балл</i>		
Плоды, протертые с сахаром, стерилизованные	4,3	4,4
Плоды, протертые с сахаром, замороженные	4,5	4,3
Плоды, замороженные россыпью	3,7	3,7
Нектар с мякотью	4,3	4,2

Вместе с тем плоды нового сорта, в связи с одновременностью созревания и большей одномерностью, отличаются более привлекательным внешним видом и высокой транспортабельностью, а по вкусовым качествам (дегустационная оценка – 4,3 балла) значительно превосходят стандартный сорт Северный капитан технического направления использования. Кроме того, сорт Вирилад при включении его в районированный промышленный сортимент сможет пополнить группу зеленоплодных сортов, представленных в настоящее время единственным сортом Малахит.

По большинству показателей биохимического состава ягоды нового сорта превосходят, либо находятся на одном уровне со стандартным сортом, уступая ему лишь по содержанию фенольных соединений, что обусловлено отсутствием группы красящих пигментов.

Согласно результатам технологической оценки плоды нового сорта пригодны для таких видов переработки как пюре из ягод, стерилизованное и замороженное и нектар с мякотью.

Урожайность и экономическая эффективность выращивания

В среднем за годы исследований урожай ягод сорта Вирилад составил 2,5 кг/куст, превысив сорт Северный капитан на 13 %. Прибавка урожая обеспечила увеличение прибыли на 16 млн руб. и повышение уровня рентабельности возделывания нового сорта на 16 % (таблица 3).

Таблица 3 – Экономические показатели сортов крыжовника (в ценах 2015 г.)

Показатель	Северный капитан (стандарт)	Вирилад
Урожайность, т/га	9,2 а	10,4 а
Цена реализации, тыс. бел. руб./т	16,0	16,0
Выручка, млн бел. руб.	147,2	168,0
Себестоимость реализуемой продукции, млн бел. руб.	57,1	61,4
Прибыль, млн бел. руб.	90,1	106,3
Уровень рентабельности, %	157,8	173,6
Окупаемость: лет (после вступления в полное плодоношение)	1,8	1,6

Морфологическое описание. Куст высокорослый, слабораскидистый. Недревесневшие побеги средней толщины, светло-зеленые, прямые, опушенные, среднешиповатые. Шипы длинные, прямые, средней толщины, темно-коричневые, одиночные, реже 2-3-раздельные.

Цветки среднего размера, среднеокрашенные. Молодой лист темно-зеленой окраски, опушенный. Сформированный лист среднего размера, пятилопастный. Центральная и боковые лопасти одинаковой длины, ромбовидные с острыми верхушками. Вырезы между лопастями узкие, глубокие. Поверхность пластинки гладкая, вогнута по основным жилкам. Зубчиков мало, они крупные, широкие, с тупыми верхушками, не подогнутые. Основание листа с выемкой.

Ягоды округлые, зеленые, неопушенные, со слабым восковым налетом. Кожица тонкая, со слабой степенью разветвления жилок. Чашечка закрытая. Удлинение основания средней длины, зеленого цвета, цилиндрической формы. Плодоножка длинная, розового цвета, неопушенная.

ВЫВОДЫ

Новый сорт крыжовника белорусской селекции Вирилад характеризуется средним сроком созревания, высокой зимостойкостью, сферотекоустойчивостью, урожайностью (2,5 кг/куст, 10,4 т/га), хорошими товарными качествами ягод (дегустационная оценка свежих ягод – 4,3; средняя масса ягоды – 3,1 г, максимальная – 4,5 г). Ягоды пригодны для употребления в свежем виде и для изготовления нектара с мякотью и пюре из ягод, стерилизованное и замороженное.

Новый сорт крыжовника превосходит существующие аналоги по устойчивости к развитию листовых пятнистостей (2,5 %), одновременности созревания и одномерности ягод, а также по темпам роста растений, обеспечивающим пригодность сорта к механизированной уборке урожая на 3-й год после посадки.

Уровень рентабельности возделывания нового сорта составляет 174 %, срок окупаемости – 1,6 товарных плодоношений. Рекомендуются для возделывания в Республике Беларусь и странах СНГ.

Литература

1. Якименко, О.Ф. Оценка и подбор сортов чёрной смородины для машинной уборки урожая: метод. рекомендации / О.Ф. Якименко, В.С. Новопокровский. – Мичуринск, 1988. – 17 с.
2. Ковешникова, Е.Ю. Перспективы промышленного производства плодов крыжовника / Е.Ю. Ковешникова // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 3. – С. 24-27.
3. Ковешникова, Е.Ю. Биологические особенности сортов крыжовника в связи с механизированной уборкой урожая / Е.Ю. Ковешникова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства: редкол.: И.М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – Москва, 2004. – Т. XI. – С. 411-420.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
5. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям: метод. указ. / ВИР; сост. Т.М. Хохрякова [и др.]. – Л., 1972. – С. 70-75.
6. Дмитриева, А.М. Изучение сортов традиционных ягодных культур на устойчивость к грибным болезням / А.М. Дмитриева // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы Междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 16-18 июля 2014 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – С. 198-203.
7. Ковешникова, Е. Ю. Фитосанитарное состояние насаждений крыжовника во ВНИИС им. И. В. Мичурина / Е. Ю. Ковешникова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: И.М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – М.: ВСТИСП, 2004. – Т. XI. – С. 167-175.

THE NEW GOOSEBERRY CULTIVAR ‘VIRILAD’

T.M. Andrushkevich

SUMMARY

In the article a morphological description, economic and biological characteristics of a new Belarusian gooseberry cultivar ‘Virilad’, bred in RUE ‘Institute for Fruit Growing’ (Belarus), originated from free pollination of the cultivar ‘Carpaty’, was given.

Cultivar ‘Virilad’ is characterized by middle ripening, high winter hardiness, productivity (2.5 kg from bush, 10.4 t/ha), good marketability properties of berries (fresh berries tasting score of 4.3, an average weight of 3.1 g, maximal 4.5 g). Berries are suitable for making nectar with pulp, and sterilized or frozen puree with sugar.

The variety is resistant to American powdery mildew and relatively resistant to leaf spots. It is characterized by high growth rates therefore reaches the required bush parameters for mechanized harvesting in the 3rd year after planting.

The level of profitability of the new variety is 174 %. New cultivar was transferred to the State Cultivar Trial of the Republic of Belarus in 2015.

Key words: gooseberry, breeding, cultivar, hardiness, thorniness, resistance to fungal diseases, productivity, fruits quality, suitability for mechanized harvesting, processing products, economic efficiency of cultivation, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.06.2016

УДК 634.71+634.8].03:632.38:006.057

ПРОЕКТ ИЗМЕНЕНИЙ СТАНДАРТОВ НА ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ МАЛИНЫ И ВИНОГРАДА В БЕЛАРУСИ

Н.В. Кухарчик

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: Kuchn Nataly@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты исследований распространенности вирусных патогенов в насаждениях малины и винограда в Беларуси. Обоснованы внесения изменений в стандарты на посадочный материал этих культур, разделение его на классы.

Установлено снижение распространенности вирусных заболеваний малины после введения в практику тестирования маточных насаждений. Для малины летней, ремонтантной и ежевики в 2015 г. разработан новый проект стандарта, регламентирующий тестирование 7 вирусов для выделения в класс А (ArMV, ApMV, RBDV, RpRSV, TBRV, TomRSV, SLRV). Создана ССЭ коллекция безвирусных клонов 33 сортов малины и 1 сорта ежевики в культуре *in vitro*, в защищенном и открытом грунте.

Впервые в Беларуси выявлены вирусные заболевания винограда: *Grapevine fleck virus* (GFkV, 32,6 %) и *Grapevine leafroll-associated virus 3* (5,2 %). Разработан проект стандарта на оздоровленный посадочный материал винограда, регламентирующий тестирование 6 вирусов (ArMV, RpRSV, SLRV, TBRV, GLRaV 3, GFkV) для выделения растений в класс А. Заложены оздоровленные маточники в защищенном грунте и в культуре *in vitro* сортов винограда: Маршал Фош, Бианка, Платовский, Кристалл, Агат донской.

Ключевые слова: малина, виноград, вирусы, оздоровление, культура *in vitro*, оздоровленная коллекция, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Большая трудоёмкость получения безвирусных клонов делает необходимым обмен безвирусным материалом как внутри страны, так и в международном масштабе. Необходимым условием такого обмена являются единые требования к чистоте плодовых растений от вирусов и фитоплазм, а также унификация методов контроля. Во многих странах для каждой культуры существует перечень вирусов, недопустимых в базовых растениях и, соответственно, в посадочном материале. Большинство таких стандартов Европейских стран основано на рекомендациях, разработанных Европейской и Средиземноморской организацией по защите растений (EPPO).

Рекомендации EPPO описывают фитосанитарные принципы карантина и защиты растений, которые объединены в Международной Конвенции по карантину и защите растений (МККЗР), включая культивируемые и не культивируемые растения, дикорастущую флору и водные растения, всё то, относительно чего применяются фитосанитарные меры при международных перемещениях. Разработаны рекомендации тестирования для основных сельскохозяйственных культур, постоянно обновляются списки

карантинных объектов и рекомендуемые меры защиты, анализируются национальные стандарты стран региона действия ЕРРО, а также проводится мониторинг фитосанитарного состояния в регионе.

По данным Европейской Организации по защите растений (ЕРРО), обнаруживаются и контролируются на территории стран, входящих в данную организацию, такие вирусы малины как ArMV, SLRV, RRV, ArMV, TomRSV, TBRV [1].

В России в ходе обследований установлено широкое распространение НЕПО-вирусов в насаждениях малины, при одновременном наличии 2-3 и более патогенов [2, 3].

Из НЕПО-вирусов отмечена повсеместная встречаемость ArMV, которым в среднем было заражено 44,9 % тест-образцов. Другие НЕПО-вирусы – SLRV, RRV и TBRV – были выявлены в 5-6 насаждениях из 10 обследованных, а количество зараженных ими растений колебалось от 2 до 84 %. В ряде насаждений выявлен опасный вирус кустистой карликовости малины (RBDV) и фитоплазменное израстание малины (RSPH) – основные причины вырождения малины [4, 5].

Виноградная лоза во всем мире заражена системными патогенами, включая вирусы и фитоплазмы, которые передаются насекомыми. Они могут привести не только к значительным потерям урожая, но и к разрушениям природных экосистем во всем мире [6].

Наиболее распространенные на виноградной лозе вирусы группируются в соответствии с вызываемыми ими заболеваниями. Первая группа вирусов представлена 4 вирусами, распространенными на большинстве ягодных и плодовых культур (*Arabis mosaic virus*, *Raspberry ringspot virus*, *Strawberry latent ringspot virus*, *Tomato black ring virus*), и двумя вирусами, характерными только для винограда (*Grapevine chrome mosaic virus*, *Grapevine fanleaf virus*). В основном в группу входят *Nepo*-вирусы, которые вызывают подавленный рост, продуктивность кустов снижается, товарная ценность столовых сортов винограда заметно падает из-за внешнего вида гроздей (осыпание и горошение ягод) с пораженных кустов [6-8].

Вторая группа представлена вирусами *скручивания листьев винограда*. Существует несколько типов частиц, ассоциированных с этим заболеванием: *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2), *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3), *Grapevine leafroll-associated virus 4* (GLRaV-4), which includes several different strains, *Grapevine leafroll-associated virus 7* (GLRaV-7). Симптомы заболевания в виде скручивания листьев краями вниз, начиная от основания побегов, проявляются в августе и прогрессируют до конца вегетационного периода. У сортов с красными ягодами вирус вызывает преждевременное покраснение листовых пластинок, за исключением узкой полосы вдоль главных жилок, а у сортов со светлоокрашенными ягодами, появление легкого хлороза. Болезнь снижает урожай на 10-40 % и качество винограда. Она постепенно уменьшает размер куста, снижая размер гроздей и число их на куст. Плоды с пораженных кустов содержат меньше сахара на 25-50 %. Пониженное содержание сахара задерживает наступление съемной зрелости и сбор урожая, что, в свою очередь, снижает ценность столовых сортов, предназначенных для сбыта в свежем виде.

Вирус пятнистости винограда (*Grapevine fleck virus* (GFkV)) выделяется в самостоятельную группу, многие сорта переносят вирус бессимптомно. Для других сортов симптомами являются осветление жилок листа, переходящее в мозаичный узор на старых листьях. Симптомы проявляются в начале вегетации при умеренно теплой погоде и пропадают при жаркой погоде. Вирус, особенно при комплексной инфекции, приводит к снижению роста растений, приживаемости прививок.

Отдельную группу системных заболеваний винограда составляют фитоплазмы ('Candidatus Phytoplasma solani' ('Ca.P.solani') и др.), вызывающие серьезные заболевания и широко распространенные в Европейских странах, в первую очередь Средиземно-морского региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лабораторные исследования проведены в отделе биотехнологии РУП «Институт плодородства».

Объекты исследований – 13 вирусных патогенов малины и винограда.

1. Вирус мозаики арабис (резухи) (*Arabis mosaic nepovirus*, ArMV).
2. Вирус мозаики яблони (*Apple mosaic ilarvirus*, ApMV).
3. Вирус кустистой карликовости малины (*Raspberry bushy dwarf virus*, RBDV).
4. Вирус кольцевой пятнистости малины (*Raspberry ringspot nepovirus*, RpRSV, RRSV, синоним – *Raspberry Scottish leaf curl virus*).
5. Вирус чёрной кольчатости томата (*Tomato black ring nepovirus*, TBRV).
6. Вирус кольцевой пятнистости томата (*Tomato ringspot nepovirus*, TomRSV).
7. Вирус латентной кольцевой пятнистости земляники (*Strawberry latent ringspot nepovirus*, SLRV).
8. Вирус короткоузлие винограда (*Grapevine fanleaf virus*, *Nepovirus*, GFLV).
9. Скручивание листьев винограда – 1 (*Grapevine leafroll-associated virus 1*, *Ampelovirus*, GLRaV 1).
10. Скручивание листьев винограда – 2 (*Grapevine leafroll-associated virus 2*, *Closterovirus*, GLRaV 2).
11. Скручивание листьев винограда – 3 (*Grapevine leafroll-associated virus 3*, *Ampelovirus*, GLRaV 3).
12. Вирус А винограда (*Grapevine virus A*, *Vitivirus*, GVA).
13. Вирус пятнистости винограда (*Grapevine fleck virus*, *Maculovirus*, GFkV).

Протоколы проведения ИФА (ELISA-test) и IC-RT-PCR представлены в предыдущих публикациях [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования зараженности сортов малины вирусами проводятся в Беларуси с 2007 г. В таблице 1 представлены данные о количестве растений малины, инфицированных вирусами за период 2007–2008; 2009–2012 и 2013–2015 гг. Основное различие этих выборок заключается в том, что начиная с 2009 г., в тестирование включались маточные насаждения, составленные из ранее выделенных на основании лабораторных анализов свободных от вирусов растений, и растений, полученных в культуре *in vitro*, после 2013 г. тестировали, в основном, оздоровленные маточные насаждения.

Таблица 1 – Распространенность вирусов в насаждениях малины по данным ИФА и ПЦР

Вирус	Количество инфицированных растений (%) за периоды		
	2007–2008 гг.	2009–2012 гг.	2013–2015 гг.
SLRV	52,9	21,9	0
RpRSV	41,0	29,3	0
RBDV	38,2	36,7	2,5
ApMV	32,3	26,2	0
TBRV	0	0	0
ArMV	20,5	16,7	0
TomRSV	0	0	0
CMV	0	не тестировали	
Свободны от вирусов	5,8	41,5	97,5
Поражены 1 вирусом	32,3	25,6	2,5
Поражены 2 вирусами	35,2	21,9	0
Поражены 3 вирусами	23,5	9,7	0
Поражены 4 вирусами	2,9	1,2	0

При тестировании насаждений малины в РУП «Институт плодородства» (2007–2008 гг.) был отмечен высокий уровень заражения сокопереносимыми вирусами. Растения были поражены вирусами: 52,9 % образцов – латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRV), 41 % – кольцевой пятнистости малины (RRV, RpRSV), 38,2 % – кустистой карликовости малины (RBDV), 32,3 % – мозаики яблони (ApMV), 20,5 % – мозаики арабис (ArMV). Вирусы черной кольцевой пятнистости томата (TBRV), кольцевой пятнистости томата (TomRSV) и мозаики огурца (CMV) отсутствовали во всех тестируемых образцах малины. В среднем 5,8 % образцов были свободны от вирусов, 32,3 % растений были поражены 1 вирусом, 35,2 % – 2 вирусами, 23,5 % – 3 вирусами и 2,9 % образцов содержали одновременно 4 вируса. Необходимо отметить, что в образцах, содержащих только один вирус, в 63,6 % случаев обнаруживался вирус RBDV [10].

При обследовании насаждений малины в период 2009–2012 гг. диагностированы вирусы RBDV, RpRSV, ApMV, SLRSV, ArMV. В среднем 41,5 % образцов были свободны от вирусов. Распространение вирусов малины значительно варьировало в зависимости от сорта растений. Обследование насаждений РУП «Институт плодородства» показало, что 30,5 % обследованных образцов малины содержат RBDV, и распространенность вируса зависит от сорта. Наиболее инфицированы Бальзам и Элегантная. Сорта Геракл и Zeva Herbstente свободны от данного вируса.

После 2013 г. проведено тестирование маточных насаждений (более 700 растений) отдела ягодных культур и отдела биотехнологии, при котором зараженных вирусами растений не выявлено. Тестирование коллекционных посадок показало наличие вируса рассыпухи у 18 растений (33,3 % в коллекционной плантации).

Для малины летней, ремонтантной и ежевики в 2015 г. разработан новый проект стандарта для разделения посадочного материала этих культур на классы. На основании проведенных исследований по оценке распространенности вирусов, их вредности и в соответствии с рекомендациями ЕРРО, предложено тестировать 7 вирусов для выделения в класс А:

1. Вирус мозаики арабис (резухи) (*Arabis mosaic nepovirus*, ArMV).
2. Вирус мозаики яблони (*Apple mosaic ilarvirus*, ApMV).
3. Вирус кустистой карликовости малины (*Raspberry bushy dwarf virus*, RBDV).

4. Вирус кольцевой пятнистости малины (*Raspberry ringspot nepovirus*, RpRSV, RRSV, синоним – *Raspberry Scottish leaf curl virus*).

5. Вирус чёрной кольчатости томата (*Tomato black ring nepovirus*, TBRV).

6. Вирус кольцевой пятнистости томата (*Tomato ringspot nepovirus*, TomRSV).

7. Вирус латентной кольцевой пятнистости земляники (*Strawberry latent ringspot nepovirus*, SLRV).

В отделе биотехнологии получены в культуре *in vitro* растения, свободные от перечисленных вирусов, и создана ССЭ коллекция безвирусных клонов (509 шт.) 19 сортов малины и 1 сорта ежевики. ССЭ и СЭ коллекция сортов малины и ежевики создана в отделе ягодных культур (21 сорт малины и 1 сорт ежевики, таблица 2).

Таблица 2 – ССЭ насаждения малины и ежевики

Сорт	Количество растений, шт.	
	отдел биотехнологии	отдел ягодных культур
Beskid	32	-
Polana	29	100
Polka	32	1
Poranna Rosa	10	-
Silvan	10	-
Zeva Herbsternte	56	100
Аленушка	-	100
Бабье лето	-	25
Бабье лето-2	60	-
Бальзам	37	100
Брусвяна	-	3
Брянское диво	-	2
Геракл	29	100
Евразия	-	3
Жар птица	-	1
Желтый гигант	31	-
Казачка	-	1
Кумберленд	-	1
Ласка	10	-
Логанберри	6	-
Метеор	35	100
Оранжевое чудо	-	2
Патриция	10	3
Пингвин	-	1
Полесье	-	2
Росинка	-	1
Рубиновое ожерелье	-	2
Санбет	2	-
Сенатор	35	-
Спутница	36	-
Тайберри	6	-
Херитидж	-	2
Элегантная	41	-
Агавам	100	150

В 2015 г. разработан проект стандарта на оздоровленный посадочный материал винограда. В основу проекта легли исследования распространенности вирусных болезней на винограде в Беларуси, анализ их вредоносности и рекомендации ЕРРО.

Оценка зараженности винограда патогенными вирусами проведена с использованием ИФА в течение 2013–2015 гг. Исследована распространенность 10 вирусов у 1 350 растений винограда (2 700 тестов). Впервые в Беларуси выявлены вирусные заболевания винограда: *Grapevine fleck virus (GFkV)* и *Grapevine leafroll-associated virus 3*. Наиболее распространенным в посадках является вирус пятнистости винограда (*GFkV*), он присутствует у 32,6 % растений. *Вирус скручивания листьев винограда (GLRaV-3)* выявлен у 5,2 % растений. Вирусов, общих с тестируемыми ранее в условиях Беларуси на плодовых и ягодных культурах (*Arabis mosaic virus, Raspberry ringspot virus, Strawberry latent ringspot virus, Tomato black ring virus*), на винограде не выявлено.

Для выделения ССЭ посадочного материала класса А необходимо проводить тестирование на 6 вирусов:

1. Вирус мозаики арабис (*Arabis mosaic virus, nepovirus, ArMV*).
2. Вирус кольцевой пятнистости малины (*Raspberry ringspot virus, nepovirus, RpRSV*).
3. Вирус латентной кольцевой пятнистости земляники (*Strawberry latent ringspot virus, Sadwavirus, SLRV*).
4. Вирус чёрной кольчатости томата (*Tomato black ring virus, nepovirus, TBRV*).
5. *Скручивание листьев винограда – 3 (Grapevine leafroll-associated virus 3, Ampelovirus, GLRaV 3)*.
6. Вирус пятнистости винограда (*Grapevine fleck virus, maculovirus, GFkV*).

В результате тестирования и размножения в культуре *in vitro* получен посадочный материал и заложены оздоровленные маточники в защищенном грунте и в культуре *in vitro* сортов винограда: Маршал Фош, Бианка, Платовский, Кристалл, Агат донской.

ВЫВОДЫ

После 2013 г. при тестировании маточных насаждений малины зараженных вирусами растений не выявлено. Тестирование коллекционных посадок показало наличие вируса кустистой карликовости малины на 18 растениях (33,3 % в коллекционной плантации). Для малины летней, ремонтантной и ежевики в 2015 г. разработан новый проект стандарта, регламентирующий тестирование 7 вирусов для выделения в класс А (*ArMV, ApMV, RBDV, RpRSV, TBRV, TomRSV, SLRV*). Создана ССЭ коллекция безвирусных клонов 33 сортов малины и 1 сорта ежевики в культуре *in vitro*, в защищенном и открытом грунте.

Впервые в Беларуси выявлены вирусные заболевания винограда: *Grapevine fleck virus (GFkV, 32,6 %)* и *Grapevine leafroll-associated virus 3 (5,2 %)*. Вирусов, общих с тестируемыми ранее в условиях Беларуси на плодовых и ягодных культурах (*Arabis mosaic virus, Raspberry ringspot virus, Strawberry latent ringspot virus, Tomato black ring virus*), на винограде не выявлено. Разработан проект стандарта на оздоровленный посадочный материал винограда, регламентирующий тестирование 6 вирусов (*ArMV, RpRSV, SLRV, TBRV, GLRaV 3, GFkV*) для выделения растений в класс А. Заложены оздоровленные маточники в защищенном грунте и в культуре *in vitro* сортов винограда: Маршал Фош, Бианка, Платовский, Кристалл, Агат донской.

Список литературы

1. List of A2 pests regulated as quarantine pests in the EPPO region // European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eppo.org/QUARANTINE/listA2.htm>. – Date of access: 04.02.2009.

2. Приходько, Ю.Н. Вирусные болезни плодовых и ягодных культур в европейской части России и современная схема производства и сертификации безвирусного посадочного материала / Ю.Н. Приходько // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 20-22 нояб. 2001 г. / Рос. акад. наук, Всерос. селек.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: Н.И. Савельев [и др.]. – Москва, 2001. – С. 54-68.

3. Романенко, Н.Д. Непо-вирусные инфекции и возможности биологической защиты растений в питомниках ягодных культур / Н.Д. Романенко // Актуальные вопросы теории и 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. – Москва, 1998. – С. 327-328.

4. Приходько, Ю.Н. Вирусные и вирусоподобные болезни плодовых и ягодных культур в европейской части России и пути борьбы с ними / Д.П. Приходько // Актуальные вопросы теории и 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. – М., 1998. – С. 79-84.

5. Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: методические указания / М.Т. Упадышев [и др.]. – М.: ВСТИСП, 2013. – 92 с.

6. Occurrence and distribution of grapevine yellows caused by stolbur phytoplasma in Montenegro / S. Radonjić [et al.] // Journal of Phytopathology. – 2009. – N 157. – P. 682-685.

7. Five phylogenetic groups identified in the coat protein gene of Grapevine leafroll-associated virus 3 obtained from Portuguese grapevine varieties / P. Gouveia [et al.] // Arch Virol. – 2011. – N 156. – P. 413-420.

8. An abundant ‘Candidatus Phytoplasma solani’ tuf b strain is associated with grapevine, stinging nettle and *Hyalesthes obsoletus* / A. Aryan [et al.] // European Journal of Plant Pathology. – 2014. – N 140. – P. 213-227.

9. Методика диагностики основных вирусных инфекций плодовых и ягодных культур / Н.В. Кухарчик [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 341-349.

10. Волосевич, Н.Н. Результаты фитосанитарного мониторинга насаждений малины на наличие вируса кустистой карликовости малины / Н.Н. Волосевич // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 15 июня – 31 июля 2009 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – С. 152-154.

PROJECT OF STANDARDS CHANGES FOR PLANTING MATERIAL OF RASPBERRY AND GRAPE IN BELARUS

N.V. Kukharchik

SUMMARY

The results of studies of viral pathogens spread in the plantations of raspberries and grapes in Belarus are presented in the article. Proposed changes of the standards for planting material of these crops and its division into classes are explained.

A decrease of raspberry viral diseases is determined after initiating of the practice of testing the mother plantations for viruses. For summer and autumn raspberry and blackberry in 2015 a new project of standards was developed that regulated testing for virus presence to select planting material into Class A (ArMV, ApMV, RBDV, RpRSV, TBRV, TomRSV, SLRV). A collection of SSE virus-free clones was created, which included 33 varieties of raspberries and one variety of blackberries in the culture *in vitro*, in the glasshouse and in the open field.

For the first time in Belarus viral diseases of grapes are revealed: *Grapevine fleck virus* (GFkV, 32.6 %) and *Grapevine leafroll-associated virus 3* (5.2 %). A project of the standard for virus-free grapevine planting material was developed that regulated testing for 6 viruses (ArMV, RpRSV, SLRV, TBRV, GLRaV 3, GFkV) to select plants into Class A. Virus-free mother plantations of grapevine varieties 'Marshal Foch', 'Bianca', 'Platovsky', 'Crystal', 'Agat Donskoy' were founded in the greenhouse and *in vitro*.

Key words: raspberry, grape, viruses, virus elimination, *in vitro*, virus-free collection, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

УДК 634.717

НОВЫЙ СОРТ ЕЖЕВИКИ СТЭФАН

**Л.В. Фролова¹, М.Г. Максименко¹, А.М. Дмитриева¹,
Н.М. Филимонов², С.Ф. Недялков²**

¹РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

²Приусадебное хозяйство «Ягоды и кусты»,

д. Бакиново, Дзержинский район, Минская область, 222739, Беларусь,
e-mail: fln@nppsline.by

РЕФЕРАТ

В статье приведена история создания, морфологическое описание и хозяйственно-биологическая характеристика первого отечественного сорта ежевики Стэфан. Данный сорт получен от свободного опыления сорта ежевики Thornless. Отличается бесшипностью, обладает высокой продуктивностью (до 5,0 кг/куст или 8,3 т/га) и крупноплодностью (6,3 г), рекомендуется для районирования и возделывания в Республике Беларусь в хозяйствах разных форм собственности при условии пригибания побегов к земле и укрытия культуры на зиму. Плоды ежевики сорта Стэфан пригодны для употребления в свежем виде и изготовления сока прямого отжима, нектара с мякотью, ягод, протертых с сахаром, подварки, пюре замороженного, замороженных ягод.

Ключевые слова: ежевика, сорт, бесшипность, крупноплодность, продуктивность, качество плодов, продукты переработки, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Ежевика впервые введена в культуру в середине XIX века в США, где и создано большинство её сортов. Лидером по производству ягод ежевики и малинно-ежевичных гибридов является Северная Америка (до 65 тыс. тонн в год). В Европе получают до 47 тыс. т, где первенствует Сербия (27,5 тыс. т). При условии укрытия на зиму ежевика и малинно-ежевичные гибриды успешно произрастают и в разных природно-климатических зонах СНГ – Среднее Поволжье, Северный Кавказ, лесостепь Украины [1].

В Республике Беларусь ежевика выращивается в основном в личных подсобных хозяйствах. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен только один сорт американского происхождения Агавам (Agawam), относящийся к группе прямостоячей ежевики или куманики. Сорт характеризуется высокой зимостойкостью и пряморослыми высокими побегами (3-4 м и более), которые отличаются сильной шиповатостью (3 балла) [2]. По биологическим особенностям и способам размножения пряморослые разновидности ежевики во многом сходны с малиной летнего срока созревания [3, 4].

Таким образом, создание новых современных высокопродуктивных сортов ежевики, пригодных к местным природно-климатическим условиям, актуально и в дальнейшем будет способствовать увеличению площадей под данной культурой в республике.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования сорта Стэфан проводили в производственном испытании в приусадебном хозяйстве «Ягоды и кусты» (глава Н.М. Филимонов, д. Бакиново Дзержинского р-на Минской обл.) в 2013-2015 гг. Срок посадки растений 2011 г. Схема посадки – 3,0 x 1,0 м. Система содержания междурадий – сидеральный пар, в ряду – мульчирование синтетическим нетканым материалом. Растения на зиму были укрыты двумя слоями белого спанбела плотностью 75 г/кв.м. Учеты и наблюдения по изучению комплекса хозяйственно полезных признаков проведены по методике ВНИИСПК [5]. Изучение устойчивости растений к грибным болезням проводили по методике ВИР [6].

Опытные образцы продуктов переработки изготавливали в экспериментальном цехе РУП «Институт плодородства». Органолептическая оценка свежих плодов и продуктов переработки проведена дегустационной комиссией РУП «Институт плодородства» по 5-балльной шкале [7-10].

Расчет экономической эффективности представлен отделом внедрения и маркетинга РУП «Институт плодородства».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

История создания сорта. Сорт ежевики Стэфан (отборная форма от свободного опыления сорта ежевики Thornless) получен в 2005 г. Стефаном Недеялковым в д. Секе-ровщина Полоцкого р-на Витебской обл., изучение продолжено Николаем Филимоновым в д. Бакиново Дзержинского р-на Минской обл. и в РУП «Институт плодородства» (Беларусь). Окончательную помологическую оценку и рекомендации для районирования и производства в хозяйствах разных форм собственности данный сорт получил в отделе ягодных культур РУП «Институт плодородства» в 2015 г.

Морфологическое описание. Кусты мощные, полураскидистые. Однолетние побеги зелёные, без шипов, под осень слегка темнеют и местами приобретают слабо выраженную антоциановую окраску. Плодоносящие стебли темно-зеленые, ветвятся, к началу плодоношения становятся светло-коричневого цвета. Сорт Стэфан размножается публьбованием или укоренением верхушек побегов, а также полуодревесневшими зелеными и корневыми черенками.

Листья крупные с 5 листочками, на длинных черешках, с обеих сторон опушённые, окрашены в зелёные тона. Почки формируются в пазухах листьев, из них затем образуются плодовые веточки или латералы. На каждом узле формируется по две-три почки, из которых одна – основная, а остальные – запасные. Из почек, расположенных в нижней части плодоносящего побега, вырастают прямостоячие латералы с разветвлениями длиной до 1 м и более, диаметром 1-1,5 см. Ягодные кисти вначале закладываются на центральной оси латерала, затем – на разветвлениях. Из почек в верхней части побега вырастают слабоветвящиеся латералы длиной 20-30 см, диаметром в основании 3-5 мм.

Цветки обоеполые, очень крупные, белые с широкоэллипсоидными лепестками, собраны в кистевидные соцветия. Тычинки по длине почти равны пестику. Опыление перекрестное.

Плоды ежевики – сложные костянки тупоконической или овальной формы черного цвета (рисунок). Костянки выпуклые, в технической спелости плотно скреплены между собой, блестящие. Полностью вызревшие ягоды становятся мягкими, костянки обособляются, блеск слегка тускнеет. Косточка мелкая.



Рисунок – Сорт ежевики Стэфан.

Зрелые ягоды ежевики прочно прикреплены к цветоложу и совместно с ним легко отделяются от чашечки.

Хозяйственно-биологическая характеристика. Изучение морозоустойчивости растений, особенно новых сортов, является одной из главнейших задач в селекции. Исследователями отмечено, что предел морозоустойчивости надземной части ежевики наступает при температуре воздуха 22-25 °С ниже нуля, поэтому в условиях Беларуси для сорта Стэфан рекомендуется пригибание побегов и укрытие их на зиму. После проведенного агроприема в годы исследований не наблюдалось подмерзания надземной части растений в зимний период.

Согласно фенологическим наблюдениям, сорт Стэфан относится к группе средне-спелых сортов. В годы исследований начало распускания почек сорта Стэфан было отмечено в третьей декаде апреля (23-25.04). В этот период появляются первые побеги замещения, которые к началу мая достигают 10-20 см. Молодые латералы и побеги замещения могут повреждаться даже слабыми заморозками, поэтому укрытие необходимо держать до тех пор, пока угроза заморозков сохраняется. Подмерзшие побеги замещения восстанавливаются за счет формирования боковых побегов из уцелевших почек, расположенных внизу побега.

Начало цветения наблюдалось в первой декаде июня (01-05.06). Степень цветения данного образца отмечена на уровне 4-5 баллов. Начало созревания плодов наблюдалось во второй-третьей декаде августа (15-20.08).

Сорт Стэфан отличается бесшипностью побегов, что является одним из его основных преимуществ перед районированным в республике сортом Агавам.

Сорт обладает высокой продуктивностью (до 5,0 кг/куст или 8,3 т/га) и крупноплодностью (средняя масса ягоды – 6,3 г).

Изучаемый сорт ежевики имел среднюю побегообразовательную способность – в первый год после посадки образовал 1-2 побега замещения, растущих из центра куста, 5-6 побегов – в последующие годы исследований. С использованием метода пульбования в первый год после посадки из одного куста можно получить 1-2 укорененных растения. В дальнейшем эффективность пульбования зависит от количества побегов замещения на куст. Сорт-стандарт Агавам в первый год после посадки формирует также 1-2 побега замещения, в последующие годы – 5-6 корневых отпрысков, которые можно использовать для размножения.

Важно отметить, что ежевика практически не повреждалась известными вредителями и грибными болезнями.

В таблице 1 представлена характеристика сорта ежевики Стэфан по комплексу основных хозяйственно полезных признаков.

Таблица 1 – Характеристика сорта ежевики Стефан по основным хозяйственно ценным признакам (2013-2015 гг.)

Признак	Единица измерения	Сорт Агавам (стандарт) схема посадки – 3,0 x 1,0 м	Сорт Стэфан схема посадки – 3,0 x 2,0 м
Зимостойкость		высокая	умеренная
Срок созревания		средний	средний
Шиповатость		сильная	отсутствует
Средняя масса ягоды	г	1,8	6,3
Потенциальный урожай:			
- с куста	кг	3,0	5,0
- в пересчете на 1 га	т	10,0	8,3
Уровень рентабельности	%	120,0	160,0

Уровень рентабельности нового сорта ежевики достигает 160 %, что на 33 % выше, чем у сорта-стандарта Агавам.

Пригодность к переработке. Ягоды ежевики употребляют в пищу как в свежем, так и в переработанном виде. Для получения продуктов питания высокого качества необходимо, чтобы поступающее на переработку сырье отвечало определенным требованиям, изложенным в СТБ 2396-2015 «Ягоды ежевики свежие. Технические условия». На последних этапах агробиологического изучения нового сорта проводили исследования по определению пригодности ягод к переработке. Из ягод ежевики исследуемого сорта Стэфан и районированного сорта Агавам были выработаны опытные образцы соковой продукции, ягоды, протертые с сахаром, подварка, замороженное пюре и замороженные ягоды (таблица 2).

Свежие ягоды ежевики изучаемого сорта имели привлекательный внешний вид, насыщенную яркую окраску, сочную консистенцию, приятный аромат и обладали хорошими вкусовыми качествами. Средний дегустационный балл составил 4,8, что значительно выше, чем у районированного сорта Агавам (3,6 балла).

Все опытные образцы продуктов переработки из ягод сорта Стэфан члены дегустационной комиссии оценили выше, чем из ягод районированного сорта ежевики Агавам.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика свежих ягод и продуктов переработки из ягод ежевики (2015 г.), балл

Сорто-образец	Вид продукции	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средний дегустационный балл
Агавам	свежие	3,6	3,6	4,0	3,9	3,8	3,6
Стэфан	плоды	4,8	4,5	4,7	4,7	4,7	4,8
Агавам	сок прямого	4,2	4,1	-	3,9	3,9	4,0
Стэфан	отжима	4,7	4,7	-	4,2	3,9	4,2
Агавам	нектар	3,6	3,6	-	3,8	3,7	3,7
Стэфан	без мякоти	3,8	4,2	-	3,7	4,1	3,9
Агавам	нектар	3,5	3,4	4,0	3,8	3,3	3,6
Стэфан	с мякотью	4,3	4,4	4,0	4,0	4,1	4,2
Агавам	протертые	4,3	4,1	4,8	4,5	4,5	4,4
Стэфан	с сахаром	4,5	4,5	4,7	4,7	4,9	4,7
Агавам	подварка	4,6	4,5	4,2	4,7	4,8	4,6
Стэфан		4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Агавам	замороженное	4,4	4,4	4,1	4,2	4,3	4,3
Стэфан	пюре	4,8	4,7	4,4	4,4	4,4	4,5
Агавам	замороженные	4,3	4,3	4,7	4,3	4,4	4,4
Стэфан	ягоды	4,7	4,7	4,8	4,5	4,7	4,7

Соки прямого отжима имели привлекательный внешний вид, насыщенную яркую окраску. В то же время вкус продукции из сорта Стэфан характеризовался легкой кислоткой, что не повлекло снижения качества продукции. Средняя дегустационная оценка составила 4,2 балла у сорта Стэфан, 4,0 балла – у Агавам. Содержание растворимых сухих веществ в продукте – 8,1-8,8 %, что соответствует требованиям СТБ 1823 [7].

При изготовлении нектаров без мякоти, т. е. разведение сока прямого отжима сахарным сиропом, качество готового продукта несколько снизилось по сравнению с исходным соком прямого отжима. Средний дегустационный балл составил 3,9 (сорт Стэфан) и 3,7 (сорт Агавам). Продукт характеризовался красивым внешним видом и окраской, приятным вкусом и ароматом. По органолептическим показателям и содержанию растворимых сухих веществ (9,8 % - 10,2 %) нектары соответствовали требованиям СТБ 1449 [8].

Нектар с мякотью из ягод сорта Стэфан оценен выше, чем нектар без мякоти из этого сорта. Продукт характеризовался красивым внешним видом и окраской, приятным вкусом и ароматом. Средняя дегустационная оценка – 4,2 балла. По органолептическим показателям и содержанию растворимых сухих веществ (9,8 % - 10,2 %) нектары соответствовали требованиям СТБ 1449 [8].

Ягоды, протертые с сахаром, получили среднюю дегустационную оценку 4,4 (Агавам) и 4,7 (Стэфан) балла. Продукт характеризовался однородной нежной консистенцией, равномерным по всей массе цветом, свойственным плодам, прошедшим тепловую обработку, что соответствует требованиям СТБ 1636 [9].

Подварки относятся к полуфабрикатам, которые используются в пищевой промышленности в качестве начинок для кондитерских изделий и наполнителей для молочных продуктов. Как показали результаты органолептической оценки, данный вид продукции из ежевики характеризовался окраской, свойственной цвету ягод, прошедших термообработку, плотной, упругой консистенцией, приятным вкусом. Средняя дегустационная оценка составила 4,9 (Стэфан) и 4,6 (Агавам) балла.

Замороженное пюре с сахаром так же характеризовалось высокой дегустационной оценкой – 4,5 (Стэфан) и 4,3 (Агавам) балла. Продукт имел привлекательный внешний вид, яркую насыщенную окраску, нежную однородную консистенцию, приятный аромат и хороший вкус, аналогичный свежим ягодам.

Замороженные плоды ежевики высоко оценены членами дегустационной комиссии (4,4 и 4,7 балла соответственно). Потеря сока при дефростации ягод сорта Стефан незначительная – 6,6 %. В опытных образцах обесцвеченных, побуревших, дефектных и расчлененных плодов не выявлено. По органолептическим показателям замороженные ягоды изучаемого сорта и районированного соответствовали требованиям ГОСТа 29187 [10].

Таким образом, продукты переработки из ягод сорта Стэфан не уступали по качеству, но даже превосходили аналогичную продукцию из ягод районированного сорта Агавам, что позволило сделать заключение об их пригодности для изготовления сока прямого отжима, нектара с мякотью, ягод, протертых с сахаром, подварки, пюре замороженного, замороженных ягод.

ВЫВОДЫ

Сорт ежевики Стэфан пригоден для возделывания в условиях Беларуси при условии пригибания и укрытия побегов на зиму.

Сорт отличается бесшипностью, высокой продуктивностью (до 5,0 кг/куст или 8,3 т/га), крупноплодностью (6,3 г) и практически не поражается наиболее распространенными грибными болезнями и вредителями.

Ягоды ежевики сорта Стэфан пригодны для изготовления сока прямого отжима, нектара с мякотью, ягод, протертых с сахаром, подварки, пюре замороженного, замороженных ягод. Дегустационная оценка продуктов переработки – 3,9-4,9 балла. Потери сока при дефростации – 6,6 %.

Первый сорт ежевики отечественной селекции Стэфан в 2015 г. передан в сеть Государственного сортоиспытания Республики Беларусь с рекомендацией для районирования и массового возделывания в хозяйствах разных форм собственности.

Литература

1. Król, K. Rubus&Ribes (cz.II) – w Serbii, Chile I Polsce / K. Król // Jagodnik. – 2012. – № 2. – Р. 35-36.

2. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плововодства». – Самохваловичи, 2015. – 32 с.

3. Якимов, В.В. Ежевика в России / В.В. Якимов – Д.: Издательский Центр «ЮНИПресс», 2014. – 372 с.

4. Казаков, И.В. Малина. Ежевика / И.В. Казаков. – М.: Изд-во АСТ; Харьков: Фолио, 2001. – 256 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. – 606 с.
6. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям: метод. указ. / ВИР; сост. Т.М. Хохрякова [и др.]. – Л., 1972. – 122 с.
7. Консервы. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия: СТБ 1823-2008. – Введ. 21.01.2008. – Минск: БелГИСС, 2014. – 18 с.
8. Консервы. Нектары фруктовые. Общие технические условия: СТБ 1449-2006. – Введ. 21.01.2008. – Минск: БелГИСС, 2008. – 15 с.
9. Продукты переработки плодов и овощей. Плоды и ягоды протертые или дробленые. Общие технические условия. СТБ 1636-2006. – Введ. 01.01.2007. – Минск: БелГИСС, 2006. – 7 с.
10. Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия: ГОСТ 29187-91. – Введ. 23.12.91. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 21 с.

NEW BLACKBERRY CULTIVAR ‘STEFAN’

L.V. Frolova, M.G. Maksimenko, A.M. Dmitrieva,
N.M. Filimonov, S.F. Nedyalkov

SUMMARY

The article describes the history of creation, morphological description and the economic and biological characteristics of the first Belarusian blackberry cultivated variety ‘Stefan’. This variety was selected from open pollination of blackberry variety ‘Thornless’. It is thornless, has high productivity (up to 5.0 kg per bush or 8.3 t/ha) and large fruit (6.3 g), recommended for regionalization and cultivation in the Republic of Belarus in the farms of different ownership forms in condition of weighting down shoots to the ground and covering for winter. Fruit of cv. ‘Stefan’ is suitable for fresh consumption and production of directly squeezed juice, pulpy nectar, strained fruit with sugar, thick fruit spread, frozen puree and fruit.

Tags: blackberry, variety, thornless, large-fruited, productivity, quality of fruit, processed products, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.03.2016

УДК 634.17:631.527

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БОЯРЫШНИКА (*CRATAEGUS L.*) В РУП «ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА»

Л.А. Мурашкевич, Л.В. Фролова, И.Н. Остапчук

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: bellhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье приведены краткие сведения о генетических ресурсах боярышника в отделе ягодных культур РУП «Институт плодородства». Отображены результаты изучения данной ягодной культуры по комплексу хозяйственно полезных признаков (зимостойкость, фенология, продуктивность, крупноплодность, биохимический состав, вкусовые качества). Выделена отборная форма Бк-8, полученная от свободного опыления вида боярышник Арнольда (*Crataegus arnoldiana* Sarg.), которая отличается зимостойкостью (степень подмерзания 0 баллов), урожаем 25 кг/куст, крупноплодностью (3,5 г) и высоким качеством плодов (дегустационная оценка – 4,3 балла, содержание сахаров – 9,84 %, фенольных соединений – 352,73 мг/100 г).

Ключевые слова: генетические ресурсы, ягодные культуры, боярышник, вид, форма, зимостойкость, продуктивность, крупноплодность, биохимический состав, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В Беларуси систематическая научно-исследовательская работа в области сбора, сохранения и использования геноресурсов плодовых и ягодных культур получила развитие с созданием в 1925 г. Белорусского отделения Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (в настоящее время РУП «Институт плодородства»). За период 90 лет в РУП «Институт плодородства» изучены тысячи сортообразцов традиционных ягодных культур, часть из которых широко культивируется в промышленных насаждениях, часть используется в селекции для создания современного сортимента Республики Беларусь, некоторые из сортов нашли достойное место в садах садоводов-любителей [1].

Сортимент ягодных культур в Республике Беларусь за последние 30 лет претерпел существенные изменения [2, 3]. Значительно расширился спектр районированных сортов малораспространенных ягодных культур, доля которых в настоящее время составляет 48,8 %. Тем не менее, в Государственный реестр сортов Республики Беларусь до сих пор не включены такие культуры как боярышник, шелковица, ирга и другие [4].

Род Боярышник (*Crataegus*) – один из наиболее представительных родов древесных растений в обширнейшем семействе розоцветных, насчитывающий около 1250 видов, а также множество форм и гибридов. Боярышники отличаются зимостойкостью и засухоустойчивостью, что позволяет выращивать их в различных природно-климатических зонах. Обладают разными сроками созревания плодов, обильной и ежегодной урожайностью. В качестве декоративных растений могут использоваться в ландшафтных парках для озеленения и формирования живой изгороди.

Плоды многих боярышников сочетают приятные вкусовые качества и высокое содержание биологически активных веществ, издавна используются в пищу для изготовления повидла, желе, варенья, соусов, компотов, морсов и др., а также служат сырьем для фармацевтической промышленности. Лечебные достоинства плодов боярышника, используемых для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, определяются содержанием тритерпеновых соединений, ряда аминокислот и флавоноидов [5]. По данным департамента фармацевтической промышленности Министерства здравоохранения Республики Беларусь годовая потребность в плодах боярышника составляет более 35 тонн.

На территории Беларуси встречается около 15 видов боярышника [6]. Всё чаще выращиваются в любительских садах и имеют широкие перспективы с точки зрения хозяйственной полезности такие декоративные и крупноплодные виды, как боярышник Арнольда (*Crataegus arnoldiana* Sarg.), боярышник кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall), боярышник мягкий *Crataegus mollis* (TORR. & A. GRAY) SCHEELE и боярышник полумягкий, или мягковатый (*C. submollis* Sarg.).

В отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» базовая коллекция боярышника представлена разными видами: боярышник мягковатый (*Crataegus submollis* Sarg.), декоративная форма f. *Pauli* боярышника обыкновенного (*Crataegus laevigata*), боярышник крупноплодный китайский (*Crataegus aestivalis* (Walter) TORR. & A. GRAY), боярышник кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall), боярышник Арнольда (*Crataegus arnoldiana* Sarg.) [7]. Последний заслуживает особого внимания, поскольку относится к группе крупноплодных и высоковитаминных культур.

В настоящее время на основе изучения генетических коллекций рода *Crataegus* ведется отбор лучших форм для формирования сортового районированного сортимента боярышника в Республике Беларусь. Выделенные формы будут также использованы в селекционных программах и для межгосударственного обмена.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на опытном участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства» в условиях центральной зоны плодоводства Республики Беларусь в 2011-2015 гг. Почва участка дерново-подзолистая, среднеподзоленная, подстилаемая мощным лёссовидным суглинком. Основные показатели почвы: рН=6,33; P₂O₅ – 214 мг/кг; K₂O – 106 мг/кг; NNO₃ – 23,2; гидролитическая кислотность – 0,88 мг-экв/100 г; сумма поглощенных оснований – 15,18 мг-экв/100 г [8-12].

В годы исследований погодные условия отличались разнообразием. В зимний период 2011-2012 гг. наблюдалось резкое колебание температур. Минимальная температура воздуха достигала -29,7 °С, на поверхности снежного покрова до -37,4 °С. Зимние периоды 2012-2013, 2013-2014 гг. выделялись как избыточным количеством осадков (выше нормы на 138 % и 160 % соответственно), так и умеренно холодным температурным режимом (от -16,1 °С до -23,7 °С), что способствовало благоприятной перезимовке растений.

Объектом исследований являлась популяция из 33 форм боярышника различного происхождения. Опыт заложен в 1992 г. по схеме посадки 3,0 x 2,5 м. Междуядья содержали под естественным залужением с многократным подкашиванием травостоя в течение вегетационного периода. Исследования по основным хозяйственно ценным признакам проводили по методике ВНИИСПК [13]. Описание морфологических признаков выполняли по международному классификатору UPOV [14].

Балл цветения и плодоношения определяли по шкале, предложенной В.Г. Каппером, которая считается наиболее простым и широко распространённым способом прогноза продуктивности (таблица).

Таблица – Шкала В.Г. Каппера для оценки степени цветения и плодоношения деревьев и кустарников

Балл	Степень цветения и урожайности
Деревья	
0	Цветения нет или неурожай (шишек, плодов или семян нет)
1	Очень слабое цветение или очень плохой урожай (цветки, шишки или плоды в небольшом количестве на деревьях, растущих по опушкам, на единично стоящих деревьях и в ничтожных количествах в насаждениях)
2	Слабое цветение или слабый урожай (наблюдается довольно удовлетворительное и равномерное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, и слабое в насаждениях)
3	Среднее цветение или средний урожай (довольно значительное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, и удовлетворительное в средневозрастных и спелых насаждениях)
4	Хорошее цветение или хороший урожай (обильное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях, растущих по опушкам, и хорошее в средневозрастных и спелых насаждениях)
5	Очень хорошее цветение или очень хороший урожай (обильное цветение или плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях, а также в средневозрастных и спелых насаждениях)
Кустарники	
1	Плохое цветение или плодоношение (цветы или плоды встречаются единично)
2	Среднее цветение или плодоношение (цветы или плоды примерно у половины экземпляров в достаточном количестве)
3	Хорошее цветение или плодоношение (значительное большинство или почти все кусты обильно цветут или плодоносят)

Оценка плодов боярышника по химическому составу проведена лабораторией биохимии и агрохимических анализов РУП «Институт плодоводства» следующими методами: растворимые сухие вещества – рефрактометрически [16]; сахара – по Бертрану в модификации Вознесенского [17]; пектиновые вещества – спектрофотометрически, карбазольным методом [18]; титруемая кислотность – титриметрически [19]; сумма фенольных соединений – спектрофотометрически с использованием реактива Фолина-Дениса [20]; аскорбиновая кислота – спектрофотометрическим методом с использованием α , α -дипиридилла [15, 21].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В годы исследований отмечено подмерзание надземной части растений боярышника в пределах 0-3 балла. Высокой зимостойкостью без признаков повреждения древесины, коры и цветковых почек отличались Бк-2, Бк-8, Бк-27, Бк-30, Бк-31.

В 2011-2015 гг., согласно фенологическим наблюдениям, начало распускания почек отмечено 20.04-04.05, массовое цветение 07-20.05. Степень цветения изученных образцов составляла 3-5 баллов. Массовое созревание плодов отмечено – 15-25.09.

Листопад наблюдался после наступления осенних заморозков 06-25.10. Ранним созреванием плодов характеризовались формы Бк-23, Бк-24, Бк-31, Бк-32, Бк-33, поздним – Бк-1, Бк-18. Остальные образцы отличались средним сроком созревания плодов.

Степень плодоношения – один из основных хозяйственных показателей, характеризующих ценность сорта или культуры. Данный показатель во многом зависит от условий произрастания, что важно учитывать при подборе будущего сортимента. Согласно исследованиям, проведенным в 2011-2015 гг., степень плодоношения исследуемых форм составляла 3-5 баллов. Высокая степень плодоношения наблюдалась у 31 % учтенных форм, среди которых Бк-8, Бк-9, Бк-11, Бк-24, Бк-25, Бк-30, Бк-32, Бк-33 и др. (рисунок 1).

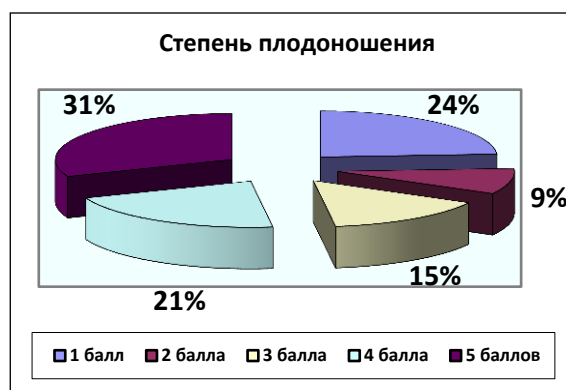


Рисунок 1 – Степень плодоношения форм боярышника.

Крупноплодность и **вкус** являются важными хозяйственными показателями сорта, определяющими потребительские качества продукции. Средняя масса плодов отмечена на уровне 1,2-3,5 г (рисунок 2). Наибольшей массой плода (3,1-3,5 г) характеризовались формы Бк-7, Бк-8, Бк-31, Бк-33. У образцов Бк-7, Бк-14, Бк-18 на поверхности плодов отмечено опушение.

Вкус свежих плодов боярышника варьировал от 3,0 до 4,5 балла. Высокой дегустационной оценкой (выше 4 баллов) характеризовались Бк-2, Бк-3, Бк-4, Бк-5, Бк-8, Бк-14, Бк-16, Бк-25. По совокупности обоих признаков выделена форма Бк-8.

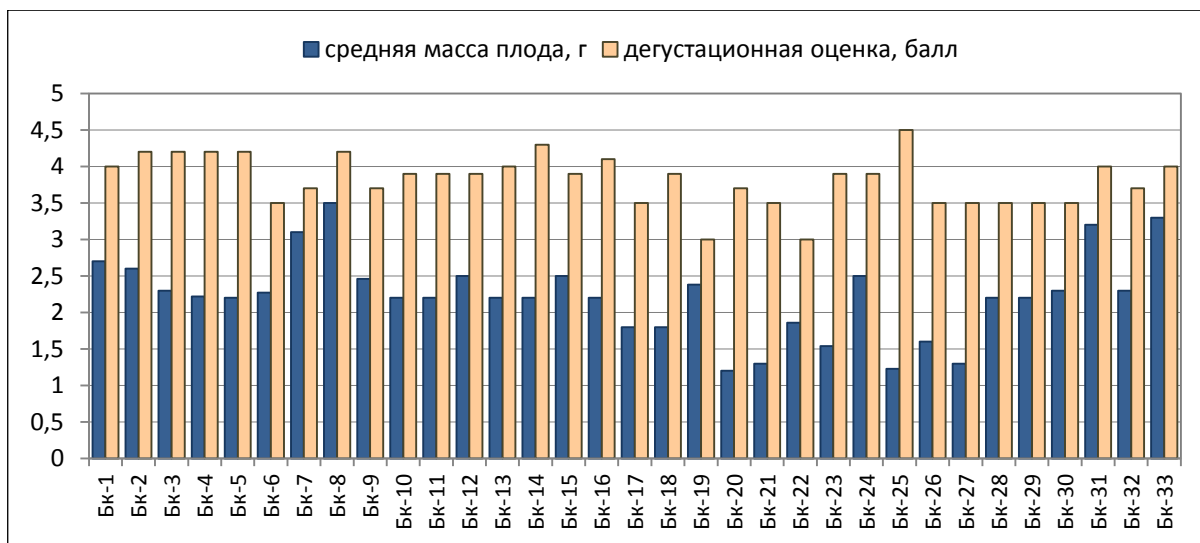


Рисунок 2 – Крупноплодность и дегустационная оценка форм боярышника.

В 2015 г. свежие плоды боярышника (Бк-8, Бк-18) были оценены по основным биохимическим показателям. В плодах содержалось: РСВ – 18,27-18,82 %, сахаров – 6,22-9,84 %, СКИ – 7,3-10,9, аскорбиновой кислоты – 38,37-41,77 мг/100 г, пектинов – 0,87-0,92 % и фенольных соединений – 269,57-352,73 мг/100 г.

Таким образом, на основании проведенных исследований по комплексу хозяйственно ценных признаков выделена форма Бк-8, которая отличалась зимостойкостью, высокой степенью плодоношения, крупноплодностью и качеством плодов.

Форма **Бк-8** получена в результате свободного опыления вида боярышник Арнольда (*Crataegus arnoldiana* Sarg.). Представляет собой мощный древовидный куст высотой до 6 м с плотной густоветвистой шаровидной кроной такого же диаметра, с мощными колючками на ветвях и крупными листьями (рисунок 3). Отличается высокой зимостойкостью и морозостойкостью.



Рисунок 3 – Форма боярышника Бк-8.

В плодоношение вступает на 6-7-й год после посадки. Урожай достигает 25 кг с растения. Плоды после созревания легко опадают при встряхивании ветвей. Плоды крупные, до 3 см в диаметре, массой 3,5 г. Мякоть плодов относительно сочная, не мучнистая, имеет приятный кисло-сладкий вкус и дегустационную оценку 4,3 балла.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований популяции из 33 форм боярышника в 2011-2015 гг. выделено 5 зимостойких форм (Бк-2, Бк-8, Бк-27, Бк-30, Бк-31), 8 – с высокой степенью плодоношения (Бк-8, Бк-9, Бк-11, Бк-24, Бк-25, Бк-30, Бк-32, Бк-33), 3 крупноплодных образца без опущения плодов (Бк-8, Бк-31, Бк-33), 8 – с дегустационной оценкой выше 4 баллов (Бк-2, Бк-3, Бк-4, Бк-5, Бк-8, Бк-14, Бк-16, Бк-25).

По комплексу хозяйственно ценных признаков выделена форма Бк-8, характеризующаяся зимостойкостью (степень подмерзания 0 баллов), урожаем 25 кг с растения, крупноплодностью (средняя масса плода – 3,5 г) и высоким качеством плодов (дегустационная оценка вкуса – 4,3 балла, содержание сахаров – 9,84 %, фенольных соединений 352,73 мг/100 г).

Литература

1. Самусь, В.А. Ягодководство Беларуси: состояние и перспективы развития / В.А. Самусь, К.Л. Коровин, А.М. Дмитриева // Теория и практика современного ягодководства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф. (аг. Самохваловичи, 16-18 июля 2014 г.) / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – С. 12-15.

2. 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. конф., посвящ 95-летию А.Г. Волузнева (Самохваловичи, 13-16 июля 1999 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодководства; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1999. – С. 91-96.

3. Результаты и перспективы исследований малораспространенных ягодных культур в Институте плодководства НАН Беларуси / М.С. Шалкевич [и др.] // Ягодоводство на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Г. Волузнева (пос. Самохваловичи, 13-15 июля 2004 г.) / Ин-т плодководства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 15. – С. 147-155.

4. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодководства». – Самохваловичи, 2015. – 32 с.

5. Мухаметова, С.В. Изменчивость показателей массы плодов и семян представителей рода Боярышник в Республике Марий Эл / С.В. Мухаметова [Electronic resource]. — Mode of access: <http://naukaru.ru/app/uploads/docs/2015-06-08/1164e9d1c3150396719d06bdce01393a.pdf>. – Date of access: 25.01.2016.

6. Гаранович, И.М. Современные проблемы нетрадиционного садоводства в Беларуси / И.М. Гаранович // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодководства; редкол.: В.А. Матвеев [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17. – Ч. 1. – С. 232-233.

7. Мурашкевич, Л.А. Генетические ресурсы малораспространенных ягодных культур в РУП «Институт плодководства» / Л.А. Мурашкевич, Л.В. Лёгкая // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодководства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 152-163.

8. Определение подвижных соединений фосфора и калия в почве по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. – Введ. 29.12.91. – Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 5 с.

9. Приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО: ГОСТ 26483–85. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 4 с.

10. Определение суммы поглощённых оснований в почве по методу Каппена: ГОСТ 27821–88. – Введ. 20.09.88. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 5 с.

11. Методы определения органического вещества в почве: ГОСТ 26213–91. – Введ. 29.12.91. – Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 6 с.

12. Определение нитратов в почве по методу ЦИНАО: ГОСТ 26488–85. – Введ. 26.03.85. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 4 с.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

14. Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability: UPOV [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp. – Date of access: 23.03.2012.

15. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0-82 (СТ СЭВ 301081). – Введ. 01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.

20. 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.

21. Spanyar, P. Определение аскорбиновой кислоты спектрофотометрическим методом с использованием α , α -дипиридилла (Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes an Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmittel) / P. Spanyol, F. Kevei, M. Blazovich // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – BU 123. – № 2. – S. 93-102.

EVALUATION OF GENETIC RESOURCES OF HAWTHORN (*CRATAEGUS L.*) IN THE INSTITUTE FOR FRUIT GROWING

L.A. Murashkevich, L.V. Frolova, I.N. Ostapchuk

SUMMARY

The article presents a summary about genetic resources of hawthorn in the Department of small fruit growing in the Institute for Fruit Growing. The results of the study of this crop are shown in the article on the range of economically useful traits (winter hardiness, phenology, productivity, fruit size, biochemical composition, taste). The elite form 'Bk-8' selected from open pollination of *Crataegus arnoldiana* Sarg., is characterized by winter hardiness (the degree of freezing 0 points), yield 25 kg per bush, large fruit (3.5 g) and high quality of fruits (tasting score – 4.3 points, sugar content – 9.84 %, phenolic compounds – 352.73 mg/100 g).

Key words: genetic resources, small fruit crops, hawthorn, species, shape, winter hardiness, productivity, fruit size, biochemical composition, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.03.2016

УДК 634.74

НОВЫЙ СОРТ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ СІНЯВОКАЯ

М.Л. Пигуль

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

Приводится описание нового сорта жимолости синей Сінявокая, созданного в РУП «Институт плодородства» (авторы: З.В. Гракович, М.Л. Пигуль). 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 составляет в 10-летнем возрасте 2,5 кг/куст, что выше стандартного сорта Крупноплодная в 1,6 раза. Сорт отличается неосыпаемостью плодов, крупноплодностью (средняя масса – 1,0 г, максимальная масса плодов – 1,3 г). Сорт устойчивый к мучнистой росе. Характеризуется высокими вкусовыми качествами плодов, дегустационная оценка свежих плодов – 4,5 балла. Срок созревания средний. Уровень рентабельности возделывания сорта составляет 140 %, что выше стандартного сорта Крупноплодная в 2,3 раза. Передан в сеть Государственного сортоиспытания Республики Беларусь в 2014 г.

Ключевые слова: жимолость (*Lonicera*), селекция, сорт, морфология, зимостойкость, устойчивость к болезням, урожайность, товарные и вкусовые качества, экономическая эффективность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени жимолость выращивалась преимущественно в любительских садах. В последние годы эта культура приобретает промышленное значение: в Российской Федерации созданы плантации площадью не более 100 га (Алтай, Средняя Волга, Западная Сибирь, Северо-Запад России), в Китае площадь промышленных насаждений составляет 200 га, а валовой сбор 50 000 т, в Польше 90 га плодоносящих плантаций, а площадь молодых 2-летних посадок около 300 га, в Японии более 160 га, а валовой сбор около 100 т/год, при этом из-за нехватки площадей рост внутреннего производства существенно ограничен. Японские производители заинтересованы в поставках из Канады более 300 т плодов жимолости ежегодно [1-3].

Для обеспечения рекомендованной нормы потребления плодов жимолости (в свежем и в переработанном виде) 1,5 кг на одного человека в год необходима закладка 20 га промышленных насаждений на каждые 100 тыс. населения [4].

Селекционные исследования по жимолости проводятся в России, Беларуси, Украине, Литве, Англии, Китае, Польше, Словакии, Скандинавских странах, Чехии, Японии и Канаде [5-7].

Первый в мире сорт жимолости со съедобными плодами (Старт) получен З.И. Лучник в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко в 1966 г. [8].

В настоящее время в РФ по количеству районированных сортов жимолость занимает второе место среди ягодных культур, уступая только смородине черной. В Госреестр селекционных достижений РФ включено 97 сортов этой культуры [9, 10].

В последние десятилетия разработана селекционная программа в Канаде, в результате которой созданы новые сорта жимолости Aurora, Borealis, Tundra, группа сортов Indigo (Indigo Gem, Indigo Treat, Indigo Yum) и сорт опылитель Honey Bee, в Японии создан сорт HCL, в Польше созданы 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, 12].

В Беларуси жимолость пока не имеет промышленного значения, одной из причин является ограниченный сортимент. Государственный реестр сортов Республики Беларусь (2015 г.) включает лишь 11 сортов (Голубое веретено, Лакомка, Нижегородская ранняя, Васильевская, Крупноплодная, Ленинградский великан, Морена, Нимфа, Синичка, Зинри, Камчадалка), и только 2 сорта (Синичка, Зинри) – для промышленного возделывания [13]. Поэтому совершенствование промышленного сортимента жимолости является актуальной задачей.

Цель исследований – создать сорт жимолости, отличающийся урожайностью, крупноплодностью, неосыпаемостью плодов и десертным вкусом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на участке первичного сортоизучения отдела ягодных культур РУП «Институт плодородства» в 2004-2013 гг. Объектом изучения явился перспективный гибрид жимолости камчатской № 2.

В качестве стандарта для первичного изучения использовали сорт Крупноплодная. 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, K₂O – 40 мг/ кг, pH – 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*» [14, 15, 16].

Биохимические исследования были проведены в лаборатории биохимии и агрохимических анализов следующими методами: растворимые сухие вещества – рефрактометрически (ГОСТ 28562-90) [17], титруемая кислотность – титрованием 0,1н раствором NaOH с пересчетом по яблочной кислоте (ГОСТ 25555.0-82 [18], сахара – по методу Бертрана в модификации Вознесенского [19], пектиновые вещества – спектрофотометрически карбазольным методом [20], аскорбиновая кислота – спектрофотометрически после реакции с α, α-дипиридиллом [21].

Технологическая оценка плодов проведена в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодородства».

Расчеты экономической эффективности проводили, исходя из закупочных цен 2014 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

История создания. Сорт Сінявокая – гибридный сеянец (№2) получен путем посева семян от свободного опыления отборного сеянца жимолости камчатской в 1994 г. Авторы: З.В. Гракович, М.Л. Пигуль. Отобран на селекционном участке в 2009 г. по качеству плодов, неосыпаемости, урожайности и размножен для первичного сортоизу-

чения. По результатам комплексной оценки на участке первичного сортоизучения сеянец №2 выделен в элиту в 2013 г. и в 2014 г. передан на государственное сортоиспытание Беларуси под названием Сінявокая.

Морфологическое описание сорта. Куст среднерослый, крона среднезагущенная, округлой формы. Скелетные ветви коричнево-бурого цвета. Побеги редко облиственные, направление их близкое к вертикальному, изогнуты у верхушки, средней опушенности. В середине лета – светлые с розовой верхушкой.

Верхушечные почки средние, удлинённой формы, сомкнуты.

Лист среднего размера, удлинённо-яйцевидной формы, темно-зеленый с округлым основанием и острой верхушкой, слабоопушенный.

Плоды средней массой (1,0-1,1 г). Форма удлинённо-колокольчатая с вытянутым основанием и валиком на верхушке и грушевидная, со слабо бугристой поверхностью и узким валиком. Неоднородные, без опушения. Голубовато-синие с восковым налетом слабой интенсивности, кожица средней толщины, консистенция мякоти хрящеватая, с приятным ароматом. Отрыв от плодоножки легкий без разрыва кожицы. Вкус сладкий.

Зимостойкость. Метеорологические условия в годы исследований (2004-2013 гг.) в целом способствовали хорошему росту и развитию растений. Наиболее неблагоприятной была зима 2010-2011 гг., которая в целом характеризовалась неустойчивой холодной погодой. Абсолютные температурные минимумы составили в декабре 2010 г. -19 °С и в феврале 2011 г. -20 °С. Отмечены многократные оттепели продолжительностью 5-7 дней.

Степень подмерзания побегов у сорта Сінявокая составила 1,0 балла (частичное подмерзание), так же как и у сорта Крупноплодная. В остальные годы исследований признаков подмерзания у сорта Сінявокая отмечено не было (таблица).

Устойчивость к болезням. Из 5 выявленных в условиях Беларуси на жимолости грибных заболеваний наибольшее распространение ежегодно получает мучнистая роса – (возбудитель – *Microsphaera lonicera* Wint.) [22]. В годы эпифитотийного развития болезни пораженность листьев сорта Сінявокая составила 2,5 %, что на 16,9 % ниже развития болезни на листьях стандартного сорта Крупноплодная. По результатам исследований сорт Сінявокая отнесен в группу относительно устойчивых.

Товарные и вкусовые качества. Сорт Сінявокая отличается крупноплодностью и высокими вкусовыми качествами плодов, и по данным показателям в 1,4 раза превосходит стандарт Крупноплодная (таблица).

Вкус плодов в значительной степени определяется соотношением сахаров и кислот. Сорт Сінявокая отличается высоким содержанием сахаров и низким содержанием кислот. По сахарокислотному индексу сорт Сінявокая превосходит стандартный сорт в 1,5 раза.

Сорт Сінявокая накапливал меньше аскорбиновой кислоты, чем сорт Крупноплодная, однако превосходил его по содержанию растворимых сухих веществ.

Плоды сорта Сінявокая отличаются неосыпаемостью, в то время как плоды стандартного сорта Крупноплодная осыпаются при созревании (3 балла).

Урожайность и экономическая эффективность выращивания. Средняя урожайность плодов у сорта Сінявокая на 8-10-й годы составляет 2,5 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 Сінявокая созревает 10-15 июня и относится к средним сортам.

Результаты технологической оценки. Исследования, проведенные в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства» (М.Г. Максименко, канд. с.-х. наук), показали, что плоды сорта Сінявокая пригодны для следующих видов переработки: нектар с мякотью; плоды, протертые с сахаром стерилизованные; плоды, замороженные россыпью. Все продукты переработки плодов сорта Сінявокая имели привлекательный внешний вид, высокие вкусовые качества. Так, средний дегустационный балл по перечисленным продуктам переработки нового сорта составил от 4,3 до 4,8 балла, не уступая продукции, изготовленной из плодов стандартного сорта Крупноплодная.

Свежие плоды изучаемого сорта Сінявокая имели привлекательный внешний вид и окраску, нежную консистенцию, приятный аромат и вкус (средний дегустационный балл – 4,4). Плоды стандартного сорта Крупноплодная имели кисловатый вкус (средний дегустационный балл – 3,9) – таблица.

Таблица – Сравнительная характеристика сорта жимолости Сінявокая

Показатель, единица измерения	Сінявокая	Крупноплодная (st)
Общая степень подмерзания (в критическую зиму) (-20 °С), балл	1,0	1,0
Устойчивость к мучнистой росе	относительно устойчивый	устойчивый
Срок созревания плодов	средний	средний
Средняя урожайность, кг/куст	2,47a	1,63b
Средняя масса ягоды, г	1,0c	0,7d
Степень осыпаемости, балл	отсутствует	3
Привлекательность внешнего вида ягод, балл	4,0	4,0
Консистенция мякоти ягод	хрящеватая	нежная
Содержание в ягодах (в 100 г сырой массы):		
растворимые сухие вещества, %	14,23 ^e	12,05 ^f
титруемые кислоты, %	2,09 ^g	3,03 ^h
сахара, %	7,74 ⁱ	7,17 ^j
сахарокислотный индекс	3,7	2,4
пектины, %	0,51 ^k	0,56 ^l
аскорбиновая кислота, мг/100 г	22,88 ^m	45,87 ⁿ
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	4,5 ^o	4,2 ^o
Дегустационная оценка продуктов переработки, балл:		
нектар с мякотью	4,8 ^p	4,7 ^p
плоды, протертые с сахаром стерилизованные	4,3 ^q	4,1 ^s
плоды, замороженные россыпью	4,5 ^t	4,0 ^u
Рентабельность, %	140,0	86,1
Примечание: *Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, не существенны при $p=0,05$ (в пределах каждой строки).		

Расчеты экономической эффективности проводили, исходя из закупочных цен 2014 г. Уровень рентабельности выращивания нового сорта в 1,6 раза выше стандартного сорта Крупноплодная и составляет 140 %, прибыль – 121,0 млн руб.

ВЫВОДЫ

Новый сорт жимолости синей Сіявокая характеризуется скороплодностью (вступает в плодоношение на 3-й год после посадки), средним сроком созревания плодов и отсутствием осыпаемости. Относительно устойчивый к мучнистой росе. По урожайности (8,3 т/га), крупноплодности (1,0 г), вкусовым качествам плодов (дегустационная оценка свежих плодов – 4,5 балла) сорт Сіявокая превосходит стандартный сорт Крупноплодная.

Плоды пригодны для потребления в свежем виде и для изготовления нектара с мякотью, плодов, протертых с сахаром стерилизованных, плодов, замороженных россыпью.

Уровень рентабельности нового сорта составляет 140 %. Рекомендуется для возделывания в Республике Беларусь.

Литература

1. Сучкова, С.А. Сортоизучение жимолости синей в условиях Томской области. [Электронный ресурс] / С.А. Сучкова, Э.Г. Сенина. – Мичуринск, 2016. – Режим доступа: <http://lonicera-conference.narod.ru/articles/Suchkova.pdf>. – Дата доступа: 19.02.2016.
2. Bors, V. Haskap & Japan [Electronic resource] / V. Bors. – Mode of access: www.fruit.usask.ca/articles/haskap_japan.pdf. – Date of access: 19.02.2016.
3. Podymniak, M. Wstęp / M. Podymniak // Konferencja Kamczatska, 2015, Krakow, 12 listop. 2015 / Hortus media. – Krakow, 2015. – P. 8.
4. 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.
5. Bors, V. Growing Haskap in Canada [Electronic resource] / V. Bors. – Mode of access: <http://www.fruit.usask.ca/articles/growinghaskapinCanada.pdf>. – Date of access: 25.02.2011.
6. Lefol, V. Haskap Market Development. The Japanese Opportunity / V. Lefol // Haskap Market Feasibility Study, 2007, August [Electronic resource]. – 2007. – Mode of access: <http://www.haskap.ca/Studies/Haskap%20Market%20dvlp%20August%2027.pdf>. – Date of access: 25.02.2011.
7. Ochmian, I. Wzrost i plonowanie trzech odmian jagody kamczaciej (LONICERA CAERULEA) na pomorzu zachodnim w pierwszych latach po posadzeniu / I. Ochmian, J. Grajkowski // Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – CCCLXXXIII (2007) [Electronic resource]. – 2007. – Mode of access: <http://www.up.poznan.pl/ogrodnictwo/Ogrodnictwo%2041/59%20Ochmian%201.pdf>. – Date of access: 25.02.2011.
8. Брыксин, Д.М. Перспективы возделывания жимолости в Центральной части России [Электронный ресурс] / Д.М. Брыксин. – Мичуринск, 2010. – Режим доступа: <http://asprus.ru/blog/perspektivy-promyshlennogo-vozdelyvaniya-zhimolosti-v-centralnoj-chasti-rossii-2/>. – Дата доступа: 19.02.2016.
9. Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] / Госкомиссия РФ. – Москва, 2016. – Режим доступа: http://www.gossort.com/ree_cont.html. – Дата доступа: 19.02.2016.

10. Сабирова, Г.М. Перспективы возделывания жимолости в Республике Башкортостан [Электронный ресурс] / Г.М. Сабирова, Р.Р. Нигматуллин. – Режим доступа: www.bsau.ru/science/conferences/progr/008.pdf. – Дата доступа: 05.11.2014.
11. Haskap Breeding & Production (Final Report, January 2012 ADF Grant 2008-0042) [Electronic resource] / B. Bors [et al.]. – Mode of access: www.agriculture.gov.sk.ca/.../adf/ADFAdminReport/20080042.pdf. – Date of access: 05.11.2014.
12. Evaluation of the yield and some components in the fruit of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *edulis* Turcz. Freyn.) [Electronic resource] / M. Malodobry [et al.]. – 2010. – Mode of access: <http://haskapa.com/wp-content/uploads/2014/01/Polish-vs-Canadian-Haskap.pdf>. – Date of access: 19.02.2016.
13. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2015. – 31 с.
14. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
15. 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.
16. Классификатор рода *Lonicera* L. подсекции *Caeruleae* Rehd. / ВИР. – Ленинград, 1988. – 25 с.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Spanyol, P. Bestimmung des tatsächlichen Gehaltes an Ascorbinsäure und Dehydroascorbinsäure in Lebensmittel / P. Spanyol, F. Kevei, M.B. Blazovich // Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung. – 1963. – BU 123. – № 2. – S. 93-102.
22. Пигуль, М.Л. Видовой состав патогенной микофлоры на жимолости (*LONICERA CAERULEAE* L.) и устойчивость сортов к наиболее распространенным грибным болезням в Беларуси / М.Л. Пигуль, А.М. Дмитриева // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3 (88). – С. 44-47.

NEW HONEYSUCKLE CULTIVAR 'SINYAVOKAYA'

M.L. Pigul

SUMMARY

The article gives the description of a new cultivated variety of honeysuckle 'Sinyavokaya' bred in RUE 'Institute for Fruit Growing' (authors: Z.V. Grakovich, M.L. Pigul). Variety selected by open pollination of *Lonicera kamtschatica*. It is characterized by early appearance of fruit (comes into fruiting in the third year after planting with two-year seedlings), winter hardiness (total degree of freezing in critical winters did not exceed 1.0 points).

The average yield of the new variety at 10 years old of plants is 2.5 kg per bush, which exceeds in 1.6 times the standard variety 'Krupnoplodnaya'. The variety has nonshattering large fruit (the average weight – 1.0 g, the maximum fruit weight – 1.3 g). The variety is resistant to powdery mildew. It is characterized by high taste quality of fruit, tasting rating of fresh fruit – 4.5 points. Ripening period is medium. The level of profitability of cultivation is 140 %, which is higher than the standard variety 'Krupnoplodnaya' in 2.3 times. The cultivar has been passed to State variety trial network in the Republic of Belarus in 2014.

Key words: honeysuckle (*Lonicera*), selection, cultivated variety, morphology, winter hardiness, disease resistance, productivity, product quality and taste, cost efficiency, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 31.03.2016

УДК 634.743+634.141]:631.53:581.143.6

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* МАЛОРАСПРОСТРАНЁННЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ: ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ И ХЕНОМЕЛЕСА ЯПОНСКОГО

И.Н. Остапчук, Н.В. Кухарчик

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: irisha.ostap4uk@bk.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследований по эффективности введения в культуру *in vitro* некоторых сортов облепихи крушиновидной (Пламенная, Гаспадар) и хеномелеса японского (сорт Лихтар, гибрид С-47). В качестве стерилизующих соединений испытывали 0,1%-ный раствор сулемы (HgCl₂), 30%-ную перекись водорода, бытовой препарат «Белизна», содержащий гипохлорит натрия, разбавленный стерильной водой в соотношении 1:2, в сочетании с обработкой 70%-ным этанолом. Изучены типы эксплантов: пазушные почки (для облепихи); вегетативные почки, однопочковые и двупочковые черенки, меристема (для хеномелеса).

Ключевые слова: облепиха крушиновидная, хеномелес японский, культура *in vitro*, эксплант, стерилизация, некроз, инфекция, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.) является одной из перспективных нетрадиционных культур для промышленного садоводства, что обусловлено ежегодной стабильной урожайностью, возможностью выращивания на землях, малопригодных для других сельскохозяйственных культур, уникальным биохимическим составом плодов и листьев, позволяющим получать широчайший спектр пищевых продуктов, фармацевтических и косметических препаратов [1].

В последнее время в практике садоводства заметно возрос интерес к хеномелесу, как весьма перспективной высоковитаминной культуре. Хеномелес – малораспространённая садовая культура, которая принадлежит к роду *Chaenomeles* Lindl., семейству *Rosaceae*. В качестве плодовой культуры наиболее перспективен хеномелес японский *C. japonica*. Исследованиями РУП «Институт плодоводства» и Центрального ботанического сада НАН Беларуси была доказана целесообразность его культивирования в условиях республики не только в качестве высокодекоративного вида, но и как источника широкого набора физиологически ценных соединений разной химической природы [2]. Плоды хеномелеса обладают многими ценными качествами и характеризуются повышенным содержанием витамина С, Р-активных катехинов, органических кислот, макро- и микроэлементов и других полезных веществ.

Традиционные способы вегетативного размножения не позволяют быстро получить достаточное количество посадочного материала перспективных сортов. Размножение в культуре *in vitro* является широко применяемым в разных странах методом прикладной биотехнологии.

Первым и обязательным этапом биотехнологических исследований, связанных с культурой тканей растений, является введение растительного материала в стерильную культуру. Полная стерильность исходного материала является необходимым условием нормального развития эксплантов в культуре *in vitro* [3, 4].

Определение схемы стерилизации является неотъемлемой частью первого этапа микроразмножения. Для стерилизации органов и тканей растений, из которых будет изолироваться ткань для культуры, применяют обычно большой набор различных стерилизующих веществ: диацид, сулема, мертиолат, перекись водорода, гипохлорит натрия, этанол. Стерилизующий раствор должен обеспечивать наибольший процент неповреждённых тканей, способных к росту и новообразованиям, при наименьшем проценте инфекций. Используемые стерилизующие вещества и длительность стерилизации для различных культур и даже в пределах одной культуры варьируют [5-7].

Для снижения отрицательного воздействия на растительные ткани продуктов окисления фенолов, которые выделяются на месте среза растительных тканей, используют антиоксиданты (аскорбиновую или лимонную кислоты, дитиотриэтол, глутатион, поливинилпирролидон, активированный уголь) или проводят ряд последовательных пересадок на новые среды [3].

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2014-2015 гг.

Объекты исследования: районированные сорта облепихи крушиновидной Пламенная (женская форма) и Гаспалар (мужская форма), районированный сорт хеномелеса японского Лихтар и гибрид хеномелеса С-47.

Эксплантами для облепихи служили пазушные почки. Для введения в культуру использовали почки однолетних одревесневших побегов, находящиеся в состоянии покоя и выведенные из состояния покоя, для чего черенки помещали в стеклянный сосуд с водой и оставляли на 3-5 дней в климатической комнате (температура +20...+23 °С) до прорастания почек.

Экспланты в нестерильных условиях промывали сначала мыльным раствором, а затем в течение 30 минут проточной водой. Дальнейшую стерилизацию проводили в стерильных условиях, в ламинар-боксе, и использовали следующие схемы стерилизации:

- 1) 1 минута – 70%-ный этанол; 3 минуты – 0,1%-ный раствор сулемы (HgCl₂); 3 раза по 5 минут – промывание стерильной водой;
- 2) 1 минута – 70%-ный этанол; 5 минут – 30%-ная перекись водорода (H₂O₂); 2 раза по 5 минут – промывание стерильной водой;
- 3) 1 минута – 70%-ный этанол; 3 минуты – бытовой препарат «Белизна», разбавленный водой в соотношении 1:2; 2 раза по 5 минут – промывание стерильной водой.

Эффективность стерилизации определяли: на 5-10-е сутки – процент стерильных эксплантов, а на 10-14-е сутки – жизнеспособных.

Эксплантами для хеномелеса служили вегетативные почки, однопочковые и двухпочковые черенки, меристема. Использовали схемы стерилизации №1 и №2.

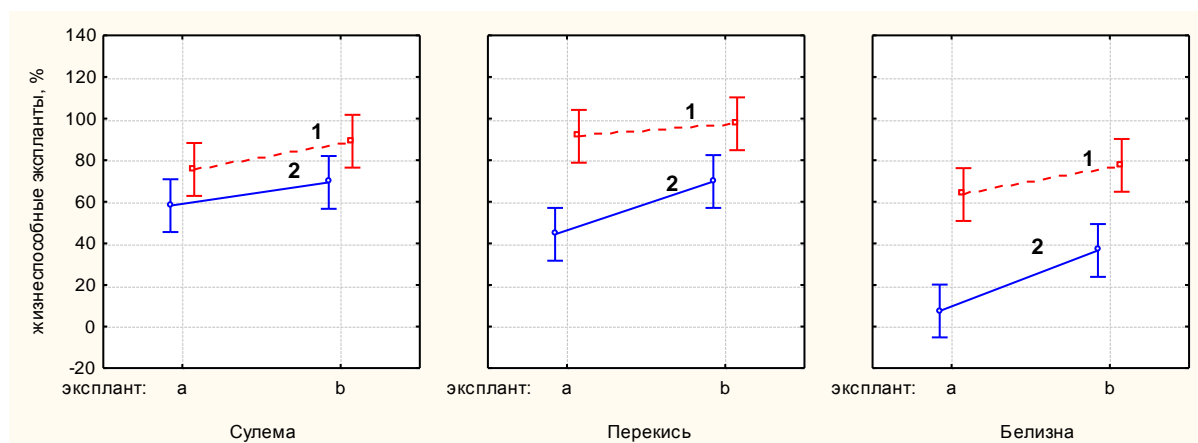
Для введения облепихи в культуру *in vitro* использовали среды с макро- и микросолями по прописи Мурасиге-Скуга [8] и WPM [9] с дополнениями витаминами и гормоном роста. Для введения хеномелеса в культуру *in vitro* использовали питательную среду по прописи Мурасиге-Скуга с добавлением аскорбиновой кислоты в концентрации 10 мг/л.

Условия культивирования растений *in vitro*: освещение 2,5–3 тыс. люкс, температура +22...+24 °С, фотопериод 16/8 часов.

Опыты проводили в 3-кратной повторности, с неодинаковым числом эксплантов в каждом варианте. Обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica 6.0 и Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Облепиха крушиновидная. Основным показателем эффективности стерилизующего вещества является количество нормально развивающихся эксплантов. На получение нормально развивающихся растений-регенерантов влияют сортовая принадлежность, вид стерилизации, оба эти фактора вместе, а также тип экспланта ($p < 0,01$). Наибольший процент жизнеспособных эксплантов был получен при стерилизации 30%-ной перекисью водорода покоящихся почек (91,5 %) и почек, вышедших из состояния покоя (97,5 %) у сорта облепихи Гаспадар. При стерилизации сорта облепихи Пламенная 0,1%-ной сулемой в покоящихся и вышедших из состояния покоя почках процент жизнеспособных эксплантов составил 58,1 % и 69,3 % соответственно; 30%-ной перекисью – 44,4 % и 69,8 % соответственно; бытовым препаратом «Белизна» в соотношении с водой 1:2 – 7,5 % и 36,6 % соответственно (рисунок 1).



1 – сорт облепихи Гаспадар; 2 – сорт облепихи Пламенная; а – тип экспланта – покоящаяся почка; б – тип экспланта – почка, вышедшая из состояния покоя

Рисунок 1 – Влияние сорта, типа экспланта и стерилизующего агента на количество жизнеспособных эксплантов при введении облепихи в культуру *in vitro*.

Экспериментальные исследования показали, что тип экспланта оказывает значимое влияние на жизнеспособность растений-регенерантов ($p < 0,001$).

Было показано, что количество инфекции зависит от двух факторов – сортовой принадлежности и стерилизующего соединения ($p < 0,05$). Так, сорт облепихи Пламенная показал более высокий уровень инфекции при всех видах стерилизации, чем сорт Гаспадар (таблица).

Таблица – Эффективность стерилизации при введении в культуру *in vitro* сортов облепихи

Стерилизующее соединение	Эффективность стерилизации, %	Сорт облепихи	
		Пламенная	Гаспадар
Почка в состоянии покоя			
0,1%-ная сулема	Инфекция	26,3	0
	Некроз	15,6	24,5
30%-ная перекись водорода	Инфекция	46,3	8,5
	Некроз	9,4	0
бытовой препарат «Белизна» с H ₂ O (1:2)	Инфекция	70,0	23,9
	Некроз	22,5	12,7
Почка, выведенная из состояния покоя			
0,1%-ная сулема	Инфекция	14,7	2,5
	Некроз	16,1	8,4
30%-ная перекись водорода	Инфекция	25,6	2,5
	Некроз	4,7	0
бытовой препарат «Белизна» с H ₂ O (1:2)	Инфекция	43,6	8,8
	Некроз	14,8	13,8

Что касается стерилизующих соединений, то наибольший процент инфицированных эксплантов был получен при использовании бытового препарата «Белизна», разведённого с водой в соотношении 1:2. Наименьший процент инфицированных эксплантов получен при использовании 0,1%-ного раствора сулемы, однако, он оказывает более жёсткое действие на ткани растений, чем 30%-ная перекись водорода.

Для введения в культуру *in vitro* использовали 4 варианта питательных сред: MS с добавлением угля и без, WPM с добавлением угля и без. В качестве фитогормонов применяли 6-БА – 0,2 мг/л и ГК – 0,1 мг/л.

В результате проведения многофакторного дисперсионного анализа выявлено влияние типа экспланта ($p < 0,01$) и сорта ($p < 0,05$) на количество жизнеспособных растений-регенерантов. Питательная среда не оказала статистически значимого влияния ($p > 0,05$) (рисунок 2).

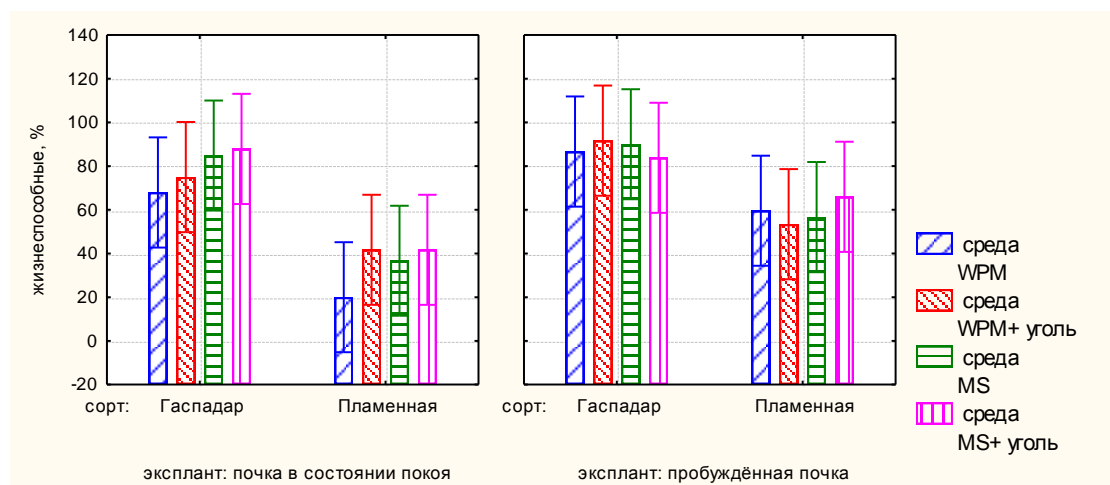


Рисунок 2 – Влияние сорта, типа экспланта и питательной среды на количество жизнеспособных эксплантов при введении облепихи в культуру *in vitro*.

Сорт Гаспадар на всех представленных средах имеет большее количество жизнеспособных эксплантов, чем сорт Пламенная.

Количество жизнеспособных микрорастений сорта Гаспадар при введении эксплантом – покоящаяся почка варьировало 67,9-87,9 %, при введении эксплантом – почка, вышедшая из состояния покоя – 83,8-91,7 %. У сорта облепихи Пламенная данный показатель варьировал – 20,0-41,7 % и 53,4-65,9 % соответственно.

Хеномелес японский. На этапе введения сортов хеномелеса японского использовали 2 схемы стерилизации: 1 – стерилизующий агент – 0,1%-ная сулема; 2 – стерилизующий агент – 30%-ная перекись водорода.

Анализ данных показал, что сорт и схема стерилизации не влияют на жизнеспособность и регенерацию эксплантов хеномелеса ($p > 0,05$) (рисунок 3).

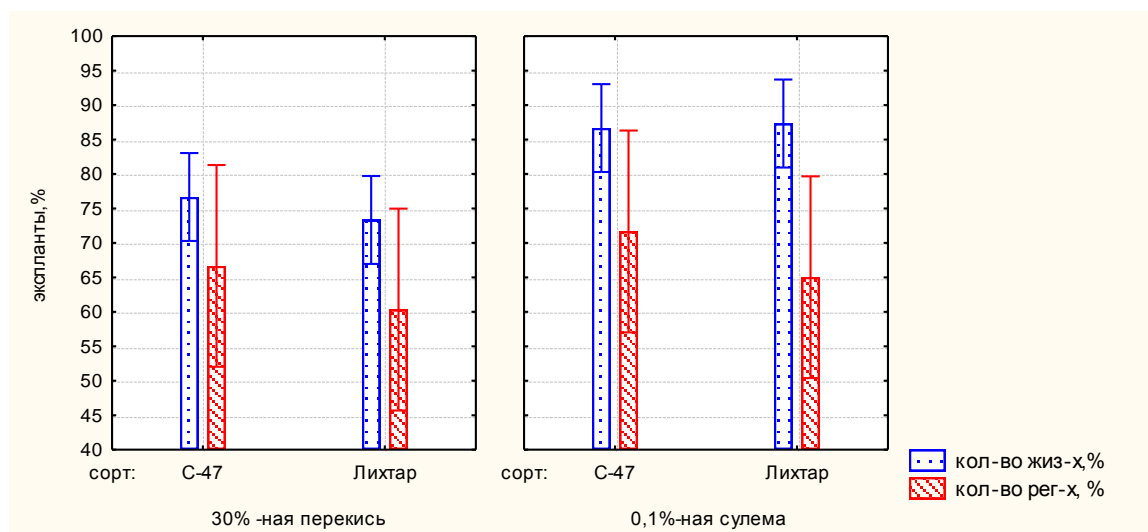


Рисунок 3 – Влияние сорта и стерилизующего агента на жизнеспособность и регенерацию эксплантов хеномелеса.

Односторонний дисперсионный анализ показал, стерилизующий агент оказывает значимое влияние на количество жизнеспособных (свободных от инфекций) эксплантов у сорта Лихтар ($p < 0,05$) и достоверно не значимое влияние на количество регенерировавших ($p > 0,05$). Это можно объяснить тем, что при использовании 0,1%-ной сулемы наблюдается меньший процент инфицированных эксплантов, однако увеличивается число некротизированных эксплантов.

Для гибрида С-47 не выявлено достоверно значимого влияния стерилизующего агента на жизнеспособность и регенерацию эксплантов ($p > 0,05$).

В качестве эксплантов хеномелеса на этапе введения были использованы однопочковые и двухпочковые черенки, меристема и вегетативные почки. Экспланты были высажены на питательной среде MS, дополненной аскорбиновой кислотой (10 мг/л), 6-БА (0,1 мг/л), содержание NH_4NO_3 было уменьшено в 4 раза (2,5 мг/л).

Анализ данных показал, что тип экспланта оказывает значимое влияние на жизнеспособность и регенерацию эксплантов хеномелеса ($p < 0,05$) (рисунок 4).

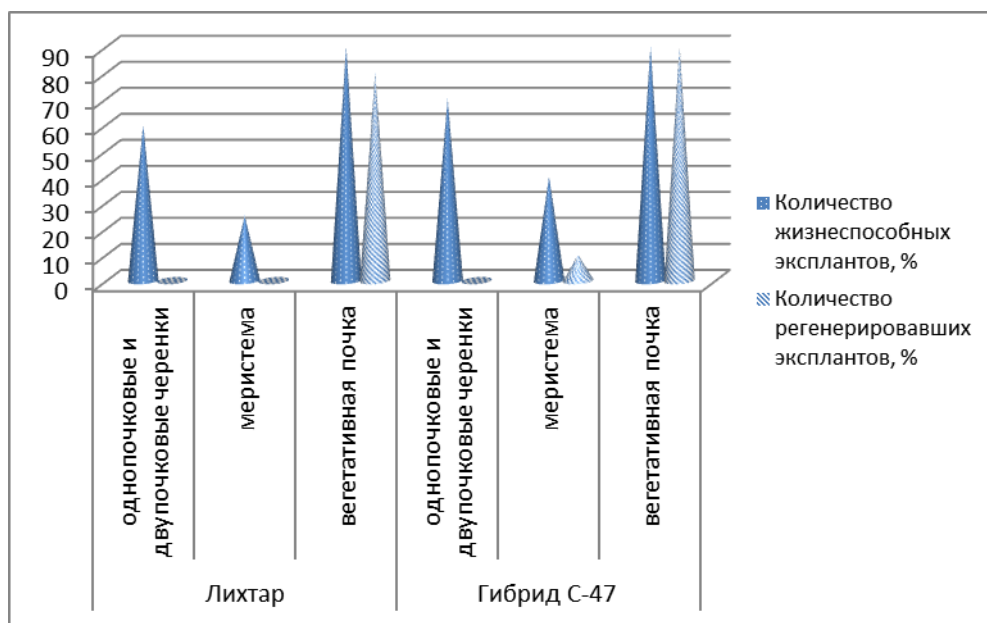


Рисунок 4 – Влияние типа экспланта на жизнеспособность и регенерацию эксплантов хеномелеса при введении в культуру *in vitro*.

Лучшие результаты были отмечены при использовании в качестве эксплантов вегетативных почек: 80 % регенерировавших эксплантов для сорта Лихтар и 90 % – для гибрида С-47. Сорт не оказал значимого влияния на жизнеспособность и регенерационную способность эксплантов хеномелеса ($p > 0,05$).

ВЫВОДЫ

Наибольший процент жизнеспособных эксплантов облепихи наблюдается при использовании в качестве стерилизующего агента 0,1%-ной сулемы и 30%-ной перекиси водорода. Схема стерилизации с использованием бытового препарата «Белизна», содержащего гипохлорит натрия, является неэффективной для изученных сортов облепихи.

В качестве стерилизующих агентов для эксплантов хеномелеса возможно применение 0,1%-ной сулемы и 30%-ной перекиси водорода (более безопасна для исследователя).

На этапе введения в культуру *in vitro* выявлена зависимость между эффективностью стерилизации и сортовой принадлежностью облепихи. Так, сорт облепихи Гаспадар имеет больший процент жизнеспособных эксплантов, чем сорт Пламенная.

Установлено, что тип экспланта оказывает значимое влияние на жизнеспособность эксплантов облепихи и хеномелеса. У облепихи при введении почек, которые были выведены из состояния покоя, процент жизнеспособных эксплантов больше, чем у почек, находящихся в стадии покоя. У хеномелеса лучшие результаты были отмечены при использовании в качестве эксплантов вегетативных почек (80 % регенерировавших эксплантов для сорта Лихтар и 90 % – для гибрида С-47).

Питательная среда не оказала статистически значимого влияния ($p > 0,05$) на жизнеспособность эксплантов облепихи.

Литература

1. Результаты и перспективы исследований малораспространённых ягодных культур в Институте плодоводства НАН Беларуси / М.С. Шалкевич [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Мн., 2004. – Т. 15. – С. 147-155.
2. Биохимический состав плодов малораспространённых культур садоводства в Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 315 с.
3. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе: учебное пособие / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
4. Муратова, С.А. Особенности введения в культуру *in vitro* плодовых и ягодных растений / С.А. Муратова, М.Б. Янковская, Д.Г. Шорников // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17. – Ч. 2. – С. 182-185.
5. Матушкина, О.В. Размножение плодовых культур *in vitro*: проблемы и перспективы / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина // Агро XXI. – 2011. – № 7–9. – С. 15–16.
6. Вегетативное размножение плодовых и ягодных культур *in vitro* / Н.В. Кухарчик [и др.] // Генетические основы селекции растений: в 4 т. / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск: Беларус. навука, 2012. – Т. 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. – Гл. 5. – С. 289–315.
7. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / Н.В. Кухарчик [и др.]; под общ. ред. Н.В. Кухарчик. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 208 с.
8. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plantar.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.
9. Dziejczak, E. Usefulness of *in vitro* method for shoot propagation of little known small fruits / E. Dziejczak, W. Lech // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17. – Ч. 2. – С. 339-342.

INITIATION TO *IN VITRO* CULTURE OF MINOR CROPS SEA BUCKTHORN AND JAPANESE QUINCE IN BELARUS

I.N. Ostapchuk, N.V. Kukharchik

SUMMARY

The article presents the results of studies on the effectiveness of initiation to *in vitro* culture of some varieties of sea buckthorn (cv. 'Plamennaya', 'Haspadar') and Japanese quince (cv 'Likhtar', hybrid C-47). Mercuric chloride (HgCl) 0.1 %, hydrogen peroxide 30 %, household bleacher 'Belizna' containing sodium hypochlorite diluted with sterile water at a ratio of 1:2, in combination with 70 % ethanol were tested as the sterilizing compounds. The types of explants studied were axillary buds (for sea buckthorn); vegetative buds, and one and two-buds cuttings, meristem (for Japanese quince).

Key words: sea buckthorn, Japanese quince, *in vitro*, explants, sterilization, necrosis, infection, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 18.04.2016

УДК 634.737:581. 5: 581. 522.4(476)

ПИТАТЕЛЬНАЯ И ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ ПЛОДОВ КИЗИЛА НАСТОЯЩЕГО (*CORNUS MAS L.*) И РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SORBUS AUCUPARIA L.*) В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Ж.А. Рупасова¹, И.М. Гаранович¹, Т.В. Шпитальная¹, Т.И. Василевская¹,
Н.Б. Криницкая¹, Е.В. Тишковская¹, Л.В. Гончарова¹, В.В. Титок¹,
Л.В. Фролова², Л.А. Мурашкевич²

¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,

e-mail: rupasova@basnet.by

²РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: berry@belsad.by

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты двухлетнего сравнительного исследования биохимического состава плодов природной формы и интродуцированных сортов и гибридов кизила настоящего *Нежный*, *Крупноплодный*, *Гренадер*, *К-1*, *К-3*, *К-6* и *К-7*, а также природной формы и сортов рябины обыкновенной *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная*, *Розина*, *Ликерная* и *Sorbus hostii* по показателям накопления ряда органических кислот, углеводов и фенольных соединений. Установлено, что по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов лишь два таксона кизила – гибриды *К-1* и *К-3* – превосходили природную форму в 1,8 и 1,5 раза. Это дает основание рекомендовать их как наиболее перспективные для практического использования в качестве потенциальных природных источников органических кислот, дубильных веществ, антоциановых пигментов, флавонолов и биофлавоноидов в целом. По богатству биохимического состава плодов остальные таксоны кизила уступали лидирующей в этом плане гибридной форме *К-1* в 1,2-22,6 раза. Среди таксонов рябины обыкновенной наиболее перспективными для практического использования в этом плане являются сорта *Ликерная* и *Бурка*, которые можно рекомендовать не только в качестве десертных сортов, благодаря великолепным вкусовым свойствам, но и в качестве природных источников Р-витаминов и, в первую очередь, антоциановых пигментов с их выраженным антиоксидантным действием, а также дубильных веществ и гидроксикоричных кислот. Остальные сорта рябины по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов уступали лидирующему сорту *Ликерная* в 1,6-18,9 раза.

Ключевые слова: кизил настоящий, рябина обыкновенная, сорта, плоды, биохимический состав, органические кислоты, углеводы, биофлавоноиды, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении нескольких десятилетий Центральным ботаническим садом НАН Беларуси проводятся многоплановые исследования с интродуцированными сортами и гибридами ряда нетрадиционных для республики древесно-кустарниковых растений, что является составной частью работ в области лечебного садоводства. Комплексный подход в изучении разных сторон жизнедеятельности этих растений

позволил выявить среди них объекты, наиболее перспективные для дальнейшего селекционного улучшения и введения в практику любительского садоводства на территории Беларуси. При этом особый интерес у ученых вызывают два вида интродуцированных плодовых растений – кизил настоящий и рябина обыкновенная, плоды которых издавна используются в качестве ценного пищевого и лекарственного сырья. Результаты многоплановых исследований с этими видами, в частности с растениями кизила, отражены в ряде публикаций белорусских [1-7] и зарубежных [8-12] авторов. Изучением вопросов интродукции и селекции рябины обыкновенной, наряду с белорусскими учеными [5, 6, 13-18], занимаются также наши российские коллеги [19-21]. Значительное место в этих работах отведено сравнительной оценке гибридного и сортового материала данных интродуцентов по биохимическому составу плодов, направленной на выявление таксонов, наиболее перспективных для практического использования по уровню питательной и витаминной ценности плодовой продукции и ее вкусовым качествам.

Вместе с тем коллекционные фонды данных культур, сформированные в ЦБС НАН Беларуси и Институте плодоводства, постоянно пополняются их новыми сортами и гибридами, что открывает новые возможности для продолжения исследовательской работы в данном направлении. В этой связи в 2013-2014 гг. была осуществлена сравнительная оценка биохимического состава плодов малоизученных в условиях Беларуси сортов и гибридов кизила настоящего и рябины обыкновенной по широкому спектру показателей. Результаты этих исследований, позволившие выявить генотипические различия по содержанию в плодах отдельных соединений, приведены в монографии [6]. Целью же данной работы явилось выявление таксонов кизила и рябины с наиболее высоким интегральным уровнем питательной и витаминной ценности плодов по совокупности всех определявшихся показателей их биохимического состава.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований, выполненных на базе коллекций малораспространенных культур плодоводства ЦБС НАН Беларуси и Института плодоводства, были привлечены 8 таксонов кизила настоящего (*Cornus mas* L.) – природная форма и 7 интродуцированных сортов и гибридов украинской селекции – сорта *Нежный*, *Крупноплодный*, *Гренадер* и 4 наиболее продуктивные гибридные формы – *К-1*, *К-3*, *К-6* и *К-7*, а также 8 таксонов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) – природная форма, распространенная на территории республики, и 7 интродуцированных сортов – *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная*, *Розина*, *Лукерная* и *Sorbus hostii*. Исследование биохимического состава плодов перечисленных таксонов кизила и рябины осуществляли по широкому спектру показателей, относящихся к разным классам действующих веществ. В свежих усредненных пробах зрелых плодов определяли содержание: сухих веществ – по ГОСТу 28561-90 [22]; аскорбиновой кислоты (витамина С) – стандартным индофенольным методом [23]; титруемых кислот (общей кислотности) – объемным методом [23]. В высушенных при температуре 60 °С усредненных пробах плодов определяли содержание: растворимых сахаров – ускоренным полумикрометодом [24]; пектиновых веществ – весовым кальций-пектатным методом [23], суммы антоциановых пигментов – по методу Т. Swain, W. E. Hillis [25], с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю.Г. Скориковой и Э.А. Шафтан [26], собственно антоцианов и суммы катехинов (с использованием ванилинового реактива) – фотоколориметрическим методом [27, 23]; суммы флавонолов (в пересчете на рутин) – фотоколориметрическим

методом [23]; гидроксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую) – спектрофотометрическим методом при длине волны 325 нм [28]; дубильных веществ – титриметрическим методом Левенталя [29].

Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики и программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате сравнительного исследования в двухлетнем цикле наблюдений биохимического состава плодов природной формы и интродуцированных сортов и гибридов кизила настоящего были выявлены довольно широкие диапазоны варьирования в таксономическом ряду усредненных количественных характеристик биохимического состава плодов, свидетельствующие о весьма выразительных генотипических различиях в этом плане. Как следует из таблицы 1, содержание в их сухой массе свободных органических кислот изменялось в пределах 15,8-21,2 %, аскорбиновой кислоты – 256,0-400,4 мг%, гидроксикоричных кислот – 278,9-454,5 мг%, растворимых сахаров – 35,9-40,4 %, при значениях сахарокислотного индекса 1,7-2,5, пектиновых веществ – 7,87-9,54 %, дубильных веществ – 2,42-5,49 %, биофлавоноидов – 1299,7-3883,9 мг%, в том числе собственно антоцианов – 0,1-1163,8 мг%, лейкоантоцианов – 263,9-1609,7 мг%, катехинов – 252,1-373,1 мг%, флавонолов – 570,3-858,3 мг% при содержании сухих веществ 17,7-23,3 %.

На основании приведенных данных были выявлены таксоны кизила с максимальным и минимальным содержанием в плодах физиологически ценных соединений разной химической природы. Оказалось, что его природная форма, принятая за эталон сравнения, характеризовалась наибольшим в таксономическом ряду содержанием в них сухих и пектиновых веществ, а также, благодаря минимальному накоплению титруемых кислот, наиболее высоким сахарокислотным индексом. Сорт *Нежный* занимал лидирующие позиции в содержании в плодах пектиновых веществ и катехинов, но при этом отличался наименьшим содержанием в них дубильных веществ, аскорбиновой кислоты, антоциановых пигментов и биофлавоноидов в целом. Сорт *Крупноплодный* характеризовался довольно средним содержанием в плодах большинства соединений при минимальном количестве аскорбиновой кислоты и флавонолов. Для сорта *Гренадер* было показано наибольшее в таксономическом ряду содержание в плодах гидроксикоричных кислот. Плоды гибридной формы *К-1* выделялись максимальным накоплением аскорбиновой кислоты, дубильных веществ, флавонолов и биофлавоноидов в целом. Гибридная форма *К-3* превосходила остальные таксоны кизила по содержанию в плодах титруемых кислот, дубильных веществ, антоциановых пигментов, флавонолов и биофлавоноидов в целом, но обладала наиболее кислым их вкусом при минимальном содержании растворимых сахаров и катехинов. Гибридная форма *К-6*, как и *К-3*, занимала лидирующее положение по содержанию в плодах свободных органических кислот, но при этом уступала остальным таксонам в накоплении сухих веществ, гидроксикоричных кислот и флавонолов. Гибридная форма *К-7* превосходила остальные таксоны кизила по содержанию в плодах растворимых сахаров, но при этом уступала им в накоплении сухих и пектиновых веществ.

Ориентируясь на результаты двухлетних исследований биохимического состава плодов интродуцированных сортов и гибридных форм кизила настоящего, можно заключить, что все они характеризовались довольно высоким содержанием действующих веществ, что делает их весьма перспективными для культивирования в условиях

Таблица 1 – Усредненные в двухлетнем цикле наблюдений (2013-2014 гг.) количественные характеристики биохимического состава плодов природной формы и интродуцированных сортов и гибридов кизила настоящего (в сухом веществе)

Показатель	Природная форма	Нежный	Крупноплодный	Гренадер	К-1	К-3	К-6	К-7
Сухие вещества, %	23,3	21,4	21,4	20,5	18,3	18,7	17,7	17,9
Свободные органические кислоты, %	15,8	16,9	17,4	19,2	19,6	21,2	20,9	19,2
Аскорбиновая кислота, мг%	308,8	260,5	256,0	323,6	400,4	306,8	357,6	341,5
Гидроксикоричные кислоты, мг%	339,2	423,4	414,4	454,5	371,2	433,2	278,9	358,2
Растворимые сахара, %	38,9	36,2	36,7	36,2	38,4	35,9	37,0	40,4
Сахарокислотный индекс	2,50	2,20	2,15	1,90	2,05	1,70	1,80	2,20
Пектиновые вещества, %	9,36	9,54	8,54	8,02	7,98	8,08	8,97	7,87
Антоцианы, мг%	1078,4	0,1	325,5	903,0	1018,9	1163,8	520,3	923,3
Лейкоантоцианы, мг%	1385,6	263,9	634,9	942,1	1563,9	1609,7	692,2	1292,7
Антоциановые пигменты, мг%	2464,0	264,0	960,4	1845,1	2582,8	2773,5	1212,5	2216,0
Катехины, мг%	363,2	373,1	335,4	325,0	317,0	252,1	276,3	271,9
Флавонолы, мг%	692,6	662,6	570,3	668,2	840,8	858,3	579,2	762,8
Биофлавоноиды, мг%	3519,8	1299,7	1866,1	2838,3	3740,6	3883,9	2068,0	3250,7
Дубильные вещества, %	4,49	2,42	4,16	3,87	5,49	5,47	3,62	4,54

Таблица 2 – Относительные различия интродуцированных таксонов кизила настоящего с природной формой по усредненным в двухлетнем цикле наблюдений характеристикам биохимического состава плодов, %

Показатель	Нежный	Крупноплодный	Грендер	К-1	К-3	К-6	К-7
Сухие вещества	-8,2	-8,2	-12,0	-21,5	-19,7	-24,0	-23,2
Свободные органические кислоты	+7,0	+10,1	+21,5	+24,1	+34,2	+32,3	+21,5
Аскорбиновая кислота	-15,6	-17,1	+4,8	+29,7	-	+15,8	+10,6
Гидроксикоричные кислоты	+24,8	+22,2	+34,0	+9,4	+27,7	-17,8	+5,6
Растворимые сахара	-6,9	-5,7	-6,9	-	-7,7	-4,9	+3,9
Сахарокислотный индекс	-12,0	-14,0	-24,0	-18,0	-32,0	-28,0	-12,0
Пектиновые вещества	-	-8,8	-14,3	-14,7	-13,7	-4,2	-15,9
Антоцианы	-100,0	-69,8	-16,3	-5,5	+7,9	-51,8	-14,4
Лейкоантоцианы	-81,0	-54,2	-32,0	+12,9	+16,2	-50,0	-6,7
Антоциановые пигменты	-89,3	-61,0	-25,1	+4,8	+12,6	-50,8	-10,1
Катехины	-	-7,7	-10,5	-12,7	-30,6	-23,9	-25,1
Флавонолы	-4,3	-17,7	-3,5	+21,4	+23,9	-16,4	+10,1
Биофлавоноиды	-63,1	-47,0	-19,4	+6,3	+10,3	-41,2	-7,6
Дубильные вещества	-46,1	-7,4	-13,8	+22,3	+21,8	-19,4	-

Примечание – Прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с природной формой при $p < 0,05$.

Беларуси. Вместе с тем наиболее привлекательными среди них по накоплению в плодах наиболее ценных в физиологическом плане биологически активных соединений Р-витаминного действия – биофлавоноидов – все же следует признать природную форму кизила и две его гибридные формы – *К-1* и *К-3*.

Наиболее объективное представление о генотипических различиях в содержании в плодах кизила определявшихся соединений можно составить по относительной величине сдвигов в биохимическом составе плодов тестируемых таксонов относительно природной формы, принятой за эталон сравнения. При анализе таблицы 2 было установлено, что плоды интродуцентов преимущественно уступали последней по накоплению большинства определявшихся соединений, при относительных размерах данных различий в пределах 8-24 % для содержания сухих веществ, 5-8 % – растворимых сахаров, 4-16 % – пектинов, 7-46 % – дубильных веществ, 10-89 % – антоциановых пигментов, 8-31 % – катехинов, 4-18 % – флавонолов и 8-63 % – биофлавоноидов в целом. При этом они характеризовались на 12-32 % меньшими значениями сахарокислотного индекса, а следовательно, и более кислым вкусом. В то же время для некоторых компонентов биохимического состава плодов большинства интродуцентов были установлены более высокие, чем у природной формы, показатели накопления – на 7-34 % свободных органических кислот, на 5-30 % – аскорбиновой кислоты и на 6-34 % – гидроксикоричных кислот.

Вместе с тем при выявлении таксонов кизила настоящего, наиболее перспективных для практического использования по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов, представляется целесообразным ориентироваться не столько на лидирующие позиции каждого из них в содержании тех или иных соединений, сколько на степень его преимуществ относительно других таксонов по совокупности анализируемых признаков. Для этого был использован разработанный и запатентованный нами универсальный методический прием [30], основанный на сопоставлении у тестируемых объектов количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных положительных и отрицательных отклонений от эталонных значений усредненных в двухлетнем цикле наблюдений характеристик биохимического состава плодов, приведенных в таблице 3.

Представленные в ней данные, характеризующие количество, направленность и степень выразительности сдвигов в биохимическом составе плодов каждого тестируемого таксона кизила относительно его природной формы в двухлетнем цикле наблюдений, показали наличие существенных генотипических различий в направленности и величине вышеуказанных сдвигов при доминировании их позитивной направленности только у двух гибридных форм – *К-1* и *К-3* – и отрицательной у всех остальных объектов.

Таблица 3 – Значения количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений разноориентированных различий в биохимическом составе плодов интродуцированных таксонов кизила настоящего с природной формой (по двухлетним данным)

Таксон	Количество сдвигов, шт.			Относительные размеры сдвигов, %			
	полож.	отриц.	полож./отриц.	полож.	отриц.	амплитуда	полож./отриц.
<i>Нежный</i>	2	10	0,2	31,8	426,5	458,3	0,08
<i>Крупноплодный</i>	2	12	0,2	32,3	318,6	350,9	0,10
<i>Гренадер</i>	3	11	0,3	60,3	177,8	238,1	0,34
<i>К-1</i>	8	5	1,6	130,9	72,4	203,3	1,81
<i>К-3</i>	8	5	1,6	154,6	103,7	258,3	1,49
<i>К-6</i>	2	12	0,2	48,1	332,4	380,5	0,15
<i>К-7</i>	5	8	0,6	51,7	115,0	166,7	0,45

Амплитуда относительных размеров данных сдвигов, характеризующая степень различий тестируемых таксонов кизила с природной формой по совокупности признаков, варьировалась в таксономическом ряду в весьма широком диапазоне значений – от 166,7 % у гибрида *K-7* до 458,3 % у сорта *Нежный*. По мере убывания степени данных различий была обозначена нижеприведенная последовательность тестируемых таксонов кизила:

Нежный > *K-6* > *Крупноплодный* > *K-3* > *Гренадер* > *K-1* > *K-7*

Нетрудно убедиться, что наибольшими контрастами с природной формой кизила в содержании в плодах определявшихся соединений отличался сорт *Нежный*. В значительной степени это было обусловлено чрезвычайно низким содержанием у него антоциановых пигментов, что существенно снижало Р-витаминную ценность данного сорта. Наименьшими же различиями с эталонным объектом в биохимическом составе плодов были отмечены гибриды *K-1* > *K-7*.

Вместе с тем, из-за преобладания отрицательной направленности данных различий, соотношение относительных размеров разноориентированных отклонений в биохимическом составе плодов у подавляющего большинства тестируемых объектов существенно уступало 1,0, варьируясь в таксономическом ряду в интервале 0,08-0,45, что свидетельствовало о более низком, чем у природной формы, интегральном уровне их питательной и витаминной ценности. Исключением в этом плане явились лишь две гибридные формы кизила – *K-1* и *K-3*, характеризовавшиеся довольно высокими значениями данного показателя – 1,8 и 1,5 соответственно, свидетельствующими о более высокой, чем у природной формы, питательной и витаминной ценности их плодов. Это дает основание рекомендовать их как наиболее перспективные таксоны кизила для практического использования в качестве потенциальных природных источников органических кислот, танинов, антоциановых пигментов, флавонолов и биофлавоноидов в целом. Улучшения же их органолептических свойств можно достичь путем дальнейшей направленной селекции, используя в качестве доноров таксоны с повышенным содержанием в плодах растворимых сахаров, к примеру, гибридную форму *K-7*.

Определенный научный интерес в этих исследованиях представляет сопоставление интегральных уровней питательной и витаминной ценности плодов наиболее перспективной гибридной формы *K-1* и остальных тестируемых таксонов кизила, расположившихся в порядке снижения рассматриваемого соотношения следующим образом:

K-1 > *K-3* > *K-7* > *Гренадер* > *K-6* > *Крупноплодный* > *Нежный*

По богатству биохимического состава плодов все таксоны кизила уступали лидирующей в этом плане гибридной форме *K-1* соответственно положению, занимаемому в приведенном ряду, в 1,2; 4,0; 5,3; 12,1; 18,1 и 22,6 раза.

В аналогичных исследованиях с рябиной обыкновенной было установлено, что, как и у кизила настоящего, большинству усредненных в двулетнем цикле наблюдений показателей биохимического состава плодов были свойственны весьма широкие диапазоны варьирования в таксономическом ряду, свидетельствующие об их весьма выразительных генотипических различиях. При этом содержание в сухой массе свободных органических кислот изменялось в пределах 2,2-14,0 %, аскорбиновой кислоты – 69,1-320,7 мг%, гидроксикоричных кислот – 621,2-1374,6 мг%, растворимых сахаров – 19,5-30,9 %, при значениях сахарокислотного индекса 1,7-10,8, пектиновых веществ – 6,70-9,13 %, дубильных веществ – 2,71-5,66 %, биофлавоноидов – 2204,9-8219,3 мг%, в том числе антоциановых пигментов – 1466,9-6884,8 мг%, из них собственно антоцианов – 18,4-2448,0 мг%, лейкоантоцианов – 1448,5-4436,8 мг%, катехинов – 348,2-925,0 мг%, флавонолов – 258,9-621,8 мг% при содержании сухих веществ 18,6-28,0 % (таблица 4).

Таблица 4 – Усредненные в двухлетнем цикле наблюдений количественные показатели биохимического состава плодов плодов природной формы и интродуцированных сортов рябины обыкновенной (в сухом веществе)

Показатель	Природная форма	Алая крупная	Десертная	Бурка	Гранатная	Розина	Ликерная	Sorbus hostii
Сухие вещества, %	28,0	19,5	22,1	21,0	20,2	18,6	23,5	25,0
Свободные органические кислоты, %	12,3	14,0	5,6	6,8	8,2	13,8	4,1	2,2
Аскорбиновая кислота, мг%	320,7	197,3	123,1	165,1	209,4	258,4	102,4	69,1
Гидроксикоричные кислоты, мг%	1114,4	729,6	962,3	1374,6	1179,2	960,0	1169,5	621,2
Растворимые сахара, %	19,5	24,1	30,9	21,7	23,2	21,5	25,0	24,0
Сахарокислотный индекс	1,65	1,75	5,60	3,30	2,95	1,65	6,10	10,80
Пектиновые вещества, %	7,63	7,64	7,62	7,76	7,47	7,29	9,13	6,70
Антоцианы, мг%	18,4	65,3	262,3	1165,4	300,3	37,3	2448,0	125,7
Лейкоантоцианы, мг%	1448,5	2611,4	1849,8	3487,0	2435,3	2470,3	4436,8	2207,7
Антоциановые пигменты, мг%	1466,9	2676,7	2112,1	4652,3	2735,6	2507,6	6884,8	2333,4
Катехины, мг%	366,8	357,3	353,5	925,0	421,6	397,9	904,8	348,2
Флавонолы, мг%	371,2	407,4	406,2	621,8	532,2	443,4	429,7	258,9
Биофлавоноиды, мг%	2204,9	3441,4	2871,8	6199,1	3689,4	3348,9	8219,3	2940,5
Дубильные вещества, %	2,71	3,58	3,74	5,66	3,87	3,75	3,78	3,95

Таблица 5 – Относительные различия интродуцированных сортов рябины обыкновенной с природной формой по усредненным в двухлетнем цикле наблюдений характеристикам биохимического состава плодов, %.

Показатель	Алая крупная	Десертная	Бурка	Грашанная	Розина	Лукерная	Sorbus hostii
Сухие вещества	-30,4	-21,1	-25,0	-27,9	-33,6	-16,1	-10,7
Свободные органические кислоты	+13,8	-54,5	-44,7	-33,3	+12,2	-66,7	-82,1
Аскорбиновая кислота	-38,5	-61,6	-48,5	-34,7	-19,4	-68,1	-78,5
Гидроксикоричные кислоты	-34,5	-13,6	+23,3	+5,8	-13,9	+5,0	-44,3
Растворимые сахара	+23,6	+58,5	+11,3	+19,0	+10,3	+28,2	+23,1
Сахарокислотный индекс	+6,1	+239,4	+100,0	+78,8	-	+269,7	+554,5
Пектиновые вещества	-	-	-	-	-4,5	+19,7	-12,2
Антоцианы	+254,9	+1325,5	+6233,7	+1532,1	+102,7	+13204,3	+583,2
Лейкоантоцианы	+80,3	+27,7	+140,7	+68,1	+70,5	+206,3	+52,4
Антоциановые пигменты	+82,5	+44,0	+217,2	+86,5	+70,9	+369,3	+59,1
Катехины	-	-	+152,2	+14,9	+8,5	+146,7	-5,1
Флавонолы	+9,8	+9,4	+67,5	+43,4	+19,5	+15,8	-30,3
Биофлавоноиды	+56,1	+30,2	+181,2	+67,3	+51,9	+272,8	+33,4
Дубильные вещества	+32,1	+38,0	+108,9	+42,8	+38,4	+39,5	+45,8
Примечание – Прочерк (-) означает отсутствие статистически значимых различий с природной формой при $p < 0,05$.							

На основании приведенных данных были выявлены таксоны рябины обыкновенной с максимальным и минимальным содержанием в плодах действующих веществ разной химической природы. Оказалось, что ее природная форма, принятая за эталон сравнения, характеризовалась наибольшим в таксономическом ряду содержанием в них сухих веществ и аскорбиновой кислоты, а также, благодаря минимальному накоплению растворимых сахаров при значительном количестве титруемых кислот – самым низким сахарокислотным индексом. Наряду с этим для ее плодов было показано минимальное содержание дубильных веществ и биофлавоноидов, в основном, за счет наименьшего количества антоциановых пигментов. Сорт *Алая крупная* занимал лидирующие позиции в накоплении в плодах свободных органических кислот при весьма среднем содержании остальных соединений, как, впрочем, и сорт *Десертная*, характеризовавшийся наиболее активным накоплением растворимых сахаров и довольно высоким показателем сахарокислотного индекса. Абсолютными лидерами в накоплении в плодах самых ценных в физиологическом плане компонентов биофлавоноидного комплекса следовало признать сорта *Бурка* и особенно *Ликерная*. При этом первый из них превосходил остальные таксоны рябины также по содержанию в плодах гидроксикоричных кислот и дубильных веществ, тогда как второй отличался высоким значением их сахарокислотного индекса. Весьма средними показателями накопления в плодах большинства определявшихся соединений характеризовались сорта *Гранатная* и *Розина*. При этом первый из них был отмечен значительным содержанием в плодах флавонолов, лишь незначительно уступавшим таковому у сорта *Бурка*, тогда как второй превосходил большинство таксонов рябины по накоплению в них титруемых кислот, что обусловило минимальное значение их сахарокислотного индекса, соизмеримое с таковым у природной формы рябины и свидетельствующее о чрезвычайно кислом вкусе его плодов. В отличие от сорта *Розина*, сорт *Sorbus hostii*, напротив, занимал лидирующее положение в таксономическом ряду по органолептическим свойствам плодов, что подтверждалось самым высоким значением сахарокислотного индекса, благодаря чрезвычайно низкому содержанию в них титруемых кислот. Наряду с этим данный сорт рябины отличался также минимальным содержанием в плодах аскорбиновой и гидроксикоричных кислот, пектиновых веществ, катехинов и флавонолов, что снижает уровень их витаминной ценности и позволяет рекомендовать его плоды для использования в основном в качестве десертного продукта.

Ориентируясь на результаты двухлетних исследований биохимического состава плодов интродуцированных сортов рябины обыкновенной, можно заключить, что большинство из них характеризовались довольно высоким содержанием действующих веществ, что делает их весьма перспективными для любительского садоводства в условиях Беларуси. Вместе с тем наиболее привлекательными среди них по вкусовым свойствам плодов следует признать сорта *Десертная*, *Ликерная* и особенно *Sorbus hostii*, тогда как в качестве источников наиболее ценных в физиологическом плане биологически активных соединений Р-витаминного действия – биофлавоноидов – сорта *Бурка* и особенно *Ликерная*.

При анализе таблицы 5, в которой представлены относительные различия тестируемых сортов рябины обыкновенной с природной формой, принятой за эталон сравнения, в содержании в плодах определявшихся соединений было установлено отставание от нее интродуцентов лишь по некоторым показателям их биохимического состава. Так, все или большинство интродуцентов уступали ей на 11-34 % в содержании в плодах сухих веществ, на 33-82 % и 19-79 % – в таковом титруемых и аскорбиновой

кислот соответственно. Вместе с тем все или большинство тестируемых сортов рябины в разной степени превосходили природную форму в накоплении в плодах растворимых сахаров (на 10-59 %), что обусловило на 6-555 % более высокие, чем у нее, значения их сахарокислотного индекса. При этом у большинства интродуцентов не было выявлено достоверных различий с эталонным объектом в содержании в плодах пектиновых веществ, на фоне неоднозначных расхождений с ним в накоплении гидроксикоричных кислот. Вместе с тем все или большинство интродуцентов на 30-273 % превосходили природную форму рябины в содержании в плодах биофлавоноидов, в том числе на 44-369 % антоциановых пигментов, из них на 103-13204 % собственно антоцианов и на 28-206 % лейкоантоцианов, на 9-152 % катехинов, на 9-68 % флавонолов и на 32-109 % дубильных веществ.

В соответствии с методическим приемом, примененным на культуре кизила настоящего, на основании таблицы 6 была дана количественная оценка генотипическим различиям интегрального уровня питательной и витаминной ценности плодов тестируемых сортов рябины обыкновенной.

Таблица 6 – Значения количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений разноориентированных различий в биохимическом составе плодов интродуцированных сортов рябины обыкновенной с природной формой (по двухлетним данным)

Сорт	Количество сдвигов, шт.			Относительные размеры сдвигов, %			
	полож.	отриц.	полож./отриц.	полож.	отриц.	амплитуда	полож./отриц.
<i>Алая крупная</i>	9	3	3,0	559,2	103,4	662,6	5,4
<i>Десертная</i>	8	4	2,0	1772,7	150,8	1923,5	11,8
<i>Бурка</i>	10	3	3,3	7236,0	118,2	7354,2	61,2
<i>Гранатная</i>	10	3	3,3	1958,7	95,9	2054,6	20,4
<i>Розина</i>	9	4	2,3	384,9	71,4	456,3	5,4
<i>Ликерная</i>	11	3	3,7	14577,3	150,9	14728,2	96,6
<i>Sorbus hostii</i>	7	7	1,0	1351,5	263,2	1614,7	5,1

Представленные в таблице данные, характеризующие количество, направленность и степень выразительности сдвигов в биохимическом составе плодов каждого сорта рябины относительно природной формы в двухлетнем цикле наблюдений, показали наличие существенных генотипических различий в направленности и величине вышеуказанных сдвигов при доминировании их позитивной направленности у всех без исключения тестируемых объектов. Амплитуда относительных размеров данных сдвигов, характеризующая степень различий сортового материала с природной формой по совокупности признаков, варьировалась в таксономическом ряду в весьма широком диапазоне значений – от 456,3 % у сорта *Розина* до 14728,2 % у сорта *Ликерная*. По мере убывания степени данных различий была обозначена нижеприведенная последовательность тестируемых сортов рябины:

Ликерная > *Бурка* > *Гранатная* > *Десертная* > *Sorbus hostii* > *Алая крупная* > *Розина*
 Нетрудно убедиться, что наибольшими контрастами с природной формой рябины обыкновенной в содержании в плодах определявшихся соединений отличался сорт *Ликерная*. Наименьшими же различиями с ней в биохимическом составе плодов был отмечен сорт *Розина*.

Вместе с тем, из-за выраженного доминирования положительной направленности данных различий, соотношение относительных размеров разноориентированных отклонений в биохимическом составе плодов у всех без исключения тестируемых объектов значительно превышало 1,0, варьируясь в таксономическом ряду в интервале 5,1-96,6, что свидетельствовало о существенно более высоком, чем у природной формы, интегральном уровне их питательной и витаминной ценности. В порядке снижения рассматриваемого соотношения тестируемые таксоны расположились следующим образом:

Ликерная > *Бурка* > *Гранатная* > *Десертная* > *Алая крупная* = *Розина* = *Sorbus hostii*

Как видим, наиболее перспективными для практического использования по показателям качества плодов являются сорта рябины обыкновенной *Ликерная* и *Бурка*, которые можно рекомендовать не только в качестве десертных сортов, благодаря великолепным вкусовым свойствам их плодов, обусловленным повышенным содержанием в них сахаров при малом количестве титруемых кислот, но и в качестве природных источников Р-витаминов и, в первую очередь, антоциановых пигментов с их выраженным антиоксидантным действием, а также танинов и гидроксикоричных кислот. Сопоставление же интегральных уровней питательной и витаминной ценности плодов лидирующего сорта *Ликерная* и остальных тестируемых сортов рябины обыкновенной показало, что все они уступали ему по данному признаку соответственно положению, занимаемому в приведенном ряду, в 1,6; 4,7; 8,2; 17,9; 17,9 и 18,9 раза.

ВЫВОДЫ

В результате двухлетних исследований биохимического состава плодов природной формы и интродуцированных сортов и гибридов кизила настоящего *Нежный*, *Крупноплодный*, *Гренадер*, *К-1*, *К-3*, *К-6* и *К-7*, а также природной формы и сортов рябины обыкновенной *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная*, *Розина*, *Ликерная* и *Sorbus hostii* по показателям накопления в них ряда органических кислот, углеводов и фенольных соединений установлено, что по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов лишь два таксона кизила – гибриды *К-1* и *К-3* – превосходили природную форму в 1,8 и 1,5 раза. Это дает основание рекомендовать их как наиболее перспективные для практического использования в качестве потенциальных природных источников органических кислот, дубильных веществ, антоциановых пигментов, флавонолов и биофлавоноидов в целом. По богатству биохимического состава плодов остальные таксоны кизила уступали лидирующей в этом плане гибридной форме *К-1* в 1,2-22,6 раза.

Среди таксонов рябины обыкновенной наиболее перспективными для практического использования в этом плане являются сорта *Ликерная* и *Бурка*, которые можно рекомендовать не только в качестве десертных сортов, благодаря великолепным вкусовым свойствам, но и в качестве природных источников Р-витаминов и, в первую очередь, антоциановых пигментов с их выраженным антиоксидантным действием, а также дубильных веществ и гидроксикоричных кислот. Остальные сорта рябины по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов уступали лидирующему сорту *Ликерная* в 1,6-18,9 раза.

Литература

1. Биохимический состав плодов *Viburnum opulus* L., произрастающих в Полесье и лесостепи Украины / Д.К. Шапиро [и др.] // Растительные ресурсы. – 1992. – № 2. – С. 54-62.
2. Гаранович, И.М. Биохимический состав малораспространенных культур садоводства в условиях Беларуси / И.М. Гаранович, Ж.А. Рупасова, В.А. Игнатенко. – Минск: Право и экономика, 2007. – 136 с.
3. Гаранович, И.М. Биохимический состав лекарственного сырья интродуцированных древесных растений в условиях Беларуси / И.М. Гаранович, Ж.А. Рупасова // Состояние и перспективы прикладных исследований в Ботанических садах. – Вильнюс, 2001. – С. 21-27.
4. Гаранович, И.М. Новые растения для садоводства Белоруссии / И.М. Гаранович. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 55 с.
5. Дикорастущие плоды и ягоды / Д.К. Шапиро [и др.]. – Минск: Ураджай, 1988. – 128 с.
6. Биохимический состав плодов малораспространенных культур садоводства в Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 315 с.
7. Интродукция кизила настоящего (*Cornus mas* L.) украинской селекции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 163 с.
8. Нароян, А.К. Формы размножения кизила / А. К. Нароян // Изв. АН АрмССР. Сер. биол. и с.-х. наук. – 1951. – № 4. – Вып. 8. – С. 41-46.
9. Плотникова, Л.С. Анатомические и фенологические особенности трех видов рода *Cornus* L. / Л.С. Плотникова, Г.Г. Фурст // Интродукция древесных растений. – М.: Наука, 1980. – С. 155-163.
10. Пятко, Е.В. Предварительные итоги интродукции хозяйственно ценных форм кизила в Ставропольском Ботаническом саду / Е.В. Пятко // Проблемы интродукции и рационального использования растительных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Ставроп. ботан. сада им. В.В. Скрипчинского и 100-летию проф. В.В. Скрипчинского, Ставрополь, 15-18 июня 2009 г. / ГНУ СБС им. В.В. Скрипчинского СНИИСХ Россельхозакадемии; редкол.: В.И. Кожевников [и др.]. – Ставрополь, 2009. – С. 148-153.
11. Brunsfeld, S.I. Evolution of the big-bracted dogwoods (*Cornus*) / S.I. Brunsfeld, D.E. Soltis, P.S. Soltis // Amer. J. Bot. – 1991. – 78, № 6. – P. 169.
12. Lafontaine, J.D. Eastern North American species of *Antispila* (Lepidoptera Heliozelidae) seedling of *Nyssa* and *Cornus* / J.D. Lafontaine // Can. Entomol. – 1977. – 105. – P. 991-994.
13. Особенности биохимического состава плодов малораспространенных культур плододства в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плододства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 164-189.
14. Перспективные плодово-ягодные растения Беларуси / А.А. Чаховский [и др.]. – Минск: Ураджай, 1986. – 128 с.
15. Попов, В.И. Лекарственные растения / В.И. Попов, Д.К. Шапиро, И.К. Данусевич. – Минск: Полымя, 1984. – 240 с.

16. Сравнительная оценка гибридных форм рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) по биохимическому составу плодов в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 187-193.

17. Чекалинская, И.И. Биохимическая характеристика плодов рябины, интродуцированной в Белоруссии / И.И. Чекалинская, Т.В. Довнар // Интродукция растений. – Мн.: Наука и техника, 1976. – С. 187-193.

18. Лойко, Р.Э. Механический и химический состав плодов некоторых видов малораспространенных плодово-ягодных культур / Р.Э. Лойко, О.Г. Зуйкевич, М.Г. Максименко // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодоводства. – 1997. – Т. 11. – С. 153-163.

19. Злобин, А.А. Общая химическая характеристика водорастворимых полисахаридов плодов шиповника морщинистого *Rosa rugosa* / А.А. Злобин, Р.Г. Оводова, С.В. Попов // Химия растительного сырья. – 2003. – № 2. – С. 39-44.

20. Бондаренко, О.Л. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды, кумарины, хромоны: дис. ... канд. фарм. наук / О.Л. Бондаренко. – Харьков, 1990. – 195 с.

21. Химическое изучение биологически активных полифенолов некоторых сортов рябины обыкновенной – *Sorbus aucuparia* / Д.И. Писарев [и др.] // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2010. – № 22 (93), вып. 12(2). – С. 123-128.

22. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561-90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.

23. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 430 с.

24. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1985. – С.110-112 .

25. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus Domestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents / T. Swain, W. Hillis // Journal Sci. Food Agric. – 1959. – Vol. 10, № 1. – P. 63-68.

26. Скорикова, Ю.Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах / Ю.Г. Скорикова, Э.А. Шафтан // Тр. 3-го Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 451-461.

27. Андреев, В.Ю. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной / В.Ю. Андреев [и др.] // Фармация. – 2013. – № 3. – С. 19-21.

28. Марсов, Н.Г. Фитохимическое изучение и биологическая активность брусники, клюквы и черники: дис. ... канд. фармацевт. наук / Н.Г. Марсов. – Пермь, 2006. – С. 99-101.

29. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Государственная фармакопея СССР. – Вып. 1. Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. – С. 286-287.

30. Рупасова, Ж.А. Способ ранжирования таксонов растения / Ж.А. Рупасова, В.Н. Решетников, А.П. Яковлев / Мн.: Патент на изобретение № 17648 от 08.07.2013.

**NUTRITIONAL AND VITAMIN VALUE OF THE FRUIT OF THE DOGWOOD
(*CORNUS MAS* L.), MOUNTAIN ASH (*SORBUS AUCUPARIA* L.) IN BELARUS**

Zh.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, T.I. Vasilevskaya,
N.B. Krinitskaya, E.V. Tishkovskaya, L.V. Goncharova, V.V. Titok,
L.V. Frolova, L.A. Murashkevich

SUMMARY

The article presents the results of a two-year comparative study of fruits biochemical composition of the natural shape and introduced varieties and hybrid of dogwood – ‘*Nejnii*’, ‘*Krupnoplodnii*’, ‘*Grenader*’, *K-1*, *K-3*, *K-6* and *K-7* as well as the natural shape and the mountain ash cultivars – ‘*Alaya krupnaya*’, ‘*Dessertnaya*’, ‘*Burka*’, ‘*Granatnaya*’, ‘*Rosina*’, ‘*Likernaya*’ and *Sorbus hostii* on the ratios accumulating a number of organic acids, carbohydrates and phenolic compounds. There was established, that the integral level of nutritional and vitamin value of fruits only two taxa of dogwood – hybrids *K-1* and *K-3* exceeded the natural form of 1.8 and 1.5 times. This gives reason to recommend them as the most promising for practical use as potential natural sources of organic acids, tannins, anthocyanin pigments, flavonols and bioflavonoids as a whole. On the wealth of the biochemical composition of fruits remaining taxons dogwood conceded leading in this regard, hybrid form *K-1* in 1.2-22.6 times. Among the taxons of mountain ash most promising for practical using in this regard – cultivars ‘*Likernaya*’ and ‘*Burka*’, which can be recommended not only as a dessert cultivars, thanks to the excellent taste properties, but also as a natural source of P-vitamins in the first place, anthocyanin pigments with their strong antioxidant effect, as well as tannins and hydroxycinnamic acids. The rest of the cultivars of mountain ash on the integral level of nutritional and vitamin value of fruits conceded a high-end cultivar ‘*Likernaya*’ in 1.6-18.9 times.

Key word: dogwood, mountain ash, cultivars, fruits, biochemical composition, organic acids, carbohydrates, bioflavonoids, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 28.03.2016

УДК 634.737:581. 5: 581. 522.4(476)

**МЕЖСЕЗОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ
РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SORBUS AUCUPARIA* L.)
ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ**

**Ж.А. Рупасова¹, И.М. Гаранович¹, Т.В. Шпитальная¹, Т.И. Василевская¹,
Н.Б. Криницкая¹, Е.В. Тишковская¹, Ю.М. Пинчукова¹, Л.В. Фролова²,
Л.А. Мурашкевич², В.В. Титок¹**

¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,

e-mail: rupasova@basnet.by

²РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: berry@belsad.by

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты двухлетнего сравнительного исследования биохимического состава плодов природной формы и 5 интродуцированных сортов рябины обыкновенной – *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная* и *Розина* – из коллекций ЦБС НАН Беларуси и РУП «Институт плодоводства».

Установлена выраженная зависимость питательной и витаминной ценности плодов от гидротермического режима сезона, степень которой определяется генотипом растений и химической природой органических соединений. Показано, что преобладание жаркой и сухой погоды в период созревания плодов рябины обыкновенной способствует активизации накопления в них сухих веществ, фенолкарбоновых кислот, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, антоциановых пигментов, а также улучшению органолептических свойств и увеличению общего выхода Р-витаминов, на фоне ингибирования биосинтеза аскорбиновой и свободных органических кислот и неоднозначных изменений в содержании флавонолов и катехинов.

Ключевые слова: рябина обыкновенная, сорта, плоды, погодные условия, биохимический состав, органические кислоты, углеводы, биофлавоноиды, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим аспектом деятельности Центрального ботанического сада НАН Беларуси является пополнение генофонда нетрадиционных для республики хозяйственно ценных видов растений, перспективных в качестве источников лекарственного и пищевого природного сырья. Особое место в ряду интродуцентов, являющихся потенциальными объектами лечебного садоводства, занимает рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), плоды которой издавна используются в пищевых и медицинских целях. О высокой биологической продуктивности данного вида и богатстве биохимического состава его плодов свидетельствуют результаты исследований отечественных и зарубежных ученых [1-6]. Известно, что важнейшим оценочным критерием перспективности для районирования и введения в промышленную культуру тех или иных интродуцированных сортов, а также для использования их в селекционном процессе, является

повышенная способность к биосинтезу в плодах широкого спектра действующих веществ, при относительной устойчивости их биохимического состава к основным абиотическим факторам в предполагаемых районах культивирования.

Исследование биохимического состава плодов интродуцированных таксонов рябины обыкновенной в условиях Беларуси было начато еще в 70-е годы прошлого столетия И.И. Чекалинской с сотр. [7]. В результате этих исследований, продолженных в 80-е годы Д.К. Шапиро с соавт. [8], было показано, что данный вид в условиях Беларуси характеризуется высоким содержанием в плодах ряда физиологически ценных соединений, что указывает на перспективность введения его в промышленную культуру. Следует заметить, что интерес к изучению биохимического состава плодов рябины, как источнику биологически активных соединений, проявляют многие ученые. В частности, наши российские коллеги А.А. Злобин и др. [9] весьма обстоятельно исследовали пектиновые полисахариды ее плодов, а Т.Г. Демина [10], О.Н. Деренько [11], О.Л. Бондаренко с соавт. [12], А.В. Гавриленко [13], а также Д.И. Писарев с соавт. [14] глубоко изучили их Р-витаминный комплекс. В Беларуси исследованиями химического состава плодов рябины занимались также Ж.А. Рупасова с соавт. [15-19], Р.Э. Лойко с соавт. [20].

Вместе с тем крайне неустойчивый характер погодных условий в белорусском регионе в период вегетации растений обусловил целесообразность проведения в 2013-2014 гг. мониторинга за накоплением в плодах ряда высокопродуктивных интродуцированных сортов рябины обыкновенной наиболее ценных в физиологическом плане соединений, в том числе, свободных органических, аскорбиновой и фенолкарбоновых кислот, растворимых сахаров и пектиновых веществ, биофлавоноидов и фенольных полимеров. Это позволило выявить сорта рябины обыкновенной, наиболее перспективные для районирования и селекции не только по питательной и витаминной ценности плодов, но и по устойчивости их биохимического состава к воздействию метеорологических факторов.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований были привлечены 6 таксонов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) из коллекций РУП «Институт плодоводства» и ЦБС НАН Беларуси – природная форма, распространенная в Беларуси и принятая за эталон сравнения, и 5 сортов – *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная* и *Розина*.

Формирование средних проб плодов исследуемых таксонов рябины осуществляли в период достижения ими состояния съемной зрелости, наступающий у интродуцированных сортов, как правило, на 10-15 дней раньше, чем у природной формы данного вида. Исследование биохимического состава плодов осуществляли по широкому спектру показателей, относящихся к разным классам действующих веществ. В свежих усредненных пробах зрелых плодов определяли содержание: сухих веществ – по ГОСТу 28561-90 [21]; аскорбиновой кислоты (витамина С) – стандартным индофенольным методом [22]; титруемых кислот (общей кислотности) – объемным методом [22]. В высушенных при температуре 60 °С усредненных пробах плодов определяли содержание: растворимых сахаров – ускоренным полумикрометодом [23]; пектиновых веществ – весовым кальций-пектатным методом [22], суммы антоциановых пигментов – по методу Т. Swain, W.E. Hillis [24], с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю.Г. Скориковой и Э.А. Шафтан [25], собственно антоцианов и суммы катехинов (с использованием ванилинового реактива) – фотоколориметрическим методом [26, 22];

суммы флавонолов (в пересчете на рутин)– фотоколориметрическим методом [22]; гидроксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую) – спектрофотометрическим методом при длине волны 325 нм [27]; дубильных веществ – титрометрическим методом Левентала [28]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы *Excel*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрение результатов исследований следует предварить анализом погодных условий периода формирования плодов рябины обыкновенной в годы исследований, которые характеризовались близким к средним многолетним значениям температурным фоном и в основном различались по режиму выпадения атмосферных осадков (таблица 1). Так, среднемесячная температура воздуха в июле – сентябре на 0,5-12 % превышала многолетнюю норму. Лишь в 2013 г. относительные размеры данного превышения были несколько меньше, чем в 2014 г. При этом с апреля по июнь наблюдалось почти абсолютное сходство между данными сезонами и в характере распределения атмосферных осадков, существенные межсезонные различия в количестве которых обозначились лишь в июле и августе. Если в июле 2013 г. оно несколько превышало среднюю многолетнюю норму, то в 2014 г. оно почти на 40 % уступало ей. При этом в августе наблюдалась противоположная этой картина – с чрезмерным дефицитом влаги в первом сезоне и существенным ее избытком, вдвое превышавшим норму – во втором. Вместе с тем сентябрь в оба сезона оказался весьма засушливым, особенно в 2014 г.

Поскольку массовое созревание плодов рябины обыкновенной наступало в первой половине августа, первостепенную роль в формировании их биохимического состава играли погодные условия июля и отчасти августа.

Таблица 1 – Характеристики гидротермического режима вегетационного периода в районе исследований в годы наблюдений

Месяц	Температура воздуха, °С					Осадки, мм		
	средняя	норма	% от нормы	максимальная	минимальная	сумма	% от нормы	норма
2013 г.								
апрель	6,7	7,2	93,1	26,5	-4,9	31	67,4	46
май	16,7	13,3	125,6	28,6	2,9	88	144,3	61
июнь	19,3	16,4	117,7	29,6	10,3	70	85,4	82
июль	18,6	18,5	100,5	29,7	9,8	94	104,4	90
август	18,1	17,5	103,4	31,1	7,1	19	23,5	81
сентябрь	11,8	12,1	97,5	22,1	0,1	47	78,3	60
октябрь	7,9	6,6	119,7	16,8	-1,4	28	56,0	50
2014 г.								
апрель	8,7	7,2	120,8	23,0	-5,0	33	71,7	46
май	14,5	13,3	109,0	30,1	0,3	80	131,1	61
июнь	15,8	16,4	96,3	26,1	6,7	68	82,9	82
июль	20,8	18,5	112,4	31,9	11,1	56	62,2	90
август	18,9	17,5	108,0	35,6	8,0	169	208,6	81
сентябрь	12,9	12,1	106,6	24,8	-0,3	27	45,0	60

По нашим оценкам, в условиях сезона 2013 г. исследуемые таксоны рябины обыкновенной существенно различались по содержанию в плодах сухих веществ, варьировавшемуся в таксономическом ряду в диапазоне значений от 16,9 до 27,2 %. Подобные диапазоны изменения в сухой массе плодов содержания титруемых кислот, представленных, по данным В.П. Петровой [29], лимонной, янтарной, хинной, хлорогеновой и сорбиновой, составляли 6,1-16,1 %, аскорбиновой кислоты – 175,8-368,2 мг%, фенолкарбоновых кислот – 570,0-1280,0 мг%. По данным наших российских коллег [9, 30], содержание свободных органических и аскорбиновой кислот в плодах рябины в условиях Оренбургской области существенно ниже, чем в Беларуси, и варьируется в диапазонах соответственно 0,6-3,9 % и 30-220 мг% сухого вещества. Исследование углеводного состава плодов рябины в первый год наблюдений выявило сравнительно невысокое содержание в них растворимых сахаров, варьировавшееся в таксономическом ряду в диапазоне значений от 17,0 до 33,3 % сухого вещества при значениях сахарокислотного индекса от 1,3 до 5,5. В более северных широтах содержание растворимых сахаров в плодах данного вида, по данным Д.Г. Орловой [30], несколько ниже и варьируется в диапазоне от 4 до 11 %. Вместе с тем плоды рябины оказались весьма богаты пектиновыми веществами, общее содержание которых варьировалось в таксономическом ряду в сравнительно узком диапазоне значений – от 5,6 до 6,8 % сухого вещества, что свидетельствовало о слабо выраженных генотипических различиях по данному признаку. Аналогичные диапазоны варьирования содержания в плодах гидро- и протопектина составляли соответственно 1,04-1,31 % и 4,49-5,59 %. При этом плоды исследуемых таксонов рябины характеризовались весьма средним содержанием биофлавоноидов, варьировавшимся в таксономическом ряду от 2168,8 до 5736,4 мг% сухого вещества. Значительная ширина приведенного диапазона свидетельствовала о существенных генотипических различиях по данному признаку. Доминирующее положение в Р-витаминном комплексе плодов рябины (от 59 до 76 %) при содержании в сухой массе 1274,0-4354,1 мг% принадлежало антоциановым пигментам, на 76-99 % представленным лейкоантоцианами, содержание которых изменялось в таксономическом ряду от 1253,0 до 3303,5 мг%. При этом содержание в плодах собственно антоцианов изменялось в чрезвычайно широком диапазоне – от мизерных количеств, составлявших 17,3-21,0 мг%, до 1050,7 мг%. Катехины и флавонолы, при содержании 282,1-882,7 мг% и 345,4-565,5 мг% соответственно и соотношении их количеств от 0,6 до 1,3, характеризовались довольно близким долевым участием в составе биофлавоноидного комплекса плодов рябины. Вместе с тем они характеризовались сравнительно высоким содержанием дубильных веществ, варьировавшимся в таксономическом ряду от 2,99 до 5,45 % сухого вещества.

В условиях сезона 2014 г., из-за выраженного дефицита влаги в период формирования плодов рябины, у большинства таксонов было установлено более высокое, чем в предыдущем сезоне, содержание в них сухих веществ, варьировавшееся в таксономическом ряду в диапазоне от 18,7 до 28,8 %. Вместе с тем у всех интродуцентов показатели накопления в сухой массе плодов свободных органических и аскорбиновой кислот, составившие соответственно 2,2-12,8 % и 69,1-152,3 мг%, оказались заметно ниже, тогда как фенолкарбоновых кислот (621,2-1469,2 мг%), напротив, существенно выше, чем годом ранее, что, скорее всего, связано с более высоким температурным фоном, оказывающим неоднозначное влияние на биосинтез данных соединений. Подобное явление наблюдалось также нашими российскими коллегами в исследованиях с культурой яблони [31]. О степени выразительности межсезонных различий в содержании сухих веществ и органических кислот в плодах исследуемых таксонов рябины можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 2 – Межсезонные (2014-2013 гг.) различия в содержании сухих веществ и органических кислот в плодах таксонов рябины обыкновенной, %

Таксон	Сухие вещества	Свободные органические кислоты	Аскорбиновая кислота	Фенолкарбоновые кислоты
<i>Природная форма</i>	+5,9	+70,3	+5,9	-13,2
<i>Алая крупная</i>	-7,4	-15,2	-74,0	+56,0
<i>Десертная</i>	-13,1	-18,0	-60,0	+22,9
<i>Бурка</i>	+4,9	-21,1	-57,3	+14,8
<i>Гранатная</i>	+22,7	-24,7	-42,8	+26,0
<i>Розина</i>	+20,1	-29,2	-59,6	+25,4

Обращают на себя внимание различия интродуцентов и природной формы рябины в направленности изменений в содержании в них титруемых, аскорбиновой и фенолкарбоновых кислот на фоне погодных условий сезона 2014 г., что, скорее всего, обусловлено разными сроками созревания их плодов. В связи с более ранним созреванием сортового материала, основной период формирования биохимического состава его плодов приходился на жаркий и засушливый июль, что не только способствовало активизации накопления в них сухих веществ и фенолкарбоновых кислот, но и сдерживало биосинтез свободных органических и аскорбиновой кислот. При этом у дикорастущей формы рябины, характеризовавшейся более поздним созреванием плодов, заметное влияние на темпы накопления последних уже оказывали погодные условия чрезвычайно дождливого августа с его пасмурной погодой, что, напротив, стимулировало их накопление, особенно титруемых кислот, и ингибировало биосинтез фенолкарбоновых кислот.

Жаркая и сухая погода сезона 2014 г., очевидно, способствовала активизации биосинтеза в плодах рябины растворимых сахаров и пектиновых веществ, поскольку их содержание в них варьировалось в таксономическом ряду в диапазонах более высоких, чем годом ранее, значений – соответственно от 22,0 до 28,5 % и от 6,7 до 9,6 % при величине сахарокислотного индекса от 1,4 до 10,8. Как следует из таблицы 3, во втором сезоне плоды большинства таксонов рябины характеризовались на 8-29 % более высоким содержанием растворимых сахаров, по сравнению с предыдущим сезоном, и лишь для сорта *Десертная* было показано на 14 % меньшее их количество.

Таблица 3 – Межсезонные (2014-2013 гг.) различия в содержании растворимых сахаров и пектиновых веществ в плодах интродуцированных таксонов рябины обыкновенной, %

Таксон	Растворимые сахара	Сахарокислотный индекс	Сумма пектиновых веществ
<i>Природная форма</i>	+29,4	-26,3	+71,4
<i>Алая крупная</i>	+25,8	+50,0	+54,9
<i>Десертная</i>	-14,4	-	+58,7
<i>Бурка</i>	+24,4	+53,8	+27,9
<i>Гранатная</i>	+17,4	+56,5	+54,8
<i>Розина</i>	+7,7	+53,8	+21,8

Примечание – Прочерк (-) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента межсезонных различий при $p < 0,05$.

При этом, из-за существенного ингибирования в 2014 г. биосинтеза свободных органических кислот, все интродуценты, кроме сорта *Десертная*, были отмечены значительным улучшением вкусовых свойств плодов, что подтверждалось увеличением их сахарокислотного индекса на 50-57 %, относительно предыдущего сезона, на фоне снижения данного показателя у природной формы на 26 %. Еще более выразительным характером межсезонных различий параметров накопления в плодах всех без исключения таксонов рябины характеризовались пектиновые вещества, для которых было показано увеличение содержания, относительно предыдущего сезона, на 22-71 % при наибольших контрастах у природной формы.

В условиях сезона 2014 г. плоды рябины характеризовались более высоким, чем годом ранее, общим содержанием биофлавоноидов, варьировавшимся в таксономическом ряду в диапазоне значений от 2240,8 до 8219,3 мг% сухой массы. При содержании в них антоциановых пигментов в пределах 1659,7-6884,8 мг% наблюдалось увеличение их долевого участия в Р-витаминном комплексе до 72-84 %. Вместе с тем, как и годом ранее, у большинства исследуемых таксонов рябины на долю лейкоантоцианов в антоциановом комплексе плодов (при содержании 1644,0-4436,8 мг% сухой массы) приходилось до 82-99 %. Вместе с тем, как и в предыдущем сезоне, содержание собственно антоцианов в плодах рябины варьировалось в весьма широком диапазоне значений – от мизерных количеств – 15,7-55,8 мг% до 1280,0-2448,0 мг%. Катехины и флавонолы, при содержании 236,2-967,2 мг% и 258,9-744,1 мг% соответственно и соотношении их количеств от 0,5 до 1,5, характеризовались меньшим, чем годом ранее, но довольно близким между собой долевым участием в составе биофлавоноидного комплекса плодов рябины (соответственно 7-15 % и 5-15 %).

Как следует из таблицы 4, погодные условия вегетационного периода 2014 г. способствовали активизации биосинтеза антоциановых пигментов в плодах рябины, что подтверждалось увеличением их содержания у большинства таксонов на 14-120 %, относительно предыдущего сезона, при наиболее выразительных различиях у сортов *Розина* и особенно *Алая крупная*. Лишь у двух таксонов – природной формы и сорта *Десертная* имело место снижение содержания в плодах собственно антоцианов (в первом случае) и лейкоантоцианов (во втором случае). При этом влияние метеорологических факторов на содержание в плодах интродуцированных сортов рябины катехинов и флавонолов было далеко неоднозначным. Однако из-за сравнительно невысокого долевого участия данных соединений в Р-витаминном комплексе плодов рябины, общий выход в них биофлавоноидов оказался на 5-84 % выше, чем годом ранее, как и содержание дубильных веществ (на 4-43 %). Заметим, что относительное обогащение во втором сезоне плодов природной формы рябины антоциановыми пигментами полностью уравновешивалось их обеднением катехинами и флавонолами, на что указывало нивелирование межсезонных различий в общем содержании в них биофлавоноидов и что свидетельствовало о большей адаптации фенольного метаболизма природной формы рябины к местным условиям.

Таблица 4 – Межсезонные (2014-2013 гг.) различия в содержании фенольных соединений в плодах интродуцированных таксонов рябины обыкновенной, %

Таксон	Собственно антоцианы	Лейко-антоцианы	Сумма антоциановых пигментов	Катехины	Флавонолы	Сумма биофлавоноидов	Дубильные вещества
<i>Природная форма</i>	-25,2	+31,2	+30,3	-52,5	-13,2	-	-26,6
<i>Алая крупная</i>	+554,9	+115,2	+119,7	-21,5	+35,9	+84,4	+17,6
<i>Десертная</i>	+162,5	-11,9	-	+50,6	-	+5,4	+39,7
<i>Бурка</i>	+21,8	+11,1	+13,7	+9,6	+49,0	+16,1	+7,5
<i>Гранатная</i>	+106,4	+72,4	+75,8	-13,5	-11,8	+45,9	+4,5
<i>Розина</i>	+198,4	+101,7	+102,8	-31,8	+13,3	+63,2	+43,2

Примечание – Прочерк (-) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента межсезонных различий при p<0,05.

ВЫВОДЫ

В результате двухлетнего сравнительного исследования биохимического состава плодов природной формы и 5 интродуцированных сортов рябины обыкновенной – *Алая крупная*, *Десертная*, *Бурка*, *Гранатная* и *Розина* – выявлены существенные межсезонные различия в содержании действующих веществ, выразительность которых определяется генотипом растений и химической природой органических соединений.

Показано, что преобладание жаркой и сухой погоды в период созревания плодов рябины обыкновенной способствует активизации накопления в них сухих веществ, фенолкарбоновых кислот, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, антоциановых пигментов, а также улучшению органолептических свойств и увеличению общего выхода Р-витаминов, на фоне ингибирования биосинтеза аскорбиновой и свободных органических кислот и неоднозначных изменений в содержании флавонолов и катехинов.

Литература

1. Перспективные плодово-ягодные растения Белоруссии / А.А. Чаховский [и др.]. – Мн.: Ураджай, 1986. – 128 с.
2. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов: монография / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
3. Исаченко, Л.М. Изучение сортов рябины в условиях Беларуси / Л.М. Исаченко // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – Москва, 2009. – Т. 22. – Ч. 2. – С. 49-55.
4. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Изд-во: «Лань», 2003. – С. 50-103.
5. Меженский, В.Н. Рябина / В.Н. Меженский // Нетрадиционные плодовые культуры. – М.: АСТ, Донецк: Сталкер, 2006. – 79 с.
6. Biochemical composition and antiradical activity of rowanberry (*Sorbus L.*) cultivars and hybrids with different *Rosaceae L.* cultivars / Kaspars Kampuss [et al.] // *Agronomijas Vēstis*. – 2009. – № 12. – С. 59-65.
7. Чекалинская, И.И. Биохимическая характеристика плодов рябины, интродуцированной в Белоруссии / И.И. Чекалинская, Т.В. Довнар // Интродукция растений. – Мн.: Наука и техника, 1976. – С. 187-193.
8. Дикорастущие плоды и ягоды / Д.К. Шапиро [и др.]. – Минск: Ураджай, 1988. – 128 с.
9. Злобин, А.А. Общая химическая характеристика водорастворимых полисахаридов плодов шиповника морщинистого *Rosa rugosa* / А.А. Злобин, Р.Г. Оводова, С.В. Попов // Химия растительного сырья. – 2003. – № 2. – С. 39-44.
10. Демина, Т.Г. Изучение флавоноидов и витамина С в плодах некоторых дикорастущих кустарников Горного Алтая / Т.Г. Демина. – Свердловск, 1964. – С. 141-145.
11. Деренько, О.Н. О содержании и накоплении биологически активных соединений в плодах рябины обыкновенной / О.Н. Деренько, Н.И. Супрунов // Тез. докл. 3-го Всесоюзного съезда фармацевтов. – Кишинев, 1980. – С. 204.
12. Бондаренко, О.Л. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды, кумарины, хромоны: дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.01 / О.Л. Бондаренко. – Харьков, 1990. – 195 с.

13. Гавриленко, А.В. Биохимия и физиология витаминов / А.В. Гавриленко. – М.: Медицина, 1999. – 126 с.
14. Химическое изучение биологически активных полифенолов некоторых сортов рябины обыкновенной – *Sorbus aucuparia* / Д.И. Писарев [и др.] // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2010. – № 22 (93), вып. 12(2). – С. 123-128.
15. Биохимическая оценка плодов интродуцированных сортов и гибридных форм малораспространенных культур плодовоговодства в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: материалы X Междунар. симп., Сыктывкар, 4-8 августа 2008 г. / РАН, Ин-т биологии; редкол.: А.И. Таскаев [и др.]. – Сыктывкар, 2008. – С. 166-167.
16. Биохимический состав малораспространенных культур садоводства в условиях Беларуси / И.М. Гаранович, Ж.А. Рупасова, В.А. Игнатенко. – Минск: Право и экономика, 2007. – 136 с.
17. Накопление органических кислот и углеводов в плодах сортов рябины черноплодной в Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Интродукция, сохранение и мониторинг растительного разнообразия: сб. матер. Междунар. науч. конф., Киев, 20-24 мая 2014 г. / Ботсад Киевского нац. ун-та; редкол.: А.З. Глухов [и др.]. – Киев, 2014. – С. 204-205.
18. Рупасова, Ж.А. Генотипические особенности биохимического состава плодов гибридных форм калины обыкновенной при интродукции в Беларусь / Ж.А. Рупасова, И.М. Гаранович, Т.В. Шпитальная // Экологический вестник. – 2014. – № 2 (28). – С. 92-95.
19. Сравнительная оценка гибридных форм рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) по биохимическому составу плодов в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Плодоводство: сб. науч. трудов / РУП «Ин-т плодовоговодства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 19. – С. 187-193.
20. Лойко, Р.Э. Механический и химический состав плодов некоторых видов малораспространенных плодово-ягодных культур / Р.Э. Лойко, О.Г. Зуйкевич, М.Г. Максименко // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИП; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Минск, 1997. – Т. 11. – С. 153-163.
21. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561-90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.
22. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под общ. ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 430 с.
23. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1985. – С. 110-112.
24. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus Domestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents / T. Swain, W. Hillis // Journal Sci. Food Agric. – 1959. – Vol. 10, № 1. – P. 63-68.
25. Скорицова, Ю.Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах / Ю.Г. Скорицова, Э.А. Шафтан // Тр. 3-го Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 451-461.
26. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной / В.Ю. Андреев [и др.] // Фармация. – 2013. – № 3. – С. 19-21.
27. Марсов, Н.Г. Фитохимическое изучение и биологическая активность брусники, клюквы и черники: дис. ... канд. фармацевт. наук / Н.Г. Марсов. – Пермь, 2006. – С. 99-101.

28. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Государственная фармакопея СССР. – Вып. 1. Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. – С. 286-287.

29. Петрова, В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений / В.П. Петрова. – Киев: Вища шк., 1986. – 287 с.

30. Орлова, Л.Г. Некоторые особенности химического состава плодов рябины обыкновенной в городской среде в условиях степной зоны (на примере г. Оренбурга) // Инновации в науке: материалы XXIX междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 29 января 2014 г.; под ред. Н.Ю. Коневаловой. – Новосибирск, 2014. – С. 40-45.

31. Павел, А.Р. Содержание аскорбиновой кислоты и особенности ее накопления в плодах иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК / А.Р. Павел // Современное садоводство. – 2012. – № 1. – С. 1-6.

SEASONAL DIFFERENCES OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MOUNTAIN ASH (*SORBUS AUCUPARIA* L.) FRUITS AT INTRODUCTION TO BELARUS

Zh.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, T.I. Vasilevskaya,
N.B. Krinitskaya, E.V. Tishkovskaya, Yu.M. Pinchukova, L.V. Frolova,
L.A. Murashkevich, V.V. Titok

SUMMARY

The article presents the results of a two-year comparative study of fruits biochemical composition of the natural shape and 5 of introduced varieties of mountain ash – ‘*Alaya krupnaya*’, ‘*Dessertnaya*’, ‘*Burka*’, ‘*Granatnaya*’ and ‘*Rosina*’ from the collections of CBG NASB and RUE ‘Institute for Fruit Growing’.

There is found the significant dependence of nutritional and vitamin value of fruits on hydrothermal regime of the season, the extent of which is determined by the genotype of plants and the chemical nature of the organic compounds. It is shown that the prevalence of hot and dry weather during fruit ripening of mountain ash helps to activate the accumulation of these solids content, phenolcarbonic acids, soluble sugars, pectin and tannins, anthocyanin pigments, as well as improving the organoleptic properties and an increase in the overall yield of P-vitamins on background of inhibition of the biosynthesis of organic free ascorbic acid and controversial changes in the content of flavonols and catechins.

Key word: mountain ash, cultivars, fruits, weather conditions, biochemical composition, organic acids, carbohydrates, bioflavonoids, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 12.04.2016

УДК 634.73:581.522.4:581.4

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ ГОЛУБИКИ РАЗНЫХ СОРТОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

О.В. Дрозд

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,
e-mail: Drozd_OlgaW@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

Дана сравнительная оценка морфометрических параметров плодов, семян и соплодий 14 сортов голубики высокорослой и 1 сорта голубики низкорослой. Плод голубики – сплюснуто-шаровидная, 5-гнездная, многосемянная ягода с сочным околоплодником. По массе плода сорта голубики классифицированы на три группы: крупноплодные, среднеплодные и мелкоплодные.

Биометрические параметры и форма плода, особенности окраски, интенсивность восковых отложений, размер и форма подпестичного диска, диаметр рубчика, плотность плодовых кистей являются идентификационными признаками сорта.

Сравнительный анализ приведенных нами данных с результатами, полученными в соседних странах, показал, что значимых отклонений по морфометрическим параметрам плодов голубики высокорослой при интродукции в Белорусское Полесье не установлено.

Ключевые слова: голубика высокорослая, *Vaccinium corymbosum*, интродукция, морфологические особенности, сорт, плод, семя, соплодие, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Результаты успешной интродукции в Белорусском Полесье голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), начатой Центральным ботаническим садом НАН Беларуси в 1980 г., послужили предпосылкой для ее введения в промышленную культуру [1]. Плоды голубики являются источником ценных пищевых и биологически активных веществ (витаминов А, С, Е, антоцианов, флавоноидов, микроэлементов и др.) [1, 2]. Широкое внедрение в практику промышленного и приусадебного садоводства Беларуси новых сортов голубики высокорослой позволит не только увеличить объемы производства свежих плодов, но и разнообразить ягодный ассортимент, способствуя снижению импортных и увеличению экспортных поставок конкурентоспособной, пользующейся большой популярностью продукции [3]. Для успешного расширения ассортимента сортов данной культуры необходимо проведение интродукционных испытаний новых привлеченных таксонов. Неотъемлемой частью исследований является всестороннее изучение интродуцированных растений, в частности морфологических особенностей плодов и соплодий. Литературные данные указывают на недостаточную изученность морфометрических характеристик плодов голубики высокорослой. Детальное ботаническое описание сортов будет способствовать не только их идентификации, но и позволит в какой-то мере судить об успехе их интродукции в новые условия.

Цель настоящих исследований – определение морфологических особенностей плодов и плодовых кистей разных сортов голубики высокорослой для их идентификации и использования в селекции.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в лаборатории интродукции и технологии ягодных растений ЦБС НАН Беларуси, расположенной в Ганцевичском районе Брестской области (N 52° 74', E 26° 38'), в 2014-2015 гг. Объектом исследований являлись плоды и соплодия 14 сортов голубики высокорослой: Bluejay, Bonifacy, Bonus, Brigitta Blue, Collins, Chandler, Chanticleer, Denise Blue, Goldtraube, Nui, Puru, Spartan, Sunrise, Toro и одного сорта голубики низкорослой – Putte. Растения голубики были высажены в 2008 г. в минеральную почву, подстилаемую рыхлым, разнозернистым песком с $pH_{(H_2O)}$ 4,6. Схема посадки растений – 2,0 × 1,5 м. Приствольная полоса в насаждениях голубики замульчирована опилками хвойных пород слоем 10 см, шириной 1 м.

Морфологическое описание плодов проводили согласно методическим указаниям З.Т. Артюшенко, А.А. Федорова [4], семян – З.Т. Артюшенко [5], соплодий – А.А. Федорова, З.Т. Артюшенко [6]. Линейные параметры ягод и семян измеряли электронным штангенциркулем с цифровой индикацией с точностью до 0,05 мм на выборке с 20 плодов каждого сорта. Массу ягоды определяли взвешиванием 100 плодов в 3-кратной повторности при каждом сборе урожая. Число семян в ягоде подсчитывали у 10 плодов при их препарировании. Морфологические параметры соплодий определяли у 10 плодовых кистей каждого сорта.

Статистическая обработка данных выполнена с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95-процентном уровне значимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Плод. Плод голубики высокорослой – олигомерная многосемянная настоящая ягода с сочным перикарпом и сохранившимся после созревания на верхушке подпестичным диском и треугольными чашелистиками. Плоды у всех сортов голубики темно-синие или сине-черные с сизым восковым налетом, который изначально формируется на чашечке цветка, а затем, по мере его развития, сохраняется на завязи и, соответственно, плоде. Интенсивность восковых отложений определяет «визуальный» цвет ягод: чем более выражен восковой налет, тем более светлый оттенок приобретают плоды (светло-голубой либо голубой) и, наоборот, чем слабее налет воска, тем темнее ягода (темно-синяя). У сортов голубики высокорослой Bonus, Brigitta Blue, Chanticleer, Denise Blue, Nui, Puru и Toro на ягодах формируется обильный восковой налет, у сортов Bluejay, Bonifacy, Collins, Spartan и Sunrise он средней интенсивности, а у сортов Chandler и Goldtraube на плодах слабый налет воска. У низкорослого сорта Putte более крупные ягоды покрыты слабым восковым налетом, а на мелких плодах восковых отложений почти нет и они сине-черные. D. Krzewińska et al. [7] также отмечают, что у плодов сорта Putte восковое покрытие намного слабее, чем у высокорослых сортов голубики, а цвет ягоды почти черный. Интенсивность воскового налета у голубики является сортовой особенностью и, как правило, связана с размерами плодов, характерных для того или иного таксона: чем крупнее ягоды, тем более выражены у них восковые отложения и наоборот.

У созревших плодов голубики на верхушке сохраняется чашечка, образованная подпестичным диском и треугольными чашелистиками. У большинства исследуемых сортов голубики чашечка хорошо выражена, а у сортов Denise Blue, Goldtraube, Nui, Spartan и Sunrise лишь слегка обозначены ее зубцы. Как правило, зубчики чашечки небольшие и только у сортов Bluejay, Brigitta Blue, Chandler, Putte и Toro они достигают достаточно крупных по сравнению с другими таксонами размеров. У всех сортов голубики с хорошо выраженными чашелистиками есть плоды с полуоткрытой чашечкой. Вместе с тем у сортов Bluejay, Bonus, Brigitta Blue, Chandler, Putte и Toro встречаются плоды с открытой, а у сортов Bonifacy, Collins, Chanticleer и Puru – с закрытой чашечкой.

Размер и форма подпестичного диска являются сортоспецифичными признаками. Так, у сортов Bluejay, Bonus, Denise Blue и Goldtraube плоский, расположенный почти на поверхности ягоды подпестичный диск. У сортов Puru, Spartan и Toro он заглублен, конусовидной формы. Ягоды голубики сортов Collins, Chandler и Putte с конусовидным либо плоским подпестичным диском средней глубины. По размеру он может быть большим (Denise Blue, Nui, Spartan), средних размеров, что характерно для большинства сортов, либо маленьким (Bluejay, Bonifacy, Putte).

На противоположном полюсе плода голубики находится рубчик – место прикрепления ягоды к плодоножке. Размеры рубчика варьируются от 1,2 мм у сортов Collins, Denise Blue и Toro до 2,8 мм у сорта Chandler, у сорта голубики низкорослой Putte его диаметр составляет 1,1 мм (таблица 1). Размер рубчика является генетически детерминированным для каждого сорта голубики [8]. Диаметр рубчика у сортов голубики в 1,1-3,1 раза превышает диаметр плодоножки. Это объясняется тем, что после отцветания цветка голубики цветоножка в месте прикрепления к завязи, в процессе формирования плода, постепенно уплощается и проксимальное ее сочленение принимает вид диска. У немецкого сорта Goldtraube данное сочленение в виде сильно уплощенного конуса синего цвета, плотно сросшегося с сочным перикарпом плода, в результате чего у данного таксона наблюдается «мокрый» отрыв ягоды. У плодов остальных исследуемых сортов отрыв «сухой». У части ягод австралийского сорта Denise Blue вместе с плодоножкой отрывается небольшой кусочек кожицы (экзокарпа). «Мокрый» отрыв плода, а также отрыв с кусочком кожицы (лоскутком) нарушает целостность ягод, что может способствовать развитию паразитарных заболеваний и тем самым приводить к уменьшению срока сохраняемости плодов.

Размеры рубчика, приведенные в работе L. Giongo et al. [9], для сортов Bluejay, Brigitta Blue, Chandler, Nui и Spartan в 1,1-1,6 раза, а для сорта Toro в 2,3 раза выше полученных нами значений.

Околоплодник (перикарп) у плодов голубики сочный, мясистый, от белого (Bluejay, Putte) и беловатого (Bonifacy, Bonus, Chandler, Goldtraube, Nui, Puru) до желтовато-беловатого (Sunrise) и зеленовато-беловатого (Collins, Chanticleer, Toro) цвета. Перикарп у сортов Brigitta Blue, Collins, Denise Blue, Nui, Putte и Sunrise плотный, у остальных исследуемых сортов – средней плотности. На поперечном разрезе ягоды видны пять V-образных полых многосемянных гнезд (камер), расположенных по спирали, заостренным концом к центру плода. На стенках каждого гнезда располагается около 100 семязпочек [10], из которых после оплодотворения формируются семена.

Таблица 1 – Биометрические показатели плодов разных сортов голубики

Сорт	Длина, мм			Диаметр, мм			Длина/ширина		Диаметр рубчика, мм	
	x±m _x	V, %	min max	x±m _x	V, %	min max	x±m _x	V, %	x±m _x	V, %
Bluejay	12,3±0,4	5	10,9 13,2	15,7±0,8	7	13,5 17,1	0,79±0,02	5	1,6±0,3	26
Bonifacy	13,2±0,4	5	12,4 14,4	17,2±0,7	6	14,7 18,4	0,77±0,03	6	2,4±0,3	17
Bonus	12,7±0,3	4	12,0 13,4	18,1±0,6	5	16,6 19,6	0,70±0,01	2	1,7±0,3	26
Brigitta Blue	11,4±0,5	6	9,3 11,9	15,8±1,0	8	14,3 17,8	0,68±0,04	8	1,9±0,2	15
Collins	12,0±0,6	8	10,7 13,3	17,4±0,7	6	15,8 18,9	0,69±0,01	2	1,2±0,2	28
Chandler	11,8±0,5	6	10,8 12,7	18,3±0,9	7	16,4 20,5	0,65±0,02	4	2,8±0,4	20
Chanticleer	12,6±0,8	10	10,4 14,2	18,0±1,3	11	15,0 20,6	0,70±0,02	3	2,3±0,3	23
Denise Blue	13,3±1,2	14	10,0 15,4	17,5±1,2	11	14,4 20,4	0,77±0,03	5	1,2±0,2	23
Goldtraube	11,0±0,5	7	9,3 11,9	16,1±0,6	6	14,6 17,4	0,68±0,02	4	2,5±0,2	13
Nui	12,6±0,5	6	11,6 13,8	18,0±0,9	8	15,9 19,8	0,70±0,02	5	1,5±0,3	33
Puru	11,4±0,6	8	10,1 12,4	15,8±0,6	6	14,3 16,8	0,72±0,02	5	1,6±0,3	26
Putte	9,6±1,0	16	7,0 11,1	11,9±1,1	14	9,5 14,0	0,82±0,03	6	1,1±0,3	38
Spartan	12,0±1,0	12	10,3 15,3	17,5±1,2	10	14,2 20,2	0,69±0,02	5	2,2±0,3	20
Sunrise	11,6±0,9	12	9,0 14,1	17,4±1,4	12	13,2 19,7	0,67±0,02	5	1,8±0,2	15
Toro	12,5±0,4	5	11,3 13,4	17,7±0,9	7	16,2 20,5	0,71±0,02	4	1,2±0,2	23
НСР_{0,05}	0,93			1,28			0,03		0,51	

Сорта голубики высокорослой отчетливо разнятся по размерным показателям плодов. Наибольшая средняя длина ягоды отмечена у австралийского сорта Denise Blue и составляет 13,3 мм. Далее, в порядке снижения длины плода, следуют сорта голубики высокорослой Bonifacy, Bonus, Chanticleer, Nui, Toro, Bluejay, Collins, Spartan, Chandler, Sunrise, Brigitta Blue, Puru и Goldtraube. Длина ягоды для данной группы сортов уменьшается от 13,2 до 11,0 мм. При этом наибольший средний диаметр плода отмечен у американского сорта Chandler и равен 18,3 мм. Последовательность сортов в порядке снижения диаметра ягоды также несколько иная: Bonus, Chanticleer, Nui, Toro, Denise Blue, Spartan, Collins, Sunrise, Bonifacy, Goldtraube, Brigitta Blue, Puru и Bluejay. Средний диаметр плода для данной группы сортов варьируется от 18,1 до 15,7 мм. Наименьшие показатели средней длины и диаметра ягоды отмечены у низкорослого сорта Putte и составляют 9,6 и 11,9 мм соответственно.

Некоторые расхождения в последовательностях снижения размерных характеристик плодов (длины и диаметра) указывают на разнообразие форм ягоды у сортов голубики. Подтверждением этому являются существенные сортовые различия коэффициента соотношения длины к диаметру, который характеризует форму усредненного для таксона плода. Для основной массы исследуемых сортов характерна сплюснуто-шаровидная форма ягоды с коэффициентом соотношения длины к диаметру, изменяющимся от 0,72 до 0,65. При этом у сортов Brigitta Blue, Chandler, Chanticleer, Puru, Spartan и Toro также встречаются плоды сплюснуто-пятигранной формы, а у сорта Nui практически все ягоды сплюснуто-пятигранные. Как правило, наличие ягод пятигранной формы характерно для сортов голубики с плодами крупного (иногда среднего) размера. У сортов Putte, Bluejay, Denise Blue и Bonifacy ягоды практически шаровидной формы, о чем свидетельствуют достаточно высокие коэффициенты соотношения длины к диаметру (0,82-0,77).

Литературные данные о линейных параметрах и форме плодов для исследуемых сортов малочисленны. Так, для сорта Toro длина ягоды в условиях Киевской области Украины составляет в среднем 12,5 мм, диаметр – 15,5 мм, коэффициент отношения длины к ширине – 0,80 [11], что согласуется с нашими данными лишь по длине плода. Для остальных сортов цифровых данных о параметрах ягод в доступной литературе не встречено, а дается лишь их описательная характеристика [8, 12].

Сорта голубики высокорослой также существенно различаются по массе плода. Как видно из таблицы 2, лидирующее положение по средней массе одной ягоды занимает сорт американской селекции Toro, у которого величина данного показателя составляет 2,4 г. Несколько меньшими параметрами характеризуются сорта Bonus, Nui и Spartan (2,3 г), Chandler и Denise Blue (2,1 г). Наименьшая средняя масса одной ягоды отмечена у сорта Goldtraube (1,2 г). Отдельно следует отметить низкорослый шведский сорт Putte, средняя масса одного плода которого значительно ниже, чем у сортов голубики высокорослой и составляет 0,6 г. Это обусловлено тем, что сорта из группы низкорослых голубик селекционированы из популяций голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) [13], у которой, по данным J.M. Smagula et al. [14], средний вес одной ягоды составляет 0,58 г.

Следует отметить, что средняя масса одной ягоды у всех сортов голубики уменьшается по приемам сбора урожая. Так, ягоды первого сбора наиболее крупные, а последующего – мельче, что также отмечено в работах Т.В. Курлович [15], А.К. Рипы с соавт. [16]. Сортовая специфика заключается в том, что у некоторых крупноплодных сортов (Spartan, Toro) последние созревшие ягоды почти такие же по величине, как и первые. У культиваров Bonus, Chandler, Denise Blue, Nui, Sunrise первые ягоды более

крупные и по массе превосходят последние в 1,3-1,5 раза. У таких сортов, как Bluejay, Bonifacy, Brigitta Blue, Collins, Goldtraube и Puru, ягоды только средней величины и в зависимости от приема сбора их масса не значительно уменьшается. У низкорослого сорта Putte только мелкие плоды вне зависимости от приема сбора урожая.

Таблица 2 – Масса одной ягоды разных сортов голубики, г

Сорт	min	max	средняя		1-й сбор		2-й сбор	
			$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %
Bluejay	0,9	2,1	1,5±0,3	26	1,9±0,1	8	1,2±0,1	19
Bonifacy	1,5	2,5	1,8±0,2	17	1,9±0,1	6	1,6±0,1	7
Bonus	1,6	3,0	2,3±0,3	19	2,4±0,2	9	1,8±0,1	8
Brigitta Blue	1,4	3,0	1,7±0,4	26	1,8±0,1	6	1,4±0,0	3
Collins	1,5	2,1	1,7±0,2	15	1,9±0,1	9	1,5±0,1	9
Chandler	1,4	3,5	2,1±0,4	28	2,2±0,4	31	1,7±0,2	22
Chanticleer	1,3	2,3	1,9±0,3	19	2,1±0,1	6	–	–
Denise Blue	1,4	2,8	2,1±0,3	24	2,6±0,1	4	1,7±0,1	13
Goldtraube	0,9	1,6	1,2±0,2	20	1,5±0,1	6	1,0±0,0	6
Nui	1,1	3,1	2,3±0,4	27	2,7±0,2	12	1,8±0,2	21
Puru	1,0	1,9	1,5±0,2	18	1,7±0,1	10	1,3±0,1	13
Putte	0,5	1,2	0,6±0,1	28	0,8±0,2	30	0,6±0,0	3
Spartan	1,6	2,9	2,3±0,3	18	2,8±0,1	3	2,3±0,1	6
Sunrise	1,2	2,8	1,9±0,4	27	2,3±0,3	18	1,5±0,2	22
Toro	1,7	3,4	2,4±0,3	21	2,6±0,2	12	2,0±0,1	10
НСР_{0,05}			1,6		0,3		0,2	

Исследуемые сорта голубики формировали плоды в идентичных экологических условиях, поэтому средняя масса ягоды является сортовой особенностью. Это позволяет классифицировать сорта голубики по данному параметру на три группы: 1) крупноплодные – ягоды массой 2,0 г и более (Toro, Nui, Spartan, Chandler, Bonus, Denise Blue); 2) среднеплодные – от 1,9 до 1,0 г (Chanticleer, Sunrise, Bonifacy, Brigitta Blue, Collins, Bluejay, Puru, Goldtraube); 3) мелкоплодные – менее 1,0 г (Putte).

Сравнительный анализ показателей средней массы одного плода, установленных нами для 15 сортов голубики, с имеющимися в литературных источниках сведениями, полученными в соседних странах, выявил некоторые несоответствия. Так, согласно К. Smolarz et al. [17], масса ягод голубики сортов Bluejay, Bonifacy, Brigitta Blue, Collins, Puru, Putte и Sunrise, полученная в условиях Польши, сходна с нашими данными и лишь у сорта Toro этот показатель в 1,5 раза меньше. Из данных, полученных М. Bieniasz [18] для семи сортов голубики (Bonifacy, Brigitta Blue, Chandler, Puru, Spartan, Sunrise и Toro), следует, что масса ягоды у большинства сортов несколько меньше наших значений и лишь у сорта Chandler она в 1,4 раза выше и составляет 3,0 г. Параметры ягод, отмеченные D. Krzewińska et al. [7], для сортов Brigitta Blue и Putte соизмеримы с нашими показателями, а для сортов Bonifacy, Denise Blue и Toro – в 1,2-1,6 раза ниже. Средняя масса одной ягоды голубики высокорослой, приведенная в работе К. Karolina, О. Ireneusz [19], схожа с полученной нами для сортов Bonifacy и Chandler и больше в 1,4 раза для сорта Brigitta Blue. Масса ягод голубики высокорослой сортов

Bluejay, Puru и Sunrise, приведенная в работах польских исследователей К. Smolarz [12] и В. Koziański [20], соответствует нашим данным. Следует отметить, что значения средней массы ягод голубики у первого автора несколько выше. Показатели средней массы одной ягоды сорта Spartan, полученные D. Wach [21] и Z. Koszański et al. [22], составляют 1,7 г и 1,4 г соответственно, что в 1,4 и 1,6 раза ниже наших значений.

Согласно сведениям, полученным F. Paprstein, J. Ludvikova [23] в Чехии, масса ягод голубики сортов Bluejay, Collins, Spartan, Sunrise и Toro несколько ниже наших показателей и лишь у сорта Brigitta Blue плоды в 1,2 раза крупнее.

Средняя масса одного плода сортов Bluejay и Spartan, указанная в работе латвийских исследователей D. Šterne et al. [24], составляет 1,5 г и 1,7 г, в другой работе [25] эти же авторы указывают несколько иную массу плода данных сортов – 1,6 г и 1,3 г соответственно. При этом масса ягод у сорта Bluejay равна нашим показателям, а у сорта Spartan в 1,7 и 1,3 раза ниже.

В Италии средняя масса плода голубики, по данным L. Giongo et al. [9], у сортов Brigitta Blue, Nui, Spartan и Toro схожа с нашими показателями, а у сортов Bluejay и Chandler в 1,4-1,6 раза выше наших значений.

Средняя масса одной ягоды сорта Toro, полученная в условиях Киевской области Украины [11], составляет 1,8 г, что в 1,3 раза ниже наших значений, при этом, указанная в данной работе, максимальная масса одной ягоды соответствует нашему показателю средней массы одного плода (2,4 г).

Таким образом, плоды сортов голубики высокорослой, сформировавшиеся в условиях Белорусского Полесья, имеют биометрические параметры, сходные с таковыми у ягод, полученных в Польше, Латвии и Италии, за исключением сортов Spartan и Toro, у которых в условиях Беларуси сформировались большие по массе плоды. Для ряда сортов (Bluejay, Collins, Sunrise, Toro) масса ягод, выросших в условиях Чехии, в 1,1-1,5 раз ниже полученных нами данных.

Семя. Число семян, содержащихся в плодах исследуемых сортов голубики, варьируется от 27 у сорта Brigitta Blue до 108 шт. у сорта Puru (таблица 3). Несмотря на максимальное общее количество семян у сорта Puru, наибольшее число выполненных семян содержится в плодах сорта Bluejay (50 шт.), что, по-видимому, объясняется их большей завязываемостью у данного культивара (60,8 %). Для плодов сорта Brigitta Blue характерно наибольшее процентное отношение выполненных семян к их общему числу (61,8 %). Минимальное число выполненных семян (9,8 шт.) содержится в плодах сорта Goldtraube, что, вероятно, обусловлено наиболее низким процентом их завязываемости у данного таксона (17,4 %).

Сравнительный анализ биометрических параметров плодов и числа содержащихся в них семян показывает на отсутствие прямой линейной зависимости между ними. Так, у сортов Bluejay и Goldtraube ягоды схожи по размеру, при этом в плодах сорта Bluejay содержится в 5,1 раза больше семян, чем у сорта Goldtraube. А.Б. Конобеева [13], В.Ф. Буткус и З.П. Буткене [26] сообщают, что у большинства сортов голубики корреляция между морфометрическими параметрами ягод и количеством содержащихся в них семян является лишь посредственной, а у некоторых сортов она вовсе не установлена.

Таблица 3 – Биометрические параметры семян разных сортов голубики

Сорт	Число семян						Размер семян, мм					
	всего, шт.		в том числе выполненных				длина		ширина			
	$x \pm m_x$	V, %	шт.	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	
Bluejay	82,2±3,3	6	50,0±5,8	18	60,8±6,5	17	1,8±0,1	11	1,0±0,1	11	11	
Bonifacy	52,2±1,6	5	28,6±6,6	37	55,5±13,8	39	1,8±0,1	7	1,0±0,1	14	14	
Bonus	84,8±3,0	6	42,4±4,8	18	50,5±7,1	22	1,7±0,1	6	1,0±0,1	17	17	
Brigitta Blue	27,2±3,4	20	17,0±4,1	38	61,8±12,0	31	1,7±0,1	10	0,9±0,1	14	14	
Collins	99,0±2,2	3	25,4±6,7	41	25,8±6,9	42	1,6±0,2	17	0,9±0,2	39	39	
Chandler	85,2±6,2	11	30,4±7,8	41	36,9±11,2	48	1,6±0,2	14	1,0±0,2	34	34	
Chanticleer	72,2±8,3	18	23,8±9,2	61	31,3±10,5	53	1,7±0,1	10	0,9±0,1	14	14	
Denise Blue	60,8±2,4	6	23,2±8,8	60	38,5±14,7	60	1,8±0,1	12	1,0±0,1	19	19	
Goldtraube	55,6±3,6	10	9,8±2,1	33	17,4±2,7	25	1,7±0,1	8	0,9±0,1	17	17	
Nui	88,2±10,4	19	23,6±13,3	89	24,3±12,1	79	1,6±0,1	9	0,9±0,1	17	17	
Puru	107,6±2,3	3	43,0±11,2	41	40,3±10,8	42	1,5±0,1	10	0,8±0,1	15	15	
Putte	51,8±2,9	9	16,8±4,1	39	32,1±6,8	33	1,7±0,1	8	1,0±0,1	13	13	
Spartan	86,2±8,0	15	23,6±9,2	62	26,3±8,9	54	2,0±0,1	6	1,0±0,1	18	18	
Sunrise	61,6±4,7	12	22,2±4,4	31	35,8±6,1	27	1,6±0,1	6	0,9±0,1	9	9	
Toro	88,4±4,3	8	28,0±8,9	51	31,3±9,1	46	1,6±0,0	5	0,9±0,1	14	14	
НСР_{0,05}	10,21		15,43		19,61		0,14		0,16			

Соплодие. Плоды голубики собраны в простые, однолетние, кистевидные соплодия (плодовые кисти), размещающиеся на концах побегов или в пазухах верхних листьев побегов ветвления последнего порядка, иногда встречаются одиночные ягоды. Среднее число плодов в соплодии составляет от 4 у сорта *Wonus* до 8 – у сортов *Toro* и *Spartan* (таблица 4). Наибольшее количество ягод в плодовой кисти отмечено у сорта *Spartan* и достигает 12, несколько меньше у сортов *Bonifasy* и *Collins* – 11 и 10 плодов соответственно. Как правило, размерные характеристики ягод в плодовой кисти уменьшаются от ее основания к вершине. Данная особенность связана с тем, что формирование завязей и последующее созревание ягод в соплодии происходят в акропетальной последовательности, то есть первыми развиваются завязи, расположенные у основания кисти, затем – в середине и позднее – в верхней части, аналогично развитию и распусканию цветов в соцветии [27]. Соответственно, самые крупные ягоды формируются из первых образовавшихся завязей, которым поступает большее количество элементов питания, а мелкие – из последних. Наиболее выражены различия по массе ягод в соплодии у крупноплодных сортов голубики.

Ось плодовой кисти у голубики высокорослой прямая либо слегка изогнута, зеленого цвета, гладкая, длина ее изменяется от 11,0 мм у сорта *Putte* до 21,9 мм у сорта *Nui*. Ягоды в соплодии расположены по спирали и прикрепляются к оси кисти с помощью отклоненных плодоножек, длина которых варьируется от 5,1 мм у сорта *Goldtraube* до 10,7 мм у сорта *Spartan*, причем у всех сортов плодоножки, расположенные у основания кисти, обычно несколько длиннее верхушечных. Диаметр плодоножек изменяется от 0,8 до 1,0 мм. Плодоножки зеленые или с красноватым оттенком с верхней стороны, прямые или слегка изогнутые.

Плодовые кисти у сортов голубики высокорослой бывают различной плотности, что обусловлено как длиной оси соплодия и плодоножек, так и размерными характеристиками плодов и их числом в соплодии. Теоретически наиболее плотные плодовые кисти должны формироваться у крупноплодных сортов голубики с большим числом ягод в плодовой кисти, а также с короткими осями соплодий и плодоножками. Как правило, у культиваров с плотными плодовыми кистями отмечается наличие лишь нескольких из вышеперечисленных признаков. Так, плотные соплодия у сортов *Spartan* и *Toro* обусловлены большим числом ягод в плодовой кисти (8,2 и 7,5 шт.) и их крупными размерами. При этом у данных сортов отмечены достаточно длинные оси соплодий (19,0 и 20,1 мм) и очень длинные плодоножки (10,7 и 8,9 мм). Плотные плодовые кисти формируются у сорта *Nui* за счет его крупных плодов и средних по размеру плодоножек (7,7 мм), несмотря на самую длинную ось плодовой кисти (21,9 мм) и небольшое число ягод в соплодии (4,3 шт.). Плотные плодовые кисти отмечены и для среднеплодного сорта *Bonifasy*, характеризующегося короткими плодоножками (6,9 мм) и осями соплодий (11,9 мм). Основная масса исследуемых сортов голубики (*Brigitta Blue*, *Collins*, *Chandler*, *Denise Blue*, *Goldtraube*, *Puru*, *Sunrise*) образует средние по плотности плодовые кисти. У среднеплодных сортов *Bluejay* и *Chanticleer* формируются рыхлые соплодия, что обусловлено наличием очень длинных плодоножек (9,5 и 8,6 мм) и длинной оси плодовой кисти (19,1 мм) у сорта *Chanticleer*. У сорта *Putte*, несмотря на самую короткую ось соплодия (11,0 мм) и наличие одних из самых коротких плодоножек (6,5 мм), формируется рыхлая плодовая кисть из-за очень мелких плодов. Короткие оси соплодий (11,9 мм) и плодоножки (6,9 мм) характерны для крупноплодного сорта *Wonus*, который также формирует рыхлые плодовые кисти, в связи с небольшим числом ягод в соплодии (3,7 шт.).

Таблица 4 – Биометрические параметры плодовых кистей разных сортов голубики

Сорт	Число ягод в кисти, шт.				Плодоножка				Длина оси кисти, мм	
	среднее		min	max	длина, мм		диаметр, мм		x±m _x	V, %
	x±m _x	V, %			x±m _x	V, %	x±m _x	V, %		
Bluejay	6,6±0,8	19	5	9	9,5±0,4	6	1,0±0,0	7	12,6±1,9	23
Bonifacy	6,3±1,8	42	3	11	6,9±0,6	13	0,9±0,1	13	11,9±2,2	28
Bonus	3,7±0,6	22	2	5	6,8±0,7	15	0,8±0,1	16	15,0±3,5	35
Brigitta Blue	5,3±0,8	24	4	8	6,9±0,8	16	1,0±0,1	13	14,2±2,8	29
Collins	5,8±1,3	34	4	10	8,8±0,4	6	0,8±0,1	10	21,8±3,7	25
Chandler	6,9±0,8	17	5	8	7,7±0,5	9	0,9±0,0	8	18,8±4,4	35
Chanticleer	5,9±0,9	23	4	8	8,6±1,0	25	1,0±0,1	8	19,1±2,7	21
Denise Blue	5,4±0,9	25	3	7	7,1±0,5	10	0,9±0,1	13	14,2±3,3	34
Goldtraube	4,7±1,0	32	3	8	5,1±0,6	18	0,8±0,1	14	12,8±2,2	25
Nui	4,3±0,9	31	2	7	7,7±0,4	8	1,0±0,0	10	21,9±3,4	23
Puru	4,4±0,9	31	3	7	8,2±0,7	13	1,1±0,1	10	14,5±3,4	35
Putte	5,4±1,0	26	3	8	6,5±0,4	9	0,8±0,0	7	11,0±1,6	22
Spartan	8,2±1,4	26	5	12	10,7±0,8	11	0,9±0,0	5	19,0±3,4	27
Sunrise	4,4±0,9	31	2	6	7,0±0,4	9	0,9±0,0	8	12,4±2,5	30
Toro	7,5±0,8	16	6	9	8,9±0,4	6	0,9±0,0	7	20,1±4,2	31
HCP_{0,05}	1,36				0,86		0,08		4,21	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Плод голубики – сплюснуто-шаровидная, 5-гнездная, многосемянная ягода с сочным околоплодником и сохранившимся после созревания на верхушке подпестичным диском и треугольными, чаще всего полуоткрытыми, чашелистиками. Плод темно-синего или сине-черного цвета с сизым восковым налетом. Средняя масса ягоды у голубики высокорослой варьируется от 1,2 г у сорта Goldtraube до 2,4 г у сорта Toro, у сорта низкорослой голубики Putte она составляет 0,6 г. Существенное различие сортов голубики по массе плода позволило классифицировать их на три группы: 1) крупноплодные – ягоды массой 2,0 г и более (Toro, Nui, Spartan, Chandler, Bonus, Denise Blue); 2) среднеплодные – от 1,9 до 1,0 г (Chanticleer, Sunrise, Bonifacy, Brigitta Blue, Collins, Bluejay, Puru, Goldtraube); 3) мелкоплодные – менее 1,0 г (Putte).

Биометрические параметры и форма плода, особенности окраски, интенсивность восковых отложений, размер и форма подпестичного диска, диаметр рубчика, плотность плодовых кистей являются идентификационными признаками сорта.

Сравнительный анализ приведенных нами данных с результатами, полученными в соседних странах, показал, что значимых отклонений по морфометрическим параметрам плодов голубики высокорослой при интродукции в Белорусское Полесье не установлено, что свидетельствует об успехе интродукции и обуславливает целесообразность проведения дальнейших интродукционных исследований.

Литература

1. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]; под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2007. – 442 с.
2. Формирование биохимического состава плодов видов семейства *Ericaceae* (вересковых) при интродукции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]; под ред. акад. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 307 с.
3. Титок, В.В. Голубика высокорослая – инновационная культура премиум-класса / В.В. Титок, А.А. Веевник, Н.Б. Павловский // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы: материалы Республиканской науч.-практ. конф., Минск, 17 августа 2012 г. / ЦБС НАН Беларуси; редкол.: В.В. Титок [и др.]. – Минск, 2012. – С. 5-8.
4. Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод / З.Т. Артюшенко, А.А. Федоров. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
5. Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя / З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
6. Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений: соцветие / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
7. Krzewińska, D. Porównanie kilku odmian borówki wysokiej i półwysokiej / D. Krzewińska, K. Smolarz, A. Tryngiel-Gać // Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa im. Szczepana Pieniązka. – 2009. – Tom 17. – S. 5-16.
8. Gough R.E. The highbush blueberry and its management / R.E. Gough. – New York: Food Products Press, 1994. – 272 p.
9. Characterization of *Vaccinium* Cultivars: Horticultural and Antioxidant Profile / L. Giongo [et al.] // Acta Horticulturae. – 2006. – № 715. – S. 147-151.
10. Darnell, R. L. Blueberry Botany. Environmental Physiology / R.L. Darnell // Blueberries For Growers, Gardeners, Promoters. – E. O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 5–13.

11. Quality and marketable characteristics of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) under the Kyiv region conditions // Blueberries magazine consulting [Electronic resource]. – Blueberries consultingAgo, 07, 2015. – Mode of access: http://www.blueberrieschile.cl/wp-content/uploads/2015/08/pdf_000307.pdf. – Date of access: 15.02.2016.

12. Smolarz, K. Uprawa borówki i żurawiny / K. Smolarz. – Warszawa: Hortpress, Sp. z o.o., 2003. – 212 s.

13. Конобеева, А.Б. Брусничные в Центрально-Черноземном регионе / А.Б. Конобеева. – Мичуринск-наукоград РФ: Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2007. – 230 с.

14. Variation of fruit se and characteristics of wild lowbush blueberries (*Vaccinium angustifolium* Ait.) in a managed field / J.M. Smagula [et al.] // Acta Hort. – 1997. – № 446. – P. 109-118.

15. Курлович, Т.В. Биологические особенности голубики высокорослой и перспективы ее интродукции в Белоруссии / Т.В. Курлович // Брусничные в СССР: ресурсы, интродукция, селекция: сб. науч. тр., Новосибирск, 8–10 сентября 1987 г. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. – С. 268–273.

16. Рипа, А.К. Клюква крупноплодная, голубика высокая, брусника / А.К. Рипа, В.Ф. Коломийцева, Б.А. Аудриня. – Рига: Зинатне, 1992. – 216 с.

17. Przegląd badań nad oceną odmian borówki wysokiej prowadzonych od 1978 roku w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach / K. Smolarz [et al.] // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): Międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19-22 June 2006. / Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice: «Graf-Sad» S. C., 2006. – S. 21-30.

18. Bieniasz, M. Ocena samopłodności kilkunastu odmian borówki wysokiej / M. Bieniasz // Przyrodnicze uwarunkowania uprawy borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). – 2013. – Tom IV. – S. 85-93.

19. Karolina, K. Wpływ zastosowanych do uprawy podłoży na jakość owoców ośmiu odmian borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) / K. Karolina, O. Ireneusz // Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce, Nauki Przyrodnicze 09/2015; 2 (1(1)): 68-74.

20. Kosiński, B. Wzrost i plonowanie kilku nowych odmian borówki wysokiej w latach pełnego owocowania / B. Kozinski // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): Międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19-22 June 2006. / Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice: «Graf-Sad» S. C., 2006. – S. 31-37.

21. Wach, D. Wpływ ściółkowania gleby materiałami organicznymi na wielkość jagód borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) / D. Wach // Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia. – 2008. – Vol. XVIII (2). – S. 9-14.

22. Koszański, Z. Plonowanie borówki wysokiej odmiany «Patriot» i «Spartan» w zależności od nawadniania / Z. Koszanski, E. Rumasz-Rudnincka, R. Kowalewska // Acta agrophysica. – 2009. – № 13 (3). – S. 733-740.

23. Paprstein, F. Wstępne wyniki oceny odmian borówki wysokiej w Holovousach / F. Paprstein, J. Ludvikova // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): Międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19-22 June 2006. / Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice: «Graf-Sad» S. C., 2006. – S. 138-144.

24. Influence of temperature on the productivity of highbush blueberry cultivars / D. Šterne [et al.] // Sodininkystė ir daržininkystė. – 2011. – № 30 (2). – S. 77-84.

25. Šterne, D. Preliminary observations of phenology development, yield and yield quality of some highbush blueberry cultivars in Latvia / D. Šterne, M. Liepniece // Research for Rural Development 2010: Annual 16th International Scientific Conference Proceedings, Jelgava, LLU, 2010 / Latvia University of Agriculture; editorial board: Z. Gaile [and etc.]. – Jelgava, 2010. – S. 60-64.

26. Буткус, В.Ф. Биологическая и биохимическая характеристика голубики высокорослой (3. Морфологические особенности сортов) / В.Ф. Буткус, З.П. Буткене // Тр. АН ЛитССР. Сер. В. – 1987. – № 2 (98). – С. 28–38.

27. Дрозд, О.В. Морфологические особенности цветков сортов голубики высокорослой, интродуцированных в Белорусском Полесье / О.В. Дрозд // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. бiял. навук. – 2016. – № 1. – С. 17-22.

FRUIT MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DIFFERENT HIGBUSH BLUEBERRY CULTIVARS INTRODUCED IN BELARUSIAN POLESIE

O.V. Drozd

SUMMARY

A comparative assessment of morphometric parameters have been made for fruits, seeds and stems of 14 varieties of highbush blueberries and 1 dwarf blueberry. Blueberry fruit is globular, 5-locular, polyspermous berry with juicy pericarp. Blueberry varieties are classified into three groups by weight of fruit: large-fruited, middle-fruited and small-fruited.

Biometric parameters and the shape of the fetus, especially in color, the intensity of wax deposits, the size and shape of the side of the hypogynous disc diameter hem, fruit density brushes are the identity signs of the variety.

Comparative analysis of our data with the results obtained in the neighboring countries has shown that significant deviations on morphometric parameters of fruits highbush blueberry at introduction into Belarusian Polesie had not been established.

Key words: highbush blueberry, *Vaccinium corymbosum*, introduction, morphological particularities, cultivar, fruit, seed, collective fruit, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 18.04.2016

УДК 634.737:581.543(476)

ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Н.Б. Павловский

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,

e-mail: pavlovskiy@tut.by

РЕЗЮМЕ

На основании результатов корреляционного анализа показаны особенности зависимости фенологического развития сортов голубики высокорослой от температуры воздуха в течение вегетационного периода. Повышение температуры воздуха весной приводит к достоверному ускорению сезонного развития голубики и, как итог, сокращению длительности фенологических фаз. Колебания окружающей температуры в летний период в меньшей степени сказываются на скорости фенологического развития данной культуры. У подавляющего числа сортов голубики установлена сильная положительная корреляция между урожайностью и продолжительностью периода созревания плодов, указывающая на то, что чем выше урожайность, тем длиннее период созревания плодов.

Ключевые слова: *Vaccinium corymbosum*, голубика высокорослая, фенологическое развитие, корреляция, температура воздуха, урожайность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Данная статья является продолжением предыдущей публикации, в которой представлены сроки наступления фаз сезонного развития 23 сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum*) и соответствующие им температурные показатели [1].

Цель настоящей работы – оценка зависимости показателей фенологического развития сортов голубики разных сроков созревания урожая от биотических и абиотических факторов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Фенологические наблюдения выполняли в течение 2006-2015 гг. в коллекционных насаждениях лаборатории интродукции и технологии ягодных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси, расположенной в центральной агроклиматической области республики в Ганцевичском районе Брестской области (N 52°74', E 26°38'). Объектами исследований являлись 20 сортов голубики высокорослой: Bluecrop, Blueray, Bluerose, Bluetta, Carolinablue, Coville, Croatan, Darrow, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Hardyblue, Herbert, Jersey, Nelson, Patriot, Reka, Rubel, Weymouth и 3 сорта голубики полувысокорослой: Northblue, Northcountry, Northland.

Наблюдения за ритмами сезонного развития растений проводили ежедневно по методике И.Д. Юркевича с соав. [2] с учетом рекомендаций Мичиганского университета [3]. Более подробная информация об объектах и методах исследований изложена в предыдущей публикации [1].

Статистическая обработка данных выполнена с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95-процентном уровне значимости. Для определения корреляционной связи между сроками наступления фаз сезонного развития и окружающей температурой использовали среднесуточную температуру воздуха за декаду, предшествующую наступлению фенофазы. При определении корреляции между продолжительностью фазы сезонного развития и температурой воздуха вычисляли среднюю среднесуточную температуру за фенофазу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ 10-летних данных о сроках наступления фаз сезонного развития голубики и их продолжительности показывает на существенную вариабельность фенологических явлений. Так, в 2008 г. голубика зацвела на 72-й день после начала вегетации, среднесуточная температура воздуха в этот период составляла 6,8 °С. В 2012 г. при окружающей температуре 14,6 °С эта фаза наступила в 2,6 раза быстрее, на 28-й день вегетации. Цветение голубики в 2012 г. продолжалось 24 дня, при средней температуре воздуха 14,3 °С, в то время как в 2007 г. при окружающей температуре 20,7 °С эта фенофаза прошла в 2,2 раза быстрее, за 11 дней. Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что сроки наступления и скорость прохождения фенологических фаз определялись температурными условиями сезона. Фенологическое развитие голубики шло медленнее при холодной погоде и, наоборот, во время теплой и солнечной погоды сезонное развитие растений проходило быстрее и, соответственно, фенофазы начинались и заканчивались раньше. С целью оценки степени зависимости продолжительности основных фаз сезонного развития голубики от окружающей температуры нами были рассчитаны коэффициенты парной корреляции (r) (таблица 1).

Полученные результаты указывают на существование обратно пропорциональной зависимости между окружающей температурой и продолжительностью фаз фенологического развития и свидетельствуют о том, что чем выше температура воздуха, тем короче фенофаза. При этом в течение вегетации данная связь проявляется в разной степени. Высокая корреляционная зависимость отмечена для весенних стадий развития голубики «начало вегетации – начало цветения» ($r=-0,90\dots-0,93$) и «цветение» ($r=-0,80\dots-0,88$). Плотная корреляционная зависимость продолжительности весенних стадий развития голубики от температурного фактора объясняется тем, что в этот период вегетации окружающая температура изменялась с большой амплитудой (6,5...13,5 и 12,9...22,7 °С) и, соответственно, существенные ее колебания значительно влияли на фенологическое развитие голубики.

Для летних стадий развития голубики корреляционная связь оказалась менее тесной. Так, корреляция между продолжительностью фазы роста плодов и температурой воздуха практически отсутствует ($r=-0,17\dots0,28$). По-видимому, по той причине, что в этот период окружающая температура была относительно высокой, а ее колебания менее значительны (16,2...20,0 °С). Об этом также косвенно свидетельствует незначительная вариабельность продолжительности фазы роста плодов по годам: 32-38 дней для раннеспелых, 36-41 – для среднеспелых и 41-54 – для позднеспелых сортов.

Между продолжительностью фазы непосредственного созревания плодов голубики и окружающей температурой отмечена умеренная корреляционная связь ($r=-0,50\dots-0,15$). Это связано с тем, что на продолжительность созревания ягод голубики оказывают влияние и другие факторы. Практический опыт выращивания голубики и многолетние наблюдения за ее плодоношением показывают, что скорость созревания плодов зависит от нагрузки урожаем, о чем свидетельствует сильная положительная корреляция у подавляющего числа сортов между их урожайностью и продолжительностью периода созревания плодов (таблица 2).

Согласно полученным данным, чем выше урожайность, тем длиннее период созревания плодов. При этом у ранне- и среднеспелых сортов корреляция более высокая, чем у позднеспелых культиваров (Bluerose, Carolinablue, Coville, Jersey), вероятно, по причине того, что дозревание ягод позднеспелых сортов происходит в начале осени, при более низкой температуре воздуха, чем в летний период.

Корреляционный анализ между основными фазами фенологического развития голубики, представленными в таблице 3, показал на наличие слабых зависимостей: 1) между продолжительностью периода от начала вегетации до начала цветения и непосредственного цветения ($r=-0,35$); 2) между продолжительностью фазы цветения и фазы роста плодов ($r=-0,30$); 3) между продолжительностью фазы роста плодов и фазы их созревания ($r=0,42$). Первая и вторая зависимости указывают на то, что у раннеспелых сортов голубики фаза цветения длиннее, чем у позднеспелых культиваров, так как цветение раннеспелых сортов голубики происходит несколько раньше, чем позднеспелых, при более низкой окружающей температуре. Соответственно цветение позднеспелых сортов осуществляется позже, когда температура воздуха более высокая и данная фенофаза протекает быстрее. Третья, положительная корреляция свидетельствует о том, что культивары голубики, обладающие более коротким периодом роста и формирования плодов, то есть раннеспелые сорта, имеют и более короткий период непосредственного созревания урожая. И объясняется двумя причинами. Первая – это более высоким температурным режимом при созревании плодов раннеспелых сортов. Вторая – это то, что процесс созревания ягод у раннеспелых сортов протекает более интенсивно, чем у позднеспелых. Об этом косвенно свидетельствует тот факт, что плоды раннеспелых сортов начинают созревать через 30-38 дней после цветения, а позднеспелых – через 40-55.

Анализ литературных источников показал, что ряд исследователей также указывают на зависимость продолжительности фаз фенологического развития голубики высокорослой от температурных условий сезона, но при этом не приводят подтверждающих данных [4-6]. Только К. Scibisz [7] отмечает, что жаркая погода в период цветения голубики снижает его продолжительность. При этом автор указывает, что повышение окружающей температуры на 1 °С способствует сокращению периода роста плодов и приближает их созревание на 5 дней. Согласно нашим данным в годы с более высокой температурой воздуха плоды начинали созревать раньше, но при этом четкой линейной зависимости нами не установлено. Так, в 2006 и 2009 гг. при одной и той же среднесуточной температуре воздуха (19,3 °С) разница в начале созревания плодов составила 6 дней (45 и 39 дней соответственно). В 2008 г. ягоды голубики начали зреть через 39 дней после окончания цветения при окружающей температуре 17,4 °С также, как и в 2009 г. при более высокой температуре (19,3 °С). По-видимому, на продолжительность созревания плодов голубики оказывает влияние не только нагрузка урожаем, но и другие неучтенные факторы (степень облиственности растений, водообеспеченность, минеральное питание).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно результатам корреляционного анализа сроки наступления и продолжительность фаз сезонного развития голубики высокорослой связаны с окружающей температурой. Температурная зависимость фенологического развития сортов данной культуры в течение вегетационного периода проявляется по-разному. Повышение температуры воздуха в весенний период приводит к достоверному ускорению сезонного развития голубики и, соответственно, сокращению длительности фенологических фаз. Колебания окружающей температуры в летний период в меньшей степени сказываются на скорости фенологического развития сортов голубики.

У подавляющего числа сортов голубики установлена сильная положительная корреляция между урожайностью и продолжительностью периода созревания плодов, указывающая на то, что чем выше урожайность, тем длиннее период созревания плодов. При этом у ранне- и среднеспелых сортов голубики корреляция более высокая, чем у позднеспелых культиваров.

Литература

1. Павловский, Н.Б. Ритмы сезонного роста и развития сортов голубики высокорослой, интродуцированных в Беларуси / Н.Б. Павловский // Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 25. – С. 186-195.
2. Юркевич, И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений (методическое пособие) / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Э.П. Ярошевич; АН БССР, Ин-т эксперимент. бот. – Минск: Наука и техника, 1980. – 88 с.
3. Blueberry. Growth stages table [Electronic resource] // Extension. Michigan State University. – Mode of access: http://msue.anr.msu.edu/topic/blueberries/growing_blueberries/growth_stages_table. – Date of access: 21.02.2016.
4. Брыксин, Д.М. Особенности ритма развития растений голубики высокой в условиях ЦЧР / Д.М. Брыксин // Интенсификация плодводства Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы Междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 1 сен. – 1 окт. 2010 г. / РУП «Ин-т плодводства»; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – С. 91-92.
5. Конобеева, А.Б. Брусничные в Центрально-Черноземном регионе / А.Б. Конобеева. – Мичуринск-научоград РФ: Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2007. – 230 с.
6. Курлович, Т.В. Фенология голубики (*Vaccinium covilleianum*) в Белорусском Полесье / Т.В. Курлович // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1999. – № 4. – С. 16-19.
7. Scibisz, K. Fizjologiczne podstawy dojrzewania i zbioru owocow borowki wysokiej / K. Scibisz // Pryrodnicze uwarunkowania uprawy borowki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). Tom IV, Czerwiec 2013 / red. naukowa dr. inz. T. Krupa. – Warszawa, Drukarnia GREG, 2013. – S. 99-104.

Таблица 1 – Зависимость средней продолжительности основных фаз фенологического развития голубики от среднесуточной температуры воздуха

Фаза развития	Год	Раннеспелые		Среднеспелые		Позднеспелые	
		продолжительность, сутки	t воздуха, °C	продолжительность, сутки	t воздуха, °C	продолжительность, сутки	t воздуха, °C
Начало вегетации – начало цветения	2006	36±3	11,0	40±2	10,0	42±2	10,6
	2007	55±2	7,0	56±2	8,3	56±2	8,3
	2008	59±7	6,5	66±4	6,8	62±6	8,3
	2009	52±4	10,0	54±3	10,1	53±3	10,1
	2010	44±2	9,8	45±1	9,8	46±2	11,0
	2011	36±4	10,3	41±4	10,3	43±4	10,3
	2012	27±3	12,9	26±1	12,9	29±3	12,9
	2013	27±1	13,5	28±1	13,5	31±1	13,5
	2014	46±4	8,2	49±5	8,3	54±3	8,7
	2015	70±2	7,2	73±2	7,2	78±1	7,8
	ср.	45±9	9,6±1,6	48±10	9,7±1,5	49±10	10,2±1,3
r		-0,90*		-0,93*		-0,92*	
Цветение	2006	24±3	12,9	24±1	12,9	20±3	16,6
	2007	12±1	20,7	13±2	22,7	10±1	22,7
	2008	21±1	13,3	22±4	15,7	25±2	15,3
	2009	24±3	13,0	20±3	14,8	23±2	14,8
	2010	16±2	15,0	18±2	16,5	19±2	16,5
	2011	18±3	20,2	17±2	20,6	18±3	20,6
	2012	24±2	14,4	23±4	14,6	24±3	14,6
	2013	17±2	18,7	17±2	17,1	16±2	17,0
	2014	20±4	13,0	20±5	17,0	18±2	16,8
	2015	26±2	13,6	26±2	14,9	24±1	14,9
	ср.	20±3	15,5±2,1	20±3	16,7±2,0	20±3	17,0±1,8
r		-0,80*		-0,85*		-0,88*	
Конец цветения – начало созревания	2006	36±4	20,0	40±5	19,9	54±11	19,4
	2007	36±4	18,5	39±5	18,5	50±3	18,5
	2008	37±2	17,1	43±2	17,4	43±3	16,7
	2009	34±5	17,0	41±3	18,0	42±3	18,2
	2010	37±3	18,4	40±3	18,8	45±6	19,9
	2011	34±2	18,5	40±2	18,5	41±7	18,6
	2012	34±4	16,2	38±2	17,4	44±7	18,4
	2013	33±4	18,5	40±3	18,5	48±7	18,4
	2014	38±3	17,1	41±3	16,7	48±5	17,9
	2015	32±2	18,0	36±1	18,1	51±2	18,2
	ср.	35±1	17,9±0,7	40±1	18,2±0,6	47±3	18,4±0,6
r		-0,03		-0,17		0,28	
Созревание	2006	27±6	18,9	29±6	18,7	36±8	17,0
	2007	29±4	19,4	30±2	19,4	39±8	17,9
	2008	34±5	18,8	35±5	18,5	42±5	18,8
	2009	35±4	18,5	36±2	17,6	44±7	16,2
	2010	25±3	22,1	32±1	22,9	42±4	16,5
	2011	36±8	20,7	24±4	18,5	39±6	17,8
	2012	40±6	19,7	36±7	18,4	47±9	17,7
	2013	41±5	18,3	39±9	18,0	47±8	18,3
	2014	25±4	20,5	30±7	20,6	38±8	22,0
	2015	41±6	19,4	41±3	19,2	45±6	18,8
	ср.	33±4	19,6±0,8	33±3	19,2±1,0	42±3	18,1±1,1
r		-0,50		-0,22		-0,15	

* – статистически достоверная корреляция.

Таблица 2 – Зависимость продолжительности фазы созревания плодов (верхняя цифра, сутки) от урожайности сортов голубики (нижняя цифра, кг/раст.) (2006-2015 гг.)

Сорт	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	r
Bluecrop	30	32	37	37	32	20	36	39	22	39	0,72*
	2,1	2,8	1,5	2,3	2,4	0,7	3,9	4,5	1,5	3,1	
Blueray	22	36	31	39	26	17	35	25	32	31	0,78*
	1,6	2,0	1,8	3,7	1,5	1,2	2,3	1,7	1,7	2,0	
Bluerose	24	36	37	50	35	38	39	43	43	49	0,47
	0,1	0,6	0,6	0,8	0,6	0,2	1,1	0,2	0,3	0,9	
Bluetta	38	31	29	29	30	39	41	49	21	39	0,86*
	1,9	2,1	1,8	2,8	2,1	2,9	3,8	4,6	0,6	4,3	
Carolinablue	20	25	30	28	44	38	39	47	51	49	0,43
	0,1	0,6	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2	0,5	0,7	
Coville	41	53	48	48	51	52	75	62	57	60	0,03
	1,9	2,7	2,1	2,4	2,5	0,9	2,2	2,4	1,1	1,7	
Croatan	33	37	36	36	26	27	36	44	29	35	0,81*
	1,0	1,6	2,6	1,9	1,0	0,1	1,4	4,0	0,4	3,5	
Darrow	31	42	50	53	46	54	52	49	39	52	0,65*
	1,0	1,2	2,0	2,1	1,1	1,3	1,6	2,2	0,8	1,5	
Denise Blue	40	30	39	46	34	33	53	56	45	46	0,59
	3,5	4,0	3,1	3,9	2,8	3,5	7,9	4,4	3,1	5,2	
Duke	21	26	30	32	23	28	53	47	33	35	0,90*
	1,4	0,9	1,3	2,1	2,1	1,1	5,7	6,0	1,8	3,7	
Earliblue	22	34	26	31	23	21	26	31	25	30	0,77*
	1,4	2,7	1,1	3,6	1,5	1,1	2,7	2,3	1,1	3,2	
Elizabeth	56	58	45	45	40	44	39	55	45	48	0,75*
	3,5	5,0	3,8	3,5	2,0	1,6	0,8	3,6	0,7	3,0	
Hardyblue	29	32	33	33	31	21	35	41	30	43	0,70*
	1,9	2,7	2,7	3,0	1,1	0,3	1,9	2,8	1,5	2,4	
Herbert	24	32	45	53	36	30	35	35	27	40	0,70*
	2,3	1,3	3,2	3,7	0,9	1,4	2,3	2,1	1,1	1,7	
Jersey	42	27	38	34	40	30	61	57	45	34	0,39
	4,5	2,8	3,8	3,6	4,9	2,4	4,4	3,9	1,3	1,5	
Nelson	45	42	50	50	40	40	50	58	28	50	0,69*
	0,3	0,9	1,1	1,2	0,9	0,5	0,7	3,5	0,2	3,2	
Northblue	29	21	26	41	19	57	37	46	17	45	0,89*
	3,4	0,5	0,8	6,9	0,6	7,8	2,6	4,5	0,4	8,9	
Northcountry	22	20	35	41	21	51	36	49	17	43	0,91*
	2,3	1,7	1,1	5,1	1,4	7,9	4,8	7,6	0,5	5,5	
Northland	17	26	25	36	31	20	21	21	22	35	0,57
	2,7	3,0	3,0	4,5	2,6	2,2	1,5	2,2	1,5	2,3	
Patriot	33	20	30	37	33	40	48	45	28	55	0,87*
	3,7	0,6	4,5	4,9	3,8	3,0	6,4	4,8	1,3	6,7	
Reka	30	29	29	27	25	40	31	34	32	36	0,57
	2,3	2,1	2,2	1,7	1,5	2,9	1,3	1,7	1,6	2,1	
Rubel	32	55	40	53	48	37	50	31	28	35	0,87*
	4,7	8,0	4,3	8,1	4,3	4,4	7,8	2,3	3,1	4,3	
Weymouth	40	30	46	45	28	23	49	28	26	56	0,83*
	3,3	2,6	8,0	6,8	4,5	3,6	5,4	3,0	2,0	13,0	

Таблица 3 – Средняя продолжительность основных фаз фенологического развития сортов голубики в центральной агроклиматической области Беларуси (Ганцевичи), сутки

Сорт	До цветения		Цветение		Конец цветения – начало созревания		Созревание	
	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %	$x \pm m_x$	V, %
Bluecrop	49±11	32	21±4	31	39±3	11	32±5	26
Blueray	53±11	31	20±4	32	45±9	30	30±5	24
Bluerose	49±10	31	17±4	27	48±7	21	40±5	19
Bluetta	44±9	30	21±4	26	31±2	9	35±5	23
Carolinablue	48±10	31	17±4	27	47±5	17	37±7	29
Coville	46±9	30	19±3	21	46±6	18	55±6	17
Croatan	42±9	33	20±3	24	36±3	13	34±4	16
Darrow	47±10	31	20±4	25	44±5	15	47±5	16
Denise Blue	49±11	34	20±4	26	38±3	13	42±5	20
Duke	45±10	32	25±4	25	30±3	14	33±7	30
Earliblue	49±11	35	21±4	34	35±3	14	27±3	16
Elizabeth	48±9	29	20±4	33	48±6	18	48±5	14
Hardyblue	47±10	32	21±3	23	41±3	11	33±4	19
Herbert	53±12	33	17±4	31	55±6	15	36±6	24
Jersey	50±9	27	20±3	19	44±5	15	41±8	28
Nelson	48±11	34	20±4	28	40±6	20	45±6	18
Northblue	46±9	29	22±4	31	36±2	10	33±9	41
Northcountry	45±9	31	22±4	28	38±3	11	34±9	38
Northland	47±10	33	16±4	35	42±5	14	25±4	26
Patriot	43±10	35	19±4	26	38±3	12	37±7	28
Reka	47±10	33	20±3	22	32±2	11	31±3	14
Rubel	52±11	32	18±4	31	51±7	20	41±6	23
Weymouth	46±11	35	19±4	35	38±4	20	37±8	31
r	-0,35			-0,30			0,42	
HCP_{0,05}	13,37		4,89		6,04		7,77	

**EFFECT OF BIOTIC AND ABIOTIC FACTORS ON THE PHENOLOGICAL
DEVELOPMENT OF HIGHBUSH BLUEBERRY CULTIVARS
IN CONDITIONS OF BELARUS**

N.B. Pavlovski

SUMMARY

According to the results of correlation analysis the onset and duration dates of seasonal development phases of highbush blueberry associated with the ambient temperature. During the vegetation period thermal dependence of the phenological development is manifested in different ways. The air temperature in the spring results in a significant acceleration of the seasonal development of the blueberry and, accordingly, reduce the duration of phenological phases. Fluctuations of the ambient temperature in summer has less impact on the phenological growth rate of blueberry cultivars.

A strong positive correlation have been set between yield and duration of period of fruit ripening for vast number of cultivars of blueberries, indicating that the higher yield lead to the longer period of ripening. At the same time early- and mid-season cultivars of blueberry have higher correlation than late cultivars.

Key words: *Vaccinium corymbosum*, highbush blueberry, rhythms season growth, correlation, ambient temperature, crop yields, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2016

УДК 634.51:631.52:574

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

С. А. Ярмолич, З.А. Козловская

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: yarmolich_sergei@mail.ru, zoya-kozlovskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты изучения перспективных гибридов ореха грецкого по таким важнейшим признакам, как степень цветения, зимостойкость и устойчивость к заболеваниям. Установлено, что исследуемые перспективные гибриды 1-80, 1-88, 1-119, 1-121, 1-124, 1-181 обладают достаточным генетическим уровнем зимостойкости в климатических условиях центральной зоны Республики Беларусь и по комплексу хозяйственно ценных признаков, включая устойчивость к бурой пятнистости – *Marssonia juglandis* (Lib.), находятся на уровне стандартного сорта Самохваловичский-2 или превышают его.

Выделены источники высокой устойчивости к бурой пятнистости – гибриды 1-119 и 1-181 для использования в селекционном процессе. Определена пригодность использования гибридов ореха грецкого 1-119, 1-121 и 1-181 в качестве семенного подвоя.

Ключевые слова: орех грецкий, сорт, подвой, зимостойкость, устойчивость к болезням, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время орех грецкий выращивают более чем в 35 странах мира. В коллекционных, промышленных и разрозненных насаждениях известно более ста сортов и много ценных форм. Ежегодное мировое производство орехов достигает 1 млн т. Почти 45 % (450 тыс. т) его приходится на страны Азии, 30 % (300 тыс. т) – на страны Европы, 24 % (240 тыс. т) – на страны Северной Америки. Самым крупным производителем орехов в Азии является Китай, второе место в этом отношении занимает Турция, далее Иран, Индия, Пакистан. Эти 5 стран ежегодно производят более 440 тыс. т орехов, или 90-95 % сборов в странах Азии. В основном выращивают местные формы, отобранные в процессе народной селекции, и сорта, созданные в научных учреждениях: Гэ-нань-хэ-тао, Kaghzi, Katha, Jangli, Mayette и многие другие [1-4].

В Северной Америке главным производителем ореха грецкого являются США, где ежегодно собирают до 230 тыс. т орехов. В основном его выращивают в штате Калифорния (более 71 тыс. га). Важнейшие сорта Payne, Ashley, Amigo, Chandler, Trinta, Mesa, Nebraska и др. В Южной Америке орех грецкий выращивают в Аргентине, Чили и Бразилии, где ежегодно урожай составляет до 25 тыс. т [2].

Основными производителями ореха грецкого в Западной Европе являются Франция, Греция, Румыния, Болгария, Италия, Австрия. В этих странах ежегодно собирают до 150 тыс. т орехов или почти 70 % их производства в этой зоне европейского региона. До 9 тыс. т орехов в год дают насаждения ореха грецкого в Испании, Венгрии,

Чехии, Словакии, Германии и Португалии. Наиболее распространенными в Европе являются сорта интенсивного типа Franquette, Marbot, Hartley, Pedro, Sorrento, Tehama, Ockerwitzer Lange, Magdon и др. Около 100-130 тыс. т орехов составляют сборы этой культуры в Восточной части Европы – на Украине, в России и Молдове. В основном выращивают сорта Кишиневский, Спейский, Бомба, Бумажный, Паперовый, Буковинский, Десертный и др. [2-4].

В Республике Беларусь изучением ореха грецкого занимаются с 1948 г. и по настоящее время. Наиболее полные исследования культуры на территории Беларуси проведены Р.Э. Лойко и А.В. Бут-Гусаим во второй половине XX века [5]. В результате их исследований оценен формовой состав ореха грецкого в юго-западной части Беларуси, выделен ряд перспективных сеянцев для селекции на такие важные признаки, как зимостойкость, крупноплодность, высокое качество плодов. Важным результатом научных работ Р.Э. Лойко явилась интродукция скороплодных форм ореха грецкого на территорию Беларуси. В начале XXI века научно-исследовательская работа по изучению данного генофонда ореха грецкого продолжил В.А. Борисевич, которым было выделено более 2 десятков источников скороплодности, форм-источников ценных признаков для селекции по массе плода, выходу ядра, толщине скорлупы. Из этого фонда в систему Государственного сортоиспытания Республики Беларусь переданы сорта ореха грецкого Пинский и Самохваловичский-1 в 2000 г., Память Минова и Самохваловичский-2 в 2002, а с 2013 г. они включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь для использования в приусадебном садоводстве. Однако не все они удовлетворяют требованиям эколого-адаптивного интенсивного садоводства: невысокая устойчивость сортов к наиболее вредоносному грибному заболеванию – бурой пятнистости, мало сортов, обладающих высокой зимо- и морозостойкостью и регулярной урожайностью, многие сорта еще недостаточно крупноплодны. Все это, в конечном счете, ограничивает возможности промышленной культуры ореха. Тем не менее положительной тенденцией последних лет является усиление интереса к культуре со стороны любителей-садоводов, фермеров, что отразилось на массовом распространении по всей Беларуси. В настоящее время данную культуру разводят в северных районах Украины, странах Балтии, России (вплоть до Москвы и Санкт-Петербурга). При этом используются генотипы различного географического происхождения, они регулярно или относительно регулярно плодоносят. В отдельные годы качество плодов грецкого ореха не уступает южным по многим показателям. Также современные промышленные насаждения ореха грецкого должны закладываться только привитыми растениями на доброкачественном и биологически совместимом подвое. В большинстве стран в качестве основного подвоя для создания промышленных насаждений используются сеянцы ореха грецкого. Использование сеянцев других видов ореха черного, маньчжурского, серого, калифорнийского, хиндзи и т. д. пока не вышло за пределы экспериментов, проводимых в некоторых зарубежных странах (США, Франция). В качестве подвоя эти виды ореха имеют ряд существенных недостатков, затрудняющих их использование. Но в некоторых случаях подвои других видов предпочтительнее, чем сеянцы ореха грецкого. Так, гибрид Парадокс, полученный Бербанком в результате скрещивания орехов хиндзи и грецкого, оказался лучшим подвоем на бедных почвах и характеризовался устойчивостью к нематодам. Орех хиндзи более устойчив к фитофторе, но восприимчив к бактериальному раку, страдает от корневой нематоды и вирусного заболевания «черная линия». Орех черный сдерживает рост привоя, но деревья, привитые на нем, менее долговечны. Существующее мнение об устойчивости сеянцев ореха черного к поражению опеночным грибом не подтвердилось. Поэтому в настоящее время для создания промышленных насаждений лучшими

остаются местные сеянцы ореха грецкого, выращенные из семян, заготовленных со специально отобранных маточно-семенных растений. Предварительное изучение объектов исследования определяет целесообразность наших научных изысканий. Они направлены на синтетическое использование накопленного материала путем отбора лучших перспективных форм ореха грецкого из разных регионов, а также выявление потенциала перспективных гибридов ореха грецкого в условиях Беларуси, посредством оценки ряда хозяйственно-биологических признаков, определяющих ценность исходной формы.

ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в коллекционном саду ореха грецкого отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства» в 2010-2015 гг. Объектами исследований служили 6 корнесобственных образцов ореха грецкого белорусской популяции *Juglans regia L.* – сеянцы F₂ сорта Пинский: 1-80, 1-88, 1-119, 1-121, 1-124, 1-181, 1999 года посадки по схеме 5 x 3 м. В качестве стандарта использовали сорт ореха грецкого белорусской селекции, включенный в Государственный реестр сортов, Самохваловичский-2.

Почва на участке дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке. Применялась профилактическая химическая защита от вредителей и болезней. Содержание приствольных полос – гербицидный пар, междурядий – естественный газон. Обрезка растений ежегодная.

Полевые наблюдения и учеты хозяйственно-биологических признаков проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Критерием перспективности возделывания в конкретной агроклиматической зоне сорта или гибрида является зимостойкость и устойчивость к грибным заболеваниям в сочетании с высокой ежегодной урожайностью и качеством плодов.

На протяжении изучаемого периода (2010-2015 гг.) метеорологические условия в целом способствовали хорошему росту и развитию растений. Тем не менее, не обошлось без стрессовых ситуаций, отмеченных в зиму 2011-2012 гг.: повышенный температурный режим, сформировавшийся в конце осени и длившийся по 3-ю декаду января, не свойственный для данного периода, сменился резким понижением температуры, что отрицательно отразилось на перезимовке многих плодовых культур. Минимальная температура воздуха с 3 на 4 февраля составила -29,7 °С, а на поверхности почвы -37,4 °С. Наблюдения за состоянием растений ореха грецкого после распускания почек и полного проявления поражений показали, что исследуемые гибриды обладают достаточным генетическим уровнем зимостойкости в условиях центральной зоны Республики Беларусь. Отмечено незначительное подмерзание сосудисто-проводящих тканей у однолетнего прироста и мелких обрастающих веточек на 0,5-1,0 балла, плодовая древесина, кора, штамп не имели повреждений или были на уровне стандартного сорта Самохваловичский-2 (таблица 1).

Таблица 1 – Подмерзание сосудисто-проводящих тканей у однолетних побегов перспективных гибридов ореха грецкого в зиму 2011-2012 гг. при -29,7 °С

Образец	Подмерзание, балл					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Самохваловичский-2 (стандарт)	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5
1-80	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
1-88	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
1-119	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1-121	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1-124	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0
1-181	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

В селекции ореха грецкого очень важны отбор и создание поздно распускающихся форм, устойчивых к заморозкам, потому что рано цветущие формы ореха грецкого часто остаются без урожая, так как период их цветения совпадает с весенними заморозками, повреждающими генеративные почки и цветки. Ливневые дожди также затрудняют процесс опыления.

Весенние погодные условия в вегетационные периоды 2010-2015 гг. характеризовались повышенным температурным режимом, на 3-6 °С выше нормы, что благоприятно отразилось на степени цветения и формировании завязи ореха грецкого. Весенние заморозки до -1,0 °С, зафиксированные на уровне почвы в 2011 и 2014 гг., не повлияли на цветение пестичных и тычиночных соцветий, так как основная масса репродуктивных органов находилась на высоте кроны от 2 метров и выше.

Степень цветения исследуемых гибридов варьировала по годам от 1 до 5 баллов (таблица 2).

Таблица 2 – Степень цветения гибридов ореха грецкого в 2010-2015 гг.

Образец	Степень цветения, балл					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Самохваловичский-2 (стандарт)	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0
1-80	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0
1-88	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0
1-119	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
1-121	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
1-124	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
1-181	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0

Хорошим цветением на протяжении всего периода исследований характеризовались гибриды 1-119, 1-121 и 1-181 на уровне стандартного сорта и выше. Ослабленное цветение у гибридов 1-80, 1-88, 1-124 обусловлено, скорее всего, неравномерной закладкой плодовых почек в период вегетации.

Проведенные фенологические наблюдения в саду позволили установить, что распускание почек у исследуемых гибридов ореха грецкого начинается во 2-й декаде апреля. Наиболее раннее цветение пестичных соцветий (2-я декада мая) отмечено у гибридов 1-181, 1-119, 1-121. Цветение тычиночных соцветий наиболее ранних гибри-

дов 1-181, 1-88, начиналось в конце 2-й декады мая (с 17 по 20 число). Полученные фенологические данные позволяют отнести исследуемые гибриды в группу поздноцветущих.

Раскрыть потенциальные возможности деревьев ореха грецкого в вегетационную пору не позволяют грибные заболевания, прежде всего, бурая пятнистость – *Marssonia juglandis* (Lib.) – специализированный паразит рода *Juglans* L., имеющий обширный ареал, считается одним из вредоносных во всех зонах интенсивного ореховодства.

Иммунологическое изучение образцов ореха грецкого проводилось в условиях естественного инфекционного фона с применением профилактических химических обработок от болезней. Устойчивость к бурой пятнистости является сортовой особенностью, однако, степень устойчивости сорта зависит и от условий среды. Проведенные исследования с 2010 по 2015 гг. показывают, что, начиная с 2010 г., почти ежегодно наблюдалось распространение бурой пятнистости, чему способствовали благоприятно складывающиеся погодные условия. По средним многолетним данным, в условиях Минской области с апреля по июль выпадает 279 мм осадков. Сумма осадков за этот период превышала средние многолетние нормы или была почти на уровне средних многолетних показателей. Так, летние отрезки вегетационных периодов 2012 и 2013 гг. характеризовались аномально частым выпадением большого количества осадков. В 2012 г. наблюдалось обильное выпадение осадков в июне – до 285 % от нормы (80 мм), июле – до 94 % от нормы (27 мм), что повлияло на активное развитие грибных заболеваний ореха грецкого. Метеорологические условия 1-3-й декады мая 2013 г. характеризовались повышенным температурным режимом на фоне избыточного количества осадков 32,3-46,9 мм, что выше нормы на 190-198 %, а в 1-й и 3-й декадах июня – до 194 % от нормы (25 мм). Сложившиеся условия способствовали интенсивному заражению ореха грецкого бурой пятнистостью, что позволило изучить генетический потенциал устойчивости образцов ореха грецкого к этому заболеванию и выделить для использования в селекции источники с максимальным выражением признака устойчивости. Учет поражаемости листового аппарата, стеблей и ствола бурой пятнистостью проводился ежегодно на протяжении 5 лет во время максимального проявления заболеваний. В результате исследований установлены различия по данному признаку между изученными образцами (таблица 3).

Таблица 3 – Поражение гибридов ореха грецкого бурой пятнистостью в 2010-2015 гг.

Образец	Пораженность, балл					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Самохваловичский-2 (стандарт)	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5
1-80	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
1-88	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
1-119	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1-121	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
1-124	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0
1-181	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Высокой устойчивостью к возбудителю бурой пятнистости обладают гибриды 1-119 и 1-181, поражение которых за все годы наблюдений не превысило одного балла. К группе устойчивых с поражением от 1,5 до 2 баллов отнесены остальные гибриды и стандартный сорт Самохваловичский-2. Максимальное поражение бурой пятнистостью наблюдалось только в годы эпифитотий (2012 и 2013) у гибридов 1-80, 1-88 и 1-124.

Таким образом, гибриды 1-119 и 1-181 можно выделить в качестве источников устойчивости к бурой пятнистости и в дальнейшем использовать в селекционной работе по созданию новых сортов ореха грецкого.

Одной из решаемых нами задач является поиск адаптированных семенных подвоев с ежегодной высокой репродуктивной способностью, обеспечивающих продуктивные и долговечные насаждения. Исследуемые нами гибриды были оценены на пригодность использования их в качестве маточных растений для производства семенных подвоев ореха грецкого.

Для получения подвойных сеянцев необходимо провести стратификацию семян ореха грецкого, которую осуществляют двумя способами: в лабораторных или естественных условиях. Для стратификации в лабораторных условиях в качестве субстрата для семян ореха грецкого использовали опилки. Увлажненный субстрат до 40-50 % закладывали в ящики и помещали в холодильную камеру с температурой +2...+4 °С. В процессе стратификации контролировали температуру и влажность. Продолжительность стратификации семян ореха грецкого в лабораторных условиях составила в пределах 50-60 дней. В естественных условиях послеуборочное дозревание семян ореха грецкого проходит под воздействием низких зимних температур в открытом грунте. Посев семян ореха грецкого в школку производили в конце сентября.

Основными показателями качества семян являются чистота, всхожесть, энергия прорастания и жизнеспособность. Для оценки качества семян с длительным периодом прорастания, к которым относится и орех грецкий, определяли жизнеспособность семян в соответствии с ГОСТом 13056.7-93 [7]. С помощью визуальной оценки определили количество жизнеспособных семян у изучаемых образцов ореха грецкого, которое составило 40-81 %. Наилучшей жизнеспособностью обладали семена образцов 1-121 и 1-88 – 79 и 81 % соответственно, у образцов 1-119 – 65 %, 1-124 – 51 %, 1-80 – 42 %, 1-181 – 40 %.

Фенологические наблюдения за сеянцами ореха грецкого в открытом грунте (динамика роста и развитие сеянцев) показали, что из 500 семян, посеянных осенью, прорастают порядка 46 %. На 90-й день вегетации отмечается слабая динамика роста и развития сеянцев. Большинство из них достигают высоты растения только 15-20 см, менее 40 % сеянцев – 10 см. Задержка в развитии объясняется недостаточным количеством активных температур окружающей среды в начале вегетации, так как среднесуточная температура воздуха колеблется от +7,8 до +14,6 °С, и только несколько дней бывает выше +19,0 °С. На второй год отмечается интенсивный рост не только центрального проводника, но и боковых побегов, достигающих 30-50 см. Наилучшим развитием отличились гибриды 1-119, 1-181 и 1-121. Для получения стандартного подвоя необходимо как минимум два года.

ВЫВОДЫ

Установлено, что исследуемые перспективные гибриды 1-80, 1-88, 1-119, 1-121, 1-124, 1-181 обладают достаточным генетическим уровнем зимостойкости в климатических условиях центральной зоны Республики Беларусь и по комплексу хозяйственно ценных признаков, включая устойчивость к бурой пятнистости – *Marssonia juglandis* (Lib.), находятся на уровне стандартного сорта Самохваловичский-2 или превышают его.

Полученные фенологические данные позволяют отнести исследованные гибриды 1-121, 1-88, 1-119, 1-124, 1-80, 1-181 в группу поздноцветущих. Хорошим цветением на протяжении всего периода исследований характеризовались гибриды 1-119, 1-121 и 1-181, на уровне стандартного сорта и выше.

Выделены источники высокой устойчивости к бурой пятнистости – гибриды 1-119 и 1-181 – для использования в селекционном процессе.

По комплексу хозяйственно ценных признаков определена пригодность использования гибридов ореха грецкого 1-119, 1-121 и 1-181 в качестве семенного подвоя.

Литература

1. Bien, J. Walnut cultivation and utilization in China / J. Bien // Fruit Varieties J. – 1990. – Vol. 34, № 4. – P. 98-99.
2. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 592 с.
3. Ибрагимов, З.А. Грецкий орех (*Juglans regia*) биология, экология, распространение и выращивание / З.А. Ибрагимов. – Баку: Чинар-чар, 2007. – 86 с.
4. Ибрагимов, З.А. Генетические центры происхождения *Juglans regia* и мировое производство орехов / З.А. Ибрагимов // Аграрная наука. – 2010. – № 7. – С. 17-20.
5. Лойко, Р.Э. Виноград (*Vitis L.*), Абрикос (*Armeniaca Scop.*), Орех грецкий (*Juglans regia L.*) в Беларуси: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Р.Э. Лойко; БелНИИ земледелия и кормов. – Жодино, 1999. – 33 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С. 267-300.
7. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности: ГОСТ 13056.7-93. – Минск, 1994. – 40 с.

SOME RESULTS OF ASSESSMENT OF ADVANCED WALNUT HYBRIDS IN THE CENTRAL AREA OF BELARUS

S.A. Yarmolich, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

The article presents the results of a study of promising walnut hybrid on such characters as flowering, winter hardiness and resistance to disease. It was found that the investigated promising hybrids 1-80, 1-88, 1-119, 1-121, 1-124, 1-181 have sufficient genetic level of winter hardiness in the climatic conditions of the central zone of the Republic of Belarus and are at the level of the standard varieties ‘Samohvalovichsky-2’ or above it according to the complex of economically important traits, including resistance to brown spot – *Marssonina juglandis* (Lib.).

Highlight the source of high resistance to brown spot – hybrids 1-119 and 1-181 for use in the selection process. There were determined the suitability of hybrid 1-119, 1-121 and 1-181 as seedling rootstocks for the walnut.

Key words: walnut, variety, rootstock, winter hardiness, disease resistance, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 05.04.2016

УДК 634.8: 631.526.32 (476)

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ АМПЕЛОГРАФИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ РУП «ИНТСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА»

И.С. Леонович, В.Н. Устинов

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: leonovich_iryana@tut.by, vinogradiche@mail.ru

РЕФЕРАТ

В статье представлены исследования, направленные на выявление зимостойких сортов винограда, устойчивых к болезням, со стабильными урожаями, пригодных для промышленного возделывания в условиях Республики Беларусь. Исследования проводили в 2013-2015 гг. Объектами являлись корнесобственные растения 74 сортов и 10 гибридов ампелографической коллекции винограда РУП «Институт плодоводства».

По признакам высокая зимостойкость и урожайность (не менее 2,3 кг/куст) выделены 26 перспективных сортов и 5 гибридов винограда для возделывания в неукрывной культуре: Августа, Агавам, Амурский дикий, Бако, Виктория, Вильдер, Выносливый, Дубиса, Кишмиш уникальный, Леон Мийо, Марс, Миннесота, Минский, Мускат пламенный, Неро, Онтарио, Платовский, Пленитель, Саманта, Самохваловичский, Скайсте, Спугла, Толди, Шасла Гайлюнаса, Ширвинта, Pink Reliance seedless и гибриды 2-2-25, 8-29, 8-32, Ц 43Б, BR 13.

Ключевые слова: виноград, сорт, гибрид, ампелографическая коллекция, зимостойкость, урожайность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В 1948 г. на базе приусадебного участка опытника-мичуринца И.И. Шевчука был организован Пинский опорный пункт по теплолюбивым культурам по изучению винограда, абрикоса и грецкого ореха в южной зоне Беларуси. Во многом благодаря великому энтузиасту, последователю И.И. Шевчука – Ромуальду Эдуардовичу Лойко, который возглавил его с 1965 г., здесь были испытаны сотни сортов винограда, создана наиболее обширная ампелографическая коллекция в зоне северного винограда, годами отработывалась технология его выращивания в открытом грунте. Р.Э. Лойко постоянно пополнял коллекцию винограда, обменивался посадочным материалом с научными учреждениями России, Украины, Молдовы, Чехии, Венгрии, США. С 1973 г. свою работу он продолжил в Минском районе (пос. Самохваловичи), заложив ампелографическую коллекцию винограда в открытом грунте [1-4]. Именно Ромуальд Эдуардович Лойко, доктор с.-х. наук, стал основателем научного виноградарства в Беларуси, доказав возможность и показав пути сортоизучения, разведения и, главное, селекции винограда.

В настоящее время в Государственный реестр сортов включено 16 сортов винограда: 6 технических – Альфа, Бианка, Кристалл, Маршал Фош, Таежный изумруд, Фиолетовый августовский и 7 столовых – Агат донской, Алешенькин, Антек, Космос, Космонавт, Краса севера, Новоукраинский ранний, 3 универсальных сорта – Зилга, Минский розовый, Супага [5, 6].

Разработанная в Беларуси государственная программа импортозамещения в сфере сельскохозяйственного производства предусматривает курс на сокращение закупок по импорту. Винодельческие предприятия страны выпускают коньяки и вина, используя коньячные спирты и виноматериалы, произведенные в других странах. В то же время урожай винограда с площади 4-5 тыс. га виноградных насаждений может обеспечить полностью потребность Беларуси в сырье. Многолетние исследования интродуцированных сортов винограда как столового, так и технического назначения показывают перспективность виноградарства в Беларуси.

С 2009 г. В.Н. Устинов, ученик и последователь Р.Э. Лойко, начал закладывать ампелографическую коллекцию на участке отдела селекции плодовых культур (возле д. Курковичи) и к настоящему времени в РУП «Институт плодоводства» сформирована и поддерживается уникальная коллекция в количестве 499 сортов винограда столового, технического и универсального назначения.

Цель исследований – выделение зимостойких и урожайных сортов и гибридов винограда, устойчивых к заболеваниям, для возделывания в неукрывной культуре в условиях Республики Беларусь, пригодных для использования в производстве винодельческой и соковой продукции.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований в период 2013-2015 гг. являлись 74 сорта и 10 гибридов ампелографической коллекции отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства».

Опытные насаждения заложены корнесобственными растениями в 2009-2011 гг. Схема размещения кустов – 3,0 x 1,5 м. В ряду и междурядьях – газон, в приствольном круге – опилки.

Исследования проводили в 2013-2015 гг. по показателям: зимостойкость и урожайность по методике М.А. Лазаревского «Изучение сортов винограда» [7].

Почва на участках дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке. Структура почвы пластинчато-комковатая. Почва средней степени окультуренности, относится к первой бонитировочной группе.

Зима 2012-2013 гг. характеризовалась устойчивым умеренным периодом без резких колебаний отрицательных и положительных температур. Минимальная температура воздуха составила $-21,8^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы $-29,0^{\circ}\text{C}$ в третьей декаде января. В январе, феврале и марте наблюдались не затяжные оттепели от $+1,3^{\circ}\text{C}$ до $+2,6^{\circ}\text{C}$ в дневное время с плавными переходами к отрицательным от $-8,1^{\circ}\text{C}$ до $-6,3^{\circ}\text{C}$ в ночное время. 17 апреля произошел переход средней суточной температуры воздуха через $+10^{\circ}\text{C}$, это на две недели раньше многолетних сроков. Наблюдалось слабое выпадение осадков в течение всего месяца, однако, не смотря на засушливый и теплый период, отрицательная температура на уровне почвы в ночное время достигала от $-0,6^{\circ}\text{C}$ до $-2,8^{\circ}\text{C}$. 21-23 апреля отмечено снижение температуры до $-5,4^{\circ}\text{C}$ на высоте 3-4 см над уровнем почвы. Метеорологические условия 1-3-й декад мая характеризовались повышенным температурным режимом на фоне избыточного количества осадков – 32,3-46,9 мм, что было выше нормы на 190-198 %. В июне наблюдалась теплая погода с избыточным количеством осадков в течение месяца. Среднесуточная температура воздуха в июне составила $19,0^{\circ}\text{C}$, сумма осадков – 96,3 мм, что в пределах нормы. Для первой половины августа отмечен повышенный температурный режим на фоне дефицита влаги. 1-2-я декады сентября характеризовались умеренным температурным

режимом и достаточной влагообеспеченностью. 23 сентября произошел обратный переход средней суточной температуры воздуха через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, это на два дня раньше средних многолетних сроков. Сумма активных температур выше $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ составила $2700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Зимний период 2013-2014 гг. не отличался низкими критическими температурами. Необычно теплая погода наблюдалась во 2-й декаде и 3-й декаде декабря, которая сохранялась и в 1-й декаде января. Среднесуточная температура воздуха была на $6-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше нормы и составила $-1...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вторая декада января отметилась понижением средней температуры воздуха от $+2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-17,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ и минимальной температурой на поверхности почвы (высота снега 16 см) от $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-25,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Третья декада января характеризовалась пониженным температурным режимом и без осадков. Среднесуточная температура воздуха составила $-15...-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, что на $8-13^{\circ}$ ниже климатической нормы, температурный минимум на поверхности почвы составил $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Начиная со второй половины февраля установилась теплая погода без резких колебаний температуры с затяжными периодами оттепели. В марте теплая погода сохранялась в течение всего месяца: средняя температура превышала среднемноголетние значения на $5,8-9,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, минимальная температура в течение всего месяца не опускалась ниже $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, в первой и третьей декадах отмечен значительный дефицит влаги – количество осадков составило лишь 14 и 33% от нормы соответственно. В апреле сохранились такие же погодные условия (температура воздуха превышала среднемноголетние значения на $2,1-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). 18 апреля произошел переход средней суточной температуры воздуха через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, это на две недели раньше многолетних сроков. В третьей декаде апреля (25.04) и первой декаде мая (02-07.05) отмечено снижение температуры ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, что вызвало полностью гибель побегов у всех изучаемых сортов и гибридов винограда, поэтому плодоношение отсутствовало на побегах, которые развились из главной (центральной плодоносной) почки. В связи с этим у 60% сортов плодоношение было представлено единичными небольшими гроздьями (урожай не превысил 200 г с куста), образовавшимися на побегах замещения.

Зима 2014-2015 гг. характеризовалась неоднородным температурным режимом (продолжительные оттепели чередовались с резкими похолоданиями), средним промерзанием почвы и невысоким снежным покровом. Неустойчивый температурный режим в декабре 2014 г. и первой декаде января 2015 г., когда оттепели чередовались резким похолоданием, осложнял условия перезимовки винограда. В оттепельные дни среднесуточная температура воздуха превышала норму на $2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в более теплые дни на $6-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ и составляла от $-1...-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0...+8\text{ }^{\circ}\text{C}$. В начале и в последние дни декабря (1-4, 6, 27-31), а также 6-8 января среднесуточная температура воздуха оказалась ниже климатической нормы на $5-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха понижалась до $-10...-13\text{ }^{\circ}\text{C}$, в наиболее холодные ночи воздух охлаждался до $-15...-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Низкие температуры воздуха в холодный период при недостаточном снежном покрове представляли опасность для зимующих растений винограда.

В третьей декаде января, феврале и марте наблюдалась необычно теплая погода с несколькими холодными днями. Среднесуточная температура воздуха превышала климатическую норму в основном на $4-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ и составляла $+1...+6\text{ }^{\circ}\text{C}$, в более холодные ночи воздух охлаждался до $-11...-14\text{ }^{\circ}\text{C}$, что конечно же неблагоприятно сказывалось на растениях. В апреле сохранилась такая же тенденция – температура воздуха превышала среднемноголетние значения на $1,5-2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, причем для данного месяца был характерен высокий уровень влагообеспеченности – 119% от среднемноголетних значений. 24 апреля среднесуточная температура воздуха перешла через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ в сторону повышения, что на декаду раньше многолетних сроков. Теплая погода со среднесуточной температурой воздуха $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, что на $2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше обычного отмечалась 2, 5-6 мая.

Умеренно холодная погода наблюдалась 3-4 мая, когда среднесуточная температура воздуха составляла +9...+10 °С, что на 1 °С ниже нормы, а на высоте 3-4 см над поверхностью почвы (уровень травостоя) температура воздуха опускалась до -5,0 °С. 15-18 мая наблюдалась холодная погода со среднесуточными температурами воздуха +8 °С, что на 2-5 °С ниже нормы. 19 мая на высоте 3-4 см над поверхностью почвы температура воздуха опускалась до -3,2 °С, что сказалось на распускающихся глазках и побегах винограда.

Июнь и июль характеризовались температурами, превышающими значения среднемноголетних наблюдений на 0,2-3,8 °С и в целом достаточным уровнем влагообеспеченности, за исключением первой и третьей декад июня (уровень выпадения осадков составил 5 % от нормы). В августе была жаркая и сухая погода – превышение средней температуры воздуха над метеорологической нормой составило 3,0-5,4 °С при практически полном отсутствии дождей. 5 октября произошел обратный переход средней суточной температуры воздуха через +10 °С, это на декаду позже средних многолетних сроков. Сумма активных температур выше +10 °С составила в 2015 г. 2630 °С.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2013 г. начало распускания глазков у изучаемых сортов и гибридов винограда наблюдалось с 28 апреля по 12 мая, что в пределах средних многолетних сроков. Анализ условий перезимовки изучаемых сортов винограда проводили по степени сохранности глазков. Выявлено, что количество распустившихся глазков на виноградной лозе составило от 30 % (Аркадия, Долгожданный, Крыжовниковый, Томайский) до 100 %.

В 2014 г. установлено начало распускания глазков с 24 апреля (Луиза Свенсон и Юодупе) по 4 мая (Долгожданный, Карамелевый, Кодрянка, Крыжовниковый, Плевен мускатный, Талисман, Фрумоаса Албэ), в среднем на неделю раньше средних многолетних сроков. Это вызвано накоплением суммы активных температур со второй декады апреля, когда установилась среднесуточная температура выше 10 °С. Высокой зимостойкостью (5 баллов, более 80 % распустившихся глазков) характеризовались 29 образцов.

В 2015 г. установлены сроки начала распускания глазков с 27 апреля по 15 мая. В целом начало распускания глазков у большинства изучаемых сортов и гибридных форм винограда наблюдалось в пределах средних многолетних сроков. Очень слабая зимостойкость глазков (0 баллов – распустившихся нет или распустились только единичные глазки) отмечена у 5 сортов: Долгожданный, Кодрянка, Крыжовниковый, Плевен мускатный, Томайский. Высокую зимостойкость в 5 баллов (более 80 % распустившихся глазков, или почти все) проявили 40 образцов или 47,6 %.

За 2013-2015 гг. высокая зимостойкость отмечена у 22 сортов и 3 гибридов. Зимостойкостью в 4 балла (распустилось 60-80 % глазков, или примерно 3/4) характеризовались 20 сортов и 6 гибридов (таблица 1).

Проведенные своевременно в 2014 и 2015 гг. меры по уходу за виноградником: подвязка побегов к шпалере, пасынкование, чеканка, внесение комплексного удобрения, а также профилактические опрыскивания от болезней, обеспечили хорошее состояние и развитие растений винограда без признаков поражения милдью и оидиумом.

Таблица 1 – Зимостойкость глазков сортов и гибридов винограда ампелографической коллекции РУП «Институт плодородства», 2013-2015 гг.

Зимостой- кость, балл	Сорт, гибрид
0	Долгожданный, Кодрянка, Крыжовниковый, Плевен мускатный, Томайский
1	Аркадия, Золотинка, Мускат летний, Надежда АЗОС, Наталья, Памяти Негруля
2	Ананасный ранний, Астана, Восторг черный, Иринка, Кишмиш 342, Мускат Голодриги, Особый, Первенец Куйбышева, Платовский мускатный, Русбол, Талисман, Фрумоаса Албэ
3	Восторг, Гибрид 23-16-6-3, Жемчуг белый, Илья, Июльский, Карамелевый, Кишмиш запорожский, Малиновый, Сувенир Васьковского, Regent
4	Виктория, Вишневый ранний, Выносливый, Гибрид 2-2-25, Гибрид 2-14, Гибрид 23-12-10, Гибрид Ц 43Б, Гибрид ES 5-8-17, Гибрид S 583, Голубок, Гуна, Дубиса, Киевский белый, Кристина, Левокумский, Марс, Московский устойчивый, Московский черный, Неро, Платовский, Пленитель, Русский янтарь, Солярис, Шасла Гайлюнаса, Ширвинта, Pink Reliance seedless
5	Августа, Агавам, Агра, Амурский дикий, Бако, Вильдер, Гибрид 8-29, Гибрид 8-32, Гибрид BR 13, Кишмиш уникальный, Леон Мийо, Лепсна, Луиза Свенсон, Миннесота, Минский, Мускат пламенный, Онтарио, Саманта, Самохваловичский, Скайсте, Спугла, Тереза, Толди, Юодупе, Blue Bell

В среднем за 2013 и 2015 гг. высокая урожайность была отмечена у 19 образцов: Агавам – 3,6 кг/куст; Амурский дикий – 3,6; Астана – 4,2; Бако – 3,9; Виктория – 4,0; Вильдер – 4,4; Выносливый – 3,4; Гибрид Ц 43Б – 3,2; Дубиса – 3,8; Кишмиш уникальный – 3,9; Минский – 3,4; Мускат пламенный – 4,1; Онтарио – 3,8; Платовский – 3,4; Пленитель – 4,4; Саманта – 4,6; Самохваловичский – 3,4; Скайсте – 4,2; Шасла Гайлюнаса – 3,6 кг/куст (таблица 2).

Средняя урожайность была отмечена у 13 сортов и 4 гибридов: Августа – 3,1 кг/куст; Гибрид 2-2-25 – 2,5; Гибрид 8-29 – 2,8; Гибрид 8-32 – 2,5; Гибрид BR 13 – 2,5; Илья – 2,6; Карамелевый – 3,0; Леон Мийо – 2,5; Марс – 3,1; Миннесота – 2,9; Мускат Голодриги – 2,5; Неро – 2,6; Спугла – 2,7; Сувенир Васьковского – 2,4; Толди – 2,3; Ширвинта – 2,6; Pink Reliance seedless – 2,6 кг/куст.

ВЫВОДЫ

По признакам зимостойкость (не менее 4,0 балла) и урожайность (не менее 2,3 кг/куст) выделены 26 перспективных сортов и 5 гибридов винограда для возделывания в неукрывной культуре в условиях Республики Беларусь: Августа, Агавам, Амурский дикий, Бако, Виктория, Вильдер, Выносливый, Гибрид 2-2-25, Гибрид 8-29, Гибрид 8-32, Гибрид Ц 43Б, Гибрид BR 13, Дубиса, Кишмиш уникальный, Леон Мийо, Марс, Миннесота, Минский, Мускат пламенный, Неро, Онтарио, Платовский, Пленитель, Саманта, Самохваловичский, Скайсте, Спугла, Толди, Шасла Гайлюнаса, Ширвинта, Pink Reliance seedless.

Таблица 2 – Урожайность изучаемых сортов и гибридов винограда, среднее за 2013 и 2015 гг.

Урожайность, кг/куст	Сорт, гибрид (урожай, кг/куст)
До 1,3	Вишневый ранний (1,3), Гибрид 2-14 (1,2), Голубок (1,2), Долгожданный (1,0), Иринка (1,2), Кишмиш 342 (0,5), Крыжовниковый (1,0), Малиновый (1,1), Мускат летний (1,0), Наталья (0,9), Особый (1,1), Плевен мускатный (0,9), Московский устойчивый (1,1), Русбол (0,5), Томайский (0,8), Фрумоаса Албэ (0,9)
От 1,4 до 2,2	Агра (1,5), Ананасный ранний (1,7), Аркадия (1,8), Восторг (1,5), Восторг черный (2,1), Гибрид 23-12-10 (1,8), Гибрид 23-16-6-3 (1,8), Гибрид ES 5-8-17 (1,5), Гибрид S 583 (1,6), Гуна (1,9), Жемчуг белый (2,2), Золотинка (1,4), Июльский (1,5), Киевский белый (2,1), Кишмиш запорожский (2,0), Кодрянка (1,4), Кристина (2,1), Легокумский (1,7), Лепсна (2,0), Луиза Свенсон (1,8), Московский черный (1,9), Надежда АЗОС (2,0), Памяти Негруля (1,4), Первенец Куйбышева (1,5), Платовский мускатный (1,6), Русский янтарь (2,2), Солярис (2,0), Талисман (1,7), Тереза (1,6), Юодупе (2,0), Blue Bell (1,9), Regent (1,8)
От 2,3 до 3,1	Августа (3,1), Гибрид 2-2-25 (2,5), Гибрид 8-29 (2,8), Гибрид 8-32 (2,5), Гибрид BR 13 (2,5), Илья (2,6), Карамелевый (3,0), Леон Мийо (2,5), Марс (3,1), Миннесота (2,9), Мускат Голодриги (2,5), Неро (2,6), Спугла (2,7), Сувенир Васьковского (2,4), Толди (2,3), Ширвинта (2,6), Pink Reliance seedless (2,6)
От 3,2 до 4,5	Агавам (3,6), Амурский дикий (3,6), Астана (4,2), Бако (3,9), Виктория (4,0), Вильдер (4,4), Выносливый (3,4), Гибрид Ц 43Б (3,2), Дубиса (3,8), Кишмиш уникальный (3,9), Минский (3,4), Мускат пламенный (4,1), Онтарио (3,8), Платовский (3,4), Пленитель (4,4), Саманта (4,6), Самохваловичский (3,4), Скайсте (4,2), Шасла Гайлюнаса (3,6)

Литература

1. Лойко, Р.Э. История виноградарства в Беларуси / Р.Э. Лойко // Хозяин. – 1995. – № 11. – С. 8-9.
2. Лойко, Р. Сортоизучение винограда в Белоруссии / Р. Лойко // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1969. – № 10. – С. 48.
3. Лойко, Р.Э. Северный виноград / Р.Э. Лойко. – М.: Издательский дом МСП, 2005. – 256 с.
4. Устинов, В.Н. Виноградарство Беларуси / В.Н. Устинов, З.А. Козловская // Виноградарство и виноделие в северных широтах: сб. материалов III Всероссийского съезда садоводов, Челябинск, март 2012 г. / НПО Сады России. – Челябинск: НПО «Сад и огород», 2012. – С. 74-81.
5. Государственный реестр сортов: справочное издание / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; отв. В.А. Бейня. – Минск, 2014. – С. 83, 152.
6. Современный сортимент садовых насаждений Беларуси / РУП «Институт плодородства»; под ред. З.А. Козловской, В.А. Самуся. – Минск: Беларуская навука, 2015. – С. 240-250.
7. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1973. – 152 с.

**WINTER HARDINESS AND YIELD OF PROMISING VARIETIES
AND HYBRIDS OF AMPELOGRAPHICAL COLLECTION
OF RUE 'INSTITUTE FOR FRUIT GROWING'**

I.S. Leonovich, V.N. Ustinov

SUMMARY

The article presents a study aimed at identifying the hardy grape varieties that are resistant to disease, with stable yields, suitable for commercial cultivation in the Republic of Belarus. Investigations were carried out in 2013-2015. Object is a non-grafted plants of 74 varieties and 10 hybrids of ampelographic collection of grapes in RUE 'Institute for Fruit Growing'.

26 promising grape varieties and 5 hybrids were selected on the basis of characters including high winter hardiness and productivity (at least 2.3 kg/bush) which suitable for grape cultivation in open field without hardy cover: 'Augusta', 'Agawam', 'Amur dikiy', 'Bako', 'Victoria', 'Wilder', 'Vynoslivi', 'Dubysa', 'Kishmish unikalny', 'Leon Miiu', 'Mars', 'Minnesota', 'Minsky', 'Muscat plamennyi', 'Nero', 'Ontario', 'Platovsky', 'Plenitel', 'Samantha', 'Samohvalovichsky', 'Skaiste', 'Spulga', 'Toldi', 'Chasselas Gaylyunasa', 'Shirvinta', 'Pink Reliance' seedless and Hybrids – 2-2-25, 8-29, 8-32, Ц 43Б, BR 13.

Key words: grapes, variety, hybrid, ampelographic collection, winter hardiness, yield, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

Раздел 2.
ПЛОДОВОДСТВО И ЯГОДОВОДСТВО ЗА РУБЕЖОМ

УДК 634.11:631.521:634.541.11

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРЛИКОВЫХ ВСТАВОЧНЫХ ПОДВОЕВ
И СОРТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕНСИВНЫХ САДОВ ЯБЛОНИ**

Н.Г. Красова, А.М. Галашева

ФГБНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур,
п/о Жилина, г. Орел, 302530, Россия,
e-mail: info@vniispk.ru

РЕЗЮМЕ

Представлены многолетние данные по изучению основных производственно-биологических особенностей сорто-подвойных комбинаций яблони в интенсивном саду. В изучение взяты сорта яблони осенне-зимнего срока созревания Имрус (с геном V_f) и Первинка, Орловский пионер, Чистотел (с геном V_m). Вставочные подвои 57-366, Г-134, ПБ-9, 62-396, 3-17-38. Наибольшее ослабляющее влияние на рост деревьев оказали карликовые вставочные подвои Г-134 и 57-366. Высота деревьев на этих вставках к 20-летнему возрасту составляла в среднем по сортам 2,4-2,9 м, ширина – 2,3-3,0 м. Наиболее продуктивным при выращивании сортов яблони на карликовых вставочных подвоях является период с 8 до 20 лет роста дерева в саду. Увеличение урожая по периодам у сортов Имрус и Чистотел в среднем по всем вставкам было существенным и в период 16-20 лет средняя урожайность достигала 25,3-28,0 т/га.

Самые высокие урожаи в среднем за период плодоношения (19,6-20,3 т/га) дали сорта на вставках 3-17-38, ПБ-9, и 62-396, самые низкие – на 57-366 и Г-134 (9,9-14,7 т/га). Выявлено довольно плотное размещение плодовых образований у деревьев на карликовых вставках – в среднем 20 штук на 1 погонный метр несущей древесины в сравнении с деревьями на сильнорослых подвоях – 15 штук на 1 погонный метр. Сравнение показателей нагрузки урожая на единицу объема кроны, площади проекции кроны и площади поперечного сечения штамба на примере сорта Имрус показывает, что эти показатели с возрастом дерева увеличивались и в значительной мере определялись габитусом дерева. В результате многолетних исследований установлена перспективность создания интенсивных яблоневого сада на карликовых вставочных подвоях.

Ключевые слова: яблоня, вставочный слаборослый подвой, сорт, параметры кроны, скороплодность, динамика урожайности, зимостойкость, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Современное садоводство России характеризуется инновационными подходами к производству плодов, предусматривающими повышение продуктивности и рентабельности насаждений. Интенсивное ведение садоводства требует совершенствования всех элементов технологии создания современных насаждений, мобилизации генетического потенциала на основе комплексной оценки и выделения новых адаптивных высококачественных сортов [9, 10, 20].

Исследования многих авторов показывают, что основным условием высоких урожаев является мощность корневой системы и длительный период роста активных корней [15]. Сильнорослые подвои имели, как правило, более высокие показатели

удельной длины скелетных и массы обрастающих корней и в то же время – слабое ветвление корней [8]. При этом на сильнорослом семенном подвое вырастают высокие, крупногабаритные деревья, что затрудняет уход за ними, сбор урожая; такие экстенсивные сады занимают большие площади и экономически невыгодные.

Основой для создания интенсивных садов яблони является использование слабо-рослых подвоев, обеспечивающих малогабаритные кроны деревьев, раннее плодоношение и высокие урожаи с единицы площади [3, 7, 2].

Но деревья яблони на клоновых слабо-рослых подвоях выделяются более поверхностным расположением и скелетных, и обрастающих корней, уступая сеянцевым подвоям по удельной длине скелетных корней. Поэтому у яблони, привитой на слабо-рослые подвои, из-за слабого развития и закрепления в почве корней отмечена более высокая требовательность к водному режиму, им требуется установка опор, что усложняет и удорожает расходы [1, 8, 19].

Предложенный способ выращивания трехкомпонентных слабо-рослых деревьев на корнях сильнорослых семенных подвоев с использованием интеркаляра карликовых подвоев, с прививкой на него нужного сорта, позволяет устранить эти недостатки [3, 23, 13]. Результаты проведенных исследований показали большую эффективность использования слабо-рослых подвоев в качестве промежуточных вставок для выращивания скороплодных деревьев яблони с ограниченной силой роста. Слаборослые вставочные подвои обеспечивают такое же ослабление роста дерева и ускорение вступления в плодоношение, как и при прививке сорта на отводочные подвои. Семенной подвой обеспечивает глубокое проникновение и хорошее закрепление корней в почве. Эффективность этого способа выращивания деревьев подтверждают исследования, проведенные в России, Украине, Беларуси, Молдове, Казахстане, Польше и др. странах [16, 6, 24, 23, 4, 25, 14, 11, 17, 12, 22, 10, 18, 27].

Деревья, выращенные на слабо-рослых вставочных подвоях, имеют хорошее закрепление в почве за счет хорошо развитой корневой системы семенного сильнорослого подвоя, что исключает необходимость установки опорных систем. Деревья на клоновых подвоях имели больше наклон, а на вставочных подвоях обладали хорошей якорностью. При этом самая уязвимая часть штамба нового сорта заменена вставкой зимостойкого подвоя (длиной 18-20 см), а корни сильнорослого семенного подвоя за счет более глубокого проникновения в почву улучшают водоснабжение дерева в засушливый весенне-летний период, а также на легких супесчаных и маломощных почвах [19].

В Молдове на песчаной почве было отмечено положительное влияние вставочного подвоя на мощность и размещение корней, усиление роста активных корней семенного подвоя в ширину и незначительно в глубину [5].

Опытами Т.В. Рябцевой показано, что применение карликовой вставки Г-134 при выращивании сорта Уэлси на дерново-подзолистых суглинистых почвах обеспечивало сдерживание силы роста привоя, а семенной подвой – глубокое равномерное проникновение корней и надежное закрепление в почве. При этом масса обрастающих корней равномерно располагалась по всей глубине почвенного разреза: в пахотном горизонте 0-20 см находилось 37,5 %, в горизонте 20-40 см – 36,4 %, в горизонте 40-60 см – 25,8 % обрастающих корней. Такие деревья имели надежное закрепление в почве и не требовали опорных конструкций [22].

Целью данной работы являлось изучение основных показателей роста и плодоношения сортов яблони и определения оптимального срока продуктивного периода сорто-подвойных комбинаций в интенсивном саду с применением слабо-рослых вставочных подвоев.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в интенсивном саду яблони Всероссийского НИИ селекции плодовых культур посадки 1990 года. Схема посадки – 5 x 2 м (1000 дер./га), на учетной делянке 10 деревьев, повторность трехкратная.

Объекты исследования: сорта осенне-зимнего срока созревания Имрус (с геном V_f) и Первинка, Орловский пионер, Чистотел (с геном V_m) селекции ВНИИСПК, выращенные на слаборослых вставочных подвоях 57-366, Г-134, ПБ-9, 62-396, 3-17-38.

Изучение основных производственно-биологических особенностей проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [21]. Индекс периодичности плодоношения сортов (J) рассчитан по методике L. Singh [26]. По этому показателю сорта распределены по группам:

1. Регулярно плодоносящие ($J < \text{менее } 0,39$);
2. Плодоносящие нерезко периодически ($J = 0,40\text{--}0,75$);
3. Периодично плодоносящие ($J > \text{выше } 0,75$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наши опыты показали, что использование зимостойких вставочных подвоев уменьшает опасность повреждений морозами нижней части дерева, где наблюдается обычно минимальная температура воздуха в зимний период, повышает адаптивность и надежность яблоневых насаждений.

Изучение закономерностей роста и плодоношения сортов яблони на слаборослых вставочных подвоях показало преимущества и ослабляющее действие карликовых вставок. К 20-летнему возрасту высота деревьев на карликовых вставках составила в среднем 3,2 м. Наиболее слаборослыми были деревья на карликах 57-366 и Г-134 (высота деревьев – 2,4-2,9 м, ширина кроны – 2,2-2,9 м); на вставках 3-17-38, ПБ-9 и 62-396 деревья достигали в высоту 3,2-3,4 м, в ширину 3,1-3,2 м (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры кроны, среднее по сортам яблони Имрус, Орловский пионер, Первинка, Чистотел на вставочных подвоях (возраст деревьев 20 лет)

Вставочный подвой	Высота, м	Ширина кроны, м	Окружность штамба, см	Объем кроны, м ³	Площадь проекции кроны, м ²	Площадь поперечного сечения штамба, см ²
57-366	2,4	2,2	26,2	3,0	3,8	55,4
Г-134	2,9	3,0	33,9	6,8	7,1	91,6
3-17-38	3,4	3,2	40,5	9,1	8,0	128,6
ПБ-9	3,2	3,1	40,4	8,0	7,5	128,4
62-396	3,4	3,2	40,5	9,1	8,0	128,6
среднее	3,1	2,9	36,3	-	-	-
НСР ₀₅	0,2	0,2	2,2	-	-	-

Основной прирост дерева в высоту и ширину происходил до 10-12-летнего возраста. С возрастом дерева прирост происходил в основном за счет увеличения объема штамба и незначительного роста продуктивной зоны, которая в значительной мере регулировалась обрезкой.

Размещение плодовых образований у деревьев на карликовых вставках довольно плотное – в среднем 20 штук на 1 погонный метр несущей древесины в сравнении с деревьями на сильнорослых подвоях – 15 штук на 1 погонный метр. Наибольшая плотность плодовых образований 27-28 штук на 1 погонный метр у самых слаборослых деревьев на вставках 57-366 и Г-134. С возрастом дерева плодоношение перемещалось ближе к периферии кроны, как и у сильнорослых деревьев.

Основное преимущество слаборослых садов – раннее вступление в плодоношение и высокая урожайность с единицы площади за счет плотности посадки деревьев. В нашем опыте первое цветение было отмечено на третий год после посадки деревьев в сад однолетками, на следующий год цвела и плодоносила большая часть деревьев (рисунок 1). Наиболее скороплодным был сорт Имрус. На вставке 3-17-38 урожай трехлетних деревьев составил 5,1 кг/дер., на вставке 62-396 – 4,7 кг/дер. Шестилетние деревья сорта Имрус в 1996 г. на вставках 62-396, ПБ-9 и 3-17-38 дали урожай 20,1-23,1 т/га, восьмилетние – 24,9-25,8 т/га. За 20 лет роста сорта яблони на карликовых вставочных подвоях показали высокую продуктивность. Наибольшую урожайность показали сорта Имрус и Чистотел (рисунок 1).

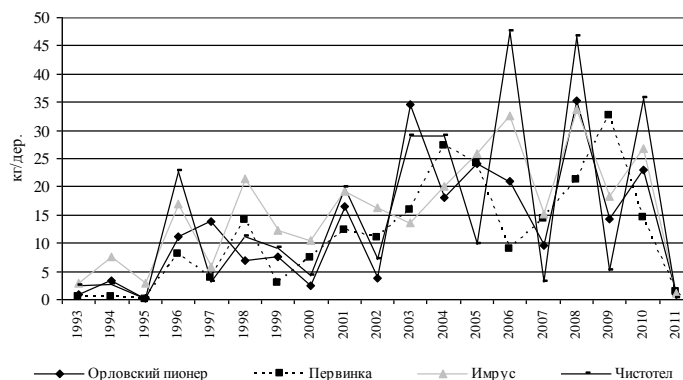


Рисунок 1 – Динамика урожайности сортов яблони в среднем на 6 слаборослых вставочных подвоях (посадка 1990 г.).

Средняя урожайность за все годы плодоношения составила у сорта Имрус 16,8 кг/дер., сорта Чистотел – 15,9 кг/дер. Высокой была урожайность этих сортов на вставочных подвоях 62-396, ПБ-9, 3-17-38. Значительно ниже средняя урожайность за период плодоношения на вставках 57-366 и Г-134 у всех 4 изучаемых сортов.

Критерием оценки продуктивного периода сортов яблони на слаборослых вставочных подвоях может быть оценка сорто-подвойных комбинаций по урожайности в динамике за определенный период. Проведен анализ данных по нарастанию урожаев с дерева, нагрузке урожая на единицу объема кроны, площади проекции кроны и площади поперечного сечения штамба. Учитывалось состояние деревьев и повреждения в связи с метеорологическими условиями (засуха, неблагоприятные зимние условия, весенние заморозки и пр.). Изученные сорто-подвойные комбинации в период с 1990 до 2010 гг. благополучно переносили условия осенне-зимнего периода, при этом даже в зиму 2005-2006 гг. при минимальной температуре минус 39,9 °С не было значительных повреждений. Однако засушливый период лета 2010 г., резкое похолодание в декабре и длительные низкие температуры воздуха (до -30...-33 °С) во второй половине февраля – начале марта наложили определенный отпечаток на повреждение тканей дерева и генеративные органы. Урожай в 2011 г. значительно снизился в сравнении с предыдущими годами.

Для установления наиболее продуктивного периода сортов яблони на слаборослых вставочных подвоях приведены данные по урожайности в динамике за различные периоды роста деревьев (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов яблони на карликовых вставочных подвоях (62-396, ПБ-9, 57-366, Г-134, 3-17-38) по возрастным периодам, кг/дер. (год посадки – 1990, схема размещения – 5 х 2 м)

Сорт, А	Вставка, В	Сумма урожая за первые 5 лет, кг/дер.	Урожайность за все годы плодоношения (1993-2010), кг/дер.		Средний урожай, кг/дер., за периоды, С			
			сумма	средняя	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	среднее
Имрус	62-396	14,7	354,5	19,7	16,8	20,8	30,4	22,7
	ПБ-9	13,1	344,0	19,1	15,4	22,5	28,3	22,1
	57-366	12,9	179,2	10,0	10,0	10,7	12,5	11,1
	67-5-32	3,7	308,2	17,1	11,9	18,7	30,3	20,3
	Г-134	11,6	287,9	16,0	10,6	21,2	23,4	18,4
	3-17-38	23,1	336,6	18,7	15,4	20,2	27,1	20,9
	среднее по сорту	13,2	301,7	16,8	13,4	19,0	25,3	19,2
Орловский пионер	62-396	4,0	263,0	14,6	8,8	21,5	21,5	17,3
	ПБ-9	5,4	281,0	15,6	10,0	23,9	21,2	18,4
	57-366	4,7	149,9	8,3	6,1	11,6	11,3	9,7
	67-5-32	0,7	253,9	14,1	6,6	17,6	26,4	16,9
	Г-134	6,8	232,8	12,9	6,8	18,8	19,7	15,1
	3-17-38	5,7	299,5	16,6	12,0	23,3	23,5	19,6
	среднее по сорту	4,6	246,7	13,7	8,4	19,4	20,6	16,1
Первинка	62-396	0,5	266,7	14,8	8,5	20,7	24,0	17,7
	ПБ-9	0,9	264,3	14,7	9,7	21,2	21,7	17,6
	57-366	1,3	111,7	6,2	4,6	8,0	9,4	7,4
	67-5-32	0,1	241,2	13,4	5,0	20,4	22,8	16,1
	Г-134	2,6	149,0	8,3	5,0	13,4	10,9	9,8
	3-17-38	0,4	283,8	15,8	10,7	24,8	21,2	8,9
	среднее по сорту	1,0	219,5	12,2	7,3	18,1	18,3	14,5
Чистотел	62-396	3,5	312,7	17,4	12,5	18,9	30,4	20,6
	ПБ-9	3,3	324,3	18,0	11,9	20,9	31,6	21,4
	57-366	5,9	163,2	9,1	9,5	11,4	13,9	11,6
	67-5-32	0,7	336,8	18,7	12,1	20,0	35,0	22,4
	Г-134	9,4	240,3	13,4	7,4	13,4	25,4	15,4
	3-17-38	9,5	334,9	18,6	10,4	22,9	31,7	21,7
	среднее по сорту	5,4	285,4	15,9	10,1	18,0	28,0	18,7

НСР_{0,05} А=2,8; В=3,4; С=2,4; АВ=6,8; ВС=5,9; АС=4,8; АВС=11,8.

Тенденция роста урожайности до 20 лет шла по нарастающей. Средний урожай по периодам роста деревьев с 6 до 10 лет, с 11 до 15 лет и с 15 до 20 лет постепенно возрастал. Продуктивность сортов Имрус и Чистотел в возрастном периоде 16-20 лет в интенсивном саду была достаточно высокая – 25,3-28,0 т/га, сортов Орловский пионер и Первинка – 18,3-20,6 т/га. Увеличение урожая по периодам у сортов Имрус и Чистотел в среднем по всем вставкам было существенным, у сортов Орловский пионер и

Первинка – существенно до 15-летнего возраста и на одном уровне оставалось в период 16-20 лет.

Анализ действия вставочных подвоев на урожайность сортов показывает значительное влияние вставки на плодоношение сорта: самые высокие урожаи в различные возрастные периоды дали сорта на вставках 3-17-38, ПБ-9 и 62-396, самые низкие – на 57-366 и Г-134, при этом на вставке 57-366 урожаи с возрастом дерева увеличивались очень слабо (рисунок 2).

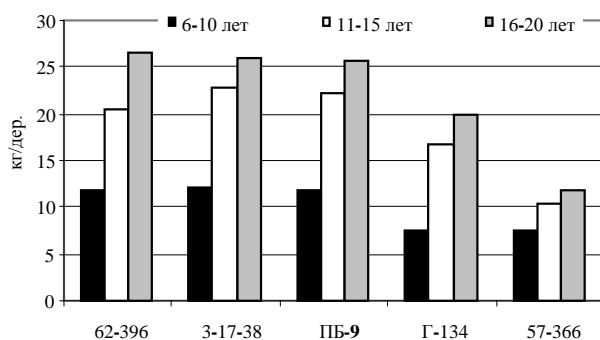


Рисунок 2 – Средняя урожайность четырех сортов яблони на карликовых вставочных подвоях в различные возрастные периоды.

Сравнение показателей нагрузки урожая на единицу объема кроны, площади проекции кроны и площади поперечного сечения штамба на примере сорта Имрус показывает, что удельная нагрузка урожая с возрастом дерева увеличивалась и в значительной мере определялась габитусом дерева (таблица 3).

Таблица 3 – Удельная нагрузка урожая у сорта яблони Имрус в различные возрастные периоды

Вставка	Возрастные периоды плодоношения	Сумма урожая, кг/дер.	Удельная нагрузка урожая на единицу:			Средняя урожайность за весь период плодоношения	
			объема кроны, кг/м ³	площади проекции кроны, кг/м ²	площади поперечного сечения штамба, кг/см ²	кг/дер.	т/га
3-17-38	10 лет	100,1	19,3	18,9	2,1	18,7	18,7
	15 лет	201,3	24,3	27,9	2,2		
	20 лет	336,6	49,7	53,1	2,9		
62-396	10 лет	98,6	8,0	10,8	1,3	19,7	19,7
	15 лет	202,7	18,6	26,3	1,6		
	20 лет	354,5	37,4	42,5	2,3		
ПБ-9	10 лет	89,9	8,8	10,9	1,5	19,1	19,1
	15 лет	202,3	21,8	26,3	1,9		
	20 лет	344,0	41,5	43,8	2,6		
Г-134	10 лет	64,7	12,9	12,2	2,0	16,0	16,0
	15 лет	170,7	37,9	35,6	2,3		
	20 лет	287,6	61,6	56,4	3,4		
57-366	10 лет	63,0	22,5	16,6	2,1	10,0	10,0
	15 лет	116,7	61,4	40,2	2,6		
	20 лет	179,2	54,3	41,7	3,3		

Удельная нагрузка урожая на объем кроны и площадь поперечного сечения штамба деревьев сорта Имрус на вставках 57-366 и Г-134 при сравнительно низкой средней урожайности с дерева к 20-летнему возрасту значительно превышала эти показатели деревьев на остальных вставках. Деревья с такой малогабаритной кроной для получения высоких урожаев с единицы площади необходимо сажать по более плотной схеме посадки (например, 4,0-4,5 м x 1,5-2,0 м).

Периодичность плодоношения – чередование урожаев по годам – наносит большой вред экономике хозяйств. В промышленном садоводстве мало ежегодно плодоносящих сортов, поэтому оценка и подбор регулярно плодоносящих сортов имеет важное значение для создания современных интенсивных садов.

Расчет индекса периодичности плодоношения за период изучения позволил сорт Имрус при выращивании на карликовых вставочных подвоях отнести к группе ежегодно плодоносящих (индекс периодичности плодоношения 0,32) при небольших колебаниях урожая в первый период роста. Сорта Орловский пионер и Первинка в целом за весь период плодоносили нерезко периодически, при этом сорт Первинка с возрастом перешел на регулярное плодоношение. Деревья сорта Чистотел после 15 лет перешли на резко периодичное плодоношение (таблица 4).

Таблица 4 – Индекс периодичности плодоношения четырех сортов яблони в различные периоды (в среднем на пяти слаборослых вставочных подвоях)

Сорт	Индекс периодичности плодоношения (J), по периодам:			J, за весь период плодоношения
	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	
Имрус	0,39	0,16	0,28	0,32
Орловский пионер	0,37	0,51	0,38	0,50
Первинка	0,48	0,22	0,30	0,40
Чистотел	0,52	0,46	0,83	0,62

Товарные качества плодов в значительной степени зависят от особенностей сорта и подвоев. При выращивании сортов яблони на карликовой вставке 3-17-38 у сортов Имрус и Чистотел количество плодов первого и высшего сорта составляло 69-62 %, при этом преобладали плоды диаметром более 60 мм. У сорта Орловский пионер плоды были существенно ниже по качеству (таблица 5).

Таблица 5 – Товарность плодов яблони при выращивании на вставочном подвое 3-17-38 (среднее, в возрасте деревьев 10-15 лет)

Сорт	Количество плодов высшего и первого сорта, %	Количество плодов диаметром более 60 мм, %
Имрус	69,2	81,2
Чистотел	61,7	67,1
Орловский пионер	46,5	50,7
среднее	59,1	66,3
НСР ₀₅	6,4	

Наибольшую прибыль и рентабельность показали сорто-подвойные комбинации на вставочных подвоях 3-17-38, ПБ-9 и 62-396. Лучшими по экономическим показателям были сорта Имрус и Чистотел, рентабельность которых на вставке 3-17-38 составила 124-127 %.

Сочетание возможности получения ранних урожаев и большей выносливости по сравнению с карликовыми клоновыми подвоями дает возможность создавать высокоэффективные интенсивные насаждения сортов яблони.

Выращивание деревьев на корнях выносливого семенного подвоя с применением вставки слаборослого вставочного подвоя позволяет широко использовать этот способ для создания слаборослых яблоневых насаждений на различных, в том числе маломощных почвах.

ВЫВОДЫ

1. Использование карликового подвоя у яблони в качестве вставки между корнями выносливого сильнорослого семенного подвоя и сортом позволяет объединить достоинства карликового подвоя (обеспечение сдержанного роста надземной части и скороплодность) и сильнорослого подвоя (глубокое расположение корней и хорошее закрепление дерева в почве).

2. Наибольшее влияние на рост деревьев оказали вставочные подвои 57-366 и Г-134.

3. Выявлены лучшие вставочные подвои, адаптированные к условиям средней зоны садоводства России: 3-7-38, 62-396, ПБ-9.

4. Высокие урожаи в среднем за период плодоношения (19,6-20,3 т/га) дали сорта на вставках 3-17-38, ПБ-9 и 62-396, самые низкие – на 57-366 и Г-134 (9,9-14,7 т/га).

5. Выявлено довольно плотное размещение плодовых образований у деревьев на карликовых вставках – в среднем 20 штук на 1 погонный метр несущей древесины в сравнении с деревьями на сильнорослых подвоях – 15 штук на 1 погонный метр.

6. Использование вставочных подвоев 3-17-38, ПБ-9, 62-396 в сочетании с иммунными к парше сортами позволяет создавать скороплодные, интенсивные, экологически чистые насаждения с высокой экономической эффективностью.

Литература

1. Андрусевич, М.П. Корневая система деревьев яблони на клоновом подвое 57-545 в различных экологических почвах Белоруссии / М.П. Андрусевич // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – Т. 13. – С. 90.

2. Боровик, Е.С. Рост и урожайность деревьев яблони на клоновых подвоях / Е.С. Боровик, Н.В. Игнаткова // Пути реализации потенциала высокоплотных садовых насаждений: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. А.С. Девятова, пос. Самохваловичи, 1 июля – 15 авг. 2008 г. / РУП «Ин-т плодводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – С. 64-67.

3. Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В.И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

4. Галиева, Г.И. Продуктивность районированных и перспективных сортов яблони на промежуточной вставке парадизки краснолистной Будаговского в условиях Ленинградской области / Г.И. Галиева // Науч.-техн. бюл. ВИР. – Ленинград, 1994. – Вып. 233. – С. 69-71.

5. Глазычева, Л.Н. Влияние клоновых подвоев и вставок на размещение корней яблони в песчаной почве / Л.Н. Глазычева // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1990. – № 1. – С. 26-29.

6. Гусева, Н.Н. Использование промежуточной вставки для получения слаборослых деревьев яблони / Н.Н. Гусева, А.Н. Гусев // Вопросы интенсификации садоводства в ЦЧЗ: сб. науч. тр. – Воронеж: изд-во ВСХИ, 1985. – С. 3-8.

7. Девятов, А.С. Продуктивность садовых конструкций яблоневого сада в зависимости от сорто-подвойных комбинаций / А.С. Девятов, Н.Г. Капичникова // Экологическая оценка типов высокоплотных насаждений на клоновых подвоях: материалы Междунар. симп., пос. Самохваловичи, 18-23 авг. 1997 г. / БелНИИ плодоводства. – Минск, 1997. – С. 82-84.
8. Девятов, А.С. Корневая система плодовых деревьев: яблоня, груша, вишня / А.С. Девятов. – Минск, 2003. – 251 с.
9. Егоров, Е.А. Экономика отрасли садоводства и отраслевые экономические исследования / Е.А. Егоров // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. – Москва, 2004. – Т. XII. – С. 36-58.
10. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов [и др.]. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2009. – 175 с.
11. Капичникова, Н.Г. Применение клоновых подвоев и их вставок в современном плодоводстве / Н.Г. Капичникова, В.А. Самусь, И.М. Стацкевич // Садівництво. – Киев: НОРА-ДРУК, 2001. – Вып. 53. – С. 136-140.
12. Капичникова, Н.Г. Рост и плодоношение деревьев яблони в зависимости от используемых вставок клоновых подвоев / Н.Г. Капичникова, О.И. Буйновский // Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Орел / ВНИИСПК. – Орел: ВНИИСПК, 2009. – С. 65-70.
13. Капичникова, Н.Г. Экономическая эффективность производства плодов различных по силе роста сорто-подвойных комбинаций яблони / Н.Г. Капичникова // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 22. – С. 62-68.
14. Квиклис, Д. Изучение промежуточных подвоев для яблони / Д. Квиклис // Современные проблемы плодоводства: тез. докл. науч. конф., посвящ. 70-летию Белорус. науч.-исслед. ин-та плодоводства, Самохваловичи, 9-13 окт. 1995 г. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1995. – С. 63.
15. Колесников, В.А. Биологические и агротехнические основы ежегодных урожаев плодовых и ягодных культур / В.А. Колесников. – М.: Россельхозиздат, 1968. – 115 с.
16. Колесников, А.И. Слаборослые яблони с интеркалярными вставками в средней полосе РСФСР / А.И. Колесников // Доклады советских ученых к XIX Междунар. конгрессу по садоводству (Варшава, ПНР). – М.: Колос, 1974. – С. 116-119.
17. Костюченко, Т.М. Продуктивность яблони на интеркалярных вставках слаборослых клоновых подвоев / Т.М. Костюченко // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17. – Ч. 1. – С. 143-155.
18. Красова, Н.Г. Продуктивность сортов яблони в интенсивном саду / Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Современное садоводство. – Орел: ГНУ ВНИИСПК РАСХН, 2010. – № 2. – С. 26-30.
19. Леонович, И.С. Рост и плодоношение деревьев яблони на вставках клоновых подвоев / И.С. Леонович, Т.М. Костюченко, Н.Г. Капичникова // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 20. – С. 63-69.
20. Потапов, В.А. Перспективы развития слаборослого садоводства в средней полосе России / В.А. Потапов // Достижения с.-х. науки – производству: тез. докл. обл. науч. конф., 26-30 марта 1990 г. – Мичуринск, 1990. – С. 33-35.
21. 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.

22. Рябцева, Т.В. Производственно-биологическая характеристика садовых конструкций яблони на подвоях различной силы роста: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: К.01.54.01 / Т.В. Рябцева; РУП «Ин-т плодводства». – Самохваловичи, 2009. – 21 с.

23. Степанов, С.Н. Применение интеркалярных подвоев / С.Н. Степанов // Пути ускорения научно-технического прогресса в садоводстве: тез. докл. Всесоюз. науч. конф., Нальчик, 16-18 сентября 1987 г. – М., 1987. – С. 103-104.

24. Укибасов, О.А. Результаты изучения культуры яблони на интеркалярных прививках карликового подвоя / О.А. Укибасов // Возделывание плодовых культур и винограда на Юго-Востоке Казахстана: темат. сб. науч. тр. / КазСХИ. – Алма-Ата, 1986. – С. 25-26.

25. Шестопаль, А.Н. Воспроизводство и эффективность продуктивного использования плодовых и ягодных насаждений / А.Н. Шестопаль. – Киев: Изд-во «Сільгоспосвіта», 1994. – 256 с.

26. Singh, L.B. Studies in biennial bearing. Growth studies in «on» and «off» year trees / L.B. Singh // Hort. Sci. – 1948. – V. 24. – № 2.

27. Zagaja, S.W. Version two apple sort by P series dwarf rootstocks / S.W. Zagaja // ActaHortic. – 1981. – N 114. – P. 22.

EVALUATION OF USING DWARF INTERCALARY ROOTSTOCKS AND VARIETIES FOR ESTABLISHING INTENSIVE APPLE ORCHARDS

N.G. Krasova, A.M. Galasheva

ABSTRACT

Data of many years on studying the basic production-biological features of variety-rootstock combinations of apple in the intensive orchard are given. Apple varieties of autumn-winter dates of maturing 'Imrus' (Vf), 'Pervinka', 'Orlovskiy Pioner' and 'Chistotel' (Vm) on intercalary rootstocks 57-366, G-134, PB-9, 62-396 and 3-17-38 were studied. Dwarf intercalary rootstocks G-134 and 57-366 mostly influenced upon the reducing of the tree height. By the 20-year age the height of the trees on these intercalary rootstocks was 2.4-2.9 m and the width – 2.3-3.0 m on average by varieties. Tree growth age from 8 to 20 years was the most productive when growing apple varieties on dwarf intercalary rootstocks. The yield increase by periods in 'Imrus' and 'Chistotel' was significant on all intercalary rootstocks and in the 16-20 years period the average yield reached 25.3-28.0 ton per hectare.

The varieties on 3-17-38, PB-9 and 62-396 inserts gave the highest yields on the average (19.6-20.3 t/ha) while on 57-366 and G-134 inserts they gave the lowest yields (9.9-14.7 t/ha). A fairly dense placement of fruit formations was detected in trees on dwarf inserts – on average, 20 pieces per one running meter of wood compared with trees on vigorous rootstocks – 15 pieces per one running meter. The comparison of the indices of yield load per unit of crown volume, area of crown projection and area of trunk cross-section in 'Imrus' showed that these indices increased with age and were significantly formed by a tree habit. As a result of the long-term studies it has been determined that the establishing of intensive apple orchards on dwarf intercalary rootstocks is promising.

Key words: apple, intercalary dwarf rootstock, variety, crown parameters, early fruit-bearing, yield dynamics, winter hardiness, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 09.04.2016

УДК 634.11:631.526.32(474.3)

**GROWTH AND PRODUCTIVITY OF APPLE CULTIVARS ‘ANTEI’,
‘KOVALENKOVSKOE’ AND ‘GITA’ ON ROOTSTOCKS B.396 AND M.9
IN THE CONDITIONS OF LATVIA**

E. Rubauskis, L. Ikase

Institute of Horticulture, Latvia University of Agriculture,
Graudu 1, Cerini, Krimunu pag., Dobeles nov., LV-3701, Latvia,
e-mail: laila.ikase@lvai.lv

Belorussian apple cultivars are valued for their ecological plasticity and occupy an significant part (about 10 %) of new apple plantings in Latvia. This creates a necessity to find the most suitable rootstocks and growing techniques for them. In 2009 one-year whips of cultivars ‘Antei’, ‘Kovalenkovskoe’ and a new Latvian cultivar ‘Gita’ were planted on dwarf rootstocks B.396 and M.9 at distances 1×4 m, using a split-plot design and arranging the cultivars in a randomized way and rootstocks – in rows. The trees were trained as slender spindle. The cultivar ‘Antei’ showed significantly later start of bearing than the other two cultivars. In the following years ‘Gita’ had the highest yield in kg per tree and significantly stronger tree vigour. ‘Antei’ and ‘Gita’ had significantly higher yield per tree than ‘Kovalenkovskoe’. On the other side, ‘Kovalenkovskoe’ had the highest yield efficiency in kg cm^{-2} (TCSA), while ‘Antei’ – the lowest. Analysis of cultivar-rootstock combinations showed better production on rootstock B.396, but not in all cases. Fruit mass did not differ between rootstocks. Fruitlet thinning trials showed that ‘Gita’ has a tendency of self-thinning, while for ‘Antei’ thinning cannot be recommended in years of low or medium yield, as the high leaf surface relation to fruit number can result in poor over-colour and increases the risk of bitter pit. ‘Antei’ had high chlorophyll content in leaves of annual shoots.

Key words: *Malus domestica*, cultivar, dwarf rootstocks, tree vigour, yield efficiency, fruitlet thinning, fruit quality, chlorophyll, Latvia.

INTRODUCTION

Belorussian apple cultivars occupy a significant part (about 10 %) of new apple plantings in Latvia – ‘Antei’ 4 %, ‘Belorusskoe Malinovoe’ 4 %, ‘Kovalenkovskoe’ 2 %, which means 4th-5th place and 7th place among the 10 most popular cultivars (Skrievale et al., 2008), and their fruits are often sold at supermarkets. Areas of cultivar ‘Alesya’ are increasing, too, and the first trials show ‘Belorusskoe Sladkoe’ as very promising. Studies have showed good fruit quality, tree winter-hardiness and productivity. Observations and questioning of fruit growers have showed the characteristics and problems of these cultivars:

‘Antei’ has a tree easy in training, is productive and has large fruits with long storage and good flavour, but the fruits may have bitter pit and insufficiently bright colour. Canker susceptibility has been observed in some locations.

‘Kovalenkovskoe’ is a highly plastic cultivar growing well almost in any location; it also has low scab susceptibility and therefore is popular in organic orchards. The crown tends to become too dense, but the tree shape is good. Fruits best should be sold and consumed directly off-tree, as the sweet flavour becomes bland in storage, and the fruit look becomes poorer. The fruits are often attacked by birds.

The new Latvian cultivar ‘Gita’ is immune to 5 scab races (Vf or Rvi6), with rather good tolerance to mildew and other diseases. It is an autumn cultivar with storage till December – January. The tree is annually very productive and forms a wide, low crown. Fruits are large, with red blush and stripes, subacid, very juicy and crisp.

These cultivars are valued for their ecological plasticity and less need for intense care, and for this reason are increasingly planted in organic orchards.

The aim of the study was to find the most suitable rootstocks for apple cultivars ‘Antei’, ‘Kovalenkovskoe’ and ‘Gita’ in the conditions of Latvia, by evaluating their productivity parameters.

MATERIAL AND METHODS

In 2009 one-year whips of cultivars ‘Antei’, ‘Kovalenkovskoe’ and a new Latvian cultivar ‘Gita’ were planted on dwarfing rootstocks B.396 (62-396; winterhardy) and M.9 (less winterhardy) at distances 1×4 m (2500 trees ha⁻¹), using a split-plot design and arranging the cultivars in a randomized way and rootstocks – in separate rows.

The soil in the trial was sod carbonate gleyic sandy loam with pH 6.6, organic matter 2.1 %, mobile P₂O₅ content 157 and K₂O content 241 mg kg⁻¹ soil (data from mapping in 2010). The trees were trained as slender spindle. Integrated plant protection and standard cultivation methods were applied, including irrigation. In the first years tree growth, branching and rooting were promoted by tree training and removing fruitlets. Increase of trunk cross section area (TCSA) in cm², yield in kg per tree and per cm² of TCSA, fruit mass (g) were evaluated.

A separate trial was carried out for fruit thinning, including ‘Antei’ and ‘Gita’ (Ikase et al., 2013). The parameters were: thinning time, intensity, yield, fruit size (calibrated), colour, firmness, Brix, leaf area on shoots and chlorophyll content index – CCI (by chlorophyllometer Opti-Science CCM 200).

RESULTS AND DISCUSSION

Productivity. The first significant yield was obtained in 2012 – in the 4th year after planting (Table 1). The cultivar ‘Antei’ had significantly lower first yield than the other two cultivars. The highest first yield of ‘Gita’ was obtained on M.9, while the other cultivars did not show differences between rootstocks.

In 2013 (2nd production year) ‘Gita’ had significantly higher yield per tree, followed by ‘Kovalenkovskoe’ and, last, ‘Antei’. On rootstock B.396 the yield was higher than on M.9. There were significant differences between cultivar-rootstock combinations, ‘Kovalenkovskoe’ had the lowest yield on M.9 and ‘Antei’ on B.396. At the same time ‘Gita’ had the highest yield on B.396, but showed lower differences between rootstocks.

In the following year ‘Gita’ again had the highest yield in kg per tree, and both ‘Antei’ and ‘Gita’ had significantly higher yield per tree than ‘Kovalenkovskoe’ (Table 1).

The highest yield was obtained in the 6th year after planting (3rd year of production), but higher yield should be obtained in future. The highest total and average yield in the 3-year period had ‘Gita’, especially on B.396 (Table 1, Figure 3).

On the other side, ‘Kovalenkovskoe’ had the highest **yield efficiency** in kg cm⁻² on trunk cross section area (TCSA), while ‘Antei’ – the lowest (Table 2). This shows the possibility to increase the yield per ha for ‘Kovalenkovskoe’, using denser planting schemes in combination with training to more narrow trees.

In two years out of three, a significantly higher yield efficiency was found for 'Kovalenkovskoe' and lower – for 'Antei'. In 2013, a tendency of cultivar-rootstock interaction influence was observed for yield efficiency, but this likely depended on the bienniality of production, more characteristic for the Belorussian cultivars than 'Gita'.

Table 1 – Influence of cultivar-rootstock combinations on yield per tree, kg

Rootstocks	Cultivars			p-values of <u>rootstocks,</u> <i>interaction</i>
	Kovalenkovskoe	Gita	Antei	
2012				
B.396	4,7 ^a	4,1 ^a	1,3 ^b	0,12
M.9	4,8 ^a	6,8 ^a	1,4 ^b	
p-value of cultivars		<0,01		0,09
2013				
B.396	4,1 ^b	5,1 ^a	0,8 ^c	0,01
M.9	0,5 ^b	4,4 ^a	1,6 ^c	
p-value of cultivars		<0,01		<0,01
2014				
B.396	11,3 ^b	21,0 ^a	18,0 ^a	0,35
M.9	12,3 ^b	17,8 ^a	17,5 ^a	
p-value of cultivars		<0,01		0,13
Total 2012-2014				
B.396	21,0 ^b	30,3 ^a	21,1 ^b	0,09
M.9	19,6 ^b	25,6 ^a	21,3 ^b	
p-value of cultivars		<0,01		0,20

a,b,c – different groups of cultivars by Duncan criterion at 95 % significance

During the whole trial, statistically significant (at 95 %) were the differences of productivity and yield efficiency between cultivars. Correlation analysis showed also a certain tendency for a higher yield from more vigorous trees – the correlation between TCSA and total yield was $r=0.404$ (p-value <0.01).

Table 2 – Influence of cultivar-rootstock combinations on yield efficiency, kg cm⁻²

Rootstocks	Cultivars			p-values of <u>rootstocks,</u> <i>interaction</i>
	Kovalenkovskoe	Gita	Antei	
2012				
B.396	0,86 ^a	0,34 ^b	0,24 ^c	0,07
M.9	1,01 ^a	0,42 ^b	0,25 ^c	
p-value of cultivars		<0,01		0,53
2013				
B.396	0,49	0,38	0,07	0,28
M.9	0,06	0,78	0,76	
p-value of cultivars		0,41		0,06
2014				
B.396	0,39 ^a	0,16 ^b	0,14 ^c	0,15
M.9	0,47 ^a	0,28 ^b	0,09 ^c	
p-value of cultivars		<0,01		0,21

a,b,c – different groups of cultivars by Duncan criterion at 95 % significance

On the other side, no statistically significant rootstock effect was found. Yet there was some tendency for cultivar-rootstock interaction effect, most likely influenced by the cultivars tendency for biennial bearing. Analysis of cultivar-rootstock combinations showed slightly better production on rootstock B.396, but not in all cases (Table 2).

Alternate bearing was observed since the 2nd year of production on individual trees (not shown in tables), but this did not significantly influence the average yield of the cultivar. More expressed alternance had ‘Kovalenkovskoe’ and ‘Antei’ (Figure 1).

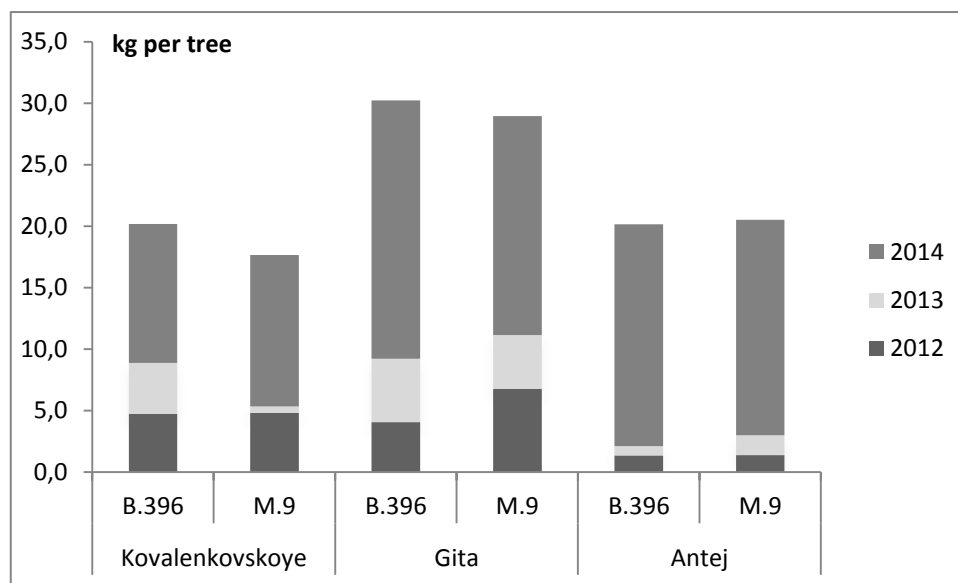


Figure 1 – Cumulative yield of cultivar-rootstock combinations during the trial period.

Tree vigour. ‘Gita’ showed significantly stronger tree vigour characterized by trunk cross section area (TCSA) than the other cultivars (Table 3). The rootstocks did not show any significant effect on vigour, if calculated as the average of all cultivars. Among cultivar-rootstock combinations a slight tendency can be observed for ‘Gita’ having stronger vigour on B.396 and ‘Antei’ – on M.9. No such differences were observed for ‘Kovalenkovskoe’.

Table 3 – Influence of cultivar and rootstock combinations on increase of trunk cross section area (TCSA) for the period 2009-2014, cm²

Rootstock	Cultivar			p-value of <u>rootstocks,</u> <i>interaction</i>
	Kovalenkovskoe	Gita	Antei	
B.396	14,0 ^b	19,7 ^a	11,6 ^b	0,61
M.9	13,8 ^b	17,3 ^a	13,0 ^b	
p-value of cultivar		<0,01		0,16

Fruit quality. Significant differences were observed in average fruit mass of cultivars in all three years – ‘Kovalenkovskoe’ had relatively smallest fruits, while the fruit size of ‘Antei’ and ‘Gita’ was similar and did not depend on the rootstock. Data from the year of the highest yield showed that larger fruits were obtained from the trees with the highest yield ($r=0.60$, $p\text{-value} < 0.01$). This may be explained both by better general condition of trees bearing a larger yield, as well as a combination of measures improving fruit size – fruitlet thinning, irrigation.

Fruitlet thinning trials showed that ‘Gita’ has a tendency of self-thinning, while for ‘Antei’ thinning can not be recommended in years of low or medium yield, as the high leaf surface relation to fruit number can result in poor over-colour and increases the risk of bitter pit, without positive effect on fruit size. Yet thinning had positive effect on soluble solids content (Ikase et al., 2013). The study showed also increased chlorophyll content in leaves of annual shoots of ‘Antei’ as compared to other cultivars (Figure 2).

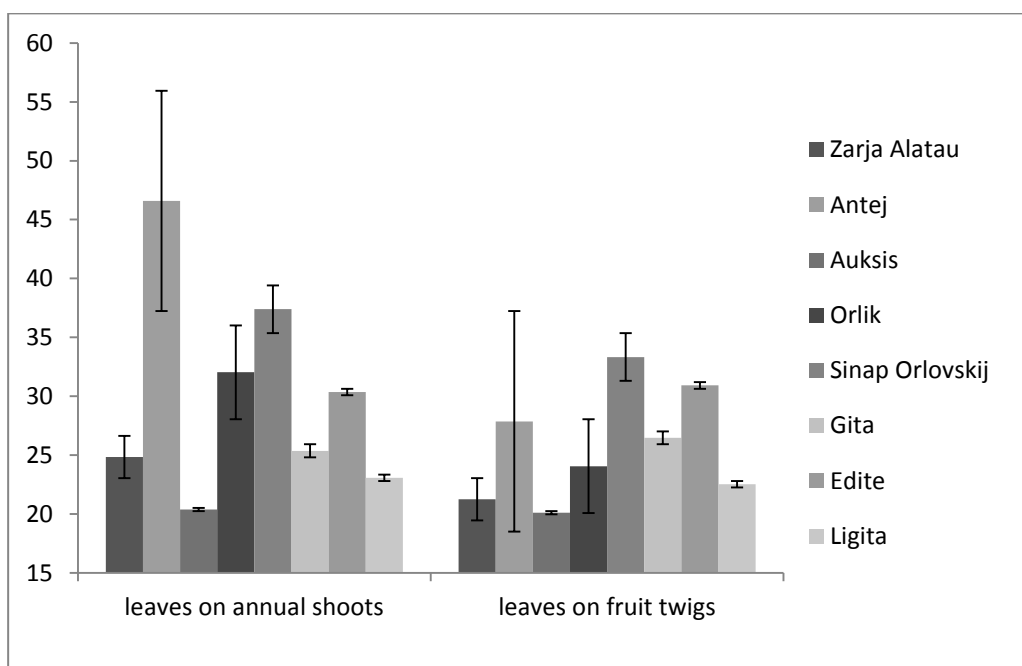


Figure 2 – Chlorophyll content in leaves of apple cultivars (CCI units).

CONCLUSIONS

1. The cultivar ‘Gita’ had the higher yield in kg per tree, while the cultivar ‘Kovalenkovskoe’ – the higher yield efficiency in kg cm⁻² of trunk cross section area.
2. The cultivar ‘Antei’ showed the latest start of bearing.
3. The cultivar ‘Gita’ had the most vigorous tree growth and least tendency to biennial bearing.
4. The rootstock influence on tree growth and production was low. B.396 showed better results than M.9, but not in all cases.
5. No significant rootstock influence was observed for fruit average mass.
6. The cultivar ‘Gita’ had a tendency of fruitlet self-thinning, while for the cultivar ‘Antei’ thinning cannot be recommended in years of low or medium yield, as it may affect fruit quality.
7. The cultivar ‘Antei’ is characterized by high chlorophyll content in leaves of annual shoots.

References

1. Augļaižmetņu retināšanas ietekme uz Latvijā audzēto šķirņu ābolu kvalitāti. Vietējo resursu (zemes dziļū, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (NatRes) / L. Ikase [et al.]. VPP 2010-2013: Rakstu krāj., 217-221. [In Latvian, Abstract in English].
2. Overview of fruit and berry growing in Latvia / M. Skrīvele [et al.] // Proceedings of international scientific conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant To Product”. – Dobele: Latvia State Institute of Fruit-Growing, 2008. – P. 5-14.

РОСТ И ПЛОДНОШЕНИЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ 'АНТЕЙ', 'КОВАЛЕНКОВСКОЕ' И 'ГИТА' НА ПОДВОЯХ Б.396 И М.9 В УСЛОВИЯХ ЛАТВИИ

Э. Рубаускис, Л. Икасе

Латвийский государственный институт плодоводства,
Грауду 1, Добеле, LV-3701, Латвия,
e-mail: laila.ikase@lvai.lv

Белорусские сорта яблони ценятся за их экологическую пластичность и занимают значительную часть (около 10 %) новых насаждений в Латвии, поэтому возникла необходимость подбора подвоев и приемов агротехники для их возделывания. В 2009 г. однолетки сортов 'Антей', 'Коваленковское' и нового латвийского сорта 'Гита' на слаборослых подвоях Б.396 и М.9 были посажены в сад по схеме 1 × 4 м; сорта рендомизировано, а подвои – по рядам. Крону формировали как стройное веретено. Скороплодность сорта 'Антей' была существенно ниже остальных сортов. В последующие годы сорт 'Гита' дал самый большой урожай (кг/дер.) и был значительно более сильнорослым. Сорта 'Антей' и 'Гита' дали существенно больший урожай (кг/дер.), чем 'Коваленковское'. Однако выше эффективность плодоношения (кг на см² штамба) была у сорта 'Коваленковское', а ниже – у сорта 'Антей'. Анализ сорто-подвойных комбинаций показал лучшую урожайность на подвое Б.396, но не во всех случаях. Масса плодов не зависела от подвоя. опыты по нормированию плодов показали, что сорт 'Гита' имеет тенденцию к самопрореживанию завязей, а у сорта 'Антей' нормирование нежелательно в годы низкого и среднего урожая, так как большая поверхность листьев при меньшем числе плодов ухудшает окраску плодов и повышает риск горькой ямчатости. Сорт 'Антей' показал высокое содержание хлорофилла в листьях годовых побегов.

Ключевые слова: *Malus domestica*, сорт, карликовые подвои, рост дерева, эффективность плодоношения, прореживание завязей, качество плодов, хлорофилл, Латвия.

Дата поступления статьи в редакцию 21.04.2016

УДК 634.1/.047:634.20:634.25

РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ МОЛОДЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПЕРСИКА (*PRUNUS PERSICA* BATSCH L.) РАЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Н.А. Бабинцева

Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр». Отделение «Крымская опытная станция садоводства», с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, 297517, Россия, e-mail: sadovodstvo@ukr.net

РЕЗЮМЕ

Создание высокопродуктивных садов персика за счет существенного увеличения количества деревьев на единицу площади и использования технологически простых нетрудоемких конструкций обеспечивает высокую продуктивность насаждений. В статье приведены результаты исследований по формированию крон деревьев персика с разной плотностью их размещения. Изучали схемы посадки и формы кроны деревьев персика сорта Редхевен: схемы – 4 x 3-2-1,5-1 м; формы кроны – чаша (контроль), веретеновидная, уплощенная безлидерная, кустовая. Выделены менее трудоемкие системы формирования крон и их продуктивность в годы начального плодоношения. Наибольшая урожайность в среднем за три урожайных года была получена при формировании веретеновидной кроны – 16,6-20,1 т/га и кустовой – 15,4-26,0 т/га при плотности посадки 1666-2500 дер./га.

Ключевые слова: персик, рост, схема посадки, урожайность, форма кроны, плодоношение, площадь поперечного сечения штамба, продуктивность, сад, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Крым является регионом с исключительно благоприятными природными условиями для развития садоводства. Плоды персика, выращенные на Крымском полуострове, пользуются повышенным спросом у населения благодаря своим высоким вкусовым качествам и могут служить важным звеном укрепления экономики Республики Крым.

Одним из существенных факторов повышения продуктивности садов персика, ускоренного вступления их в плодоношение и срока окупаемости капиталовложений на закладку является уплотненное размещение растений. Это позволит, прежде всего, рационально и эффективно использовать земельные ресурсы, учитывая особенности выращивания этой культуры. Кроме этого, экономические подсчеты показывают, что такое размещение наиболее продуктивное и капиталоемкое [1, 2].

Несмотря на огромное количество исследований и производственный опыт, проблема схем посадки и формирования крон, т. е. конструкций, продолжает оставаться одной из актуальных в отрасли.

При создании высокопродуктивных крон плодовых деревьев в современном садоводстве руководствуются рядом условий, и прежде всего такими, как снижение трудоемкости по формированию крон и уходу за ними, уменьшение затрат на уборку урожая, а также возможность механизации этих работ. Однако в связи с наличием

садов разной конструкции уровень интенсивности производства плодов в них неодинаковый и зависит от комплекса организационно-экономических и технологических мероприятий [2, 3].

Уплотнение садов обязательно обуславливает изменение структуры кроны, уменьшение их размеров, ограничение количества скелетных веток и порядок их ветвления. В то же время увеличение плотности посадки деревьев возможно до определенного предела, поскольку нарастающая масса древесины, увеличение площади листовой поверхности с возрастом ухудшает световой режим внутри кроны, снижается урожайность [1, 3].

Цель исследований – определить наиболее перспективные конструкции насаждений для создания высокопродуктивных садов персика.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение систем формирования кроны и схем размещения деревьев персика проводили на Крымской опытной станции садоводства ИС НААН (ныне отделение «Крымская опытная станция садоводства» ГБУ РК «НБС – ННЦ») в предгорной зоне Крыма. Объектом исследований являлся сорт персика Редхевен. Подвой – миндаль. Сад посажен в 2008 г. Опыт заложен в 2009 г.

Схема опыта: I вариант – чашевидная крона; 4 x 3 м (контроль); II вариант – веретеновидная крона; 4 x 1-1,5-2 м; III вариант – безлидерная уплощенная крона; 4 x 3 м; IV вариант – кустовая крона; 4 x 1-1,5-2 м. Опыт микроделяночный – 10-кратное повторение (дерево–повторность).

Чашевидная крона состоит из трех-четырех скелетных ветвей первого порядка на расстоянии 5-12 см друг от друга с равномерным размещением вокруг штамба. На каждой из них формируют две-три скелетные ветви второго порядка. Высота штамба – 50-60 см. Отсутствие проводника над 3-4-й ветвью обеспечивает хорошую освещенность кроны.

Веретеновидная крона представляет собой центральную ось с 3-5 полускелетными ветвями внизу кроны. Выше по центральному проводнику расположены ряд обрастающих и плодовых веток, которые вырезают в период плодоношения, в трехлетнем возрасте на пенек разной длины, т. е. применяют циклическую смену плодообразующей древесины. Высота деревьев – 2,8-3,0 м.

Безлидерная уплощенная крона имеет супротивное расположение скелетных ветвей одиночным ярусом в сторону ряда, допускается отклонение их в сторону не более чем на 15-20°. Оптимальное расстояние при выборе скелетных ветвей 10-15 см. Центральный проводник удаляется на расстоянии 40-50 см от яруса скелетных ветвей. Деревья имеют штамп 60-70 см. На скелетных ветвях сформированы полускелетные, обрастающие и плодовые ветви.

Кустовая крона характеризуется отсутствием центрального проводника. Высота штамба – 30-40 см, на котором расположены равномерно вокруг ствола три-четыре скелетные ветви, не со смежных почек, с расстоянием 5-10 см между ними. В целях освещенности кроны проводят прореживание побегов.

Сад орошается по бороздам. Почва опытного участка лугово-черноземная карбонатная среднеглинистая на аллювиальных отложениях. Содержание гумуса невысокое – 2,1 % (0-40 см); подвижного фосфора – 2,8-3,2 мг на 100 г почвы; обменного калия – 30 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – слабощелочная (рН = 7,98). Окислительно-восстановительный потенциал в пределах 450-475 мВ, что свидетельст-

вует о стойких аэробных процессах. Содержание карбонатов (в перерасчете на CaCO_3) невысокое – 15,6 %. Объемная масса почвы – 1,34 г/м² в горизонте 0-150 см.

Учеты и наблюдения на опытных участках проводили по общепринятым методикам [4, 5, 6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В опыте по разработке систем формирования малообъемных крон и размещения деревьев персика на семенном подвое (миндаль) отмечено активное утолщение штамбов на седьмой год после посадки, у деревьев кустовой кроны – 8,4 см² (1250 дер./га) и безлидерной уплощенной кроны – 7,6 см (833 дер./га), при этом площадь поперечного сечения штамбов составила 93,3 см² (1250 дер./га) и 57,8 см² (833 дер./га) соответственно.

Суммарное утолщение штамбов у вышеуказанных систем формирования кроны превышало контроль на 46,0-67,3 % (кустовая) и 17,9 % (безлидерная уплощенная) в зависимости от схемы размещения.

Наиболее компактными и малообъемными характеризовались деревья при формировании веретеновидной кроны, где годичное утолщение штамбов на седьмой год вегетации составило: 3,7 (4 x 1 м), 4,2 (4 x 1,5 м) и 5,5 см² (4 x 2 м) в сравнении с контролем – 6,2 см² (чашевидная крона, 4 x 3 м). Прирост площади поперечного сечения штамбов в сумме за 2009-2014 гг. исследований при формировании этой кроны был на 3,7-14,9 % меньше, чем у деревьев с чашевидной кроной (контроль).

Особенности формирования кроны оказывали определенное влияние на параметры деревьев. При этом показатели проекции и объема кроны в зависимости от системы формирования варьировали в довольно широких пределах. Если, у 7-летних деревьев сорта Редхевен максимальные значения проекции кроны достигали 8,2 м² (безлидерная крона, 4 x 3 м) и 7,2 м² (кустовая крона), то при формировании веретеновидной кроны не зависимо от схемы размещения проекция не превышала 5,1 м². Аналогично распределились показатели объема кроны (таблица 1). Высота семилетних деревьев составила 2,7-3,0 м.

Таблица 1 – Активность ростовых процессов при разных конструкциях сада в насаждениях персика, год посадки сада – 2008, сорт Редхевен, подвой – миндаль

Вариант	Плотность посадки, дер./ га	Прирост площади поперечного сечения штамба, см ²		Проекция кроны, м ²	Объем кроны, м ³
		2014 г.	в сумме за 2009 -2014 гг.		
I – чашевидная крона (к)	833	6,2	49,0	7,0	11,7
II – веретеновидная крона	1250	5,5	56,6	5,1	12,4
	1666	4,2	47,2	3,6	7,1
	2500	3,7	41,7	3,8	9,5
III – безлидерная уплощенная крона	833	7,6	57,8	8,2	14,3
IV – кустовая крона	1250	8,4	93,3	7,2	19,9
	1666	6,1	82,0	5,1	12,5
	2500	6,4	71,6	5,7	14,0

За годы исследований (2009-2014 гг.) были зафиксированы резкие колебания низких температур воздуха и длительное их воздействие в зимне-весенний период, что

способствовало подмерзанию плодовых почек и древесины. В 2009, 2010 и 2012 гг. отмечено повреждение генеративных почек на 97-100 %, а также вегетативных частей однолетнего прироста и многолетней древесины на 1,0-3,0 балла. В связи с такими негативными природными факторами и отсутствием урожаев в насаждениях персика в первые годы исследований отмечена активизация ростовых процессов, увеличение показателей проекции, объема кроны, утолщения прироста штамбов, а также снижение урожайности как по годам, так и в среднем. Поэтому, только на четвертый год после посадки получен первый урожай в насаждениях персика сорта Редхевен, который составил: 10,9-17,4 т/га (при формировании веретеновидной кроны), 7,5-13,6 т/га (при формировании кустовой кроны), а в контрольном варианте (чашевидная крона) – 10,4 т/га. В 2012 г. урожай отсутствовал.

Под урожай 2013 г. было сформировано достаточное количество цветочных почек, их дифференциация прошла на высоком уровне, что позволило получить второй полноценный урожай. Наибольшая урожайность отмечена в вариантах, где формировали веретеновидную и кустовую кроны (15,9-21,9 т/га и 12,1-29,0 т/га соответственно в зависимости от плотности посадки), а в контроле (чашевидная крона) – 12,6 т/га. В 2014 г. вновь отмечено повреждение генеративных образований на 30 %, что привело к снижению урожайности в этом году.

Максимальные показатели урожайности в 2014 г. имели деревья при формировании веретеновидной кроны более плотных посадок – 27,0 т/га (4 х 1 м), кустовой кроны – 17,0 (4 х 1,5 м), а в форме чашевидной кроны (контроль, 4 х 3 м) – 8,7 т/га. При этом с каждого дерева в этих вариантах было получено в среднем от 9,5 до 13,8 кг плодов, что на 31,4 % выше, чем в контроле (чашевидная крона; 4 х 3 м). Урожайность при схеме размещения 4 х 2 м (1250 дер./га) составила 4,3 (веретеновидная) и 5,9 т/га (кустовая). При формировании безлидерной уплощенной кроны показатели урожайности были на уровне 6,2 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность насаждений персика при разных системах формирования кроны, год посадки сада – 2008, сорт Редхевен, подвой – миндаль

Вариант	Плотность посадки, дер./га	Урожайность, т/га				
		2011 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя за 2011-2014 гг.	Уровень рентабельности, %
I – чашевидная крона (к)	833	10,4	12,6	8,7	10,7	134
II – веретеновидная крона	1250	10,9	21,9	4,3	12,4	164
	1666	12,8	19,5	17,0	16,6	254
	2500	17,4	15,9	27,0	20,1	305
III – безлидерная уплощенная крона	833	9,7	12,6	6,2	9,5	108
IV – кустовая крона	1250	7,5	12,1	5,9	8,6	53
	1666	13,3	15,8	17,0	15,4	226
	2500	13,6	29,0	14,0	18,9	281

Средняя урожайность за 2011-2014 гг. составила от 12,4 (4 х 2 м) до 20,1 т/га (4 х 1 м) при формировании веретеновидной кроны. Показатели средней урожайности по кустовой кроне варьировали в пределах от 8,6 т/га (1250 дер./га) до 18,9 т/га (2500 дер./га), а по безлидерной уплощенной на уровне 9,5 т/га. Средняя масса плодов зависела от нагрузки урожаем и плотности посадки. Так, наибольшей средней массой

плодов характеризовались деревья персика при схеме посадки 4 x 3 м (833 дер./га) – 295 (чашевидная крона, контроль) и 203 г (безлидерная уплощенная крона).

В разрезе вариантов формирования кроны средняя масса плодов имела такие показатели: при формировании веретеновидной кроны – 169-220 г, а при кустовой – 123-154 г. Выход стандартных плодов составил 95-97 %.

Расчет удельной продуктивности показал, что 1 м² проекции и 1 м³ объема веретеновидной кроны обеспечивают получение 2,9-5,1 кг плодов, а при кустовой и чашевидной кронах – 1,3-1,5 кг плодов в зависимости от схемы размещения деревьев в ряду.

При разработке систем формирования и схем размещения деревьев в ряду в насаждениях персика на миндале установлено, что на формирование кустовой кроны (4 x 2 м) трудозатраты увеличиваются в 1,9 раза в сравнении с чашевидной кроной (4 x 3 м), где показатели составили 148,8 чел.-ч/га и 78,1 чел.-ч/га соответственно.

На обрезку деревьев сорта Редхевен с веретеновидной кроной требуется 97,7 чел.-ч/га при схеме размещения 4 x 2 м (1250 дер.). С увеличением количества деревьев на 1 га затраты труда на обрезку пропорционально увеличиваются. Аналогичная тенденция прослеживается в насаждениях, где формировали кустовую крону при загущенных схемах посадки 4 x 2-1,5-1 м (таблица 3).

Таблица 3 – Затраты труда на обрезку персика на восьмой год вегетации, год посадки сада – 2008, подвой – миндаль, сорт Редхевен

Вариант	Плотность посадки, дер./га	Затраты труда на обрезку, чел.-ч/га	Количество отчужденной древесины, кг/дер.
I – чашевидная крона (к)	833	78,1	4,1
	1250	97,7	5,7
II – веретеновидная крона	1666	121,8	-
	2500	173,4	-
III – уплощенная безлидерная крона	833	101,1	7,1
IV – кустовая	1250	148,8	10,5
	1666	174,5	-
	2500	225,7	-

На формирование и обрезку уплощенной безлидерной кроны затрачивается 101,1 чел.-ч/га (4 x 3 м). Вес отчужденной древесины после обрезки в зависимости от формы кроны и схемы размещения составляет 4,1-10,5 кг с дерева, где на побегах разного возраста и ветвления удаляется больше 30-35 % генеративных почек.

По экономическим показателям (данные 2013-2014 гг.) наибольшая прибыль получена в насаждениях персика при формировании веретеновидной и кустовой кроны при плотности посадки 1666 дер./га (4 x 1,5 м) и 2500 дер./га (4 x 1 м), где размер прибыли составил 454 и 418 тыс. руб./га при уровне рентабельности 305 и 281 %.

ВЫВОДЫ

Установлено, что создание высокопродуктивных садов персика за счет существенного увеличения количества деревьев на единицу площади и использования технологически простых нетрудоёмких конструкций обеспечивает высокую продуктивность насаждений. Деревья при формировании веретеновидной и кустовой кроны

более плотных схем размещения (1666-2500 дер./га) имеют наибольшую урожайность – от 15,4 до 26,0 т/га, а также снижают силу роста штамбов на 3,7-14,9 % в сравнении с контролем (чашевидная крона; 833 дер./га).

Литература

1. Еремин, Г.В. Опыт создания высокоплотных насаждений косточковых культур / Г.В. Еремин, А.В. Проворченко, В.Г. Еремин // Экономическая оценка типов высокопродуктивных плодовых насаждений на клоновых подвоях: материалы II Междунар. симп., посвящ. 80-летию А.С. Девятова, Самохваловичи, 12-15 августа 2003 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 139-141.
2. Трусевич, Г.В. Высокая эффективность загущенных насаждений / Г.В. Трусевич, З.И. Адамович // Садоводство. – 1978. – № 2. – С. 13-16.
3. Трусевич, Г.В. Влияние площади питания на рост и плодоношение некоторых косточковых культур / Г.В. Трусевич, З.И. Адамович // Садоводство и виноградарство. – 1970. – № 1. – С. 12-14.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. – 496 с.
5. Кондратенко, П.В. Методика проведения полевых исследований с плодовыми культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик. – К.: Аграрна наука, 1996. – 95 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодово-ягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О.М. Шестопаля. – К.: УААН. ІС УААН, 2002. – 136 с.

GROWTH AND FRUITING OF YOUNG PLANTATIONS PEACH (*PRUNUS PERSICA* BATSCH L.) OF DIFFERENT CONSTRUCTIONS IN THE FOOTHILLS OF CRIMEA

N.A. Babintseva

SUMMARY

Creation of high-productive peach gardens due to a significant increase of the number of trees per a unit of area and the use of technologically simple constructions which guarantee high productivity of plantations. The paper presents the results of studies on the formation of peach trees crowns with different densities of their placement. We studied planting schemes and crown shapes of the 'Red Heaven' peach tree variety: 4 x 3-2-1.5-1 m; cup (control), spindle-shaped, flattened leaderless, bushy. We have given accent to a less labor-intensive system of crown formation and its productivity during the initial fruiting. The highest yield, on average, for three productive years was obtained by the formation of spindle crown – 16.6-20.1 t/ha, and bush crown – 15.4-26.0 t/ha at planting density of 1666-2500 trees per 1 ha.

Key words: peach, growth, planting scheme, yield, crown shape, fruiting, bole cross-section area, productivity, garden, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 15.02.2016

УДК 581.14:634.1:631.165:632.111.5

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В КРЫМУ

А.И. Сотник, В.В. Танкевич, Р.Д. Бабина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
отделение «Крымская опытная станция садоводства»,
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, Никитский спуск, 52,
с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, 297517, Россия,
e-mail: sadovodstvo@ukr.net; sadovodstvo.koss@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В статье приведен детальный анализ метеорологических условий зимне-весеннего периода за последние 20 лет в Республике Крым Российской Федерации. Дана оценка степени повреждения морозами и возвратными заморозками генеративных органов плодовых культур, отмечены фенологические фазы их развития. На основе проведенного анатомо-морфологического анализа установлены степень и характер подмерзания вегетативных и генеративных органов яблони (*Malus domestica* Borch), груши (*Pyrus communis* L), персика (*Persika vulgaris*), сливы (*Prunus* L) и черешни (*Cerasus avium*) на опытных участках Крымской опытной станции садоводства и в различных районах Крыма.

Установлено, что устойчивость плодовых почек в значительной мере зависит от времени закладки и степени их дифференциации. Выделены наиболее благоприятные районы по температурным режимам для успешного выращивания большинства плодовых культур: Бахчисарайский, Кировский, центральная часть Симферопольского региона, а также Южнобережье (Алушта, Ялта). Представлены рекомендации по закладке плодовых культур в регионах полуострова.

Ключевые слова: садоводство, урожай, почки, яблоня (*Malus domestica* Borch), груша (*Pyrus communis* L), персик (*Persika vulgaris*), слива (*Prunus* L), черешня (*Cerasus avium*), подмерзание, район, биологический покой, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Крым по своим природно-климатическим условиям является уникальным регионом, где успешно могут произрастать многие плодовые, орехоплодные, ягодные, некоторые субтропические культуры и виноград.

Первые упоминания о садах в Крыму находят в рукописях IX-X веков.

Садоводство того периода носило чаирный, мелкотоварный характер. Плоды использовали преимущественно для местных нужд.

Развитие этого направления в сельском хозяйстве Крыма началось в конце XVIII – начале XIX столетий, когда плоды экспортировали далеко за пределы полуострова. Наиболее масштабным этапом развития отрасли явились 70-80-е годы XX столетия, в период создания крупных садоводческих хозяйств.

Большой вклад в этот процесс внесли ученые Крымской опытной станции садоводства, ныне Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН».

На протяжении последних 20 лет на станции проводили исследования по изучению степени устойчивости основных плодовых культур (яблоня, груша, персик, абрикос, черешня, слива) к экстремальным погодным условиям в зимний и весенний периоды.

Глобальные изменения климата на планете обуславливают необходимость считать одним из основных критериев производства плодовой продукции морозоустойчивость культур.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделении Крымской опытной станции садоводства ФГБУН «НБС – ННЦ РАН» в 1999-2013 гг. Объектами являлись сорта плодовых культур: яблони, груши, персика, черешни, сливы, взятые на станции и привезенные из 9 регионов Крыма.

Материалом изучения служили однолетние побеги, срезанные после сильных морозов и возвратных весенних заморозков.

Определяли степень повреждения вегетативных и генеративных органов плодовых культур пониженными отрицательными температурами воздуха по методике М.А. Соловьевой [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ многолетних метеорологических данных показал, что суровые зимы в Крыму бывают, примерно, раз в 3-4 года, а катастрофические, когда гибель растений достигает значительных размеров, один раз в 10-15 лет [2, 3].

Повреждение плодовых растений морозами и весенними заморозками в той или иной степени наблюдаются почти ежегодно. Массовую гибель генеративных почек косточковых и частичную семечковых культур отмечали в 1999, 2004, 2009, 2010, 2012, 2013 гг.

Многие ученые считают, что степень и характер повреждений зависят от ряда факторов и варьируют в зависимости от условий года. Морозоустойчивость растений обусловлена, прежде всего, биологическими свойствами, возрастом, условиями выращивания, фазами физиологического состояния и не бывает постоянной в разные периоды вегетации и покоя. Наиболее чувствительны к морозам цветковые почки, кольчатки, копыца; у цветковых почек ткани, прилегающие к основанию почек, где расположена специальная проводящая система. По мнению Г.А. Лобанова [4], это связано с тем, что плодовые образования раньше заканчивают вегетационный рост и быстрее выходят из состояния относительного покоя.

Плодовые породы растений по-разному реагируют на изменения температурного режима [5, 6]. Косточковые культуры менее зимостойки, чем большинство семечковых. Наиболее уязвимым является персик [6, 7]. Анатомо-морфологический анализ дифференциации цветковых почек по изучаемым сортам показал, что в середине июля уже отмечаются начальные стадии органогенеза цветка персика по некоторым сортам («Золотой юбилей», «Коллинз», «Красная девица»). В первой декаде сентября у этих сортов наблюдается заложение лепестков, формирование тычинок цветков, а у

«Пушистого раннего» – и начало дифференциации. Это говорит о разных биологических особенностях сортов и их различной реакции на погодные условия (в том числе на высокую температуру и отсутствие осадков).

Степень устойчивости к низким температурам различных тканей побегов, ветвей, ствола, почек плодовых пород в разные периоды вынужденного и глубокого покоя неодинакова. В ранневесенний период более уязвимыми являются кора и камбий, в зимний – ткани характеризуются высокой морозоустойчивостью. Более подвержены повреждению морозами клетки сердцевины, а затем древесины [8].

В конце периода вынужденного покоя, перед началом распускания почек клетки коры и камбия повреждаются сильнее, чем сердцевины и древесины. Наиболее высокая устойчивость тканей растений наблюдается в период глубокого покоя.

В случае повреждения сердцевины растения в большинстве случаев нормально растут и плодоносят, так как в ней откладываются запасные питательные вещества, которые редко используются деревом. Состояние растений, в случае повреждения сердцевины, зависит от степени повреждения. При подмерзании на 5 баллов (по 5-балльной шкале) деревья могут погибнуть. При слабой (1-2 балла) происходят процессы регенерации. Повреждение древесины ствола и скелетных ветвей морозом может проявиться не сразу. В зависимости от условий выращивания и биологических особенностей растения признаки влияния отрицательных температур проявляются в разной степени и в разное время. В Крыму наиболее значительное вымерзание плодовых пород наблюдалось в зиму 1984-1985 гг., когда погибло около 10000 га садов.

Одним из явных признаков поражения тканей дерева может быть появление сажистого налета. Нередко, в результате нарушения деятельности проводящей системы, наблюдается мелколистность, хлороз, а также млечный блеск. Саженцы яблони, груши, вишни и сливы со средней степенью повреждения древесины могут хорошо расти в условиях оптимального увлажнения. При ограниченной влажности почвы такие растения растут плохо и в последующие суровые зимы вымерзают.

Поврежденность плодовых почек в зимы с сильными морозами и весенними заморозками зависит также от ряда причин (порода, сорт, длительность отрицательных температур, фаза морфогенеза). Наиболее уязвимы почки абрикоса, персика, черешни, сливы и зимних сортов груши. Разную степень устойчивости плодовых и ростовых почек можно объяснить разной продолжительностью периода покоя. Процессы дифференциации раньше всего начинаются именно в плодовых почках.

Пораженные почки буреют, не раскрываются, затем засыхают и опадают. При слабом повреждении они весной раскрываются медленно, иногда не полностью, а затем также засыхают. В более поздние фазы развития плодовых почек морозы повреждают чаще всего пестики – самую уязвимую часть цветка. Их гибель является причиной снижения урожая в садах, хотя иногда и остается незамеченной.

Устойчивость генеративных почек в значительной мере зависит от времени закладки и степени их дифференциации. Даже отдельные цветки в плодовой почке имеют неодинаковую устойчивость. Чем раньше они заложены и чем сильнее дифференцированы, тем больше опасность их подмерзания. По нашим данным, на одном и том же опытном участке, одни и те же сорта по-разному реагировали на заморозки в 1999, 2002 и 2004 гг. В первом случае отрицательные температуры до -7°C , длящиеся 4 дня (3–7 мая), уничтожили почти весь урожай персика и других плодовых культур, а непродолжительные заморозки (минус $6-8^{\circ}\text{C}$) в мае 2002 и 2004 гг. (до -11°C) повредили плодовую почку, находящуюся в стадии розового бутона, на 45-65 % (таблица 1).

Таблица 1 – Степень повреждения генеративных почек персика по годам в Предгорной зоне Крыма

Сорт	Повреждение почек и цветков по годам, %							
	1999 (03-07.05, t -7 °С)	2002 (05.04, t -4 °С)	2004 (08.05, t -11 °С)	2009 (24.04, t -5 °С)	2010 (23-6.03, t -20 °С)	2012 (28.01- 10.02, t -24 °С)	2014 (03.04, t -6 °С)	2015 (07.01, t -26 °С)
Ветеран	100	52	97	100	68	97	92	92
Золотой юбилей	100	65	100	100	86	99	95	97
Коллинз	100	60	98	100	87	100	95	97
Редхавен	100	65	95	100	86	98	94	97
Сочный	100	65	96	100	82	97	93	95

Некоторые сорта в частном секторе имели повреждения 35-50 %. На сохранившихся почках отмечена фаза развития «архиспорий» (X-XI стадия).

На основании многолетних данных установлено, что в условиях Крыма почки персика выходят из состояния «глубокий покой» в конце января. У семечковых культур, в частности яблони и груши, генеративные почки более морозостойки. Степень их повреждения в указанные годы не превышала 30 %. Полная гибель цветков семечковых и косточковых культур отмечена в 1999, 2009 и в 2014 гг., когда в период цветения температура воздуха снижалась до критических показателей (от 5 до -7 °С).

Наиболее уязвимыми оказались плодовые в 2009 и 2012 гг., когда минусовые температуры (-20...-24 °С, а в отдельных районах 26 градусов ниже нуля) на 97-100 % повредили все косточковые культуры, на 70-90 – грушу и на 50-70 % – яблоню. Значительное подмерзание отмечено в Нижнегорском, Белогорском, Красногвардейском регионах. У персика, абрикоса, алычи, черешни практически был уничтожен весь урожай, а также отмечены повреждения камбия, коры на 1,0-1,5 балла, сердцевины – на 2,0-2,5 балла. В Симферопольском районе, несмотря на то, что морозы не превышали -24 °С, повреждения персика и абрикоса были критическими, так как в этот период растения вышли из глубокого и находились в состоянии вынужденного покоя. Климатические условия теплой и затяжной осени не позволили плодовым завершить ростовые процессы и уйти в зиму максимально подготовленными. Несколько меньшее повреждение в том году семечковых культур объясняется тем, что снижение температуры происходило постепенно, растения в какой-то мере смогли пройти процесс закаливания.

Установлена прямая зависимость между степенью повреждения цветка и фазой его развития. В период полного раскрытия бутона губительной температурой является -2...-4 °С, закрытый бутон выдерживает до -6 °С. Повреждение цветковых почек представлено на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Повреждение морозами цветков персика сорта Ветеран.



Рисунок 2 – Повреждение морозами цветков персика сорта Золотой юбилей.

Значительное влияние на морозоустойчивость плодовых оказывает зона их выращивания. По нашим данным, в Крыму к наиболее благоприятным районам по температурным режимам для большинства культур можно отнести Бахчисарайский, Кировский, центральную часть Симферопольского региона, а также Южнобережье (Алушта, Ялта). Наиболее морозоопасными районами для большинства косточковых культур являются Джанкойский, Красногвардейский, Нижнегорский и Предгорье Симферопольского района (таблица 2).

Отмечено так же, что в зоне повышенного риска находятся сады, расположенные в прибрежной зоне моря (Сакский р-н, Севастополь).

Таблица 2 – Степень повреждения плодовых культур морозами в Крыму 28.01-10.02.2012 г.

Район	Повреждение плодовых почек, %						
	яблоня	груша	персик	абрикос	черешня	слива	алыча
Белогорский	5-29	43	71	70	52	–	64
Бахчисарайский	0-5	10-35	21-66	20-47	17-34	12-46	56
Джанкойский	4-27	–	29-73	72	54	–	66
Кировский	0-32	–	98-100	100	68	66	86
Красногвардейский	2-29	80-100	96-100	100	72	69	100
Нижнегорский	17-57	–	97-100	100	92-98	78-96	100
Первомайский	2-6	–	97	99	73	81	99
Сакский	19-83	47-93	84-98	–	–	–	–
Симферопольский	0-10	15-82	97	98	8-83	12-47	70

В целях уменьшения опасности вымерзания плодовых почек косточковых культур (в частности абрикоса) П.Г. Шитт [9] предложил летнюю обрезку, которая способствует усилению вегетативного роста и перемещению плодоношения с укороченных плодовых веточек на побеги вторичного летнего прироста. При помощи этого приема сдвигаются сроки закладки плодовых почек и задерживается их развитие. Более позднее развитие плодовых почек отодвигает окончание периода и срока их распускания. Одновременно уменьшается возможность повреждения плодовых почек в зимний и ранневесенний периоды. Задерживают закладку почек применение в конце вегетации азотных удобрений, опрыскивание деревьев известью и ряд приемов в период сильных морозов и возвратных заморозков.

ВЫВОДЫ

1. Анализ многолетних данных исследования степени повреждения генеративных и вегетативных почек плодовых культур низкими отрицательными температурами в разные периоды года позволяет сделать выводы о том, что менее устойчивыми культурами к стрессовым факторам являются персик, абрикос, груша.
2. Наиболее уязвим цветок в период его полного раскрытия. Губительной температурой в этот период является минус 4 °С.
3. В зоне возвратных заморозков необходимо возделывать поздноцветущие сорта и применять агротехнические приемы, задерживающие цветение.
4. Выделены наиболее благоприятные районы по температурным режимам для успешного выращивания большинства плодовых культур: Бахчисарайский, Кировский, центральная часть Симферопольского региона, а также Южнобережье (Алушта, Ялта).

Литература

1. Соловьева, М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур: метод. пособие / М.А. Соловьева. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1982. – 35 с.
2. Бабина, Р.Д. Зимние повреждения плодовых культур в условиях Крыма / Р.Д. Бабина, Н.В. Бабинцева, В.В. Танкевич // Таврійський вісник аграрної науки. – Симферополь, 2013. – № 2. – С. 43–49.
3. Сотник, А.И. Последствия повреждения персика весенними заморозками в Крыму / А.И. Сотник, В.В. Танкевич // Садівництво: міжвід. тематич. наук. зб. – К.: Серж, 2005. – Вып. 57. – С. 487–492.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 532 с.
5. Метлицкий, З.А. Зимние повреждения плодовых культур / З.А. Метлицкий. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 91 с.
6. Мялик, М.Г. Зимостойкость гибридного потомства груши селекции РУП «Институт плодоводства» / М.Г. Мялик, О.А. Якимович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – Т. 23. – С. 97–105.
7. Дуганова, Е.А. Действие весенних заморозков на цветки плодовых культур / Е.А. Дуганова // Тр. Туркменской опытной станции ВИР. – 1962. – Вып. 3. – С. 24–26.
8. Соловьева, М.А. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания / М.А. Соловьева. – М.: Колос, 1987. – 237 с.
9. Шитт, П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений / П.Г. Шитт. – М.: Сельхозгиз, 1958.

EXTREME WEATHER CONDITIONS IMPACT ON THE WINTER RESISTANCE OF FRUIT CROPS IN THE CRIMEA

A.I. Sotnik, V.V. Tankevich, R.D. Babina

SUMMARY

This paper contains the detailed analysis of the winter-spring meteorological conditions in the Crimea Republic (Russian Federation) for the last couple of decades. We esteemed the fruit crops generative organs damage degree by frost and back frost and described the phenological stages of their development. Our anatomical and morphological analysis revealed the nature and extent of subfreezing of the vegetative and generative organs for apple tree (*Malus domestica Borch*), pear (*Pyrus communis L*), peach (*Persika vulgaris*), plum (*Prunus L*) and sweet cherry (*Cerasus avium*) in the experimental plots of Crimean Research Station of Horticulture and in the different regions of Crimea.

It has been discovered, that fruit bud sustainability largely depends on the bud setting time and differentiation level. It has been defined that climatically optimal regions for successful growing of the most fruit cultures are districts of Bakhchisaray, Kirovskoe, central part of Simferopol district and the South Coast of the Crimea (Alushta, Yalta). In addition, this work includes the recommendations on the fruit crop establishing across the peninsula regions.

Key words: gardening, yield, buds, apple (*Malus domestica Borch*), pear (*Pyrus communis L*), peach (*Persika vulgaris*), plum (*Prunus L*), sweet cherry (*Cerasus avium*), freezing, region, biological dormancy, Crimea.

Дата поступления статьи в редакцию 01.04.2016

УДК 582.866.324:631:632.111

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРЫЖОВНИКА К ВЕСЕННИМ ЗАМОРОЗКАМ

З.Е. Ожерельева, О.В. Курашёв

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»,
д. Жилина, Орловский район, Орловская область, 302530, Россия,
e-mail: info@vniispk.ru

РЕФЕРАТ

В статье отражены исследования по устойчивости генеративных органов сортообразцов крыжовника к весенним заморозкам. Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК. Устойчивость к весенним заморозкам определяли методом искусственного промораживания в лабораторных условиях. Моделирование заморозков $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ выявило высокий потенциал устойчивости генеративных органов у большинства изучаемых генотипов. Цветки и бутоны сохранились здоровые. Дальнейшее снижение температуры до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ несколько усилило повреждение цветков у изучаемых генотипов. В результате определили вид повреждений цветков крыжовника: в распускившихся цветках погибал пестик, тычинки оставались не повреждёнными. Бутоны у всех сортообразцов при этом не повредились. Проведенный эксперимент позволил дифференцировать сортообразцы крыжовника на группы устойчивости к весенним заморозкам. Сорт Смена и отдалённые гибриды 4-281-1, 4-283-1, 2-257-1, 4-287-1 отнесли к группе высокоустойчивых сортообразцов. *Grossularia robusta* и 4-284-1, 4-288-1, 2-258-10, 27-25-6 вошли в группу устойчивых сортообразцов.

Ключевые слова: крыжовник, искусственное промораживание, весенний заморозок, цветки, бутоны, устойчивость, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Крыжовник – одна из ценнейших садовых культур пищевого и лекарственного значения. Ежегодная урожайность, большое содержание витаминов, органических и минеральных веществ являются серьезным аргументом в пользу возделывания данной культуры на промышленных и приусадебных участках. Однако неблагоприятные условия окружающей среды не позволяют реализовать потенциал крыжовника в полной мере. Одной из основных причин низкой урожайности и нестабильного плодоношения крыжовника считается повреждение генеративных органов в период цветения весенними заморозками. Риск повреждения генеративных органов плодовых и ягодных растений заморозками в начале вегетации в последние годы повысился в связи с тенденцией потепления климата, что приводит к более ранней активизации ростовых процессов в конце зимы – начале весны и к снижению устойчивости у рано распускающихся растений, к которым относится и крыжовник.

По данным исследований, проведённых в Польше, при температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ погибло около 80 % цветков независимо от сорта [3]. В Тамбовской области, в районе Мичуринска, при заморозке 7 июня ($-7\text{ }^{\circ}\text{C}$) отмечена гибель всех завязавшихся ягод [7]. В Мичуринске в 1970 г. 18 мая было отмечено понижение температуры до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, при

этом повредились цветки, листья, а завязи осыпались до 90 %. В 1981 г. повредились завязи крыжовника при температуре $-1...-4$ °С [9]. В связи с тем, что наблюдается ухудшение в средней зоне садоводства погодных условий в начале вегетации, когда растения подвергаются воздействию холодных стрессоров, изучение устойчивости генеративных органов крыжовника к заморозкам является актуальным.

Климатические условия конкретной зоны возделывания не всегда позволяют выявить устойчивые генотипы. Поэтому для ускорения диагностики устойчивости новых гибридов и сортов используют метод моделирования опасных температурных факторов весеннего периода, когда моделируется каждый заморозок отдельно и возможна повторяемость в течение нескольких лет. Работы по изучению устойчивости генеративных органов к весенним заморозкам проводятся на смородине черной [10], на яблоне [2], на смородине красной [4, 5].

Цель наших исследований – оценить устойчивость новых генотипов крыжовника к весенним стрессорам в период цветения методом искусственного промораживания и выделить высокоустойчивые.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК в 2014-2015 гг. Для характеристики погодных условий в начале вегетации были использованы данные метеопоста ФГБНУ ВНИИСПК.

В Орловской области 7 мая 2014 г. наблюдалось снижение температуры воздуха до $-1,2$ °С и на поверхности почвы -0 °С. Наблюдаемые заморозки вреда не нанесли раноцветущей ягодной культуре – крыжовнику. В 2015 г. отмечены весенние заморозки в период цветения крыжовника, но до критической отметки температура воздуха не снижалась и генеративные почки не повредились. Отмечено снижение температуры 5 и 7 мая на поверхности почвы до $-0,2$ и $-2,0$ °С соответственно. При этом температура воздуха ниже отметки 0 °С не снижалась. 6 мая наблюдали снижение температуры воздуха до отметки $-0,5$ °С и на поверхности почвы до $-2,0$ °С.

Моделировали весенние заморозки в климатической камере «Espec» PSL-KPH (Япония). Скорость снижения температуры составила 1 °С/час, экспозиция промораживания – 4 часа. Основание веток смазывали садовым варом и обёртывали влажной материей. Искусственному промораживанию подвергали однолетние ветки, на которых было по 100 штук цветков и 100 штук бутонов в двух повторностях. После достижения температуры $0...-1$ °С ветки опрыскивали водой из пульверизатора для предотвращения переохлаждения и продолжали снижение температуры до заданной. Оттаивание веток проводили при температуре $0...+2$ °С, затем постепенно доводили до комнатной. Температуру при этом повышали со скоростью $3...4$ °С/час. Перед оценкой опытный материал выдерживали в лабораторных условиях до проявления повреждений (12-24 часа). Степень повреждения цветков и бутонов после промораживания оценивали с помощью лупы (4-кратное увеличение) по потемнению тканей тычинок, пестиков согласно методическим рекомендациям [6].

Объектами исследований служили сортообразцы крыжовника селекции ФГБНУ ВНИИСПК: районированный сорт Смена и вид крыжовник мощный – *Grossularia robusta* (Jancz.) Berger [G. nivea (Lindl.) Spach x G. Inermis (Rydb.) Cov. and Britt.] [7] (таблица). Возраст исследуемых растений – 8 лет. Все сортообразцы относятся к группе среднего срока цветения и созревания. В годы исследований отмечался средний урожай от $3,0$ до $4,0$ кг/куст, общее состояние изучаемых сортообразцов – 5 баллов.

Таблица – Происхождение гибридов крыжовника селекции ВНИИСПК

Гибрид	Происхождение
2-257-1	25-22-2 (Колобок х Казачок) х <i>Grossularia robusta</i>
4-281-1	24-15-21 (Африканец х Гроссуляр) х <i>Grossularia robusta</i>
4-283-1	142-х36-12 (Финский х Северный капитан) х <i>Grossularia robusta</i>
4-284-1	122-103-10 (Северный капитан х Олави) х <i>Grossularia robusta</i>
4-287-1	121-х40-52 (Смена х Северный капитан) х <i>Grossularia robusta</i>
4-288-1	151-НС-7 (сеянец неизвестного происхождения) х <i>Grossularia robusta</i>
2-258-10	13-15-1 (Африканец х Гроссуляр) х <i>Grossularia robusta</i>
27-25-6	Финский х Северный капитан

Сортообразцы крыжовника дифференцировали по группам устойчивости к весенним заморозкам.

1. Высокоустойчивые сортообразцы – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ не превышало 10 %.

2. Устойчивые сортообразцы – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ не превышало 25 %.

3. Среднеустойчивые сортообразцы – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 25 до 50 %.

4. Слабоустойчивые сортообразцы – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 50 до 70 %.

5. Неустойчивые – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ более 70 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В период цветения и начала роста молодых побегов растений морозостойкость падает до минимального уровня. Повреждения органов цветка и, прежде всего, пестика у многих культур начинаются при температуре около $-2...-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для выявления реакции гибридов крыжовника на понижение температуры во время цветения было проведено промораживание цветков и бутонов. Моделировали в климатической камере весенние заморозки $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Снижение температуры до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ позволило выявить высокую устойчивость изучаемых генотипов крыжовника к весенним стрессорам. В бутонах и распустившихся цветках гибридов крыжовника повреждение тканей тычинок и пестиков не выявлено.

Дальнейшее снижение температуры до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ незначительно повредило распустившиеся цветки у отдаленного гибрида 2-258-10 до 7,9 %, у отцовской формы *Grossularia robusta* до 12,5 %, у его потомства цветки не подмерзли. У сорта Смена цветки не повредились. В распустившихся цветках *Grossularia robusta* подмерзли при этом пестики. Наши данные совпадают с данными Е.Ю. Ковешниковой [1], весенние заморозки ($-1...-3\text{ }^{\circ}\text{C}$) наблюдались в Мичуринске в мае 1999, 2000 гг. Бутоны, цветки и завязи у большинства сортов не пострадали.

При последующем снижении температуры до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ высокую устойчивость к заморозку проявил сорт Смена, цветки и бутоны не повредились заморозком. У остальных сортообразцов бутоны также сохранились без повреждений, цветки повредились слабо. Так, отдаленные гибриды 4-281-1, 4-283-1, 4-287-1, 2-257-1 проявили высокую устойчивость к весенним заморозкам, у них выявлено до 10 % погибших цветков. Слабое подмерзание цветков (погибло от 14,3 до 24,0 %) было у американского вида *Grossularia robusta* и гибридов 4-284-1, 4-288-1, 2-258-10, 27-25-6 (рисунки 1, 2). Установлена корреляционная зависимость между степенью повреждения цветков крыжовника и температурой заморозка $r=0,66$. Корреляционный анализ выявил очень слабую зависимость повреждений цветков изучаемых сортообразцов от нагрузки урожаем $r=0,10$.

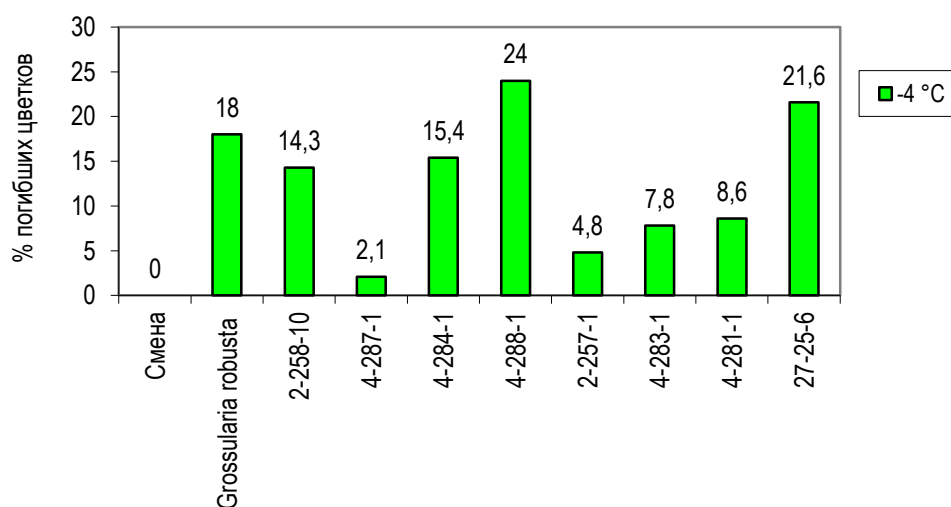


Рисунок 1 – Повреждение цветков крыжовника весенним заморозком $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2014-2015 гг.), %.



Рисунок 2 – Живые цветки сорта Смена (а), повреждённые и живые цветки вида крыжовника *Grossularia robusta* (б) после воздействия температурой $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ВЫВОДЫ

Проведенный эксперимент позволил выявить высокий потенциал устойчивости генеративных органов крыжовника к весенним заморозкам в период цветения. При снижении температуры до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ в климатической камере определили высокую устойчивость генеративных органов у большинства генотипов крыжовника. Выявлено при дальнейшем снижении температуры до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ некоторое усиление повреждения распустившихся цветков изучаемых отдалённых гибридов крыжовника. В распустившихся цветках погибал пестик, тычинки оставались не повреждёнными. Процент погибших цветков не превысил 25,0 %, что позволило отнести изучаемые генотипы к группе устойчивых сортообразцов. У сорта Смена при этом генеративные органы не подмерзли. В результате проведенных исследований изученные сортообразцы крыжовника дифференцированы на группы устойчивости к весенним заморозкам. Сорт Смена и отдалённые гибриды 4-281-1, 4-283-1, 2-257-1, 4-287-1 отнесли к группе высокоустойчивых сортообразцов. *Grossularia robusta* и 4-284-1, 4-288-1, 2-258-10, 27-25-6 вошли в группу устойчивых сортообразцов.

Литература

1. Ковешникова, Е.Ю. Устойчивость сортов крыжовника к абиотическим стрессам зимне-весеннего периода в Черноземье / Е.Ю. Ковешникова // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 24-26 августа 2004 г. / ВСТИСП. – М., 2004. – С. 409-417.
2. Красова, Н.Г. Устойчивость цветков яблони к весенним заморозкам / Н.Г. Красова, З.Е. Ожерельева, А.М. Галашева // Вестник ОрёлГАУ. – 2009. – № 6. – С. 50-53.
3. Макош, Э. Крыжовник / Э. Макош. – М.: Колос, 1978. – 78 с.
4. Ожерельева, З.Е. Устойчивость цветков и бутонов смородины красной к весенним заморозкам / З.Е. Ожерельева, О.Д. Голяева // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых растений: сб. науч. статей / ВНИИСПК. – Орел: ВНИИСПК, 2009. – С. 99-101.
5. Ожерельева, З.Е. Устойчивость к весенним заморозкам сортов смородины красной селекции ВНИИСПК / З.Е. Ожерельева, О.Д. Голяева // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур. – Мичуринск-Наукоград РФ, 2010. – С. 253-256.
6. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов (метод. реком.) / В.Г. Леонченко [и др.]. – Мичуринск, 2007. – 72 с.
7. Сергеева, К.Д. Крыжовник / К.Д. Сергеева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
8. Тюников, И.Г. Зимостойкость смородины и крыжовника / И.Г. Тюников, А.Г. Смирнов // Научные достижения – в практику: тез. докл. науч. конф. – Тамбов, 1972. – С. 42-44.
9. Dale, A. The tolerance of black currant flowers to induced frost / A. Dale // Ann. Appl. Biol. – 1981. – Vol. 99. – № 1. – P. 99-106.
10. The response of black currant cultivars and selections to spring frost / E. Keep [et al.] // J. Hort. Sci. – 1983. – Vol. 58. – № 4. – P. 535-540.

STUDY OF GOOSEBERRY RESISTANCE TO SPRING FROSTS

Z.E. Ozherelieva, O.V. Kurashev

SUMMARY

The resistance of gooseberry generative organs to spring frosts was studied. The investigations were performed on the basis of the laboratory of fruit resistance physiology at the VNIISPK. The resistance to spring frosts was determined by a method of artificial freezing in the laboratory conditions. The modeling of -2 °C, -3 °C frosts revealed a high potential of resistance of generative organs in the majority of studied genotypes. Flowers and flower buds remained healthy. The further temperature lowering to -4 °C increased a little the damage of flowers in the studied genotypes. A kind of damages of gooseberry flowers was identified. In opened flowers the pistils were dead but stamens remained undamaged. The flower buds in all genotypes were not damaged. The experiment made it possible to differentiate gooseberry genotypes into groups of resistance to spring frosts. 'Smena' and remote hybrids 4-281-1, 4-283-1, 2-257-1, 4-287-1 were within the group of highly resistant genotypes. *Grossularia robusta* and 4-284-1, 4-288-1, 10-258-10 and 27-25-6 were within the group of resistant genotypes.

Key words: gooseberry, artificial freezing, spring frost, flowers, flower buds, resistance to spring frosts, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2016

УДК 634.8.631.53:581.143.6 (575.3)

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* БЕССЕМЯННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

С.Ф. Абдулалишоева¹, Х.И. Бободжанова¹, Н.В. Кухарчик²

¹Центр биотехнологии Таджикского национального университета,
пр. Рудаки, 17, г. Душанбе, 734025, Таджикистан,
e-mail: bobojankh_7@bk.ru

²РУП «Институт плодородия»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: nkykhartchyk@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Исследования проводили в Центре биотехнологии Таджикского национального университета в 2014–2015 гг. В работе приведены данные по введению в культуру *in vitro* бессемянных сортов винограда – Кишмиш сафед округлый, Кишмиш Хишрау, Кишмиш Ваткана, Кишмиш самаркандский, Кишмиш чёрный, Кишмиш Иртышар, Кишмиш Согдиана, Кишмиш Нилуфар и Кишмиш дуоба. Получена достаточно высокая результативности инициации в культуре *in vitro* (40,8–64,7 %) в среднем по типам эксплантов бессемянных сортов, в то же время отмечены сортовые отличия результативности инициации культуры *in vitro*, а также изменения жизнеспособности эксплантов в зависимости от времени введения *in vitro* и типа экспланта.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, виноград, бессемянные сорта, культура *in vitro*, экспланты, Таджикистан.

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая сегодняшнее экономическое положение Таджикистана, важным приоритетом для его социально-экономического развития является охрана и управление биоразнообразием на всех организационных уровнях и их сохранение. Таджикистан еще в 1997 г. ратифицировал Конвенцию по биоразнообразию и взял на себя обязательства обеспечить должный уровень защиты окружающей среды на своей территории. Очевидно, что реализация концепции устойчивого развития может быть осуществлена лишь на основе экосистемного подхода к использованию природных ресурсов, в первую очередь, на основе сохранения биоразнообразия [1].

По результатам исследований, ученые Таджикистана пришли к решению, что по приспособленности к горным условиям, сравнительно высокой урожайности, производству экспортной продукции и многоплановому использованию урожая для промышленной переработки, необходимо рекомендовать культуру выращивания винограда [2]. Здесь особое место отводится бессемянным сортам винограда. Эти сорта характеризуются большой популярностью среди населения страны, имеют хороший экспортный потенциал. Ягоды используются как в свежем, так и в сушеном виде, из них готовят компоты и варенья.

К большому сожалению, доля кишмишных сортов в общем объеме производства винограда не высока. Одной из причин этого является недостаточное обеспечение качественным посадочным материалом.

Говоря о роли и значении бессемянных сортов в виноградарстве, профессор М.А. Пелях охарактеризовал бессемянный виноград как виноград будущего [3].

Исследователями показано, что культивирование клонов, свободных от системных и хронических заболеваний, значительно повышает продуктивность винограда и его качество. Приоритетным для получения оздоровленного посадочного материала является клональное микроразмножение в культуре *in vitro*. На сегодняшний день это наиболее перспективное направление в борьбе с системными и хроническими заболеваниями винограда [4].

Цель данного этапа исследований заключалась в получении стерильной культуры жизнеспособных эксплантов бессемянных сортов винограда.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в Центре биотехнологии Таджикского национального университета в период 2014–2015 гг.

Для изучения были выбраны сорта винограда, характеризующиеся комплексом хозяйственно ценных признаков и пользующихся спросом у потребителей: Кишмиш сафед округлый, Кишмиш Хишрау, Кишмиш Ваткана, Кишмиш самаркандский, Кишмиш чёрный, Кишмиш Иртышар, Кишмиш Согдиана, Кишмиш Нилуфар и Кишмиш дуоба.

Материал в виде одревесневевших черенков был привезен из нижеследующих коллекционных участков и хозяйств республики:

1. Коллекционный участок филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Согдийская область, район Б. Гафурова, джамоат Овчи Калача, городок Мичурина (Кишмиш самаркандский).

2. Коллекционный участок филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина. Согдийская область, Истаравшанский район (Кишмиш Хишрау, Кишмиш Ваткана, Кишмиш Иртышар, Кишмиш Согдиана, Кишмиш дуоба).

3. Коллекционный участок «Навбахор» Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Район Рудаки (Кишмиш Нилуфар).

4. Фермерское хозяйство «Ватан 2008» (фермер Нематов Усмон). Район Турсунзаде, уч. Янгибог (Кишмиш сафед округлый, Кишмиш чёрный).

Кишмиш сафед округлый – таджикский бессемянный сорт винограда. Ранне-среднего срока созревания. Сила роста кустов большая. Гроздь средняя. Цветок обоеполюй. Ягода средняя и мелкая, округлоовальная, беловато-зеленая. Сорт бессемянный. Вызревание побегов хорошее. Урожайность средняя. Сорт винограда Кишмиш сафед округлый неустойчив к морозу, милдью. Оидиумом поражается слабо. Требует полного комплекса мероприятий по защите от грибных болезней. К филлоксере неустойчив. Виноград используется для потребления в свежем виде и сушки [5].

Кишмиш Хишрау – (Синоним: Хишрау). Сорт выведен в Самаркандском филиале НПО по садоводству, виноградарству и виноделию им. Р.Р. Шредера в результате скрещивания сортов Нимранг и Кишмиш черный. Авторы: К.В. Смирнов, Г.В. Огиенко, А.Ф. Герасимова. Бессемянный сорт винограда среднего срока созревания. Относится к эколого-географической группе восточных сортов винограда. Распространен в республиках Средней Азии. Цветок обоеполюй. Грозди средние. Ягоды крупные, овальные, янтарного цвета. Период от начала распускания почек до полного созревания ягод 133-144 дня.

Вызревание побегов хорошее. Кусты сильнорослые. Устойчивость против оидиума средняя, морозостойкость на уровне сорта Кишмиш белый (эталон). Виноград используется для потребления в свежем виде и для сушки. Высокая транспортабельность и лежкость сорта обеспечивают его перевозку на дальние расстояния и зимнее хранение. При сушке получается высококачественный кишмиш [5].

Кишмиш Ваткана – сорт винограда культивируется в Узбекистане. Среднего срока созревания. Сила роста кустов сильная. Гроздь крупная. Цветок обоеполый. Ягода крупная, округлая, темно-фиолетовая. Сорт бессемянный, вместо семян рудименты. Вызревание побегов хорошее. Урожайность средняя. Сорт винограда Кишмиш Ваткана неустойчив к морозу. Грибными болезнями повреждается слабо. Требуется профилактических мероприятий по защите от грибных болезней. К филлоксере неустойчив. Имеет хороший аффинитет с распространенными подвоями. Виноград используется для потребления в свежем виде и сушки. Транспортабельность невысокая [5].

Кишмиш самаркандский. Сорт выведен в Самаркандском филиале НПО по садоводству, виноградарству и виноделию им. Р.Р. Шредера в результате скрещивания сортов Мускат узбекистанский и Кишмиш белый. Бессемянный столовый сорт винограда узбекской селекции. Среднего срока созревания. Сила роста кустов большая. Грозди средние, Ягода белая. Сорт слабоморозоустойчив (-16 °С) и неустойчив к грибным болезням [5].

Кишмиш чёрный – (Синонимы: Кара кишмиш, Кишмиш сиё, Шуварганы, Блек Монукка). Древний бессемянный сорт винограда раннесреднего срока созревания. Местом его возникновения и широкого распространения является Средняя Азия. Относится к эколого-географической группе восточных сортов винограда. Листья средние. Цветок обоеполый. Грозди средние. Ягоды средние, овальные, черные. Вкусовые качества очень высокие. Вызревание побегов хорошее. Кусты сильнорослые. Урожайность высокая, сорт сильно поражается оидиумом, антракнозом и гроздевой листоверткой. Морозоустойчивость низкая. Виноград используется для потребления в свежем виде и для производства сушеной продукции высокого качества [5].

Кишмиш Иртышар. Сорт выведен в Самаркандском филиале НПО по садоводству, виноградарству и виноделию им. Р.Р. Шредера в результате скрещивания сортов Нимранг и Кишмиш черный. Кишмиш Иртышар бессемянный сорт винограда среднего периода созревания. Относится к эколого-географической группе восточных сортов винограда. Имеется в насаждениях среднеазиатских и в коллекциях закавказских республик. Листья средние. Цветок обоеполый. Грозди средние. Ягоды крупные, овальной формы, зеленовато-желтого цвета. Период от начала распускания почек до полного созревания ягод 136 дней. Вызревание побегов хорошее. Кусты сильнорослые. Повреждается оидиумом. Сорт Кишмиш Иртышар обладает средней устойчивостью к низким температурам. Используется для потребления в свежем виде и для сушки [5].

Кишмиш Согдиана – бессемянный сорт винограда кишмишно-столового назначения. Период созревания средний. Сила роста большая. Гроздь крупная. Отдельные грозди достигают длины 40-50 см. Ягода крупная, яйцевидная, черная. Как столовый сорт созревает в конце августа, а для сушеной продукции – в первой декаде сентября. Средняя урожайность свыше 200 ц/га [5].

Для сортов **Кишмиш Нилуфар** и **Кишмиш дуба** описание в специализированной литературе отсутствует.

Методика исследований. Для введения в культуру *in vitro* брали верхушечные, боковые почки и щитки. Поверхностную стерилизацию растительного материала проводили поэтапно: 70%-ным этанолом (1 мин), 33%-ной перекисью водорода (10 мин). Далее растительный материал трехкратно промывали автоклавированной дистиллированной водой до полного очищения от средств стерилизации (в течение 5 минут). На этапе введения эксплантов в культуру использовали среду Мурасиге-Скуга [6], в нашей модификации [7], в состав которой был включен 6-БА в концентрации 1,1 мг/л и ауксин – НУК – 0,09 мг/л, мезоинозит – 10 мг/л, рН среды – 5,7. Концентрация агара – 5 г/л и сахарозы – 30 г/л.

Культивирование изолированных тканей *in vitro* растений винограда осуществляли в светокультуральной комнате при освещении 4 тыс. люкс; фотопериоде – 16/8 ч; температуре 24±1 °С и относительной влажности 70-80 %. Длительность субкультивирования 4-5 недель. На этапе введения растения-регенеранты культивировали в пробирках размером 15 x 15 мм с объемом питательной среды 3-5 мл. Стерилизацию среды проводили при 0,9 атм. в течение 30 минут.

Для опыта брали 3-4-глазковые черенки, при этом учитывались качество черенков, отсутствие вредителей и болезней. Черенки заготавливали в период покоя растений. Верхушечную часть черенка обрабатывали парафином во избежание засыхания. Затем материал оставляли на 7 суток в воде. Черенки из воды переносили на 3 суток в холодильник при температуре +2...+6 °С. Перед посадкой в почву черенки обрабатывали медным купоросом (3 %) от грибковых патогенов. Черенки высаживали в субстрат, состоящий из почвы, песка и торфа в соотношении 1:1:1. Укоренение проводили в индивидуальных контейнерах в условиях климатической комнаты. Для удержания влаги в контейнерах с высаженными черенками проводили мульчирование опилками.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В культуру *in vitro* введено 9 сортов винограда: Кишмиш белый круглый, Кишмиш Хишрау, Кишмиш Ваткана, Кишмиш самаркандский, Кишмиш чёрный, Кишмиш Иртышар, Кишмиш Согдиана, Кишмиш Нилуфар и Кишмиш дуоба.

Начало роста введенных *in vitro* эксплантов отмечено через 20-25 дней. Показатели жизнеспособности эксплантов приведены в таблице. Установлено, что выход жизнеспособных эксплантов у исследованных сортов оказался разным и варьировал от 0 до 100 %.

Сорт винограда Кишмиш сафед округлый вводился в культуру *in vitro* в апреле и мае. В качестве эксплантов были щитки, верхушечные и пазушные почки. Экспланты, введенные в апреле, дали наилучшие результаты (таблица). Проведенные исследования показали, что у сорта Кишмиш сафед округлый верхушечные почки ввелись *in vitro* на 100 %. В среднем в апреле получено 89,5 % жизнеспособных эксплантов, в конце мая – только 40,0 %.

Введение в культуру эксплантов Кишмиша Хишрау проведено в мае. В среднем жизнеспособных эксплантов – 58,8 %. Эффективность развития эксплантов верхушечной почки – 85,7 %.

Кишмиш Ваткана вводился в культуру в апреле и в июне. Материал, который вводился в июне, полностью отбракован. Поскольку наблюдалось каллусообразование и отсутствие развития эксплантов. Выживаемость эксплантов, введенных в апреле, составила 43,5 %. Развитие отмечено только у пазушных почек.

Таблица – Показатели жизнеспособности эксплантов винограда при введении в культуру *in vitro*

Дата введения	Тип экспланта	Количество эксплантов			
		введенных	жизнеспособных		инфицированных, шт.
			шт.	%	
Кишмиш сафед округлый					
16.04.2014	верхушечная почка	5	5	100,0	0
	пазушная почка	14	12	85,7	2
	сумма/среднее	19	17	89,5	2
21.05.2014	верхушечная почка	8	7	87,5	1
	пазушная почка	7	1	14,3	6
	щиток	11	2	18,2	9
	сумма/среднее	25	10	40,0	15
Кишмиш Хишрау					
28.05.2014	верхушечная почка	7	6	85,7	1
	щиток	10	4	40,0	6
	сумма/среднее	17	10	58,8	7
Кишмиш Ваткана					
28.04.2014	верхушечная почка	4	0	0	4
	пазушная почка	19	10	52,6	9
	сумма/среднее	23	10	43,5	13
12.06.2014	верхушечная почка	5	0	0	5
	пазушная почка	12	0	0	12
	щиток	12	0	0	12
	сумма/среднее	29	0	0	29
Кишмиш самаркандский					
12.05.2014	верхушечная почка	7	6	85,7	1
	пазушная почка	23	16	69,6	7
	сумма/среднее	30	22	73,3	8
10.06.2014	верхушечная почка	7	5	71,4	2
	пазушная почка	11	4	36,4	7
	щиток	12	0	0	12
	сумма/среднее	30	9	30,0	21
Кишмиш чёрный					
19.04.2014	верхушечная почка	2	2	100,0	0
	пазушная почка	2	0	0	2
	сумма/среднее	4	2	50,0	2
15.05.2014	верхушечная почка	6	4	66,7	2
	пазушная почка	14	2	14,3	12
	щиток	12	9	75,0	3
	сумма/среднее	32	15	46,9	17
Кишмиш Иртышар					
28.05.2014	верхушечная почка	8	7	87,5	1
	пазушная почка	8	7	87,5	1
	щиток	10	6	60,0	4
	сумма/среднее	26	14	53,8	12

Продолжение таблицы

Кишмиш Согдиана					
16.04.2014	верхушечная почка	6	6	100,0	0
	пазушная почка	14	5	35,7	9
	сумма/среднее	20	11	55,0	9
03.06.2014	верхушечная почка	5	2	40,0	3
	пазушная почка	12	0	0	12
	щиток	11	3	27,3	8
	сумма/среднее	21	5	23,8	16
14.06.2014	верхушечная почка	8	4	50,0	4
	пазушная почка	20	18	90,0	2
	щиток	12	2	16,7	10
	сумма/среднее	40	24	60,0	16
Кишмиш Нилуфар					
05.05.2014	верхушечная почка	6	4	66,7	2
	пазушная почка	19	13	68,4	6
	сумма/среднее	25	17	68,0	8
24.05.2014	верхушечная почка	4	3	75,0	1
	щиток	14	4	28,6	10
	сумма/среднее	18	7	38,9	11
Кишмиш дуоба					
05.05.2014	верхушечная почка	3	3	100,0	0
	пазушная почка	21	7	33,3	14
	сумма/среднее	24	10	41,7	14
14.05.2014	верхушечная почка	6	6	100,0	0
	пазушная почка	12	2	16,7	10
	щиток	17	6	35,3	11
	сумма/среднее	35	14	40,0	21

Кишмиш самаркандский вводился в мае и июне. По результатам эксперимента выживаемость материала, введенного в мае, составила 73,3 %. Процент выживаемости верхушечной почки выше по сравнению с пазушной почкой и составляет 83,5 % и 54,5 % соответственно.

Кишмиш чёрный вводился в апреле и мае. В апреле развитие верхней почки составляло 100 %.

Кишмиш Иртышар вводился в мае. 46,2 % материала было потеряно по причине некроза.

Сорт Кишмиш Согдиана введен в культуру в апреле и июне. Наименьший процент выживаемости эксплантов был в начале июня – 23,8 %. Из таблицы видно, что верхушечная почка лучше развивалась в апреле (100 % выживаемость).

Экспланты винограда сорта Кишмиш Нилуфар в первой декаде мая выжили на 68,0 %, 32,0 % эксплантов погибли по причине некроза.

Для сорта Кишмиш дуоба отмечена 100%-ная выживаемость при использовании в качестве экспланта пазушной почки. Но средний показатель жизнеспособности эксплантов для данного сорта оказался самым низким и составил 40,8 % (рисунок 1).

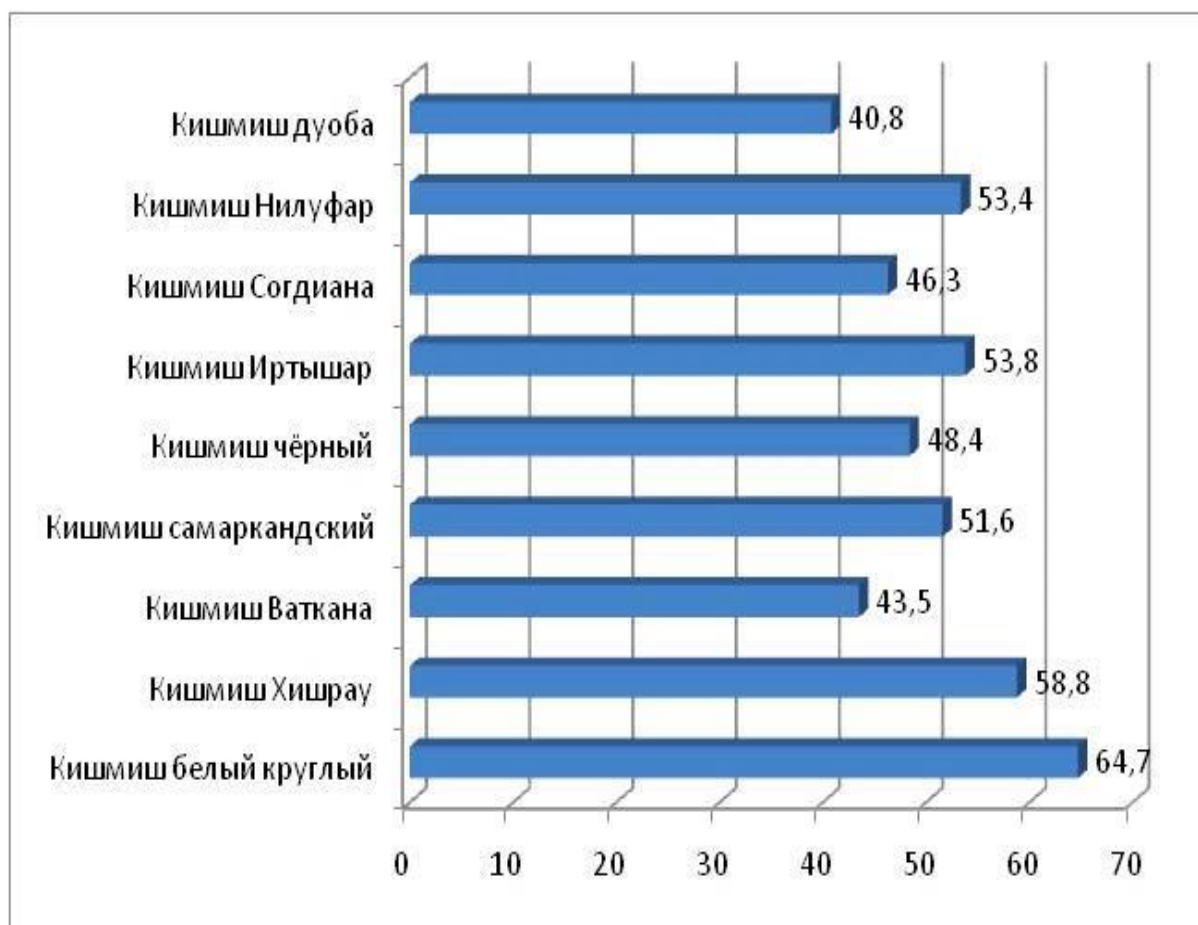


Рисунок 1 – Эффективность введения в культуру *in vitro* сортов винограда.

Высокие показатели инициации культуры (средние по всем типам эксплантов) *in vitro* наблюдались у сорта винограда Кишмиш сафед округлый (64,7 %). Далее по степени снижения жизнеспособности эксплантов идут следующие сорта: Кишмиш Хишрау (58,8 %), Кишмиш Иртышар (53,8 %), Кишмиш Нилуфар (53,4 %), Кишмиш самаркандский (51,6 %). Меньший процент выживаемости эксплантов показали сорта Кишмиш чёрный (48,4 %), Кишмиш Согдиана (46,3 %), Кишмиш Ваткана (43,5 %). Самая низкая результативность выживания эксплантов (40,8 %) отмечена у сорта Кишмиш дуоба.

Работы по введению в культуру *in vitro* проводили в апреле, мае и июне. Показано, что во второй и третьей повторностях достаточно высокая результативность (73,7 %) верхушечных почек, в среднем по сортам и различным типам эксплантов. Значительно отличаются по жизнеспособности экспланты пазушных почек и щитков. Жизнеспособность пазушных почек составила 55,7 %, щитков – 34,9 % (рисунок 2).

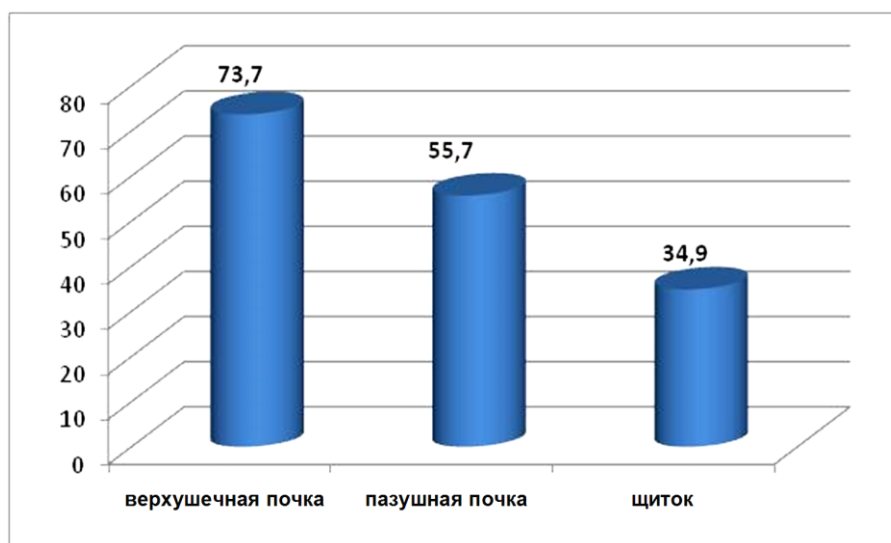


Рисунок 2 – Эффективность введения в культуру *in vitro* различных эксплантов винограда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В культуру *in vitro* было введено 9 кишмишных сортов винограда.

Максимальные показатели инициации культуры (средние по всем типам эксплантов) *in vitro* наблюдали у сорта винограда Кишмиш сафед округлый (64,7 %). Далее по степени снижения жизнеспособности эксплантов идут следующие сорта: Кишмиш Хишрау (58,8 %), Кишмиш Иртышар (53,8 %), Кишмиш Нилуфар (53,4 %), Кишмиш самаркандский (51,6 %). Меньший процент выживаемости эксплантов показали сорта Кишмиш черный (48,4 %), Кишмиш Согдиана (46,3 %), Кишмиш Ваткана (43,5 %). Самая низкая результативность выживания эксплантов (40,8 %) отмечена у сорта Кишмиш дуоба.

При введении в культуру *in vitro* разных типов эксплантов (верхушечная почка, пазушная почка и щиток) наилучший показатель отмечается у верхушечных почек (73,7 %).

Литература

1. Сафаров, Н.М. Пятый национальный доклад по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан / Н.М. Сафаров, Т.М. Новикова, Х. Шерматов // Copyright© 2014. – 152 с.

2. Раджабов, К. Виноград может принести прибыли больше, чем хлопок [Электронный ресурс] / К. Раджабов // Новости Таджикистана. – Режим доступа: <http://news.tj/ru/newspaper/article/vinograd-mozhet-prinesti-pribyli-bolshe-chem-khlopok>. – Дата доступа: 14.03.2016.

3. Голодрига, П.Я. Виноград / П.Я. Голодрига // Достижения селекции плодовых культур и винограда. – М.: Колос, 1983. – С. 287-329.

4. Бугаенко, Л.А. Морфогенез винограда в культуре *in vitro* / Л.А. Бугаенко, Л.В. Иванова-Ханина // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2011. – Том 24 (63). – № 2. – С. 73-82.

5. Сорты винограда [Электронный ресурс] // Все о винограде. – Режим доступа: <http://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda/>. – Дата доступа: 16.03.2016.

6. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473-497.

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

INTRODUCTION TO *IN VITRO* CULTURE OF SEEDLESS GRAPE CULTIVARS

S.F. Abdulalishoeva, H.I. Bobodzhanova, N.V. Kukharchik

SUMMARY

The research work was carried out in the Center of Biotechnology of the Tajik National University in 2014-2015. The article presents data about the introduction to *in vitro* culture of seedless grapes – ‘Kishmysh safed okrugly’, ‘Kishmysh Hishrau’, ‘Kishmysh Vatkana’, ‘Kishmysh samarkandsky’, ‘Kishmysh cherny’, ‘Irtysar Kishmysh’, ‘Kishmysh Sogdiana’, ‘Kishmysh Nilufar’ and ‘Kishmysh Duoba’. High efficiency of initiation to *in vitro* (40.8-64.7 %), on average by type of explants of seedless varieties, was shown, while differences between varieties were marked in the results of *in vitro* initiation, as well as changes in the viability of the explants depending on the time of introduction to *in vitro* and the type of explant.

Key words: micropropagation, grapes, seedless varieties, *in vitro*, explants, Tajikistan.

Дата поступления статьи в редакцию 12.04.2016

УДК 634.8:581.16

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РИЗОГЕНЕЗА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Ш.К. Ясаулова¹, Х.И. Бободжанова¹, Н.В. Кухарчик²

¹Центр биотехнологии Таджикского национального университета,
пр. Рудаки, 17, г. Душанбе, 734025, Таджикистан,
e-mail: bobojankh_7@bk.ru

²РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: nkykhartchyk@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Исследования проводили в Центре биотехнологии Таджикского национального университета в период 2014–2015 гг. В работе приведены данные по ризогенезу *in vitro* растений-регенерантов следующих сортов винограда – Анзоб, Нимранг, Мухчалони и Думи рубох. Приводятся данные по таким морфозиологическим показателям как: среднее значение длины побегов (см), длины главного корня (см) и процент выживаемости на этапе ризогенеза *in vitro*.

Получена достаточно высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro* (84,82 %) в среднем по всем сортам. Растения-регенеранты всех исследованных сортов имеют хорошо развитую корневую систему, побеги и листовую массу. Высота побегов и длина корня растений-регенерантов исследованных объектов варьирует от 12,50 до 13,80 см и 5,04–6,08 см соответственно.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, ризогенез, виноград, культура *in vitro*, растение-регенерант, Таджикистан.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших промышленных культур Таджикистана является виноград, который характеризуется высокой эффективностью производства. В ряде районов Таджикистана имеются исключительно благоприятные почвенные и климатические потенциалы и богатые традиции культуры винограда. Перспективным направлением развития виноградарства в республике является производство столового винограда для внутреннего потребления и для экспорта за пределы республики. В целевой программе республики определены задачи по специализации и перспективам развития виноградарства в различных районах, с учётом максимального привлечения трудовых ресурсов и применения прогрессивных технологий выращивания столовых и кишмишных сортов винограда. Главными задачами в развитии виноградарства республики определены увеличение урожайности виноградников, повышение эффективности виноградарства [1].

Однако современное виноградарство должно базироваться на производстве сертифицированного посадочного материала.

Современная технология производства оздоровленного посадочного материала включает биотехнологические приемы, оздоровление с использованием культуры изолированных апексов, ускоренное размножение экземпляров на искусственных питательных средах [2].

Инновационные процессы питомниководства винограда, направленные на получение при помощи биотехнологии высококачественного посадочного материала, являются основой долговечности и рентабельности многолетних насаждений. В связи с этим этому направлению уделяется особое внимание. Вирусные и фитоплазменные заболевания, в силу хронического характера и высокой вредоносности, становятся постоянным фактором, снижающим количество и качество урожая, являются одной из причин ранней изреженности виноградников [3].

По данным ряда исследователей, способность растений к размножению в условиях *in vitro* зависит от индивидуальных особенностей сорта [4]. Выявление оптимальных условий роста и развития растений в культуре *in vitro* позволяет реализовать высокие коэффициенты размножения, получить адаптированные к условиям *in vitro* растения-регенеранты, снизить материальные затраты.

Важным этапом микроклонального размножения является укоренение микро-растений в условиях *in vitro*. Процесс корнеобразования – это серия различных биохимических, физиологических и гистологических событий. Близость к сосудистым тканям предрасполагает клетки закладывать корневые примордии. Место заложения корней влияет на жизнеспособность укорененных растений, особенно полученных *in vitro* [5].

Ризогенез микро-растений – способность побегов к укоренению *in vitro* во многом определяет эффективность технологии микроклонального размножения. Эффективность этого важного этапа зависит от таких факторов, как сортовые особенности, число пассажей, концентрация гормонов и другие.

В литературе известны исследования, в которых ризогенез проводят в жидких питательных средах. Регенеранты высаживают на бумажные мостики. Состав среды обедненный. В ней содержится половинное количество макро- и микроэлементов, концентрация сахарозы – 10 г/л и полный набор витаминов. Кроме того, в среду для стимуляции ризогенеза добавляют ауксины: β -индолилуксусная кислота или α -нафтилуксусная кислота в концентрации 0,2 мг/л. Для лучшего укоренения целесообразно брать побеги высотой 2,5-3 см с двумя–тремя хорошо развитыми листочками [6].

Цель данного этапа исследований заключалась в определении эффективности укоренения *in vitro* микропобегов различных сортов винограда и определении их морфологических показателей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в Центре биотехнологии Таджикского национального университета в период 2014–2015 гг. Для изучения были выбраны сорта винограда Анзоб, Нимранг, Мухчалони и Думи рубох. Данные сорта относятся к столовым и перспективны для культивирования в условиях страны.

Анзоб – столово-изюмный сорт винограда среднепозднего периода созревания. Сорт получен от скрещивания (Катта-Курган х Мускат александрийский) и Султани в Таджикском НИИ земледелия. Период от распускания почек до потребительской зрелости ягод составляет 140-150 дней при сумме активных температур 3100°-3300 °С.

Кусты сильнорослые. Листья средние и крупные, округлые, пятилопастные, средне- и глубококорассеченные, воронковидно-желобчатые, сетчато-морщинистые, с нижней стороны сильно опушенные. Цветок обоеполый. Грозди крупные, средней плотности. Ягоды крупные, обратнойцевидные или овальные, зеленовато-желтые. Кожица прочная. Мякоть мясистая, хрустящая, с сортовым виноградным привкусом. Вызревание побегов хорошее. Урожайность – 250-270 ц/га. Сорт Анзоб относительно устойчив к антракнозу, сравнительно – к оидиуму и гроздевой листовертке [7].

Нимранг – (синонимы: Ангур Колен, Ширбанды, Крымский). Столовый сорт винограда. Предполагают, что сорт произошел от посева семян неизвестного происхождения в Ура-Тюбинском районе Таджикистана, откуда распространился в Узбекистан и другие среднеазиатские республики. По морфо-биологическим признакам относится к восточной эколого-географической группе сортов винограда. Лист средней величины, округлый, слаборассеченный. Загнутые кверху края пластинки придают ей блюдцевидную форму. Цветок функционально женский. У ягоды кожица прочная, грубая, покрыта восковым налетом. Мякоть мясисто-сочная, хрустящая. Вкус простой. Кусты сильнорослые. Сорт винограда Нимранг поражается милдью, антракнозом, относительно устойчив к оидиуму. Гроздевой листоверткой поражается слабо. Наряду с высокой требовательностью к теплу, отличается относительной засухоустойчивостью и солевыносливостью. Сорт высокотранспортабельный, хорошо хранится до конца марта. Виноград используют для потребления в свежем виде, приготовления варенья, маринадов, компотов, а в Средней Азии также для получения изюма [7].

Мухчалони – (синонимы: Гушты гоу, Бакыр черный). Таджикский столовый сорт винограда народной селекции. Лист средней величины. Цветок обоеполый. Гроздь крупная, цилиндрикоконическая или ветвистая, плотная. Ягода очень крупная, овальная, фиолетово-розовая. Кожица тонкая. Вкус простой, свежий, иногда водянистый. Сорт созревает в конце августа. Кусты большой силы роста, вызревание побегов хорошее. Транспортабельность высокая. Урожайность средняя. Устойчивость к грибным болезням средняя, к морозу низкая [7].

Думи рубох – (синонимы: Думроба, Думи рубо, Думи руба сафед). Древний среднеазиатский сорт винограда неизвестного происхождения. Лист средний. Цветок обоеполый. Гроздь очень крупная. Ягода крупная. Кожица тонкая. Сила роста кустов большая, вызревание лозы хорошее. Относится Думи руба сафед к столовым сортам среднего срока созревания, созревает в начале сентября. Урожайность высокая. Сорт не устойчив к оидиуму, возделывается в укрывной культуре. Транспортабельность низкая. Используется для местного потребления в свежем виде и, как исключительно красивый сорт с огромными ветвистыми гроздьями и розоватыми ягодами – для декоративных целей [7].

Методика исследований. Для получения полноценных растений-регенерантов винограда в культуру *in vitro* вводили апикальные меристемы, верхушечные и боковые почки, щитки. Полученные конгломераты разделяли на отдельные побеги в процессе микроразмножения *in vitro*. Для ризогенеза культивирование проводили на питательной среде Мурасиге и Скуга (MS) [8], уменьшенной наполовину макросолями, с индолил-масляной кислотой (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л, сахарозой – 20 г/л, агар-агаром – 5 г/л и рН 5,7-5,8 [9].

При выборе сорта винограда для изучения во внимание принимали хозяйственно ценные признаки. Исследуемым сортам – Анзоб, Нимранг, Мухчалони и Думи рубох – характерны хорошие вкусовые качества. Ягоды используются в свежем виде.

Культивирование *in vitro* растений винограда осуществляли в светокультуральной комнате при освещении 4 тыс. люкс; фотопериоде – 16/8 ч; температуре 24±1 °С и относительной влажности 70-80 %. Длительность субкультивирования 4 недели. Растения-регенеранты культивировали в пробирках диаметром 22-25 мм с объемом питательной среды 7-8 мл. Стерилизацию среды проводили при 0,9 атм. в течение 30 минут. Работу проводили в стерильных условиях в ламинар-боксе. Для этапа ризогенеза использовали микропобеги длиной 1-2 см (рисунок 1).

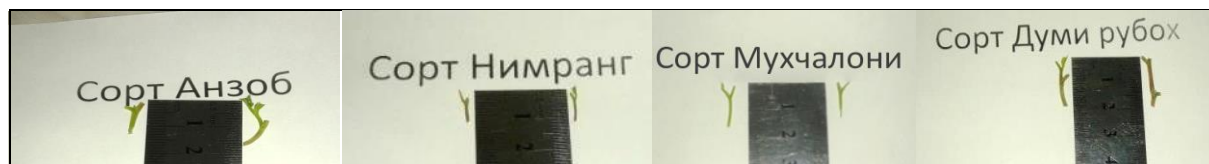


Рисунок 1 – Варианты побегов, высаженных на этап ризогенеза.

Материал в виде одревесневевших черенков был привезен из коллекционного участка филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина Таджикской академии сельскохозяйственных наук, Согдийская область, район Б. Гафурова, джамоат Овчи Калача.

Для определения морфофизиологических показателей растений-регенерантов производили замеры 25 растений для каждого сорта, учитывали начало корнеобразования, количество и длину корней, длину побега, количество листьев.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Появление корней у регенерантов отмечали через 10-14 дней после пересадки побегов на соответствующую питательную среду. Отмечали сортовые отличия по количеству укоренившихся растений (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность ризогенеза сортов винограда в культуре *in vitro*

Сорт	Количество растений, шт.		Укоренившиеся растения, %
	высаженных	укоренившихся	
Анзоб	274	244	89,0
Нимранг	183	171	93,4
Мухчалони	467	329	70,4
Думи рубох	571	497	87,0
Сумма/среднее	1495	1241	84,82

Наибольший процент (93,4 %) укоренившихся растений отмечен у сорта Нимранг, далее в порядке убывания следуют сорта Анзоб, Думи рубох и Мухчалони (89,0; 70,4 и 87,0 % соответственно). При этом средняя величина эффективности ризогенеза по всем сортам составила 84,82 %.

Укоренившиеся растения-регенеранты винограда имели хорошо развитую корневую систему, развитые побеги и листовую массу (рисунок 2). Основные корни растений-регенерантов утолщенные, но встречаются также тонкие и короткие боковые.



Рисунок 2 – Укоренившиеся растения-регенеранты винограда.

Среднее значение длины корней у исследованных сортов составило: Анзоб – 5,04 см, Нимранг – 5,57 см, Мухчалони – 5,73 см и Думи рубох – 6,08 см. Длина стебля также отличалась и составляла 13,7 см, 12,50 см, 13,80 см и 13,10 см у сортов Анзоб, Нимранг, Мухчалони и Думи рубох соответственно. Среднее количество листьев у сортов отличается незначительно и составляет у сорта Анзоб – 11,7 шт., Нимранг – 12,2, Мухчалони – 11,20 и Думи рубох – 12,0 шт. (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологические показатели растений-регенерантов винограда

Сорт	Средняя величина		
	длина корня, см	длина стебля, см	количество листьев, шт.
Анзоб	5,04±0,50	13,70±0,57	11,70±0,47
Нимранг	5,57±0,44	12,50±0,57	12,20±0,69
Мухчалони	5,73±0,52	13,80±0,52	11,20±0,56
Думи рубох	6,08±0,55	13,10±0,66	12,00±0,50

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получены растения-регенеранты сортов Анзоб, Нимранг, Мухчалони и Думи рубох с хорошо развитой корневой системой и побегами.

Ризогенез в культуре *in vitro* составил 70,4–93,4 % в зависимости от сорта. Наибольший процент (93,4 %) укоренившихся растений отмечен у сорта Нимранг, далее в порядке убывания следуют сорта Анзоб, Думи рубох и Мухчалони (89,0; 70,4 и 87,0 % соответственно).

Средняя длина корней и побегов для исследованных сортов отличается незначительно и варьирует у корней от 5,04 до 6,08 см, а у побегов – от 12,50 до 13,80 см. Количество листьев также отличается по сортам и варьирует от 11,2 до 12,0 шт. на один побег.

Литература

1. Бабаев, Д.А. Изучение столовых сортов винограда и агротехнических параметров их выращивания в условиях Согдийской зоны Таджикистана: автореф. дис. ... на соискание уч. степени канд. с.-х. наук / Д.А. Бабаев. – Москва, 2013. – 21 с.
2. Бургутин, А.Б. Быстрое клональное размножение виноградного растения / А.Б. Бургутин // С.-х. биология. – 1983. – № 7. – С. 48–50.
3. Кравченко, Л.В. Система производства посадочного материала высших категорий качества: автореф. дис. ... на соискание уч. степени докт. с.-х. наук / Л.В. Кравченко. – Краснодар, 2006. – 55 с.
4. Трошин, Л.П. Особенности микроклонального размножения интродуцентов и клонов винограда / Л.П. Трошин, Н.И. Медведева, Н.В. Поливарова // Научный журнал КубГАУ. – 2008. – № 40. – С. 188–205.
5. Деменко, В.И. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* / В.И. Деменко, К.А. Шестибратов, В.Г. Лебедев // Известия ТСХА. – 2010. – № 01. – С. 73–85.
6. Медведева, Н.И. Методические рекомендации по микроклональному размножению винограда *in vitro* / Н.И. Медведева, Н.В. Поливарова, Л.П. Трошин // Научный журнал КубГАУ. – 2010. – № 62(08). – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-rekomendatsii-po-mikroklonalnomu-razmnozheniyu-vinograda-in-vitro/>. – Дата доступа: 25.03.2016.
7. Сорта винограда [Электронный ресурс] // Все о винограде. – Режим доступа: <http://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda/>. – Дата доступа: 16.03.2016.
8. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473–497.
9. Абдулалишоева, С.Ф. Использование методов биотехнологии при сохранении ценных сортов винограда / С.Ф. Абдулалишоева, Х.И. Бободжанова, Н.В. Кухарчик // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: материалы междунар. науч. конф., Минск, 18–20 авг. 2014 г. / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; редкол.: В.В. Титок [и др.]. – Минск, 2014. – С. 14–17.

MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF ROOT FORMATION OF SOME GRAPE VARIETIES IN CULTURE *IN VITRO*

Sh.K. Yasaulova, N.I. Bobodzhanova, N.V. Kukharchik

SUMMARY

The study was carried out in the Center of Biotechnology of the Tajik National University during the period 2014–2015 years. The paper presents data on root formation *in vitro* of regenerated plants of grape varieties – ‘Anzob’, ‘Nimrang’, ‘Muhchaloni’ and ‘Dumi ruboh’. The data is presented on such morphological parameters as mean of shoot length (cm), a main root length (cm) and percent alive at the stage of root formation *in vitro*.

High productivity of root formation *in vitro* (84.82 %) was obtained on average for all varieties. The regenerated plants of all studied cultivars had a well-developed root system, shoots and leaf mass. The height of shoots and root length of the regenerated plants ranged from 12.50 to 13.80 cm and 5.04–6.08 cm, respectively.

Key words: micropropagation, root formation, grapes, *in vitro*, regenerated plants, Tajikistan.

Дата поступления статьи в редакцию 11.04.2016

УДК 634.8:581.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИЗОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO* И АДАПТАЦИЯ *EX VITRO* НЕКОТОРЫХ РАННИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

С.Х. Бабаева¹, Х.И. Бободжанова¹, Н.В. Кухарчик²

¹Центр биотехнологии Таджикского национального университета,
проспект Рудаки, 17, г. Душанбе, 734025, Таджикистан,
e-mail: bobojankh_7@bk.ru

²РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: nkykhartchyk@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Исследования проводили в период 2014-2015 гг. в Центре биотехнологии Таджикского национального университета. В качестве объектов исследования использованы сорта раннего срока созревания (Аушон ранний, Бабатаг, Зариф, Чилияки белый). Исследованы эффективность ризогенеза *in vitro* и адаптация *ex vitro* растений-регенерантов винограда вышеперечисленных сортов на разных субстратах.

Получена высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro* для сорта Аушон ранний (94,2 %). Этот показатель в среднем по исследованным сортам составил 88,4 %.

Наиболее высокий процент адаптированных растений-регенерантов получен на субстрате БИОНА 111 и составляет 83,3 % в среднем по всем исследованным сортам.

Ключевые слова: виноград, ризогенез, адаптация, *in vitro*, *ex vitro*, субстрат, растение-регенерант, Таджикистан.

ВВЕДЕНИЕ

История культуры винограда убедительно доказывает, что нормальное развитие его и накопление в ягодах большого количества сахара возможно только в районах с достаточными тепловыми ресурсами, в предгорных и горных районах Средней Азии и в отдельных Среднеазиатских республиках [1]. Агроклиматические условия Таджикистана позволяют выращивать самые разнообразные по вкусу, свойствам, назначению и срокам созревания сорта винограда (*Vitis vinifera L.*). Большой популярностью пользуются сорта раннего срока созревания [2]. Чтобы не испортить уникальную и чистую горную территорию в Таджикистане болезнями и вредителями, необходимо создать безвирусные плодопитомники – основу из основ для развития отрасли [3].

Основным направлением в борьбе с вирусными заболеваниями винограда является создание маточных насаждений и последующий перевод промышленных посадок на безвирусную основу. Перспективным современным направлением для решения этой задачи является оздоровление и размножение наиболее продуктивных сортов винограда в условиях *in vitro* [4]. Вместе с тем, исследователи отмечают, что не менее сложный и ответственный этап – это адаптация растений-регенерантов, полученных *in vitro*, к условиям *ex vitro*.

Показано, что раннеспелые сорта в значительной мере облегчают положение с засухоустойчивостью, так как они даже при одной и той же обеспеченности влагой более

рационально ее используют, в связи с тем, что урожай их практически созревает до наступления неблагоприятного засушливого периода [1]. Этот фактор обуславливает популярность ранних сортов среди населения и делает их востребованными потребителями.

Перенос растений из условий *in vitro* в условия *ex vitro* заключительная стадия процесса размножения пробирочных растений, сопровождающаяся стрессом для растения, поскольку оно должно приспособиться к новым водным, питательным и световым условиям, а также к патогенной нагрузке [10]. Одновременно с этим, после культуры *in vitro*, у растений отмечается слабый контроль процесса транспирации, неприспособленность корневой системы к новым условиям питания [9]. В то же время для успешного развития растений-регенерантов на стадии адаптации недостаточно создания микроклимата, максимально приближенного к условиям пробирки, особое значение имеет тип субстрата, определяющий развитие корней и рост растения в целом [11].

В связи с этим цель настоящей работы заключалась в изучении эффективности ризогенеза и определении оптимального субстрата на этапе адаптации *ex vitro* растений-регенерантов винограда сортов раннего срока созревания – Аушон ранний, Бабатаг, Зариф и Чилияки белый, полученных в культуре *in vitro*.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в Центре биотехнологии Таджикского национального университета в период 2014-2015 гг.

При выборе сорта винограда, в первую очередь, ориентировались на такие факторы, как срок созревания, дегустационная оценка, характеристика и величина гроздей, ягод, сила роста побегов и кустов, устойчивость растений к вредителям и болезням [5].

Объектами исследования служили сорта раннего срока созревания таджикской селекции – Аушон ранний, Бабатаг, Зариф и Чилияки белый. Сорта привезены из следующих коллекционных участков и хозяйств:

- сорт Аушон ранний – коллекционный участок филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина. Согдийская область, Истаравшанский район;
- сорт Бабатаг – коллекционный участок филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Согдийская область, район Б. Гафурова, джамоат Овчи Калача, городок Мичурина;
- сорт Зариф – подсобное хозяйство (Каландарова Р.Ю.), участок Гульбута, район Рудаки;
- сорт Чилияки белый – коллекционный участок филиала Института садоводства и овощеводства им. И.В. Мичурина Таджикской академии сельскохозяйственных наук. Согдийская область, район Б. Гафурова, джамоат Овчи Калача, городок Мичурина.

Аушон ранний – таджикский сорт винограда. В переводе название означает «осыпающийся». Относится к эколого-географической группе восточных столовых сортов. Созревает в конце июля. Ягода очень крупная. Вкус сладкий со слабым травянистым привкусом в начале созревания ягод. Сила роста кустов средняя. Урожайность высокая. В сильной степени поражается грибными болезнями. Вызревание побегов очень хорошее. Используется для потребления в свежем виде. Транспортабельность слабая [6].

Бабатаг – сорт выведен в 1967 г. в Таджикском НИИСВиО в результате скрещивания сортов Мадлен Анжевин и Мускат розовый. Цветок обоеполюй. Ягода средняя, округлая, розовая. Вкус приятный, с хорошо выраженным мускатным ароматом. Сорт винограда относится к столово-винным сортам очень раннего срока созревания.

Как столовый виноград в Гиссарской долине Таджикистана созревает во второй декаде июля. Техническая зрелость для переработки на соки и вина наступает в первой декаде августа. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости ягод – 111 дней. Сила роста кустов при корнесобственной культуре средняя. Морозоустойчивость низкая. Сорт очень слабо поражается антракнозом, в средней степени оидиумом. Выращивается в корнесобственной культуре [6].

Зариф – столовый сорт винограда очень раннего срока созревания. Сорт выведен в Таджикском НИИСВиО в результате скрещивания сортов Чауш черный и Жемчуг Саба. Период от начала распускания почек до полной зрелости ягод составляет 105 дней. Кусты среднерослые. Цветок обоеполюй. Ягоды средние, округлые, черные. Вкус приятный, при полном созревании ощущается наличие слабого мускатного аромата. Морозоустойчивость низкая. Сорт относительно устойчив к антракнозу. Повреждаемость сорта Зариф гроздевой листоверткой и оидиумом выше средней. Виноград используется для потребления в свежем виде [6].

Чилияки белый – таджикский столовый сорт винограда раннего срока созревания. Относится к эколого-географической группе восточных сортов винограда. Цветок обоеполюй. Ягоды средние и крупные, овальные, бледно-зеленые со светло-желтым оттенком и слабым восковым налетом. Период от начала распускания почек до полной зрелости винограда в окрестностях Ленинабада составляет в среднем 104 дня. Вызревание побегов хорошее. Кусты сильнорослые. Слабо повреждается грибными болезнями и вредителями. Виноград используется для потребления в свежем виде и приготовления изюма [6].

Методика исследований. Для получения полноценных растений-регенерантов винограда в культуре *in vitro* и их дальнейшей адаптации к условиям *ex vitro* в культуру вводились апикальные меристемы, верхушечные почки, боковые почки и щитки.

Для культивирования растений-регенерантов использовали минеральный состав питательной среды Мурасиге и Скуга (MS) [7] с дополнениями, обеспечивающими размножение и ризогенез эксплантов с уменьшенной вдвое концентрацией макросолей [8]. В качестве ауксина использовали индолилмасляную кислоту (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л. Концентрация сахарозы составляла 20 %, агара – 5 г/л, рН среды 5,7-5,8.

Работу проводили в стерильных условиях в ламинар-боксе. Для улучшения укоренения регенерантов для ризогенеза использовали побеги длиной 1-1,5 см. Условия ризогенеза растений *in vitro*: освещение 4 тыс. люкс, температура 24±1 °С, фотопериод 16/8 часов. Длительность субкультивирования 4 недели. На этап адаптации было высажено по 24 растения-регенеранта каждого сорта, с хорошо развитой корневой системой. Перед посадкой корни растений промывали слабым раствором перманганата калия. После переноса из пробирок в субстраты растения в контейнерах помещали в условия светокультуральной комнаты (температура 24-26 °С, влажность 80 %). Контейнеры закрывали крышкой и не открывали в течение 2 недель. Через две недели растения подкармливали раствором на основе среды Мурасиге и Скуга (МС) без витаминов и гормонов. Растения-регенеранты, адаптируемые на БИОНЕ 111, поливали только дистиллированной водой в течение всего периода адаптации.

В настоящей работе исследовали следующие субстраты:

1. Биогрунт универсальный, торф и песок (в соотношении 1:1:1).
2. БИОНА 111 – ионообменный субстрат, который характеризуется высоким уровнем питания, субстрат включает свыше 15 макро- и микроэлементов [9].
3. Биогрунт универсальный и песок (в соотношении 2:1).
4. Смесь торфа и песка (в соотношении 2:1).

Подготовка субстратов для адаптации:

а) песок речной промывали и очищали от примесей, торф, биогрунт смешивали с песком в необходимых соотношениях;

б) готовую смесь автоклавировали в течение 30 мин при температуре 116 °С и 0,9 атм. Субстрату давали остыть в течение суток, а затем им наполняли микротеплицы;

в) субстрат БИОНА 111 при первом использовании увлажняли дистиллированной водой и раскладывали в контейнеры [9];

г) до посадки образцов микротеплицы обязательно обрабатывали дистиллированной водой и 96%-ным этиловым спиртом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Успешное прохождение этапа ризогенеза зависело от сорта, условий этапа пролиферации, гормонального состава питательной среды. Развитие каллуса на этапе ризогенеза отсутствовало во всех вариантах опыта. Начало корнеобразования отмечено через 15-20 дней после пассажа на соответствующую питательную среду.

Количество укоренившихся растений-регенерантов в культуре *in vitro* для исследуемых сортов отличалось и колебалось в пределах 85-94,2 %. При этом у сорта винограда Аушон ранний наиболее высокая укореняемость – 94,2 %. Далее по сортам Бабатаг, Зариф и Чиляки белый – 85,0; 87,0 и 87,5 % соответственно. Среднее значение укоренившихся растений-регенерантов по всем сортам составило 88,4 % (таблица 1).

Таблица 1 – Жизнеспособность растений-регенерантов на этапе ризогенеза *in vitro*

Сорт	Количество растений, шт.		Укоренившиеся растения, %
	высаженных	укоренившихся	
Аушон ранний	260	245	94,2
Бабатаг	200	170	85,0
Зариф	230	200	87,0
Чиляки белый	240	210	87,5
Сумма/среднее	930	825	88,4

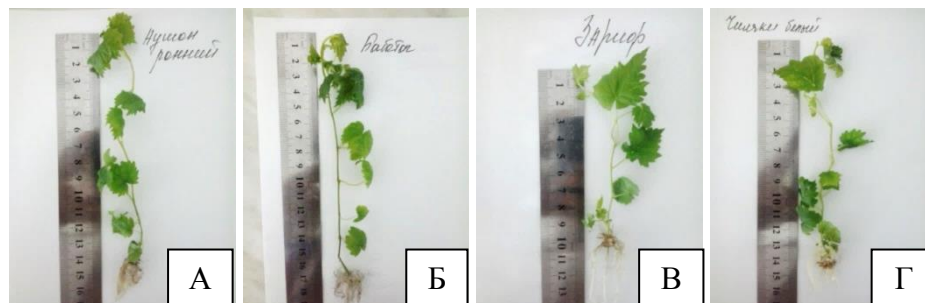
Для определения морфологических показателей укорененных растений произвольно было выбрано 20 растений. Определяли длину корня и длину побега (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологические показатели развития растений-регенерантов на этапе ризогенеза *in vitro*

Сорт	Средняя длина, см	
	корня	побега
Аушон ранний	5,54±0,40	10,0±0,68
Бабатаг	5,06±0,42	8,69±0,42
Зариф	3,85±0,42	5,71±0,53
Чиляки белый	3,92±0,33	7,64±0,45

Среднее значение длины корня колебалось от 3,85 см для сорта Зариф до 5,54 см для сорта Аушон ранний. Этот показатель для сорта Бабатаг и Чиляки белый составлял 5,06 и 3,92 см соответственно.

Среднее значение длины побега для исследуемых сортов варьировало от 5,71 до 10,00 см и составляло для сорта Аушон ранний – 10,0 см, Бабатаг – 8,69 см, Зариф – 5,71 см и Чиляки белый – 7,64 см (рисунок 1).



А – Аушон ранний, Б – Бабатаг, В – Зариф, Г – Чиляки белый

Рисунок 1 – Ранние сорта винограда на этапе ризогенеза.

Результаты адаптации растений-регенерантов исследуемых сортов винограда на четырех вариантах субстрата показали, что оптимальным для данного этапа работы является ионно-обменный субстрат БИОНА 111 (таблица 3, рисунок 2). Субстрат, состоящий из смеси торфа и песка (1:1) оказался менее эффективным, жизнеспособность на нем составила 40 % в среднем по исследуемым сортам. На ионно-обменном субстрате адаптация винограда проходит значительно активнее, что, вероятно, определяется микробиологической стерильностью субстрата и наличием свыше 15 макро- и микро-элементов, необходимых для нормального развития растения [9].

Таблица 3 – Жизнеспособность растений-регенерантов сортов винограда на различных субстратах

Сорт	Субстрат	Адаптированные растения-регенеранты, %
Аушон ранний	Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	83,3
	БИОНА 111	87,5
	Биогрунт-песок (2:1)	79,2
	Торф-песок (2:1)	33,3
Бабатаг	Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	62,5
	БИОНА 111	58,3
	Биогрунт-песок (2:1)	41,7
	Торф-песок (2:1)	29,2
Зариф	Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	83,3
	БИОНА 111	91,7
	Биогрунт-песок (2:1)	79,2
	Торф-песок (2:1)	45,8
Чиляки белый	Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	91,7
	БИОНА 111	95,8
	Биогрунт-песок (2:1)	83,3
	Торф-песок (2:1)	54,2

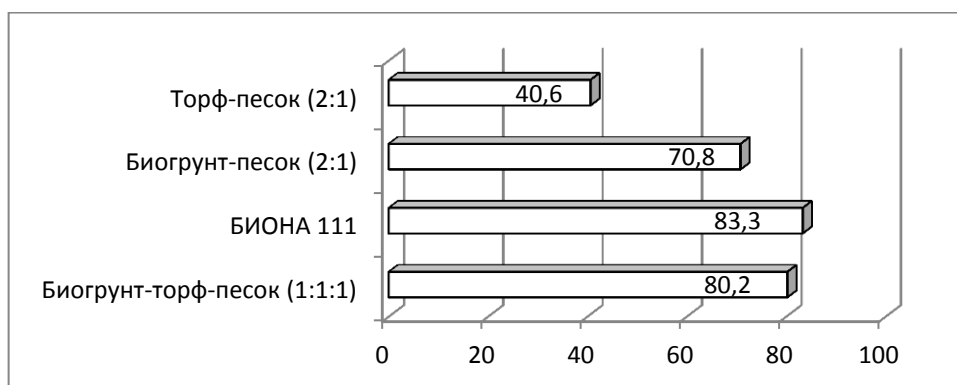


Рисунок 2 – Жизнеспособность растений-регенерантов винограда на различных субстратах (в среднем по сортам).

На всех субстратах отмечено развитие подземной и надземной частей растений-регенерантов. Ионно-обменный субстрат БИОНА 111 оказался наиболее эффективным для развития корневой системы сортов винограда Аушон ранний, Бабатаг и Зариф. Оптимальное развитие побега для разных сортов было отмечено как на субстрате БИОНА (Аушон ранний, Зариф), так и на субстратах биогрунт-торф-песок (Бабатаг), торф-песок (Чиялки белый) (таблица 4).

Таблица 4 – Морфологические показатели растений-регенерантов *ex vitro*

Тип субстрата	Длина, см		Количество, шт.	
	корня	побега	корней	листьев
Аушон ранний				
Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	6,82 ± 0,33	5,85 ± 0,64	5,00 ± 0,58	6,50 ± 0,60
БИОНА 111	10,30 ± 0,39	7,29 ± 0,27	5,50 ± 0,57	7,67 ± 0,55
Биогрунт-песок (2:1)	6,67 ± 0,57	6,11 ± 0,77	4,92 ± 0,62	7,33 ± 0,94
Торф-песок (2:1)	6,85 ± 0,45	4,87 ± 0,39	4,58 ± 0,50	7,17 ± 0,53
Бабатаг				
Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	7,33 ± 0,37	8,46 ± 0,22	3,67 ± 0,26	6,58 ± 0,36
БИОНА 111	7,70 ± 0,45	7,48 ± 0,24	4,67 ± 0,43	5,92 ± 0,34
Биогрунт-песок (2:1)	3,60 ± 0,48	8,42 ± 0,48	3,58 ± 0,34	6,00 ± 0,32
Торф-песок (2:1)	5,08 ± 0,70	9,00 ± 0,82	6,17 ± 0,56	6,67 ± 0,83
Зариф				
Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	5,39 ± 0,40	6,84 ± 0,33	4,25 ± 0,46	7,00 ± 0,46
БИОНА 111	6,42 ± 0,84	7,09 ± 0,39	4,25 ± 0,52	5,83 ± 0,44
Биогрунт-песок (2:1)	5,97 ± 0,31	6,59 ± 0,38	4,42 ± 0,63	6,42 ± 0,51
Торф-песок (2:1)	4,03 ± 0,42	5,45 ± 0,40	3,67 ± 0,55	6,92 ± 0,77
Чиялки белый				
Биогрунт-торф-песок (1:1:1)	4,75 ± 0,57	6,44 ± 0,30	3,92 ± 0,40	5,25 ± 0,41
БИОНА 111	3,92 ± 0,46	6,69 ± 0,40	3,08 ± 0,40	6,58 ± 0,42
Биогрунт-песок (2:1)	4,57 ± 0,83	7,07 ± 0,16	4,33 ± 0,53	6,92 ± 0,73
Торф-песок (2:1)	5,42 ± 0,70	8,92 ± 0,64	4,75 ± 0,56	7,25 ± 0,39

В среднем, лучшее развитие корневой системы отмечено на субстрате БИОНА 111 (рисунок 3).

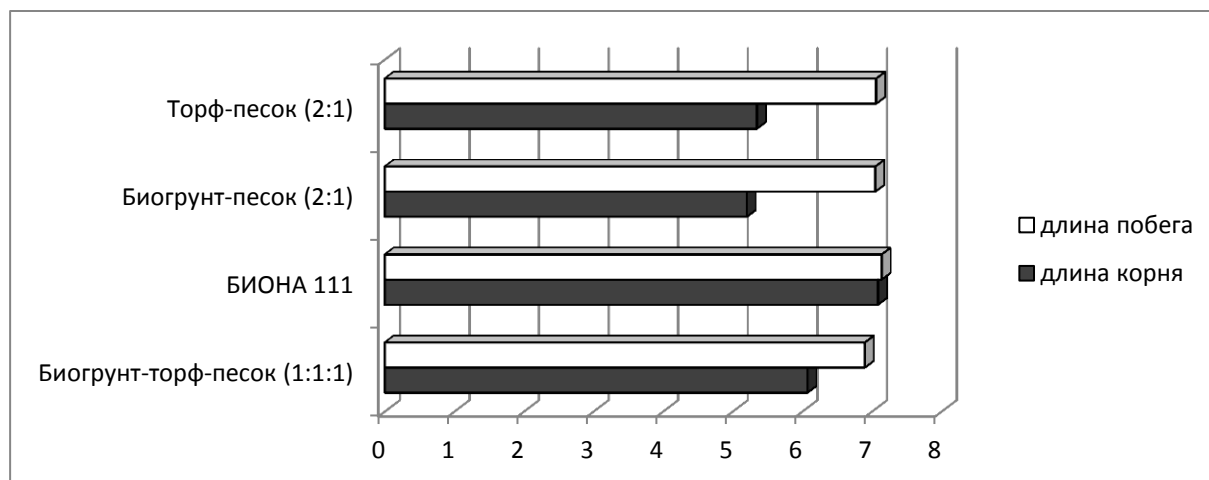


Рисунок 3 – Среднее значение длины корня и побега адаптированных регенерантов винограда в зависимости от субстрата.

Развитие надземной части достоверно не различалось на четырех вариантах субстрата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определена эффективность ризогенеза *in vitro* и адаптации к условиям *ex vitro* растений-регенерантов четырех ранних сортов винограда – Аушон ранний, Бабатаг, Зариф и Чиляки белый.

Для всех исследованных сортов отмечается хорошее развитие корневой системы и побега, эффективность ризогенеза в среднем составляет 88,4 %.

Максимальная адаптация растений-регенерантов ранних сортов винограда отмечена на субстрате БИОНА 111 (83,3 %).

Ионно-обменный субстрат БИОНА 111 оказался наиболее эффективным для развития корневой системы сортов винограда Аушон ранний, Бабатаг и Зариф. Оптимальное развитие побега для разных сортов было отмечено как на субстрате БИОНА (Аушон ранний, Зариф), так и на субстратах биогрунт-торф-песок (Бабатаг), торф-песок (Чиляки белый).

Литература

1. Голодрига, П.Я. Виноград / П.Я. Голодрига // Достижения селекции плодовых культур и винограда. – М.: Колос, 1983. – С. 287-329.

2. Растения Таджикистана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tajik-gateway.org/wp/?page_id=29831. – Дата доступа: 14.01.2016.

3. Раджабов, К. Виноград может принести прибыли больше, чем хлопок [Электронный ресурс] / К. Раджабов // Новости Таджикистана. – Режим доступа: <http://news.tj/ru/newspaper/article/vinograd-mozhet-prinesti-pribyli-bolshe-chem-khlopok>. – Дата доступа: 20.02.2015.

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

6. Сорта винограда [Электронный ресурс] // Все о винограде. – Режим доступа: <http://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda>. – Дата доступа: 03.02.2016.

7. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, N 3. – P. 473–497.

8. Абдулалишоева, С.Ф. Использование методов биотехнологии при сохранении ценных сортов винограда / С.Ф. Абдулалишоева, Х.И. Бободжанова, Н.В. Кухарчик // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: материалы междунар. науч. конф., Минск, 18–20 авг. 2014 г. / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; редкол.: В.В. Титок [и др.]. – Минск, 2014. – С. 14–17.

9. Методика адаптации регенерантов *ex vitro* / Н.В. Кухарчик [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – 16 с.

10. Деменко, В.И. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* / В.И. Деменко, К.А. Шестибратов, В.Г. Лебедев // Известия ТСХА. – 2010. – № 01. – С. 73–85.

11. Усовершенствование этапа адаптации растений винограда *in vitro* к нестерильным условиям / А.А. Батукаев [и др.] // Биотехнологические приемы в сохранении биоразнообразия и селекции растений: материалы междунар. науч. конф. Минск, 18–20 авг. 2014 / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; редкол.: В.В. Титок [и др.]. – Минск, 2014. – С. 44–47.

ROOT FORMATION EFFECTIVENESS *IN VITRO* AND ADAPTATION *EX VITRO* OF SOME EARLY-RIPENING GRAPE VARIETIES

S.H. Babaeva, H.I. Bobodzhanova, N.V. Kukharchik

SUMMARY

The study was carried out in the period of 2014-2015 years in the Biotechnology Center of the Tajik National University. As objects of the study we used varieties with early period of ripening ('Aushon ranny', 'Babatag', 'Zarif', 'Chilyaki bely'). The effectiveness of root formation *in vitro* and adaptation *ex vitro* of regenerated plants of mentioned above grape varieties on different substrates was investigated.

A high efficiency of root formation *in vitro* for cv. 'Aushon ranny' (94.2 %) was obtained. This parameter for the studied varieties was on the average 88.4 %.

The highest percentage of adapted regenerated plants was got on a substrate BIONA 111 and was 83.3 % on the average for all studied varieties.

Key words: grapes, root formation, adaptation, *in vitro*, *ex vitro*, substrate, regenerated plants, Tajikistan.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

Раздел 3.
КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 634.11:631.563:631.81

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПОДАВЛЕНИЕ ГРИБНЫХ ИНФЕКЦИЙ НА ПЛОДАХ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот, М.Г. Максименко

РУП «Институт плодководства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В 2013-2015 гг. в РУП «Институт плодководства» проведено сравнительное изучение сохранности плодов яблони сортов Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант, выращенных при различных финишных обработках в системе защиты сада, после длительного хранения и оценена эффективность обработок на остаточный эффект хранения.

Внесение любого из фунгицидов (делан – 0,7 кг/га, мерпан – 1,8 кг/га, беллис – 0,8 кг/га, луна транквилити – 1,0 л/га) за 21 день до предполагаемой даты уборки улучшает сохранность плодов при длительном хранении. Наибольший выход товарной продукции установлен в вариантах с внесением системных фунгицидов беллис и луна транквилити – у сорта Вербнае – 92,3 и 93,0 %, Весяліна – 93,0 и 93,2 %, Дарунак – 92,0 и 92,3 % и Имант – 90,2 и 91,3 % соответственно. При использовании контактных препаратов делан и мерпан выход товарных плодов составил 89,1 % и 90,2 % у сорта Вербнае, 92,5 % и 91,9 % – Весяліна, 88,3 % и 89,2 % – Дарунак, 89,2 % и 90,1 % – Имант. В контроле количество товарных плодов не превышало 84,0-91,1 % в зависимости от сорта.

Остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан, 15 дней – в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; сорта Весяліна – 10 дней, Дарунак и Имант – 15 дней, независимо от варианта опыта.

Ключевые слова: яблоня, плоды, хранение, фунгициды системного и контактного действия, инфекционные болезни, физиологические расстройства, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач сельского хозяйства является обеспечение населения качественными продуктами питания, в том числе отечественными свежими плодами яблони, причем круглогодично.

Плоды яблони ценятся за большое количество легкоусвояемых углеводов, в том числе пектинов, биологически активных веществ, минеральных солей, необходимых для питания человека. В то же время в них содержится большое количество воды, поэтому плоды легко подвергаются во время хранения болезням (инфекционным и неинфекционным) и естественному разрушению.

К основным инфекционным болезням яблони относятся различного рода гнили: плодовая гниль или монилиоз, горькая (глеоспориозная) гниль, пенициллиновая (голубая) плесень, серая и другие [1-4].

К основным неинфекционным болезням плодов яблони относятся горькая ямчатость (подкожная пятнистость), загар (побурение кожицы), мучнистый распад мякоти, увядание, стекловидность, побурение сердцевины, побурение мякоти [5-7].

Сокращение потерь от распространенности инфекционных и неинфекционных заболеваний, как основного фактора, лимитирующего сохранность плодовой продукции, можно обеспечить, изучив генетические особенности сорта, физиологические закономерности развития плодов, влияние факторов выращивания (агротехнических и экологических). И если на генетику плодов, физиологию их развития, а также на условия климата оказать влияние практически невозможно, то агротехника возделывания является «идеальным оружием» для повышения потенциала лёжкоспособности плодов.

Перспективными приёмами для защиты плодовых деревьев во время вегетации и для уменьшения потерь продукции от инфекционных болезней в процессе длительного хранения являются обработки растений различными фунгицидами в баковой смеси с макро- и микроэлементами ещё в саду [8-10].

В Республике Беларусь за вегетационный период в садах применяется до 12 обработок различными пестицидами, как правило, зарубежного производства [11]. Современная традиционная защита растений подавляет распространенность основных вредителей и болезней (парша, монилиоз, мучнистая роса) на плодах, и, как следствие, при грамотном использовании может обеспечивать более высокую сохранность продукции.

Однако использование одних и тех же разрешенных фунгицидов на протяжении долгих лет не позволяет обеспечить должной защиты от гнили. В то же время потери от данного расстройства при хранении могут достигать до 20-50 %.

Рынок химических препаратов, способных не только подавлять развитие фитопатогенных микроорганизмов в промышленных садах, но и влиять на снижение распространенности болезней плодов при хранении, достаточно широк. К эффективным и широко распространённым препаратам можно отнести контактные: делан, мерпан и системные: беллис, луна транквилити.

Цель исследований – провести сравнительное изучение сохранности плодов после длительного хранения сортов яблони, выращенных при различных системах защиты в саду, и оценить эффективность обработок вегетирующих растений химическими препаратами на остаточный эффект плодов после снятия с хранения.

ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В РУП «Институт плодоводства» в качестве объектов исследования были использованы деревья и плоды 4 сортов яблони: Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант, произрастающие в сырьевой зоне отдела хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Год посадки сада – 2010. Схема посадки – 4 x 2 м (1250 дер./га). Исследования осуществляли в 2014-2015 гг.

Варианты обработок и сроки внесения пестицидов:

1) фон (контроль)

танрек (0,25 л/га) + азофос (5 л/га) – 24 апреля;

хорус (0,2 кг/га) + актара (0,12 кг/га) – 4 мая;

скор (0,2 л/га) – 20 мая;

терсел (2,5 кг/га) + Би-58 новый (1,5 л/га) – 2 июня;

скор (0,2 л/га) + фуфанон (1 л/га) – 17 июня;

азофос (5 л/га) – 26 июня;

терсел (2,5 кг/га) – 8 июля;

терсел (0,7 кг/га) + Би 58 новый (1,2 кг/га) – 21 июля;

делан (0,7 кг/га) – 5 августа;

2) *фон + делан* – внесение делана (0,7 кг/га) 20 августа;

3) *фон + мерпан* – внесение мерпана (1,8 кг/га) 20 августа;

4) *фон + беллис* – внесение беллиса (0,8 кг/га) 20 августа;

5) *фон + луна транквилити* – внесение луна транквилити (1,0 л/га) 20 августа.

Обработки против болезней грибной этиологии осуществляли за 21 день до предполагаемой даты уборки плодов. В контрольном варианте финишной обработки не производили.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки (10.09-11.09), которые определялись по комплексу физико-химических показателей: размер и масса плодов, плотность мякоти, лёгкость отделения плодоножки от плодового образования, окраска кожицы и семян, содержание крахмала.

На хранение закладывали плоды высшего и первого товарных сортов, отобранные согласно требованиям СТБ 2288 [12].

Убранные плоды по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры плодохранилища института. Повторность – четырёхкратная, по 20-25 кг в каждой повторности.

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществляли при температуре +1...+2±0,5 °С и относительной влажности воздуха 90-95 %. Срок хранения составил 180 суток.

Учёт микробиологических и физиологических заболеваний производили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определённых болезней по степени поражения плода [13].

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

Для определения остаточного эффекта после съёма с хранения плоды в ящиках по 5 кг помещали в помещение с температурой +18 °С.

Показатели качества и сохраняемости определяли непосредственно после съёма и далее с интервалом в 5 дней в течение двух недель. Степень распространённости болезней оценивали по проценту заболевших плодов от общей массы, заложенных на хранение. Конец периода «остаточного эффекта хранения» фиксировался при достижении 10%-ного порога потерь от общего выхода товарной (стандартной) продукции после периода длительного хранения.

Исследования выполняли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [17] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [18].

Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с помощью программы EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольший выход товарной (стандартной) продукции был в вариантах с внесением беллиса и луна транквилити: у сорта Вербнае – 92,3 и 93,0 %, Весяліна – 93,0 и 93,2 %, Дарунак – 92,0 и 92,3 % и Имант – 90,2 и 91,3 % соответственно.

Это объясняется тем, что данные фунгициды обладают системным и трансламинарным действием и убирают инфекцию как внутри плода, так и снаружи до смыкания чашечки. Делан и мерпан являются препаратами контактного действия и на проникшую внутрь инфекцию фунгициды не оказывают воздействия, а снимают обсеменённость только снаружи плода.

При использовании делана выход товарных плодов составил 89,1 % у сорта Вербнае, 92,5 % у сорта Весяліна, 88,3 % у сорта Дарунак, 89,2 % у сорта Имант. При использовании мерпана количество здоровых плодов у сорта Вербнае составило 90,2 %, Весяліна – 91,9 %, Дарунак – 89,2 %, Имант – 90,1 %. В контроле количество товарных плодов не превышало у сорта Вербнае 88,0 %, Весяліна – 91,1 %, Дарунак – 84,0 %, Имант – 88,1 % (таблица 1).

Естественная убыль массы по всем вариантам обработок и в контроле колебалась в пределах 3,9-6,3 %.

Максимальные потери от инфекционных болезней в период хранения наблюдали в контроле: у сорта Вербнае – 12,0 %; Весяліна – 9,9 %; Дарунак – 13,8 %; Имант – 8,6 %.

В вариантах опыта с контактными фунгицидами (делан, мерпан) потери от инфекционных заболеваний составили 9,8-10,9 % у сорта Вербнае, 7,5-8,1 % у сорта Весяліна, 10,8-11,7 % у сорта Дарунак, 6,8-8,0 % у сорта Имант. При использовании системных и трансламинарных препаратов (беллис и луна транквилити) потери от гнилей были ниже и не превышали 7,7 % у сорта Вербнае, 7,0 % у сорта Весяліна, 6,5 % у сорта Дарунак, 6,8 % у сорта Имант.

Таблица 1 – Показатели сохраняемости плодов яблони, обработанных различными фунгицидами, после длительного хранения (180 суток), % (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Вариант	Естественная убыль массы	Выход здоровых плодов	Физиологические расстройства	Грибные болезни
Сорт Вербнае				
Контроль	5,1	88,0	0	12,0
Беллис	4,8	92,3	0	7,7
Делан	5,2	89,1	0	10,9
Луна транквилити	4,9	93,0	0	7,0
Мерпан	4,8	90,2	0	9,8
Сорт Весяліна				
Контроль	6,3	91,1	0	9,9
Беллис	5,9	93,0	0	7,0
Делан	6,2	92,5	0	7,5
Луна транквилити	6,2	93,2	0	6,8
Мерпан	6,3	91,9	0	8,1
Сорт Дарунак				
Контроль	4,4	84,0	2,2	13,8
Беллис	4,5	92,0	2,5	5,5
Делан	3,9	88,3	0	11,7
Луна транквилити	4,0	92,3	1,2	6,5
Мерпан	4,6	89,2	0	10,8
Сорт Имант				
Контроль	5,9	88,1	3,3	8,6
Беллис	6,0	90,2	3,0	6,8
Делан	5,8	89,2	2,8	8,0
Луна транквилити	5,7	91,3	2,2	6,5
Мерпан	6,1	90,1	3,1	6,8
<i>HCP_{0,05}</i>	<i>1,44</i>	<i>4,57</i>	<i>1,21</i>	<i>2,17</i>

Физиологические расстройства отмечены на плодах сортов Дарунак и Имант (у Дарунка – это пухлость, максимальные потери составили 2,5 %; у Иманта – горькая ямчатость, количество повреждённых плодов достигало 3,3 %). Однако используемые в исследовании препараты не влияют на развитие и снижение повреждения плодов данными расстройствами.

Был определён остаточный эффект хранения плодов яблони изучаемых сортов, обработанных в период вегетации фунгицидами, который у сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан, 15 дней в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; у сорта Весяліна – 10 дней; у сортов Дарунак и Имант 15 дней независимо от варианта опыта (таблица 2).

Таблица 2 – Выход здоровых плодов яблони, снятых с хранения и с последующим хранением при температуре +18 °С в зависимости от использования различных фунгицидов, % (РУП «Институт плодоводства», 2015 г.)

Вариант опыта	Срок определения			
	при съёме с хранения	через 5 дней	через 10 дней	через 15 дней
Сорт Вербнае				
Контроль	88,0	84,2	78,1	-
Беллис	92,3	89,5	86,1	82,0
Делан	89,1	85,9	79,2	-
Луна транквилити	93,0	90,2	87,1	83,1
Мерпан	90,2	88,0	84,2	80,3
Сорт Весяліна				
Контроль	91,1	86,3	81,2	-
Беллис	93,0	88,9	83,0	-
Делан	92,5	88,6	82,3	-
Луна транквилити	93,2	89,2	83,3	-
Мерпан	91,9	87,9	82,0	-
Сорт Дарунак				
Контроль	84,0	81,9	79,0	74,0
Беллис	92,0	90,1	87,0	82,1
Делан	88,3	86,1	83,0	78,2
Луна транквилити	92,3	90,0	86,8	82,2
Мерпан	89,2	87,1	84,0	79,4
Сорт Имант				
Контроль	88,1	86,0	83,2	78,0
Беллис	90,2	88,1	84,9	80,3
Делан	89,2	87,4	84,1	79,1
Луна транквилити	91,3	89,1	86,0	82,0
Мерпан	90,1	88,0	84,9	80,2

По полученным результатам проведена комплексная оценка эффективности химических препаратов по снижению потерь плодов яблони от болезней при уборке и хранении.

Расчеты показывают, что стоимость 1 тонны реализуемой после хранения продукции на примере сорта Вербнае (при урожайности 25 т/га) в вариантах с контактными препаратами достигает 1,64-1,65 у.е./га, а с системными препаратами – 3,0-3,19 у.е./т (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика химических препаратов, используемых в предуборочный период против болезней грибной этиологии, различных производителей и типа действия (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Препарат	Тип действия	Действующее вещество	Срок ожидания, дни	Норма расхода, л, кг/га	Стоимость, у.е./га	Стоимость 1 тонны реализуемой продукции, у.е./т
Беллис	системное	боскалит, пиракlostробин (F500)	21	0,8	79,8	3,19
Делан	контактное	дитианон	14	0,7	41,2	1,65
Луна транквилити	системное	пириметанил, флюопирам	21	1,0	74,9	3,00
Мерпан	контактное	каптан	14	1,8	41,0	1,64

Однако полный учет затрат при выращивании и хранении, потерь плодов и выхода товарной продукции выявил, что наибольший экономический эффект достигается при использовании системных препаратов: увеличение уровня рентабельности составляет 9,6-12,9 %; при использовании контактных препаратов – 2,3-5,2 % (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность хранения 1 тонны яблок, обработанных фунгицидами различного действия за 21 день до уборки урожая от болезней хранения, сорт Вербнае (РУП «Институт плодоводства», 2014-2015 гг.)

Показатель	Наименование и тип препарата				
	контроль	контактный		системный	
		делан	мерпан	беллис	луна транквилити
1. Продолжительность хранения, сутки	180	180	180	180	180
2. Заложено на хранение, кг	1000	1000	1000	1000	1000
3. Средняя цена реализации за 1 кг осенью, тыс. руб.	6	6	6	6	6
4. Выручка (сумма предполагаемой реализации до хранения), тыс. руб. (2x3)	6000	6000	6000	6000	6000
5. Себестоимость до хранения, тыс. руб./тонна	4230	4302	4301	4396	4360
6а. Прибыль от реализации осенью, тыс. руб. (4-5): (по контролю)	1770	1770	1770	1770	1770
6б. Прибыль от реализации осенью, тыс. руб. (4-5): (фактическая)	1770	1698	1699	1604	1640
7. Потери при хранении, кг	120	105	98	77	70

Продолжение таблицы 4

8. Реализовано после хранения, кг	880	891	902	923	930
9. Средняя цена реализации после хранения, тыс. руб.	9	9	9	9	9
10. Выручка (сумма реализации) после хранения, тыс. руб. (8x9)	7920	8019	8118	8307	8370
11. Затраты на хранение, тыс. руб.	250	250	250	250	250
12. Стоимость потерь, тыс. руб. (3x7)	720	630	588	462	420
13. Полная себестоимость после хранения, руб. (5+11+12)	5200	5182	5139	5108	5030
14. Прибыль от реализации после хранения, тыс. руб. (10-13)	2720	2837	2979	3199	3340
15а. Рентабельность производства (14:10) (при уборке урожая), %	29,5	-	-	-	-
15б. Рентабельность производства (14:10) (после хранения), %	34,3	35,4	36,7	38,5	39,9
16а. Дополнительная прибыль от хранения, тыс. руб. (14-6а): (по контролю)	950	1067	1209	1429	1570
16б. Дополнительная прибыль от хранения, тыс. руб. (14-6б): (фактическая)	950	1139	1280	1595	1700
17а. Уровень рентабельности от хранения, % (15а:13x100): (по контролю)	18,3	20,6	23,5	27,9	31,2
17б. Уровень рентабельности от хранения, % (15б:13x100): (фактическая)	18,3	22,0	24,9	31,2	33,8
18а. Увеличение уровня рентабельности от хранения плодов яблони по разработанной технологии, % (по контролю)	-	+2,3	+5,2	+9,6	+12,9
18б. Увеличение уровня рентабельности от хранения плодов яблони по разработанной технологии, % (фактическое)	-	+3,7	+6,6	+12,9	+15,5

ВЫВОДЫ

Фунгициды системного и трансламинарного действия при применении за 21 день до предполагаемой даты уборки плодов значительно снижают риск распространённости инфекционных заболеваний на плодах яблони при длительном хранении. Наилучшие результаты отмечены при использовании препарата луна транквилити.

Остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Вербнае составил 10 дней в контроле и в варианте опыта с использованием препарата делан и 15 дней в вариантах опыта с использованием препаратов беллис, луна транквилити и мерпан; сорта Весяліна – 10 дней; Дарунак и Имант 15 дней независимо от варианта опыта.

Наибольший экономический эффект при хранении достигался при использовании системных препаратов в предуборочной обработке против болезней грибной этиологии: уровень рентабельности увеличивался на 9,6-12,9 %. При использовании контактных препаратов – уровень рентабельности увеличивался на 2,3-5,2 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гудковский, В.А. Длительное хранение плодов: прогрессивные способы / В.А. Гудковский. – Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 151 с.
2. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
3. Ceglowski, S.M. Zbiór i przechowywanie owoców / S.M. Ceglowski. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1970. – 212 s.
4. Wojtas, B. Choroby grzybowe na jabłkach w okresie przechowywania / B. Wojtas // Ogrodnictwo. – 1983. – № 3. – S. 5-6.
5. Лёжкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну [и др.]. – Кишинёв: Штиинца, 1993. – 96 с.
6. Lange, E. Przechowalność owoców / E. Lange, W. Ostrowski. – II wyd. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1992. – 304 s.
7. Bramlage, W. The influence of mineral nutrition on the quality and storage performance of pome fruits grown in North America / W. Bramlage // Acta Hort. – 1980. – Vol. 92. – P. 29-39.
8. Авакян, Б.П. Использование некоторых системных фунгицидов в борьбе с грибными гнилями яблок при холодильном хранении / Б.П. Авакян, Г.М. Багдасарян, К.В. Аветисян // Известия с.-х. наук Арм. ССР. – 1979. – № 1. – С. 55-56.
9. Гудковский, В.А. Меры повышения устойчивости плодов к грибной инфекции в период длительного хранения / В.А. Гудковский, Е.В. Скрипникова // 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: Кварт, 2004. – С. 38-44.
10. Воробьева, С.В. Защита плодов яблони в период хранения / С.В. Воробьева, В.Ф. Воробьев // Защита и карантин растений. – 2000. – № 1. – С. 22.
11. Каталог средств защиты растений компании БАСФ в Республике Беларусь. – Минск: Равноденствие, 2012. – 162 с.
12. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288-2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 12 с.
13. Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owoców / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego 1995 r. – Sandomierz, 1995. – S. 61-84.
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: Институт виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

EFFECT OF FUNGICIDES ON SUPPRESSION OF FUNGAL INFECTION DURING LONG-TERM STORAGE OF BELARUSIAN APPLE VARIETIES

D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot, M.G. Maksimenko

SUMMARY

In 2013-2015 in the Institute for Fruit Growing a comparative study of preservation of apple fruit of cvs. 'Verbnae', 'Vesyalina', 'Darunak', 'Imant' grown with different fungicide treatment, after long-term storage was done and the effectiveness of the treatments for residual storage effect was evaluated.

Treatment with any fungicide (Delan – 0.7 kg/ha, Merpan – 1.8 kg/ha, Bellis – 0.8 kg/ha, Luna Tranquility – 1.0 l/ha) at least 21 days before the expected date of harvesting improved fruit preservation during long-term storage. The highest output of marketable products was watched in the variants with treatment with systemic fungicides Bellis and Luna Tranquility – cv. 'Verbnae' – 92.3 and 93.0 %, 'Vesyalina' – 93.0 and 93.2 %, 'Darunak' – 92.0 and 92.3 % and 'Imant' – 90.2 and 91.3 %, respectively. When using contact chemicals Delan and Merpan the output of marketable fruit was 89.1 % and 90.2 % for cv. 'Verbnae', 92.5 % and 91.9 % – 'Vesyalina', 88.3 % and 89.2 % – 'Darunak', 89.2 % and 90.1 % – 'Imant'. In the control group the amount of marketable fruit did not exceed 84.0-91.1 % depending on the variety.

The residual effect of fruit storing of apple of cv. 'Verbnae' was 10 days in the control and in the variant with the use of Delan, 15 days – using Bellis, Luna Tranquility and Merpan; cv. 'Vesyalina' – 10 days, 'Darunak' and 'Imant' – 15 days, regardless of the variants of the experiment.

Key words: apple, fruit, storage, systemic and contact fungicides, infectious diseases, physiological disorders, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 22.04.2016

УДК 634.75:631.526.32:664.8.037.5

ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ЗАМОРАЖИВАНИЮ

Г.А. Новик, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты органолептической оценки замороженных ягод 5 сортов земляники садовой по показателям – внешний вид, окраска, консистенция, аромат, вкус. Выявлено, что практически все изучаемые сорта земляники садовой пригодны к замораживанию и длительному хранению, при этом незначительно теряя исходные характеристики.

После 6 месяцев хранения ягод потери сока после дефростации составляли от 0,03 до 61,36 %. Наибольшая потеря сока была отмечена у ягод сорта Викода (61,36 %) при выращивании в гребнях, наименьшая – у ягод сорта Зенга-Зенгана (0,03 %) при выращивании на спанбонде.

С продлением срока хранения замороженных ягод земляники садовой до 9 месяцев в первую группу (потеря сока до 5,0 %) не вошёл ни один сорт. Во вторую группу (5,1–10,0 %) вошли сорта Кимберли, Вима Рина, Вима Гарда (9,06 %; 5,62 %; 8,08 % в среднем по сорту соответственно). Сорт Зенга-Зенгана (11,73 %) отнесён к третьей группе, где потери сока составляют 10,1–20,0 %. У сорта Викода отмечена самая низкая сокоудерживающая способность (20,40 %), что говорит о его непригодности к замораживанию.

На основании полученных данных следует отметить незначительную потерю качества ягод исследуемых сортов после дефростации. Земляника садовая максимально хранится замороженной и реализуется в течение 9 месяцев хранения.

Ключевые слова: земляника садовая, ягоды, сорт, замораживание, дефростация, размерно-массовая характеристика, дегустационная оценка, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Земляника садовая является исключительно ценной ягодной культурой. Однако до сих пор ещё не удавалось удовлетворить в полной мере потребность населения земного шара в свежих ягодах земляники. Истоки популярности её кроются в прекрасном вкусе ароматных ягод, их диетических и лечебных свойствах, обусловленных гармоничным сочетанием сахаров и кислот, нежной мякотью, лёгкой усвояемостью разнообразных содержащих в них питательных веществ [1-3].

Земляника садовая – богатейший источник антиоксидантного комплекса, в основном витаминов С и Р. Ценным защитным соединением земляники является фолевая кислота (0,25–0,50 мг/100 г).

Количество сухих веществ в ягодах земляники в значительной степени определяется уровнем накопления сахаров, составляющих 50–60 % от их общего содержания.

В состав сухих веществ также входят свободные и связанные кислоты, пектиновые вещества и клетчатка. Ранние сорта земляники накапливают растворимых сухих веществ 8,4–12,5 %, сорта среднего срока созревания – 9,4–12,6 % соответственно и поздние – 10,5–12,9 % [4, 5].

В Беларуси земляника садовая занимает второе место по распространению после смородины чёрной. Значительная часть этих площадей относится к приусадебным и дачным участкам, роль которых резко возросла в последние годы.

У земляники садовой короткий срок плодоношения, пониженная транспортабельность и кратковременный срок хранения, что является существенным препятствием для использования всего урожая в свежем виде. Поэтому в решении задачи обеспечения потребителей высококачественной продукцией садоводства, наряду с увеличением производства свежих фруктов, перспективным является замораживание плодов и ягод, что позволит продлить сезон потребления, а также производить доставку к потребителю при сохранении пищевых качеств.

В процессе низкотемпературного замораживания лучше сохраняются биологически активные вещества в отличие от традиционных способов заготовки продуктов с помощью тепловой обработки [6]. Но при замораживании ягод важно учитывать их сортовые особенности, что связано с потерей товарных и пищевых качеств после дефростации. Для каждой зоны следует подбирать сорта, ягоды которых наиболее пригодны для замораживания, что даст возможность регулировать качество получаемой продукции [7].

Замороженные плоды и ягоды хорошо сохраняются в течение нескольких месяцев, а после размораживания обладают вкусом и ароматом свежих фруктов. Метод глубокой шоковой заморозки позволяет не только сохранить вкусовые качества продукта, но также организовать переработку продукции в межсезонный период. Быстрая заморозка при $-27...-40$ °С не вызывает значительной деформации структуры тканей. При низких температурах снижается активность ферментов, замедляется протекание биохимических и физиологических реакций, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. Быстрое замораживание – один из наиболее щадящих способов консервирования в отношении витаминной ценности плодово-ягодного сырья. Заморозку считают оконченной, когда равновесная температура достигает -18 °С [8]. Плоды и ягоды, предназначенные для заморозки, должны быть здоровыми, полностью вызревшими, но не перезрелыми, плотными, мясистыми, без механических повреждений, для каждого вида продукции устанавливаются индивидуальные требования к выбору сортов, которые регламентируются ГОСТом [9].

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. Крупнейшими в мире производителями и экспортёрами замороженных плодов являются Польша (компании «Авико», «Хортекс», «Фритар»), Германия, Голландия, Бельгия, Китай.

На территории Беларуси есть лишь несколько предприятий, которые занимаются замораживанием плодовой продукции. По большей части все эти предприятия замораживают дикорастущие ягоды (черника, клюква, голубика), а также в небольших количествах замораживают смородину чёрную, смородину красную и землянику садовую. Все ягоды замораживают россыпью. Фасуют в крафт-мешки по 25 кг. Из всей быстрозамороженной продукции около 80 % экспортируют в Польшу, Германию, Латвию,

Литву и Россию. Основное оборудование на белорусских предприятиях – тоннели шоковой заморозки. Заморозка ягод проходит при температуре $-28...-32$ °С. Мощность таких тоннелей 800–1000 тонн в год. Оборудование в основном используется в сезон сбора урожая [10, 11].

Очень важно не только вырастить урожай земляники садовой, но и довести его до потребителя. Замораживание – один из доступных и простых способов заготовки ягод. Хозяйства, занимающиеся не только выращиванием ягодников, но и переработкой, при наличии морозильных камер могут существенно продлить сезон потребления продукции и проводить реализацию её почти круглый год [12].

Цель исследований – определить пригодность районированных сортов земляники садовой к замораживанию с учетом выращивания при различных видах мульчирования почвы и их качественных показателей.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2014-2016 гг. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Объектами исследований являлись свежие и замороженные ягоды 5 сортов земляники садовой: Кимберли, Вима Рина, Зенга-Зенгана, Вима Тарда, Викода, выращенные на опытном участке отдела хранения и переработки на 5 видах мульчирующего материала (чёрный пар, земляные гребни, спанбонд, чёрная плёнка, солома).

Массу ягод определяли весовым методом с использованием весов SCOUT 600, размеры – при помощи штангельциркуля.

Ягоды земляники садовой, предназначенные для заморозки, собирали в сухую погоду, при достижении характерных для данного сорта окраски, размера и степени зрелости. У ягод земляники садовой, отобранных для заморозки, удаляли плодоножку с чашелистиками, мыли и высушивали. Целые неперезревшие ягоды земляники садовой, замораживали и хранили в течение 6 и 9 месяцев при температуре -18 °С в пластиковых контейнерах.

После дефростации (размораживания) определяли сокоудерживающую способность ягод земляники садовой, используя обобщённую функцию желательности качества Харингтона, где потеря сока:

до 5 % – сокоудерживающая способность очень хорошая;

5,1–10 % – хорошая;

10,1–20 % – удовлетворительная;

свыше 20 % – исследуемый объект не пригоден для замораживания [13]. Полученные результаты выражали в процентах по отношению к разнице массы замороженных ягод и ягод после дефростации.

Образцы представляли на дегустацию через 6 и 9 месяцев хранения под условными номерами. Заключение о пригодности сорта для замораживания делали на основании дегустационной оценки путём определения органолептических показателей, убыли массы, потери сока после дефростации замороженных ягод. 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» [14]. Для более точной оценки указывали десятые доли балла.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведённых исследований установлено, что ягоды земляники садовой пригодны к замораживанию, не теряя внешний вид, окраску, консистенцию, аромат и вкус (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели свежих и замороженных россыпью ягод земляники садовой (2014–2016 гг.), балл

Наименование сорта	Внешний вид	Окраска	Консистенция	Аромат	Вкус	Средний балл
Свежие ягоды						
Кимберли	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
Зенга-Зенгана	4,8	4,9	4,5	4,2	4,3	4,5
Вима Рина	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9
Вима Тарда	4,8	4,7	4,5	4,6	4,7	4,7
Викода	3,8	4,0	3,8	3,6	3,5	3,7
Замороженные ягоды через 6 месяцев хранения						
Кимберли	4,9	4,9	4,7	5,0	4,8	4,9
Зенга-Зенгана	4,6	4,7	4,1	3,9	3,9	4,2
Вима Рина	4,9	5,0	4,7	4,7	4,7	4,8
Вима Тарда	4,3	4,1	4,6	4,3	4,3	4,3
Викода	3,5	3,6	3,6	3,4	3,4	3,5
Замороженные ягоды через 9 месяцев хранения						
Кимберли	4,7	4,4	4,5	4,5	4,4	4,5
Зенга-Зенгана	3,9	4,3	3,8	3,9	4,0	4,0
Вима Рина	4,4	4,5	4,3	3,8	3,8	4,2
Вима Тарда	4,6	4,6	4,0	3,9	4,0	4,2
Викода	3,5	4,0	3,5	3,3	3,1	3,5

При замораживании и последующем хранении ягоды земляники садовой изменяют свою структуру, на которую оказывают влияние сортовые особенности. Хорошо сохранили внешний вид, окраску, консистенцию, вкус и аромат сорта земляники садовой, которые хранились 6 месяцев. Произошли незначительные изменения только у сорта Викода, у которого была низкая оценка (3,5 балла) за внешний вид. У сортов Кимберли, Зенга-Зенгана, Вима Рина и Вима Тарда оценка за внешний вид достаточно высокая (от 4,3 до 4,9 балла), по аромату и вкусу выделились сорта Кимберли (5,0; 4,8 балла) и Вима Рина (4,7; 4,7 балла). Самый низкий балл за вкус у сорта Викода (3,5 балла).

После 9 месяцев хранения ягод земляники садовой снизились органолептические показатели у всех исследуемых сортов. Наименьший средний балл у сорта Викода (3,5 балла), оценка за вкус у этого сорта (3,1 балла). Рыхлая консистенция была у сортов Зенга-Зенгана и Викода, что повлияло на дегустационную оценку 3,8 и 3,5 балла соответственно. Все остальные сорта сохранили приемлемый вкус, аромат и внешний вид.

Качественные показатели земляники садовой неплохо сохранились и через 9 месяцев хранения после замораживания, о чём свидетельствует незначительное изменение окраски ягод, вкуса и аромата у изучаемых сортов. Сорта земляники садовой Кимберли, Вима Рина, Вима Тарда, Зенга-Зенгана характеризовались гармоничным вкусом и ароматом, присущим свежим ягодам, приятной консистенцией.

Качество замороженных ягод россыпью определяли через 6 и 9 месяцев хранения при температуре -18 °С. Одним из основных показателей качества для замороженных ягод земляники садовой является сокоудерживающая способность, т. е. потери сока при дефростации (таблица 2).

Таблица 2 – Потеря массы ягод земляники садовой после дефростации, % (2014–2016 гг.)

Сорт	Вид мульчирующего материала	Потери от массы ягод, %		Lim, %	
		6 месяцев	9 месяцев	6 месяцев	9 месяцев
Кимберли	чёрный пар (контроль)	8,74	9,74	2,75-23,53	1,25-21,00
	посадка в гребни	6,28	10,06	0,79-19,67	2,34-24,40
	спанбонд	5,62	7,31	0,95-14,29	3,11-16,98
	чёрная плёнка	8,25	10,50	1,21-35,29	0,45-31,03
	солома	5,58	7,67	0,97-21,74	1,11-13,04
Среднее по сорту		6,89	9,06		
Зенга-Зенгана	чёрный пар (контроль)	4,77	16,38	0,45-14,15	2,20-44,70
	посадка в гребни	7,97	9,68	2,13-19,78	3,30-22,20
	спанбонд	11,95	11,48	0,03-27,59	4,68-26,20
	чёрная плёнка	7,90	12,64	0,49-16,07	4,05-26,40
	солома	8,03	8,47	0,36-21,05	0,90-17,00
Среднее по сорту		8,12	11,73		
Вима Рина	чёрный пар (контроль)	2,41	4,74	0,28-8,49	1,40-10,43
	посадка в гребни	3,45	4,35	0,82-20,66	1,10-13,50
	спанбонд	3,64	5,28	1,11-11,70	1,24-20,02
	чёрная плёнка	5,10	5,50	0,45-10,26	0,80-12,68
	солома	3,80	8,25	0,83-11,70	0,58-18,97
Среднее по сорту		3,68	5,62		
Вима Гарда	чёрный пар (контроль)	3,77	8,23	0,10-25,56	0,42-21,44
	посадка в гребни	4,80	8,28	0,11-10,96	2,40-22,00
	спанбонд	7,50	7,97	0,12-25,00	0,31-14,10
	чёрная плёнка	4,53	7,35	0,75-11,57	2,35-14,60
	солома	4,24	8,55	0,29-16,05	1,23-23,70
Среднее по сорту		4,97	8,08		
Викода	чёрный пар (контроль)	9,05	19,29	0,10-36,17	1,03-55,80
	посадка в гребни	21,02	23,27	0,85-61,36	2,41-54,80
	спанбонд	15,23	21,03	0,66-44,74	2,07-55,00
	чёрная плёнка	13,56	19,00	1,86-48,98	2,25-53,20
	солома	11,29	19,42	4,51-29,11	5,10-53,80
Среднее по сорту		16,28	20,40		

Замороженные ягоды исследуемых сортов земляники садовой после дефростации хорошо сохраняют форму, товарный вид, вкус и аромат, присущие свежим ягодам.

После 6 месяцев хранения потери сока после дефростации составляли от 0,03 до 61,36 %. Наибольшая потеря сока была отмечена у ягод сорта Викода (61,36 %) при выращивании в гребнях, наименьшая потеря сока была у ягод сорта Зенга-Зенгана (0,03 %) при выращивании на спанбонде.

В соответствии с «Методическими указаниями по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами» [13] в категорию очень хороших попадают сорта земляники садовой, снятые с хранения после заморозки через 6 месяцев с потерей сока ягодами до 5,0 % – Вима Рина и Вима Тарда; хороших (5,1–10,0 %) – Кимберли и Зенга-Зенгана. К третьей группе удовлетворительного качества (10,1–20,0 %) отнесли сорт Викода (16,28 % в среднем по сорту). Лучшей сокоудерживающей способностью отмечены сорта Вима Рина и Вима Тарда (в среднем по сорту) – 3,68 % и 4,97 % соответственно.

С продлением срока хранения замороженных ягод земляники садовой до 9 месяцев в первую группу (потеря сока до 5,0 %) не вошёл ни один сорт. Во вторую группу (5,1–10,0 %) вошли сорта Кимберли, Вима Рина, Вима Тарда (9,06 %; 5,62 %; 8,08 % в среднем по сорту) соответственно. Сорт Зенга-Зенгана (11,73 %) отнесён к третьей группе, где потери сока составляют 10,1–20,0 %. У сорта Викода самая низкая сокоудерживающая способность (20,40 %), что говорит о его непригодности к замораживанию.

Самая высокая сокоудерживающая способность была у ягод сорта Вима Тарда, выращенных на спанбонде (0,31 %), и сорта Кимберли, выращенных на чёрной плёнке (0,45 %), после 9 месяцев хранения.

На основании полученных данных следует отметить незначительную потерю качества ягод исследуемых сортов после дефростации и сделать заключение, что земляника садовая может максимально храниться замороженной и реализуется в течение 9 месяцев хранения. Замороженные ягоды земляники садовой изучаемых сортов сохраняют свои качественные показатели при минимальных потерях сока до 6 месяцев хранения.

ВЫВОДЫ

1. Незначительное снижение качества изучаемых сортов земляники садовой после дефростации свидетельствует о том, что ягоды земляники садовой возможно максимально хранить и реализовывать в течение 9 месяцев.

2. Органолептическая оценка показателей ягод и их сокоудерживающей способности позволяет рекомендовать сорта земляники садовой, пригодные к заморозке в течение 9 месяцев – Кимберли, Зенга-Зенгана, Вима Тарда, Вима Рина. Сорт Викода не рекомендуется для замораживания и последующего хранения.

3. Лучшими видами мульчирующих материалов для возделывания ягод земляники садовой с целью замораживания являются чёрная плёнка, спанбонд и солома.

Литература

1. Faby, R. Abteilung Beerenobst / R. Faby // Erwerbs-Obstbau. – 2011. – № 53. – S. 43-69.
2. Blanke, M. Eintritt für Selbstpflücke, ein Rontinent ohne Frigopflanzen und «Elsanta» / M. Blanke // Erwerbs-Obstbau. – 2005. – № 47. – S. 54-60.
3. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2003. – С. 293-316.
4. 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.
5. Биохимический состав плодов и ягод и их продуктивность для переработки / Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. – 124 с.
6. Werner, T. Truskawki w regionie Trento / T. Werner // Jagodnik. – 2011. – Grudzien. – P. 6-11.

7. Werner, T. Odmiany powtarzające owocowanie sa wymagające / T. Werner // Jagodnik. – 2011. – Grudzien. – P. 11-16.
8. Скрипников, Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод / Ю.Г. Скрипников. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.
9. Плоды и ягоды быстрозамороженные. Общие технические условия: ГОСТ 29187-91. – Введен 01.01.1993. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2008. – 14 с.
10. Król, K. Systemy produkcji i problem / K. Król // Haslo ogrodnicze. – 2011. – № 11. – P. 18-20.
11. Андреева, Е.А. Вопросы обеспечения перерабатывающей промышленности Республики Беларусь плодово-ягодным сырьём / Е.А. Андреева // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Р.Э. Лойко, Самохваловичи, 9-11 окт. 2012 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – С. 174-176.
12. Werner, T. Innowacje w uprawie krzewow jagodowych / T. Werner // Haslo ogrodnicze. – 2008. – № 6. – P. 69-72.
13. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами. – М., 1989. – 32 с.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

EVALUATION OF STRAWBERRY VARIETIES FOR FREEZING SUITABILITY

G.A. Novik, A.M. Krivorot

SUMMARY

The article presents the results of organoleptical evaluation of frozen fruit of 5 strawberry varieties by characteristics of look, color, texture, aroma, taste. It was found that almost all the studied varieties of strawberry were suitable for freezing and long-term storage, while slightly losing the original characteristics.

After 6 months of storage, the loss of berries juice after thawing ranged from 0.03 to 61.36 %. The greatest loss of juice was observed for variety 'Vicoda' (61.36 %) when grown in raised beds, the lowest – in fruit of cv. 'Senga-Sengana' (0.03 %) when grown in spunbond.

With the extension of the term of storage of frozen strawberry fruit to 9 months no one cultivar was added to the first group (juice loss to 5.0 %). To the second group (5.1-10.0 %) varieties 'Kimberly', 'Vima Rina', 'Vima Tarda' (9.06 %; 5.62 %; 8.08 % in the average in cultivars, respectively) entered. Cv. 'Senga-Sengana' (11.73 %) was assigned to the third group, in which the juice loss were 10.1-20.0 %. Cv. 'Vicoda' was marked by the lowest capacity to hold juice (20.40 %), which spoke of its unsuitability for freezing.

Based on these data it should be noted a small loss of fruit quality of studied varieties after defrosting. Strawberry fruit should be stored and sold frozen maximum within 9 months of storage.

Key words: strawberry, fruit, variety, freezing, defrosting, size-mass characteristics, tasting rating, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.04.2016

Раздел 4.
МЕТОДИКИ, РЕКОМЕНДАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ

УДК 633/635:58; 634.1/.7

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДБОРУ СОРТОВ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ
ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО СОРТИМЕНТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ФУНДУКА**

**В.В. Васеха, З.А. Козловская, М.Н. Васильева, А.А. Таранов, О.А. Якимович,
Н.Л. Рудницкая, Н.В. Луговцова**
РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Создание высокопродуктивных сортовых насаждений плодовых культур в контексте обновления сортимента в Беларуси по-прежнему является одной из актуальнейших задач современного садоводства. За последние 2 десятилетия сортимент плодовых культур в Беларуси значительно обновлен. Решение проблемы эффективного возделывания современного сорта невозможно без обеспечения качественного перекрестного опыления, так как абсолютное большинство сортов относятся к автостерильным. В силу избирательной способности опыления и оплодотворения каждого из существующих сортов, определяемой как условиями среды, так и наследственностью, очень важно выявление лучших опылителей для современного районированного и перспективного сортимента плодовых культур и фундука.

В основу методического подхода по выявлению оптимальных опылителей взято изучение биологических особенностей опыления и оплодотворения новых сортов, а также их взаимной совместимости. Основными критериями подбора являются: определение сроков и длительности цветения основных сортов и опылителей; определение жизнеспособности и гаметической стерильности пыльцы; установление перекрестной совместимости сортов в полевых условиях.

ВЫБОР ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение перекрестного опыления и самоплодности проводится для районированных и новых перспективных сортов (в зависимости от производственной востребованности) определенной климатической зоны. Сорт-опылитель должен давать фертильную, жизнеспособную пыльцу и обеспечивать максимальное завязывание плодов опыляемого сорта. В связи с избирательностью оплодотворения отдельных сортов, несмотря на высокую жизнеспособность пыльцы сорта-опылителя, не всегда происходит хорошее оплодотворение, поэтому окончательный выбор опылителя возможен только на основе комплексного анализа всех компонентов подбора опылителей.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКЛАДКИ И СОХРАННОСТИ ЦВЕТКОВЫХ ПОЧЕК

С целью уточнения схемы скрещивания в ранневесенний период для всех планируемых к изучению сортов проводят оценку закладки цветковых (генеративных) почек по пятибалльной шкале:

- 0 – нет цветковых почек;
- 1 – очень слабая закладка, единичные цветковые почки на концах плодовых побегов;
- 2 – слабая закладка цветковых почек: расположены в кроне дерева разреженно;

3 – удовлетворительная закладка цветковых почек: расположены примерно на половине плодовых веток;

4 – хорошая закладка цветковых почек: равномерно расположены в кроне дерева на не менее 75 % плодовых веток;

5 – отличная закладка цветковых почек: расположены на всех плодовых ветках кроны дерева.

Для исследований рекомендуется выбирать нормально развитые деревья, типичные для помологического сорта, без механических повреждений с хорошей и отличной закладкой цветковых почек и их сохранностью не менее 50 % после холодных стрессов зимнего периода. Сохранность определяется путём количественного учёта здоровых и погибших цветковых зачатков. Для этого ранней весной после стабильного перехода среднесуточной температуры воздуха выше 0 °С, у основания генеративных почек делаются поперечные срезы острым лезвием. Погибшие цветковые зачатки имеют коричневую окраску, а не повреждённые – светло-зелёную. На основе соотношения количества не повреждённых генеративных почек к общему количеству проанализированных определяется процент сохранившихся зачатков.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ ЦВЕТЕНИЯ

Первым этапом производственно-биологического изучения сортов является проведение фенологических наблюдений, а именно – учет сроков цветения (начало, окончание, продолжительность). Для каждого сорта, начиная со стабильного перехода среднесуточной температуры воздуха выше 5 °С, проводят ежедневные наблюдения для определения даты начала цветения. Наступление данной фенологической фазы в первую очередь определяется суммой эффективных температур выше 5 °С, что является индивидуальным параметром для каждого генотипа, а также варьированием температуры внутри суток – $I_{(T_{max}-T_{min})}$. Например, для начала массового цветения большинства сортов яблони в условиях центральной зоны Беларуси оптимальный показатель $I_{(T_{max}-T_{min})}$ составляет менее 13 °С в течение 2-3 суток.

Началом цветения считают день, когда на деревьях распустилось не менее 10 % цветков; конец цветения – дата, когда отцвело 90 % цветков. Для группировки сортов по срокам цветения необходимы как минимум двухлетние наблюдения с учетом метеоданных. Так, для яблони в условиях Минского района минимальная сумма эффективных температур к началу цветения у раноцветущих сортов составляет $\Sigma t_{\geq 5^{\circ}\text{C}} \geq 152^{\circ}\text{C}$ (эталон – Белана, Елена), среднецветущих – $\Sigma t_{\geq 5^{\circ}\text{C}} \geq 167^{\circ}\text{C}$ (эталон – Имант, Коваленковское), поздноцветущих – $\Sigma t_{\geq 5^{\circ}\text{C}} \geq 196^{\circ}\text{C}$ (эталон – Зорка, Сябрына).

Фенологические наблюдения абрикоса и алычи культурной целесообразно начинать при накоплении сумм эффективных температур выше 5 °С равной 90 °С, сливы домашней, вишни и черешни – 120 °С, необходимых для начала цветения раноцветущих сортов. В годы с ранним началом вегетации цветение раноцветущих сортов алычи культурной и абрикоса приходится на вторую декаду апреля, сливы домашней, вишни и черешни – на начало третьей декады апреля.

В зависимости от климатических особенностей весеннего периода сорта плодовых культур могут относиться к разным смежным группам по срокам начала цветения: раноцветущие – среднецветущие или среднецветущие – поздноцветущие. Для более точного определения группы цветения изучаемого сорта на основании многолетних данных по каждой из изученных культур были определены сорта-эталон: у груши: раноцветущий сорт – Чижовская, среднецветущий – Завя, поздноцветущий – Десертная

россошанская; сливы домашней: раноцветущие сорта – Кромань, Венера, среднецветущий – Венгерка белорусская, поздноцветущий – Стенли; алычи культурной: раноцветущий сорт – Комета, среднецветущий – Лодва, поздноцветущий – Ветразь-2; вишни: раноцветущие сорта – Жывица, Новодворская, среднецветущий – Вянок, поздноцветущий – Гриот белорусский; черешни: раноцветущие сорта – Витязь, Гронковая, среднецветущий – Медуница, поздноцветущий – Сюбаровская; абрикоса: раноцветущий эталон – отбор 8-6/03, поздноцветущий – Погремек.

Нами установлено отсутствие тесной корреляции между сроками начала цветения и группой спелости сорта, что необходимо учитывать. Так, например, позднеспелый сорт яблони Белана является одним из самых раноцветущих среди районированного сортимента, в то время как раннеспелый сорт Коваленковское цветет в средние сроки согласно многолетним наблюдениям.

При подборе оптимального опылителя необходимо учитывать не просто критерий одновременного цветения сортов, но и максимально близкие сроки прохождения этой фенологической фазы на протяжении нескольких лет.

В зависимости от совпадения сроков и продолжительности цветения сорта и опылителя определены следующие группы:

а) сорта с совпадающими сроками цветения – совпадение сроков цветения по годам изучения на 80-100 %;

б) сорта с близкими сроками цветения – совпадение сроков цветения по годам изучения на 60-80 %;

в) сорта с частично совпадающими сроками цветения – совпадение сроков цветения по годам изучения на 40-60 %;

г) сорта со слабо совпадающими сроками цветения – совпадение сроков цветения по годам изучения менее 40 %.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРТИЛЬНОСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ

Важнейшим критерием при выборе опылителя является качество пыльцы: фертильность и жизнеспособность, определяемые в лабораторных условиях.

Оценка фертильности пыльцы. Пыльца, потенциально способная произвести оплодотворение, называется фертильной. Определение фертильности пыльцы проводят в лабораторных условиях методом окрашивания по Е.В. Паушевой (1974).

Для определения фертильности пыльцы фиксируют пыльники с зерновой пыльцой в фиксаторе Карнуа. Материал промывают и хранят в 80%-ном спиртовом растворе. Из спирта пыльник переносят на предметное стекло, раздавливают и наносят каплю ацетокармина (или индигокармина). Препарат накрывают покровным стеклом и подогревают на спиртовке в течение 1-2 минут. Пыльцу просматривают под микроскопом и подсчитывают окрашенные зерна. У фертильных пыльцевых зерен цитоплазма зернистая и спермии ярко окрашиваются, а стерильные пыльцевые зерна не окрашиваются или окрашиваются неравномерно (рисунок 1).

Сорта по качеству пыльцы определяют следующим образом:

а) с высокой степенью фертильности – ≥ 70 % окрашенных зерен;

б) со средней степенью фертильности – 50-70 % окрашенных зерен;

в) с удовлетворительной степенью фертильности – 30-50 % окрашенных зерен;

г) с низкой степенью фертильности – менее 30 % окрашенных зерен.

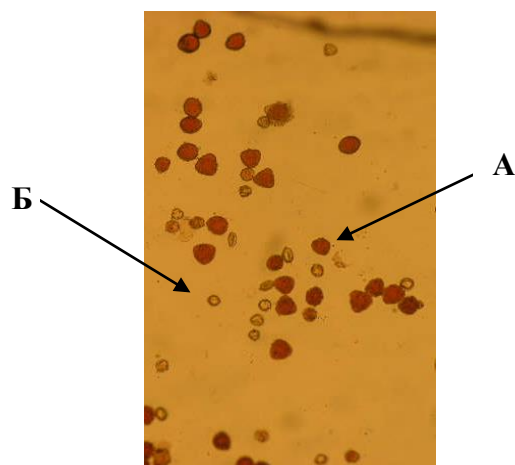


Рисунок 1 – Окрашенные (А) и неокрашенные (Б) пыльцевые зерна алычи культурной.

Анализ полученных данных проводится с использованием определенных сортов-эталонов. Эталонами высокой фертильности пыльцы (фертильность не менее 80 % по многолетним данным) являются сорта яблони Дьямент и Белорусское сладкое; груши – Белорусская поздняя, Велеса, Десертная росошанская, Кудесница, Купала, Спакуса, Завея; сливы домашней – Венгерка белорусская, Стенли, Даликатная; алычи культурной – Асалода, Лодва, Мара; вишни – Ровесница, Новодворская, Вянок; черешни – Витязь, Гасцинец, Сьюбаровская; абрикоса – Знаходка.

Снижение репродуктивной способности проявляется в виде гаметической стерильности, одной из причин которой является нарушение строения мужского гаметофита, а именно – очень толстые стенки пыльников из-за разрастающегося тапетума, который не растрескивается и пыльцевые зерна остаются внутри пыльника (рисунок 2). Данное явление определяется при просмотре препаратов на микроскопе Olympus CX41 или аналоге, увеличение 200х. Примером подобной гаметической стерильности служит сорт алычи культурной Комета.

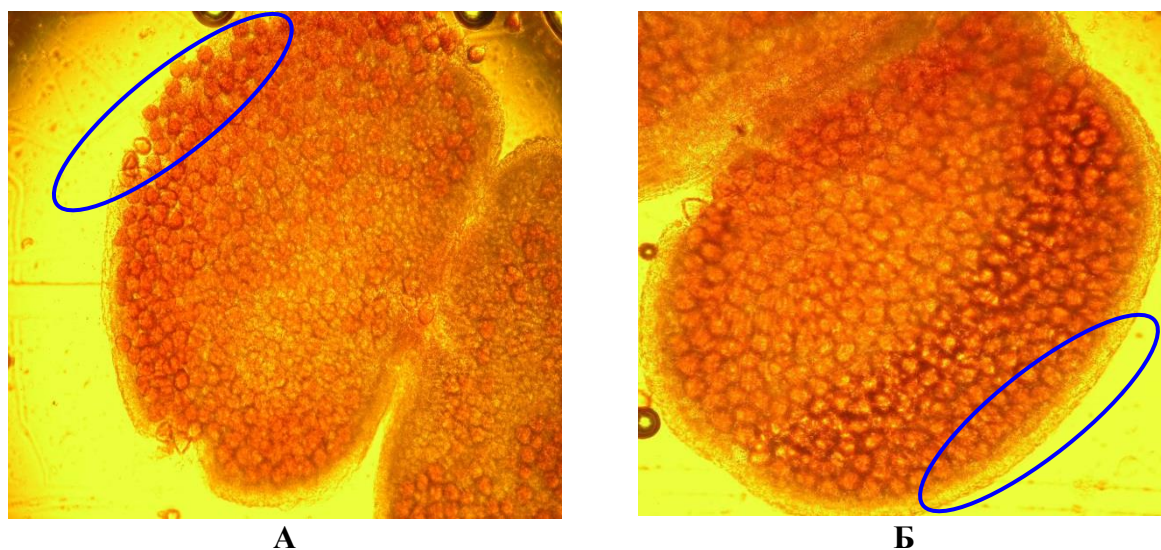


Рисунок 2 – Растрескивающийся пыльник сорта алычи Асалода (А) и нерастрескивающийся пыльник сорта алычи Комета (Б).

Оценка жизнеспособности. Пыльцу проращивают на искусственной среде во влажной камере. Для прорастания необходимо брать среднюю пробу пыльцы из не менее чем 100 цветков сорта. Сбор пыльцы осуществляют за 1-2 дня до распускания цветков на деревьях, выбирают нормально развитые, близкие к раскрытию, максимально рыхлые бутоны. Из бутонов в лабораторных условиях выделяют пыльники в бумажные коробки или стеклянные бюксы с последующим подсушиванием их в сухой комнате или при необходимости в термостате при температуре 22-26 °С. После растрескивания пыльников пыльцу пересыпают в стеклянные баночки и закрывают ватно-марлевой или ватной пробкой.

При работе с каждым образцом пыльцы все инструменты и посуда должны быть стерильны. Для определения жизнеспособности пыльцы в качестве влажных камер используют чашки Петри с увлажненной фильтровальной бумагой. Искусственную среду, состоящую из водного раствора сахарозы в концентрации 20 % (для яблони и груши), 15 % (для сливы, алычи, вишни, черешни, абрикоса), наносят на верхнюю крышку чашки Петри в виде висячих капель. На эту среду равномерно высевают пыльцу, затем верхнюю крышку быстро переворачивают и закрывают чашку Петри. Камеры переносят в термостат с температурой 20-25 °С. Через сутки пыльцу просматривают под микроскопом. Подсчитывают все прорастающие пыльцевые трубки в 5-10 полях зрения. Процент жизнеспособности пыльцы устанавливают по числу проросших зерен. Проросшими считаются зерна с длиной трубки не меньше диаметра пыльцевого зерна. При оценке жизнеспособности пыльцы плодовых культур хорошим уровнем следует считать жизнеспособность не менее 50 %.

Следует учитывать, что процент прорастания пыльцы одного и того же сорта в разные годы может сильно отличаться. Это обусловлено непосредственным влиянием метеорологических условий на процесс протекания мейоза и дальнейшее развитие пыльцевых зерен. Интерпретация результатов при определении жизнеспособности более достоверна при использовании контрастных контрольных сортов, которые отличаются стабильно низкой или стабильно высокой жизнеспособностью пыльцы по годам исследований. Так, на основании многолетних данных, для яблони контрольным сортом с низким уровнем жизнеспособности пыльцы является сорт Нававіта (жизнеспособность не превышает 10 %), с высоким уровнем жизнеспособности пыльцы – сорта Имант или Дыямент (жизнеспособность не менее 80 %).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕКРЕСТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Для выявления лучших сортов-опылителей разрабатывают схему скрещиваний с учетом анализа совпадения сроков цветения опыляемых сортов и качества пыльцы. Схема включает следующие варианты:

- искусственное опыление пыльцой предполагаемого опылителя (опылителей): не менее 4 вариантов для каждого изучаемого генотипа;
- искусственное опыление смесью пыльцы предполагаемых для совместного возделывания сортов: не менее 4 вариантов для каждого изучаемого генотипа;
- свободное опыление (контрольный вариант для сравнения).

При изучении самоплодности промышленного сорта обязательно добавляют варианты:

- естественное самоопыление;
- искусственное самоопыление.

Изоляция. При оценке перекрестной совместимости яблони, груши, вишни, черешни, сливы, алычи и абрикоса проводят изоляцию бутонов за 1-2 дня до распускания, с последующим их опылением по каждой планируемой комбинации в объеме не менее 150 цветков. Следует изолировать бутоны на ветвях того же порядка ветвления и находящихся в тех же условиях, что и контрольный вариант (свободное опыление). Предпочтение отдают ветвям второго и третьего порядков ветвления, так как на них располагается большая часть генеративной сферы современных интенсивных сортов. Изоляцию с предварительным подсчетом бутонов по каждой комбинации скрещивания проводят с помощью марлевых или бумажных (пергаментных) мешков размером 100 × 60 см. В варианте свободного опыления подсчет бутонов на ветвях ведется без изоляции.

Изоляцию цветков фундука производят в начале распускания почек. При стабильном переходе температуры через 0 °С необходимо проводить наблюдения за развитием соцветий и до начала цветения вешать изоляторы. Изоляторы делают из спанбонда либо из пергаменты. В изготовленных пергаментных изоляторах швы промазывают садовым варом. Изолятор закрепляют проволокой, в месте завязывания необходимо сделать уплотнение ватой, поскольку пыльца орехоплодных культур очень мелкая и легкая. На каждом кусте отбирают по 3 ветви для каждого сорта-опылителя (трехкратное повторение). При изоляции находящиеся на ветвях мужские соцветия удаляют. Изолированные ветви этикетировывают. Контролем служит количество завязавшихся плодов от свободного опыления на соответствующе отобранных ветвях.

Сбор пыльцы. Пыльцу предполагаемых опылителей собирают за 1-2 дня до распускания цветков на деревьях – выбирают близкие к раскрытию, максимально рыхлые бутоны. Пыльцы, собранной из одного бутона, достаточно для опыления 2-5 цветков материнского растения. Из бутонов в лабораторных условиях выделяют пыльники в бумажные коробки с последующим подсушиванием их в сухой комнате или при необходимости в термостате при температуре 22-26 °С. После растрескивания пыльников пыльцу пересыпают в стеклянные баночки и закрывают марлевой или ватной пробкой.

У сортов фундука для заготовки пыльцы с сорта-опылителя срезают ветки с сережками за несколько дней до наступления начала цветения женских цветков опыляемых сортов и доращивают в комнатных условиях. Доращивание и заготовку пыльцы исследуемых сортов производят в разных помещениях или устанавливают большие изоляторы. Ветки с мужскими соцветиями ставят в воду и под них кладут чистый лист бумаги. После растрескивания пыльников пыльца осыпается на бумагу, при затруднительном самоосыпании пыльцы необходимо постучать по сережкам, так высыпается большое количество пыльцы. Затем пыльца ссыпается в стеклянную баночку и закупоривается ватной пробкой. Хранится пыльца при +3 °С до момента опыления.

Опыление. Опыление цветов начинается в максимально благоприятные сроки – с первых дней их массового раскрытия. Опыление проводят днем в сухую погоду в период полного цветения. Рыльца пестиков должны быть влажными – способными удерживать пыльцу. После выпадения осадков, необходимо выждать время для естественной просушки марлевых изоляторов с распустившимися цветками. Цветы всех анализируемых вариантов на сорте должны быть опылены в один день. Пыльцу на рыльце пестика наносят пылилкой, изготовленной из мягкой резинки и препаровальной иглы. После перехода к каждой новой комбинации резиновую часть пылилочки меняют и (или) стерилизуют спиртом. При опылении производится подсчет опыленных цветков и удаление нераспустившихся цветков в соцветиях. Удаление нераспустившихся цветков проводится и в варианте «свободное опыление». Под каждым мешком обязательно вешается этикетка с указанием комбинации скрещивания и объема опыленных бутонов.

К опылению фундука приступают после раскрытия плодовых почек и выдвижения рылец женских цветков. Способов опыления может быть несколько, в зависимости от погодных условий. Так, при сухой, ясной и ветреной погоде изолятор желателен не снимать, а ввести пыльцу с помощью шприца через толстую иглу. Шприц и иглу необходимо при смене пыльцы стерилизовать спиртом. Затем, для заполнения пыльцой воздуха в изоляторе и опыления, необходимо изолированную ветку несколько раз встряхнуть. В сухую, но пасмурную и безветренную погоду можно снять изолятор и опылить кисточкой, так как пыльца с соседних растений в таких условиях не разносится. На этикетке каждого изолятора записывают название сорта-опылителя, дату опыления и число опыленных цветков.

Ревизия завязи и определение лучшего опылителя. При оценке завязываемости плодов проводят 1-2 ревизии завязи. Первую ревизию завязавшихся плодов проводят через 20 дней после опыления, вторую – примерно через месяц после первой (через 60-70 дней от момента опыления). Проведение второй ревизии является обязательным учетом, причем учитывают как нормально развитые плоды, так и опавшие. Данные по опытам, начиная с изоляции бутонов, записывают в полевой журнал гибридизации. В период съемной зрелости производят сбор плодов и взвешивание их по каждой изучаемой комбинации, определяют средний вес, описание нетипичных для помологического сорта плодов.

Первую ревизию завязываемости фундука проводят через 15-20 дней после опыления, когда цветение фундука в данном районе закончено. Для этого осторожно снимают изолятор и подсчитывают в нем неопылившиеся цветки. В это время изоляторы из спанбонда или пергаменты обязательно меняют на марлевые. Вторую ревизию проводят через 30-40 дней после опыления и результаты записывают в журнал. Осыпание завязи учитывают после плодообразования, когда уже заметны маленькие орешки, т. е. через 45-55 дней с момента опыления. Окончательный учет и анализ результатов исследований проводят после снятия зрелых плодов. Учет показателей по каждой изолированной ветви проводят в отдельности, а затем выводят средние показатели по всем изоляторам.

Для яблони и груши обязательным является учет количества и веса семян, а также расчет среднего количества нормально развитых, выполненных семян на один плод (семенной продуктивности) в каждом варианте опыта.

Сорта-опылители семечковых культур группируют следующим образом:

- а) лучшие опылители – сорта, которые обеспечивают процент завязавшихся плодов выше контроля или близкий к нему ($\leq 80\%$);
- б) допустимые опылители – сорта, обеспечивающие завязываемость плодов на уровне 60-80 % по отношению к контролю;
- в) плохие опылители – сорта, завязываемость плодов которых менее 60 % по отношению к контролю.

В ситуациях, когда между несколькими выделившимися опылителями необходимо выбрать один лучший, руководствуются вспомогательным критерием – семенной продуктивностью: выбирают сорт с более высоким значением данного параметра при прочих равных условиях.

Перекрестную совместимость сортов косточковых культур определяют по завязываемости плодов:

- 0 – полная несовместимость сортов;
- 1-10 % – очень низкая совместимость;
- 11-30 % – низкая совместимость;
- 31-66 % – хорошая совместимость;
- 67-100 % – очень хорошая совместимость сортов.

К лучшим опылителям фундука относят сорта, которые обеспечивают высокий процент завязывания плодов, приближающийся к уровню свободного опыления или превосходящий его. Пустые, щуплые, недоразвитые орехи учитывают отдельно, определяя процент их от общей массы урожая, полученного от искусственного опыления. При разработке рекомендаций лучших сортов-опылителей фундука обязательно учитывают тип их цветения.

Для отнесения опылителя в ту или иную группу пригодности по данным перекрестной совместимости необходимо совпадение результатов по каждой комбинации скрещивания в течение не менее двух лет. Если в первые два года получены противоречивые данные, обязательным условием является повторение опыта в следующем году.

По самоплодности сорта плодовых культур группируют следующим образом:

а) самообесплодные – не завязывают плодов при самоопылении или завязываемость от опыления собственной пылью менее 20 % плодов по отношению к свободному опылению;

б) частично самоплодные – завязываемость от опыления собственной пылью на уровне 20-50 % по отношению к свободному опылению;

в) самоплодные – завязываемость от опыления собственной пылью близка к уровню завязываемости от свободного опыления.

Так как способность к самоопылению тесно связана с погодными условиями весеннего периода и проявлением климатических стресс-факторов, то изучение самоплодности сорта проводят в течение не менее 2 лет при получении схожих результатов и (или) не менее 3 лет – при получении различающихся данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор оптимального сорта-опылителя возможен только на основе комплексного изучения взаимной совместимости промышленного сорта и опылителя, с учетом длительности и сроков совпадения цветения, жизнеспособности и гаметической стерильности пыльцы, перекрестной совместимости сортов в полевых условиях. В таблице представлены рекомендуемые опылители для современного сортимента плодовых культур и фундука.

Таблица – Рекомендуемые сорта-опылители для современного сортимента плодовых культур и фундука

Сорт	Рекомендуемый опылитель
Яблоня	
Елена	Мечта, Коваленковское
Нававіта	Белана, Сакавіта
Красавіта	Белана, Сакавіта
Сакавіта	Белана, Красавіта
Белана	Сакавіта
Мечта	Коваленковское
Лучезарное	Белана, Дарунак, Память Коваленко
Коваленковское	Елена, Мечта
Поспех	Имант, Сябрына, Белорусское сладкое
Имант	Поспех

Продолжение таблицы

Дьямент	Белорусское сладкое, Сябрына, Память Коваленко, Зорка
Белорусское сладкое	Сябрына, Дьямент, Надзейны
Паланэз	Белорусское сладкое, Сябрына
Память Коваленко	Дарунак, Лучезарное, Белана
Сябрына	Дьямент, Белорусское сладкое
Надзейны	Сябрына, Дьямент, Имант, Зорка
Зорка	Белорусское сладкое, Дьямент, Надзейны
Груша	
Белорусская поздняя	Велеса, Десертная росошанская, Спакуса, Просто Мария, Завея
Велеса	Белорусская поздняя, Просто Мария, Спакуса, Чижовская, Завея
Вилия	Десертная росошанская
Десертная росошанская	Велеса, Спакуса
Кудесница	Белорусская поздняя, Велеса, Десертная росошанская, Просто Мария, Чижовская, Завея
Купала	Белорусская поздняя, Десертная росошанская, Велеса, Вилия, Памяти Яковлева, Просто Мария, Спакуса
Памяти Яковлева	Белорусская поздняя, Десертная росошанская, Велеса, Купала, Кудесница, Просто Мария, Спакуса, Завея
Просто Мария	Спакуса
Спакуса	Велеса, Десертная росошанская, Кудесница, Купала, Просто Мария
Завея	Просто Мария
Чижовская	Потаповская, Лада, Повислая
Вишня	
Вянок	Тургеневка, самоопыление
Гриот белорусский	Тургеневка, Ровесница
Жывица	Вянок, сорт черешни Ипуть
Новодворская	Жывица, Уйфехертой фюртош, Ровесница
Ровесница	Тургеневка, самоопыление
Тургеневка	Вянок, сорт черешни Сюбаровская
Уйфехертой фюртош	Тургеневка, Ровесница, самоопыление
Черешня	
Витязь	Сюбаровская, Ипуть, Гронковая, Медуница, Овстуженка, Гасцинец, Наслаждение
Гасцинец	Гронковая, Наслаждение, Медуница, Овстуженка, Сюбаровская
Гронковая	Ипуть, Сюбаровская, Овстуженка, Наслаждение, Гасцинец, Витязь
Ипуть	Витязь, Овстуженка, Медуница, Наслаждение, Гасцинец, Сюбаровская, Гронковая
Медуница	Ипуть, Гасцинец, Овстуженка

Окончание таблицы

Наслаждение	Овстуженка, Гасцинец, Ипуть, Гронковая, Сюбаровская
Овстуженка	Наслаждение, Ипуть, Гасцинец, Гронковая, Сюбаровская
Сюбаровская	Гронковая, Витязь, Ипуть, Овстуженка, Медуница, Гасцинец
Слива домашняя	
Кромань	Даликатная
Даликатная	Венера
Монт Роял	Даликатная, Венера
Мирная	Даликатная, Кромань
Стенли	Венгерка белорусская
Венгерка белорусская	Даликатная, Венера
Венера	Даликатная
Нарач	Венера
Алыча культурная	
Найдёна	Асалода
Комета	Асалода
Ветразь-2	Асалода
Асалода	Ветразь-2
Лодва	Асалода, Ветразь-2
Мара	Асалода
Золушка	Асалода, Ветразь-2
Сонейка	Асалода
Абрикос	
8-6/03	15-11/03, Память Говорухина
15-11/03	8-6/03, Память Говорухина
Знаходка	8-6/03, 15-11/03
Память Говорухина	Погремок
Погремок	Память Говорухина
Яковлева 3	15-11/03, 8-6/03

Дата поступления статьи в редакцию 12.05.2016

УДК 634.711:631.54/.55

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ С МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКОЙ УРОЖАЯ*

О.В. Емельянова, К.Л. Коровин, Ж.В. Шибут

РУП «Институт плодководства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В разработанном регламенте определены: выбор участка, требования к посадочному материалу и виду опорных конструкций, сроки и дозы внесения удобрений, мульчирующий материал; установлены требования к формировке плодовой полосы и обрезке; рассчитана экономическая эффективность возделывания.

Эффективность механизированной уборки урожая в значительной мере определяется подбором соответствующих сортов, выбором участка, схемой посадки и уровнем агротехники. Проведена предварительная оценка сортов малины ремонтантной на пригодность к механизированному сбору урожая

Ключевые слова: малина ремонтантная, технология возделывания, механизированная уборка урожая, некорневые подкормки, мульчирование, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Регламент разработан на основе анализа мировых достижений, научных исследований и производственного опыта. В основе промышленной технологии лежит агротехника возделывания высокопродуктивных сортов малины ремонтантной с полураскидистым габитусом куста, гибкими ветвями, способными выдерживать механическое воздействие ягодоуборочных комбайнов без ухудшения состояния растений, обеспечивающих стабильную урожайность в течение эксплуатации насаждений.

Отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания малины ремонтантной с урожайностью 12-15 т/га.

1 ВЫБОР УЧАСТКА

1.1 Малина ремонтантная наиболее требовательна к освещению и не выносит продолжительного затенения. Для плодоносящих плантаций отводят хорошо освещенные, ровные участки предпочтительно на пологих склонах (4-6°).

1.2 Культура требовательна к влажности почвы, но не переносит переувлажнения, особенно на тяжелых, плохо прогреваемых почвах.

1.3 Не пригодны участки в пониженных местах с замкнутыми котловинами, западинами, наличием блюдец, где длительно застаиваются талые и дождевые воды, а также возвышенные места.

Уровень залегания грунтовых вод от поверхности почвы – не ближе 1,5 м.

1.4 Возвращать малину на прежнее место возделывания следует не ранее чем через 3-4 года [1, 2, 3].

*Рекомендован к публикации Ученым советом РУП «Институт плодководства», протокол № 10 от 01.11.2013 г.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ

2.1 Для возделывания малины ремонтантного типа пригодны дерново-подзолистые почвы легкого и среднего механического состава с достаточно увлажненной и водопроницаемой подпочвой.

2.2 Не следует размещать малину на сильно оподзоленных, песчаных, заболоченных почвах.

2.3 Почва, отведенная под плодоносящие насаждения малины, должна быть свободной от картофельной нематоды и от нематод-переносчиков вирусных болезней.

2.4 Агрохимические показатели почв: рН – 5,7-6,5, содержание гумуса – 2-3 %, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 200 мг/кг почвы [4, 5].

3 ПРЕДШЕСТВЕННИКИ

3.1 Лучшими предшественниками для малины ремонтантной являются черный и сидеральный пар, пропашные и бобовые культуры.

3.2 Малину следует возделывать в специальных культуuroоборотах, способствующих очищению участка от сорняков, вредителей, болезней, созданию оптимального питательного режима для растений.

3.3 В полях культуuroоборота не следует выращивать культуры, имеющие общих с малиной вредителей и болезни (земляника садовая, томаты, картофель).

3.4 Рекомендуются схема 12-польного культуuroоборота с чередованием следующих культур:

1-2-й год – сидераты;

3-й – черный пар + посадка осенью;

4-й – малина-новосадка;

5-й – малина, вступающая в плодоношение;

6-12-й – малина плодоносящая.

4 ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

4.1 Подготовка почвы под закладку промышленных плодоносящих насаждений малины ремонтантной и организация территории приведены в отраслевом регламенте «Подготовка участка под закладку плодовых и ягодных насаждений, питомника» (ОР МСХП РБ 0215-2010; с. 144-153) [6].

4.2 Для проведения работ используется комплекс машин и орудий [6].

5 ТРЕБОВАНИЯ К ПОСАДОЧНОМУ МАТЕРИАЛУ

5.1 Посадочный материал должен соответствовать требованиям СТБ 1605-2006. «Саженьцы малины, ежевики и шиповника. Технические условия» (таблица 1) [7].

5.2 Для посадки используют районированные сорта малины, включенные в Государственный реестр сортов (Приложение 1) [8].

Таблица 1 – Характеристика саженцев малины ремонтантной для закладки промышленных плантаций

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Саженцы должны быть не подсохшие, без листьев, с одревесневшими побегами, с хорошо развитой корневой системой, без механических повреждений
Сортовая чистота, %	100
Возраст, лет	1
Количество основных скелетных корней, шт., не менее	3
Длина корневой системы, см, не менее	15
Высота надземной части, см, не менее	40
Один основной побег, шт.	1
Толщина стволика у корневой шейки, мм, не менее	8
Зараженность опасными вредителями и болезнями (листогрызущими, тлями, клещами, галлицами, почковой молью, бактериальными болезнями, грибными, вирусными и вирусоподобными болезнями, карантинными объектами)	Без видимых признаков

6 ПОСАДКА

6.1 Лучший срок посадки малины ремонтантной – осень (конец сентября – октябрь).

6.2 Саженцы малины высаживают вручную или механизировано по схеме 3,5 x 0,5 м или 3,0 x 0,5 м.

При ручной посадке саженцы высаживают в предварительно нарезанные борозды глубиной 20-25 см. При механизированной посадке используют машины МПС-1, СН-1.

6.3 Страховой фонд составляет 10 % от числа высаженных растений.

6.4 При всех способах посадки недопустимо как заглубление, так и выпирание корневой шейки саженца. У правильно посаженных растений корневая шейка должна быть на уровне поверхности почвы.

Надземную часть саженца укорачивают до 20 см.

6.5 После посадки обязателен полив. Норма расхода воды – 5 л на 1 растение. При необходимости проводят повторный полив.

6.6 После закладки плантации составляют акт о приемке насаждений и ввода их в эксплуатацию (Форма 101-АПК) [9, 10].

7 ОПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

7.1 При использовании сортов малины ремонтантной с раскидистой формой куста шпалеру устанавливают при необходимости.

7.2 Шпалера состоит из двух рядов проволоки, натянутой на столбах на высоте 1,2 м от поверхности почвы.

Используют деревянные или железобетонные столбы, металлические трубы. Расстояние между столбами 10-15 м, высота 3,0 м, диаметр 10 см. Деревянные столбы обрабатывают антисептиком целькюр АЦ-500, сенеж.

7.3 Проволоку натягивают с помощью специального или самодельного (в виде трубки длиной 150-180 мм, диаметром более 20 мм с прорезью и рукояткой из арматуры длиной 150-200 мм и диаметром 14-16 мм) устройства.

7.4 Опорные столбы устанавливают на глубину 80 см с помощью водяного бура.

Крайние опорные столбы фиксируют под углом 45-50° в сторону ряда путем установки упорного столба. Длина упорного столба – 2,2 м, диаметр – 10 см. Устанавливают на расстоянии 1 м от опорного столба на глубину 50 см.

7.5 Стебли пропускают между двумя проволоками и фиксируют к шпалере степлером садовым.

8 ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

8.1 Малина ремонтантная отзывчива на внесение удобрений. Ежегодно весной вносят азотные удобрения в виде подкормки – 60-90 кг д.в./га.

На третий год после посадки осенью вносят фосфорные (90-120 кг д.в./га) и калийные (120-220 кг д.в./га) удобрения.

8.2 Для сортов малины ремонтантной по сравнению с малиной летнего срока созревания нормы внесения удобрений увеличивают в 1,5-2,0 раза.

8.3 Малина требовательна к содержанию в почве магния и бора. На почвах, малообеспеченных магнием, осенью вносят сульфат магния – 250-350 кг/га. При недостатке бора весной вносят буру – 18 кг/га.

8.4 Рекомендуются проводить трехкратное некорневое внесение водорастворимых удобрений марки Кристалон особый и Кристалон коричневый в расчете 0,5 кг на 500 л (0,1 %).

Первая обработка Кристалоном особым проводится в фазу активного роста прикорневых побегов при их высоте 20-30 см;

вторая обработка Кристалоном коричневым в период образования латералов (2-я декада июня);

третья обработка Кристалоном коричневым в период образования бутонов (3-я декада июля – 1-я декада августа) [11, 12, 13].

9 УХОД ЗА НАСАЖДЕНИЯМИ

9.1 Основной способ содержания почвы в междурядьях после посадки – черный пар, обеспечиваемый регулярными обработками лапчатым культиватором, дисковой бороной или фрезой поочередно.

9.2 Весной после подсыхания верхнего слоя почвы проводят первую культивацию на глубину 10-12 см.

9.3 За период вегетации проводят не менее трех обработок на глубину 8-10 см. Сильно уплотненную почву в междурядьях рыхлят на глубину 10-12 см.

9.4 Для уничтожения сорняков используют гербициды (Приложение 2). Норма расхода рабочего раствора – 300 л/га обрабатываемой площади. Скорость движения трактора – 5-6 км/ч, скорость ветра – не более 3 м/сек.

9.5 Полив проводят при влажности почвы на глубине 20 см не менее 70 % НВ. Норма расхода воды – 300-400 м³/га. При сильной засухе полив проводят через каждые 7-10 дней.

9.6 Рекомендуется проводить полив в период формирования ягод – конец июля – август.

9.7 Для сдерживания роста сорной растительности и поддержания влаги в корнеобитаемом слое необходимо проводить мульчирование льнокострой весной до начала отрастания побегов (конец марта – начало апреля), высотой слоя 10 см, насыпанной с двух сторон ряда. Подсыпание мульчи необходимо проводить 1 раз в 2 года [14, 15].

10 БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ

10.1 Насаждениям малины ремонтантной традиционные вредители и болезни не наносят значительного вреда, наиболее распространенная болезнь – серая гниль плодов.

10.2 Наличие вредных объектов в насаждениях малины определяют путем периодических обследований. Результаты учетов численности вредителей сопоставляют с экономическими пороговыми вредоносности.

10.3 Против вредителей и болезней насаждения малины опрыскивают препаратами, включенными в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Система защитных мероприятий для борьбы с вредителями, болезнями в насаждениях малины приведена в Приложении 3.

10.4 При совпадении сроков обработок против вредителей и болезней готовят баковые смеси химически совместимых пестицидов. Во избежание накопления устойчивых к применяемым препаратам популяций вредителей и возбудителей болезней необходимо чередование пестицидов.

10.5 Обработку насаждений проводят при скорости ветра не более 3 м/сек; скорость движения трактора – 5-6 км/ч. Норма расхода рабочего раствора – 500 л/га.

11 ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛОСЫ И ОБРЕЗКА КУСТА

11.1 С третьего года после посадки формируют плодовую полосу. Оптимальные параметры: высота стеблестоя – 1,2-1,5 м, ширина плодовой стенки у основания – 0,3-0,4 м.

11.2 Кусты малины ежегодно обрезают.

У ремонтантных сортов малины проводят обрезку надземной части растения до уровня почвы секаторами или роторной косилкой (без шпалеры) осенью после наступления устойчивых заморозков или рано весной до начала вегетации растений.

12 УБОРКА И ХРАНЕНИЕ УРОЖАЯ

12.1 Оптимальные сроки уборки определяют по внешнему виду плодов и легкости их отделения. Лучшее время сбора ягод – утренние и вечерние часы.

12.2 В первые два года эксплуатации насаждений малины ремонтантной проводится ручная уборка урожая.

Начиная с третьего года, допускается механизированная уборка урожая.

12.3 При ручной уборке урожая малины ремонтантной проводят 8-10 сборов с интервалом в 5-7 дней. Плоды срывают без плодоножки и чашечки и упаковывают в тару вместимостью не более 2,0 кг, высота слоя ягод – не более 5 см. Больные ягоды собирают и уничтожают.

Предпочтительно первый и второй сборы провести вручную. При третьем и последующих сборах при достижении не менее 50 % зрелых ягод допускается механизированная уборка урожая.

12.4 Собранные ягоды хранят:

при температуре от 15 до 18 °С и влажности воздуха 85-90 % – не более 20 часов;

при температуре +20 °С – не более 48 часов с момента сбора;

при температуре 0...+1 °С – 7 суток.

12.5 Собранные ягоды должны соответствовать требованиям стандарта СТБ 393-93 «Малина свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации» [16].

13 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАЛИНЫ

13.1 Экономическая эффективность возделывания малины ремонтантной приведена в таблице 2.

13.2 Срок эксплуатации промышленных насаждений малины – 8 лет. По истечении срока эксплуатации после сбора урожая растения выкорчевывают, предварительно срезав надземную часть на высоте 20-30 см. На списание насаждений составляют акт (Форма 104-АПК) [17, 18].

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности возделывания малины ремонтантной (на 10 га)

Показатель	Малина ремонтантного типа	
	плантация с механизированным сбором, схема посадки – 3,5 x 0,5 м	плантация с ручным сбором, схема посадки – 3,0 x 0,5 м (со шпалерой)
Капиталовложения на закладку насаждений и выращивание до вступления в плодоношение, тыс. долл.	98,0	102,0
Урожайность, т/га	13,1	15,0
Валовой сбор, т	131,0	150,0
Стоимость валовой продукции, тыс. долл.	196,5	225,0
Себестоимость валовой продукции, тыс. долл.	12,25	15,50
Себестоимость единицы продукции, долл./т	93,51	97,33
Прибыль, тыс. долл.	102,99	127,67
Прибыль на единицу продукции, долл./т	786,17	851,15
Рентабельность, %	110	131
Окупаемость капиталовложений, лет (товарных плодоношений)	0,95	0,8

Приложение 1

Хозяйственно-биологическая характеристика районированных сортов малины ремонтантной

Сорт	Урожайность, т/га	Средняя масса ягоды, г	Устойчивость к болезням	Область допуска
Бабье лето*	15,0	2,5-3,0	среднеустойчив	Бр, Вт, Гн, Гр, Мн, Мг
Зева Хербстернт*	12,0	3,5-4,0	устойчив	
Херитидж*	15,0	4,5-5,0	устойчив	
Геракл**	12,0	4,5-5,0	устойчив	
Брянское диво**	18,0	5,0-7,0	устойчив	
Рубиновое ожерелье**	13,0	4,0-5,0	устойчив	
Примечание. * промышленное возделывание; ** приусадебное возделывание.				

Приложение 2

Система мероприятий по защите малины от сорняков

Сорные растения	Время обработки	Препарат	Норма расхода, л/га, кг/га
Однолетние, многолетние злаковые	Весной или летом в фазу 2-4 листа у однолетних сорняков, при высоте пырея 10-15см	Агросан, КЭ	1,0-2,0
Однолетние двудольные и злаковые	Весной до начала отрастания побегов культуры	Дабизин, 70 % с.п.	1,0

Приложение 3

Система мероприятий по защите малины от вредителей и болезней

Срок проведения	Вредный организм	Условие и способ проведения защитных мероприятий
Осенью или рано весной до распускания почек (период покоя)	Зимующие стадии вредителей и болезней	Тщательная междурядная обработка почвы с внесением органических и минеральных удобрений; вырезка у основания почвы отплодоносивших и поврежденных вредителями и болезнями стеблей и сжигание их; обрезка верхушек стеблей
После листопада	Зимующие стадии вредителей и возбудителей болезней	Применение удобрений; удаление растительных остатков; рыхление почвы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ярославцев, Е.И. Малина и ежевика / Е.И. Ярославцев. – Москва: Издательский Дом МСП, 2003. – 144 с.
2. Адащик, А.Г. Возделывание ремонтантных сортов малины / А.Г. Адащик // Плодоводство: науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1999. – Т. 12. – С. 104-106.
3. 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.
4. Корнева, Н.И. Малина и удобрения / Н.И. Корнева // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1984. – № 6. – С. 47.
5. 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.]. – Орёл: ВНИИСПК, 2003. – С. 70-74.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивание посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; рук. разработ.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.
7. Саженьцы малины, ежевики и шиповника. Технические условия: СТБ 1605-2006. – Введ. 2006.05.01. – Мн.: Госстандарт, 2006. – 7 с.
8. Сорты плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, включенные в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и находящиеся на испытании в Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений / РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2016. – 31 с.
9. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков [и др.]. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – С. 87-107.
10. Сельскохозяйственные машины и орудия, применяемые для механизации работ в плодоводстве / В.А. Самусь, А.М. Криворот, В.А. Мычко; РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2002. – 30 с.
11. Mochecki, J. Proekologiczne technologie produkcji owocow maline / J. Mochecki. – Skierniewice, 2003. – S. 57-83.
12. 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 [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – Т. 13. – С. 219-221.
13. 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; ред. Э.В. Макарова. – Краснодар, 2003. – С. 292-294.
14. 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.

15. 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. – С. 114-125.

16. Малина свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации: СТБ 393-93. – Введ. 01.01.1994. – Мн.: Госстандарт, 1994. – 8 с.

17. Zmarliki, K. Economiczne aspekty mechanicznego zboru malin / K. Zmarliki // Haslo ogorodnicze. – 2003. – № 10. – P. 50-52.

18. Gwozdecki, J. Raspberry production in Poland / J. Gwozdecki // Jugols. Vocarstvo. – 2004. – Vol. 38, № 3/4. – P. 245-249.

PROCESS REGULATIONS OF AUTUMN RASPBERRY GROWING AND MECHANIZED HARVESTING

O.V. Emelyanova, K.L. Korovin, Zh.V. Shibut

SUMMARY

The developed process regulations define the choice of area for planting, the requirements for planting material and the type of support structures, the terms and the dose of fertilizer application, mulching material; the requirements for pruning; economic efficiency of cultivation.

The effectiveness of mechanical harvesting is largely determined by choice of appropriate varieties, area of growing, planting schemes and a level of agricultural technology. A preliminary assessment of autumn raspberry varieties for suitability for mechanized harvesting has been done.

Key words: autumn raspberry, cultivation technology, mechanized harvesting, foliar fertilizing, mulching, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 20.06.2016

УДК 634.711:631.526.32:664.8.037.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ХРАНЕНИЯ ЯГОД МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ*

О.В. Емельянова, А.М. Криворот, Д.И. Марцинкевич

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В регламенте определены: характеристика продукции, основные технологические операции процесса хранения ягод малины ремонтантной, требования к технологическому процессу. Установлен срок хранения районированных и перспективных сортов малины ремонтантной в условиях обычной газовой среды.

Ключевые слова: малина ремонтантная, ягоды, качество, упаковка, охлаждение, хранение, обычная газовая среда, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение ягод малины в свежем виде представляет большую проблему. Период их хранения по разным источникам составляет 1-3 дня (при влажности 90-95 % и температуре от +3 до -1 °С) [1, 2, 3].

На основе анализа зарубежной литературы было установлено положительное влияние низких температур на сохранность плодов и ягод десертного назначения, при этом оптимальной является температура, близкая к точке замерзания плодов и ягод. Сроки хранения плодов и ягод можно увеличить с помощью применения различных сред [4, 5, 6, 7].

На завершающем этапе хранения важно установить период, в течение которого плоды сохраняют товарные качества после их выноса из холодильника и размещения в условия, близкие к условиям хранения при транспортировке и реализации в торговой сети. Свойство плодов сохранять свои товарные и потребительские качества при повышенных температурах (+18...+20 °С) в течение определенного периода после выгрузки из хранилища называется «остаточным эффектом хранения». Определение продолжительности данного периода для каждого конкретного сорта является важным условием максимального сохранения качества плодов до момента их потребления [8, 9].

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Настоящий технологический регламент (типовые технологические процессы) устанавливает требования к выполнению технологических операций при хранении ягод малины ремонтантной белорусского районированного и перспективного сорта (далее – ягоды малины ремонтантной) в обычной газовой среде в местах производства.

*Рекомендован к публикации Ученым советом РУП «Институт плодоводства», протокол № 10 от 01.11.2013 г.

1.2 Регламент разработан на основании анализа мировых достижений, научных исследований и производственного опыта. За типовой принят комплект оборудования, механизмов и технических средств, используемый в экспериментальном плодохранилище объекта «Лаборатория ягодных культур с опытным производством» (РУП «Институт плодоводства», аг. Самохваловичи Минского района).

1.3 Необходимым условием осуществления основных операций технологии хранения является применение искусственного охлаждения.

1.4 Основные положения регламента могут быть использованы для работы в плодохранилищах других хозяйств с аналогичным типом оборудования.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

2.1 На хранение закладывают свежие ягоды малины ремонтантной съемной степени зрелости, убранные вручную в сухую погоду, когда они приобрели характерные для сорта размер, окраску, имеют плотную консистенцию мякоти, согласно требованиям СТБ 393. Ягоды убирают без плодоножки и цветоложа.

2.2 Перечень сортов малины ремонтантной, допущенных для возделывания, определяется ежегодно уточняемым Государственным реестром сортов Республики Беларусь.

2.3 Состояние съемной зрелости при уборке определяют по совокупности признаков (окраска ягод, усилие отрыва, средняя масса ягоды, плотность ягоды).

2.4 Содержание токсичных элементов и пестицидов в малине не должно превышать допустимые уровни, установленные в ТР ТС 021, СанПиП от 21.06.2013 № 52, ГН от 21.06.2013 № 52.

Содержание радионуклидов не должно превышать допустимые уровни, установленные в ГН 10-117-99 (РДУ-99).

2.5 Ягоды должны пройти предварительную сортировку при уборке и быть уложены в потребительскую упаковку (пластиковые или бумажные коробки или лотки). Окончательная товарная обработка (взвешивание и упаковывание) хранимой продукции производится непосредственно перед реализацией.

2.6 Согласно СТБ 393 малина ремонтантная разделяется на первый и второй сорта. Ягоды, убранные при первом и втором сборах, как правило, относят к первому товарному сорту; ягоды последующих сборов – ко второму товарному сорту.

2.7 В зависимости от требований потребителя ягоды первого товарного сорта предназначаются для потребления в свежем виде, второго товарного сорта – для промышленной переработки.

3 ОБОРУДОВАНИЕ ХРАНИЛИЩА

3.1 Современное хранилище представляет собой холодильник, оснащенный необходимым оборудованием для приемки, поддержания температурно-влажностных режимов хранения, товарной обработки, расфасовки и отправки плодов к местам реализации. Хранилище должно иметь подъемно-транспортное оборудование, достаточное количество контейнеров, ящиков и поддонов.

3.2 Хранилище включает камеры размещения и хранения ягод малины ремонтантной, вспомогательные помещения, компрессорное отделение, помещение для товарной обработки плодов и т. д. Для обеспечения технологического процесса на территории плодохранилища должны быть расположены весовая, боксы для хранения средств механизации, склад для тары, сантехнический пост для обработки тары.

3.3 В соответствии с требованиями правил пожарной безопасности в хранилище должны быть огнетушители и другое противопожарное оборудование и инвентарь, которые размещают на видных и легкодоступных местах.

3.4 Во всех помещениях хранилища должны быть оборудованы системы вентиляции, обеспечивающие по крайней мере трехкратный воздухообмен в час.

3.5 В хранилище должно быть электрическое освещение. Естественное освещение не допускается.

3.6 Встроенная в каналы осветительная сеть должна быть под напряжением не более 42 вольт.

3.7 Запрещается пользоваться осветительной сетью при напряжении 220 и 127 вольт во всех местах хранилища, доступных для обслуживающего персонала и возможных случайных прикосновений к токоведущей части светильников.

4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРОЦЕССА ХРАНЕНИЯ ЯГОД МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ

Согласно технологической схеме процесс хранения ягод малины ремонтантной включает следующие основные операции:

- приемка ягод в пунктах назначения, контроль качества продукции;
- разгрузка;
- взвешивание;
- определение температуры ягод;
- предварительное охлаждение;
- загрузка камер;
- хранение;
- выгрузка камер;
- переборка, сортирование;
- затаривание, фасование, упаковывание, маркирование;
- взвешивание;
- подготовка и отпуск ягод к месту реализации [10].

4.1 Приемка ягод в пунктах назначения, контроль качества продукции

4.1.1 При внутрихозяйственном хранении в местах производства приемку продукции, определение ее качества и составление документации осуществляют товаровед, лаборант хранилища, бригадир, заведующий складом или другие ответственные лица.

4.1.2 Ягоды принимаются партиями по фактическому количеству мест и номинальной массе продукции. Партией считают любое количество малины ремонтантной одного товарного и помологического сорта, упакованное в упаковку одного типа, одной даты упаковывания и оформленное одним удостоверением качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

4.1.3 Ягоды после уборки закладывают на хранение в той упаковке, в которую они были собраны.

4.1.4 Первичная сортировка ягод производится при уборке. Закладка в холодильные камеры поврежденных и нестандартных ягод не допускается.

4.1.5 Для сбора и хранения ягод малины ремонтантной используют пластиковые контейнеры по ТУ РФ 2293-001-53865088 или аналоги, бумажные, картонные коробки-лотки или другую упаковку по согласованию с заказчиком, с перфорированной крышкой или без нее, емкостью от 100 до 500 г включительно слоем не более 5 см. Упаковка

должна соответствовать действующим ТНПА, разрешенным к применению в установленном порядке и обеспечивающим качество, безопасность и сохранность ягод малины ремонтантной при хранении. Упаковочные материалы и упаковка должны не изменять органолептические характеристики продукции, изготавливаться из материалов, соответствующих требованиям законодательства Республики Беларусь для контакта с пищевыми продуктами.

4.1.6 На хранение принимаются ягоды отдельно по помологическим сортам, пригодные для хранения по биологическим характеристикам, в состоянии съемной зрелости, имеющие характерные для сорта размер, окраску, плотность мякоти и соответствующие требованиям 2-го товарного сорта по СТБ 393.

4.1.7 Наполненные коробки-лотки или другая упаковка устанавливаются в 1 слой в картонные, деревянные или пластиковые открытые или закрытые ящики по СТБ 1517, ГОСТу 17812, ГОСТу Р 51289, ТУ РБ 600012297.092 для формирования погрузочных пакетов.

4.1.8 На каждую партию должна быть вывешена этикетка с информацией о помологическом сорте, дате уборки, ответственном за качество.

4.1.9 При приемке продукции после определения ее качества каждая партия оформляется в журнале поступления, журнале контроля и специальной карточке (паспорте), которую вывешивают на каждую партию.

4.2 Разгрузка

4.2.1 Разгрузку транспорта со штабелями ящиков осуществляют механически с использованием вилчатых электропогрузчика TCM FB 25-7 (Япония), штабелера Rocla SW 1 (Финляндия) или аналогов.

4.2.2 В основу механизированных погрузочно-разгрузочных работ положен принцип формирования на поддоне по ГОСТу 21133 пакета с ящиками.

4.2.3 Для большей устойчивости при проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании допускается формирование транспортных пакетов по ГОСТу 24597 и ГОСТу 26663 со специальным скреплением по ГОСТу 21650.

4.3 Взвешивание

4.3.1 Ящики с ягодами в коробках, установленными на поддоны, взвешивают на электронных наездных (пандусных) весах типа 4BDU 600H-1515-5A (Украина) или аналогах. Массу нетто определяют путем вычитания массы пустой тары из массы загруженной тары.

4.4 Определение температуры ягод

4.4.1 При закладке на хранение учитывают исходную температуру ягод. В зависимости от исходной температуры ягод их направляют непосредственно в камеру, где они будут храниться, или на предварительное охлаждение [11, 12].

4.4.2 Для определения температуры ягод используют ртутные или спиртовые, или электронные термометры. Нижнюю часть термометра помещают, по очереди, в мякоть 2-3 ягод малины, взятых из середины упаковки. Если средняя температура плодов ниже +7 °С, то их помещают непосредственно в камеру хранения. Ягоды с более высокой температурой направляют на предварительное охлаждение.

4.5 Предварительное охлаждение

4.5.1 Предварительное охлаждение малины ремонтантной производят в специально отведенных холодильных камерах при температуре +4...+6 °С и интенсивной циркуляции холодного воздуха (20-30 объемов в час) или специальных холодильных тоннелях.

4.5.2 После охлаждения штабели ящиков с упаковками ягод на поддоне перегружают в камеру постоянного хранения с температурой, оптимальной для хранения конкретного помологического сорта.

4.5.3 При хранении в местах производства ягоды загружают в камеры для охлаждения в течение 2-4 часов после сбора.

4.6 Загрузка камер

4.6.1 В каждую камеру загружают продукцию одного помологического сорта с учетом почвенных и агротехнических условий выращивания, сроков съема ягод, условий предварительного охлаждения или подбирают сорта, сходные по требованиям к режимам и срокам хранения. Недопустимо устанавливать в один штабель ягоды разных помологических сортов.

4.6.2 Не допускается совместное хранение в одной камере ягод малины ремонтантной с другими видами сельскохозяйственной продукции, за исключением плодов других ягодных культур.

4.6.3 Ящичный пакет с помощью электропогрузчика ТСМ FB 25-7 (Япония), штабелера Rocla SW 1 (Финляндия) или аналогов размещают в камере в один ярус по заранее составленному плану с учетом наиболее рационального использования холодильной площади, нормальной организации погрузочно-разгрузочных работ, обеспечения оптимального режима хранения и возможности наблюдения за их состоянием в процессе хранения.

4.6.4 Для равномерного охлаждения ягод ряды ящичных пакетов в камере располагают перпендикулярно оси нагнетательного воздушного канала с соблюдением минимальных расстояний от ограждающих конструкций и холодильного оборудования: между пакетами, направленными перпендикулярно потоку воздуха – 4-5 см, между рядами пакетов, параллельными потоку воздуха – 10 см, между пакетами и стенами, не имеющими приборов охлаждения – 30 см.

4.6.5 В камерах площадью до 100 кв. м штабели целесообразно размещать без проходов. В камерах большей площади через каждые два пакета перпендикулярно главному проходу необходимо оставлять боковые проходы шириной 60-70 см.

4.6.6 Свободное пространство между крышей и верхним краем верхнего ящика должно составлять не менее 10 % от общей высоты пакета в камере, но не менее 35 см. Чтобы обеспечить возможность прохождения воздуха не следует устанавливать продукцию перед испарителем.

4.6.7 Испаритель должен быть размещен в самом высоком месте камеры. Промежуток между самой низкой точкой испарителя и продукцией должен составлять около 25 см. Это необходимо для защиты испарителя от повреждений при погрузке и выгрузке пакетов.

4.6.8 После завершения разгрузочных работ камеры необходимо закрыть.

4.7 Хранение

4.7.1 Хранение ягод малины ремонтантной производится при оптимальных для каждого помологического сорта параметрах хранения: температуре и относительной влажности воздуха (таблица).

Таблица – Режимы и сроки хранения районированных и перспективных сортов малины ремонтантной в условиях ОГС

Помологический сорт	Температура хранения, °С	Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, сутки
Бабье лето	0	90-95	7
Геракл	0	90-95	10
Зева Хербстернте	0	90-95	12
Рубиновое ожерелье	0	90-95	7
Pokusa	0	90-95	8
Polesie	0	90-95	9
Polka	0	90-95	10

4.7.2 Для сортов малины ремонтантной, пригодных для хранения, оптимальными являются температура 0 °С и относительная влажность воздуха 90-95 %.

4.7.3 Температуру, относительную влажность воздуха и срок хранения ягод малины ремонтантной конкретных помологических сортов принимают по документации, утвержденной в установленном порядке.

4.7.4 Создание и поддержание температурного режима производится с помощью холодильных машин. Колебания температур в процессе хранения не должны превышать $\pm 0,5$ °С от оптимальных. Контроль режима хранения и регулирование параметров осуществляется приборами автоматики [13, 14].

4.7.5 Относительная влажность воздуха поддерживается автоматически с помощью увлажнителей HumiDisk65 UCO650D10 (Италия) или аналогов с подогревателем в пределах 90-95 % при полной загруженности камер хранения.

4.7.6 Циркуляция воздуха обеспечивается с помощью вентиляции через воздухоохладитель в замкнутом объеме камеры с кратностью 8-12 объемов камеры в 1 ч, не менее 6 ч в сутки, через равные промежутки времени. Подача свежего воздуха производится путем открытия дверей камеры на 20-30 минут.

4.7.7 Температура и относительная влажность воздуха в камерах измеряются компьютером, установленным в щит управления Beckhoff C3640 (ФРГ) или аналог.

4.7.8 Контроль качества продукции в камерах производят визуальным осмотром верхнего слоя ягод нескольких доступных упаковок. При обнаружении в упаковках изменения товарных качеств и появления признаков заболеваний принимают решение о дальнейшем хранении или реализации ягод.

4.8 Выгрузка камер

4.8.1 Съём продукции с хранения производят по мере необходимости. При появлении первых признаков болезней и визуально отмеченных изменений, предшествующих перезреванию ягод (изменение окраски, увядание, вытекание сока), партия продукции должна быть немедленно снята с хранения для реализации.

4.8.2 Выгрузку камер осуществляют с помощью тех же технических средств, что и загрузку (п. 4.6.3).

4.8.3 После окончания процесса хранения камеры необходимо проветрить после санитарной обработки. Для этого отключают холодильное оборудование, включают вентиляторы, открывают двери и оставляют их открытыми на некоторое время.

4.9 Переборка, сортирование

4.9.1 Переборка после хранения не допускается.

4.9.2 При повреждении и несоответствии качества СТБ 393 единичных ягод (увядшие, раздавленные, загнившие, с потерей сока) допускается аккуратно вручную удалять их из упаковок.

4.9.3 При повреждении в упаковке более 1/3 ягод всю упаковку признают непригодной для дальнейшей реализации в свежем виде.

4.9.4 Бракованную продукцию собирают в отдельную тару: увядшие, раздавленные, с потерей сока – отправляют на переработку, загнившие – вывозят из хранилища и утилизируют.

4.10 Затаривание, фасование, упаковывание, маркирование

4.10.1 После удаления нестандартных ягод из потребительской упаковки оставшуюся часть взвешивают на весах по СТБ ЕН 45501 и из отдельных лотков дополняют стандартными ягодами до массы нетто, установленной изготовителем.

4.10.2 Потребительскую упаковку, в которую ягоды убирали и хранили, укладывают в транспортную упаковку (деревянные или пластиковые открытые или закрытые ящики по СТБ 1517, ГОСТу 17812, ГОСТу 51289, ТУ РБ 600012297.092 или другую упаковку, заявленную потребителем), для отправки к месту реализации.

4.10.3 В каждую единицу транспортной упаковки устанавливают упаковки с ягодами одного помологического и товарного сорта.

4.10.4. В заполненную единицу транспортной тары вкладывают этикетку с номером упаковщика.

4.10.5 На каждую единицу транспортной упаковки наклеивают этикетку с указанием информации о продукции с учетом требований ТР ТС 022, СТБ 1100.

4.11 Взвешивание

4.11.1 Упакованная продукция взвешивается в упаковке аналогично п. 4.3.1.

4.12 Подготовка и отпуск ягод к месту реализации

4.12.1 Отпускаемая продукция фиксируется документально по фактическому количеству упакованных единиц или массе.

4.12.2 Качество ягод должны соответствовать требованиям установленным в РДУ 92, упаковки ТР ТС 005, маркировки ТР ТС 022, ТР ТС 021, СТБ 393, СанНиП от 21.06.2013 № 52, ГН от 21.06.2013 № 52, ГН 10-117-99.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ

5.1 Требования к технологическому оборудованию

5.1.1 Технологическое оборудование должно обеспечить поддержание параметров режима хранения в пределах:

- по температуре – от -0,5 до +0,5 °С;
- по влажности – 90-95 %.

5.2 Требования к холодильному оборудованию

5.2.1 Холодильная камера должна иметь следующие показатели:

- коэффициент использования площади – 0,8-0,9;
- коэффициент использования внутреннего объема – 0,3-0,4;
- удельный объем – 4,5-5,5 м³/т.

5.2.2 Достижение необходимых объемно-планировочных показателей может быть осуществлено путем:

- использования упаковки на поддонах для хранения;
- использования наземных и антресольных воздухоохладителей с целью увеличения грузовой высоты камеры;
- устройства гладких потолков, что позволяет создать естественный канал для охлаждения воздуха и обеспечить равномерное его распределение в штабеле продукции;
- загрузки плодов в камеры с соблюдением технологических зазоров, обеспечивающих нормальное воздухораспределение.

5.2.3 При расчете теплового баланса камеры учитывается:

- теплота дыхания плодов;
- потери холода, связанные с открыванием дверей и пребыванием людей в камере;
- расход холода на вентилирование наружным воздухом.

5.2.4 Допустимые отклонения при поддержании параметров хранения:

- по температуре $\pm 0,5$ °С;
- по влажности ± 3 %.

5.2.5 Требования к поточному установлению и поддержанию температурно-влажностного режима связаны с необходимостью обеспечения оптимальных условий хранения плодов.

5.2.6 Система оттаивания воздухоохладителей должна быть надежной и не требовать прохода обслуживающего персонала в камеру.

5.2.7 Не допускается размещать внутри камеры вентили и регулирующие устройства.

5.3 Санитарные требования

5.3.1 Санитарный режим плодового хранилища представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих лиц в хранилище вредных производственных факторов, который должен соответствовать ГОСТу 12.0.002 и требованиям СанНиП от 29.12.2012 № 215, СанНП и ГН от 13.07.2010 № 93.

5.3.2 Нормы эргономических и гигиенических условий в рабочей зоне производственных помещений регламентируются ГОСТом 12.1.005, СанПиН 10-24 РБ.

5.3.3 Работники плодохранилища должны бесплатно обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими отраслевыми нормами и Инструкцией о порядке выдачи, хранения и использования спецодежды. Средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям ГОСТа 12.4.011.

5.4.4 Санитарно-технический контроль хранения ягод должен осуществляться в соответствии с «Инструкцией о порядке санитарно-технического контроля плодоовощных хранилищ». Технологическое оборудование подвергают санитарной обработке в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования на плодоовощных предприятиях».

5.5 Охрана труда и техника безопасности

5.5.1 Для обеспечения безопасных и здоровых условий труда руководствуются действующими нормативными документами, стандартами и инструкциями, которые имеют силу правовых актов. Весь технологический процесс хранения ягод должен осуществляться в соответствии с ГОСТом 12.3.002.

5.5.2 Планировка, устройство и содержание помещений хранилищ должны соответствовать действующим санитарным нормам и правилам. Производственные помещения хранилищ, их технологическое и подъемно-транспортное оборудование должны отвечать правилам техники безопасности, содержащимся в ГОСТе 12.3.002, ГОСТе 12.3.020, ГОСТе 12.4.021, а также в нормативных документах, утвержденных отраслевыми министерствами и ведомствами. Общие требования по обеспечению пожарной безопасности определяются ГОСТом 12.1.004.

5.5.3 Рабочие места должны соответствовать ГОСТу 12.2.061.

5.5.4 На каждом рабочем месте должна быть инструкция по безопасности труда, разработанная и утвержденная в установленном порядке. Знаки безопасности должны быть выполнены по СТБ 1392.

5.5.5 К работам в плодохранилище допускаются лица не моложе 18-летнего возраста, прошедшие обучение на курсах со специальными программами, сдавшие экзамен квалификационной комиссии с оформлением протоколов и выдачей удостоверений в установленном порядке.

5.5.6 Прежде, чем приступить к выполнению любого вида работ, персонал обязан пройти инструктаж по технике безопасности.

5.5.7 Техника безопасности и производственная санитария при хранении ягод малины в холодильных камерах должны обеспечить защиту работающих от воздействия следующих основных вредных и опасных производственных факторов:

- движущихся машин и механизмов;
- подвижных частей производственного оборудования;
- перемещающихся (падающих) упаковочных единиц и тары;
- пониженных температур поверхности оборудования, воздуха рабочей зоны;
- повышенной влажности и подвижности воздуха;
- расположения рабочего места относительно поверхности пола;
- недостаточной освещенности рабочей зоны;
- повышенного уровня шума на рабочем месте;
- растворов моющих и дезинфицирующих средств;
- электрического тока.

**6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ЯГОД
МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В УСЛОВИЯХ ОГС ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 0 °С**

Показатель	Единица измерения	Бабье лето	Геракл	Рубиновое ожерелье	Pokusa	Polesie	Polka	Zeva Herbsternte
Выход здоровых ягод	%	79,9	88,7	78,7	86,9	90,4	93,2	94,7
Цена реализации	долл./т	500	500	500	500	500	500	500
Выручка от реализации	долл.	399,5	443,5	393,5	434,5	452,0	466,0	473,5
Себестоимость одной тонны	долл.	388,7	388,7	388,7	388,7	388,7	388,7	388,7
Прибыль	долл.	10,8	54,8	4,8	45,8	63,3	77,3	84,8
Уровень рентабельности	%	3%	14%	1%	12%	16%	20%	22%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный регламент обеспечивает кратковременное хранение ягод малины ремонтантной.

Главным преимуществом хранения является выход здоровых ягод и возможность сохранения качества продукции.

Данный регламент обеспечивает выход здоровых ягод до 94,7 %, уровень рентабельности – 22 %.

Приложение

Перечень ТНПА и технологической документации

Обозначение ТНПА	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка	Название документа
ТР ТС 005/2011	5.3.1	О безопасности упаковки
ТР ТС 021/2011	2.5; 5.3.1	О безопасности пищевой продукции
ТР ТС 022/2011	4.10.5; 5.3.1	Пищевая продукция в части ее маркировки
СТБ ЕН 45501-2004	4.10.1	Средства измерений неавтоматические взвешивающие. Общие требования и методы испытаний
СТБ 393-93	2.1; 2,7; 4.1.6; 4.9.2; 5.3.1	Малина свежая. Технические условия
СТБ 1100-2007	4.10.5	Пищевые продукты. Информация для потребителя. Общие требования
СТБ 1188-99	5.4.2	Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества
СТБ 1392-2003	5.5.4	Система стандартов пожарной безопасности. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Общие технические требования. Методы испытаний
СТБ 1517-2004	4.1.7; 4.10.2	Тара потребительская полимерная. Общие технические условия
ГОСТ 12.0.002-2003	5.3.1	Система стандартов безопасности труда. Термины и определения
ГОСТ 12.1.004-91	5.5.2	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	5.3.2	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.061-81	5.5.3	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам
ГОСТ 12.3.002-75	5.5.1; 5.5.2	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.020-80	5.5.2	Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.011-89	5.4.3	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021-75	5.5.2	Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 17812-72	4.1.7; 4.10.2	Ящики дощатые многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия

ГОСТ 21133-87	4.2.2	Поддоны ящичные специализированные для картофеля, овощей, фруктов и бахчевых культур. Технические условия
ГОСТ 21650-76	4.2.3	Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования
ГОСТ 24597-81	4.2.3	Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры
ГОСТ 26663-85	4.2.3	Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования
ГОСТ Р 51289-99	4.1.7; 4.10.2	Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия
СанНиП от 29.12.2012 № 215	5.4.1	Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов»
СанПиН 10-24 РБ-99	5.4.2	Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
СанНП и ГН от 13.07.010 № 93	5.4.1	Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к организации технологических процессов и производственному оборудованию»
СанНиП от 21.06.2013 № 52	2.5; 7.3.1	Санитарные нормы и правила «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам»
ГН от 21.06.2013 № 52	2.5; 5.3.1	Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов»
ГН 10-117-99 (РДУ-99)	2.5; 5.3.1	Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99)
ТУ РБ 600012297.092-2010	4.1.7; 4.10.2	Ящики полимерные. Технические условия
ТУ РФ 2293-001-5385088-2002	4.1.5	Контейнеры полипропиленовые. Технические условия

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экспертиза свежих плодов и овощей: учеб. пособие / Т.В. Плотникова [и др.]. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. – 302 с.
2. Широко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Широко, И.В. Ярошевич; под общ. ред. Л.А. Юрченко. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
3. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
4. Биохимический состав плодов и ягод и их продуктивность для переработки / Н.И. Савельев [и др.]. – Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. – 124 с.

5. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков [и др.]. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2009. – С. 87-107.
6. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011-2015 годах. Утв. Советом Министров Республики Беларусь 31 декабря 2010 г. Пост. № 1926 / Минсельхозпрод РБ, НАН Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодородству». – Минск, 2011. – 283 с.
7. Siro, I. The microbial safety of strawberry and raspberry fruits packaged in high-oxygen and equilibrium-modified atmospheres compared to air storage / I. Siro, F. Devlieghere // International Journal of Food Science and Technology. – 2006. – № 41. – P. 93-103.
8. Combining high oxygen atmospheres with low oxygen modified atmosphere packaging to improve the keeping quality of strawberries and raspberries / S. Vander [et al.] // Postharvest Biology and Technology. – 2002. – № 26. – P. 49-58.
9. Бондарев, В.И. Эффективность хранения плодов и овощей в холодильнике с регулируемой газовой средой / В.И. Бондарев, Г.В. Новиков, И.Г. Черников // Холодильная промышленность. – 1976. – № 12. – С. 26-30.
10. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда // Организация и проведение исследований / Под общей ред. С.Ю. Дженева и В.А. Иванченко. – Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. – 152 с.
11. Жолик, Г.А. Технология хранения и переработки картофеля, овощей, плодов и ягод / Г.А. Жолик. – Минск: Ураджай, 2001. – 135 с.
12. Гудковский, В.А. Современные и новейшие технологии хранения плодов (физиологические основы, преимущества и недостатки) / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев // Научные основы садоводства: сб. науч. тр. / ВНИИС. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 309-325.
13. Широков, Е.П. Хранение продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Часть 1. Картофель, плоды, овощи / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. – М.: Колос, 1999. – 254 с.
14. Gwozdecki, J. Raspberry production in Poland / J. Gwozdecki // Jugols. Vocarstvo. – 2004. – Vol. 38, №3/4. – P. 245-249.

PROCESS REGULATIONS OF FRUIT STORAGE OF AUTUMN RASPBERRY

O.V. Emelyanova, A.M. Krivorot, D.I. Martsinkevich

SUMMARY

In the process regulations the characteristics of the product, the basic technological operations of autumn raspberry berries storage, the requirements to technological process are defined. The duration of storage of regionalized and promising varieties of autumn raspberry in normal gas atmosphere is found.

Key words: autumn raspberry, berries, quality, packaging, refrigeration, storage, normal atmosphere, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 01.06.2016

УДК 634.22:631.541.11

ВЫРАЩИВАНИЕ СЛИВЫ НА СЕМЕННЫХ И КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ

Е.В. Поух

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»,
ул. Урбановича, 5, г. Пружаны, Брестская область, 225133, Беларусь,
e-mail: elena.v.poukh@yandex.by

РЕЗЮМЕ

В статье описаны свойства подвоев, группы подвоев по способу размножения (семенные и клоновые). Приводятся характеристики некоторых семенных и клоновых подвоев, наиболее распространённых в странах Европы и Балтии, в России, Украине, Казахстане. Представлены данные о результатах изучения подвоев для сливы в научных учреждениях Беларуси: размножение клоновых подвоев в маточнике, зелёными и одревесневшими черенками, совместимость с районированными и перспективными сортами сливы в питомнике, рост и плодоношение деревьев в саду.

Ключевые слова: слива, подвой, происхождение, размножение, зелёное и одревесневшее черенкование, сорт, рост, урожайность, зимостойкость, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В результате проведенных многолетних исследований установлено, что климатические условия Беларуси позволяют выращивать сортимент сливы домашней и алычи культурной различного эколого-географического происхождения [59]. На изменение силы и характера роста, урожайность и продуктивность деревьев, качество урожая, долговечность и зимостойкость привитых сортов оказывают влияние подвои. Во многих регионах плодоводства доказано преимущество клоновых подвоев. Использование слаборослых подвоев позволяет ускорить вступление в плодоношение, закладывать более плотные сады, получить больше продукции с единицы площади, снижая затраты на уход и уборку урожая [1, 11, 12, 14, 25, 34, 36, 37, 52, 55, 69, 100, 103, 114, 116]. Не смотря на то, что затраты на 1 га увеличиваются до 3 раз, в сравнении с применением саженцев на семенных подвоях, себестоимость 1 ц плодов в интенсивных садах в 2 раза ниже [70, 132, 143, 164].

Далеко не все подвои в одинаковой степени способствуют увеличению производства плодов сливы, повышению их качества [111]. Только при удачном сочетании высокопродуктивных сортов и приспособленных к местным условиям подвоев можно добиться максимальной продуктивности и эксплуатации насаждений [2, 60, 85, 99, 109].

Эффективны высокоплотные насаждения алычи культурной по типу плодовой стены с 3-летним циклом замены ветвей (2,5 x 0,5 м). При формировании крон свободная Татура, плоская ромбическая и улучшенная чашеобразная лучшими схемами посадки являются 5 x 1 м, 5 x 2, 5 x 3 м. Корнесобственную алычу культурную при ширине междурядий 5 м в ряду размещали через 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 и 3,0 м, сорта на алыче при формировании кроны по типу уплощённой чашеобразной, плоской ромбической, в виде плодовой стены – 5 x 4 м, 5 x 3 и 5 x 2 м [34, 79].

Расширение сортимента, появление новых конструкций насаждений и моделей сорто-подвойных комбинаций привело к появлению интенсивных технологий в плодоводстве. Опыт развития мирового садоводства показал, что наиболее эффективным типом промышленного сада является интенсивный и суперинтенсивный с плотностью размещения деревьев более 1000 на одном гектаре. Доля таких садов в США составляет 43 %, в Канаде – около 70 %, во Франции, Италии, Голландии – свыше 90 % [83].

Сильнорослость деревьев на семенных подвоях не всегда позволяет создавать плотные интенсивные сады [76]. Исследования, проведённые в садах высокой плотности (Mika и др., 1998; Magyar и Hrotkó, 2006), свидетельствуют, что интенсивный сад можно закладывать даже на сильнорослых клоновых подвоях в континентальных климатических условиях и на легких песчаных почвах [148, 168].

Для создания интенсивных насаждений косточковых культур подвои должны отвечать следующим требованиям [55]:

1. Легко размножаться семенами или вегетативно (зелеными и одревесневшими черенками, отводками), иметь высокий коэффициент размножения, позволяя получить дешевый посадочный материал в достаточных количествах;
2. Хорошо совмещаться с основными промышленными сортами культуры, быть универсальными для сортов нескольких культур (слива, абрикос, персик);
3. Должны обеспечивать раннее вступление в плодоношение и хорошее качество плодов, слабый рост деревьев, позволяя создавать высокотехнологичные насаждения, не образовывать корневой поросли и иметь хорошую якорность;
4. Быть хорошо приспособленными к природным условиям зоны выращивания, обладать устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, болезням и вредителям, переувлажнению почвы и недостатку влаги, низким и высоким температурам;
5. Быть высокотехнологичными в питомнике, маточнике – иметь штамп без колючек, побеги без разветвлений.

Свойства подвоев

Высота деревьев сливы, в первую очередь, зависит от силы роста сорта. Из остальных факторов, влияющих на габариты кроны, доминирующим фактором является сила роста подвоя, которая составляет 26 % [4, 7, 14]. Параметры кроны деревьев (высота и ширина) на карликовых подвоях, как правило, меньше на 15-40 %, чем на алыче и других сильнорослых подвоях. В линейном выражении это составляет 0,5-1,2 м [13, 53, 133, 156, 183, 185]. Также деревья плодовых культур на клоновых подвоях имеют более тонкий штамп, чем на семенных [2, 150, 153, 183, 185].

Большое значение для подвоев имеет степень совместимости с привитыми сортами. Более ценны те подвои, которые совместимы со всей группой косточковых культур (абрикос, алыча, миндаль, персик, слива) или со всеми сортами одной из них [78, 147]. Комбинации сортов с клоновыми подвоями отличаются по совместимости друг от друга более чётко, чем с семенными подвоями. Как правило, с семенными подвоями сорта срастаются лучше [134].

У сортов сливы несовместимость с подвоем проявляется часто уже в питомнике в обламывании в месте прививки. Признаки плохой совместимости привитых сортов, как в питомнике, так и в саду проявляются в раннем пожелтении и осыпании листьев [35]. На некоторых подвоях (15-6) отмечен опережающий рост привоя, который выражается в преобладании толщины штамба привитого сорта [112].

Важным свойством клоновых подвоев, позволяющим дереву сохранять вертикальное положение при полной нагрузке урожаем, является якорность [35]. Поверхностное размещение скелетной части корней дерева обуславливает слабую якорность

[92, 20, 58, 75]. Определяется она и силой роста прививаемого сорта [87]. По данным О.Д. Хованского (РУП «Институт плодородства») наиболее сильные наклоны отмечались у деревьев сливы домашней и алычи культурной на подвоях ВПА 21-11, ВПА 21-20, ВВА-1. Хорошую якорность деревьев всех сортов обеспечили клоновые подвои 9-250 и 9-259 [83, 107]. В РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» с хорошей якорностью корней в почве выделены клоновые подвои 140-1, 140-2, 141-2, ВПК-1, Julien GF 655/2 [113].

Корневая система клоновых и семенных подвоев значительно отличается. У деревьев на слаборослых клоновых подвоях она более разветвленная, имеет меньшую протяженность, распространяется недалеко от ствола и занимает небольшой объём почвы [18, 58, 62, 64, 88]. Исследование корневой системы деревьев на подвое алыча в садах Беларуси показало, что её распространение вглубь ограничивается уменьшением количества элементов питания, недостаточной аэрацией нижних горизонтов, близким стоянием грунтовых вод [22]. Характер роста всасывающих корней у слаборослых и сильнорослых деревьев в целом сходен. Длина всасывающих корешков у карликовых подвоев по сравнению с полукарликовыми и сильнорослыми существенно больше [101].

Значительные различия у подвоев отмечаются по устойчивости к недостатку влаги. Деревья на семенных подвоях формируют более мощную корневую систему. На слаборослых клоновых подвоях с поверхностным залеганием корней деревья более требовательны к недостатку влаги. Особенно выражено отрицательное влияние засухи на деревьях, привитых на карликовые подвои [78].

Наиболее полно сорто-подвойные комбинации характеризует урожайность деревьев. Уже на первый год после посадки в сад в большинстве комбинаций на клоновых подвоях наблюдается цветение, и появляются первые плоды. В отдельные возрастные периоды деревья на карликовых подвоях могут давать больший урожай, чем сильнорослые деревья [165, 186]. За первые 3 года плодоношения в начальных возрастных периодах в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» комбинации с подвоями Julien GF 655/2, 141-2, МС-13 в 1,6-2,8 раза превышали по урожайности комбинации на подвое алыча [111, 113]. В засушливые годы на подвоях ОД-2-3, ВВА-1, ВВА-15-11 плоды несколько мельчали по сравнению со стандартом (алыча). Разница по массе между плодами может достигать до 20 % [78, 113, 125, 159].

Различные по силе роста подвои по-разному влияют на накопление питательных веществ. Сорта, привитые на карликовом подвое, в состоянии покоя вступают раньше и заканчивают его позднее, чем на сильнорослом подвое. Это дает возможность карликовым деревьям раньше начать накопление и отложение в запас питательных веществ и лучше перенести перезимовку [106]. Ещё в 40-х годах в Англии было отмечено, что у карликовых деревьев, в сравнении с сильнорослыми, накапливается значительно больше крахмала в тканях побегов, углеводов и свободных аминокислот [78]. В плодах, полученных с деревьев, привитых на карликовые подвои, содержится больше сухих веществ и сахаров по сравнению с плодами тех же сортов, привитых на сильнорослые деревья. Съёмная зрелость у них наступает на 2-5 дней раньше [56].

Лучшему окрашиванию плодов у карликовых деревьев способствует хорошая освещенность всех участков кроны, использование большей части фотосинтеза на формирование репродуктивных органов [78, 125, 159].

Подвой оказывает влияние на содержание минеральных веществ (P, K, Ca, Mg, Fe) в листьях деревьев. Были выявлены некоторые различия между подвоями в содержании минеральных веществ. В листьях клонового подвоя Julien A по результатам анализа содержалось больше P, K, Ca, Mg и Fe, чем в листьях клонового подвоя ВВА-1 [123, 138].

Подвой семенные и клоновые

Деревья сливы и алычи культурной на семенных подвоях характеризуются крепкими глубокими корнями, продолжительным продуктивным периодом до 50 лет, высокой урожайностью [163]. Устойчивы к засухе и низким температурам, менее требовательны к условиям агротехники, но привитые на них сорта вступают в пору плодоношения не ранее четвёртого года роста в саду [94]. Из-за редкой посадки деревьев в саду дают меньшие урожаи с единицы площади. Обладают общим недостатком – генетически обусловленной неоднородностью деревьев по силе роста и плодоношения, выборочной несовместимостью вследствие перекрестного опыления [72]. Среди подвоев из группы *P. domestica* и *P. insititia* наблюдается снижение роста, но они более требовательны к почвам и водному режиму [143].

Слива домашняя (*Prunus domestica*, $2n=48$) произошла от скрещивания тёрна и алычи [20, 60] или алычи растопыренной (*P. divaricate*) [5, 6]. Распространена лишь в культуре, в диком состоянии не найдена. Центры разнообразия сливы приходятся на Восточную Азию (Китай, Корею, Японию), Переднюю Азию, Кавказ и Северную Америку (Восточная и Центральная зоны) [41, 77, 91]. Благодаря хорошей адаптации к условиям окружающей среды, слива домашняя распространилась по всей Европе. Считают, что Александр Македонский завез сливу домашнюю в Грецию из стран Передней Азии [41, 63, 77]. В Украину слива попала из Венгрии [75]. В настоящее время культура сливы распространена во всех регионах с умеренным климатом [19, 54, 60, 117].

Слива домашняя используется как среднерослый подвой сливы. Чаще всего в качестве подвоев используют сорта Скороспелка красная, Ренклюд зелёный, Венгерка домашняя. Некоторые сорта сливы домашней (Венгерка домашняя, Венгерка итальянская, Кубанская легенда, Баллада) хорошо размножаются корневой порослью и черенкованием [55]. Сеянцы имеют поверхностную корневую систему, требуют нейтральной реакции почвенной среды, выдерживают переувлажнение почвы, обладают средней морозостойкостью, низкой засухоустойчивостью. Хорошо совместим с сортами «венгерок», несколько хуже других групп слив [3].

В европейских странах используют среднерослый и зимостойкий подвой Wangenheims (Венгерка Вангенгейма) [140, 141, 188, 189]. Сорт неизвестного происхождения, обнаружен Дитрихом в саду Вангенгейма в Брюхейме (Германия) в 1837 г. возле дерева Ренклода зелёного [89].

Сорт сливы Wangenheims отличается высокой зимостойкостью, самоплодностью и высокой ежегодной урожайностью. В пору плодоношения вступает на 4-5-й год после посадки. В возрасте 10 лет урожай плодов составляет до 60 кг [89]. Перекрёстное опыление способствует получению высокорослых сеянцев. Лучшие опылители: Ренклюд зелёный, Ренклюд Улена, Скороспелка красная, Brompton, Julien A. Осенний посев семян даёт на 10 % большее число всходов, чем весенний. Высокая приживаемость сортов и качество саженцев слив получают на сеянцах Wangenheims толщиной более 5 мм [144-146].

В питомнике сеянцы Wangenheims отличаются медленным ростом, нуждаются в тщательном уходе, в химической защите от болезней и вредителей. С сортами сливы домашней сортогруппы Ренклодов (*Prunus domestica subsp. italica*) может проявляться несовместимость [72]. Является лучшим подвоем для сорта сливы Čačanska Rana [189].

Сеянцы Wangenheims значительно ослабляют рост деревьев [185]. В саду 1998 года в Holovousy (Чехия) при схеме посадки 5 × 1,5 м деревья на подвое Wangenheims снижали силу роста в сравнении с подвоем Mugoalana до 31 % [126].

Корневая система подвоя поверхностная. На лёгких почвах деревья могут страдать от недостатка влаги [139]. Зимостойкая, при понижении температуры воздуха в Эстонии до $-32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на уровне снега до $-37,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, деревья на подвое Wangenheims имели минимальные повреждения [152].

Деревья на подвое Wangenheims при плотной схеме посадки $3,5 \times 1,0$ - $1,5$ - $2,0$ м более продуктивны, чем при $3,5 \times 2,5$ - $3,0$ м [167]. По другим данным на 1 га рекомендуется высаживать до 1500 деревьев [194].

Благодаря прекрасной совместимости практически со всеми сортами слив в странах Западной Европы и Англии распространен клоновый подвой английской селекции Brompton (Бромптон). Выведен на Ист-Моллингской станции в Англии [72]. В Швейцарии (г. Веденсвил) Ф. Кобелем были отобраны сильнорастущие сеянцы Brompton, легко размножающиеся отводками и черенками [35, 103]. В питомнике дает качественные саженцы [72]. Сильнорослый подвой, имеет хорошую якорность корней [65]. Некоторые сорта, выращиваемые в Европе, такие как Valor, менее сильнорослые. В то же время другие (Стенли, Итальянка) вырастают выше, чем на подвое Murgobalana [174]. Зимостойкий, пригоден для тяжёлых, влажных и холодных почв. Начало плодоношения на 4-5-й год. Урожайность деревьев высокая, плоды крупные, качество плодов хорошее [104, 129, 130]. Используется для персика и нектарина. Рекомендуется высаживать деревья на расстоянии от 5,5 до 7,0 м [5]. Почти не образует поросли [176].

В результате свободного опыления *Prunus domestica* из сеянцев старого сорта Magunke в питомнике Naundorf близ города Torgau (Германия) был выделен подвой Askermann и в 30-е годы прошлого столетия получил широкое распространение [67, 194]. Пригоден для окулировки абрикоса, совместим с сортами персика. Данные о совместимости с сортами сливы противоречивы. Хорошо растёт как на тяжелых влажных почвах, так и на известковых, устойчив к хлорозу. Деревья рано вступают в плодоношение, урожайные, плоды хорошего качества. Привитые деревья умеренного роста [194]. Существенными недостатками является невысокая зимостойкость, слабое укоренение и якорность, обильное порослеобразование [67].

G 5/22. Среднерослый клоновый подвой. В климатических условиях Латвии отличается сильным ростом [23]. Хорошо совместим с сортами, но обладает недостаточной якорностью деревьев в саду. Недостаток – образует много хорошо укорененной поросли в саду. В маточнике при размножении вертикальными отводками укоренение слабое.

Тернослива (*Prunus insititia*, $2n=48$) – сортотип сливы домашней [66]. Является среднерослым подвоем для сливы. Сеянцы имеют стержневую корневую систему, обладают зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к переувлажнению почвы. Является ценным подвоем для большинства сортов сливы во всей средней полосе Российской Федерации, хорошо совместим с некоторыми сортами абрикоса. Привитые на терносливу сорта урожайные, но дают много корневой поросли [90].

В Западной Европе в качестве подвоя используются сеянцы Saint Julien (Сен-Жульен). Поросль образуется у них значительно реже, чем у терносливы. Недостатками сеянцев терносливы и Saint Julien являются слабое их развитие, неустойчивость против болезней и вредителей [3].

Julien A. Отобран из сеянцев Saint Julien на Ист-Моллингской станции в Англии. Морозоустойчив, совместим с сортами сливы и многими сортами персика и абрикоса. Деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение. Заметного влияния на величину плодов не оказывает. Сила роста деревьев составляет 90 % от подвоя алыча [65, 104, 173]. Из-за поверхностной корневой системы чувствителен к недостаточному увлажнению. По данным профессора Гельмута Якоба (Садовая исследовательская станция Гейсен-

хейм, 1994) чувствителен к переувлажнению, хорошо растёт на рыхлых почвах. Хорошо размножается вегетативно: одревесневшими черенками и вертикальными отводками [74, 104, 173, 196].

Julien Noir (*Julien damascena noir*, Черная дамаская). Подвой происходит от семян сорта Ренклюд большой зеленый, подходит для слив, персиков и абрикосов [65]. В исследованиях, проводимых в условиях Латвии, отличался слабым ростом [23]. Обладает хорошей якорностью деревьев в почве. Образует много корневой поросли в саду.

Julien INRA 2 (Julien A × Brompton). Распространенный среднерослый подвой. Хорошо совместим с сортами. Не даёт корневой поросли. Устойчив к паразитарным заболеваниям корней и древесины. Пригоден для плодородных и проницаемых почв. Деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение [65, 177].

Julien d'Orleans. Более 300 лет используют как семенной подвой сливы, абрикоса и, частично, персика. Совместимость этого подвоя зависит от опылителя. Если как опылитель участвует тёрн (*Prunus spinosa*), совместимость привитых на подвоях сортов не превышает 20 %. Если опылителем была слива Brompton, совместимость тех же сортов повышается до 80 % [27].

Julien GF 655/2 – сеянец Julien d'Orleans. Выведен во Франции в местечке Pont-De-La-Maye, на исследовательской станции La Grande Ferrade [27, 93, 132, 173, 181]. Является основным подвоем на юге Германии [194]. Клоновый подвой для персика и сливы, особенно на тяжёлых почвах. Обладает хорошей якорностью [27]. Деревья имеют высокую сопротивляемость фитифторе и бактериальному раку, в сравнении с деревьями, привитыми на персике. Камедетечение бывает редко [181]. Даёт очень мало корневой поросли [27] и ее образование зависит от сорта [171]. Размножается одревесневшими черенками. Средний процент укоренения составляет от 70 до 80 % [192]. Относительно устойчив к засухе [170]. Молодые деревья слив на подвое Julien GF 655/2 растут интенсивно [160]. При вступлении в плодоношение рост ослабляется [185]. Сила роста составляет от 70 до 80 % в сравнении с подвоем алыча. Рекомендуемые схемы посадки 3,5-4,5 × 1,5-2,5 м и формировка кроны по типу стройное веретено [171]. Является ценным как самый скороплодный подвой [27].

В результате свободного опыления Julien d'Orleans получен подвой Pixu. Семена отобраны во Франции и выращены на Ист-Моллингской станции в Англии [173, 181]. Классифицируется как карликовый подвой [72, 131]. По мнению S.E. Knowles, относится к группе полукарликов [181]. Сила роста деревьев составляет 65 % от подвоя *P. cerasifera* [127]. Хорошо совместим с большинством сортов «венгерок» и «ренклюдов». С возрастом деревьев резко проявляется мелкоплодность [8, 55, 72, 140, 156]. Несовместим с некоторыми сортами персика [65]. По данным А.И. Янковой, сорта сливы на Pixu медленно наращивают плодоношение, продуктивность повышается с возрастом [76]. В маточнике можно получить до 70 тыс. шт./га стандартных отводков [50, 76]. Легко размножается одревесневшими и зелеными черенками, морозо- и засухоустойчивость низкие. Мнения о корневой поросли расходятся: по данным Н.М. Болдыревой, важным достоинством подвоя является отсутствие корневой поросли [74], по данным Г.В. Ерёмкина, её образуется сравнительно много [55]. Приживаемость сортов в питомнике на данном подвое составляет около 90 % [187]. Рекомендованная схема посадки деревьев – 3-4 × 1,5-2 м при формировании веретеновидной кроны [72].

Julien Wadenswill. В странах Западной Европы используется как слаборослый подвой. В саду образует единичную поросль. Деревья сортов Комета и Виктория на подвое Julien Wadenswill в первые годы роста в саду были самыми слаборослыми в исследованиях, приводимых в Эстонии [151].

Тёрн (*Prunus spinose*, $2n=32$) – слаборослый подвой для сливы [42]. Отличается зимостойкостью [3], засухоустойчивостью, солевыносливостью. Деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение, но недостаточно урожайные [10]. Семена тёрна всходят плохо, сеянцы имеют неглубокую, слабоветвящуюся корневую систему. Проявляет несовместимость с сортами сливы (особенно с венгерками) и абрикоса [90]. Образует большое количество отпрысков. Но И.В. Мичуриным были отобраны разные по силе роста формы: и сильнорослые, и карликовые, не дающие корневой поросли [42, 71]. По данным В. Duric и Z. Keserovij, в Югославии тёрн используют как промежуточную вставку, которая способствует формированию небольших крон у деревьев абрикоса [90]. В качестве подвоя для сливы был рекомендован к использованию в центральной и юго-восточной части РСФСР, в Среднем и Нижнем Поволжье [3].

Слива китайская (*Prunus salicina*, $2n=16$). Родиной этого вида сливы является Китай. В 1870 г. китайская слива была завезена из Японии в Калифорнию (США), где садовод Джон Кельей в 1876 г. эту сливу под названием «японской» стал рекомендовать для широкого разведения. Деревья, привитые на этот подвой, растут сильнее, раньше вступают в пору плодоношения, менее зимостойки и склонны к подопреванию в зимний период [60].

Слива уссурийская (*Prunus ussuriensis*, $2n=16$). В диком виде не встречается [25, 69]. На Красноярской опытной станции выращивается с 1926 г. По данным Н.Н. Тихонова была завезена из Китая или Кореи. Известные ботаники В.Л. Комаров и Е.Н. Клобунова-Алисова уссурийскую сливу относят к виду китайской сливы, а Б.В. Скворцов причисляет ее к *P. triflora Roxb. var. Mandshurica*. Согласно же исследованиям Н.В. Ковалева и К.Ф. Костиной уссурийская слива выделяется в самостоятельный вид [3, 9]. Сеянцы *Prunus ussuriensis* имеют мочковатую, неглубокую корневую систему. Растут интенсивно, не требовательны к почвенным условиям, обладают высокой устойчивостью к переувлажнению, сильно реагирует на недостаток влаги в почве. Устойчивы к солнечным ожогам, хорошо совместимы с сортами сливы этого же вида. Благодаря высокой морозостойкости подвой является основным на Дальнем Востоке, в Сибири и на Урале. Выдерживает морозы до $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако в бесснежные зимы при снижении температуры почвы ниже $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ корневая система может подмерзнуть. Образуют большое количество поросли [3, 26].

Слива американская (*Prunus americana*, $2n=16$). В Россию была завезена в 1925-1930 гг., встречается на опытных станциях средней и северной зон. Распространенная дикая слива в Северной Америке. Северные формы американской сливы очень зимостойки и засухоустойчивы. Деревья и цветковые почки этих форм выдерживают морозы до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. В связи с этим сорта американской сливы могут давать ежегодные урожаи. На практике разведение американской сливы в условиях средней полосы Европейской части России (в Мичуринске, в Подмосковье) положительных результатов не дало. Деревья выпадали от выпревания коры, очень сильно повреждались тлей и слабо плодоносили [3].

Слива канадская (*Prunus nigra*, $2n=16$) – сильнорослый подвой сливы. Выращивается на плодовой станции Сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева (ТСХА). Обладает высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью, переносит морозы до $-45,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Хорошо совместим с сортами. Привитые деревья скороплодны и урожайны. Отрицательными особенностями являются поверхностное залегание корней, слабое развитие корневой шейки подвоя по сравнению со стволом культурных сортов. В результате этого деревья могут сильно наклоняться. На повреждаемых при обработке корнях в междурядьях образуется много поросли [3, 9].

Слива карзинская (*Prunus nigra*, 2n=16) названа по имени агронома И.М. Карзина, который в 1912 г. в Омской области вырастил растения сливы из косточек, полученных из Северной Америки. Подвой высокозасухоустойчив благодаря глубокой стержневой корневой системе. Хорошо совместим с сортами сливы американской, канадской и их гибридами со сливой уссурийской. Корневая система подвоя повреждается при снижении температуры почвы до -16 °С и полностью вымерзает при -20 °С. В качестве подвоя может использоваться в степных районах с хорошим снежным покровом [26].

Алыча (*Prunus cerasifera*, 2n=16) относится к роду сливы. Основной подвой для алычи культурной и сливы домашней в большинстве стран Западной Европы и в США [21, 37, 40, 41, 43, 45, 46, 61, 63, 66, 124, 170, 172, 182]. По данным учёных из Латвии – Д. Декены, Я. Лепсиса (Пурский научно-исследовательский центр садоводства), И. Алсини (Латвийский сельскохозяйственный университет) и Эстонии – Н. Janes, L. Klaas (Сельскохозяйственный институт Полли при Эстонском сельскохозяйственном университете), А. Рае (Сельскохозяйственный аграрный университет) подвой алыча широко используется в этих странах [23, 151, 152, 162]. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесён с 2003 года [16].

Преимущества алычи в школке сеянцев: высокая всхожесть семян, интенсивный рост сеянцев, возможность проводить окулировку в первый же год, высокий процент выхода кронированных саженцев и совместимость со всеми сортами сливы, устойчивость к вертициллезу [28]. Сеянцы имеют широкую, глубоко проникающую корневую систему, не требовательны к почве. В саду деревья хорошо растут на тяжёлых и переувлажнённых почвах, устойчивы к засолению, обладают хорошей засухоустойчивостью и жаровыносливостью [15, 40, 42, 163].

Используется как сильнорослый подвой для сливы, персика и абрикоса. Совместимость с сортами сливы хорошая, с некоторыми сортами персика и абрикоса – недостаточная [90]. Проявляется неоднородность в силе роста, скороплодности, урожайности привитых сортов [15, 23, 46]. Существенным недостатком является высокорослость привитых деревьев, образование поросли у штамба [28, 41, 53, 104], сравнительно невысокая морозостойкость корней [3, 24, 142, 143].

У деревьев сливы, привитых на алыче, при посадке в сад по схеме 5 x 2-3 м, товарное плодоношение наступает на 5-й год после посадки. Срок окупаемости капиталовложений составляет 6 лет [29, 73].

Подвои, относящиеся к группе *P. cerasifera*, в основном сильнорослые, засухо- и нематодоустойчивые [28, 41, 53, 181].

Marianna GF 8/1 (*P. cerasifera* × *P. Munsoniana*). Триплоид, получен в национальном центре агрономических исследований (ИНРА) во Франции в местечке Pont-De-La-Maye, на исследовательской станции La Grande Ferrade [132, 165, 194]. Относится к группе очень сильнорослых подвоев [194]. Проявляет полную совместимость со всеми изученными сортами сливы типа венгерок, ренклодов, мирабелей и японских слив. Адаптирован к плохо дренированным почвам. Отличается неглубоким залеганием корневой системы и хорошей приспособленностью к тяжёлым почвам даже с избытком кальция [181]. Урожайный, устойчив к нематодам и корневой гнили, восприимчив к шарке, образует много корневой поросли [171], особенно на лёгких почвах [194]. Размножается одревесневшими черенками [27].

В странах Западной Европы в качестве семенных подвоев широко используют отборные формы алычи – Myrobalana (Миробалана) [9]. Из Европы подвой Myrobalana распространился во многие страны [104]. В Новой Зеландии Myrobalana используется как подвой для абрикоса (*P. armeniaca*), персика (*P. pérsica*) [182]. Характеризуется

адаптивностью к неблагоприятным факторам внешней среды, устойчив к засухе [171], подходит для различных типов почв. Совместим с сортами. Деревья на этом подвое рано вступают в плодоношение, урожайны, корневая система обеспечивает якорность деревьев. Недостатком подвоя является сильнорослость, склонность к образованию приштамбовой поросли [55, 106, 127, 132, 154, 181, 194]. Больше поражается млечным блеском и бактериальным отмиранием [104].

Отобранная форма *P. cerasifera* – Намуга – сильнорослый клоновый подвой [23]. Сравнительно устойчив к засухе и подходит для различных типов почв [161]. Обладает недостаточной якорностью.

Микровишня песчаная, бессея (*Microcerasus pumila* var. *besseyi*). Карликовый подвой сливы. Легко размножается семенами, отпрысками и одревесневшими черенками [3]. Хорошо совместим со многими сортами сливы. Отличается высокой морозостойкостью и засухоустойчивостью [3, 26]. Недостатками подвоя является недостаточная устойчивость растений к зимнему иссушению и выпреванию, слабая якорность корневой системы [26].

Микровишня войлочная (*Microcerasus tomentosa*) – слаборослый семенной подвой для сливы. Высокозимостойкий и засухоустойчивый [26, 77]. Оказывает сдерживающее влияние на рост деревьев в питомнике и саду. Скороплодный, характеризуется ежегодной хорошей урожайностью, легко размножается семенами [26, 48]. Семена дают отличную всхожесть в питомнике, выход стандартных саженцев высокий [76]. Корневая система обладает хорошей якорностью. Основная масса корней расположена на глубине 30-35 см. Является перспективным подвоем для сортов сливы с компактной кроной в степных районах с небольшим снежным покровом [26]. Плохо совместим и проявляет периодичность плодоношения с сортами Аврора, Ванета, Виктория, Кыял, Эдинбургская [76]. Большие перспективы имеет микровишня войлочная в Средней зоне плодоводства [36].

По сравнению с семенными, клоновые подвои имеют ряд преимуществ. Главное из них, генетическая однородность, благодаря чему они имеют высокий выход стандартного посадочного материала в питомнике, оказывают одинаковое влияние на рост и урожайность в саду [27, 134].

Клоновые подвои косточковых культур, согласно современной классификации принято подразделять на группы рослости [32, 37]:

1. Сильнорослые – по высоте деревьев приравниваются к семенным, (100 %);
2. Среднерослые – рост привитых деревьев не превышает 80 % по отношению к сильнорослым подвоям;
3. Полукарликовые – рост привитых деревьев не превышает 60-70 % по отношению к деревьям на сильнорослых подвоях;
4. Слаборослые – деревья не превышают по росту 40-50 % от размеров деревьев на сильнорослых подвоях.

Селекция клоновых подвоев для косточковых пород, способных снижать силу роста деревьев, интенсивно велась в ряде стран: Англии, Нидерландах, Норвегии, Франции, России, Украине. Оценивалась пригодность для применения в интенсификации садов сливы клоновых подвоев Pixu, Julien A, Julien GF 655/2 [33, 135, 137, 140, 149, 189].

В Англии на Ист-Моллингской станции среди сеянцев терносливы отобран слаборослый клоновый подвой Pixu [55]. В условиях влажного климата для прививок абрикоса и персика подходят клоновые подвои Brompton, Julien A [104].

В Венгрии изучали клоновые подвои Marianna GF 8/1, Myrobalana MY-BO-1, Myrobalana MY-KL-A, Julien GF 655/2, *Prunus domestica*. По данным К. Hrotkó, в 1994 г. подвой Julien GF 655/2 обеспечил невысокий рост деревьев [132, 133].

В Германии более распространены слаборослые подвои Julien GF 655/2, Ishtara, Jaspi [182]. Подвои Julien GF 655/2 и Julien A используются в 80 % посадок сливы [101, 194, 196]. Для прививки персика используется сливовый подвой Ackermann [104].

В Нидерландах в 70-е годы XX века проводились исследования по изучению подвоев Tonneboer, Marianna 2624, P 2038-1A, *Prunus besseyi*. Особое внимание уделялось подвоям Pixy и Julien A [124]. Подвои Marianna 2624 и Tonneboer зарекомендовали себя как сильнорослые. Подвой *Prunus besseyi* не используется из-за большой несовместимости с сортами [196]. При использовании в качестве подвоя Julien A посадки сливы закладывают по схеме 4 x 3 м. Рекомендуются для использования и клоновый подвой Pixy [193, 195, 196].

В Испании (экспериментальная станция Анла Дей, Сарагоса) из сеянцев алычи отобран клоновый подвой Адара, характеризующийся совместимостью с сортами домашней и китайской сливы, со многими сортами черешни, вишни, персика, абрикоса и миндаля. Из популяций известных ранее клоновых подвоев выделен Пуэбло де Сото АД 101 [55].

В Италии в результате изучения был выделен подвой Julien GF 677, полученный от скрещивания миндаля и персика (*Amygdalus communis* × *Persicus*) [180]. По данным F. Sottile, M. Monte, A. De Michele среди изучаемых клоновых подвоев из группы *Prunus cerasifera* (Myrobalana 29C и 'MrS 2/5) и *Prunus domestica* (Penta и Tetra) клоновый подвой Julien GF 677 оказался наиболее продуктивным [191].

В Норвегии основным подвоем для сливы является Saint Julien. Плотность посадок в молодых садах 3,5-4 x 1,5-2 м. При формировании кроны шпindel дерева в саду располагают по схеме 4,5 x 2 м или 4 x 1,75 м в зависимости от сорта [166, 178, 184].

В центральной Польше на опытной станции Dabrowice с начала 90-х и по двухтысячные годы исследователи Z.S. Grzyb, M. Sitarek, B. Kozinski изучали подвои сливы: семенные – Wangenheims, Myrobalana, алыча, клоновые – Pixy, Julien GF 655/2, Eruni. Наиболее низкорослыми были деревья на подвое Wangenheims, с высоким индексом продуктивности на Wangenheims и Julien GF 655/2 [140, 141, 185, 187].

В юго-западной части Польши I. Sosna в саду со схемой посадки 4 x 2 м изучал влияние семенного подвоя Wangenheims и клоновых Pixy, Julien GF 655/2 и Julien A на рост и плодоношение сливы. Лучшими подвоями по урожайности были Julien GF 655/2 и Wangenheims [189, 190].

В Румынии используют клоновые подвои Otesani 8, Otesani 11, Rival [128, 175, 179]. В 1998 году был зарегистрирован подвой Miroval, полученный в результате свободного опыления подвоя Myrobalana 5C. Хорошо размножается одревесневшими черенками с укореняемостью до 92 %. Совместим с европейскими сортами Centenar, Carpatin, Minerva, Stanley, Agen 707, Anna Späth. Деревья на этом подвое вступают в плодоношение на четвертый год [169]. Около 85 % деревьев абрикоса прививают на подвой Myrobalana [104].

Во Франции в Национальном научно-исследовательском агрономическом институте (INRA) для возделывания сливы домашней на тяжёлых почвах выведены клоновые подвои Avifel (Ренклюд зелёный × Ренклюд Баве), Julior (Сен-Жюльен Орлеанский × Першор), GF-43 (сеянец Венгерки ажанской). Хорошо себя зарекомендовали Julien GF 655/2, Julien A, Ренклюд зелёный GF 1380 [55].

В Чешской республике в конце 90-х годов XX века проводились исследования по изучению клоновых подвоев MY-BO-1, Myrobalan SE 4043 (*P. cerasifera*), MY-KL-A (*P. cerasifera* × *P. cerasifera* var. *atropurpurea*), Marunke SE 4034 (Ackermann), Julien A, Brompton, Julien GF 655/2, GF 1869, GF 1380, GF 43, Damascena SE 4045, Pixy, Fereley, Ishtara и семенного Myrobalana [156]. По данным J. Kosina, слабым ростом характери-

зовались деревья на подвоях Pixy, Julien GF 655/2, MY-BO-1 и Marunke SE 4034, высокой урожайностью – Julien GF 655/2 [154, 155, 157].

В Швеции в качестве подвоев для сливы используется в основном Julien A и Myrobalana. Наиболее зимостойкий Julien A применяется в Центральной Швеции, а подвой Myrobalana можно использовать в районах с более мягкими зимами [136].

В странах Балтии (Латвия, Литва, Эстония) проходят изучение семенные подвои Julien Noir, Julien INRA 2, Julien d'Orleans, Myrobalana, Brompton S, Wangenheims, Julien Wadenswill и клоновые G 5/22, Julien GF 655/2, Pixy Marianna GF 8/1, Hamyra, Brompton, Ackermann, Julien A [23, 24, 129, 130, 150-152, 158-160].

В России к созданию клоновых подвоев для сливы приступили только в 60-е годы XX века [55]. До этого в качестве подвоев использовались местные сорта.

В Научно-исследовательском институте садоводства Сибири (НИИСС) В.С. Путовым от гибридизации вишнеслив с уссурийской сливой выведены подвои СВГ 11-19 и Сеянец Юты. Характеризуются высокой зимостойкостью, отсутствием корневой поросли, устойчивостью к переувлажнению почвы, хорошей способностью к размножению зелеными черенками и совместимостью с сортами домашней, уссурийской, канадской сливы и вишнеслив, ускоряют получение товарного урожая. Представляют интерес для северных районов. То же можно сказать о клоновых подвоях ЧАК-5-62, ОП-23-23, ОП-15-2, ОД-2-3, полученных А.Н. Веняминовым от скрещивания вишнесливы с алычой, а также о гибридах сливы альпийской с персиком, выведенных в Государственном Никитском ботаническом саду (ГНБС) Е.П. Шоферистовым [82, 105].

На кафедре плодоводства и овощеводства Воронежского государственного аграрного университета им. К.Д. Глинки (г. Воронеж) в конце 60-х годов XX века были созданы клоновые подвои ОП-23-23, АКУ-2-31, Евразия 13-27 (Е-13-27), ОД-2-3 и ОПА-15-2. Они характеризуются высокой зимостойкостью корней и надземной части, обладают хорошей биологической совместимостью с различными сортами, хорошей укореняемостью зеленых черенков (до 100 %) без применения физиологически активных веществ [57, 80].

Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП) (г. Москва) для сортов сливы средней полосы России были выделены как перспективные клоновые подвои Новинка, ОПА-15-2, ОП-23-23, с урожайностью до 200 ц/га [105]. Интересные слаборослые подвои от скрещивания микровишни песчаной (*Microcerasus pumila* var. *besseyi*) с подвоем алыча – 12/20 и 21/20. Очень легко размножаются черенками, но имеют недостаточную якорность сортов сливы. Распространения эти подвои не получили [55]. Испытание различных форм алычи в 2002-2003 гг. проводили А.А. Орлова, А.А. Борисова, К.В. Метлицкая, Н.Ю. Джура. По биометрическим показателям растения сливы, привитые на клоновые подвои, значительно уступали выращенным на семенных подвоях: по высоте до 4,3 раза, по количеству листьев в 2,3 раза. Лучше росли саженцы сливы, привитые на семенные формы алычи 3/34, 2/27, 2/28 [47].

В Казахском НИИ плодоводства и виноградарства клоновые подвои для сливы изучали К.Г. Карычев и А.И. Янкова. По площади проекции кроны деревья на Pixy были на 36 % меньше, чем на подвое алыча, что позволяет их размещать в 2 раза гуще. Подвой размножается для расширения маточных насаждений и производства посадочного материала в хозяйствах НПО «Алматы» [50, 76].

В Институте орошаемого садоводства Украинской Академии аграрных наук в 80-е годы А.Ф. Ковалёва и В.И. Сенин наибольшую урожайность получили у деревьев, привитых на подвои Brompton, Julien GF 667, Julien GF 655/2 [53].

В 90-е годы в Украинском институте садоводства (пос. Новосёлки) Т.Н. Барабаш и Г.А. Кинаш по комплексу признаков выделили как наиболее ценные подвои сливы 11-50-27, Алаб-1, Весеннее пламя, Дружба, ОД 2-3 [4].

Селекцией клоновых подвоев для сливы занимались на Крымской опытно-селекционной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Была создана серия подвоев различной силы роста: сильнорослый Кубань 86, среднерослые Алаб-1, Дружба, Весеннее пламя, Эврика 99, слаборослые ВВА-1 и ВСВ-1. Устойчивы к неблагоприятным почвенным условиям, легко размножаются черенками [30, 31, 39]. Хорошо совместимы с сортами сливы, алычи, абрикоса, персика и миндаля [55].

В Беларуси работа по изучению подвоев для сливы проводилась на Белорусской плодово-овощной опытной станции с 1937 г. В 1940 г. был заложен сад для изучения сортов сливы на подвоях алыча, тёрн и песчаная вишня. По данным А.Г. Душинской (1968), лучшими подвоями для сливы в условиях республики были тёрн и алыча [84].

В Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодово-овощеводства (ныне РУП «Институт плодоводства») в 60-80-е годы XX века М.С. Борейшей, Г.К. Солонцом и Т.П. Лунчук было начато изучение пригодности форм дикой алычи в качестве подвоя в саду. Были выделены формы АД 3/5, АД 5/3, АД 9/19, АД 10/19 [83, 84, 94]. Т.А. Федурко и М.А. Челомбитько начаты исследования по клоновым подвоям сливы в маточнике на способность к размножению зелеными черенками, в питомнике на совместимость с сортами, в саду на плодоношение деревьев. В 90-е годы изучение подвоев сливы (9-250, 9-259, ВВА-1, 21-11, 21-20, сеянцы местных форм алычи) продолжали В.А. Самусь и О.Д. Хованский [83, 84, 87]. В отделе технологии плодоводства изучением подвоев алыча, вишня войлочная, ВВА-1 в саду занимался И.М. Стацкевич [95-98].

В Гродненском зональном НИИСХ (ныне РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси») изучением клоновых подвоев сливы занимался Н.М. Цынгальёв, П.С. Шишко. В 1980-2000-е годы на основании изучения в маточнике, питомнике и в саду по зимостойкости, устойчивости к болезням, способности к вегетативному размножению, скороплодности, урожайности, с возможностью эксплуатации посадок до 15 лет выделились подвои 15-6, 140-1, 140-2, 146-2, ВВА-1, ВПК-1, ВПК-3, ОД 2-3, ОПА 15-2, Julien GF 655/2 [111, 113, 114, 118, 119, 120]. Выявлена несовместимость саженцев с подвоями ВП × канадская, АКУ 2-31, 61-5, ОПА 15-2, 205-5, АП-2, 146-1 [108, 110-112].

В условиях Республики Беларусь подвои ВПК-1, 140-1, 140-2 выделены как среднерослые [49, 108, 111, 113, 115, 118]. Перспективными для создания слаборослых уплотнённых сливовых садов с высокой продуктивностью и ранним вступлением в плодоношение, устойчивостью к млечному блеску, с хорошей якорностью в Республике Беларусь были выделены подвои ВВА-1 и 9-259 [83, 84, 87, 107].

Размножение клоновых подвоев

Одно из важных условий, предъявляемых к клоновым подвоям, – способность размножаться вегетативно – зелеными и одревесневшими черенками, отводками. Клоновые подвои способны к размножению зелёными черенками в условиях искусственного тумана, и этот способ размножения получает все большее распространение [33].

Из 15 клоновых подвоев сливы: 9-46, 141-1, 146-2, АКУ 2-31, ВВА-1, СВГ 11-19, ОПА 15-2, ОП 23-23, Алаб-1, Дружба, Евразия 21, Новинка, Опата, Marianna, Риху, изучаемых в СпбГАУ (г. Пушкин), укореняемость зелёных черенков составила от 89 до 100 %. Меньшие показатели были у подвоев СВГ 11-19 (65 %), ВВА-1 (86 %), Риху (76 %). Лучшими по биометрическим показателям оказались подвои 9-46 и Marianna [17, 122].

Высокой способностью к укоренению зеленых черенков обладает подвойная форма ОП-23-23 ВГАУ им. К.Д. Глинки (г. Воронеж) [82].

По результатам исследований на базе Саратовской опытной станции садоводства и в Экспериментальном хозяйстве СГАУ им. Н.И. Вавилова хорошую приживаемость зеленых черенков (от 60 до 80 %) показали подвои Гайовата, ВП × Афлатуния, СВГ 11-19, ВП × Абрикос, ВВА-1, АП-1, Войлочная вишня, ОП-23-23, АКУ-2-31. Наиболее сильным приростом после укоренения [81] и стабильным укоренением характеризуется подвой СВГ 11-19 [17].

Лучше других укореняются зелеными черенками клоновые подвои Brompton, Julien GF 655/2, Керассия кислая. Очень легко укореняются подвои типа сливы домашней – Дамас, Agecoto 101; подвои группы Marianna (GF 8/1, GF 31, 2624) и происходящий от микровишни низкой подвой Пумиселект [55].

Клоновые подвои персик × миндаль (*Persica vulgaris* × *Amygdalus communis*) Кодамин, Флордегард, Немаред, Гарнем, Фелинем, Кочерубо, Майор, Julien GF 677 не укореняются зелеными черенками. Установлено так же, что неудовлетворительно укореняются черенки клоновых подвоев, связанных по происхождению со сливой домашней (включая терносливы) [35, 38].

Размножение клоновых подвоев путём выращивания их из одревесневших черенков наиболее простой и доступный способ для косточковых культур. Преимущество размножения одревесневшими черенками заключается в высоком коэффициенте размножения [44].

Было установлено, что одревесневшим черенком с укоренением от 60 до 75 % размножаются подвои Дамас, ВВА-1, Весеннее пламя, Зарево, Зеленая колонна, Кубань 86, Находка, Эврика 99, Agecoto 101, Pixu, подвои группы Marianna (GF 31, GF 8/1, 2624) и происходящие от микровишни низкой Пумиселект, Brompton, Julien GF 655/2, Керассия кислая. Уступают им с укоренением от 40 до 50 % подвои Алаб-1, ВВА-1, Дружба, Кубань 2, Фортуна. Хуже других укореняется ВСВ-1, ВПК-1 [35, 51, 55, 86].

В условиях Казахстана, по данным К.Г. Карычева и И.П. Савеко, для размножения одревесневшими черенками рекомендуются клоновые подвои сливы Кубань 86, Pixu [51].

В условиях Ленинградской области с укореняемостью от 60 до 97 % хорошую способность к размножению одревесневшими черенками имели клоновые подвои сливы Marianna, 146-2, ОПА 15-2, Евразия 21, АКУ 2-31, ОП 23-23 [17].

По результатам изучения во Франции средний процент укоренения одревесневших черенков Julien GF 655/2 может составлять до 80 %, Marianna GF 8/1 до 100 %. Результаты укоренения одревесневших черенков Julien GF 655/2 были лучше, когда они заготавливались в середине октября. Для подвоев Marianna GF 8/1 оптимальное время заготовки черенков с октября по январь [192].

В Гродненском зональном НИИСХ на основании многолетних исследований была отработана технология размножения подвоев сливы одревесневшими черенками. В открытом грунте при соблюдении всех технологических условий приживаемость черенков составляет от 30 до 50 % от числа высаженных. По степени приживаемости черенков изучаемые подвои были распределены по группам [120, 121]:

1-я группа – с высокой приживаемостью (выше 40 %) – 140-1, 140-2, ОД 2-3, 146-1, 146-2, 15-6, ВВА-1;

2-я группа – со средней приживаемостью (от 20 до 40 %) – 141-2, 205-5, ВПК-1, АКУ 2-31, Сеянец Юты, ВВА 15-11, ВВА 31-22, АП-3 № 2, АП-5 № 8;

3-я группа – с низкой приживаемостью (от 5 до 19 %) – 306, 9-46, МС-13, ВПК-3, ВП × Алыча 31/20, ВП × ВВ 2п=24, СВГ 11-19, ОПА 15-2, ВП × канадская 3, АП-1, АП-2 № 35, АП-5 № 6, АП-5 № 7, АП-5 № 14, АП-5 № 15;

4-я группа – с единичной приживаемостью (ниже 5 %) – СВГ 132-2, 61-5, ВПК-4, АП-3, Евразия 43, Чересота × аштаракская, ВП × канадская 1.

В РУП «Институт плодоводства» с осени 2006 г. изучались 16 типов клоновых подвоев сливы в коллекционном маточнике. Предварительная оценка в почвенно-климатических условиях центральной зоны плодоводства Беларуси показала, что подвои ВВА-1, ВСВ-1, Фортуна и Хумилис (Россия, Крымская ОСС), как легкоразмножаемые и высокопродуктивные, необходимо оценить в маточнике конкурсного изучения [93].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Беларуси основными подвоями для алычи культурной и сливы домашней являются местные формы *P. cerasifera* и внесённый в 2007 г. в Государственный реестр сортов в Республике Беларусь клоновый подвой ВПК-1. Использование многих интродуцированных подвоев в условиях Беларуси затруднено вследствие существенных недостатков: недостаточная зимостойкость, склонность к порослеобразованию, сложность в вегетативном размножении.

Для закладки садов алычи культурной и сливы домашней рекомендуются семенной подвой Wangenheims и клоновый подвой Julien GF 655/2, переданные в систему Государственного сортоиспытания Республики Беларусь. Эти подвои обеспечивают скороплодность, регулярность плодоношения, сдержанный рост и компактную крону привитых сортов.

Список использованных источников

1. 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. : в 3 ч. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 2000. – Ч. 3. – С. 82–84.
2. Андреева, Н. В. Оценка слаборослых подвоев в саду / Н. В. Андреева // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве : сб. науч. тр. / Мичур. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 61–63.
3. Анзин, Б. Н. Слива / Б. Н. Анзин, Х. К. Еникеев, М. И. Рожков. – М. : Гос. изд-во с.-х. лит., 1956. – 459 с.
4. Барабаш, Т. Н. Оценка клоновых подвоев косточковых культур в условиях южной степи Украины / Т. Н. Барабаш, Г. А. Кинаш // Научные основы устойчивого садоводства в России : докл. конф., Мичуринск, 11–12 марта 1999 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства ; гл. ред. В. А. Гудковский. – Мичуринск, 1999. – С. 190–193.
5. Бейкер, Х. Плодовые культуры [Электронный ресурс] / Х. Бейкер // ОСХ «Березанское». – Режим доступа: http://bershoz.com/plodovie-kultury/plodovie-kultury_1.html. – Дата доступа: 03.05.2014.
6. Бейкер, Х. Плодовые культуры : пер. с англ. / Х. Бейкер. – М. : Мир, 1986. – 186 с.
7. Богданов, Р. Е. Сорты сливы для интенсивного сада / Р. Е. Богданов, Г. Г. Никифорова // Интенсивное плодовоовощеводство : материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Горки, 25–26 сент. 2003 г.) / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. Р. Цыганов [и др.]. – Горки, 2003. – С. 12–15.
8. Воробьев, Б. Косточковые в горшке [Электронный ресурс] / Б. Воробьев // Информационный садовый центр. – Режим доступа: <http://www.sadincentr.ru/publications/p23/default.aspx>. – Дата доступа: 24.06.2011.

9. Воробьев, Б. Слива знакомая и незнакомая [Электронный ресурс] / Б. Воробьев // Информационный садовый центр. – Режим доступа: <http://www.sadincentr.ru/publications/p24/>. – Дата доступа: 13.01.2011.
10. Выбор сильнорослых подвоев плодовых [Электронный ресурс] // Aloe Land. – Режим доступа: <http://aloeland.ru/573-vybor-silnoroslyx-podvoev-plodovyx.html>. – Дата доступа: 10.03.2015.
11. Выбор, размножение и выращивание подвоев [Электронный ресурс] // Free-time. – Режим доступа: <http://www.free-time.ru/razdels/flowers/encicl/1/2.html>. – Дата доступа: 21.12.2011.
12. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А. Ф. Радюк [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1991. – 254 с.
13. Гавриш, В. Ф. Новые подвои для сливы / В. Ф. Гавриш // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве : сб. науч. тр. / Мичур. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 147–149.
14. Гавриш, В. Ф. Подбор клоновых подвоев для сливы в Краснодарском крае : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / В. Ф. Гавриш ; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 1996. – 15 с.
15. Гнездилов, Ю. А. Клоновые подвои для сливы и алычи / Ю. А. Гнездилов // Селекция и технология выращивания плодовых культур : науч. тр. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина ; редкол.: Г. В. Еремин (отв. ред.) [и др.]. – М., 1978. – С. 172–177.
16. Государственный реестр сортов / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2014. – 278 с.
17. Даньков, В. В. Вегетативное размножение клоновых подвоев вишни и сливы / В. В. Даньков, Н. Н. Горбачёва // Слаборослое садоводство : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23–24 июня 1999 г. : в 3 ч. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 1999. – Ч. 1. – С. 42–44.
18. Девятов, А. С. Корневая система плодовых деревьев: яблоня, груша, вишня, слива / А. С. Девятов. – Минск, 2003. – 252 с.
19. Девятов, А. С. Плодоводство : учеб. пособие / А. С. Девятов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1986. – 280 с.
20. Девятов, А. С. Плодоводство : учеб. пособие / А. С. Девятов. – Минск : Ураджай, 1979. – 191 с.
21. Девятов, А. С. Ресурс плодоношения сада в уплотненных посадках / А. С. Девятов // Садоводство и виноградарство. – 1980. – № 2. – С. 30–34.
22. Девятов, А. С. Рост и плодоношение яблони в высокоплотном саду на клоновых подвоях в начальных возрастных периодах / А. С. Девятов // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 171–182.
23. Декена, Д. Влияние подвоев на потенциальную продуктивность сорта сливы Комета кубанская / Д. Декена, Я. Лепсис, И. Алсиня // Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического роста : материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 23–25 авг. 2011 г. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – С. 148–151.
24. Декена, Д. Оценка различных европейских подвоев слив в климатических условиях Латвии / Д. Декена, Я. Лепсис, И. Алсиня // Достижения и перспективы развития селекции, возделывания и использования плодовых культур : материалы междунар. науч. конф., Ялта, 24–27 окт. 2011 г. / Никит. ботан. сад – Нац. науч. центр. – Ялта, 2011. – С. 94–95.

25. Дорошенко, Т. Н. Плодоводство с основами экологии / Т. Н. Дорошенко. – Краснодар : КубГАУ, 2002. – 274 с.
26. Дускабилова, Т. И. Плодовые косточковые породы: особенности размножения в Сибири / Т. И. Дускабилова, Т. Дускабилов, Г. А. Муравьев. – Новосибирск : Науч.-исслед. ин-т аграр. проблем Хакасии, 2009. – 110 с.
27. Еникеев, Х. К. Садоводство Франции / Х. К. Еникеев, И. Н. Рябов. – М. : Всесоюз. ин-т науч.-техн. информ. по сел. хоз-ву, 1968. – 145 с.
28. Еремин, Г. В. Алыча / Г. В. Еремин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 113 с.
29. Еремин, Г. В. Интенсивные технологии возделывания сливы русской / Г. В. Еремин, А. В. Проворченко, Е. И. Крицкий // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М., 2005. – Т. 12. – С. 515–525.
30. Еремин, Г. В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве / Г. В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве : сб. науч. тр. / Мичур. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 135–136.
31. Еремин, Г. В. Клоновые подвои косточковых культур и перспективы их использования в садах России / Г. В. Еремин // Научное обеспечение современных технологий производства, хранения и переработки плодов и ягод в России и странах СНГ : материалы междунар. науч.-практ. конф., 12–14 авг. 2002 г. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства ; редкол.: В. И. Кашин (гл. ред.) [и др.]. – М., 2002. – С. 92–96.
32. Еремин, Г. В. Некоторые итоги селекции клоновых подвоев косточковых культур на Крымской опытно-селекционной станции СКЗНИИСиВ / Г. В. Еремин // Проблемы интенсивного садоводства : науч. тр. / Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2010. – С. 20–25.
33. Еремин, Г. В. О подборе клоновых подвоев для косточковых плодовых культур / Г. В. Еремин // Клоновые подвои в интенсивном садоводстве : сб. ст. / Укр. науч.-исслед. ин-т садоводства ; редкол.: В. И. Будаговский (гл. ред.) [и др.]. – М., 1973. – С. 142–145.
34. Еремин, Г. В. Опыт создания высокоплотных насаждений косточковых культур / Г. В. Еремин, А. В. Проворченко, В. Г. Еремин // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях : материалы II междунар. симп. (пос. Самохваловичи, 12–15 авг. 2003 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 139–141.
35. Еремин, Г. В. Отдалённая гибридизация косточковых плодовых растений / Г. В. Еремин. – М. : Агропромиздат, 1985. – 279 с.
36. Еремин, Г. В. Перспективы создания слаборослых садов косточковых культур / Г. В. Еремин // Слаборослое садоводство : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23–24 июня 1999 г. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 1999. – Ч. 1. – С. 24–26.
37. Еремин, Г. В. Подвои косточковых пород для интенсивных садов / Г. В. Еремин // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 3. – С. 11–14.
38. Еремин, Г. В. Размножение клоновых подвоев персика / Г. В. Еремин // Науч. журн. КубГАУ. – 2010. – № 62. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/08/pdf/08.pdf>. – Дата доступа: 06.02.2015.
39. Еремин, Г. В. Селекция адаптивных сортов и клоновых подвоев косточковых культур / Г. В. Еремин // Плодоводство на рубеже XXI века : материалы междунар. науч. конф. (Беларусь, пос. Самохваловичи, 9–13 окт. 2000 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Минск, 2000. – С. 53–54.

40. Еремин, Г. В. Слива / Г. В. Еремин, В. Л. Витковский. – М. : Колос, 1980. – 255 с.
41. Еремин, Г. В. Слива и алыча / Г. В. Еремин. – Харьков : Фолио ; М. : АСТ, 2003. – 326 с.
42. Жуковский, П. М. Культурные растения и их сородичи / П. М. Жуковский. – Л. : Колос, 1971. – 752 с.
43. Заремук, Р. Ш. Комплексная оценка сортов сливы в условиях юга России / Р. Ш. Заремук, Т. Г. Причко // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 1. – С. 20–21.
44. Заяц, П. И. Выращивание саженцев сливы на клоновых подвоях / П. И. Заяц, П. Н. Кухто, Н. М. Цынгальёв // Посадочный материал для интенсивных садов: тез. докл. науч.-техн. конф., Варшава, 13–15 сент. 1994 г. / Варшав. с.-х. ак-я; редкол.: А. С. Девятов [и др.]. – Варшава, 1994. – С. 41–42.
45. Здоровцов, Н. М. Результаты изучения деревьев яблони на клоновых подвоях / Н. М. Здоровцов, К. С. Здоровцова // Плодоводство : межведомств. темат. сб. / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства и плодоовощеводства. – Минск, 1983. – Вып. 5. – С. 22–26.
46. Здоровцов, Н. М. Яблоня на клоновых подвоях / Н. М. Здоровцов, К. С. Здоровцова. – Минск : Ураджай, 1979. – 72 с.
47. Испытание различных форм алычи в качестве семенных и клоновых подвоев для перспективных сортов сливы / А. А. Орлова [и др.] // Плодоводство : науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17, ч. 2. – С. 177–181.
48. Казьмин, Г. Т. Войлочная вишня как карликовый подвой для сортов этого вида вишни, сливы, сливо-вишни и абрикоса дальневосточного происхождения / Г. Т. Казьмин // Слаборослое садоводство : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23–24 июня 1999 г. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 1999. – Ч. 1. – С. 18–20.
49. Капичникова, Н. Г. Влияние клоновых подвоев на силу роста и урожайность деревьев сливы / Н. Г. Капичникова, Т. М. Костюченко, П. В. Клакоцкий // Плодоводство : науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 1. – С. 79–84.
50. Карычев, К. Г. Влияние клоновых подвоев на рост и плодоношение сливы в саду / К. Г. Карычев, А. И. Янкова // Экологическая оценка типов высокоплотных насаждений на клоновых подвоях : тез. докл. междунар. симп., Минск, Самохваловичи, 18–23 авг. 1997 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1997. – С. 122–123.
51. Карычев, К. Г. Эффективность размножения клоновых подвоев одревесневшими черенками / К. Г. Карычев, И. П. Савеко // Экологическая оценка типов высокоплотных насаждений на клоновых подвоях : тез. докл. междунар. симп., Минск, Самохваловичи, 18–23 авг. 1997 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1997. – С. 120–121.
52. Клакоцкий, П. В. Клоновые подвой сливы в интенсивных насаждениях / П. В. Клакоцкий // Плодоводство : науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 20. – С. 303–317.
53. Ковалева, А. Ф. Новые подвой для сливы на юге Украины / А. Ф. Ковалева, В. И. Сенин // Современные проблемы плодоводства : тез. докл. науч. конф., Самохваловичи, 9–13 окт. 1995 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; гл. ред. В. А. Самусь. – Самохваловичи, 1995. – С. 138.

54. Колтунов, В. Ф. Подвои основных плодовых пород / В. Ф. Колтунов // Плодоводство : учебник / Н. М. Куренной, В. Ф. Колтунов, В. И. Черепяхин. – М., 1985. – С. 128–133.
55. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г. В. Еремин [и др.] ; ред. Г. В. Еремин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 254 с.
56. Криворот, А. М. Технология хранения плодов / А. М. Криворот. – Минск : ИВЦ Минфина, 2004. – 261 с.
57. 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. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 2000. – Ч. 3. – С. 45–48.
58. Леонович, И. С. Рост и размещение корневой системы деревьев яблони сортов Антей и Теллисааре в связи с их площадью питания и типов подвоя / И. С. Леонович // Плодоводство : науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 86–94.
59. Матвеев, В. А. Особенности сезонного развития сливы домашней в Беларуси / В. А. Матвеев // Состояние и перспективы селекции плодовых культур : материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–24 авг. 2001 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2001. – С. 145–147.
60. Мацвееў, В. А. Сліва ў вашым садзе / В. А. Мацвееў. – Мінск : Ураджай, 1994. – 64 с.
61. Митрович, М. Урожайность сливы в интенсивных насаждениях / М. Митрович, М. Благович, М. Ракиевич // Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т садівництва Укр. акад. аграр. наук. – Київ, 2005. – Вип. 57. – С. 277–282.
62. Михеев, А. М. Слива / А. М. Михеев, А. И. Евстратов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 40 с.
63. Михеев, А. М. Слива, алыча, терн / А. М. Михеев, В. С. Симонов. – М. : Изд. дом МСП, 2005. – 142 с.
64. Мондешка, П. Изследования върху кореновата система на сливови дървета, присадени на различни подложки / П. Мондешка // Градинарска и лозарска наука. – 1981. – № 8. – С. 28–37.
65. Обзор распространенных подвоев для сливы [Электронный ресурс] // Дача – впрок. – Режим доступа: <http://dacha-vprok.ru/obzor-rasprostranennyh-podvoev-dlya-slivy>. – Дата доступа: 26.01.2015.
66. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур : учебник / Г. В. Еремин [и др.]. – М. : Мир, 2004. – 422 с.
67. Окулировка сливы, вишни, груши, рябины [Электронный ресурс] // Садовод.Ru. – Режим доступа: <http://www.sadovoda.ru/kalendar-sadovoda/iyul/777-okulirovka-slivy-vishni-grushi-ryabiny.html>. – Дата доступа: 11.09.2014.
68. Осипов, Г. Е. Химический состав свежих плодов у сортов и гибридов сливы селекции Татарского НИИСХ / Г. Е. Осипов, З. А. Осипова // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 1. – С. 16–17.
69. Основные результаты исследований по интенсификации производства плодов в насаждениях различного типа / В. Г. Муханин [и др.] // Научные основы эффективного садоводства : труды / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства ; под общ. ред. В. А. Гудковского. – Воронеж, 2006. – С. 15–29.

70. Особа, А. И. Продуктивность сливы при различных конструкциях насаждений / А. И. Особа // Современные проблемы плодоводства : тез. докл. науч. конф., Самохваловичи, 9–13 окт. 1995 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; гл. ред. В. А. Самусь. – Самохваловичи, 1995. – С. 140.

71. Павильонов, А. А. Новые плодовые и ягодные культуры / А. А. Павильонов, М. И. Рожков. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 86 с.

72. Павлюк, В. Подвои, или как получить продуктивную сливу [Электронный ресурс] / В. Павлюк // Дачка. – Режим доступа: <http://dachka.ru/publ/12-1-0-175>. – Дата доступа: 04.01.2012.

73. Перспективы создания насаждений косточковых культур интенсивного типа / Г. В. Еремин [и др.] // Формы и методы повышения экономической эффективности регионального садоводства и виноградарства. Организация исследований и их координация : юбилейн. темат. сб. науч. тр. / Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2001. – Ч. 1: Садоводство. – С. 150–153.

74. Плодоводство и ягодоводство за рубежом / Н. М. Болдырева [и др.]. – М. : ВНИИТЭИагропром, 1990. – 100 с.

75. Плодоводство : учебник / В. А. Потапов [и др.] ; под ред. В. А. Потапова, Ф. Н. Пильщикова. – М : Колос, 2000. – 432 с.

76. Подвои плодовых культур для интенсивных садов Казахстана / Д. С. Избасаров [и др.] ; под общ. ред. Д. С. Избасарова. – Алматы : Казах. науч.-исслед. ин-т плодоводства и виноградарства, 1999. – 29 с.

77. Помология : в 5 т. / под общ. ред. М. В. Андриенко, П. В. Кондратенко. – Киев : Урожай, 2004. – Т. 4 : Слива, вишня, черешня / Н. И. Туровцев [и др.]. – 271 с.

78. Потапов, В. А. Слаборослый интенсивный сад / В. А. Потапов, А. С. Ульянищев, Ю. В. Крысанов ; сост. В. А. Потапов. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 221 с.

79. Проворченко, А. В. Слива русская в насаждениях интенсивного типа / А. В. Проворченко // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 12–14.

80. Рябушкин, Ю. Б. Клоновые подвои сливы в Саратовской области / Ю. Б. Рябушкин // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступлений на 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. 191–192.

81. Рябушкин, Ю. Б. Клоновые подвои сливы для нижнего Поволжья / Ю. Б. Рябушкин // Слаборослое садоводство : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23–24 июня 1999 г. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 2000. – Ч. 3. – С. 91–93.

82. Салманов, А. С. Размножение клоновых подвоев сливы / А. С. Салманов, В. Н. Стыщенко // Слаборослое садоводство : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 23–24 июня 1999 г. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; под общ. ред. В. А. Потапова. – Мичуринск, 2000. – Ч. 3. – С. 85–87.

83. Самусь, В. А. Влияние клоновых подвоев на порослеобразование и прочность закрепления в почве деревьев сливы / В. А. Самусь, О. Д. Хованский // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 151–155.

84. Самусь, В. А. Итоги научных исследований по питомниководству / В. А. Самусь // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1995. – Т. 10. – С. 66–70.

85. Самусь, В. А. Клоновые подвои яблони для интенсивного сада / В. А. Самусь, А. И. Пуцило, Т. Ф. Лукуть // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1993. – Т. 8. – С. 15–25.

86. Самусь, В. А. Размножение клоновых подвоев груши, сливы, вишни и черешни одревесневшими черенками / В. А. Самусь, Н. Н. Драбудько, С. А. Гаджиев // Плодоводство : науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси ; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2005. – Т. 17, ч. 1. – С. 94–97.

87. Самусь, В. А. Рост и плодоношение деревьев сливы, выращиваемых на клоновых подвоях / В. А. Самусь, М. А. Челомбитько, Т. А. Федурко // Современные проблемы плодоводства : тез. докл. междунар. науч. конф, Самохваловичи, 9–13 окт. 1995 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; гл. ред. В. А. Самусь. – Самохваловичи, 1995. – С. 136–137.

88. Сафаров, Р. М. Подбор сорто-подвойных комбинаций сливы русской для использования в интенсивных технологиях возделывания : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / Р. М. Сафаров ; Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2012. – 24 с.

89. Симиренко, Л. П. Помология : в 3 т. / Л. П. Симиренко. – Изд. 2-е. – Киев : Урожай, 1973. – Т. 3. Косточковые породы. – 423 с.

90. Скворцов, А. К. Абрикос в Москве и Подмоскowie / А. К. Скворцов, Л. А. Крамаренко. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2007. – 186 с.

91. Слива на юге Средней Сибири / Т. И. Дускабилова [и др.]. – Новосибирск, 2005. – 152 с.

92. Создание карликовых садов без шпалерных и коловых опор / А.С. Бруйло [и др.] // Наука – производству : материалы четвертой междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, май 2001 г.) / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2001. – Ч. 2. – С. 31–34.

93. Сокол, С. В. Сравнительная оценка клоновых подвоев сливы в коллекционном маточнике / С. В. Сокол // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 119–125.

94. Солонец, Г. К. Местные формы алычи в качестве семенных подвоев для сливы в условиях Беларуси / Г. К. Солонец, Т. П. Лунчук // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 134–150.

95. Стацкевич, И. М. Влияние клоновых подвоев на рост и плодоношение сливы при разных системах содержания почвы / И. М. Стацкевич // Экологическая оценка типов высокоплотных насаждений на клоновых подвоях : тез. докл. (Минск, Самохваловичи, 18–23 авг. 1997 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 1997. – С. 126–128.

96. Стацкевич, И. М. Влияние разных по силе роста подвоев и систем содержания почвы на рост и плодоношение сливы / И. М. Стацкевич // Плодоводство на рубеже XXI века : материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 9–13 окт. 2000 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – С. 127–129.

97. Стацкевич, И. М. Влияние систем содержания почвы на рост и плодоношение сливы на разных подвоях / И. М. Стацкевич // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1999. – Т. 12. – С. 96–99.

98. Стацкевич, И. М. Влияние систем содержания почвы на рост и плодоношение сливы на подвоях разной силы роста / И. М. Стацкевич // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 197–206.

99. Стацкевич, И. М. Яблоня на клоновых подвоях и их вставках / И. М. Стацкевич // Плодоводство. – 1989. – № 7. – С. 96–99.
100. Степанов, С. Н. Плодовый питомник / С. Н. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
101. Суворов, Н. Н. Оценка силы роста клоновых подвоев яблони по длине корневых волосков / Н. Н. Суворов // Интенсивное садоводство : материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Мичуринск, 6–8 сент. 2000 г. : в 2 ч. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; редкол.: В. А. Потапов (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск, 2000. – Ч. 1. – С. 40–41.
102. Тайдемен, Х. М. Селекция подвоев плодовых деревьев / Х. М. Тайдемен. – М. : Колос, 1966. – 64 с.
103. Трусевич, Г. В. Интенсивное садоводство / Г. В. Трусевич. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 204 с.
104. Трусевич, Г. В. Подвой плодовых пород / Г. В. Трусевич. – М. : Колос, 1964. – С. 495.
105. Упадышева, Г. Ю. Продуктивность деревьев сливы на клоновых подвоях / Г. Ю. Упадышева, Н. А. Минаева // Садоводство и виноградарство. – 2008. – № 4. – С. 4–7.
106. Фисенко, А. Н. Низкозатратная технология высокопродуктивных садов яблони на слаборослых подвоях / А. Н. Фисенко, Е. А. Егоров, В. П. Попова. – Краснодар : Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства, 1999. – 52 с.
107. Хованский, О. Д. Влияние клоновых подвоев на рост и развитие деревьев сливы в саду / О. Д. Хованский // Научные основы устойчивого садоводства в России : докл. конф., Мичуринск, 11–12 марта 1999 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства ; гл. ред. В. А. Гудковский. – Мичуринск, 1999. – С. 187–190.
108. Хованский, О. Д. Формирование диаметра штамба у деревьев различных сорто-подвойных комбинаций сливы в условиях Беларуси / О. Д. Хованский // Научное обеспечение современных технологий производства, хранения и переработки плодов и ягод в России и странах СНГ : материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 12–14 авг. 2002 г. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства ; редкол.: В. И. Кашин [и др.]. – М., 2002. – С. 99–105.
109. Цынгалев, Н. М. Клоновые подвой сливы / Н. М. Цынгалёв // Слаборослые клоновые подвой в садоводстве : сб. науч. тр. / Мичур. гос. аграр. ун-т ; редкол.: А. С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 149–150.
110. Цынгалев, Н. М. Клоновые подвой сливы в питомнике / Н. М. Цынгалев // Современные проблемы плодоводства : тез. докл. междунар. науч. конф., Самохваловичи, 9–13 окт. 1995 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; гл. ред. В. А. Самусь. – Самохваловичи, 1995. – С. 139.
111. Цынгалев, Н. М. Особенности роста и плодоношения сорто-подвойных комбинаций сливы на клоновых подвоях / Н. М. Цынгалёв // Итоги и перспективы развития плодоводства и овощеводства : материалы науч.-практ. конф., Горки, 2001 г. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; отв. ред. А. Р. Цыганов. – Горки, 2001. – С. 110–114.
112. Цынгалев, Н. М. Поведение сортов сливы на клоновых подвоях в питомнике / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1997. – Т. 11, ч. 1. – С. 125–133.
113. Цынгалев, Н. М. Роль клоновых подвоев в саду сливы в начальных возрастных периодах / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1999. – Т. 12. – С. 91–95.

114. Цынгалев, Н. М. Роль клоновых подвоев сливы в саду в период плодоношения / Н. М. Цынгалев, П. С. Шишко // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве : материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 21–22 авг. 2002 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – С. 73–76.

115. Цынгалев, Н. М. Рост и плодоношение сливы на клоновом подвое ВПК-1 в зависимости от схем посадки / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 49–52.

116. Цынгалев, Н. М. Рост и продуктивность деревьев сливы на клоновых подвоях / Н. М. Цынгалев // Вес. Акад. аграр. наук Рэсп. Беларусь. – 1996. – № 4. – С. 63–66.

117. Цынгалев, Н. М. Слива на западе Беларуси / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1999. – Т. 12. – С. 171–182.

118. Цынгалев, Н. М. Сорто-подвойные комбинации сливы / Н. М. Цынгалев // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях : тез. докл. междунар. симп., Самохваловичи, 18–23 авг. 1997 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1997. – С. 124–126.

119. Цынгалёв, Н. М. Сорто-подвойные комбинации сливы на клоновых подвоях / Н. М. Цынгалёв // Наука – производству : тез. науч.-практ. конф., Гродно, 28–29 июня 1996 г. / Гродн. гос. с.-х. ин-т ; редкол.: А. Д. Шацкий (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 1996. – С. 100–101.

120. Цынгалев, Н. М. Способность клоновых подвоев сливы к размножению вертикальными отводками / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1999. – Т. 8. – С. 114–120.

121. Цынгалев, Н. М. Способность клоновых подвоев сливы к размножению одревесневшими черенками / Н. М. Цынгалев // Плодоводство : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства. – Минск, 1995. – Т. 9, ч. 1. – С. 180–187.

122. Шарко, Л. В. Продуктивность маточных насаждений клоновых подвоев плодовых пород на юге Степи Украины / Л. В. Шарко, Т. Н. Барабаш, Г. А. Кинаш // Плодоводство на рубеже XXI века: материалы междунар. науч. конф., Самохваловичи, 9–13 окт. 2000 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т плодоводства; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – С. 112–113.

123. Balkhoven-Baart, J. M. T. Evaluation of rootstock VVA-1 with the plum cultivars «Opal», «Avalon» and «Excalibur» / J. M. T. Balkhoven-Baart, F. M. Maas // Acta Horticulturae. – 2004. – Vol. 658, № 1. – P. 99–102.

124. Bellini, E. Behaviour of new early European plum selections grafted on two rootstocks / E. Bellini, E. Giordani, V. Nencetti // Acta Horticulturae. – 1992. – Vol. 317. – P. 133–141.

125. Bielicki, P. Effect of new Polish clonal rootstocks on growth, yield and fruit quality of two apple cultivars / P. Bielicki, A. Czynczyk, D. Chlebowska // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 732. – P. 191–195.

126. Blažek, J. Orchard performance of new plum cultivars on two rootstocks in a trial at Holovousy in 1998–2003/ J. Blažek, R. Vávra, I. Pištěková // Zahradnictví. – 2004. – Vol. 31, № 2. – P. 37–43.

127. Botu, I. Behavior of some plum rootstocks in the Romania's conditions / I. Botu, J. Badea, G. Achim // Acta Horticulturae. – 1998. – Vol. 478. – P. 229–236.

128. Botu, I. Evaluation of the stress capacity of different soil types on the scion – rootstock biosystem for plum / I. Botu, G. Achim, M. Botu // *Acta Horticulturae*. – 2004. – Vol. 658, № 2. – P. 413–419.

129. Deķena, D. Influence of rootstock on wintering and health status of plum cultivar «Victoria» / D. Deķena, I. Alsiņa // Annual 17th International scientific conference proceedings, «Research for rural development 2011», Jelgava, Latvia, 18–20 May 2011 / Latvia Univ. of Agriculture. – Jelgava, 2011. – Vol. 1. – P. 47–51.

130. Dēķena, D. Influence of rootstock on wintering and health status of plum cultivar «Kubanskaya Kometa» / D. Dēķena, I. Alsiņa // *Sodininkyste ir Darzininkyste*. – 2011. – Vol. 30, № 2. – P. 35–42.

131. Effect of nine rootstocks on growth and yield of two plum cultivars in a young orchard / H. Jānes [et al.] // Proceedings of the international scientific conference «Environmentally friendly fruit growing», 7–9 Sept., 2005, Tartu / Est. Agr. Univ. – Tartu, 2005. – P. 76–80.

132. Effect of rootstocks on growth and yield efficiency of plum cultivars / K. Hrotko [et al.] // *Acta Horticulturae*. – 2002. – Vol. 577. – P. 105–110.

133. Effect of rootstocks on growth of plum cultivars in a young orchard / K. Hrotko [et al.] // *Acta Horticulturae*. – 1998. – Vol. 478. – P. 95–98.

134. Elisabeth, G. Plum rootstocks / G. Elisabeth // *Acta Horticulturae*. – 1968. – Vol. 10. – P. 321–325.

135. Embree, C. G. Vineland plum cultivars perform well on dwarf and vigorous rootstocks in early production / C. G. Embree, G. Tehrani, K. B. McRae // *Canad. J. of Plant Science*. – 1999. – Vol. 79, № 4. – P. 611–615.

136. Fredrik, N. Plum growing in Sweden / N. Fredrik // *Acta Horticulturae*. – 1968. – Vol. 10. – P. 17–19.

137. Growth and yield of plum trees «Felsina», «Top» and «Elena» grafted on «GF 655/2» / Z. Cmelik [et al.] // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 734. – P. 337–339.

138. Growth, yield, survival and leaf nutrient concentrations of plums on various rootstocks / G. E. Boyhan [et al.] // *Fruit Varieties J.* – 1998. – Vol. 52, № 2. – P. 71–79.

139. Grzyb, Z. S. Dobor podkladki do sadu ekologicznego / Z. S. Grzyb // *Hasto Ogrodnicze*. – 2008. – № 9. – S. 69–71.

140. Grzyb, Z. S. Effect of different rootstocks on growth, yield and fruit quality of four plum cultivars (in Central part of Poland) / Z. S. Grzyb, M. Sitarek, B. Koziński // *Acta Horticulturae*. – 1998. – Vol. 478. – P. 239–242.

141. Grzyb, Z. S. Growth yield of three plum cultivars grafted on four rootstocks in Piedmont area / Z. S. Grzyb, M. Sitarek, P. Kolodziejczak // *Acta Horticulturae*. – 1998. – Vol. 478. – P. 87–90.

142. Grzyb, Z. S. Obiecujace podkladki dla sliw w doswiadczeniach ISK / Z. S. Grzyb // *Nowosci w technologii produkcji sliw, wisni, czeresni : ogolnopol. konf.*, Skierniewice, 27 Kwietnia 2004 r. / Inst. Sadownictwa i Kwiaciarstwa. – Skierniewice, 2004. – S. 38–42.

143. Grzyb, Z. S. Preliminary results on the influence of seedling and clonal rootstocks on tree growth and yield of two plum cultivars / Z. S. Grzyb, M. Sitarek // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 732. – P. 267–270.

144. Grzyb, Z. Technologia produkcji siewek Wegierki Wangenheima – czesc II / Z. Grzyb // *Sad Nowoczesny*. – 1994. – № 6. – S. 14–16.

145. Grzyb, Z. Technologia produkcji wysokiej jakosci siewek Wegierki Wangenheima / Z. Grzyb // *Sad Nowoczesny*. – 1994. – № 5. – S. 3–5.

146. Grzyb, Z. Wymagania jakościowe wobec siewek Wegierki Wangenheima / Z. Grzyb // *Sad Nowoczesny*. – 1994. – № 7. – S. 7–8.
147. Herrero, J. Problems of incompatibility in the plum-tree / J. Herrero // *Acta Horticulturae*. – 1968. – Vol. 10. – P. 387–399.
148. Hrotkó, K. Progress in tree fruit nursery and rootstock research [Electronic resource] / K. Hrotkó // *Lucrările științifice ale Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultură, Pitești-Mărăcineni*. – 2008. – Vol. 24. – Mode of access: <http://www.icdp.ro/publicatii/Lucrari%202008/009.pdf>. – Date of access: 10.02.2015.
149. Influence of rootstocks and planting density on performances of plum trees / Z. Cmelik [et al.] // *Acta Horticulturae*. – 2002. – Vol. 577. – P. 307–310.
150. Jänes, H. Evaluation of nine sweet cherry clonal rootstocks and one seedling rootstock / H. Jänes, A. Pae // *Agronomy Research*. – 2004. – Vol. 2, № 1. – P. 23–27.
151. Jänes, H. First results of a dwarfing plum rootstocks trial / H. Jänes, A. Pae // *Agronomy Research*. – 2003. – Vol. 1, № 1. – P. 37–44.
152. Jänes, H. Winter hardiness of plum on different rootstocks in winter 2002/2003 in Estonia / H. Jänes, L. Klaas, A. Pae // *Acta Horticulturae*. – 2001. – Vol. 734. – P. 295–298.
153. Kaufmane, E. Influence of different rootstocks on the growth and yield of plum cultivars / E. Kaufmane, E. Rubauskis, M. Skrivele // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 734. – P. 387–391.
154. Kosina, J. Evaluation of plum rootstocks in the orchard / J. Kosina // *Vedec. Pr. Ovocnárské*. – 2001. – Vol. 17. – P. 59–63.
155. Kosina, J. Growth and cropping of three cultivars of plum on clonal rootstocks / J. Kosina // *Acta Horticulturae*. – 1998. – Vol. 478. – P. 243–246.
156. Kosina, J. Orchard performance of some new plum rootstocks in the Czech Republic / J. Kosina // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 734. – P. 393–396.
157. Kosina, J. Orchard performance of two plum cultivars on some clonal rootstocks / J. Kosina // *Zahradnictví*. – 2004. – Vol. 31, № 3. – P. 93–95.
158. Lanauskas, J. Effect of rootstock on growth and yield of plum tree cvs. «Stanley» and «Kauno Vengrine» / J. Lanauskas // *Sodininkyste ir Darzininkyste*. – 2006. – Vol. 25, № 3. – P. 243–249.
159. Lanauskas, J. Evaluation of rootstocks for sweet cherry cv. «Vytenu Rozine» / J. Lanauskas, D. Kviklys, N. Uselis // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 732. – P. 335–339.
160. Lanauskas, J. Stone fruit rootstock research in Lithuania / J. Lanauskas, D. Kviklys // *Sodininkyste ir Darzininkyste*. – 2006. – Vol. 25, № 4. – P. 170–178.
161. Lepsis, J. Evaluation of European plum rootstocks in Latvia / J. Lepsis, D. Dēķena, V. Dēķens // *Proceedings of International scientific conference «Sustainable fruit growing: from plant to product»*, 28–31 May 2008, Jūrmala-Dobele / Latvia State Inst. of Fruit-Growing ; ed.: I. Dimza [et al.]. – Dobele, 2008. – P. 77–82.
162. Lepsis, J. The evaluation of different plum and pear rootstocks in the nursery / J. Lepsis, I. Drudze, U. Dekens // *Acta Horticulturae*. – 2004. – Vol. 658, № 1. – P. 167–172.
163. Lysiak, G. Ocena wartosci produkcyjnej 10 odmian sliw rosnacych na dwoch podkladkach / G. Lysiak // *Poznanski T-wo Przyjaciol Nauk Rol. i Lesnych*. – Poznan, 1999. – Vol. 87. – P. 95–101.
164. Meland, M. Early performance of European plum high density production systems / M. Meland // *Acta Horticulturae*. – 2001. – Vol. 557. – P. 265–273.
165. Meland, M. Early performance of four plum rootstocks to six European plum cultivars growing in a Northern climate / M. Meland, M. E. Moe // *Acta Horticulturae*. – 2007. – Vol. 734. – P. 235–240.

166. Meland, M. High density planting systems of European plums – the effect of growth and productivity of three cultivars after nine years / M. Meland // *Acta Agriculturae Scand. Sect. B, Soil a. Plant.* – 2005. – Vol. 55, № 1. – P. 51–57.

167. Mika, A. Effects of within row spacing and training systems of plum trees grafted on vigorous and semidwarf rootstocks / A. Mika, Z. Buler, D. Chlebowska // *Acta Horticulturae.* – 2001. – Vol. 557. – P. 275–279.

168. Mika, A. The effect of training systems and planting density on growth and fruiting of plum trees grafted on two rootstocks / A. Mika, Z. Buler, D. Chlebowska // *Acta Horticulturae.* – 1998. – Vol. 478. – P. 107–112.

169. Miroval – a new clonal rootstock for European type plum cultivars / G. Achim [et al.] // *Acta Horticulturae.* – 2004. – Vol. 658, № 1. – P. 89–91.

170. Nada, K. Rootstock selection for plum trees in Yugoslavia / K. Nada // *Acta Horticulturae.* – 1968. – Vol. 10. – P. 291–297.

171. Organic fruit growing [Electronic resource] / K. Lind [et al.]. – Cambridge : CABI Publ., 2003. – Mode of access: http://library.uniteddiversity.coop/Food/Organic/Organic_Fruit_Growing.pdf. – Date of access: 10.07.2014.

172. Paunovic, S. A. Rootstock investigation for zimmers, esslingers and president plum cultivars in Serbia, Yugoslavia / S. A. Paunovic // *Acta Horticulturae.* – 1990. – Vol. 283. – P. 223–231.

173. Plūmju šķirnes / J. Karklinš [et al.]. – Dobeles : LVAI, 2007. – 204 p.

174. Plums [Electronic resource] // Cummins Nursery. – Mode of access: <http://www.cumminsnursery.com/plum.htm>. – Date of access: 02.11.2007.

175. Popescu, M. New valuable rootstocks for an intensive cultivation of the plum tree / M. Popescu, I. Botu, I. Godeanu // *Acta Horticulturae.* – 1978. – Vol. 74. – P. 205–211.

176. Preston, A. P. The control of fruit-tree behavior by the use of rootstocks / A. P. Preston // *Annals of Appl. Biology.* – 1956. – Vol. 44, № 3. – P. 511–517.

177. *Prunus insititia* St. Julian INRA No.2 [Electronic resource] // Sheffield's Seed Company. – Mode of access: <https://sheffields.com/seeds/Prunus/insititia>. – Date of access: 15.03.2015.

178. Redalen, G. Plum growing in Norway, at 60° N / G. Redalen // *Acta Horticulturae.* – 2002. – Vol. 577. – P. 385–389.

179. «RIVAL» – A new rootstock for plum / I. Botu [et al.] // *Acta Horticulturae.* – 2007. – Vol. 732. – P. 253–256.

180. Rootstocks evaluation for European and Japanese plums in Italy / F. Sottile [et al.] // *Acta Horticulturae.* – 2012. – Vol. 968. – P. 137–146.

181. Rootstocks for Sundrop apricot / S. E. Knowles [et al.] // *Orchardist of New Zealand.* – 1994. – Vol. 67, № 7. – P. 24–26 ; 28–31.

182. Rootstocks in plum growing – results of an international rootstock trial / W. Hartmann [et al.] // *Acta Horticulturae.* – 2007. – Vol. 734. – P. 141–148.

183. Rozpara, E. Growth, yield and fruit quality of eighteen plum cultivars grafted on two rootstocks / E. Rozpara, Z.S. Grzyb // *Acta Horticulturae.* – 2007. – Vol. 734. – P. 157–161.

184. Sekse, L. Plum production in Norway / L. Sekse // *Acta Horticulturae.* – 2007. – Vol. 734. – P. 23–26.

185. Sitarek, M. Effect of four different rootstocks on the growth, yield and fruit quality of «Valor» plum trees / M. Sitarek, Z.S. Grzyb, B. Kozin'ski // *Acta Horticulturae.* – 2007. – Vol. 734. – P. 413–416.

186. Sitarek, M. Effect of rootstocks on growth and yield of plum trees / M. Sitarek, Z. S. Grzyb, P. Koodziejczak // J. of Fruit and Ornamental Plant Research. – 2001. – Vol. 9, № 1/4. – P. 19–24.
187. Sitarek, M. O perspektywie uprawy sliw na podkladkach slabo rosnacych / M. Sitarek, Z. Grzyb // Szkolkarstwo. – 1993. – № 3. – S. 12–13.
188. Śliwa domowa [Electronic resource] // WikipediA. – Mode of access: http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Aliwa_domowa. – Date of access: 18.06.2010.
189. Sosna, I. Growth and cropping of four plum cultivars on different rootstocks in south western Poland / I. Sosna // J. of Fruit and Ornamental Plant Research. – 2002. – Vol. 10. – P. 95–103.
190. Sosna, I. Najlepsze odmiany i podkladki dla sliw / I. Sosna // Sad Nowoczesny. – 1998. – № 8. – P. 17–19.
191. Sottile, F. Effect of different rootstocks on vegetative growth of Japanese and European plum cultivars in Southern Italy: preliminary results / F. Sottile, M. Monte, A. de Michele // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 734. – P. 375–380.
192. Szecskó, V. Physiological factors influencing the rooting of plum rootstocks' hardwood cuttings / V. Szecskó, K. Hrotkó, É. Stefanovits-Bányai // Agron. Vestis. – 2006. – № 9. – P. 156–161.
193. Towards high density plum growing – agronomic and economic performance of plum (*Prunus domestica* L.) on «VVA-1» rootstock / G. Peppelman [et al.] // Acta Horticulturae. – 2007. – Vol. 734. – P. 225–233.
194. Wertheim, S. J. European plum / S. J. Wertheim // Rootstock guide: apple, pear, cherry, European plum / S. J. Wertheim. – Wilhelminadorp, 1998. – P. 115–137.
195. Wertheim, S. J. Results of plum-rootstock trials in the Netherlands / S. J. Wertheim // Acta Horticulturae. – 1990. – Vol. 283. – P. 213–222.
196. Zoltowski, J. Podkladki dla sliw rozmnazane przez sadzonki zdrewniale / J. Zoltowski // Szkolkarstwo. – 1995. – № 1. – S. 4–7.

GROWING OF PLUMS ON SEED AND CLONAL ROOTSTOCKS

E.V. Poukh

SUMMARY

This article describes properties of rootstocks and groups of rootstocks by their propagation method (seed and clonal). The characteristics of some seed and clonal rootstocks, the most common in Europe and the Baltic countries, Russia, Ukraine, Kazakhstan are described. The data are shown on the results of the study of plum rootstocks in the scientific institutions of Belarus: propagation of clonal rootstocks in the mother plantations, by green and woody cuttings, compatibility with regionalized and promising varieties of plums in the nursery, growth and fruiting of trees in the garden.

Key words: plum, rootstock, origin, propagation, green and woody cuttings, cultivated variety, growth, yield, winter hardiness, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 23.03.2016

УДК 634.23:631.541.11

РОЛЬ ПОДВОЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СОРТА

И.Г. Полубятко, З.А. Козловская

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье представлен обзор по подвоям вишни и черешни, и их роль в современном плодоводстве. Приведен анализ наиболее популярных и часто используемых клоновых подвоев вишни и черешни как в Республике Беларусь, так и в других странах мира. Приводится оценка сортов вишни и черешни на различных клоновых подвоях, характеристика по хозяйственно полезным признакам и свойствам интродуцированных подвоев в питомниках. Показаны сорто-подвойные комбинации, в которых наиболее полно реализуется потенциал определенных сортов, свидетельствующие о том, что научно обоснованный подбор сорто-подвойных комбинаций играет огромную роль в получении высоких и стабильных урожаев и является определяющим для закладки садов интенсивного типа.

Ключевые слова: вишня, черешня, сорто-подвойные комбинации, подвой, сорт, Беларусь.

Плоды вишни и черешни – ценный диетический продукт питания человека. По пищевой и биологической ценности для человеческого организма, гармоничному сочетанию вкусовых достоинств, универсальности назначения, продолжительности использования в свежем виде они не могут быть заменены другими видами плодовой и ягодной продукции [7, 9, 40, 46, 63, 70].

В последнее время остро стоит вопрос интенсификации отечественного садоводства. Для закладки высокопродуктивных интенсивных насаждений вишни и черешни в природно-климатических условиях Беларуси остро стоят вопросы выбора подвоя, на котором наиболее полно реализуется потенциал сорта и подбора оптимальных сорто-подвойных комбинаций, отвечающих требованиям интенсивного садоводства. На стадии первичного испытания, одном из решающих этапов создания новых сортов и гибридов вишни и черешни, особо актуален выбор подвоя для оценки на пригодность к интенсивному садоводству, поскольку этот прием влияет на сокращение сроков создания сорта и его внедрения в производство [1, 5, 35, 49, 57].

На сегодняшний день создано большое число клоновых подвоев для вишни и черешни, однако остаются не изученными биологический и продуктивный потенциал комбинаций конкретных сортов и клоновых подвоев. Для размножения новых сортов вишни и черешни до сих пор широко используются семенные подвои – это сеянцы дикой черешни и антипки.

Использование клоновых подвоев и подбор сорто-подвойных комбинаций, обеспечивающих высокую технологичность, адаптивность к комплексу стрессовых факторов, продуктивность и рентабельность производства плодов, является ключевым элементом в данной области. Для более широкого внедрения и создания промышленных насаждений

вишни и черешни крайне важно знать биологические особенности роста деревьев на различных подвоях, формирования элементов продуктивности у новых сортов и ее реализацию в фактический урожай в конкретных природно-климатических условиях [24, 41, 71].

Влияние подвоя на проявление признаков сорта. Важнейшей частью плодового дерева в условиях интенсивного плодоводства является подвой. Как говорил И.В. Мичурин, подвой – это фундамент плодового дерева. В мировой практике садоводства накоплен обширный экспериментальный материал о влиянии подвоев в основном на размеры растений, их долговечность [6, 39, 43]. Подвой определяет размеры плодового дерева, скороплодность, урожайность и качество плодов. Подвой должен быть максимально адаптированным к условиям произрастания: корневая система должна быть достаточно морозостойкая в экстремальных условиях зимнего периода, засухоустойчивая и жаростойкая в засушливых условиях летнего сезона и, наконец, неприхотливая к почвенным разностям. К подвоям также предъявляются требования хорошей совместимости, обеспечивающие с районированными и перспективными сортами высокую продуктивность высококачественных плодов. Изменения, возникающие под влиянием подвоя, носят временный характер (не наследуются), хотя и отражаются на жизнеспособности и приспособленности к условиям произрастания, долговечности, продуктивности, качестве получаемой продукции и других свойствах привитых плодовых растений [64, 65, 68].

Выбор подвоя играет огромную роль в интенсификации плодоводства. Правильно подобранный подвой дает возможность управлять силой роста привитого сорта, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам, увеличить плотность насаждений, существенно повысить их скороплодность, урожайность, а также качество плодов и т. д. Разведение косточковых культур на клоновых подвоях и на собственных корнях имеет общие методы вегетативного размножения, что определяет главное их сходство – это генетическая однородность. В этом заключается основное отличие их от семенных подвоев, характеризующихся генетически неоднородным материалом: зачастую семенные популяции – весьма пестрые по силе роста, устойчивости к неблагоприятным условиям среды, потенциальной продуктивности и т. д. [42, 47, 53].

Первые клоновые подвои были получены для вишни и черешни, благодаря особенностям некоторых сортов образовывать много поросли, простоте размножения, как зелеными черенками, так и отводками [51].

Как семенные, так и клоновые подвои имеют ряд достоинств и недостатков. К преимуществам семенных подвоев относятся: лучшая приспособленность к почвенно-климатическим условиям, повышенная морозостойкость, высокая урожайность с одного дерева, хорошая якорность деревьев, не предполагающая опору и тем самым снижающая затраты при выращивании. К недостаткам семенных подвоев относят генетическую неоднородность, то есть пестроту по силе роста, позднее начало плодоношения, медленное наращивание урожая, мельчание плодов, низкую урожайность с гектара сада.

Преимуществом клоновых подвоев являются: генетическая выровненность всех привитых растений, обуславливающая однородность насаждений, скороплодность, быстрое наращивание урожая, сдерживание силы роста дерева на карликовых (до 1,5-2,5 м) и на среднерослых подвоях (до 3-4 м), однако клоновые подвои из-за их межвидового происхождения могут проявлять несовместимость с сортами вишни и черешни [58].

Использование клоновых подвоев и подбор сорто-подвойных комбинаций для косточковых культур являются очень актуальным и имеют специфические направления, связанные с биологией культур и особенностями размножения [4, 8, 25, 29, 44].

Достижения в селекции и результаты применения клоновых подвоев вишни и черешни в мире. В настоящее время большой интерес проявляют плодороды различных стран к клоновым подвоям для вишни и черешни. Это связано не только с нехваткой семенных подвоев этих культур, но и с тем, что использование современных типов насаждений и систем обрезки эффективно может быть лишь на клоновых подвоях, а не на традиционных семенных – сеянцах черешни и антипки [13, 26, 50, 69].

Выделение сортовых клоновых подвоев началось в XVIII–XIX веках в Европе на основе размножения форм косточковых растений, способных размножаться отводками. Были выделены подвои среди форм таких видов, как черешня и антипка. Но наибольший успех отмечен при использовании в качестве клоновых подвоев отдаленных гибридов, полученных на основе легко размножаемых форм видов *Prunus* [22]. В настоящее время в различных странах используется целый ряд клоновых подвоев для черешни и вишни. В Западной Европе созданы и распространены такие подвои как *GiSela 5*, *Colt*, *Damil* и др. (таблица 1).

Таблица 1 – Подвои для вишни и черешни западноевропейской и североамериканской селекции

Подвой	Происхождение	
	Генетическое	Географическое
<i>Adara</i>	<i>P.cerasifera</i>	Испания
<i>CAB 11E</i>	<i>P.cerasus</i>	Италия
<i>CAB 6P</i>	<i>P.cerasus</i>	Италия
<i>Colt</i>	<i>P.avium</i> × <i>P.pseudocerasus</i>	Англия
<i>Damil</i>	<i>P.davicensis</i>	Бельгия
<i>Ferci Pontaleb</i>	<i>P.mahaleb</i>	Франция
<i>GiSeLA 5</i>	<i>P.cerasus</i> × <i>P.canescens</i>	Германия
<i>GiSeLA 6</i>	<i>P.cerasus</i> × <i>P.canescens</i>	Германия
<i>Inmil</i>	<i>P.incisa</i>	Бельгия
<i>IP-C7</i>	<i>P.cerasus</i> × <i>P.canescens</i>	Румыния
<i>Kamil</i>	<i>P.canescens</i>	Бельгия
<i>MaxMa 14</i>	<i>P.mahaleb</i> × <i>P.avium</i>	США
<i>Mazzard F-12/1</i>	<i>P.avium</i>	Англия
<i>PHL A</i>	<i>P.aviumx</i> × <i>P.cerasus</i>	Чехия
<i>P-HL-C</i>	<i>P.aviumx</i> × <i>P.cerasus</i>	Чехия
<i>PiKu 1</i>	<i>P.avium</i> × (<i>P.canescens</i> × <i>P.tomentosa</i>)	Германия
<i>PiKu 4.20</i>	<i>P.cerasus</i> (<i>P.kurilensis</i> × <i>P.sargentis</i>)	Германия
<i>Santa Lucia GF-64</i>	<i>P.mahaleb</i>	Франция
<i>Tabel Edabriz</i>	<i>P.cerasus</i>	Франция
<i>Weiroot 154</i>	<i>P.cerasus</i>	Германия
<i>Weiroot 53</i>	<i>P.cerasus</i>	Германия

В Испании получен клоновый подвой *Adara* (*P.cerasifera*), который, по утверждениям авторов, отличается хорошей якорностью и укоренением. Хорошо себя чувствует на карбонатных и тяжёлых почвах. В Англии, путем размножения вертикальными и горизонтальными отводками, был выделен подвой *Mazzard F-12/1* для черешни, однако, сильный рост деревьев и низкий коэффициент размножения существенно сузили зону его культивирования. Л.В. Григорьевой сообщается, что в условиях Мичуринска деревья,

привитые на *Mazzard F-12/1*, отличаются сдержанными темпами роста и высокой продуктивностью (43 т/га) [12, 75]. Во Франции на основе антипки были получены подвой *Santa Lucia GF-64*, *Ferci Pontaleb*, получившие в одно время достаточно широкое распространение. Но в результате испытаний было установлено, что клоновые подвои на основе антипки характеризуются требовательностью к плотности почвы, неустойчивы к корневым гнилям, переувлажнению, коккомикозу в питомнике, что существенно ограничило дальнейшее их размножение для промышленного производства. В Чили при прививке сорта черешни *Lapins* на *Ferci Pontaleb* урожайность таких деревьев была оценена как высокая. В Италии (Болонья) выделен подвой *CAB 6P*, относящийся к виду вишни обыкновенной, более слаборослый, чем *Santa Lucia GF-64*. В Чили при прививке на *CAB 6P* сорта черешни *Lapins* деревья также имели высокие показатели урожайности. В Италии деревья на *CAB 6P* и *CAB 11E*, а также *Santa Lucia GF-64* образуют большое количество корневой поросли. Большое количество корневой поросли образовывали деревья на *CAB 11E* в Португалии. Не удовлетворили требования к адаптивности и клоновые подвои, устойчивые к коккомикозу, созданные в Бельгии и ряде других стран на основе восточно-азиатских видов вишни, в частности *Inmil* (сеянец *P.incisa*), *Damil* (сеянец *P.davicensis*) и *Kamil* (сеянец *P.canescens*). Они оказались недостаточно продуктивными при широком испытании. По результатам испытаний на ОС Weitsheim (Германия) имеется информация, что на клоновом подвое *Damil* деревья черешни снижают рост в большей степени, чем аналогичные на *GiSeLA 5*, но вместе с тем на таких деревьях отмечается мельчание плодов, снижение обильности цветения и, как результат, недобор урожая [71, 75].

Большинство вишне-черешневых подвоев не размножается одревесневшими черенками. Исключение составляют используемые в Китае и Корее формы вишни ложной (*P.pseudocerasus*) и вишни ланнезиана (*P.lannesiana*). Серия из 17 клоновых подвоев была создана в Бельгии и Германии по программе Института Gissen (Германия) на основе восточно-азиатских видов вишни. Однако многие клоны были не устойчивы к коккомикозу в питомнике и малопродуктивны. В результате, в промышленное использование было взято 7 клонов, более продуктивных при размножении и устойчивых к коккомикозу в питомнике. В Германии путем гибридизации вишни с *P.canescens* были получены гибриды, позволившие создать серию подвоев под названием *GiSeLA*, которые характеризуются слаборослостью, устойчивостью к коккомикозу в питомнике, совместимостью с большинством прививаемых сортов и не образующие корневой поросли. В Европе в настоящее время широко применяются две формы из серии *GiSeLA* – *GiSeLA 5* и *GiSeLA 6*. Подвой *GiSeLA 5* был выведен в 1981 г. Он широко применяется в Западной Европе и США как наиболее перспективный для культуры черешни [85].

Испытание подвоев серии *GiSeLA* проведено в различных экологических точках Германии. На опытной станции Jork проводили изучение 22 различных клоновых подвоев в комбинации с сортом черешни Regina. Наибольший показатель приживаемости отмечен у деревьев на подвое *Gi 209/1*, а также *GiSeLA 10*, *GiSeLA 5*, *GiSeLA 4*. А на подвоях *Gi 209/1*, *GiSeLA 5* привитые деревья имели наибольшую урожайность. Доктор Rolf (ОС Jork) сообщает, что на уровне характеристик *GiSeLA 5*, интересным с точки зрения перспективности использования в питомниководстве является гибрид *Gi 209/1*. Этот подвой выделен в институте Arensburg в рамках той же программы, что и *GiSeLA 5*. Деревья вишни, привитые на подвое *GiSeLA 5*, на ОС Witzenhausen (Германия) росли значительно медленнее, чем аналогичные на подвое *Mazzard F 12/1*, но были хорошо развиты. Доктор Franken-Bembenk (Gissen) сообщает, что использование клонового подвоя *GiSeLA 5* возможно в регионах с годовым количеством осадков не менее 500 мм в

год, но лучше всего деревья на данном подвое чувствуют себя с применением искусственного полива. Перспективным, среди подвоев нового поколения, для использования в регионах Германии, является *Gi 195/20*, который также как и вышеупомянутый *Gi 209/1*, выведен в институте Arensburg. M. Balmer дал характеристику привитым деревьям черешни в неорошаемых садах в долине Рейна. Так, *GiSeLA 5* стимулирует наращивание урожая на дереве. Подвой *GiSeLA 6* способствует увеличению объема плодоношения у привитых на нем деревьев, однако не в такой степени как *GiSeLA 5*. Деревья, привитые на *GiSeLA 6*, слабо закрепляются в почве и склонны выворачиваться во время сильных ветров. Другие подвои серии *GiSeLA* в комбинации с сортами черешни *Regina* и *Hedelfińska* во время сортоиспытания имели большое количество выпадов, а снижения силы роста сортов не отмечено. Наиболее востребованным подвоем в Германии является *GiSeLA 5*, так как отвечает большинству современных требований интенсивного садоводства: в достаточной мере ослабляет силу роста привитых деревьев, не снижает качество плодов и урожайности, ускоряет плодоношение и не образует поросль. В Испании деревья черешни на *GiSeLA 5* имели наименьшую силу роста, однако, вместе с тем, отмечено снижение урожайности и качества плодов, из-за чего данный подвой является неподходящим к использованию в регионе с тяжелыми карбонатными почвами. В Австрии, по результатам комплексного изучения, подвой *GiSeLA 5* рекомендован как карликовый подвой для промышленного использования в саду [73, 75, 76, 78, 80, 81, 85, 88].

Широкую популярность подвой *GiSeLA 5* набирает и в Польше. Согласно исследованиям, проведенным в Институте садоводства Skierniewice (Польша), установлено, что деревья на данном подвое растут более сдержанно, нежели на антипке. Отмечается хорошая укореняемость черенков, а также зимостойкость деревьев в саду. Так, в бесснежную зиму 1996-1997 гг. деревья, привитые на подвое *GiSeLA 5*, перезимовали лучше привитых на черешне дикой. Деревья на *GiSeLA 5* первоначально растут очень интенсивно. Затем рост слабеет. Данный подвой оказывает существенное влияние на степень плодоношения: так, урожая 4 сортов – *Burlat*, *Vega*, *New York 980.1* и *Kordia*, привитых на данный подвой, было собрано в 2,3 раза больше, чем в комбинации с черешней дикой [82, 87]. Деревья на *GiSeLA 5* требовательны к наличию влаги. Согласно результатам В. Geza и К. Hrotko (Венгрия), у перспективного во многих странах подвоя *GiSeLA 5*, несмотря на снижение силы роста в условиях Венгрии, имеется ряд недостатков – раннее цветение, обильное плодоношение в первые годы, а затем массовое оголение и падение уровня урожайности [75]. Подобные результаты получены и другими исследователями в Чили (E. Gratakos), Португалии (W. Korneiro), Италии (F.R. Salvador), при испытании сортов черешни *Lapins*, *Bing* и др. [75].

Таким образом, проявление таких признаков как низкая зимостойкость, сильная поражаемость бактериальным раком, слабая засухоустойчивость – ограничивают внедрение *GiSeLA* в ряд промышленных регионов возделывания вишни и черешни. По сообщениям ряда исследователей, в почвенно-климатических условиях России плоды на деревьях черешни, привитых на подвои *GiSeLA 5* и *GiSeLA 6*, склонны мельчать [24].

Весьма перспективными являются подвои немецкой селекции из серии *Weiroot*. На опытной станции Jork деревья черешни сорта *Regina*, привитые на подвой *Weiroot 158*, имели наибольшую урожайность, на уровне с ранее упомянутыми *Gi 209/1* и *GiSeLA*. Доктор Zigler (OC Weitsheim) кратко описывает плюсы и минусы некоторых из изучаемых подвоев. Так, немецкий подвой *Weiroot 13* достаточно хорошо сдерживает рост привитых деревьев и дает высокие урожаи (до 35 кг плодов с дерева). Недостатком данного подвоя является большое количество поросли. *Weiroot 72* – карликовый подвой,

снижает рост привитых деревьев больше, нежели подвой *Weiroot 53* и *GiSeLA 5*. Деревья на данном подвое хорошо плодоносят. Деревья на *Weiroot 154* растут слишком сильно, хорошо плодоносят. *Weiroot 158* имеет аналогичный потенциал роста как *GiSeLA 5*. В Италии сорт *Lapins*, привитый на *Weiroot 158*, имел высокие показатели урожайности. Также такие деревья образовывали единичные очаги корневой поросли. А. Godni сообщает о перспективности использования в Италии подвоя *Weiroot 158* [75, 85]. В. Geza и К. Hrotko (Венгрия) сообщают о показателях снижения силы роста у деревьев на подвое *Weiroot 53* на уровне с *GiSeLA 5*. Наибольшим урожаем выделились деревья черешни на подвое *Weiroot 72*, *Weiroot 158*. Однако климатические условия Венгрии не позволяют в полной мере использовать клоновые подвои для вишни и черешни, поэтому по-прежнему используется антипка, которая хорошо адаптирована к почвенно-климатическим условиям Венгрии. Главным недостатком антипки называют сильный рост привитых деревьев [75].

Среди клоновых подвоев для вишни и черешни североамериканской селекции наибольшее распространение получил подвой *MaxMa 14* (*P.avium* × *P.mahaleb*), выведенный в Lyle Brooks (штат Орегон, США). Подвой средней силы роста, хорошо совместим с существующими сортами черешни, отличается высокой производительностью. Имеет хорошую адаптивную способность к условиям окружающей среды и различным типам почв, как сухим, так и переувлажненным. В Словении деревья черешни сорта *Lapins* на подвое *MaxMa 14* образуют корневую поросль, а в почвенно-климатических условиях Германии, Италии, Португалии не дают поросли, плодоносят хорошо, однако на бедных почвах они недолговечны [75].

Перспективным во многих странах является подвой французской селекции *Tabel Edabriz*. Однако в Германии у сортов, привитых на данный подвой, значительно мельчают плоды, в Словении и Португалии деревья на *Tabel Edabriz* характеризуются сдержанной силой роста и большим образованием корневой поросли [75].

В условиях России, с более суровыми почвенно-климатическими условиями, многие подвои зарубежной селекции недостаточно адаптивны, что не позволяет реализовать продуктивность сортов. Широко известный подвой *Colt*, выведенный в Англии Н.М. Tydeman, был получен от опыления черешни (*P.avium*) вишней ненастоящей (*C.pseudocerasus*). По сообщениям автора, данный подвой совместим со всеми сортами черешни и вишни. Однако *Colt* не получил распространения из-за очень низкой даже для южной зоны России морозостойкости корней и сильной подверженности заболеванию корневым раком. В условиях Чили у деревьев на данном подвое наблюдалось снижение урожайности [25, 60].

В 1965 г. W. Wolfram (Дрезден, Германия) путем гибридизации *P.avium* × (*P.canescens* × *P.tomentosa*) вывел подвой *PiKu 1*. По сообщениям автора, данный подвой имеет сильную энергию роста, хорошо адаптируется к разным условиям прораствания. Имеет хорошо развитую корневую систему, хорошо срастается с привоем и деревья не требуют опоры. Не чувствителен к основным грибковым и бактериальным заболеваниям корней. Отличается ранним вступлением в плодоношение и высокой продуктивностью. Подвой *PiKu 1* имеет широкую популярность у производителей в районе среднего Рейна (Германия). Деревья на *PiKu 1* более сильнорослы нежели на *MaxMa 14*, на бедных почвах не снижают продуктивности и жизнеспособности. В Вене (Австрия), у деревьев на *PiKu 1* уже в двухлетнем возрасте отмечалось мельчание плодов. По результатам опытов, проведенных в Словении, деревья на подвое *PiKu 4.20* были на одном уровне по продуктивности с *GiSeLA 5*. В регионе *Mursia* (Испания) деревья на подвое *PiKu 3* имели высокие значения показателей: размер плодов, содержание

растворимых сухих веществ, а также малое количество выпадов деревьев в саду, что позволило его рекомендовать для внедрения и использования в теплых средиземноморских регионах, например, область Испании *Mursia* [79, 85].

В Институте садоводства Golowusy (Чехия) получены подвои серии *PHL*. Согласно F. Paperstein, деревья черешни, привитые на подвой *PHL A*, требуют тщательного ухода [74]. Данный подвой в сравнении с *Mazzard F 12/1* снижает рост деревьев до 70 %, что и провоцирует раннее вступление в плодоношение. Подходит для интенсивных садов. Корневая система располагается в поверхностных слоях почвы и слабо закрепляется, поэтому требует наличия опоры. Продолжительность жизни таких деревьев 25-30 лет. *PHL C* ограничивает размер деревьев до 80 %. Деревья на этом подвое требуют особо тщательного ухода. Обязательно наличие опоры. Продолжительность жизни таких деревьев составляет 15 лет. Исследователями Института садоводства Skierniewice (Польша) сообщается, что деревья, привитые на *PHL A*, по сравнению с аналогичными на *Mazzard F 12/1* снижают рост на 30-50 %. Установлено, что наибольшее снижение роста деревьев, привитых на клоновый подвой *PHL A*, происходит при выращивании их на бедных почвах. Деревья на данном подвое рано вступают в плодоношение и обильно плодоносят. Корневая система таких деревьев хорошо развита, с большим количеством тонких корней, располагается неглубоко. По этой причине особенно в первые годы после посадки такие деревья чувствительны к недостатку магния. Сад на подвое *PHL A* должен быть орошаемым, особенно в засушливых районах, так как при отсутствии влаги у деревьев на данном подвое отмечается резкое мельчание плодов. Поэтому, отмечает автор, целесообразно на подвое *PHL A* прививать и возделывать крупноплодные сорта черешни *Burlat*, *Kordia* и *Techlovan*. Также ввиду физиологической несовместимости, рекомендуется в комбинации с *PHL A* использовать сорта *Hedelfińska*, *Heidegger* и *Techlovicka*. Исследование подвоя *PHL B* на пригодность для выращивания черешни в Польше продолжается. Первые результаты показывают, что он оказывает положительное влияние на качество плодов – обеспечивает равномерное созревание и заметное увеличение среднего веса плодов [83].

Селекционная работа по созданию подвоев для вишни и черешни проводится в Институте плововодства Pitesti (Румыния). Наиболее известными подвоями румынской селекции являются: *Semavium* – семенной подвой для черешни, *IP-C2*, *IP-C4*, *IP-C5*, *IP-C6* – клоновые подвои для черешни и *IP-C3* – клоновый подвой для вишни. В результате межвидовых скрещиваний форм *P.avium*, *P.cerasus*, *P.subhirtella*, *P.incisa*, *P.canescens*, *P.nipponica* и *P.pseudocerasus* получены подвои, которые изучали с сортами черешни *Hedelfińska*, *Stella*, *Daria* и вишни – *Meteor*, *Crisana* и *Nana*. Так, подвой, одной родительской формой которого является *P.incisa*, оказался непригодным как для вишни, так и для черешни, что проявлялось массовой гибелью привитых образцов уже на 3-й год. Все остальные подвои, полученные от различных скрещиваний, оказались совместимы с предложенными сортами. Только на деревьях, привитых на подвоях, полученных путем скрещивания *P.cerasus* × *P.pseudocerasus*, а также *P.cerasus* × *P.subhirtella*, было отмечено преждевременное пожелтение и опадание листвы, слабый годовой прирост побегов, что говорит о несоответствии привойно-подвойных компонентов. В Институте плововодства Pitesti в 2008-2010 гг. проводили изучение клонового подвоя *2000-OR-59 (IP-C7)* с шестью сортами черешни *Daria*, *Severin*, *Rubin*, *Superb*, *Van*, *Stella*. Установлено, что гибрид *2000-OR-59 (IP-C7)* обладает высокой способностью к укоренению зелеными черенками даже без использования стимуляторов роста. Также отмечается высокая (92,6 %) укореняемость черенков в первом поле питомника, что на 6 % больше стандарта *IP-C4*. Отмечена хорошая совместимость подвоя *2000-OR-59 (IP-C7)*

с сортами *Daria*, *Severin*, *Rubin*, *Stella*. Корневая система данного подвоя имеет горизонтальное расположение с большим, нежели у стандарта *IP-C4*, количеством и длиной корней [77].

Большая работа по выведению подвоев для вишни и черешни проводится в научных селекцентрах России. Во ВНИИСПК (Орел) на основе гибридизации вишни обыкновенной с вишней маака А.Ф. Колесниковой и Ю.К. Веховым выведены подвои ВП-1, Рубин, ОПВ-2, ОПВ-3, ОПВ-4, характеризующиеся высокой продуктивностью привитых на них деревьев вишни [8, 37]. Однако в ряде регионов у подвоя ВП-1, особенно при прививке на нем черешни, наблюдались наклоны деревьев [39]. Серия перспективных подвоев выведена путем гибридизации вишни маака и Церападуса Мичурина (гибрид вишни обыкновенной с вишней маака) во ВСТИСП (Москва) А.М. Михеевым и А.И. Евстратовым – П-3, П-7, ПК, Московия, Измайловский [44, 45] (таблица 2).

Таблица 2 – Наиболее распространенные подвои для вишни и черешни селекции НИУ Российской Федерации

Подвой	Происхождение	
	Генетическое	НИУ
ВП-1	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВНИИСПК
ВСЛ-1	<i>P.fruticosa</i> × <i>P.lannesiana</i>	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
ВСЛ-2	<i>P.fruticosa</i> × <i>P.lannesiana</i>	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
ВЦ-13	<i>P.cerasus</i> × (<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>)	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
Измайловский	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВСТИСП
Л-2	<i>P.lannesiana</i>	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
ЛЦ-52	<i>P.cerasus</i> × (<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>)	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
Московия	<i>P.cerasus</i> × (<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>)	ВСТИСП
ОПВ-2	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВНИИСПК
ОПВ-3	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВНИИСПК
П-3	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВСТИСП
П-7	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВСТИСП
ПК	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВСТИСП
Рубин	<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>	ВНИИСПК
Т 5	<i>Microcerasus prostrate</i> × <i>P.cerasifera</i>	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ
ЭЛИТА-9 (РВЛ-9)	(<i>P.cerasus</i> × <i>P.maackii</i>) × <i>P.lannesiana</i>	Крымская ОСС СКЗНИИСиВ

А.Н. Татарниковым на Крымской ОСС для вишни выведен карликовый подвой Т 5 (*M.prostrate* × *P.cerasifera*). Размножается зелеными черенками и вертикальными отводками. Деревья вишни, привитые на Т 5, по сведениям автора, отличаются длительным и продуктивным периодом плодоношения – до 30-35 лет. В почве закрепляются хорошо, не наклоняются. Но с сортами черешни этот подвой не совместим [56].

Селекционная программа по созданию подвоев для косточковых культур разработана Г.В. Ереминым и реализована под его руководством на Крымской ОСС Краснодарского края Российской Федерации. Совместно ВСТИСП и Крымской ОСС созданы клоновые подвои средней силы роста ВЦ-13 и ЛЦ-52. Продуктивность на них деревьев черешни высокая, но у ВЦ-13 выявлены недостаточно высокая устойчивость к коккомикозу и способность к образованию поросли. ЛЦ-52 более устойчив к этой болезни и

поросли образует очень мало. Из образцов восточно-азиатских видов, устойчивых к коккомикозу, переувлажнению почвы и легко размножаемых черенками, выделен клоновый подвой Л-2 (сеянец *P.lannesiana*) средней силы роста. От гибридизации вишни степной с вишней ланнезиана получены слаборослые клоновые подвои ВСЛ-1 и ВСЛ-2, устойчивые к переувлажнению почвы и коккомикозу, легко размножающиеся зелеными черенками и отводками. Эти подвои обладают в различной степени следующими качествами: хорошей совместимостью со всеми или большинством важнейших сортов черешни и вишни; слабой силой роста; повышенной скороплодностью и продуктивностью привитых на них деревьев; высокой технологичностью; не снижают качества плодов привитых на них сортов; достаточно устойчивы к наиболее вредоносным биотическим и абиотическим стрессам [23].

В условиях России эти подвои имеют ряд преимуществ перед зарубежными аналогами. Они отличаются умеренным или даже слабым (ВСЛ-1) ростом привитых на них деревьев, их высокой продуктивностью и устойчивостью к низко- и высокотемпературным стрессам, засухе, болезням, переувлажнению и плотным почвам. Согласно Г.В. Еремину, все они совместимы с основными сортами черешни и большинством сортов вишни [21]. Плоды на деревьях, привитых на эти подвои, не мельчают. Большим преимуществом этих подвоев, особенно ВСЛ-2 и ЛЦ-52, является их высокая адаптивность, позволяющая реализовать свой продуктивный потенциал в различных экологических условиях как в регионах России, так и в других регионах. В частности, они зарекомендовали себя не только на Северном Кавказе, но также в Поволжье, Средней полосе европейской части России, Украине, Беларуси, а также в США, Нидерландах, Испании, Турции и ряде других стран. В США клоновые подвои ВСЛ-2 и ЛЦ-52 положительно зарекомендовали себя как скороплодные [21]. Слаборослые клоновые подвои типа ВСЛ-1, ВСЛ-2 и ЛЦ-52 позволяют эффективно использовать новые технологии в формировке деревьев черешни, в частности, по типу: «*Spanish Bush*», «*KGB*» и «*Fogel leider*». Большим преимуществом клоновых подвоев селекции Крымской ОСС является и их легкое вегетативное размножение с использованием наиболее доступных способов – черенками и горизонтальными отводками. Все подвои, выведенные здесь, легко размножаются зелеными черенками, а ВСЛ-1, ВСЛ-2 и Л-2 также одревесневшими черенками и горизонтальными отводками. ВСЛ-2 совместим со всеми испытанными на нем сортами черешни (свыше 300), и большинством сортов вишни. Хорошую совместимость с сортами черешни и вишни проявляют клоновые подвои ВСЛ-1, ВЦ-13 и ЛЦ-52. Клоновый подвой Л-2 совместим со всеми сортами черешни, но проявляет несовместимость со многими сортами вишни, поэтому для сортов этой культуры он не рекомендуется [23, 24]. Результаты исследований клоновых косточковых подвоев в Прикаспийском НИИ аридного земледелия, по показателям продуктивности, выходу стандартных отводков, биометрическим показателям, адаптивным свойствам, свидетельствуют о возможности использования ВСЛ-2 в питомниководстве Астраханской области [33].

В опытах, проведенных на Крымской ОСС О.В. Ереминой, выявлены сорто-подвойные комбинации, позволяющие иметь скороплодные и продуктивные насаждения черешни, стабильно приносящие свыше 20 т/га плодов. Уже в возрасте 3-4 лет деревья черешни на лучших клоновых подвоях приносят товарный урожай. В сочетании с клоновым подвоем ВСЛ-2 такими сортами зарекомендовали себя Бахор, Темп, Космическая, Загадка, Крупноплодная, Исполинская, Василиса, Лапинс, Регина, Донецкий уголек и ряд других, при этом размеры плодов не уменьшались [27, 28].

В результате оценки по хозяйственно значимым признакам подвоев селекции Крымской ОСС – ВСЛ-2, ЛЦ-52, ВЦ-13, Л-2, а также подвоя Московия (полученного во

ВСТИСП) в комбинациях с основными промышленными сортами черешни (Мелитопольская черная, Исполинская, Крупноплодная) установлено, что для получения стабильных ежегодных урожаев в условиях западно-предгорной зоны садоводства России, на участках с тяжелыми переувлажненными почвами рекомендованы сорто-подвойные комбинации Мелитопольская черная/ВСЛ-2, Исполинская/ВСЛ-2, Крупноплодная/ВСЛ-2. При наличии полива эти же сорта авторами рекомендуются выращивать на клоновом подвое ЛЦ-52 [28, 34].

Широкое испытание подвоя ВСЛ-2 проведено в ООО «Интеринвест» ГНУ Ставропольской ОСС СКЗНИИСиВ с сортами черешни Ярославна, Донецкий уголек, Земфира, Бигарро, Бурлат, Весточка, Опус, Мечта, вишни – Чудо вишня. Выявлена физиологическая несовместимость сорта Бурлат с ВСЛ-2. Наибольший уровень рентабельности имели комбинации сортов Донецкий уголек и Ярославна на ВСЛ-2 [31].

На Крымской ОСС, путем гибридизации клоновых подвоев Рубин и Л-2, выведена серия перспективных клоновых подвоев черешни ЭЛИТА-1 (РВЛ-1), ЭЛИТА-2 (РВЛ-2) и ЭЛИТА-9 (РВЛ-9). По сообщениям Г.Н. Жукова, деревья черешни, привитые на эти подвои, снижают рост на 30-40 %, характеризуются мощной корневой системой и не нуждаются в опоре. По своим морфологическим и биологическим признакам они близки к ВСЛ-2. В результате изучения данных подвоев по различным направлениям в плодopитомнике ОАО «Агрофирма «Красный сад» было установлено, что данные подвойные формы соответствуют требованиям ГОСТа РФ, подходят для интенсивных технологий выращивания посадочного материала и могут быть рекомендованы промышленным питомникам для испытания в России. Все изучавшиеся клоновые подвои достаточно хорошо размножаются одревесневшими черенками и близки по этому показателю к контролю – ВСЛ-2. Также установлено, что клоновые подвои ВСЛ-2, ЭЛИТА-1, ЭЛИТА-2 и ЭЛИТА-9 образуют хорошую разветвленную поверхностную корневую систему, расположенную преимущественно в слое почвы 0-20 см, при условии капельного орошения. Установлено, что сорта черешни также оказывают влияние на развитие корневой системы, а также сила роста деревьев в молодом возрасте в значительной мере определяется сортом. Наиболее мощная корневая система образуется у деревьев сорта Мелитопольская черная на ВСЛ-2. За пределами конуса промачивания корневая система подвоя ВСЛ-2 менее развита, но преимущество по этому показателю у сорто-подвойной комбинации Мелитопольская черная/ВСЛ-2 сохраняется. Отмечается, что наиболее скороплодными сорто-подвойными комбинациями являются Василиса/РВЛ-9, Василиса/РВЛ-2, Василиса/ВСЛ-2 и Мелитопольская черная/РВЛ-2. Как наиболее слаборослые сорто-подвойные комбинации выделены: Мелитопольская черная/ВСЛ-2 и Мелитопольская черная/РВЛ-1. Наиболее скороплодные деревья черешни сорто-подвойных комбинаций Контрастная/ВСЛ-2/Лидерная Фогеля, Донецкий Уголек/ВСЛ-2/Лидерная Фогеля [30, 32].

В Воронеже проводились исследования по размножению сортов черешни на клоновых подвоях ВЦ-13, ВСЛ-2, РВЛ-2 и ЛЦ-52. Сорта черешни на клоновых подвоях показали разную приживаемость глазков в питомнике; так, на подвое ВЦ-13 в среднем по сортам приживаемость составила 57 %, на подвое ВСЛ-2 – 52,3 %, ЛЦ-52 – 44 %, РВЛ-2 – 36,3 %. Низкая приживаемость (18,7 %) отмечена на сеянцах вишни, а высокая (74 %) – на сеянцах черешни. На основании полученных данных, выделены сорто-подвойные комбинации с высокой приживаемостью – от 80 до 93 % у сортов: Ипуть на клоновых подвоях ВЦ-13 и ВСЛ-2, Июньская ранняя – на ВЦ-13, Поэзия – на РВЛ-2 и ЛЦ-52, Ревна – на ВСЛ-2 и сорт Малыш – на ВЦ-13. Приживаемость от 20 до 40 % отмечена у сорта Аделина на подвоях ВЦ-13 и РВЛ-2, у сортов Ипуть, Ранняя розовая,

Ревна – на подвое РВЛ-2. Единичные прививки прижились у сортов Брянская розовая и Малыш на всех клоновых подвоях, кроме ВЦ-13 [48].

Одним из показателей ценности подвоя является выход стандартных саженцев. Для посадочного материала установлены качественные показатели, являющиеся обязательными для всех питомников. Так, на базе питомника ОПО ВНИИС им. И.В. Мичурина проводились исследования клоновых подвоев П-7, ВСЛ-2, ВЦ-13, Владимирская (контроль) и сортов вишни Лебедянская, Морозовка, Тургеневка. По результатам исследований установлено, что наиболее высокий выход саженцев вишни на втором поле питомника отмечен в комбинациях вишни Морозовка на подвое ВСЛ-2 (89 %) и вишня Лебедянская на подвое ВЦ-13 (82 %) [50].

Ю.К. Веховым и А.С. Ляховой (ВНИИСПК) проведена оценка экономической эффективности размножения отдаленных гибридов вишни зелеными черенками для отбора перспективных подвойных форм. Авторы сообщают о выделении форм: 74340, 74336, 74332, 74324, которые характеризуются коротким периодом до начала образования корней (20,3-21,5 дня), высокой степенью корнеобразования (3,4-3,7 балла), лучшими параметрами высоты и диаметра условной корневой шейки, большим выходом укорененных растений (122-144 шт./м²). При их размножении уровень рентабельности составляет 192-243 % [8].

Исследования в условиях Московской области показали, что темпы радиального роста деревьев на сеянцах антипки выше, чем на клоновых П-3 и П-7. Однако мощность деревьев (толщина штамба, высота) на клоновых подвоях П-3 и П-7 выше, чем на сеянцах антипки. Выявлена сортовая специфика по влиянию клоновых подвоев на интенсивность сорта. Факт увеличения размеров деревьев слаборослых сортов под влиянием клоновых подвоев является положительным, тем более что это приводит к увеличению урожайности деревьев. Наиболее урожайными сорто-подвойными комбинациями были Молодежная на П-3, Молодежная на П-7, Октава на П-7, Ширпотреб черная на П-7 [52]. Исследования по подбору подвоев для черешни и выделению лучших привойно-подвойных комбинаций проводились Г.Ю. Упадышевой в 2008-2012 гг. в демонстрационном саду ГНУ ВСТИСП (п. Измайлово). Объектами исследований являлись 3 сорта черешни (Фатеж, Чермашная, Тютчевка), привитые на 8 клоновых подвоях (ВСЛ-2, В-5-88, Измайловский, Московия, АВЧ-2, ВЦ-13, Степной родник, *Colt*). Установлено, что сорта черешни Фатеж, Чермашная, Тютчевка при выращивании на клоновых подвоях обладают достаточной адаптивностью для выращивания в Московской области, обусловившей 100%-ную сохранность и хорошее состояние деревьев. В первые годы плодоношения отмечено снижение биометрических показателей у всех сортов при прививке на подвои В-5-88, ВСЛ-2 и Степной родник. Превышение параметров кроны над средними значениями было характерно для деревьев, привитых на подвоях *Colt*, Московия, ВЦ-13. Наиболее скороплодным и продуктивным был сорт Фатеж при выращивании на клоновых подвоях ВЦ-13, Московия, Измайловский, В-5-88 и ВСЛ-2. Уже на 5-й год после посадки эти комбинации имели урожайность выше 30 ц/га. Формирование продуктивного потенциала у черешни и его реализация зависели как от комплекса внешних условий в период перезимовки и цветения, так и от используемого подвоя. В результате применения среднерослых клоновых подвоев оптимизировались параметры листовой поверхности и габаритов деревьев. Наиболее продуктивные привойно-подвойные комбинации для выращивания в Московской области – Фатеж на Измайловском и на АВЧ-2, обеспечивающие при благоприятных внешних условиях в период полного плодоношения урожайность до 10 т/га. С целью получения компактных деревьев в уплотненных садах можно применять подвой ЛЦ-52 [66, 67].

В ГНУ ВНИИ люпина (Брянск) в 2002 г. были заложены полевые опыты по изучению влияния клоновых подвоев на рост новых сортов черешни в условиях Брянской области. Объектами исследований являлись сорта Подарок Степанову, Любимица Астахова, Одринка, Памяти Астахова, привитые на клоновые подвои ВЦ-13, ВСЛ-1, ВСЛ-2, ПН, антипка. Отмечено, что на подвоях ВСЛ-1, антипка и особенно ВЦ-13 окружность штамба значительно ниже и достоверно отличается от окружности штамба деревьев, привитых на ПН и ВСЛ-2. В наибольшей степени высоту дерева у сорта Подарок Степанову снижают подвои ВСЛ-1 и антипка, у сорта Любимица Астахова – антипка и ВЦ-13, у сорта Одринка – ВСЛ-1, у сорта Памяти Астахова – ПН, ВСЛ-2, антипка [2].

С.И. Щегловым (Кубанский государственный университет) и В.В. Доможировой (СКЗНИИСиВ) поставлен опыт по изучению способов оценки взаимодействия и взаимовлияния генотипов подвоев и привоев для прогнозирования хозяйственно ценных признаков плодовых культур. С помощью методов математической статистики, в частности дисперсионного анализа, доказано влияние на урожайность привойно-подвойных комбинаций таких факторов, как год исследований, генотип сорта (привоя), генотип подвоя и их взаимодействия во всех сочетаниях. Наибольший эффект имеют условия года (37 % от общей дисперсии). Выявлено, что сила влияния генотипа сорта (привоя) на урожайность имеет выраженные интервалы в несколько лет. Доли влияния подвоя и совокупного влияния сорта и подвоя примерно равнозначны. Установлено статистически достоверное совокупное влияние сорта и подвоя на морфо-анатомические особенности: ширину кроны с севера на юг и с запада на восток, высоту, диаметр штамба и урожайность привитых деревьев [56].

В Институте садоводства НААН Украины в саду черешни 1999 года посадки изучались сорта черешни Китаевская черная, Джэрэло, Нежность и Травнэва, привитые на семенных подвоях дикая черешня, антипка, Красная плотная и Альфа, а также на вегетативных – вишня Студениковская и Л-2. Опыты, проведенные в насаждении черешни, показали, что тип подвоя существенно влияет на силу роста и продуктивность растений. Деревья всех сортов снижают силу роста при прививке их на сеянцах Альфы и вегетативный подвой вишня Студениковская. Использование сеянцев Альфы и вишни Студениковской в качестве подвоя позволяет создавать малообъемные незагущенные кроны (площадь проекции – 3,6-5,7 м²) с высокой удельной продуктивностью (2,51-3,59 и 2,53-3,94 кг/м² соответственно). Наибольшей урожайностью за годы исследований характеризовались сорта на вишне Студениковской – 8,7-10,5 т/га, что в 2,9-4,4 раза выше, чем на дикой черешне (2,0-3,6 т/га). Результаты на подвое Альфа были несколько ниже – 3,8-6,2 т/га, что также больше, чем на дикой черешне. Деревья сортов Нежность и Джэрэло на всех исследуемых подвоях оказались слаборослыми и высокопродуктивными [38].

На Мелитопольской ОСС им. М.Ф. Сидоренко ИС НААН Украины проводилось изучение клоновых подвоев черешни в саду в условиях южной степи Украины. Формы ВСЛ-2, 11-59-2, ЛЦ-52, ЦШ-33, ЦШ-34, Измайловский изучались как корнесобственные, так и в качестве промежуточных вставок с сортами черешни Рубиновая ранняя, Валерий Чкалов, Мелитопольская черная, Дилемма, Крупноплодная. Контроль – те же сорта, привитые на сеянцах магалевки. В результате исследований установлено, что интенсивность и сила роста деревьев черешни в значительной степени зависят от подвоя или его вставки; деревья всех сортов черешни на клоновых подвоях и их вставках отличаются высокой побегообразовательной способностью; высота деревьев на клоновых подвоях была на 10 % меньше аналогичных на сеянцах магалевки; площадь листовой поверхности у деревьев на клоновых подвоях и их вставках на 46 и 40 % больше,

чем у деревьев на магалевке; деревья черешни на клоновых подвоях и их вставках формируют в 2,0 раза больше плодовых образований. Таким образом, рекомендовано для закладки интенсивных насаждений черешни в условиях Южной Степи Украины целесообразно использовать слаборослые клоновые подвои – ВСЛ-2 и ЛЦ-52 [3].

Широкое использование приобрели местные формы вишни, способные образовывать поросль. Так, сорт вишни Студениковская применялся в качестве клонового подвоя в Украине, так как хорошо образовывал поросль [38]. В качестве подвоя для вишни в Среднем Поволжье чаще всего используются Растунья, Гриот Украинский, Костычевка черная, Кармалеевская [36, 54].

В целом, отмечает А.А. Астахов, при выборе подвоя следует ориентироваться на лучшие сорто-подвойные комбинации, а не на определенный подвой [2]. Но, как показывают приведенные источники, в исследованиях ставка делается на изучение биологических особенностей самого клонового подвоя и в меньшей степени определенных сорто-подвойных комбинаций для возделывания в конкретной зоне.

Оценка подвоев вишни и черешни в Беларуси. Долгое время на территории Беларуси основными подвоями для вишни, а также черешни являлись вишня обыкновенная, антипка, дикая черешня. В качестве подвоя рекомендовалось использовать сеянцы Владимирской, Любской, Лотовой, а также Гриота остгеймского, Растуньи, Анадольской, Гриота Лигеля.

В результате изучения подвоев вишни и черешни, начатого А.Г. Дуцинской в 1959 г., выявлена недостаточная зимостойкость антипки. У привитых на этом подвое деревьев ослаблена устойчивость к неблагоприятным условиям среды, снижена зимостойкость; наблюдается преждевременное их выпадение и снижение продуктивности. Одновременно исследования показали, что в качестве подвоя для вишен лучше использовать сеянцы культурных сортов, в частности Владимирской и Любской, чем сеянцы местной кислой вишни. Так, средний урожай плодов за 4 года на подвое Владимирская был больше, чем на одной из форм местной кислой вишни – у деревьев сорта Владимирская на 75 %, сорта Сеянец № 1 – на 21 %, сорта Любская – на 33 % и сорта Гриот остгеймский – на 25 % [17, 18].

В Институте плодоводства проводили изучение культурных сортов вишни Владимирская, Гриот остгеймский, Гриот Лигеля, Сеянец № 1, Любская, при контроле местная кислая вишня в качестве подвоев для вишни. Данные сорта являлись ведущими в стандартном сортименте Беларуси. Было установлено, что подвои Владимирская и Любская благоприятно влияют на приживаемость глазков, силу роста окулянтов, повышают выход стандартного посадочного материала из питомника. По своему воздействию на привои они даже превосходят местную кислую вишню. В условиях питомника для выращивания посадочного материала сорта Гриот остгеймский положительной оценки заслуживает подвой Владимирская; для Владимирской и Гриота Лигеля – Владимирская, Любская; для Сеянца № 1 – Любская. При использовании сорта вишни Сеянец № 1 в качестве подвоя установлена невысокая приживаемость глазков, снижение силы роста окулянтов. У подвоя Владимирская самая высокая плотность корней на протяжении 2,5 м от ствола и самое глубокое их залегание. Так, на глубине 60 см количество корней у этого подвоя в два и два с половиной раза больше, чем у подвоев Любская, Гриот остгеймский, Гриот Лигеля и Сеянец № 1, и в три раза больше, чем у местной кислой вишни. Под воздействием подвоев заметно изменялась мощность развития деревьев. Более интенсивно росли деревья большинства сортов на сеянцах культурных сортов, чем на местной кислой вишне. Так, у сорта Любская площадь вертикальной проекции кроны деревьев наибольшая на сеянцах Любской и Владимирской, у сорта

Владимирская – на сеянцах Владимирской и Гриота Лигеля. Лучшими подвоями, повышающими устойчивость к болезням привитых деревьев, являются сеянцы культурных сортов Гриот Лигеля, Владимирская и Любская. Также полученные данные характеризуют роль подвоя в повышении зимостойкости и урожайности [15, 16, 19, 20, 59].

Однако в связи с массовой гибелью сортов вишни из-за неустойчивости к коккомикозу было прекращено использование вишневых подвоев в Беларуси. И длительный период основным подвоем служили сеянцы черешни дикой *P. avium*. Комплексное изучение клоновых подвоев для вишни и черешни ведется в РУП «Институт плодоводства» с 1997 г. в маточнике, в теплице по способности к укоренению зеленых черенков, в питомнике при выращивании саженцев. Оценка и отбор вегетативно размножаемых форм проводятся по продуктивности, легкости размножения зелеными черенками, снижению силы роста и адаптивной способности к факторам условий произрастания.

В маточнике 1997 г. посадки изучены и выделены формы клоновых подвоев: ВСЛ-2 – Крымской опытной селекционной станции; Измайловский – Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства; АВЧ-2 (11-2-59) – НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул); ОВП-2, В-2-180 – Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (г. Орел); *Damil GM-61/1* – Бельгия. В 1998-2000 гг. изучены и выделены по способности к укоренению при размножении зелеными черенками подвоя ОВП-2, В-2-180, ВСЛ-2, АВЧ-2, Измайловский, *Damil GM-61/1*. За 2000-2006 гг. изучены и выделены в питомнике подвоя ОВП-2, В-2-180, ВСЛ-2, АВЧ-2, Измайловский, *Damil GM-61/1* [14, 55].

М.И. Вышинской и А.А. Тарановым, установлено, что на 4-й год после посадки в сад определяющим фактором продуктивности является генотип привоя. Клоновые подвоя ВСЛ-2 и Измайловский приводят к сокращению ювенильного периода черешни на 1 год по сравнению с семенным подвоем дикая черешня. При этом подвой ВСЛ-2 характеризуется более интенсивным наращиванием урожая, что способствует скорейшей оценке изучаемых образцов и позволяет рекомендовать его для первичного сортоизучения перспективных гибридов и интродуцированных сортов черешни с целью ускорения селекционного процесса [10, 11, 62, 61].

Важное значение в интенсификации плодоводства в Республике Беларусь имеет внедрение в производство слаборослых вегетативно размножаемых подвоев. Они обеспечивают более раннее плодоношение привитых деревьев, быструю окупаемость затрат, значительно повышают экономическую эффективность насаждений. Однако на данный момент районированные клоновые подвоя вишни и черешни в Государственном реестре отсутствуют. Проводится работа по изучению и испытанию новых подвоев вишни и черешни как в научных учреждениях, так и ГСИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большое значение пловододы придают комплексному подбору сортов и подвоев. От сорта во многом зависит товарная продукция сада, а под влиянием корневой системы подвоя изменяется характер роста дерева, его долговечность, состояние насаждений. Поэтому важен целенаправленный подбор сорто-подвойных комбинаций для каждой конкретной почвенно-климатической зоны. Повышение урожайности садов – один из главных резервов увеличения объемов получаемой продукции. При создании высокопродуктивных насаждений следует учитывать биологические особенности культивируемых растений и грамотно использовать их потенциальные возможности. В связи с этим, первостепенное значение приобретает подбор сортов и подвоев, которые опреде-

ляют создание наиболее продуктивного дерева как составной единицы насаждений интенсивного типа. Создание современных высокоинтенсивных плодовых садов, которые отвечали бы основным требованиям современного плодоводства, должно осуществляться высоко адаптивными к конкретным почвенно-климатическим условиям сорто-подвойными комбинациями. Для достижения всех этих показателей наиболее перспективным путем является использование клоновых подвоев и правильный подбор сорта. Только при правильном сочетании сорта с подвоем можно добиться получения необходимых хозяйственно полезных признаков.

Требуется более глубокое изучение хозяйственно-биологических признаков и свойств перспективных клоновых подвоев для вишни и черешни в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь, а также широкое производственное испытание уже выделенных в опытах научных учреждений. А для ускорения селекционного процесса на этапе первичного изучения использовать наиболее адаптивный универсальный подвой для оценки новых сортов и гибридов вишни и черешни.

Литература

1. Андриенко, М.В. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР / М.В. Андриенко, И.П. Гулько. – Киев, 1990. – 103 с.
2. Астахов, А.А. Изучение влияния клоновых подвоев на рост новых сортов черешни в условиях Брянской области / А.А. Астахов, Н.В. Мисникова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – Москва, 2012. – Т. XXXI. – Ч. 1. – С. 32-37.
3. Барабаш, Т.Н. Изучение клоновых подвоев черешни в саду в условиях южной степи Украины / Т.Н. Барабаш // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., Орел, 15-18 июля 2013 г. / ВНИИСПК; редкол.: С.Д. Князев [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 28-30.
4. Безух, Е.П. Клоновые подвои плодовых культур на северо-западе Российской Федерации / Е.П. Безух, Н.С. Краюшкина // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – СПб., 2009. – № 28. – С. 96-102.
5. Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В.И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
6. Будаговский, В.И. Селекция клоновых подвоев на зимостойкость / В.И. Будаговский, Г.М. Калита // Биология, агротехника и селекция плодовых растений: науч. тр. / Воронежский с.-х. институт им. К.Д. Глинки; редкол.: А.Н. Веняминов [и др.]. – Воронеж, 1975. – Т. 73. – С. 13-22.
7. Веняминов, А.Н. Вишня / А.Н. Веняминов. – Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1975. – 32 с.
8. Вехов, Ю.К. Отдаленные гибриды вишни – перспективные подвойные формы / Ю.К. Вехов, А.С. Ляхова // XXII Мичуринские чтения «Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур»: материалы междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 26-28 окт. 2010 г. / ВНИИГиСПР; редкол.: А.Н. Юшков [и др.]. – Мичуринск, 2010. – С. 88-91.
9. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.-М.: Краснодар, 2003. – 595 с.

10. Вышинская, М.И. Влияние клоновых подвоев ВСЛ-2 и Измайловский на скороплодность сортообразцов вишни и черешни / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Актуальные проблемы интенсификации плодоводства в современных условиях: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, профессора А.С. Девятова и 90-летию со дня рожд. канд. биол. наук В.Н. Балобина, аг. Самохваловичи, 19-23 августа 2013 года / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – С. 169-173.

11. Вышинская, М.И. Совместимость сортообразцов вишни и черешни с клоновыми подвоями ВСЛ-2 и Измайловский / М.И. Вышинская, А.А. Таранов // Актуальные проблемы интенсификации плодоводства в современных условиях: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, профессора А.С. Девятова и 90-летию со дня рожд. канд. биол. наук В.Н. Балобина, аг. Самохваловичи, 19-23 августа 2013 года / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – С. 164-168.

12. Григорьева, Л.В. Оценка перспективных привойно-подвойных комбинаций вишни для создания интенсивных садов / Л.В. Григорьева, И.В. Муханин, А.И. Миляев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2014. – № 4. – С. 8-9.

13. Грязев, В.А. Выращивание саженцев для высокопродуктивных садов / В.А. Грязев. – Ставрополь: Кавказский край, 1999. – 206 с.

14. Драбудько, Н.Н. Районированные и перспективные подвои вишни, черешни в Республике Беларусь / Н.Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 215-222.

15. Душинская, А.Г. Влияние подвоя на рост, урожайность и болезнеустойчивость вишни / А.Г. Душинская, А.А. Мелешкевич // Пути повышения урожайности плодовых и ягодных культур. – Минск, 1971. – Вып. 1. – С. 191-195.

16. Душинская, А.Г. Изучение подвоев вишни в Белорусской ССР / А.Г. Душинская // Вишня и черешня. – Киев, 1975. – С. 197-205.

17. Душинская, А.Г. Использование в качестве подвоев вишни сеянцев культурных сортов / А.Г. Душинская // Плодово-ягодные культуры: сб. науч. трудов. – Минск, 1967. – С. 126-140.

18. Душинская, А.Г. Подвои плодовых культур / А.Г. Душинская. – Минск: Урожай, 1968. – 119 с.

19. Душинская, А.Г. Сеянцы культурных сортов – как подвои вишни в Белорусской ССР / А.Г. Душинская // Повышение урожайности вишни и черешни: программа и тезисы. – Мелитополь, 1973. – Ч. 2. – С. 79-80.

20. Душинская, А.Г. Сеянцы культурных сортов как подвои для вишни в Белорусской ССР: автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук: 06.536 / А.Г. Душинская; Плодоовощной ин-т им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1971. – 24 с.

21. Еремин, В.Г. Новые российские клоновые подвои за рубежом / В.Г. Еремин // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 1. – С. 17-22.

22. Еремин, Г.В. Биологический потенциал косточковых плодовых культур и пути его реализации / Г.В. Еремин // Биологический потенциал садовых растений и пути его реализации: материалы междунар. конф., Москва, 19-22 июля 1999 г. / РАСХН, ВСТИСП; редкол.: В.И. Кашин [и др.]. – М., 2000. – С. 12-15.

23. Еремин, Г.В. Изучение клоновых подвоев косточковых культур селекции Крымской опытно-селекционной станции за рубежом / Г.В. Еремин // Современное садоводство. – 2010. – № 1. – С. 53-55.

24. Еремин, Г.В. Клоновые подвои в интенсивных технологиях возделывания косточковых культур / Г.В. Еремин // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2012. – Т. XXIX. – Ч. 1. – С. 159-169.

25. Еремин, Г.В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плододстве / Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве: сб. науч. тр. / Мичуринская ГСХА; редкол.: В.А. Потапов [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.

26. Еремин, Г.В. Результаты и актуальные направления в селекции клоновых подвоев для черешни / Г.В. Еремин, В.Н. Подорожный // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2011. – Т. 28. – № 1. – С. 174-180.

27. Еремина, О.В. Влияние сорто-подвойных комбинаций и типов формировок кроны на рост и вступление в плодоношение деревьев черешни / О.В. Еремина, В.М. Кареник, Г.Н. Жуков // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / РАСХН, ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2012. – Т. XXIX. – Ч. 1. – С. 170-177.

28. Еремина, О.В. Повышение эффективности товарных насаждений черешни путем подбора высокоадаптивных привойно-подвойных форм / О.В. Еремина, В.Н. Подорожный // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов [и др.]. – М., 2011. – Т. 28. – № 1. – С. 191-200.

29. Еремина, О.В. Размножение и выращивание посадочного материала черешни на клоновых подвоях / О.В. Еремина, Г.Н. Жуков // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 76(02). – С. 1-10.

30. Еремина, О.В. Строение корневой системы сорто-подвойных комбинаций черешни в условиях орошаемого сада / О.В. Еремина, Г.Н. Жуков, В.М. Кареник // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2012. – № 76. – С. 838-850.

31. Желудков, И.А. Выращивание сортов черешни на вегетативно размножаемом подвое ВСЛ-2 в Ставропольском крае / И.А. Желудков, О.В. Косторнова // Состояние, перспективы садоводства виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: междунар. юбилейный сб. науч. трудов, посвящ. 50-летию образ. Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства / Оренбургская ОС садоводства и виноградарства; редкол.: Е.А. Иванова [и др.]. – Оренбург, 2013. – С. 98-109.

32. Жуков, Г.Н. Подбор сорто-подвойных комбинаций черешни для интенсивных насаждений в условиях юга Ростовской области: автореф. дис. ... на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Г.Н. Жуков; Гос. науч. учреждение Сев.-Кавказ. зон. науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. – Краснодар, 2012. – 24 с.

33. Зволинский, В.П. Эколого-биологические особенности слаборослых подвоев косточковых культур при интродукции в северный Прикаспий / В.П. Зволинский, Е.Н. Иваненко, Т.В. Меншутина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград: ВГАУ, 2014. – № 4 (36). – С. 21-26.

34. Капичникова, Н.Г. Рост и плодоношение вишни в зависимости от подвоев / Н.Г. Капичникова // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 15 июня – 31 июля 2009 г.) / РУП «Институт плододства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – С. 114-117.

35. Колесникова, А.Ф. Вишня, черешня / А.Ф. Колесникова. – Харьков: Фолио; М.: ООО Изд-во АСТ, 2003. – 255 с.
36. Колесникова, А.Ф. Селекция и некоторые биологические особенности вишни в средней полосе РСФСР / А.Ф. Колесникова. – Орёл, 1975. – 328 с.
37. Колесникова, А.Ф. Улучшение сортимента и задачи селекции вишни в Центральном и Центрально-Черноземном регионах России / А.Ф. Колесникова, Е.Н. Джигадло // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур, ВНИИСПК. – Орел, 1998. – С. 97-99.
38. Кривошапка, В.А. Перспективные сорто-подвойные комбинации черешни для лесостепи Украины / В.А. Кривошапка, Р.И. Кременчук // Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства: сборник материалов Междунар. дистанц. науч.-практ. конф. молодых ученых / ГНУ СКЗНИИСиВ; редкол.: Е.Н. Якименко [и др.]. – Краснодар, 2012. – С. 33-39.
39. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 254 с.
40. Куперман, Ф.М. Биология развития растений / Ф.М. Куперман, Е.И. Ржанова. – М.: Высшая школа, 1963. – 424 с.
41. Лабержер, М. Вопросы селекции подвоев плодовых косточковых культур / М. Лабержер // Проблемы распространения сортов подвоев; перевод ВНИИТИСХ. – Т. 83. – № 22. – С. 292-300.
42. Ласкавый, В.Ф. Наследование качества плодов в гибридном потомстве вишни / В.Ф. Ласкавый // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: тез. докл. и выступ. на науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; отв. ред. В.С. Докукин. – Орел, 1998. – С. 118-120.
43. Мисюк, Е.М. Влияние сорто-подвойных комбинаций на рост и развитие вишни, черешни, груши / Е.М. Мисюк, И.А. Синкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIV междунар. науч.-практ. конф. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2011. – Часть 1: Агронмия, защита растений, экономика, бухгалтерский учёт. – С. 114-116.
44. Михеев, А.М. Результаты селекции и производственного испытания клоновых подвоев вишни / А.М. Михеев, Н.Т. Ревякина, Г.Ю. Поликарпова // Достижения в плодоводстве. – М., 1991. – С. 93-103.
45. Михеев, А.М. Клоновые подвои вишни и особенности их размножения / А.М. Михеев, Н.Т. Ревякина, Л.А. Дроздова // Садоводство. – 1983. – № 7. – С. 28.
46. Муханин, В.Г. О проблемах перевода отечественного садоводства на интенсивный путь развития / В.Г. Муханин, И.В. Муханин, Л.В. Григорьева // Садоводство и виноградарство. – 2001. – № 1. – С. 2-4.
47. Нестеров, Я.С. Биологическая совместимость подвоев и привоя / Я.С. Нестеров // Сельскохозяйственная биология. – 1968. – Т. 3. – № 2. – С. 206-209.
48. Ноздрачева, Р.Г. Размножение абрикоса, сливы и черешни в лесостепи центрального черноземья / Р.Г. Ноздрачева, Е.Ю. Кальченко, М.А. Бондаренко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (37). – С. 147-151.
49. Перепелица, А.П. Подбор клоновых подвоев для черешни в условиях Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / А.П. Перепелица. – Краснодар, 1987. – 23 с.

50. Попов, М.А. Подбор клоновых подвоев для получения высококачественного посадочного материала косточковых культур / М.А. Попов // Физиологические основы формирования продуктивности, устойчивости и качества продукции в современном садоводстве: материалы междунар. науч.-метод. конф., посвящен. 80-летию со дня рожд. А.С. Овсянникова / РАСХН ГУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск – наукоград РФ, 2013. – С. 90-93.

51. Потапов, В.А. Развитие слаборослого садоводства в России, основные направления исследований, перспективы интенсификации производства плодов / В.А. Потапов // Интенсивное садоводство. – Мичуринск, 2000. – Ч. 1. – С. 16-20.

52. Ревякина, Н.Т. Особенности роста и плодоношения вишни на клоновых подвоях / Н.Т. Ревякина, Г.Ю. Упадышева // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов / РАСХН, ВСТИСП; редкол.: В.И. Кашин [и др.]. – М., 1996. – Т. III. – С. 162-169.

53. Сабинин, Д.А. Физиология развития растений / Д.А. Сабинин. – М.: Наука, 1963. – 194 с.

54. Савин, Е.З. Сорто-подвойные комбинации плодовых культур в условиях Среднего Поволжья и Южного Урала / Е.З. Савин // Состояние, перспективы садоводства виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: междунар. юбил. сб. науч. тр., посвящ. 50-летию образ. Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства / Оренбургская ОС садоводства и виноградарства; редкол.: Е.А. Иванова [и др.]. – Оренбург, 2013. – С. 231-237.

55. Самусь, В.А. Результаты изучения клоновых подвоев вишни и черешни в условиях центральной части Беларуси / В.А. Самусь, Н.Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 205-214.

56. Способ оценки взаимодействия и взаимовлияния генотипов подвоев и привоев для прогнозирования хозяйственно ценных признаков плодовых культур / С.Н. Щеглов [и др.] // Новые технологии / Майкопский государственный технологический университет. – Майкоп, 2015. – № 2. – С. 217-220.

57. Степанов, С.Н. Значение подвоя в повышении зимостойкости плодовых деревьев / С.Н. Степанов // Восстановление садов, повреждённых морозами: тез. докл. Всесоюз. совещ., Каунас, 22-24 апреля 1980 г. – М., 1980. – С. 13-16.

58. Сычев, И.А. Оценка семенных и вегетативно размножаемых подвоев вишни и черешни в условиях Московской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / И.А. Сычев; МСХА им. К.А. Тимирязева. – М., 1998. – 16 с.

59. Сябарова, Э.П. Биологические особенности и селекция черешни в Белорусской ССР: дис. ... канд. с.-х. наук / Э.П. Сябарова; АН БССР, Ин-т биологии. – Минск, 1962. – 221 с.

60. Тайдемен, Х.М. Селекция подвоев плодовых культур / Х.М. Тайдемен. – М.: Колос, 1966. – 62 с.

61. Таранов, А.А. Хозяйственно-биологические особенности новых сортов и перспективных гибридов вишни и черешни в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / А.А. Таранов; РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2009. – 24 с.

62. Таранов, А.А. Формирование признакововой коллекции образцов вишни по устойчивости к коккомикозу и монилиальному ожогу / А.А. Таранов, М.И. Вышинская // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 4. – С. 65-67.

63. Тетерев, Ф.К. Черешня и биологические основы ее осеверения / Ф.К. Тетерев. – М.: Наука, 1964. – 382 с.

64. Трусевич, Г.В. Подвой плодовых пород / Г.В. Трусевич. – М.: Колос, 1964. – 495 с.
65. Упадышева, Г.Ю. Агробиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций черешни в Московской области / Г.Ю. Упадышева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 4. – С. 18-20.
66. Упадышева, Г.Ю. Особенности роста и плодоношения новых сортов черешни на клоновых подвоях / Г.Ю. Упадышева // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., Орел, 15-18 июля 2013 г. / ВНИИСПК; редкол.: С.Д. Князев [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 254-256.
67. Упадышева, Г.Ю. Продуктивность черешни на клоновых подвоях в Подмосковье / Г.Ю. Упадышева // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 4. – С. 45-47.
68. Шаталова, М.А. Достижение селекции в создании слаборослых сортов и подвоев косточковых культур / М.А. Шаталова. – М., 1978. – 67 с.
69. Шаталова, М.А. Основные элементы современной технологии возделывания косточковых культур: обзорная информация / М.А. Шаталова. – М., 1981. – 68 с.
70. Юшев, А.А. Вишня и черешня / А.А. Юшев. – Москва, 1986. – 68 с.
71. Bielicki, P. Podkładki dla czereśni i wiśni / P. Bielicki // Owoce, Warzywa, Kwiaty. – 2009. – № 18. – S. 33-36.
72. Blaszczyńska, B. Uprawa czereśni / B. Blaszczyńska. – Warszawa, 2012. – 432 s.
73. Einfluss der Unterlage auf Wuchs, Ertrag und Fruchtqualität von Süßkirschen (*Prunus avium* L.) der Sorten Regina und Kordia im Nachbau in Ostösterreich / A. Spornberger [und andere] // Erwerbs-Obstbau. – 2015. – № 57. – P. 63–69.
74. Grzyb, Z. Czereśnie na podkładkach z Czech / Z. Grzyb // Hasło Ogrodnicze. – 2007. – № 3. – S. 32-37.
75. Grzyb, Z. Na sympozjum w Turcji. Ocena podkładek dla czereśni / Z. Grzyb // Hasło Ogrodnicze. – 2005. – № 5. – S. 18-24.
76. Grzyb, Z. Rola podkładki. Cz.2. Sliwa, czereśnia, wisnia / Z. Grzyb // Szkółkarstwo. – 2004. – № 6. – S. 44-45.
77. Mladin, G. Un nou portaltoi vegetativ interspecific de cireș. studii în faza de pepinieră în interacțiune cu cincii varietăți / G. Mladin, S. Ancu, C. Mazilu // Scientific Papers of the R.I.F.G. – Pitesti, 2010. – Vol. XXVI. – P. 139-143.
78. Morgas, H. Niekorzystne cechy podkładek karłowych czereśni / H. Morgas // Owoce, Warzywa, Kwiaty. – 2005. – № 19. – S. 16-17.
79. Rootstock effects on the growth, yield and fruit quality of sweet cherry cv. Newstar in the growing conditions of the Region of Murcia / G. López-Ortega [et al.] // Scientia Horticulturae. – 2016. – № 198. – P. 326-335.
80. Rozpara, E. Karłowe podkładki i wstawki skarłające dla czereśni / E. Rozpara // Hasło Ogrodnicze. – 2005. – № 8. – S. 40-42.
81. Rozpara, E. Nowe odmiany i podkładki dla wisni i czereśni / E. Rozpara // Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. Seria C: Biuletyn Informacyjny: Co Nowego w Sadownictwie. – 1993. – № 3. – S. 16-21.
82. Rozpara, E. PHL A, Gisela 5 czy Frutana? / E. Rozpara // Owoce, Warzywa, Kwiaty. – 2003. – № 18. – S. 48-49.
83. Rozpara, E. Podkładki karłowe i wstawki skarłające dla czereśni / E. Rozpara // Szkółkarstwo. – 2015. – № 4. – S. 68-73.
84. Rozpara, E. Uprawa nowych odmian i podkładek dla wisni i czereśni / E. Rozpara // Owoce, Warzywa, Kwiaty. – 1993. – № 22. – S. 8-9.

85. Sitarek, M. Niemieckie spojrzenie na podkładki karłowe dla czereśni / M. Sitarek // Szkolkarstwo. – 2002. – № 2. – S. 38-43.
86. Sitarek, M. Niskie czereśnie / M. Sitarek // Działkowiec. – 2001. – № 1. – S. 48-49.
87. Sitarek, M. P-HL A czy GiSelA 5? / M. Sitarek // Hasło Ogrodnicze. – 2004. – № 10. – S. 48-51.
88. Webster, A. Dwarfing rootstocks for plums and cherries / A. Webster // Reprint symposium plant and orchard systems, Jtuly, Lana, 30 August. – 1980. – P. 20-21.

ROLE OF ROOTSTOCK IN REALIZING THE VARIETY POTENCIAL

I.G. Polubyatko, Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

The article presents a review on the rootstocks of cherries, and their role in modern horticulture. An analysis of the most popular and commonly used dwarf cherry and sweet cherry rootstocks in the Republic of Belarus and in other countries is presented. The evaluation of varieties of cherries on different dwarf rootstocks, characteristic of economically useful traits and properties of introduced rootstocks in nurseries is shown. The variety-rootstock combinations are presented, which most fully realize the potential of certain varieties, indicating that the science-based selection of variety-rootstock combinations plays an important role in obtaining of high and stable yields and is crucial for planting orchards of intensive type.

Key words: cherry, sweet cherry, cultivar-rootstock combinations, rootstock, variety, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 05.04.2016

УДК 634(450.45)(048.8)

СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ САДОВОДСТВА В ОБЛАСТИ ИТАЛИИ ЭМИЛИЯ-РОМАНЬЯ (обзор)

З.А. Козловская

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: zoya-kozlovskaya@tut.by

РЕЗЮМЕ

В течение многих лет садоводческие компании области Emilia-Romagna (Эмилия-Романья, Италия) лидируют в производстве всех фруктов и овощей в Италии и Европе, обладают богатством опыта и профессионализма, предлагают посадочный материал десятков инновационных сортов в сопровождении с качественной технической поддержкой по всему миру.

Высокоразвитое плодоводство в Италии обусловлено, вне сомнений, благоприятным климатом для разведения практически всех плодовых культур, многовековыми садоводческими традициями и научным обеспечением на самом высоком уровне. Большая заинтересованность производителей фруктов в высоком качестве продукции является основой взаимовыгодного сотрудничества с государственными и частными научными учреждениями не только Италии, но и всего мира. Использование современных сортов широкого сортимента культур, разработка и применение новых технологических приемов в агротехнике сада, оснащение самыми разнообразными техническими средствами позволяет садоводам Италии производить продукцию высокого качества и импортировать её в страны по всему миру.

Все больше закладываются насаждения ранее малораспространенными культурами – киви, каштан, хурма, гранат и др., обновляется сортимент и технологии традиционных для Италии плодовых культур – абрикос, персик, нектарин, слива, орех грецкий и виноград столовый.

В обзорной статье представлены используемые современные сорта и подвои плодовых культур, технологические приемы и системы сада.

Ключевые слова: плодоводство, сорта, подвои, технологии, научные исследования, Италия.

ВВЕДЕНИЕ

С 14 по 18 июня 2015 г. в Bologna (г. Болонья) проходил 14-й симпозиум EUCARPIA по селекции и генетике плодовых растений, участником которого являлся и автор обзорной статьи. В рамках данного симпозиума был организован профессиональный тур в ведущие садоводческие компании Италии «Vivai F.lli ZANZI», «MAZZONI Vivai» и «SALVI Vivai». Кроме этого, 19 июня состоялась выездная сессия по практическому использованию молекулярных маркеров в рамках европейского проекта «FruitBreedomics» в научный центр Итальянской корпорации питомников – CIV, расположенный в San Guiseppe di Comacchio, провинция Ferrara области Emilia-Romagna (Эмилия-Романья).

Город Болонья является административным центром одной из самых больших областей Италии – Эмилия-Романья, которая на востоке омывается Адриатическим морем. Площадь области – 22 446 км² (7,3 % территории Италии). На территории области представлены три вида климата. В равнинной зоне климат континентальный (холодные и туманные зимы, жаркое лето), в горной зоне – альпийский (холодная зима и прохладное лето), в прибрежной зоне – умеренный климат с холодными северо-восточными ветрами зимой. Область богата реками: По (По), Trebbia (Треббиа), Nure (Нуре), Arda (Арда), Parma (Парма), Enza (Энца) и другие, большинство из которых берет свое начало в Апеннинах. Эмилия-Романья считается одним из самых богатых европейских регионов по уровню ВВП на душу населения, с очень низким уровнем безработицы. По статистике Unioncamera, Болонья является одним из самых богатых городов Италии. Основные отрасли экономики – пищевая, механическая, электрическая, текстильная, керамическая, автомобилестроение («Lamborghini», «Ferrari», «Fiat», «Maserati»), высоко развиты сельское хозяйство, традиции скрипичных мастеров («Sesto Rokki» и др.) и туризм (имеются сети курортов на берегу моря). Преобладание сельскохозяйственных угодий, расположенных на склонах холмов и гор, объясняет высокий удельный вес производства гусеничных тракторов. Это особенность сельскохозяйственного машиностроения Италии, её международная специализация. В наибольшей мере тракторостроение развито в городах Bologna, Piacenza, Luzzara.

Важными источниками доходов сельского хозяйства являются зерноводство, картофелеводство, овощеводство, виноградарство и плодоводство, разведение крупного рогатого скота и свиноводство. Сильны гастрономические и винодельческие традиции: знаменитый сыр «Parmigiano» (пармезан), пармская сырокопченая ветчина, вина «Lambrusco», «Trebbiano», «Sangiovese». Визитной карточкой области является Красное игристое вино «Lambrusco» в сухом или полусухом исполнении. Это шипучее вино от пурпурного до розового оттенков, производят из одноименного винограда, выращенного на высоких шпалерах, преимущественно на равнинах к югу от реки По. Производство шипучих вин под названием «Frizzante» распространено в Эмилии повсеместно, не только в зоне Lambrusco. Многочисленные «Frizzante» делаются и из белых сортов винограда Malvasia, Trebbiano, Ortrugo и из красных Bonarda и Barbera. Эмилия-Романья – один из гастрономических центров Италии. Местная кухня основана на мясе, сырах, макаронных изделиях домашнего производства. Именно в этой области впервые начали готовить знаменитую итальянскую лазанью и соус «болоньезе» (Ragù alla bolognese).

Международный симпозиум проходил на базе Болонского университета (Università di Bologna). Это старейший в Европе, непрерывно существующий с 1088 г. (первое упоминание) университет, входит в ассоциацию университетов Европы «Утрехтская сеть». Здесь учились и преподавали Умберто Эко, Альбрехт Дюрер, Николай Коперник, Петрарка и другие не менее великие люди 11-20-го веков [1].

В настоящее время Университет Болонья – крупнейший научный и образовательный центр и включает в себя 17 факультетов (департаментов), которые возглавляют директора. Работает с частичной государственной поддержкой, однако существенную роль играет самообеспечение и специально созданный фонд «Alma Mater Studiorum», в который может внести пожертвования каждый налогоплательщик, тем самым способствуя созданию стипендий для исследователей и студентов. Крупнейшим факультетом является сельскохозяйственный, включающий отделения агрономии, агрохимии и почвоведения, древесных культур (садовые, декоративные, лесные), экономики, сельскохозяйственной генетики, энтомологии, инженерной и сельскохозяйственной механики, агро-экологической микробиологии, фитопатологии и вирусологии. На каждом из

факультетов имеются лаборатории и экспериментальные хозяйства. Так, сельскохозяйственному факультету принадлежит более 300 га земли в разных местах, где проводятся различного рода эксперименты и обучение студентов, магистрантов и докторантов. Главный офис находится в Болонье. Имеются научно-исследовательские центры: CRIOF – Центр защиты послеуборочной продукции и хранения фруктов «GC Pratella», Центр микологии, Центр защиты растений. В каждой группе по направлению исследований имеются лаборатории, оснащенные современным и новейшим аналитическим оборудованием. Но сотрудничество между подразделениями является очень распространенным явлением и обмен в пользовании лабораторным оборудованием на всех уровнях поощряется. На кафедре древесных растений имеется несколько камер роста, имитирующие широкий спектр климатических условий, и доступны для проведения многочисленных научно-исследовательских проектов. Исследования в области сельскохозяйственных наук проводятся на современном уровне и только с помощью соответствующих инструментов исследований (полевых и лабораторных объектов). Современные и обновленные экспериментальные инструменты находятся в распоряжении каждого исследователя. Лаборатории предлагают услуги как государственным, так и частным субъектам. Выполняют заказы по физико-химическим анализам почвенных и растительных образцов, удобрений, сертификации посадочного материала, определению растительных патологий, геномов микроорганизмов и сельскохозяйственных и лесных растений.

Научные направления сельскохозяйственного отдела: участие в исследованиях и преподавании в контексте вопросов, связанных с сельскохозяйственной техникой, производством и качеством продовольственных культур, энергии и волокна технических культур, устойчивости сельскохозяйственных систем, физиологии и прикладной экологии растений, борьба с сорняками, физикой почв, агрометеорологии и климатологии, моделированием агроэкологических систем, биологии и производства семян.

По специальностям садоводство, плодоводство, виноградарство, лесное хозяйство, озеленение и использование декоративных видов изучают и проводят исследования, включающие распространение, биологию, физиологию и генетику растений, древесных и лесных экосистем, питание растений, улучшение сортового состава и проблемы, связанные с качеством продукции.

Деятельность исследовательской группы «Сельскохозяйственная генетика» направлена на генетическое улучшение культурных растений и содействует устойчивому развитию сельского хозяйства и повышению качества продуктов питания. Исследования в области биотехнологии применительно к **генетическому улучшению плодовых деревьев** касаются анализа нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) основных видов плодовых деревьев (абрикоса, яблони, груши и др.) и направлены на:

а) развитие молекулярных маркеров, связанных с различными агрономическими признаками растения и плода (устойчивость к болезням, качество плодов) для поддержки деятельности в селекционных программах;

б) идентификация и характеристика генов (например, связанных с устойчивостью к патогенам или качеством плода) с классическими подходами, такими как разработка молекулярно-генетических карт, скрининг больших ДНК-библиотек, анализ вставки генов-кандидатов, генетическая трансформация и экспрессия генов;

в) разработка и реализация протоколов для селекции с помощью маркеров (MAS) для раннего отбора новых генотипов плодовых пород с повышенной устойчивостью к биотическим стрессам;

г) контроль и сертификация сортового соответствия у разных видов деревьев.

В области селекции и генетики плодовых культур проведены многогранные исследования, как в рамках европейских проектов, так и итальянских, которые отражены во многих коллективных публикациях [2-8]. В настоящее время выполняются проекты под руководством S. Tartarini:

- европейский проект «Fruitbreedomics» в части «Комплексный подход для повышения эффективности селекции плодовых культур». Разрабатываются подходы селекции с помощью маркеров (MAS) для выбора новых генотипов яблони, устойчивых к биотическим неблагоприятным факторам, анализ *картирования* геноплазмы яблони для идентификации областей генома, которые контролируют устойчивость к патогенам и качество плодов;

- итальянский проект, поддерживаемый фондом «AGER Innovapero» в части «Качество: питание и здоровье». Разработка маркеров, связанных с устойчивостью к биотическим стрессам и определения основных аллергенов яблока с генетической точки зрения.

Под руководством L. Dondini выполняется проект по разработке молекулярных маркеров для выявления генотипов груши, устойчивых к грушевой медянице *Psylla (Cacopsylla pyri)*, финансируемых за счет итальянских банковских фондов «AGER Innovapero».

Плодоводство Италии. Наиболее важной плодовой культурой в Италии по объемам производства является яблоня. Италия, собирая 2,2-2,3 миллиона тонн яблок в год, наравне с Польшей претендует на первое место в Европе, и это четвертое место в мире после Китая, США и Бразилии, урожайность яблони составляет 35-39 т/га, а производство плодов 336 кг/чел. по данным ФАО, 2014 г. При этом объем собираемого урожая постоянен, с лёгкой тенденцией к увеличению, что выгодно отличает Италию от Польши, в которой вследствие периодически повторяющихся морозов объёмы производства постоянно колеблются.

Развито производство земляники, которое претерпевает большие изменения в настоящее время вследствие растущих требований к качеству и устойчивости. Растет спрос на новые фрукты и ягоды. Производители решают данную проблему, закладывая новые насаждения киви, каштана, айвы, граната, хурмы, миндаля, фундука, ягодных культур: ежевики, малины, голубики, крыжовника и др., обновляется сортимент и технологии традиционных для Италии плодовых культур – абрикос, персик, нектарин, слива, орех грецкий и виноград столовый.

В настоящее время на итальянских производителей плодов равняются все прогрессивные садоводы как в Европе, так и в мире. Особенно знамениты крупнейшие компании «Vivai F.lli Zanzi» (Питомники Братьев Zanzi), «SALVI Vivai», «MAZZONI Vivai», отдельные сады которых в провинции Ferrara посетили участники симпозиума.

В течение многих лет компания «**Питомники Братьев Zanzi**» лидирует в производстве всех фруктов и овощей в Италии, обладает богатством опыта и профессионализма, всеобъемлющей базой данных [9]. Она предлагает десятки инновационных сортов в сопровождении с качественной технической поддержкой. Это международная компания, работающая в Европе, Азии, на Ближнем Востоке и в Северной Африке, с растущим процентом экспорта. Ежегодно производит более 3 миллионов плодовых деревьев и 15 миллионов саженцев земляники. Имеет лицензии для размножения самых важных сортов на мировом рынке и сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими центрами, университетами, институтами и опытно-экспериментальными центрами.



Рисунок 1 – Сады яблони интенсивного типа в компании «Vivai F.lli Zanzi» (слева [9]) и «MAZZONI Vivai» (справа).

Специалисты, работающие в компании, мотивированы и компетентны, готовы работать с каждым потребителем их продукции как саженцев, так и плодов. Вся их работа направлена на качество продукции, в то время как ещё несколько десятков лет назад, работа фермеров была направлена на количество произведенной продукции. В настоящее время, с развитием новых тенденций на фруктовом рынке, новых технологий выращивания, требующих дорогого оборудования, стоимость закладки сада сильно возросла. Это не позволяет допускать ошибки, так как плодовой сад низкого качества стоит немного меньше в самом начале, а вот плоды, которые не соответствуют требованиям рынка, невозможно выгодно реализовать. В случае допущенных ошибок при закладке сада, как считает руководство компании, требуется постоянное внимание и корректировки, а это бесполезно. «Питомники F.lli Zanzi» предлагают высококачественные саженцы как для крупных компаний, так и для мелких фермерских садов, которых имеется большое количество в стране.

Инвестиции в качество – это лучший способ, чтобы защитить в долгосрочной перспективе и компанию, и все итальянское сельское хозяйство. Целевые консультации специалистов компании позволяют достичь высоких стандартов качества и количества новых садовых насаждений. Сельское хозяйство является древней наукой, но процветает на инновациях. Компания «Питомники F.lli Zanzi» постоянно работает над тем, чтобы вывести на рынок новые сорта и подвои, соблюдая международные правила по патентам и оплате роялти законным владельцам сортов и научных разработок. Компания получила лицензии на размножение многочисленных сортов, сотрудничая с различными университетами и международными лабораториями. Так, у них находятся в исключительной лицензии (единственных в Европе) самые известные сорта земляники, созданные в Университете Калифорнии, которые по-прежнему имеют большое значение во всем мире. Предпринимательство руководства компании «Vivai F.lli Zanzi» направлено в будущее и находится в поиске новых идей, которые возникают по всему миру.

Сертификация и гарантии. Ещё с конца шестидесятых годов 20-го столетия, с большим предвидением, компания начала процесс оздоровления растительного материала, включая камеры термотерапии, теплицы размножения, закладку изолированных маточников исходных растений и строительство хранилищ для посадочного материала. Впоследствии, компания всегда была на переднем крае по вопросам сертификации, работая с учреждениями и органами власти на региональном и национальном уровне, чтобы достичь четкого регулирования отрасли. Вся продукция питомников F.lli Zanzi подлежит строгому фитосанитарному контролю для обеспечения высокого уровня качества посадочного материала. Здоровые растения – неременное условие успеха системы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Саженцы яблони, сертифицированные и готовые к продаже (слева [9]), и содержание маточных растений земляники (справа).

Увеличив производство сертифицированных растений (земляники, семечковых и косточковых плодовых культур), компания является серьёзным конкурентом в производстве плодовой и ягодной продукции как в Италии, так и в Европейском Союзе.

Прогрессивной и развивающейся компанией является «SALVI Vivai», учредитель научного центра CIV – Centro Innovazione Varietale (центра инновационных сортов), находится в партнерстве с 13 другими международными научно-исследовательскими центрами [10, 11]. Центр компании CIV находится в San Giuseppe di Comacchio, провинция Ferrara. CIV сотрудничает и участвует в различных программах по испытанию и селекции сортов как с государственными, так и частными научными учреждениями в различных частях мира. В 1983 г. «SALVI Vivai» инициировала создание Итальянского консорциума питомников – CIV (Consorzio Italiano Vivai), который образован благодаря слиянию 3 крупных компаний в отрасли «SALVI Vivai», «Vivai MAZZONI» и «Vivai TAGLIANI».

Одним из ключевых активов компании «SALVI Vivai» является консультативная помощь в выборе наиболее подходящих сортов и культур к местности и климату района для новых садовых насаждений, и впоследствии их научное сопровождение. Компания развивается, растет и прямая продажа плодовых саженцев CIV кооперативами. Садоводам даются четкие гарантии качества в производстве фруктов и овощей. Ежегодно производится 1 млн саженцев плодовых растений, 1,5 млн подвоев яблони и груши, 100 млн шт. растений земляники. Возможности хранения свежей продукции превышают 40 тыс. тонн. Компания является настоящим гигантом, способным поддерживать любые потребности рынка, от национальных до крупных международных, владеет 11 филиалами в Италии и Европе (1300 работников), в пользовании которых только в Италии 1700 га земли, на других континентах производится 122 000 т продукции. Разработана технология сохранения качества свежесобранной продукции, направленная на уменьшение времени работы систем охлаждения. Сортировка фруктов до

продажи происходит посредством передовых систем, с помощью которых можно обрабатывать до 1000 тонн фруктов в день. «SALVI Vivai» реализует готовый продукт крупным ритейлерам, как итальянским, так и иностранным, включая ключевых европейских дистрибьюторов.

Все шире экспансия итальянского консорциума плодовых питомников в Европе: образуются совместные производства в странах бывшей Югославии, а в течение 2014 и 2015 гг. реализуется проект на территории Венгрии, где образована Kite-Group со штаб-квартирой в Nádudvar, на северо-востоке Венгрии. Имеются действующие дочерние предприятия по всей территории Венгрии, работающие в сельскохозяйственном секторе, которым предоставляются технические и механические средства и специализированные услуги для интенсивного земледелия. Проект в настоящее время рассчитан на посадку 450 гектаров новых садов, из которых более 100 га уже посадили.

Научные исследования. Большое внимание в Итальянском консорциуме питомников уделяется науке. Созданный научный центр CIV данного консорциума имеет определенные успехи в выведении новых сортов, адаптированных к современным методам производства. Приоритетом данной компании является создание сортов, пригодных для производства экологически чистой продукции. Реализуются селекционные программы по созданию устойчивых к болезням сортов яблони, груши, земляники, персика, нектарина. Тесное сотрудничество, опыт и значительные инвестиции в исследования направлены на создание авангардных продуктов, которые отвечают потребностям рынка. Центр является обладателем 40 патентов на сорта (10 – яблони и 30 – земляники). В этом центре впервые разработана технология возделывания черешни в насаждениях со сверхвысокой плотностью деревьев, не требующих лестниц (5000 дер./га). Результаты селекционной работы широко внедряются на национальном и международном уровне благодаря грамотной рекламной деятельности, подчеркивающей высокое качество экологизированного продукта.

Получили международное признание сорта земляники Ferrara и Joly. После успеха на рынке Великобритании, производство данной группы сортов увеличивается с 2012 г. в Бельгии, особенно в регионе Wallonie (Валлонии) до 80 тонн в 2014 г. Сорта земляники характеризуются значительной толерантностью к основным заболеваниям и отличной сохранностью (плоды ярко-красные, очень привлекательны, с очень сладким вкусом и прекрасным ароматом, хорошо держатся на растении и могут быть собраны при полном созревании).

Параметры, на которые направлен отбор в селекции яблони – это качество плодов, окраска красного цвета, хрустящая мякоть, легкость формирования деревьев, устойчивость к основным болезням и высокий срок годности продукта в послеуборочный период. Созданы новые сорта яблони, Rubens[®], Isaaq[®], серия сортов, высокоустойчивых, со сладким вкусом – Gaia, Gemini, Fujion, Modi[®], Renoir и Smeralda. Последней новинкой является сорт Fujion, сладкий, хрустящий, устойчивый к болезням, который требует меньше обработок, что и обеспечивает более устойчивое его культивирование, особенно в провинции Ferrara. Растет внедрение нового сорта яблони раннего срока созревания Modi[®], который имеет хорошие перспективы в Северной Африке и на Ближнем Востоке. Пригодный для экологической технологии возделывания. Особенно интересны плоды с коммерческой точки зрения в данной группе спелости – хрустящие, сочные и сладкие, это полностью инновационный продукт по сравнению с традиционными стандартными сортами. **Успешное внедрение новых сортов** проводится благодаря регулярным демонстрациям новых разработок на семинарах и выставках. Как правило, на семинарах представляют стратегию размножения новых сортов, управление садом,

ирригационные системы и технологии, выход на новые рынки, защиту растений, точное земледелие. Предусматриваются форумы для компаний и исследователей, чтобы встретиться, получить знания и ключ инвестиционных возможностей в направлении идентифицирования научно-исследовательского партнерства.

Предлагаются инновационные решения для эффективного использования воды, энергии и пахотной земли для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивости сельского хозяйства в будущем.

Особенности технологии яблоневого сада в Италии. Возделывание яблони сильно стандартизовано, особенно в отношении использования подвоев (М 9 и подобных М 9) и формирования кроны (веретеновидная или «шпindel» и её разновидности, однорядные посадки).

В то же время поддерживается ускорение *обновления сортов*, которые, по большей мере, основаны на клонах с красной окраской традиционных сортов, таких как Red Delicious, Gala, Fuji, Braeburn и т. д. [12]. Возрастает число новых сортовых клубных организаций, которые возникают и распространяются под названием «Club». Это определяется необходимостью держать под контролем как возделываемые площади, так и качество продукции, продаваемой для потребления в свежем виде. Из двух старинных сортов Golden Delicious и Red Delicious пока Golden Delicious остается лидером как первый сорт, выращиваемый в Италии, в то время как группа Red Delicious во многом уступила свои позиции, что наблюдается также и в других странах мира, где большое внимание уделяется производству яблок. Сорта, устойчивые к парше, в целом, ещё не могут конкурировать с традиционными коммерческими сортами, но количество устойчивых сортов как по качеству плодов, так и по лёжкости, продолжает расти. Эти сорта лучше проявляют себя, в любом случае, чем традиционные, особенно при выращивании их по биоэкологическим технологиям.

Наиболее привлекательны по внешнему виду без побурения и лучшей сохранностью отличаются яблоки, выращенные в альпийских долинах, 400-700 м над уровнем моря, где сконцентрирована большая часть итальянского производства яблок. В условиях равнин и прибрежной Адриатическому морю территории, как правило, достигается лучший вкус яблок, что знают и потребители, особенно удаются здесь сорта групп Gala и Fuji, а также исторического сорта Annurca, для которых идеальные условия роста на равнинах южной Италии.

Яблоневые сады на карликовых клоновых подвоях, используемых в настоящее время (М9 и клоны парадизки), можно выращивать во всех типах почв, исключая крайне заболоченные и щелочные почвы с аномальным рН и т. д. Поверхностные корневые системы этих подвоев требуют орошения, даже в наиболее благоприятных условиях выращивания.

Подвои. Выбор подвоя является ключевой частью процесса закладки нового сада. Совместимость, сила роста, скороплодность и регулярность плодоношения деревьев определяются подвоем. На протяжении многих лет подвои М9, М26 и М106 и их клоны являются основной составной частью продукции питомников. Эволюция высокоплотных садов привела к необходимости использования карликовых подвоев М9 и ему подобных, в то время как М26, М106 и М111 используются только там, где требуется более сильный рост, например, для спуровых сортов и в органических садах (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика основных подвоев яблони, используемых в Италии

Подвой	Происхождение	Сила роста	Пригодность к почве	Положительные признаки	Негативные признаки
Rajam® 1 Lancerp	Клон М9	Слабая (-20 % к EMLA 9)	Орошаемая плодородная	Для сильнорослых сортов	Слабое порослеобразование, поражаемость корневым раком
М 9 Т 337 NAKB	Клон М9	Слабая (-15 % к EMLA 9)	Орошаемая плодородная	Хорошая совместимость, скороплодность, высокая продуктивность и качество плодов	Непродуктивный на тяжелых и засушливых почвах
М 9 EMLA 9 - стандарт	Клон М9	Средне-слабая	Орошаемая плодородная (даже тяжелая)	Хорошая совместимость, скороплодность, высокая продуктивность и качество плодов	Слабое порослеобразование, поражаемость корневым раком
Rajam® 2 Seriland	Клон М9	Средне-слабая	Орошаемая плодородная	Для среднерослых сортов и среднеплотных садов	Порослеобразование, поражаемость корневым раком
М 26	М16 × М9	Средняя	Орошаемая плодородная	Для спуровых и слаборослых сортов	Не пригоден для очень плотных почв
Supporter® 4 Pi 80	М16 × М4	Средняя	Разные типы почв	Для спуровых и слаборослых сортов	
М 106	Northern Spy × M1	Сильная (+50-70 % Т337 NAKB)	Разные типы почв, исключая плотные и переувлажненные	Для спуровых и слаборослых сортов	Очень сильный рост стандартных сортов
М 111	Northern Spy × Merton973	Сильная (+70-90 % Т337 NAKB)	Разные типы почв, включая щелочные, засухоустойчивый	Для спуровых и слаборослых сортов	Очень сильный рост стандартных сортов

Подвой М9 наиболее часто используется благодаря своему слабому росту, раннему вступлению в плодоношение деревьев, хорошей продуктивности, но требует опоры. Наиболее распространенные клоны М9 – это Т337 NAKB, Rajam®1 Lancerp*, Rajam®2 Seriland* и М9 EMLA. Клон М9 Т337 NAKB наиболее часто используется в настоящее время из-за хорошей совместимости со всеми культивируемыми сортами, высокого выхода товарной продукции и снижения силы роста на 15-20 % в сравнении с М9 EMLA, который принят в Италии за стандарт. Это характеризует его особенно подходящим для современных интенсивных садов. Кроме того, практически не образует поросль, которая присутствует на М9 EMLA. Rajam®1 Lancerp* ещё более слаборослый, но он рекомендуется только для сильнорослых сортов, таких как Fuji, а Rajam®2 Seriland, из-за его средней силы роста, подходит для садов средней плотности или для использования с сортами слаборослыми; оба эти подвои имеют множество беркнотов и тенденцию к образованию поросли. Supporter®4 Pi 80, немецкого происхождения, один из среднерослых подвоев, является альтернативой М26; он хорошо подходит для использования с Red Delicious и спуровых сортов [13].

Среди новых для Италии карликовых подвоев перспективным является Р22, польского происхождения, который до сих пор проходит испытания, подходит для плотных садов и сильнорослых сортов, показывает высокий потенциал продуктивности, но требует плодородной, хорошо подготовленной почвы и страдает от засухи. Что касается новых потенциально сильнорослых подвоев, то выделяют М111, который сильнее М106. Он представляет интерес для спуровых сортов и садов, расположенных на почвах с низким уровнем плодородия или с проблемами фитофторы. Сравнительная характеристика приведена в таблице 1.

Садовые конструкции и схемы.

Наиболее распространенные садовые конструкции-системы в области Эмилия-Романья Италии приведены в таблице 2, но встречаются и другие модификации, упомянутые в тексте.

Таблица 2 – Конструкции сада и плотность посадки

Конструкция сада	Схема посадки, м	Количество, дер./га
Стройное веретено (в горных и холмистых районах)	3-3,2 × 0,8-1,2	2600-4160
Стройное веретено (для равнинных районов)	3,5-3,7 × 0,9-1,3	2080-3180
Супер веретено	3-3,2 × 0,5	5700
V-система	3,5 × 0,7-0,8	3500-4000
Y-система	3,5 × 1	2860
Солак	4-4,5 × 1,2-1,5	1480-2080
Шпалера канделябр	3,5 × 1,5-2	1400-1900

Стройное веретено является наиболее часто используемой формировкой для яблони. Взрослые деревья имеют коническую форму, широкие у основания и узкие к вершине. Боковые ветви короче одна другой снизу вверх по дереву. На 70-80 см от земли скелетные ветви равномерно распределены во всех направлениях и почти горизонтально почве. Эта система формировки основная для районов с холмистым рельефом и горных садов, так как эта не вызывает чрезмерного вегетативного роста деревьев. Идеальными саженцами являются двухлетки «Кnip-baum» или хорошо разветвленные 1-летние саженцы с сильными боковыми ответвлениями на высоте от 70-80 см вверх. Слабые 1-летние саженцы, как правило, имеют более позднее вступление в плодоношение. В первые 3-4 года в саду гибнут ветви ниже горизонтали, или они под весом плодов отгибаются так, что открываются углы ветвления. Жировые побеги и сильно растущие ветви, которые конкурируют с центральной осью, удаляют. Обновление ветвей осуществляют через омолаживающую обрезку. Чтобы снизить верх дерева, центральную ось срезают на 4-й или 5-й год на обратный рост у старой ветви.

Супер веретено. Эта система является наиболее интенсивной, так как достигается вступление деревьев в полное плодоношение на 3-й год. При посадке молодые деревья имеют боковые ветви диаметром менее 1/3 ствола, так что они не конкурируют со стволом: большие или пересекающиеся ветви исключаются. Эта система позволяет достичь высокого качества плодов, высокой урожайности, раннего вступления в плодоношение и снижения затрат. Эту систему применяют только с соответствующим сочетанием почвы, климата, сорта и подвоя (рисунок 3).

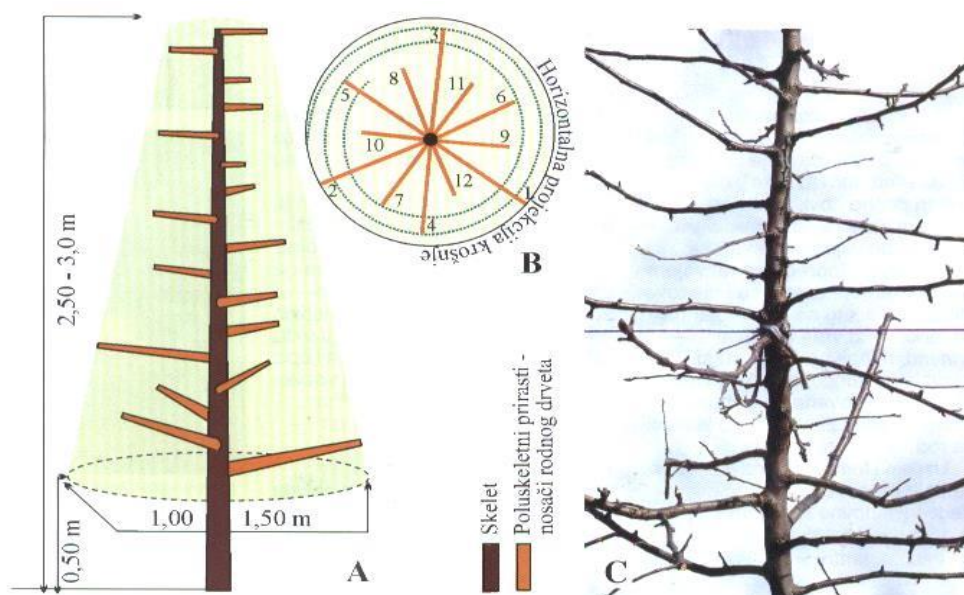


Рисунок 3 – Схема формирования супер веретено [14].

Двойное веретено (bibaum). Рекомендуется для сорто-подвойных комбинаций, которые не подходят из-за сильного роста формировке стройного веретена. Формирование и поддержание такое же, как для стройного веретена, только в этом случае на основании ствола дерева два веретена (рисунок 4). Посадка производится на расстоянии 3,5 x 1,8-2,0 м, что составляет 1500 дер./га или 3000 отдельных веретен. Деревья не превышают высоту 3,0 м. Они используются для некоторых сортов яблони и груши, особенно хороши для усиления окраски плодов.



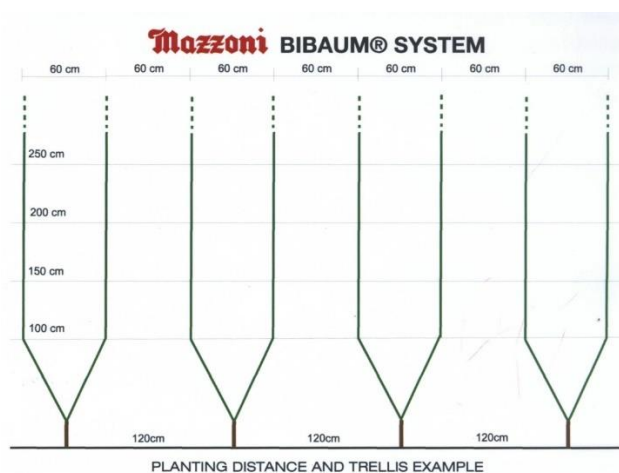


Рисунок 4 – Формировка стройного веретена «bibaum» [11].

Трёх- и четырёхосные системы веретен (Микадо и система буравчика – рисунок 5). Эти системы сочетают в себе преимущества систем-конструкций "Y", "V" и двойного веретена. Рекомендуется для обильно плодоносящих сорто-подвойных комбинаций. Большое количество веретен уменьшает объём дерева, раньше начинается плодоношение. Схема для трехосной системы – 3,5-3,8 x 1,2-1,3 м, а для четырёхосной – 3,5-3,8 x 1,7-1,8 м. Количество деревьев колеблется от 1500-2000 дер./га, что составляет 4500-8000 осей-крон/га. Листовой полог хорошо освещен и плоды хорошо окрашенные. Каждая ось должна иметь свою собственную опору. Обрезка такая же, как и в супер веретене.

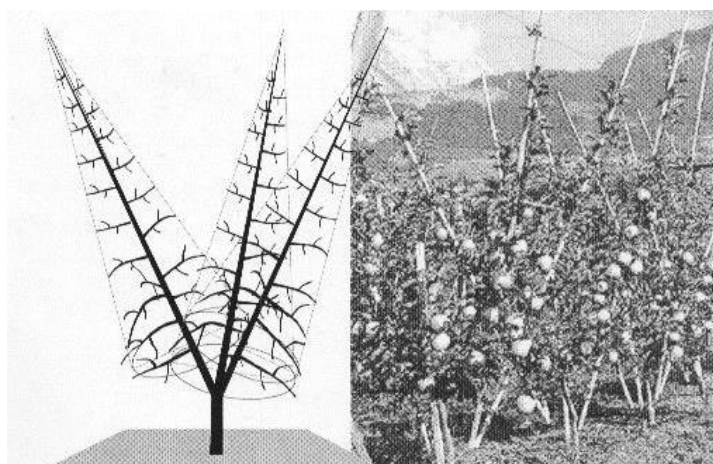


Рисунок 5 – Трёхосная система веретен (Микадо).

V-система (рисунки 6, 7). Эта система формируется деревьями, ориентированными на 30° от перпендикуляра к земле, которые образуют две продуктивные стены. Эта система требует более сложной конструкции для поддержки, чем классическое веретено, но деревья вступают в плодоношение раньше, что компенсирует большие затраты инвестиций на каждый гектар сада. V-система пригодна в горных районах, а на равнинах и долинах плоды часто с неадекватным цветом в нижней и внутренней части полога. Обрезка деревьев проводится подобно, как это описано для веретена.

V-системы наиболее пригодны в условиях тех территорий, где имеется угроза солнечных ожогов и сильных ветров или в садах, расположенных на крутых склонах, где использование платформ для съёма плодов использовать рискованно (сбор плодов производят с земли). Садовые V-системы поглощают больше света, чем системы в форме пирамиды [15]. По мнению Т. Robinson, сады будущего будут 2,5-2,8 м высоты и с очень узкой плодовой стеной, которая поддерживается механической обрезкой. Это позволяет уменьшить затраты на рабочую силу при обрезке. Опытные сады с подобной формировкой (коротким центральным лидером деревьев на М9 при плотности посадки 1500 дер./га) дают очень высокие урожаи (73 т/га) и равномерно высокое качество плодов [16].



Рисунок 6 – Сформированная V-система, яблоневый сад [15].



Рисунок 7 – Суперинтенсивный сад V-система [14].

Решетчатая Y-система. Эта система использует Y-формировку деревьев на двух основных каркасах, ориентированных вдоль ряда, для создания высокой и узкой стены листьев и плодов для лучшего поглощения света. Решетчатая Y-система подходит для сильнорослых сортов. Вегетативная сила дерева разделяется на две основные ветви с большим количеством точек роста – обрастающих ветвей, тем самым уменьшая объём дерева. По этой системе сад может формироваться с момента посадки или же закладываться предварительно сформированными саженцами. Y-система является модифицированной формой шпалеры с распределением дерева на три основных каркаса.

Имеет две плодовые стены под углом 60°, которые полагаются на каркасе (5-6 рядов проволоки). Посадка производится на расстоянии 4,5 x 1,0-2,0 м. Крона освещается хорошо, что способствует хорошей окраске плодов. После посадки саженцы укорачивают на высоту 40-50 см, чтобы получить два сильных побега для формирования системы "Y". Наилучшие результаты получены для поздно созревающих сортов.

Примечание: Из-за стоимости установки каркаса шпалеры и продолжительности формирования на протяжении 4-5 лет, эта система не нашла широкого применения.

Солакс (solaxe) – это сочетание форм веретена и солен (Solen + Akse = Solakse). Эта форма и метод обрезки, называемый «Condotta Centrifuga», были предложены и испытаны во Франции группой под руководством д-ра J.M. Lespinasse [17]. Однако вначале J.M. Lespinasse в 1983 г. разработал «Solen» (солен) (рисунок 8) для удобства ручного ухода за деревьями, высота которых составляет 1,6 м на подвоях M9 EMLA и M26. Была предложена схема: 2 м в ряду и 3,5-4,0 м между рядами, что составляет 1500 деревьев на гектар. Это система хороша для сортов III и IV типа плодоношения (Golden Delicious, Gala, Granny Smith, Fuji и т. д.). Все ветви должны быть согнуты, как плакучие [18]. Но эта система формирования не нашла широкого применения, несмотря на более высокие урожаи (на 30 %), чем при формировке формы веретена. Так как для успешного создания и поддержания требуется хорошее знание сортовой специфики обрастания плодовой древесины и правильного формирования саженцев. Из-за недостаточного знания этой формы культивирования, и с желанием избежать возможных ошибок, была разработана конструкция солаккс или изогнутое веретено.

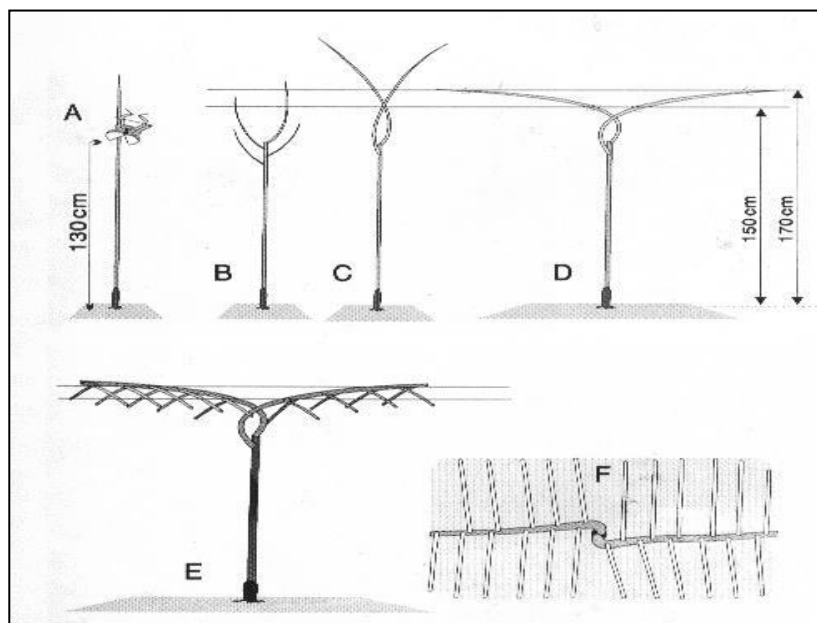


Рисунок 8 – Система формирования Solen с одной или двумя изогнутыми ветвями [14].

Солак (рисунки 9, 10) пригоден для средней плотности садовых конструкций. Рекомендуемые саженцы: однолетки с боковыми ответвлениями или «KNIP». В первый год обрезка почти не требуется, за исключением удаления сильных боковых разветвлений и укорачивания центрального лидера. Для обслуживания и эксплуатации солакса необходима система опор с тремя рядами оцинкованной проволоки.

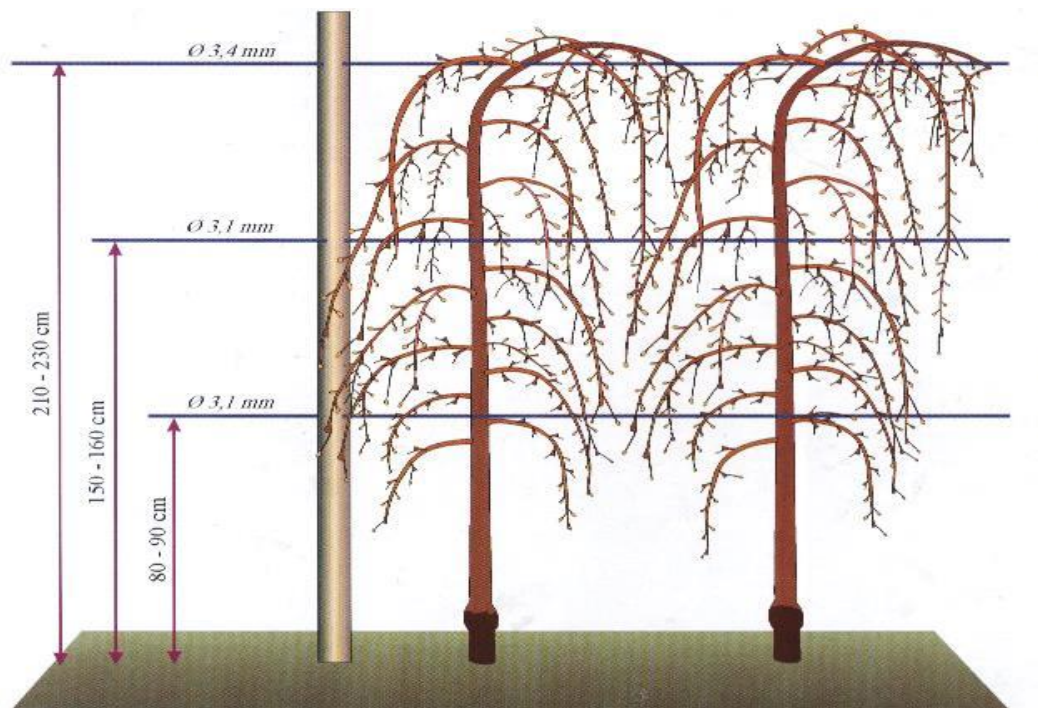


Рисунок 9 – Система формирования Солак [14].

При этой системе не используют омолаживающую обрезку. Скелетные ветви остаются нетронутыми со всеми боковыми ветвями, которые образуются с течением времени. Обрезка, кроме изгиба ветвей в первые годы, как это делается в формировке стройного веретена, состоит из удаления ветвей, которые больше не плодоносят, выбирают плодоносные ветви, равномерно распределяя по пологу плодового дерева. Проблема этой системы в том, что уменьшается размер плодов, так как плодовая древесина стареет, а омолаживающую обрезку не используют. Чтобы обойти эту проблему, улучшить окраску и размер фруктов, было предложено: 1) боковые ветви отгибать почти горизонтально, 2) скелетные нижние ветви не ближе ~1 м от земли, 3) все молодые побеги в пределах 40-50 см от ствола удалять, чтобы создать условия для проникновения света во внутреннюю часть кроны и улучшить окраску и аромат яблок, 4) удалять почки или кластеры почек для облегчения управления деревом.

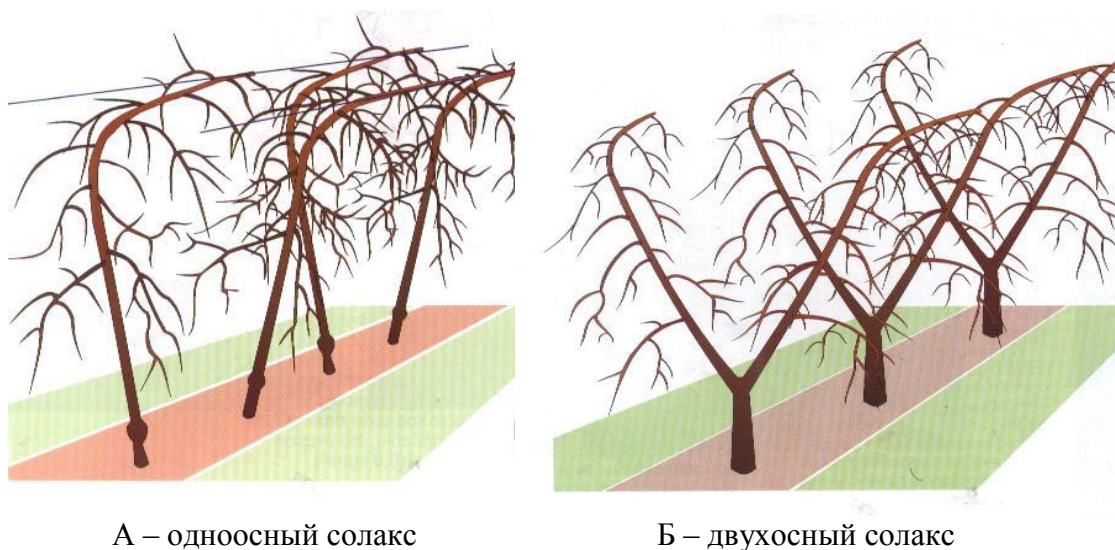


Рисунок 10 – Схема формирования одноосного (А) и двухосного (Б) солакса [14].

Вышеуказанные приемы позволяют избежать некоторых проблем, характерных для веретеновидных крон при выращивании на равнинных районах или долинах рек, уменьшая наличие горькой ямчатости (естественное следствие сильной обрезки).

Кроме одноосного имеется модификация и двуосного солакса (рисунок 10 Б). Это новая формировка, так называемая дважды изогнутая ось, состоит из двух лидеров под углом 30° , на одном стволе. Формирование, обрезка и уход как у солакса. Хорошие результаты получаются с сортами яблони Jonagold, Elstar, клонами сорта Gala и др. на подвое М9.

Опыление. В проектах закладки новых садов предусматриваются опылители. В моносортных насаждениях рекомендуется 10-15 % сортов-опылителей, высаживаемых в ряду. В качестве опылителя используют часто Granny Smith, как раноцветущий, а также хорошо реагирующий на применяемые средства прореживания и способность обильно закладывать цветковые почки ежегодно. В качестве опылителей используют сорта Everest и Professor Sprenger при закладке сада несколькими сортами, для которых опылители высаживают через 4-6 рядов и, в этом случае, не считают необходимым садить опылители в ряду основного сорта. С целью улучшения опыления и, следовательно, получения лучшего качества и количества урожая плодов ставят в сад на каждый гектар 4-5 ульев с пчелами или в качестве альтернативы используют шмелей (2-4 улья/га).

Орошение и фертигация. Используют капельный полив, микроразбрызгиватели или накладные разбрызгиватели. Поверхностное орошение более перспективно для районов с возможными заморозками, а также полезно для охлаждения фруктовых садов в жаркое летнее время. Капельное орошение обеспечивает наиболее эффективное использование водных ресурсов, но в жаркие и сухие годы должно использоваться точно и своевременно (согласно рекомендациям), чтобы избежать физиологического стресса (таблица 3). В качестве альтернативы капельному орошению, используют системы микроразбрызгивателей, чтобы дать больше воды в корневую зону.

Таблица 3 – Потребность яблоневого сада в орошении в условиях долины Феррара, Италия

Дата	Испарение, мм/день	Коэффициент	Необходимо воды, мм/день	Интервал орошения, дни	Общий объём воды, м ³ /га	Количество воды, л/дер.
1-15 июня	5	0,6	3	1	30	8,4
16-30 июня	5,5	0,6	3,3	1	33	9,24
1-15 июля	6	0,7	4,2	1	42	11,76
16-31 июля	6	0,7	4,2	1	42	11,76
1-15 августа	6	0,7	4,2	1	42	11,76
16-31 августа	5	0,7	3,5	1	35	9,80
1-15 сентября	3,5	0,7	2,45	1	24,5	6,86
16-30 сентября	3	0,7	2,1	1	21	5,88

Прореживание. Этот метод имеет фундаментальное значение и специфичен для каждого сорта. Это необходимо почти для всех сортов, но определяется строго условиями произрастания. Сегодня почти все химические средства прореживания гормональные. Эти продукты рекомендуют для некоторых групп сортов (Golden, Gala и Granny) и очень осторожно для других (Fuji и Red Delicious). Еще используют α -нафтилуксусную кислоту (НУК) в фазу плодов диаметром 10 мм, но этот прием не всегда является эффективным, особенно на равнинах и долинах, где наблюдается карликовость плодов на некоторых сортах, особенно Fuji. За последние несколько лет много опытных работ было проделано по прореживанию цветов, но это трудная и рискованная практика. Рекомендованы для такого использования два продукта, – этефон и аммоний-тиосульфат, которые удачно подходят для Fuji и его клон. Новым приемом является механическое прореживание, которое осуществляется во время цветения машинами с бичами. Эти машины могут быть использованы только в садовых конструкциях с формировкой веретено, супер веретено и решетчатой-Y, но не в традиционной формировке открытой вазы.

Приемы получения плодов с привлекательным внешним видом. С целью получения яблок с очень гладкой блестящей кожицей, при выборе средств защиты особое внимание обращают на то, чтобы избежать тех продуктов, которые вызывают оржавленность плодов либо другие повреждения кожицы. Осторожно применяют продукты, содержащие медь, марганец, цинк, к минимуму сведено применение средств защиты в виде порошков. Рекомендуются жидкие средства на основе каолина или гибберелина.

Определение оптимальных сроков сбора плодов имеет решающее значение для хорошего вкуса и высокого товарного качества. В процессе созревания плодов физиологические и химические процессы приводят к увеличению размера плодов, снижению плотности мякоти и трансформации крахмала в простые сахара. Оценка этих изменений с помощью простых тестов позволяет точно определять начало уборки урожая. Для определения плотности мякоти используют пенетрометр. Разработаны специальные рекомендации для основных коммерческих сортов, в которых прописаны для каждого сорта конкретные значения, указывающие на оптимальный срок сбора урожая, кроме этого ключевое значение имеет отбор плодов для тестирования. Затем проводят йодокрахмальный тест, результаты которого сопоставляют со значениями плотности мякоти.

Возобновлен интерес к **груше**, как у производителей, так и селекционеров. С 19 по 21 ноября 2015 г. в «Ferrara Futurpera» проведено широкое международное мероприятие, посвященное груше. Особое внимание уделяется выбору подвоя и системы формирования сада, так как это определяет скорую отдачу вложенных в производство груши средств. Успешный сад можно создать только при закладке высококачественным посадочным материалом. Раннее вступление в плодоношение обеспечивает подвой айва, однако имеется проблема несовместимости данного вида подвоя с основными коммерческими сортами груши.

Выбор подвоя определяется и типом почвы, содержанием активной извести в ней, кислотностью и другими физическими показателями. Основные **подвои** для интенсивного сада груши: айва С (МС), BA29, SYDO®, ADAMС, EMH^(PVR), MA, CTS; используются и семенные подвои – сеянцы груши культурных сортов William и др., серия селекционных подвоев FAROLD, из которых наиболее популярны клоны FAROLD40 Daygon и FAROLD69 Daymir, а также новая серия FOX, из которых FOX 9 является наиболее пригодным для интенсивных садов.

Сорта коммерческого назначения: Turandot, Carmen, Coscia, Santa Maria – раннего срока созревания, William, Max Red Bartlett – среднего, Conference, Abate Fetel, Decana del Comizio, Kaiser (Bosch), Passacrassana, Rosada, Forelle – среднепозднего и позднего сроков созревания [19].

Современные знания физиологии дерева груши и годы экспериментов позволили достичь в разработке садовых конструкций груши небывалых успехов. В настоящее время используют различные формирования пальметты, веретена, решетку-У и вертикального кордона, который составляют деревья с кроной супер-веретено (подобно яблоне) (рисунок 11). Это позволяет достичь максимально товарного урожая, естественно, при этом применяют приемы обрезки – основную формирующую и корректирующую, которая включает прореживание, омоложение и снижение кроны дерева с учетом сорто-подвойной комбинации.



Рисунок 11 – Грушевый сад интенсивного типа в фирме «MAZZONI Vivai», формирование стройное веретено «bibaum».

Основные рекомендуемые конструкции сада для наиболее широко выращиваемых сортов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Подвой, конструкции сада и плотность посадки для груши

Подвой	Форма кроны	Схема посадки, м	Количество, дер./га
Для сорта Abate Fetel			
MC	Вертикальный кордон	3-3,2 × 0,3-0,5	6250-11000
SIDO® BA29	Веретено	3,5-3,7 × 0,7-1	4100-2700
	Пальметта или Y-решетка	3,3-3,7 × 1-1,2	3030-2272
ADAMS	Веретено	3,3-3,5 × 0,6-0,8	5050-3571
EMH	Пальметта или Y-решетка	3,3-3,7 × 1-1,2	3030-2272
FOX 9	Веретено	3,5-3,8 × 0,8-1	2631-3571
	Пальметта или Y-решетка	3,5-3,8 × 1-1,2	2192-2857
Для сортов William, Kaiser (Bosch)			
SIDO®, BA29 вставка	Веретено	3,5-3,7 × 0,7-1	4100-2700
	Пальметта или Y-решетка	3,5-3,7 × 1-1,2	3030-2272
Сеянцы груши	Веретено	3,8-4 × 1-1,2	2630-2083
FAROLD40	Пальметта или Пальметта или Y-решетка	3,8-4 × 1-1,2	2630-2083
FOX 9	Веретено	3,5-3,8 × 0,8-1	2631-3571
	Пальметта или Пальметта или Y-решетка	3,5-3,8 × 1-1,2	2192-2857
Для сорта Conference			
MC	Вертикальный кордон	3-3,2 × 0,3-0,5	6250-11000
SIDO® BA29	Веретено	3,5-3,7 × 0,7-1	4100-2700
	Пальметта или Y-решетка	3,3-3,7 × 1-1,2	3030-2272
ADAMS	Веретено	3,3-3,5 × 0,6-0,8	5050-3571
FOX 9	Веретено	3,5-3,8 × 0,8-1	2631-3571
	Пальметта или Y-решетка	3,5-3,8 × 1-1,2	2192-2857

Для получения максимально товарного урожая разработаны система удобрения грушевого сада как основными питательными макро-, так и микроэлементами, а также комплексная защита от болезней и вредителей. Для каждого из коммерческих сортов определены оптимальные плотность мякоти и содержание растворимых сухих веществ, крахмала и общей кислотности плодов для определения их съёмной зрелости. В последнее время разработаны средства измерения с использованием системы «NIR», которая определяет степень спелости по длине волн инфракрасного излучения.

Косточковые культуры. Хорошо плодоносят и дают плоды высокого качества персик, нектарин, абрикос, черешня (рисунок 12). Более 50 % плодов абрикоса в Средиземноморском регионе производят в Италии. Коммерческие сорта абрикоса обладают плодами высокого качества, но среди них отсутствуют самоплодные сорта, что необходимо учитывать при закладке сада и выборе сорта-опылителя. Плоды абрикоса в большом количестве отправляют на экспорт, для чего используют при сортировке совершенные лазерные установки компании «UNITEC», которые выявляют минимальные дефекты, строго распределяют по цвету и размеру плоды.



Рисунок 12 – Выставка плодов косточковых культур и плодоносящее дерево абрикоса.

Карликовых подвоев для абрикоса нет и поэтому деревья располагают с гораздо большей площадью питания в сравнении с садами яблони и груши. Кроме этого, просторное размещение деревьев необходимо для садов с механизированным сбором урожая, который используют в большом объёме на переработку. Персик выращивают по плотным схемам посадки (рисунок 13).



Рисунок 13 – Персиковый сад интенсивного типа в фирме «MAZZONI Vivai».

Второй коммерческой косточковой культурой является черешня. Ежегодно производится 100-120 тыс. тонн плодов черешни в Италии, что составляет 15 % от общего производства в Европе. В последние 15 лет подходы к закладке новых черешневых насаждений сильно изменились с появлением серии самоплодных сортов с плодами высокого качества и, главным образом, полукарликовых и карликовых подвоев. Важной инновацией является и появление сортов, пригодных к механизированному сбору

методом встряхивания, а также использование укрывных конструкций, защищающих плоды от дождя, предотвращая их от растрескивания. Все укрывные конструкции включают слой пленки, а над пленкой сетка, которая является защитой от птиц и града (рисунок 14).



Рисунок 14 – Укрытие черешневого сада интенсивного типа в фирме «Vivai F.lli ZANZI».

Подвой Colt, САВ6Р, MaxMa Delbard 14, Gisela 5, Gisela 6, SL64, Piku 1, Piku 4, P-HL-C хорошо совместимы со всеми коммерческими сортами черешни в условиях Италии. Использование новых подвоев привело к революции по сути в культивировании черешни – разработаны новые конструкции сада подобно яблоневым насаждениям, в которых плотность посадки достигает 2850-3330 деревьев на 1 гектар (таблица 5, рисунок 15).

Таблица 5 – Подвой, конструкции сада и плотность посадки для черешни

Форма кроны	Подвой	Схема посадки, м	Количество, дер./га
Ваза	Colt, MaxMa Delbard®14	5-5,5 x 3-4	450-670
«Catalan» ваза	Colt, MaxMa Delbard®14	4,5-5 x 2,5-3	670-890
Пальметта	MaxMa Delbard®14, Gisela 6	4-4,5 x 3-3,5	740-1000
Стройное веретено	Gisela 5 и Gisela 6, Piku 1 и 4, P-HL-C	3,5-4 x 1,5	1670-2850
Пилар (колонна)	Gisela 5 и Gisela 6, Piku 1 и 4, P-HL-C	3-3,5 x 0,5-1	2850-3330
Перпендикуляр V или Y	Gisela 5 и Gisela 6, Piku 1 и 4, P-HL-C	4-4,5 x 1-1,5	1480-2500

Сортимент черешни состоит в основном из сортов французской и канадской селекции, некоторая доля итальянских, американских и чешских сортов. За стандарт принят сорт Burlat, плоды которого созревают 25 мая в области Эмилия-Романья. Основные коммерческие сорта и их клоны: Primulat® Ferprime, Early Lory® 1789NV, Burlat, Lory Bloom® 1788NV, Sabrina® Sumn314CH, FEU 5®, Giorgia, Folfer, Samba® Sumste, Lory Strong® 1786 NV, Big Lory® 1787 NV, Ferdouce, Celeste® Sumpaca, Fertille, New Moon® Sumini, Fermina, Simcoe® Probla, Sonata® Sumleta и другие. Самые поздние сорта – это Fertard и Late Lory, плоды которых созревают на 40-45 дней позже сорта Burlat. При закладке сада учитывается самоплодность сорта и лучшие сорта-опылители.



Рисунок 15 – Черешневый сад интенсивного типа в фирме «Vivai F.lliZANZI».

Разработаны рекомендации для каждого из сортов по системам формирования, защиты от вредителей и болезней, удобрения, агротехнического ухода, включая орошение.

Производство плодов сливы в Италии не очень большое и составляет около 200 тыс. тонн ежегодно, это около 6-7 % общего производства сливы в Европе и 2 % – мирового. Основной причиной ограниченного производства сливы является Шарка, которая поражает абсолютное большинство сортов сливы домашней. Ряд сортов диплоидной сливы (эту группу называют японской сливой) устойчивы к Шарке, но не очень удаются в современных конструкциях сада. К тому же ещё одной причиной незначительного выращивания сливы является низкое качество урожая, поступающих на рынок свежих плодов. Эта проблема связана с некорректным сроком уборки урожая, убирают слишком рано, как только плоды достигают хорошей величины, а не степени зрелости, и фрукты доступны потребителю часто посредственными и даже с неприятным ароматом. Производят, главным образом, крупноплодные сорта.

Подвои для слив практически все сильнорослые – сеянцы алычи обыкновенной (миробалан), GF677 (гибрид персика с миндалем), Montclar® Chanturgue (сеянец персика); среднерослые – Adesoto®101Puebla (отбор терносливы), Ishtara®Ferciana (межвидовой гибрид). В конструкциях сада используют разные схемы посадки в зависимости от формирования кроны: для вазы – 5-5,5 × 3-4 м (450-660 дер./га), стройного веретена – 4-4,5 × 1,5 м (1660-2500 дер./га), супер веретена – 4-4,5 × 1-1,2 м (1850-2500 дер./га), решетки Y – 5 × 1,5 м (1330 дер./га).

Сорта диплоидной сливы по срокам созревания очень разнообразны, плоды зреют от начала 3-й декады июня до середины сентября. Стандартный сорт селекции Л. Бербанка – Широ (Shiro), созревающий в Эмилии-Романье с 5 по 15 июля, получен в своё время из России. Сортимент состоит в основном из калифорнийской селекции (США): Angeleno, Black Amber, Black Splendor, Crimson GLO, Earlyqueen, Fortune, Freedom, Golden Globe, Green Sun, Hiromi Red, Joanna RedOctober Sun, Owen-T и др., и итальянской – Dark Sunlight, Dark Sunshine, Early Fortune, Gaia, Golden Plumza.

Перечень коммерческих сортов сливы домашней очень скромный и состоит всего из 8 сортов: August Delight, Blue Moon, D'Ente 707, French Prune, Grossa, di Felisio, President, Stanley – стандарт (созревает в конце августа), Sugar Top. Сроки созревания – середина августа – 1-я декада сентября.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокоразвитое плодоводство в Италии обусловлено, вне сомнений, благоприятным климатом для разведения практически всех плодовых культур, многовековыми садоводческими традициями и научным обеспечением на самом высоком уровне. Большая заинтересованность производителей фруктов в высоком качестве продукции является основой взаимовыгодного сотрудничества с государственными и частными научными учреждениями не только Италии, но и всего мира. Использование современных сортов широкого сортимента культур, разработка и применение новых технологических приемов в агротехнике сада, оснащение самыми разнообразными техническими средствами позволяет садоводам Италии производить продукцию высокого качества и импортировать её в страны по всему миру.

Все больше закладываются насаждения ранее малораспространенными культурами – киви, каштан, хурма, гранат и др., обновляется сортимент и технологии традиционных для Италии плодовых культур – абрикос, персик, нектарин, слива, орех грецкий и виноград столовый.

В настоящее время на итальянских производителей плодов равняются все прогрессивные садоводы, как в Европе, так и в мире. Крупные садоводческие компании объединяются в союзы, имеют широкую маркетинговую и торговую сеть практически на всех континентах мира. Университеты Италии открыты для предоставления знаний желающим учиться со всего мира.

Список литературы

1. Università di Bologna / Болонский университет [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.unibo.it/en>. – Date of access: 27.03.2016.
2. Selecting with markers linked to the PPVres major QTL is not sufficient to predict resistance to Plum Pox Virus (PPV) in apricot / S. Decroocq [et al.] // Tree Genetics & Genomes. – 2014. – No 10. – P. 1161–1170.

3. Fine-mapping of the apple scab resistance locus Rvi12 (Vb) derived from 'Hansen's baccata #2' / S. Padmarasu [et al.] // *Molecular Breeding*. – 2014. – No 34. – P. 2119–2129.
4. Dondini, L. Dal sequenziamento dei genomi all'identificazione di geni che determinano o controllano caratteri importanti della qualità dei frutti: risultati e prospettive / L. Dondini & S. Tartarini // *Italus Hortus*. – 2014. – No 21. – P. 1–14.
5. Genetic Diversity, Population Structure and Construction of a Core Collection of Apple Cultivars from Italian Germplasm / Wei Liang [et al.] // *Plant Molecular Biology Reporter*. – 2015. – No 33. – P. 458–473.
6. Fine mapping of the Rvi5 (Vm) apple scab resistance locus in the 'Murray' apple genotype / V. Cova [et al.] // *Molecular Breeding*. – 2015. – No 35. – P. 1–12.
7. Allergen Expression in Control and Transgenic Apple Plants / R. Paris [et al.] // *Acta Horticulturae*. – Leuven: ISHS, 2012. – No 929. – P. 135–142.
8. Sansavini, S. Miglioramento genetico e ricerca biotecnologica per il rinnovo varietale / S. Sansavini, D. Bassi, R. Testolin // *Nuove frontiere dell'arboricoltura italiana*. – Bologna: Alberto Perdisa, 2007. – No. 303–338.
9. Vivai F.LII Zanzi e C.s.s.Societa Agricola (Italy) [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.vivaizanzi.it>. – Date of access: 12.03.2016.
10. Vivai Piante Battistini Societa Agricola s.s. (Italy) [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.battistinivivai.com>. – Date of access: 20.03.2016.
11. Vivai Mazzoni S.p.A. (Ferrara, Italy) [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.mazzonigroup.com>. – Date of access: 17.03.2016.
12. Sansavini, S. La situazione brevettuale delle nuove varietà da frutto in Italia e in Europa / S. Sansavini, S. Lugli // *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*. – 2007. – No 9. – P. 6–19.
13. Melo. Numerose le varizioni rispetto alle liste 2006 / S. Sansavini [et al.] // *Terra e Vita*. – 2007. – No 26. – P. 26–40.
14. Veličković, M. modern planting systems for apple and pear orchards / M. Veličković, Č. Oparnica, D. Radivojević // *Inovacije u voćarstvu: zbornik radova II Savetovanje*, Beograd, 11–12 februar 2009 / *Universitet u Beogradu*; urednik: D. Milatović. – Beograd, 2009. – P. 57–70.
15. Robinson, T.L. V-shaped apple planting systems / T.L. Robinson // *Acta Hort*. – 2000. – No 513. – P. 337–347.
16. Robinson, T.L. A vision for apple orchard systems of the future / T.L. Robinson // *New York fruit quarterly*. – Vol. 21, No 3. – Fall: 2013. – P. 11–16.
17. Lespinasse, J.M. Apple tree management in vertical axis: appraisal after ten years of experiments / J.M. Lespinasse, J.F. Delort // *Acta Hort*. – 1986. – No 160. – P. 139–155.
18. The concept centrifugal training in apple aimed at optimizing the relationship between growth and fruiting / P.E. Lauri [et al.] // *Acta Hort*. – 2004. – No 636. – P. 35–42.
19. Pero. Difficile migliorare le caratteristiche delle varietà standard / S. Sansavini [et al.] // *Terra e Vita*. – 2007. – No 26. – P. 40–47.

**STATUS AND DEVELOPMENT OF HORTICULTURE IN ITALY,
EMILIA-ROMAGNA (review)**

Z.A. Kozlovskaya

SUMMARY

For many years horticultural companies of Emilia-Romagna (Italy) are leading in production of fruit and vegetables in Italy and Europe, have a wealth of experience and professionalism, offering plant material of innovative varieties accompanied by a high-quality technical support worldwide.

In Italy fruit growing is well developed undoubtedly due to favorable climate for cultivation of almost all fruit crops, a centuries-old tradition of horticultural and scientific support at the highest level. Great interest of fruit producers in high quality products is the basis of mutually beneficial cooperation with public and private research institutions, not only in Italy but all over the world. The usage of modern varieties of a wide range of cultures, development and application of new technological methods of farming practices in the orchards, equipped with the most diverse technical means allows growers to produce high quality Italian products, and import it into the countries all over the world.

Currently the crops had been minor before are planting more: kiwi, chestnut, persimmon, pomegranate, etc., technology and assortment of traditional Italian fruit crops – apricot, peach, nectarine, plum, walnut and table grape are updated.

The review article presents used modern varieties and rootstocks of fruit crops, processing methods and system of orchards.

Key words: fruit, varieties, rootstocks, technology, research, Italy.

Дата поступления статьи в редакцию 13.04.2016

УДК 632.35

ФИТОПЛАЗМЫ – ПАТОГЕНЫ РАСТЕНИЙ

А.А. Змушко

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Фитоплазмы – группа фитопатогенных бактерий в классе *Mollicutes*. Это большая группа лишённых клеточной стенки, некультивируемых бактерий, связанных с заболеваниями более тысячи видов растений, в совокупности называемых «желтухами». Фитоплазменная инфекция часто приводит к гибели растений и наносит опустошительный ущерб глобальному сельскохозяйственному производству. Фитоплазмы передаются насекомыми, принадлежащими к семействам *Cicadellidae*, *Cixidae*, *Psyllidae*, *Delphacidae*, *Derbidae*. Также фитоплазмы передаются растениями-паразитами (повилика, заразиха). В настоящее время для диагностики, идентификации и изучения фитоплазм используются различные биологические и инструментальные методы: визуальная диагностика, прививка больного растения на растение-индикатор (например, на барвинок розовый (*Vinca rosea* L.)), различные виды микроскопии, иммунологический анализ, методы молекулярной биологии (молекулярная гибридизация, ПЦР, ПДРФ и др.). В данной статье рассмотрена классификация фитоплазм, их происхождение, морфология, особенности генома, симптомы фитоплазменных заболеваний, методы обнаружения.

Ключевые слова: фитоплазма, класс *Mollicutes*, род *Candidatus Phytoplasma*, насекомые-переносчики, ПЦР, Беларусь.

Фитоплазмы – группа фитопатогенных бактерий в классе *Mollicutes* [1]. Это большая группа лишённых клеточной стенки, некультивируемых, не спиральных бактерий, связанных с заболеваниями более тысячи видов растений, в совокупности называемых «желтухами» (yellows diseases). Большинство растений-хозяев – покрытосеменные [2].

Фитоплазменная инфекция часто приводит к гибели растений и наносит опустошительный ущерб глобальному сельскохозяйственному производству. К примеру, в 2001 г. вспышка фитоплазменных заболеваний на деревьях яблони причинила убыток примерно в 100 млн евро в Италии и 25 млн евро в Германии [3]. В США в 1951-1953 гг. в результате поражения сельдерея возбудителем желтухи астр убытки составили 750 000 долларов. Огромный ущерб причиняет фитоплазма *Candidatus phytoplasma australiense* в Австралии, вызывающая желтуху земляники, папайи и винограда [4].

В данной статье будет рассмотрена классификация фитоплазм, их происхождение, описание, симптомы вызываемых ими заболеваний, методы обнаружения.

1. Классификация фитоплазм

Таксономия: Надцарство Prokaryota, царство Monera, домен Bacteria, Филум Firmicutes (низкое содержание пар нуклеотидов G+C, грамположительные эубактерии), класс *Mollicutes*, род *Candidatus* (Ca.) *Phytoplasma* [5].

Термины PPLO и MLO

В 60-х годах в результате исследования ультратонких срезов тканей растений было установлено, что возбудителями многих желтух растений, считавшихся ранее вирусными заболеваниями, являются лишённые клеточной стенки прокариоты, размер клеток которых составляет 0,2...1,0 мкм. Из-за их сходства с бактериями группы PPLO (pleuropneumonia-like organism), выявленными у животных, их тоже называли PPLO, а позже MLO (mycoplasma-like organism) – микоплазмо-подобные организмы, поскольку они в отличие от других представителей класса *Mollicutes* не способны расти на искусственных питательных средах [4].

В 1994 г. на 10-м Конгрессе Международной Организации Микоплазмологии (Congress of the International Organization of Mycoplasma) было принято название «фитоплазма», чтобы в совокупности обозначать MLO [5].

Происхождение фитоплазм

Филогенетический анализ, основывающийся на последовательностях гена рибосомального белка и 16S рРНК показал, что некультивируемые фитоплазмы образуют большую отдельную монофилетическую (т. е. происходящую от одного предка) кладу внутри класса *Mollicutes* [6]. Клада – группа организмов, которые являются потомками единственного общего предка и всех потомков этого предка [7]. Класс *Mollicutes* включает в себя маленькие плеоморфные бактерии с одиночной мембраной, которые произошли от грамположительного предка, скорее всего от *Clostridium* или *Lactobacillus spp.*, путём редукции генома и утраты внешней клеточной стенки [5].

Остальные члены класса *Mollicutes* включают микоплазмы, уреоплазмы, спироплазмы и ахолеплазмы [5]. Предполагается, что общий предок фитоплазм – *Acholeplasma laidlawii* [8]. Фитоплазмы и ахолеплазмы используют три стандартные стоп-кодона, тогда как микоплазмы и спироплазмы используют один из этих стоп-кодонов, UGA-кодон, для триптофана. Более того, ахолеплазмы и фитоплазмы утратили функциональные фосфотрансферазные транспортные системы (PTSs) для импорта сахаров, тогда как микоплазмы и спироплазмы имеют PTSs. Все известные фитоплазмы – патогены растений, распространяемые насекомыми-переносчиками, в то время как микоплазмы и уреоплазмы – патогены человека и домашнего скота [5].

16Sr группы и подгруппы фитоплазм

Классификация фитоплазм затруднена, так как они не культивируются *in vitro* и их физиологические и биохимические признаки не определены [4]. Первоначально классификация фитоплазм главным образом основывалась на их биологических свойствах, таких, как специфичность растения и насекомого-хозяина, а также симптоматология инфицированных растений. Определение биологических свойств часто было времязатратным, трудоёмким и не всегда надёжным [6].

На основе сходства последовательностей консервативного гена 16S рРНК известные в настоящее время фитоплазмы классифицированы на ряд 16S рибосомальных (16S ribosomal, 16Sr) групп [9]. Примерно 20 основных филогенетических групп или субклад было идентифицировано внутри клады фитоплазм. Внутри большинства групп фитоплазм были выделены подгруппы (16Sr подгруппы) на основе RFLP анализа 16S рДНК. Недавно число 16Sr групп возросло до 32, а число подгрупп – более чем 100, после использования компьютерной симуляции RFLP анализа [2].

MLST (multi-locus sequence typing, мультилокусное типирование последовательностей), используя гены с различной степенью генетической изменчивости, позволяет отличать друг от друга фитоплазмы, которые относительно гомогенны в своих последовательностях 16S рДНК. MLST оказался полезным методом для идентификации генетически близких, но патологически и/или экологически различных штаммов [2].

Для более точной дифференциации фитоплазм используются дополнительные генетические маркеры, такие как гены рибосомального протеина (*rp*), *secY*, *tuf* и межгенная спейсерная область 16S-23S [8].

В настоящее время разработан интерактивный онлайн-инструмент, *iPhyClassifier*, для реал-тайм идентификации и классификации фитоплазм [10].

Род *Candidatus Phytoplasma*

Род *Candidatus Phytoplasma* является временным, или предварительным [2].

Фитоплазмы – большая группа растительных патогенов, которые, несмотря на несколько попыток в течение последних 30 лет, по-прежнему не удаётся культивировать *in vitro*. Информация, полученная путём изучения ДНК данных патогенов, недостаточна для формального таксономического описания согласно минимальным стандартам описания новых видов класса *Mollicutes* (International Committee on Systematic Bacteriology – Subcommittee on the Taxonomy of Mollicutes, 1979). В связи с этим, традиционная латинская биномиальная номенклатура не может использоваться для этих некультивируемых бактерий [11].

В статье, опубликованной в 1994 г. в *International Journal of Systematic Bacteriology*, Murray и Schleifer (1994) предложили категорию *Candidatus*, «чтобы обеспечить соответствующую запись для потенциально новых таксонов, охарактеризованных на основе последовательностей ДНК» [11].

Виды рода *Candidatus Phytoplasma*

Каждая субклада фитоплазм (или соответствующая 16Sr группа), как полагают, включает в себя, по меньшей мере, один вид фитоплазм под временным таксономическим статусом '*Candidatus*' [2].

IRPCM (Phytoplasma/Spiroplasma Working Team-Phytoplasma Taxonomy Group) постановила, что описание вида '*Candidatus (Ca.) Phytoplasma*' должно ссылаться на уникальную последовательность гена 16S рРНК (>1200 bp), и что «штамм может быть назван новым видом *Ca. Phytoplasma*, если последовательность его 16S рРНК гена имеет <97,5 % сходства с другими, ранее описанными видами *Ca. Phytoplasma*» [8].

Однако в силу высококонсервативной природы гена 16S рРНК многие биологически или экологически различные штаммы фитоплазм, которые могут претендовать на выделение новых таксонов, имеют >97,5 % сходства. В этом случае необходимо использовать при определении вида фитоплазм дополнительные уникальные биологические свойства, такие как специфичность антител, спектр растений-хозяев, специфичность передачи с помощью переносчиков, а также другие молекулярные критерии (гены) [8].

На сегодняшний день официально описаны 37 видов '*Candidatus Phytoplasma*' [2].

2. Морфология фитоплазм

Фитоплазмы – облигатные паразиты, встречающиеся в флоэмной ткани растений и в некоторых насекомых. Они плеоморфны, с диаметром менее чем 1 мкм, и имеют очень маленький геном [8]. Как размер клеток (0,1–0,8 мкм в диаметре), так и размер генома (0,5–1,3 Мbp) – наименьшие среди бактерий [1].

Размер фитоплазм зависит от хозяина, в котором они локализируются. Например, в пищеварительном тракте листососущих насекомых (*Orosius argentatus* Evans.), питающихся на бобах с симптомами фитоплазмоза, размер фитоплазм варьировал в пределах 125...800 нм. Во флоэмных клетках бобов (*Phaseolus vulgaris* L.) с симптомами мелколистности обнаруживали довольно однородные по размеру фитоплазмы – 350...500 нм в диаметре. В ситовидных трубках повилик (*Cuscuta spp.*), растущих совместно с большими растениями бобов, диаметр фитоплазм приблизительно равен 125...700 нм, причем в них наблюдались в виде почек более мелкие тельца с диаметром меньше 125 нм. В здоровых растениях такие тельца не обнаружены. Фитоплазмы в ситовидных трубках молодых листьев цитрусовых деревьев, пораженных мелколистностью, имели размеры 140...450 нм в диаметре, а некоторые тельца были удлиненной формы длиной до 2000 нм. В больших тельцах наблюдали рибосомы по периферии клетки и в центральной части – нуклеоид. Во флоэмной ткани плодов столбурных томатов обнаружили большое количество фитоплазм, морфологически не отличающихся от тел, найденных в их стеблях, листьях и цветках. Они также полиморфны, диаметр их от 50 до 1000 нм. На срезах видны сферические, овальные, ветвящиеся, гантелевидные с отростками тела с ядерноподобной зоной и ДНК-фибриллами. В фитоплазмах наблюдают сферические включения размером 30...70 нм, которые многие авторы называют «элементарными телами». Другие авторы, исследуя бледно-зеленую карликовость пшеницы, отмечали, что обнаруженные в сосудистых пучках фитоплазмы распадаются на более мелкие формы [4].

3. Геном фитоплазм

Геном фитоплазм очень мал в сравнении с геномом их предков (бактерии в группе *Bacillus/Clostridium*, имеющие клеточную стенку), поскольку у них отсутствует несколько биохимических путей для синтеза веществ, необходимых для их выживания. Эти вещества должны быть получены от растения-хозяина или насекомого [8].

В геномном размере фитоплазм обнаружены значительные вариации. Так, гетерогенность в хромосомном размере фитоплазм из группы желтухи астр (AY) изменяется от 660 до 1130 kb, столбура – от 860 до 1350 kb [4].

Самая маленькая хромосома – приблизительно 530 kb – была найдена в двух изолятах группы белолистности бермудской травы (BGWL). Это самая маленькая хромосома, известная для живой клетки [4].

Хотя геномы фитоплазм содержат гены для основных клеточных функций, таких как репликация ДНК, транскрипция, трансляция и транслокация белков, они утратили гены биосинтеза аминокислот, биосинтеза жирных кислот, цикла трикарбонных кислот, окислительного фосфорилирования – так же, как и геном микоплазм. Однако геномы фитоплазм кодируют даже меньше метаболически функциональных белков, чем геномы микоплазм (ранее считалось, что микоплазмы имеют минимально возможный генный набор). Например, геномы фитоплазм утратили гены пентозофосфатного пути [1, 3]. Хотя метаболических генов не хватает, геном фитоплазм содержит много генов, кодирующих системы транспортёров, таких как транспортёры малата, ионов металлов и аминокислот, некоторые из которых имеют множественные копии, из чего можно сделать предположение, что фитоплазмы активно импортируют многие метаболиты из клетки-хозяина. Потребление этих метаболитов в организмах, инфицированных фитоплазмами, может значительно нарушить метаболический баланс клетки-хозяина, вызывая симптомы заболевания [1].

Фитоплазмы имеют геном с низким содержанием G+C (иногда опускающимся до 23 %), что считается порогом для жизнеспособного генома. Геномы фитоплазм содержат большое число генов транспозонов и инсерционных последовательностей, которые уникальны для этих организмов. Они ответственны за геномную вариабельность и вызывают неоднородность размера генома фитоплазм [8].

Фитоплазмы содержат плазмиды. Короткие кольцевые экстрахромосомальные ДНК (1,7–7,4 kb), или плазмиды, были найдены во всех членах группы желтухи астр (aster yellows group, 16SrI), группы столбура (stolbur group, 16SrXII), и некоторых членах группы X-болезни (X-disease group, 16SrIII) и группы пролиферации клевера (clover proliferation group, 16SrVI). Некоторые маленькие плазмиды могут быть вирусного происхождения; некоторые из них имеют значительное сходство в последовательностях с генами геминивирусов растений [8].

Очевидно, некоторые гены плазмид связаны с адаптацией к насекомому-хозяину. Например, штамм OY-NIM вида '*Ca. P. asteris*', не переносимый насекомыми, который является производной линией от OY-M, не способен экспрессировать закодированный в плазмидах ген ORF3. Секвенс-анализ плазмид за 10 лет показал, что одна из плазмид была постепенно утрачена штаммом OY-NIM и окончательно исчезла во время поддержания OY-NIM в культуре растительных тканей. Вероятно, эта плазида не является необходимой для выживания фитоплазмы в растении-хозяине, но может быть ключевым элементом для адаптации к насекомому-хозяину [3].

4. Передача инфекции

Фитоплазмы передаются насекомыми, принадлежащими к семействам *Cicadellidae*, *Cixidae*, *Psyllidae*, *Delphacidae*, *Derbidae* [8]. Также фитоплазмы передаются растениями-паразитами (повилика, заразиха) [12].

Фитоплазмы не являются сокопереносимыми [13], однако они обычно распространяются в новые сады путём вегетативного размножения и прививания инфицированных черенков на здоровые подвои [13].

Фитоплазмы могут распространяться при срастании корней деревьев [14].

Хотя ДНК фитоплазм было обнаружено в эмбрионах кокосовых пальм, поражённых летальным пожелтением (lethal yellowing) и в семенах поражённых фитоплазмами растений люцерны, помидоров, кукурузы и абрикоса, ни один не дал начало заболевшим проросткам [13].

Фитоплазменные болезни относятся к природноочаговым заболеваниям, связанным с дикорастущими растениями. Циркуляция фитоплазм в природе происходит с помощью насекомых-переносчиков, которые инфицируют культурные растения при возделывании их в зоне очага [12].

Известно, что многие переносчики могут передавать более чем 1 тип фитоплазм, и что многие растения могут поддерживать две или больше различных фитоплазм. Например, в Европе, *Macrostelus laevis* переносит европейскую желтуху астр (16SrI-B), столбур, филлодию клевера, карликовость клевера, желтуху первоцвета (16SrI-B) и желтуху лука [15].

Географическое распространение различных переносчиков и предпочтительные хозяева каждого переносчика – два основных фактора, которые определяют, будет ли данный вид растений поражён одной или многими фитоплазмами. Хотя в природе многие восприимчивые виды растений, по всей видимости, заражены каждый только своей спе-

цифичной фитоплазмой, существует ряд видов растений, которые заражены несколькими различными фитоплазмами. Примером последних может послужить персик, поражаемый X-болезнью (16SrIII-A) в Северной Америке, истощением персика (peach decline) в Китае (16SrV-B), хлоротическим скручиванием листьев персика (peach leaf chlorotic roll (16SrX-B)) в Соединённых Штатах и Европе, розетчатостью персика (16SrI) в Европе [15].

Фитоплазмы обладают основным белком-антигеном, который составляет большинство белков их клеточной поверхности, и недавно было показано, что он взаимодействует с микрофиламентными комплексами мышц кишечника у насекомых [8].

Фитоплазмы проникают в насекомое через стилет, затем перемещаются через кишечник и абсорбируются в гемолимфу. Далее колонизируются слюнные железы (этот процесс может занять несколько недель) [8].

Латентный период, т. е. время между первоначальным приобретением фитоплазм насекомым-переносчиком от растения и способностью насекомого вводить фитоплазмы обратно в растения, может варьировать между 7 и 80 днями. В растениях симптомы могут развиваться примерно на 7-й день после введения фитоплазмы насекомым-переносчиком, но этот процесс может занять гораздо больше времени (6–24 месяца), в зависимости от фитоплазмы и вида растения [5].

Фитоплазмы могут перезимовывать в насекомых-переносчиках или в многолетних растениях [8]. Вегетативные органы однолетних растений (клубни) также иногда могут сохранять инфекцию [16].

5. Симптомы

Инфицированные фитоплазмами растения демонстрируют широкий спектр симптомов, включая остановку роста, увядание, пожелтение, «ведьмины метлы» (развитие множества крошечных ветвей побега с маленькими листьями), филлодию (превращение отдельных частей цветка в листовые образования), вириденцию (позеленение цветковых органов), пролиферацию (рост побегов из цветковых органов), пурпурную верхушку (покраснение стеблей и листьев), деформацию и бесцветность листьев, цветочный гигантизм и некроз флоэмы [4, 3].

Вредоносность этих патогенов велика, т. к. вызывает недоразвитость как побегов, так и плодов. Инфицированные растения зачастую не дают урожая вовсе [17]. Фитоплазменная инфекция часто смертельна [3].

Следует отметить, что сходные симптомы могут быть вызваны разными типами фитоплазм, в то время как несколько разных типов симптомов могут быть вызваны близкородственными фитоплазмами [15].

Наиболее яркие признаки фитоплазмозов древесных растений проявляются в первое десятилетие роста и на старовозрастных деревьях (40–100 лет) [16].

6. Локализация

Фитоплазмы населяют ситовидные трубки флоэмы заражённых растений и пищеварительный тракт, гемолимфу, слюнную железу и другие органы питающихся соком насекомых-переносчиков [11].

Фитоплазмы и три переносимые насекомыми фитопатогенные *Spiroplasma spp.* имеют уникальную биологию среди фитопатогенных бактерий, поскольку они нуждаются в репликации в различных хозяевах, растениях (Царство Plantae) и насекомых

(Царство Animalia) для своего выживания и распространения в природе. В растениях фитоплазмы обнаруживаются главным образом в флоэмных элементах, включая как зрелые ситовидные трубки, лишённые ядер, так и незрелые флоэмные клетки, которые всё ещё имеют ядра. В тканях насекомых они могут быть найдены внутри- и внеклеточно. Следовательно, фитоплазмы – как внутриклеточные, так и внеклеточные патогены/симбионты растений и насекомых [5].

Фитоплазмы переносятся насекомыми в ситовидные элементы растений, из которых они системно распространяются по растению, используя систему ситовидных трубок, но они никогда не населяют меристемы. Фитоплазмы плеоморфны и достаточно малы, чтобы свободно проходить через поры в ситовидных трубках, таким образом, они могут быть подхвачены ассимиляционным потоком от листьев к сахаропотребляющим органам растений [8].

7. Детекция

Зачастую выявить заражённые патогенным организмом растения на ранних этапах поражения невозможно, т.к. симптомы можно перепутать с обычным минеральным голоданием, или недостаточным поливом (пожелтение, карликовость) [17].

В настоящее время для диагностики, идентификации и изучения фитоплазм используются различные биологические и инструментальные методы: визуальная диагностика, прививка больного растения на растение-индикатор (например, на барвинок розовый (*Vinca rosea L.*)), различные виды микроскопии, иммунологический анализ, методы молекулярной биологии (молекулярная гибридизация, ПЦР, ПДРФ и др.) [16].

Микроскопия

До начала 1980-х фитоплазменные заболевания диагностировались наблюдением в просвечивающий электронный микроскоп (transmission electron microscope (TEM)) по причине их небольшого размера и трудности в культивировании фитоплазм *in vitro*. Однако этот метод требует дорогостоящего оборудования (TEM) и времени для приготовления ультратонких срезов флоэмной ткани. В 1980-х были разработаны простые диагностические методы для фитоплазменных болезней, такие как DFD (direct fluorescence detection) и DAPI-окрашивание, каждый из которых использует флуоресцентную микроскопию. DFD-метод детектирует аутофлуоресценцию некротических клеток флоэмы, а DAPI обнаруживает ДНК фитоплазм [3].

Различные техники микроскопирования по-прежнему используются для идентификации и подтверждения наличия фитоплазм в растении и для изучения локализации патогена, но этот метод не годится для массового, быстрого анализа [16].

Серологические методы

Были созданы поликлональные и моноклональные антисыворотки для детекции фитоплазм. Некоторые из них всё ещё коммерчески доступны для экономически важных фитоплазменных болезней, таких как золотистое пожелтение (*flavescence dorée*) и пролиферация яблони. Серологические методы также успешно использовались для обнаружения различных фитоплазм в цикадах-переносчиках или потенциальных переносчиках. Эти методы включают иммунофлуоресценцию, иммуносорбентную электронную микроскопию, дот-блот (dot blot) и ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay). В последние годы были получены антитела к частичной последовательности основных иммунодоминантных белков некоторых фитоплазм [8].

Прорыв в изучении фитоплазм и их идентификации произошёл в конце 80-х – начале 90-х годов с применением методов исследования нуклеиновых кислот: молекулярной гибридизации, полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ, RFLP) [16].

ПЦР-анализ

Успешное использование ПЦР в обнаружении фитоплазм в собранных в поле образцах зависит главным образом от получения препаратов тотальных нуклеиновых кислот хорошего качества и обогащённых фитоплазменной ДНК, но это всегда было сложно. Количество фитоплазменной ДНК составляет менее чем 1 % от тотальной ДНК, экстрагированной из ткани. Были разработаны различные протоколы для экстракции тотальной ДНК для детекции этих растительных патогенов. Основной целью каждого протокола было увеличить концентрацию ДНК фитоплазм, одновременно уменьшая количество растительных полифенольных и полисахаридных молекул, ингибирующих ферменты [8].

Мультиплексная ПЦР (multiplex PCR)

Необходимо помнить, что некоторые экстракты растительной ДНК содержат ингибиторы используемой в реакции Taq-полимеразы, поэтому отрицательный результат ПЦР не всегда обозначает отсутствие инфицирования образца фитоплазмами [16].

Мультиплексная ПЦР включает праймеры для амплификации ДНК как патогена, так и растения, и используется для установления присутствия ингибиторов в растительном материале и для одновременной проверки эффективности экстрагирования ДНК из тканей [18].

Гнездовая ПЦР (nested PCR)

При низком содержании фитоплазм для повышения чувствительности метода делают дополнительно гнездовую ПЦР (nested PCR, вложенную ПЦР). В этом случае проводят две последовательные реакции: ПЦР-продукт, полученный с одной парой праймеров в первой реакции, служит в качестве матрицы для синтеза более короткого продукта с использованием другой пары праймеров во второй реакции [16, 17].

Используя универсальную пару праймеров, а затем – групп-специфичные пары праймеров, с помощью вложенной ПЦР можно детектировать фитоплазмы, присутствующие в смешанных инфекциях [8].

Real-time PCR

Ложноположительные результаты – одна из основных проблем, особенно если используется метод вложенной ПЦР. Другой проблемой является возможность загрязнения образцов чужеродной ДНК, что также приводит к получению ложноположительных результатов. Многие диагностические лаборатории перешли на использование «закрытых» ПЦР-систем, в которых амплифицированный продукт диагностируется в реальном времени непосредственно в пробирке, а не в геле. Преимущество этих методов состоит в ограничении возможности загрязнения образцов и появления ложноположительных результатов, к недостаткам можно отнести высокую стоимость анализа и сложности проведения с полученными ПЦР-продуктами дальнейших анализов, таких как ПДРФ [16].

ПДРФ (RFLP)

ПДРФ (restriction fragment length polymorphism, RFLP) – это способ исследования геномной ДНК путём разрезания ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции (рестриктаз) и дальнейшего анализа размеров образовавшихся фрагментов (рестриктов) геле-электрофорезом в полиакриламидном геле (ПААГ) [16].

Первая подробная схема таксономической классификации фитоплазм (разделения их на группы и подгруппы) была основана на ПДРФ-анализе ПЦР-амплифицированной 16S рРНК и нуклеотидной последовательности гена рибосомального белка [16].

LAMP

Недавно «опосредованная петлями изотермическая амплификация» (loop-mediated isothermal amplification (LAMP)) также была использована для обнаружения нескольких фитоплазм и, как ожидают, станет быстрой и надёжной системой полевой диагностики для фитоплазменных заболеваний. Первый набор для обнаружения фитоплазм, основанный на LAMP, был коммерчески доступен с 2011 г. в Японии [3, 19].

LAMP имеет несколько преимуществ в сравнении с традиционными методами, основанными на ПЦР.

1. LAMP-реакции выполняются при фиксированной температуре (60–65 °С). Это позволяет сэкономить время, а также не требует закупки дорогостоящего оборудования.

2. LAMP – высокоспецифичная реакция, поскольку она использует шесть различных праймеров, распознающих восемь отдельных регионов на последовательности-мишени.

3. LAMP-анализ приводит к высокоэффективному синтезу амплифицируемых продуктов.

4. Одновременно с реакцией амплификации большие количества нерастворимой соли пирофосфата магния образуются как побочный продукт. Это делает возможным визуальную детекцию положительных реакций, просто наблюдая получающуюся белую муть невооружённым глазом. Поэтому не требуется никаких дорогих аппаратов для времязатратного пост-амплификационного этапа детекции [20].

8. Меры защиты

Фитоплазмы сильно поражают травянистые и древесные растения и являются основным лимитирующим фактором для многих важных культур по всему миру. Например, фитоплазма желтухи астр вызывает основные экономические потери у овощных культур (включая салат, морковь и сельдерей), а также у декоративных растений (включая гладиолус, гортензию, китайскую астру, пурпурную эхинацею) в Северной Америке и Европе. В течение 1990-х желтуха персика и X-болезнь вызвали тяжёлые потери в персиковых и вишнёвых садах в Соединённых Штатах. В нескольких регионах Ближнего Востока виды цитрусовых затронуты фитоплазменными болезнями. Например, «ведьмина метла» лайма почти уничтожила традиционное производство лайма в Султанате Омана и в Иране [8].

В связи с этим меры защиты от фитоплазменных болезней становятся особенно актуальными.

Вспышки фитоплазменных эпидемий могут контролироваться либо контролем переносчиков, либо элиминацией патогенов из заражённых растений путём культуры апикальных меристем, с помощью антибиотиков или других химических препаратов [8].

В настоящее время контроль насекомых-переносчиков с использованием пестицидов – предпочтительный метод лимитирования вспышек фитоплазменных заболеваний. Однако эффективность химического контроля далека от совершенства, и фитоплазменные заболевания продолжают причинять ощутимый ущерб в нескольких областях мира, несмотря на обширное использование инсектицидов [8, 17].

Наиболее многообещающий метод контроля фитоплазменной инфекции и предотвращения вспышек заболеваний – производство здорового растительного материала, а также поиск фитоплазма-устойчивых сортов [8].

Прилагаются усилия для идентификации зародышевой плазмы, несущей природную устойчивость к представителям класса *Mollicutes*, и для включения подходящих генов в различные культуры и плодовые и лесные деревья путём селекционных программ [8].

Защитные мероприятия против фитоплазмозов при отсутствии устойчивых и толерантных сортов в основном носят профилактический характер. К ним относятся использование здорового посадочного материала, борьба с насекомыми-переносчиками, пространственная изоляция от очагов инфекции, уничтожение растений-резервуаров гербицидами и посредством агротехнических мероприятий и т.п. [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фитоплазменная инфекция часто приводит к гибели растений и наносит опустошительный ущерб глобальному сельскохозяйственному производству. В связи с этим необходима разработка методов диагностики, идентификации и изучения фитоплазм. Методами контроля фитоплазменной инфекции и предотвращения вспышек заболеваний являются производство здорового растительного материала, поиск фитоплазма-устойчивых сортов, борьба с насекомыми-переносчиками, пространственная изоляция от очагов инфекции, уничтожение растений-резервуаров гербицидами и посредством агротехнических мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Host-parasite interaction of phytoplasmas from a molecular biological perspective / A. Hoshi [et al.] // *Bulletin of Insectology*. – 2007. – 60 (2). – P. 105-107.
2. Marcone, C. Current status of phytoplasma diseases of forest and landscape trees and shrubs / C. Marcone // *Journal of Plant Pathology*. – 2015. – Vol. 97, Issue 1. – P. 9-36.
3. Maejima, K. Exploring the phytoplasmas, plant pathogenic bacteria / K. Maejima, K. Oshima, Sh. Namba // *J. Gen Plant Pathol.* – 2014. – Vol. 80, Issue 3. – P. 210–221.
4. Свиридова, Л.А. Микоплазмы – патогены растений / Л.А. Свиридова, А.А. Ванькова // *Нива Поволжья*. – 2012. – № 4(25). – С. 26-32.
5. Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects / S.A. Hogenhout [et al.] // *Mol Plant Pathol.* – 2008. – Vol. 9, Issue 4. – P. 403–423.
6. Revised classification scheme of phytoplasmas based on RFLP analyses of 16S rRNA and ribosomal protein gene sequences / I.-M. Lee [et al.] // *International Journal of Systematic Bacteriology*. – 1998. – 48. – P. 1153-1169.

7. Клада [Электронный ресурс] / Википедия. – Режим доступа: <http://wikipediya.wiki/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B0>. – Дата доступа: 17.03.2016.
8. Bertaccini, A. Phytoplasma and phytoplasma diseases: a review of recent research / A. Bertaccini, B. Duduk // *Phytopathol. Mediterr.* – 2009. – Vol. 48, Issue 3. – P. 355-378.
9. Ferretti, L. Identification of 16SrIX-C phytoplasmas in *Argyranthemum frutescens* in Italy / L. Ferretti, E. Costantini, G. Pasquini // *Phytopathologia Mediterranea.* – 2015. – Vol. 54, Issue 1. – P. 21-27.
10. Construction of an interactive online phytoplasma classification tool, *iPhyClassifier*, and its application in analysis of the peach X-disease phytoplasma group (16SrIII) / Y. Zhao [et al.] // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.* – 2009. – 59. – P. 2582–2593.
11. Firrao, G. Short taxonomic guide to the genus ‘*Candidatus Phytoplasma*’ / G. Firrao, K. Gibb, C. Streten // *J. Plant Pathol.* – 2005. – Vol. 87, № 4. – P. 249-263.
12. Результаты и перспективы изучения фитоплазменных болезней растений / К.А. Можаяева [и др.] // *Фитосанитар. оптимизация агроэкосистем / Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений.* – Санкт-Петербург, 2013. – Т. 1. – С. 260-262.
13. Marcone, C. Phytoplasmal diseases of peach and associated phytoplasma taxa / C. Marcone, L.J. Guerra, J.K. Uyemoto // *Journal of Plant Pathology.* – 2014. – Vol. 96, Issue 1. – P. 15-28.
14. Каримова, Е.В. Apple proliferation phytoplasma – опасное заболевание, поражающее яблони / Е.В. Каримова // *Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» (Минск, 5-8 июля 2011 г.) / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт защиты растений».* – Несвиж, 2011. – С. 703-706.
15. Lee, I.-M. Phytoplasma: Ecology and Genomic Diversity / I.-M. Lee, D.E. Gundersen-Rindal, A. Bertaccini // *Phytopathology.* – 1998. – Vol. 88, № 12. – P. 1359-1366.
16. Гирсова, Н.В. Методика определения фитоплазм с использованием молекулярных методов диагностики: ПЦР и ПДРФ / Н.В. Гирсова, Т.Б. Кастальева, К.А. Можаяева; под общ. ред. К.А. Можаяевой. – Москва, 2013. – 23 с.
17. Мугол Хан, Г.Н. Фитоплазмы: проблемы их выявления и идентификации / Г.Н. Мугол Хан, Е.С. Мазурин, В.Г. Заец // *Теоретические и прикладные проблемы АПК.* – 2013. – № 4. – С. 21-25.
18. Improving molecular diagnostics for the detection of lethal disease phytoplasma of coconut in Ghana / E. N. Yankey [et al.] // *Bulletin of Insectology.* – 2011. – 64 (Supplement). – P. 47-48.
19. Molecular detection of nine rice viruses by a reverse-transcription loop-mediated isothermal amplification assay / D.T. Le [et al.] // *Journal of Virological Methods.* – 2010. – Vol. 170, Issues 1-2. – P. 90-93.
20. A novel and more sensitive loop-mediated isothermal amplification assay targeting IS6110 for detection of *Mycobacterium tuberculosis* complex / E. Aryan [et al.] // *Microbiological Research.* – 2010. – Vol. 165, Issue 3. – P. 211-220.

PHYTOPLASMAS – PLANT-PATHOGENIC BACTERIA

A.A. Zmushko

SUMMARY

Phytoplasmas comprises a group of phytopathogenic bacteria in the class *Mollicutes*. Phytoplasmas are a large group of wall-less, unculturable bacteria associated with diseases, collectively referred to as yellows diseases, of more than a thousand plant species. Phytoplasma infection is often fatal and causes devastating damage to global agricultural production. Phytoplasmas are transmitted by insects belonging to the families *Cicadellidae*, *Cixidae*, *Psyllidae*, *Delphacidae*, *Derbidae*. Phytoplasmas are also transmitted through the parasitic plants (dodder and broomrape). Now for diagnostics, identification and investigation of phytoplasmas the different biological and instrumental methods are used: visual diagnostics, grafting of infected plant on indicator plant (for example, *Vinca rosea* L.), different types of microscopy, immunological analysis, methods of molecular biology (molecular hybridization, PCR, RFLP, etc.). In this article the classification of phytoplasmas, their origin, morphology, genome characteristics, symptoms of phytoplasma diseases, methods of detection are reviewed.

Key words: phytoplasma, class *Mollicutes*, genus ‘*Candidatus* Phytoplasma’, insect vectors, PCR, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 24.03.2016

УДК 634.10/.2:632.3

ФИТОПЛАЗМЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

А.А. Змушко

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В Европе плодовые деревья семейства *Rosaceae* значительно поражаются фитоплазмами, принадлежащими к группе пролиферации яблони (apple proliferation group, 16SrX group). Пролиферация яблони вызывается микроорганизмом *Candidatus Phytoplasma mali* (*Ca. P. mali*). Экономический ущерб от пролиферации яблони, главным образом, возникает вследствие уменьшения урожайности. Плоды не достигают товарного размера, они безвкусные и имеют нехарактерную для сорта окраску. Истощение и отмирание груши (pear decline) – экономически важное заболевание растений, вызываемое фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma pyri*. Оно сопровождается внезапным покраснением и усыханием листьев, которые затем опадают. Также усыхает кора побегов и стволов. В итоге происходит быстрое отмирание всего дерева. Европейская желтуха косточковых (European stone fruit yellows) вызывается фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma prunorum*. Инфицированные деревья могут демонстрировать многочисленные симптомы, такие как хлоротическое скручивание листьев, деформация листьев, сниженный терминальный рост, некроз на поперечном срезе ствола и ветвей, верхушечное усыхание (суховершинность), истощение и отмирание.

Ключевые слова: фитоплазма, пролиферация яблони, истощение и отмирание груши, европейская желтуха косточковых, *Candidatus Phytoplasma mali*, *Candidatus Phytoplasma pyri*, *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

В Европе плодовые деревья семейства *Rosaceae* значительно поражаются фитоплазмами, принадлежащими к группе пролиферации яблони (apple proliferation group, 16SrX group). Они вызывают пролиферацию яблони (apple proliferation; AP; *Candidatus Phytoplasma mali*), истощение и отмирание груши (pear decline; PD; *Candidatus Phytoplasma pyri*), Европейскую желтуху косточковых (European stone fruit yellows; ESFY; *Candidatus Phytoplasma prunorum*) [1].

Фитоплазма пролиферации яблони (apple proliferation phytoplasma)

Пролиферация яблони вызывается микроорганизмом, который согласно современной номенклатуре, называется *Candidatus Phytoplasma mali* (*Ca. P. mali*), относимый к таксономической группе 16SrX, подгруппа А [2, 3, 4].

Ca. Phytoplasma mali встречается во многих видах рода *Malus*, а также, изредка, в таких растениях, как *Pyrus communis*, *Pyrus pyrifolia*, *Prunus salicina*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Quercus robur*, *Quercus rubra*, *Carpinus betulus*, *Convolvulus arvensis*. *Ca. Phytoplasma mali* встречается только в Европе. *Ca. P. mali*, *Ca. P. pyri* и *Ca. P. prunorum* – филогенетически близкородственные виды, с межвидовой разницей в последовательностях их 16S рДНК – от 1,0 до 1,5 %. ПЦР-амплификация с использова-

нием праймеров AP9/AP10, с последующей рестрикцией ферментами *RsaI* и *HincII* позволяет отличить *Ca. P. mali* от *Ca. P. rugi* и *Ca. P. prunorum* [5].

Пролиферация яблони широко распространена в странах Европы: Австрия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Италия, Испания, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Франция, Чехия. На территории бывшего Советского Союза пролиферация была описана в Латвии, Молдавии, Эстонии, в Волгоградской и Московской областях, в Краснодарском крае [4].

Впервые пролиферация яблони была описана в 1950 г. в Венето (Италия). В 1954 г. о похожих симптомах сообщалось из Трентино (Италия), одного из крупнейших районов возделывания яблони в Европе [4].

На основе результатов PCR-RFLP анализов изоляты *Candidatus Phytoplasma mali* могут быть классифицированы на три подтипа: AP, AP-1 и AT-2 [3].

Пролиферация проявляется, прежде всего, в сокращении количества и ухудшении качества плодов, характерной метельчатости части побегов, избыточном порослеобразовании. Побеги-метелки растут вертикально. В верхней части они густо израстают тонкими ветвями, отходящими от основного побега под острым углом. Листья на этих побегах хлоротизированы, вытянуты, имеют более острые зубцы, у них чрезмерно развиты прилистники. Встречается израстание и позеленение цветков (характерно для сорта Джонатан), летнее цветение [2]. Описывается также раннее покраснение листьев [6].

Экономический ущерб от пролиферации яблони, главным образом, возникает вследствие уменьшения урожайности. Плоды не достигают товарного размера, они безвкусные и имеют нехарактерную для сорта окраску. По данным ряда исследований, средние потери урожая от пролиферации в зависимости от сорта составляют от 47 % (Пармен зимний золотой) до 80,5 % (Джонатан). Кроме того, заболевание в целом ослабляет дерево и способствует поражению его мучнистой росой [4].

После многолетних наблюдений выяснилось, что все сорта и подвои яблони, возделываемые в настоящее время, считаются восприимчивыми к болезни. На настоящий момент нет устойчивых сортов к пролиферации яблони [4]. Из классических сортов заболеванию наиболее подвержены сорта Джонатан, Ред Делишес, Голден Делишес, Ренет Симиренко и сорта, созданные на их основе [2].

Apple proliferation phytoplasma может распространяться при прививке, срастании корней деревьев, с помощью повилики. *Ca. P. mali* передается в персистентной манере двумя векторами-переносчиками – псиллидами *Cacopsylla picta* и *Cacopsylla melanoneura* [4, 3, 7]. Роль цикадки *Fieberiella flori*, как вектора этой фитоплазмы, также обсуждается [3].

Поскольку прямые меры борьбы против возбудителя пролиферации яблони невозможны, решающее значение имеет использование предупредительных мероприятий для ограничения распространения и снижения потерь от данного заболевания. В первую очередь, к ним относятся ликвидация всех источников заражения и использование здорового посадочного материала. Саженцы яблони должны поступать из питомников, свободных от *Apple proliferation phytoplasma*. При выявлении достоверных симптомов заболевания, поражённые деревья должны быть немедленно удалены из сада. Молодые сады следует регулярно обследовать. Если промышленный сад закладывается на месте раскорчевки старого сада, необходимо удалить оставшиеся корни больных деревьев, для того чтобы избежать переноса возбудителя пролиферации яблони через срастание корней. В настоящее время стратегия борьбы с этим заболеванием основывается на выведении устойчивых сортов и подвоев [4].

Фитоплазма истощения и отмирания груши (pear decline phytoplasma) [2]

Истощение и отмирание груши (pear decline) – экономически важное заболевание растений, вызываемое фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma pyri*, принадлежащей к группе пролиферации яблони (apple proliferation (AP) group), подгруппе 16SrX-C [8].

Истощение и отмирание груши (pear decline; PD) было обнаружено в Европе, Азии, Северной Америке и Австралии и считается одним из наиболее опасных заболеваний деревьев груши [5, 9].

Заболевание поражает все виды рода *Pyrus*. Кроме того, *Ca. P. pyri* была также обнаружена в *Corylus avellana*. *Ca. P. pyri* можно отличить от *Ca. P. mali* рестрикцией 16S рДНК, используя ферменты *SspI* и *BsaAI*, и от *Ca. P. prunorum* – используя ферменты *RsaI* и *SfcI* [5].

Усыхание (истощение) груши (pear decline phytoplasma) сопровождается внезапным покраснением и усыханием листьев, которые затем опадают. Также усыхает кора побегов и стволов. В итоге происходит быстрое отмирание всего дерева. Известен и второй тип симптомов, когда появляются мелкие, слегка скрученные листья, свисающие вниз. В этом случае также может произойти отмирание дерева [10].

C. pyri, *C. pyricola* и *C. pyrisuga* – псиллиды рода *Cacopsylla*, считающиеся важными переносчиками фитоплазмы *Ca. P. pyri* [8].

Меры борьбы включают защиту растений от псиллид-переносчиков и отбор здоровых растений на основе общих принципов выращивания свободного от инфекции посадочного материала. Ранняя диагностика с использованием высокочувствительных методов позволяет своевременно браковать больные растения и ограничить распространение инфекции [10].

Фитоплазма истощения и отмирания груши (pear decline phytoplasma) обычно детектируется с помощью методов PCR-RFLP (polymerase chain reaction/restriction fragment length polymorphism). В настоящее время real-time PCR успешно используется для обнаружения и определения количества фитоплазмы истощения и отмирания груши [8].

Европейская желтуха косточковых (European stone fruit yellows; ESFY)

Европейская желтуха косточковых (European stone fruit yellows) вызывается фитоплазмой *Candidatus Phytoplasma prunorum*. *Ca. P. prunorum* принадлежит к группе пролиферации яблони (apple proliferation (AP) phytoplasma group (16SrX)), подгруппе B [11].

ESFY причиняет экономический ущерб видам *Prunus* в Европе и Малой Азии [11]. Было подтверждено, что ESFY встречается в большинстве стран Европы [12].

ESFY было впервые описано как истощение японской сливы в Италии, отмечено в нескольких странах в Европе, как серьезная проблема в некоторых Средиземноморских странах, таких, как Испания, Франция и Италия, где абрикос и японская слива (наиболее чувствительные виды), широко распространены. До тех пор пока Lorenz et al. (1994) [13] не определил общую этиологию этих заболеваний и не предложил одно название «European stone fruit yellows» (ESFY), болезнь называлась согласно симптомам, наблюдаемым на косточковых – «хлоротическое скручивание листьев абрикоса» («apricot chlorotic leaf roll» (ACLR)), лептонекроз сливы («plum leptonecrosis» (PLN)), пожелтение персика («peach yellowing») [5, 14].

Candidatus Phytoplasma prunorum вызывает также такие заболевания, как «Molières disease» черешни, истощение миндаля [5].

Ca. P. prunorum можно отличить от *Ca. P. mali* рестрикцией 16S рДНК ферментами *RsaI*, *BsaAI*, *SspI* и *SfcI*, а также от *Ca. P. pyri* – используя ферменты *RsaI* и *SfcI* [5].

Дикие и культурные растения *Prunus* sp. являются природными хозяевами *Candidatus Phytoplasma prunorum*. Показано, что наиболее обычные природные хозяева *Ca. P. prunorum* – абрикос (*Prunus armeniaca* L.), алыча (*P. cerasifera* Ehrh.), европейская слива (*P. domestica* L.), персик (*P. persica* L.), японская слива (*P. salicina* Lindley), терн (*P. spinosa* L.) [11]. Большинство видов *Prunus* могут поддерживать размножение *Ca. P. prunorum* [14].

Патоген был обнаружен во Франции в дикорастущем *Celtis australis* L., ясени (*Fraxinus excelsior* L.), шиповнике (*Rosa canina* L.), а также в винограде в Венгрии и Сербии [11]. Фитоплазма также была обнаружена в *Corylus avellana*. Возможно, дикие виды играют важную роль в эпидемиологии [14].

Инфицированные деревья могут демонстрировать многочисленные симптомы, такие как хлоротическое скручивание листьев, деформация листьев, сниженный терминальный рост, некроз на поперечном срезе ствола и ветвей, верхушечное усыхание (суховершинность), истощение и отмирание. Абрикос, персик и японская слива – относятся к видам плодовых деревьев, наиболее чувствительных к ESFY. Инфицированные деревья абрикоса и японской сливы демонстрируют пожелтение и скручивание листьев, за которыми следует покраснение листьев, некроз, истощение и отмирание. Симптомы на персике более умеренные и состоят из преждевременного покраснения листьев, скручивания листьев, увеличения жилок. Европейская слива демонстрирует высокую устойчивость к ESFY, однако, деревья некоторых сортов могут демонстрировать умеренные симптомы. Известно, что заражение фитоплазмой *Ca. P. prunorum* не приводит к опустошению садов черешни и вишни, поскольку эти деревья латентно заражены или демонстрируют только умеренные симптомы [11].

В статье [15] отмечено, что симптоматические деревья вишни, примерно 10-летнего возраста, демонстрировали слабую вегетацию, уменьшенный размер листьев, закрученные вверх листья изменённого цвета, варьирующие от жёлтых до красных.

Ca. P. prunorum передаётся сливовой псиллидой *Cacopsylla pruni* [11, 16].

Различные модификации молекулярных методов в настоящее время используются для обнаружения ESFY, такие как, например, прямая ПЦР («direct PCR») или «гнездовая» ПЦР («nested PCR») с различными специфичными и неспецифичными праймерами, такими как пары праймеров R16F1/R0 и R16F2/R2 для nested PCR [17], или универсальная пара праймеров fU5/rU3 (позитивный сигнал – 874-bp), и специфическая пара праймеров fAT/rPRUS (позитивный сигнал – 550-bp) [12, 18, 19].

Очень важно использовать здоровый посадочный материал и избегать закладки косточковых садов в областях, где встречаются *Ca. P. prunorum* и его потенциальный переносчик [11].

Культура тканей может использоваться для элиминации фитоплазм из растений для того, чтобы получить клоны здорового посадочного материала. Термотерапия и культура меристем *in vitro* использовались для элиминации ESFY-фитоплазм из абрикоса [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Европе плодовые деревья семейства *Rosaceae* значительно поражаются фитоплазмами, принадлежащими к группе пролиферации яблони (apple proliferation group, 16SrX group). Они вызывают пролиферацию яблони (apple proliferation; AP; *Candidatus Phytoplasma mali*), истощение и отмирание груши (pear decline; PD; *Candidatus Phytoplasma pyri*), Европейскую желтуху косточковых (European stone fruit yellows; ESFY; *Candidatus Phytoplasma prunorum*). Основные меры борьбы включают использование здорового посадочного материала, борьбу с переносчиками, пространственную изоляцию от очагов инфекции, уничтожение растений-резерваторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Diagnostics of fruit trees phytoplasmas – the importance of latent infections / N. Mehle [et al.] // Proceedings of the 21st International Conference on Virus and other Graft Transmissible Diseases of Fruit Crops. – 2010. – № 427. – P. 412–414.
2. Бунцевич, Л.Л. Вирусные и вирусоподобные заболевания садовых культур на юге России / Л.Л. Бунцевич // Инновационные технологии в питомниководстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Самохваловичи, 15 июня – 31 июля 2009 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – С. 124–129.
3. Cieślińska, M. Detection and molecular characterization of phytoplasmas infecting apple trees in Poland / M. Cieślińska, D.E. Kruczyńska // Hort. Sci. (Prague). – 2014. – Vol. 41, № 1. – P. 27–33.
4. Каримова, Е.В. Apple proliferation phytoplasma – опасное заболевание, поражающее яблони / Е.В. Каримова // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений», Минск, 5-8 июля 2011 г. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений». – Несвиж, 2011. – С. 703-706.
5. Firrao, G. Short taxonomic guide to the genus ‘*Candidatus Phytoplasma*’ / G. Firrao, K. Gibb, C. Streten // J. Plant Pathol. – 2005. – Vol. 87, № 4. – P. 249-263.
6. Lavina, A. ‘*Candidatus Phytoplasmas mali*’: identification of potential insect vectors in Spanish apple orchards / A. Lavina, J. Sabate, A. Batlle // Bulletin of Insectology. – 2011. – № 64 (Supplement). – P. 125-126.
7. *Cacopsylla picta* as most important vector for ‘*Candidatus Phytoplasma mali*’ in Germany and neighbouring regions / B. Jarausch [et al.] // Bulletin of Insectology. – 2007. – № 60(2). – P. 189-190.
8. Occurrence of potential vectors of phytoplasma in pear orchards with different plantation management / E. Chroboková [et al.] // Hort. Sci. (Prague). – 2014. – Vol. 41, № 3. – P. 107–113.
9. Mycoplasma (Phytoplasma) detection in pear with pear decline, test plants and psyllids in Romania using dot blot immunoassay method / P.G. Ploaie [et al.] // Lucrări științifice U.Ș.A.M.V.B. – 2008. – Seria B, Vol. LI. – P. 362–367.
10. Самсонова, Л.Н. Фитоплазменные болезни / Л.Н. Самсонова // Защита и карантин растений. – 2007. – № 1. – С. 40–43.
11. Cieślińska, M. European stone fruit yellows disease and its causal agent ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’ / M. Cieślińska // Journal of Plant Protection Research. – 2011. – Vol. 51, № 4. – P. 441–447.
12. Nečas, T. Detection of phytoplasma ESFY in apricot trees using phloem and petioles / T. Nečas, B. Krška // Plant Protect. Sci. – 2005. – Vol. 41, № 4. – P. 132–140.
13. Phytoplasma diseases of Prunus species in Europe are caused by genetically similar organisms / K.H. Lorenz [et al.] // Z Pflanzenk Pflanzen. – 1994. – Vol. 101, № 6. – P. 567-575.
14. Rubio-Cabetas, M. J. Detection and identification of ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’ in Prunus germplasm / M. J. Rubio-Cabetas, S. Sancho // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2009. – Vol. 7, № 2. – P. 439-446.

15. Detection of different types of phytoplasmas in stone fruit orchards in northern Italy / F. Landi [et al.] // *Bulletin of Insectology*. – 2007. – 60 (2). – P. 163-164.

16. Transmission of European Stone Fruit Yellows Phytoplasma (*Candidatus Phytoplasma prunorum*) during the propagation process / M. Riedle-Bauer [et al.] // *Mitteilungen Klosterneuburg*. – 2012. – Vol. 62, № 4. – P.177–181.

17. Detection of multiple phytoplasmas in perennial fruit trees with decline symptoms in Italy / I.-M. Lee [et al.] // *Phytopathology*. – 1995. – 85. – P. 728–735.

18. Detection of the apple proliferation and pear decline phytoplasmas by PCR amplification of ribosomal and nonribosomal DNA / K.-H. Lorenz [et al.] // *Phytopathology*. – 1995. – Vol. 85, Issue 7. – P. 771–776.

19. Richter, S. Susceptibility of Austrian apricot and peach cultivars to ESFY / S. Richter // *Plant Protection Science*. – 2002. – 38 (Special issue 2). – P. 281–284.

PHYTOPLASMAS, THE PATHOGENS OF FRUIT TREES

A.A. Zmushko

SUMMARY

In Europe, the fruit trees of Rosaceae family are seriously affected by phytoplasmas belonging to the apple proliferation group (16SrX group). The causal agent of apple proliferation is '*Candidatus Phytoplasma mali*' (*Ca. P. mali*). Apple proliferation cause economic losses due to decrease of productivity. Fruits don't reach the commodity size, they tasteless and have coloring, uncharacteristic for a cultivar. Pear decline is an economically important plant disease caused by the phytoplasma '*Candidatus Phytoplasma pyri*'. It is followed by sudden leaf reddening and defoliation. Also bark of shoots and trunks dries out. As a result a fast dying off of whole tree occurs. The European stone fruit yellows (ESFY) is caused by '*Candidatus Phytoplasma prunorum*'. Infected trees may show numerous symptoms such as chlorotic leaf roll, leaf deformation, reduced terminal growth, necrosis on the cross section of trunk and branches, die-back and decline.

Key words: phytoplasma, apple proliferation, pear decline, European stone fruit yellows, *Candidatus Phytoplasma mali*, *Candidatus Phytoplasma pyri*, *Candidatus Phytoplasma prunorum*.

Дата поступления статьи в редакцию 06.04.2016

УДК 664.863(048.8)

СОКОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ В НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

М.Г. Максименко, Д.И. Марцинкевич, Г.А. Новик

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Среди всех видов напитков сокосодержащие напитки завоевывают все большую популярность среди населения. Для насыщения рынка разрабатываются новые виды напитков с уклоном использования натурального сырья, как более безопасного для здоровья человека. Плоды малораспространенных культур (рябина черноплодная, калина, бузина черная и др.) являются хорошей основой для получения сокосодержащих напитков, обладающих хорошими органолептическими показателями с содержанием естественных биологически активных веществ.

Ключевые слова: напитки, сок, стандарты, технологические регламенты, ассортимент, исследования, малораспространенные культуры, Беларусь.

Сокосодержащие напитки (Still Drinks) – это одна из наиболее значимых категорий мирового рынка напитков, занимающая третью строчку в рейтинге крупнейших по объемам потребления [1]. На Западе лидерами рынка являются именно сокосодержащие напитки, а не соки, как у нас. Такое различие объясняется особенностями восприятия потребителями сокосодержащих напитков. Для отечественного потребителя эталонном пользы является сок – 100 %, затем в этой иерархии полезности следуют нектары с содержанием сока не менее 25 % (в зависимости от вкуса), и потом уже сокосодержащие напитки, сока в которых содержится от 10 до 25 %. На самом деле, такое ранжирование не совсем верно – ведь для людей с больным желудком, гастритом или язвой, сокосодержащие напитки будут полезнее, чем натуральный сок. Сокосодержащие напитки и нектары – это такие же равноправные виды продукта, как и сок. Тем более, что это продукты разной сезонности. Сокосодержащие напитки хорошо подходят для утоления жажды летом, а соки – это, скорее, заменители фруктов. Пик спроса на соки приходится на осень, зиму и весну – период авитаминоза. Сегодняшняя тенденция такова, что сегмент сокосодержащих напитков будет конкурировать не с соками, а с лимонадами, позиционируя себя как более полезный прохладительный напиток [2].

Сокосодержащие напитки делят на фруктовые [3] и на безалкогольные [4]. Качество сокосодержащих напитков на территории Республики Беларусь регламентируется техническими нормативно-правовыми актами: СТБ 965-2008 Консервы. Напитки сокосодержащие фруктовые. Общие технические условия [3], СТБ 539-2006 Напитки безалкогольные. Общие технические условия [4], Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [5], Гигиенический норматив. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов [6], Санитарные нормы и правила. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам [7], Гигиенические нормы. Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах [8].

Для создания высококачественных напитков на натуральной основе необходимы рациональные технологии переработки сырья. В основе совершенствования технологий лежит принцип максимального сохранения биологически активных веществ.

Приготовление напитков включает следующие основные технологические стадии.

Производство негазированных безалкогольных сокосодержащих напитков:

- приготовление сахарного сиропа;
- подготовка соков и/или других ингредиентов (вытяжка пряно-ароматических трав, пряности, мед и пр.);
- приготовление напитка;
- розлив напитка в упаковку (стеклянную, ПЭТ или другую, разрешенную Минздравом);
- пастеризация напитка и/или внесение консервантов;
- бракераж;
- наклеивание этикеток и передача готовой продукции на склад;
- хранение и транспортировка готовой продукции.

Производство фруктовых напитков:

- приготовление сахарного сиропа;
- подготовка соков и/или других ингредиентов (вытяжка пряно-ароматических трав, пряности, мед и пр.);
- приготовление напитка;
- розлив напитка в упаковку;
- стерилизация;
- наклеивание этикеток и передача готовой продукции на склад;
- хранение и транспортировка готовой продукции.

Напитки сокосодержащие могут быть обогащены пищевыми и/или биологически активными веществами (железо, кальций, витамины С, А, Е, группы В, РР), не содержат искусственных подсластителей, ароматизаторов и красителей. Содержание фруктовой части составляет не менее 10 % [3, 4].

Основных потребителей соковой продукции обычно делят на три группы. Это женщины всех возрастов, понимающие, как важны соки для поддержания красоты, здоровья и тонуса, мужчины до 35 лет и семьи с детьми, которые являются самыми массовыми потребителями напитков, в том числе сокосодержащих. Медики многих стран, в том числе и России, определяют напиток как оптимальную форму пищевого продукта, используемую для обогащения организма человека биологически активными веществами. Благодаря результатам исследований, проведенных учеными фармакологами и медиками, подтвержден факт влияния напитка, содержащего вкусовые и ароматические вещества природного происхождения, на эндоэкологическую реабилитацию организма человека. Однако, к сожалению, основной сегмент рынка составляют дешевые напитки на ароматизаторах и сахарозаменителях, вредное воздействие которых уже не вызывает ни у кого сомнений [9].

Очевидно, что высокие потребительские свойства напитков (в том числе сравнительно низкие цены, эффективность утоления жажды, разнообразие вкусов и функциональные свойства) приобретают все большее значение для развития спроса на развивающихся рынках. По данным компании Canadean Ltd среднегодовое потребление сокосодержащих напитков на 1 человека в год составило в 2010 г. в странах Северной Америки – 21,5 л, Западной Европы – 9,4, Латинской Америки – 8,8, Азии – 4,9 л [1].

На зарубежном потребительском рынке широко представлены различные направления сокосодержащих напитков: напитки на основе натурального сырья или

концентрированных полуфабрикатов, напитки с экстрактами пряно-ароматических и лекарственных растений [10].

На российском рынке также все более популярны становятся сокосодержащие и витаминизированные напитки. Эти напитки производят ЭКЗ «Лебядинский», компании «Нидан», «Очаково» и др. «Очаково» вырабатывает безалкогольные напитки серии «Джустим» с различными вкусами: ананасовым, вишневым, апельсиновым, апельсиново-морковным, персиковым, грейпфрутовым. Содержание сока в напитках составляет 10 %. Напитки обогащены бета-каротином, витаминами А, С, Е, пектиновыми веществами. Учеными РФ проводятся исследования по использованию облепихового сока для применения напитков с пониженной калорийностью [11], по получению основы для безалкогольных напитков из виноградных выжимок [12], разработаны рецептуры и технологии напитков на основе лимонов [13], яблочного сока с добавлением экстрактов пряно-ароматических трав [14].

Известны традиционные сокосодержащие напитки на сахаре, включающие виноградный, яблочный, вишневый, клюквенный, земляничный и другие соки, и вырабатываемые по сборнику рецептур на напитки безалкогольные. Напитки «Андриеш», «Виноградный», «Воскеат», «Красная шапочка», «Пес и кот» вырабатывают на основе виноградного сока. Содержание сока в данных напитках составляет от 6,3 % в напитке «Пес и кот» до 17,2 % в напитке «Андриеш». В напитки «Андриеш», «Красная шапочка», «Пес и кот» входит также аскорбиновая кислота в количестве 10-15 мг/100 мл, которая усиливает профилактические свойства напитков. Яблочный сок входит в состав напитков «Грушевый» (около 3 %) и «Яблочный» (13,3 %). На основе концентрированного яблочного сока вырабатывают напиток «Золотой ранет». В состав напитков «Вишневый» и «Детский» включен вишневый сок; напиток «Клубника» – земляничный, напиток «Клюквенный» – клюквенный; напиток «Сливовый» – сливовый; напиток «Черноплодно-рябиновый» – черноплодно-рябиновый сок. Количество сока в напитках составляет в среднем 9,5 %. В рецептуру напитков «Спутник», «Фруктовый», «Лиса и виноград», «Космос» входят смеси соков. К примеру, напиток «Спутник» содержит сок рябиновый и алычевый. Напиток «Фруктовый» готовится с использованием яблочного и виноградного соков в сочетании с натуральным красным красителем из ягод бузины. Компонентами напитков «Лиса и виноград» являются сок виноградный концентрированный и черноплодно-рябиновый сироп. Напиток «Космос» содержит сок виноградный – 4,8 %, клюквенный – 3,6 % и вишневый – 3,3 %, а также настой стеркулии, придающий тонизирующие свойства напитку. На основе соков цитрусовых известны безалкогольные непрозрачные напитки «Золотистый», «Золотистый апельсиновый», «Грейпфрут», «Лимон-лайма», «Гранат», которые были популярны в 80-х – 90-х годах XX века. Безалкогольный напиток «Золотистый» в своем составе содержит мандариновый сок, «Золотистый апельсин» – мандариновый и апельсиновый, «Гранат» – гранатовый и свекольный соки [15].

В Украине в основном производят напитки с ароматизаторами и квас. Для детей выпущена специально серия напитков под торговой маркой «Живчик» – это уникальное явление для украинского рынка, поскольку в своей нише у продукции нет конкурентов. У «Живчика» множество вкусов (яблоко, апельсин, вишня и др.), а потому он очень нравится детям. Родители же делают выбор в пользу продукта из-за содержания сока, эхинацеи, артезианской воды и витаминов [16]. В Национальном университете пищевых технологий (г. Киев) на основе яблочного сока с добавлением натуральных ароматизаторов разработаны напитки с условным названием «Летний чай», «Бриз» и др. [17].

Сокодержущая продукция с использованием натурального фруктового сырья завоевывает всё большую популярность и в Республике Беларусь и пользуется стабильным, постоянно растущим спросом, что объясняется желанием потребителей вести здоровый образ жизни. Производство этой продукции – одна из наиболее быстроразвивающихся отраслей плодоовощной промышленности, как в нашей стране, так и за рубежом. Увеличивается не только объём выпускаемой продукции, но и расширяется её ассортимент. Белорусский рынок напитков находится на этапе развития. В связи с чем, работы по созданию новых технологий и рецептур напитков являются актуальными [18]. В Беларуси безалкогольные сокодержущие напитки производят ЧП «Дарида», ОАО «Минский завод безалкогольных напитков», СООО «АкваТрайпл» (негазированные напитки «Соччи» с содержанием сока до 10 %), ОАО «Лидское пиво» (напитки серии «Все Витамины») и ряд других предприятий [19]. Продукция выпускается в ПЭТ-бутылках емкостью 0,5 л, 0,75 л, 1,5 л. В состав данных напитков в основном входят концентрированные соки цитрусовых культур, в небольших объемах яблочный, черносмородиновый. Браславский хлебозавод освоил выпуск сокодержущих безалкогольных напитков. Это напитки с содержанием сока крыжовника, черешни, яблока, груши, малины, черной смородины, абрикоса, апельсина [20]. Несмотря на то, что все виды напитков вырабатываются почти всеми перерабатывающими заводами, спрос потребителя значительно превышает объём выработки. Об этом свидетельствует присутствие на рынке сокодержущих напитков из других стран. Анализ производства и потребления всех видов соков, нектаров и сокодержущей продукции в республике показывает, что их потребляется 6-8 л на душу населения, что меньше на 77 %, чем в Великобритании, на 84 % – чем в Германии и на 86 % меньше, чем в США, в том числе собственного производства около 50 %. Анализ импорта показывает, что около 30 % составляют сокодержущие напитки цитрусовых и других экзотических фруктов [21].

В Республике Беларусь постоянно ведется разработка новых видов пищевой продукции, в том числе и соковой.

Центральным ботаническим садом НАН Беларуси совместно с организациями отделения аграрных наук НАН Беларуси разработаны новые виды безалкогольных напитков с использованием местного пряно-ароматического сырья, обладающих высокой биологической ценностью и способных заменить импортные аналоги [22].

Сотрудниками Могилевского технологического института созданы безалкогольные напитки «Янтарный» и «Зарница» на основе соков петрушки и свеклы в сочетании с яблочным концентрированным соком. Петрушка и свекла, благодаря наличию витаминов, минеральных и пектиновых веществ, обладают способностью выводить из организма человека ядовитые вещества и радионуклиды, соли тяжелых металлов, обеспечивая тем самым, защиту организма от вредного воздействия окружающей среды. Напитки готовятся на природной минеральной воде «Сосна». В напитках отмечено повышенное содержание дубильных и красящих веществ, пектиновых и минеральных, витамина С, что свидетельствует об их питательной ценности и лечебных свойствах [23]. Разработаны и утверждены в установленном порядке рецептуры и технологии восьми новых сокодержущих напитков, в том числе «Напиток черничный», «Напиток чернично-красносмородиновый», «Напиток вишнево-красносмородиновый» и др. [10]. Совместно с РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» созданы безалкогольные напитки «Сохо», «Вегас», «Сантания» и др. [18], разработана технологическая схема производства напитков, включающая комплексную переработку плодов облепихи и калины [24]. Центр по продовольствию постоянно работает в данном направлении, разрабатывая новые виды функциональных безалкогольных напитков, совершенствует их нормативную базу [25].

К сожалению, как видно из вышеизложенного, в производстве сокосодержащих напитков практически не используется сырье малораспространенных плодовых и ягодных культур, богатых различными полезными веществами и обладающих природными антиоксидантами (витамины Е, С, каротиноиды, биофлавоноиды). Исследователи РУП «Институт плодоводства» в рамках задания Государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс» на 2013-2015 годы, раздел 2 «Земледелие и растениеводство», выполняя подзадание «Разработать и освоить технологии производства и хранения высококачественной продукции плодоводства и пчеловодства на основе комплексной оценки агроприемов с целью создания конкурентоспособных продуктов питания», разработали технологию производства фруктовых сокосодержащих напитков с добавлением продуктов пчеловодства, включающую: сборник рецептов фруктовых сокосодержащих напитков с добавлением меда (РЦ ВУ 600052771.027-2015 - 600052771.031-2015) и технологическую инструкцию - ТИ ВУ 6000052771.010-2015 производства сокосодержащих фруктовых напитков с добавлением меда. Технология предназначена для организаций перерабатывающих фруктовое сырье. Она распространяется на процесс производства сокосодержащих фруктовых напитков, изготавливаемых из соков плодовых и ягодных культур с добавлением меда. В зависимости от применяемого сырья напитки выпускают в следующем ассортименте: напиток из бузины черной с медом, напиток из калины с медом, напиток из малины с медом, напиток из рябины черноплодной с медом, напиток из черной смородины с медом. Использование вышеуказанных культур, богатых различными биологически активными веществами, в том числе полифенолами, исключает необходимость введения красителей в состав напитков. Расфасовка новых фруктовых напитков осуществляется в экологическую упаковку – бутылки стеклянные с венчиком горловины типа III вместимостью не более 1,0 дм³.

Ассортимент напитков постоянно обновляется путем введения различных ингредиентов: от ароматизаторов, идентичных натуральным, до фруктовых и овощных соков и вытяжек из пряно-ароматических растений.

В рецептурный состав включают увеличенное количество экзотических фруктов («суперфруктов»), натуральных ингредиентов, уменьшают содержание сахара, добавляют специальные ингредиенты «полезные для здоровья». Данные продукты положительно воздействуют на организм, благодаря наличию органических кислот, пектинов, витаминов, минеральных веществ и других биологически активных компонентов, содержащихся в плодовоовощном сырье. Среди биологически активных компонентов растений наиболее значимы флавоноиды, входящие в группу фенольных соединений, или полифенолов. Известно, что полифенолы определяют качество соков, нектаров, напитков, получаемых из плодов и овощей, оказывая влияние на их биологическую активность и органолептические показатели (в частности, участвуют в формировании вкуса и цвета). Полифенольные вещества формируют вкус плодов, являясь носителями вяжущего (в основном флаванолы и их производные) и горького вкуса (флаваноны) [26]. Особенно богаты этими веществами плоды малораспространенных культур, такие как калина, рябина черноплодная, бузина черная, облепиха и др., которые в настоящее время вводятся в промышленные насаждения Республики Беларусь и которые практически не используются для выработки напитков. В то же время их целесообразно вводить в питание не только с целью расширения ассортимента, но и, прежде всего, обогащения рациона человека различными полезными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма. Сотрудниками Центрального ботанического сада НАН Беларуси на протяжении нескольких десятилетий проводятся

исследования в области лечебного садоводства, изучается химический состав ряда нетрадиционных для Беларуси культур. Полученные результаты однозначно указывают на высокую пищевую ценность растений. Благодаря разнокачественности биохимического состава плоды этих растений могут служить источником БАВ [27-29], а также служить основой для приготовления различных напитков.

В РУП «Институт плодоводства» осуществляются биохимические исследования новых сортов и гибридов плодовых и ягодных культур, в том числе изучается их пригодность к различным видам переработки [30-37]. В рамках Государственной программы научных исследований «Качество и эффективность агропромышленного производства», подпрограммы «Продовольственная безопасность» на 2016-2020 годы предусмотрены исследования малораспространенных плодовых и ягодных культур по выявлению их пригодности к выработке сокосодержащих безалкогольных напитков и предусмотрена разработка технологической документации на производство новых видов напитков с использованием плодов малораспространенных культур, что позволит:

- рационально использовать отечественное сырье для производства сокосодержащих напитков;
- улучшить органолептические показатели продукции;
- расширить ассортимент напитков;
- сохранить здоровье человека за счет использования натурального сырья, богатого полезными биологически активными веществами (БАВ), взамен химических красителей, ароматизаторов, улучшителей вкуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Относительно новым сегментом для отечественных производителей являются сокосодержащие напитки, которые завоевывают все большую популярность среди населения.

Разрабатываются новые виды напитков с уклоном использования натурального сырья, как более безопасного для здоровья человека.

Плоды малораспространенных культур (рябина черноплодная, калина, бузина черная и др.) являются хорошей основой для получения сокосодержащих напитков, обладающих хорошими органолептическими показателями с содержанием естественных БАВ.

Список использованных источников

1. Маркетинговый обзор «Мировой рынок сокосодержащих напитков 2010» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mosinf.ru/wbr/sdfreecom.pdf>. – Дата доступа: 12.05.2014.
2. Обзор рынка: прохладительные напитки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/25393.html>. – Дата доступа: 05.03.2016.
3. Консервы. Напитки сокосодержащие фруктовые. Общие технические условия: СТБ 965-2008. – Введ. 01.09.2008. – Минск: БелГИСС, 2014. – 13 с.
4. Напитки безалкогольные. Общие технические условия: СТБ 539-2006. – Введ. 15.11.2006. – Минск: БелГИСС, 2011. – 16 с.
5. ТР ТС 021/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>. – Дата доступа: 12.05.2014.

6. Гигиенический норматив. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов. Утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21 июня 2013 г. № 52. – 24 с.

7. Санитарные нормы и правила. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам. Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21 июня 2013 г. № 52. – 56 с.

8. Гигиенические нормы: Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах: утв. зам. Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 3 августа 1999 г. – 8 с.

9. Технология производства безалкогольных напитков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65625a3ad69a4c43b89521316d37_0.html. – Дата доступа 03.02.2016.

10. Кузнецова, Л.В. Новые сокосодержащие напитки из ягод / Л.В. Кузнецова, Л.П. Доброскок, В.Н. Тимофеева // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VIII междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 27-28 апреля 2011 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия». – Могилёв, 2011. – Ч. 1. – С. 54.

11. Низкокалорийные напитки на основе облепихового сока / А.В. Карлюк [и др.] // Пиво и напитки. – 2012. – № 2. – С. 37-39.

12. Получение основы безалкогольного напитка путём экстракции виноградных выжимок / П.В. Гусев [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2011. – № 5-6. – С. 46-47.

13. Разработка рецептур и технологии безалкогольных сокосодержащих напитков на основе плодов лимона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://processes.open-mechanics.com/articles/920.pdf>. – Дата доступа: 12.05.2015.

14. Напитки на основе яблочного сока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/napitki-na-osnove-yablochnogo-soka#ixzz41eLvGgKw>. – Дата доступа: 01.03. 2016.

15. Сокосодержащие напитки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new718.html>. – Дата доступа: 05.03.2016.

16. Анализ рынка безалкогольных напитков (бан) в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://koloro.ua/blog/issledovaniya/Analiz-runka-BAN_v_Ukraine.html. – Дата доступа: 01.03. 2016.

17. Кошечая, В.Н. Использование натурального сырья при производстве безалкогольных напитков / В.Н. Кошечая, В.М. Сидор // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5-6 октября 2011 г.) / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию». – Минск, 2011. – Ч. 1. – С. 53-55.

18. Новые натуральные напитки на основе соковых экстрактов / Е.М. Моргунова [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2013. – № 4 (22). – С. 61-65.

19. Обзор рынка безалкогольных напитков Республики Беларусь. – Минск, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belarusfacts.mfa.gov.by/upload/economy/obzor_rinka_bezalkogoljnih_napitkov_rb.pdf. – Дата доступа: 12.05.2014.

20. Браславский хлебозавод освоил выпуск сокосодержащих безалкогольных напитков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://postavy.vitebsk-region.gov.by/ru/region1/view/braslavskij-hlebozavod-osvoil-vypusk-sokosoderzhaschih-bezalkogolnyh-napitkov-8490/>. – Дата доступа: 02.03.2016.

21. Черепанова, А.В. Разработка технологии импортозамещающей сокосодержащей продукции / А.В. Черепанова, Н.В. Саманкова // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VIII междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 27-28 апреля 2011 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Могилёвский государственный университет продовольствия». – Могилёв, 2011. – Ч. 1. – С. 55.
22. История становления и развития Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cbg.org.by/history>. – Дата доступа: 01.03. 2016.
23. Сокосодержащие напитки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/new718.html>. – Дата доступа: 02.03. 2016.
24. Технология получения напитков и морсов из отходов сокового производства / В.Н. Тимофеева [и др.] // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2007. – № 2 – С. 13-18.
25. Состояние и перспективы развития производства безалкогольных напитков и бутилированной воды в РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.new.belproduct.com/novosti/seminar-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-proizvodstva-bezalkogolnyh-napitkov-i-butirovannoy-vody-v-rb.html>. – Дата доступа: 03.03.2016.
26. Рудольф, В. Производство безалкогольных напитков: справочник / В. Рудольф, А. Орещенко, П. Яшнова. – 2-е изд., доп. – М.: Профессия, 2007. – 360 с.
27. Научное обоснование сортимента малораспространённых плодовых культур для любительского садоводства Беларуси: практические рекомендации / Ж.А. Рупасова [и др.]; НАН Беларуси, Центральный ботанический сад НАН Беларуси; Институт плодоводства; Министерство с.-х. и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Право и экономика, 2015. – 43 с.
28. Гаранович, И.М. Биохимический состав малораспространённых культур садоводства в условиях Беларуси / И.М. Гаранович, Ж.А. Рупасова, В.А. Игнатенко; под ред. А.П. Волынка; Центральный ботанический сад НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2007 – 136 с.
29. Перспективные плодово-ягодные растения Белоруссии / А.А. Чаховский [и др.]. – 2-е изд.; перераб. и доп. – Мн.: Ураджай, 1986. – 128 с.
30. Максименко, М.Г. Биохимический состав и пищевая ценность плодов некоторых нетрадиционных культур Беларуси / М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич // Проблемы производства и переработки малораспространённых плодовых и ягодных культур: тез. докл. науч.-производ. конф., Самохваловичи, 26-29 авг. 1996 г. / БелНИИ плодоводства; гл. ред. В.А. Самусь. – Минск, 1996. – С. 29-30.
31. Качество ягод *Lonicera* L. в Беларуси / М.Г. Максименко [и др.] // Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений: материалы V Междунар. науч.-производ. конф., Алушта, 9-14 сент. 1996 г. – Алушта, 1996. – С. 14-15.
32. Лойко, Р.Э. Механический и химический состав плодов некоторых видов малораспространённых плодово-ягодных культур / Р.Э. Лойко, М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1997. – Т. 11. – Ч. 2. – С. 153-164.
33. Loiko, R. Suitability of fruits of *Crataegus* L., *Viburnum opulus* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Aronia melanocarpa* (Minch) Elliot, *Sorbus aucuparia* L., *Rosa cinnatomea* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lind for processing / R. Loiko, M. Maksymenko, O. Zuikevich // Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych / Polska academia nauk. – Warszawa, 1999. – Zeszyt 468. – S. 371-377.

34. Максименко, М.Г. Структура урожая, механический состав и растворимые сухие вещества в плодах бузины черной / М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук Р.Э. Лойко, аг. Самохваловичи, 9-11 окт. 2012 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – С. 163-167.

35. Изучение перспективных форм бузины черной в Беларуси / Л.А. Мурашкевич [и др.] // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – Т. 25. – С. 301-308.

36. Авдеев, М.Н. Результаты исследований по аронии черноплодной в Беларуси / М.Н. Авдеев, М.Г. Максименко, Л.В. Лёгкая // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 16–18 июля 2014 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – С. 100-105.

37. Сравнительная характеристика некоторых малораспространенных культур по отдельным показателям биохимического состава / М.Г. Максименко [и др.] // Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: материалы междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 16–18 июля 2014 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – С. 254-262.

JUICE DRINKS NOWADAYS AND IN THE FUTURE

M.G. Maksimenko, D.I. Martsinkevich, G.A. Novik

SUMMARY

Among the all kinds of drinks, juice drinks are gaining popularity among the people. For the market saturation new kinds of drinks are developed with a slope to use natural ingredients as the safer for human health. Fruits of minor crops (black chokeberry, cranberry, black elderberry, etc.) are a good basis for production of fruit juice drinks having good organoleptic properties with a content of natural biologically active substances.

Key words: drinks, juice, standards, technological regulations, range, research, minor fruit crops, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2016

Раздел 6. НАУЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

НАУЧНАЯ СТАЖИРОВКА В ИНСТИТУТЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА (ГЕРМАНИЯ)

Научная стажировка проходила в Институте защиты растений плодовых культур и винограда (г. Доссенхейм, Германия) с 28 февраля 2015 г. по 2 марта 2016 г. при финансовой поддержке фонда Александра фон Гумбольдта. В ходе стажировки выполнялась работа по проекту «Диагностика, идентификация и характеристика видов фитоплазм поражающих плодовые культуры в Беларуси».

Институт защиты растений плодовых культур и винограда является одним из 15 специализированных институтов Julius Kühn Institute (JKI). Ведущий Институт расположен в Доссенхейме, где осуществляется работа с плодовыми культурами, в то время как отделение, расположенное в Зибельдингене, охватывает исследования в области защиты растений в виноградарстве. Институт консультирует федеральное правительство, в частности, Федеральное министерство продовольствия, сельского хозяйства и защиты прав потребителей (BMELV), по всем вопросам защиты растений плодовых культур и виноградников. Институт представляет федеральное правительство в национальных и международных организациях и рабочих группах (например EPPO, ЕС) и участвует в разработке правил и руководств, касающихся защиты растений, в процедуре утверждения средств защиты растений. Институт координирует совместные научно-исследовательские проекты по проблемам защиты растений и стратегий контроля национального уровня.

Деятельность института включает в себя научные исследования в области фитопатологии и поиск соответствующих стратегий контроля патогенов широкого спектра плодовых культур, винограда и хмеля; исследования в области биологии, эпидемиологии и диагностики патогенов и вредителей и их антагонистов; характеристика вирусов, виридов, а также разработка методов диагностики карантинных организмов и обеспечения фитосанитарного качества посадочного материала плодовых культур и винограда; оценка динамики численности, эпидемиологии, потенциала болезней и прогнозирования вредителей и болезней для развития и оптимизации интегрированных мер защиты растений плодовых культур и винограда; оценка угроз со стороны новых вредителей и болезней, как следствие глобального потепления и изменения методов возделывания плодовых культур и винограда, в том числе исследования по биологии вновь появляющихся организмов, а также стратегии по их предотвращению, локализации и лечению; исследования возбудителя бактериального ожога и разработка стратегий для лечения без использования антибиотиков; исследования насекомых и нематод в качестве векторов вирусных заболеваний и фитоплазм, а также разработка стратегий для их контроля.

Рабочая группа по фитоплазмам. Фитоплазмы – бактериальные патогены, населяющие проводящие пути инфицированных растений. Бактерии переносятся питающимися клеточным соком насекомыми, встречаются во всех частях мира и вызывают серьезные заболевания среди диких и культурных растений. До настоящего времени фитоплазмы не могут быть культивированы на искусственных питательных средах. Таким образом, мало что известно об их метаболических путях и взаимодействии с растениями-хозяевами. Группа работает в области фундаментальных и прикладных исследований фитоплазменных патогенов. Основными направлениями исследований группы являются: тестирование растительного материала на наличие фитоплазменных инфекций методом ПЦР и флуоресцентной микроскопии, разработка диагностических

методов на основе ПЦР, создание и поддержание коллекции фитоплазм, характеристика новых штаммов, дифференциация фитоплазм молекулярными и серологическими методами, геномика, исследование взаимодействия хозяин-патоген методами молекулярного анализа.

Целью данного исследования являлось идентифицировать и характеризовать на молекулярном уровне виды фитоплазм, поражающие основные плодовые и ягодные культуры в Беларуси.

За время стажировки были освоены методики диагностики фитоплазм и изучения структуры фитоплазменных геномов, математической обработки результатов. Были изучены фитоплазмы, выделенные из растений разных видов в Беларуси, определена их видовая принадлежность и проведен молекулярно-генетический анализ. Впервые были амплифицированы, клонированы и секвенированы фрагменты генома фитоплазм, относящихся к группе пролиферации яблони из Беларуси. Полученные нуклеотидные последовательности *Imp* и *HflB*-генов были помещены в международную базу данных (EMBL/GenBank) с присвоением им идентификационных номеров.

SSCP анализ фрагментов *HflB*-гена позволил разделить изучаемые изоляты фитоплазм. Филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей *HflB*-гена показал, что все изоляты группировались независимо от их географического происхождения. Разработаны праймеры и пробы для диагностики трех видов фитоплазм методом TaqMan real-time PCR.

ВОЛОСЕВИЧ Наталья Николаевна,
канд. биол. наук

РУМЫНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПЛОДОВОДСТВА

С 10 по 14 ноября 2015 г. в рамках выполнения белорусско-румынского проекта Б14РА-009: «Биологические аспекты селекции подвоев косточковых и орехоплодных культур и новые методы их размножения» участники проекта ведущий научный сотрудник С.А. Ярмолич и младший научный сотрудник Н.Л. Рудницкая посетили Институт плодоводства Питешты, Румыния (Research Institute for Fruit Growing Pitesti, Romania). Основной целью командировки являлось выполнение шестого этапа исследований в рамках международного проекта Б14РА – 009 – пополнение генетических коллекций новыми сортами европейской селекции.

Румынский научно-исследовательский институт плодоводства расположен в самом центре Южного Прикарпатья в 120 км на север от столицы Румынии Бухареста в посёлке Mărăcineni Арджеского района в 5 км от города Питешты. Основан в 1967 г. (рисунок 1).



Рисунок 1 – Главный корпус Румынского научно-исследовательского института плодоводства в г. Питешты.

В состав института входит 4 научно-исследовательские станции: Бистрица (яблоня, черешня), Констанца (персик, абрикос), Фэлтичени (яблоня, ягодные), Яссы (черешня, яблоня). В штате 68 научных сотрудников, из которых 24 выполняют свою работу в институте. Институт вместе с опытными станциями имеет 1950 га полевых угодий.

В состав института входят 7 научных отделов:

- селекции плодовых культур;
- ягодных культур;
- питомниководства;
- биотехнологии;
- технологии плодоводства;
- отдел агроэкологии, физиологии и биохимии;
- отдел по защите растений.

В отделе селекции плодовых культур находится порядка 25 га земельных угодий, занятых в основном под коллекционными и селекционными садами. Возглавляет данный отдел Dr. Sergiu Budan, который непосредственно занимается селекцией черешни и вишни. В отделе работают еще 2 научных сотрудника Dr. Madalina Militaru (яблоня, груша), Dr. Madalina Butac (слива) и два лаборанта (рисунок 2).



Рисунок 2 – С сотрудниками отдела селекции в коллекционном саду (слева направо – Dr. Sergiu Budan, Dr. Madalina Militaru, Dr. Madalina Butac и Н.Л. Рудницкая).

Основные направления исследований: выявление, сбор, сохранение ценных генотипов плодовых культур (яблони, груши, сливы, черешни, вишни), обладающих генетической устойчивостью к болезням и вредителям, высоким потребительским качеством плодов, различными сроками созревания, для последующего включения в гибридизацию и создания новых сортов.

В коллекционных и селекционных садах произрастает более 10000 гибридов плодовых культур. Ежегодно высаживают в школку более 3000 сеянцев. В весенний период проводят более 5000 скрещиваний. Коллекция яблони насчитывает порядка 520 сортов, сливы – 550, черешни – 300, вишни – 160. Из сортов яблони, наиболее популярных в Румынии, являются: Romus 4, Aura (1999), Starkprim, Jonaprim (2000), Bistrițean, Salva (2002), Goldprim, Rebra, Romus 5 (2003), Nicol, Dany, Alex, Doina (2005), Colmar (2006), Colonade (2007), Rustic (2008). Из последних коммерческих сортов – Verzisoare, Delicious de Voinesti, Frumos de Voinesti, Voinea, Generos, причем последний обладает ярко выраженной полигенной устойчивостью к парше. Наиболее востребованы сорта груши – Ervina (2003), Paramis (2008), Paradise (2010), Paradox (2010); сливы – Iulia, Delia (2002), Ivan, Jubileu 50 (2003), Agent, Roman, Doina, Dani, Geta, Matilda (2004), Romaner, Zamfira, Elena (2005); черешни – Ana, Cetățuia, Maria (1999), Cătălina (2001), Golia (2001), Marina (2001), Superb (2002), Bucium (2006), Iașirom (2006), Ștefan (2006), Tereza (2006), Sublim (2006), George (2007), Spectral (2008); вишни – Rival (2004), Amanda (2005), Stelar (2008).

Отдел ягодных культур занимает 10 га от общей площади института. В отделе работают три сотрудника Dr. Mihail Coman, Dr. Irina Ancu, Dr. Monica Sturzeanu и четыре лаборанта и садовода. Коллекция ягодных культур насчитывает 584 сорта и гибрида. Основные ягодные культуры: земляника садовая, смородина черная, малина, голубика, жимолость, облепиха, кизил. Основная цель исследований – сохранение генетического разнообразия, создание новых сортов и совершенствование технологий возделывания ягодных культур.

Из наиболее популярных сортов ягодных культур в Румынии являются: сорта малины – Star (2000), Opal (2003), Gustar (2003); смородины черной – Abanos (1999), Ronix (2000), Deea (2000), Record 35 (2001), Padina (2003), Geo (2004); голубики – Augusta (1999), Delicia (2001), Simultan (2001), Lax (2002), Compact (2002); земляники садовой – Magic, Real (1998), Floral (2004); крыжовника – Virens (2007), Verda (2007), Vely (2009).

Отдел питомниководства занимает 22 га. В отделе насчитывается 5 научных сотрудников Dr. Ancu Sergiu и Dr. Mladin Gheorghe (вишня, черешня), Dr. Dutu Ion (слива, персик, абрикос), Dr. biol. Silvia Nicolae и четыре лаборанта (рисунок 3).



Рисунок 3 – С сотрудниками отдела питомниководства в маточно-черенковом саду (слева направо – Dr. Ancu Sergiu, Н.Л. Рудницкая, Dr. Mazilu Crăișor, Dr. biol. Silvia Nicolae).

Научная работа ведется под руководством Dr. Mazilu Crăișor (яблоня, груша). Отдел занимается сохранением генетической коллекции подвоев, созданием новых подвоев для всех косточковых культур, разработкой технологий размножения и выращивания посадочного материала. Целенаправленные скрещивания из-за недостатка квалифицированных трудовых ресурсов проводятся один раз в два-три года.

Коллекция подвоев состоит из 166 генотипов: для сливы, абрикоса, персика – 97, для яблони – 37, груши – 19, вишни – 13 (рисунок 4).



Рисунок 4 – Размножение клоновых подвоев зеленым черенкованием.

Наиболее популярными подвоями, пользующимися спросом в Румынии, являются семенные: Secular (1991) для ореха грецкого, Mirobolan C5, Mirobolan dwarf (1999) – для сливы, Semavium (2000), Portavium (2010) – для черешни, а также клоновые подвои: IP-C3 (2000), IP-C4, IP-C5 (2002), IP-C6 (2005) – для черешни, IP-C2 (1999), IP-C7 (2011) – для вишни, Adaptabil, Miropor (2000) – для персика, Apricor (2006) – для абрикоса.

В отделе биотехнологии работают два научных сотрудника Dr. Valentina Isac (ягодные культуры), которая его возглавляет, Dr. Catița Plora (семечковые и косточковые культуры) и четыре лаборанта. В отделе имеется современное оборудование для тестирования на наличие вирусов и оздоровления растительного материала. В культуре *in vitro* постоянно сохраняются ягодные культуры (земляника садовая, смородина чёрная, малина), подвои яблони (ММ106, М9).

Оздоровление растений происходит только по предварительной заявке от фермеров и хозяйств, порядка 50–100 тысяч ежегодно (рисунок 5).



Рисунок 5 – Dr. Catița Plora в теплице с оздоровленным растительным материалом.

В настоящее время на румынском рынке оздоровленного материала наиболее востребован посадочный материал облепихи и смородины черной.

Отдел технологии плодовых культур имеет 15 га садов, возглавляет его Dr. Nicolae Tanasescu. В отделе работают еще 5 научных сотрудников Dr. Dorin Sumedrea, Dr. Emil Chitu, Dr. Viorica Chitu, Dr. biol. Silvia Nicolae, Dr. chemist Claudia Nicola и шесть лаборантов (рисунок 6).



Рисунок 6 – Сотрудники отдела технологии плодовых культур (слева направо – Dr. Nicolae Tanasescu, Dr. Emil Chitu, Dr. ing. Cristian Florin Marin).

Все исследования отдела направлены на изучение отношений в биосистеме почва-растение-атмосфера, а также различных систем содержания почвы в саду, орошения садов и внесения удобрений. Сады яблони закладываются на подвое М9 с использованием проволочной шпалеры. Схема посадки – 3,0 × 1,0 м. Но, так же изучаются схемы посадки для ММ106 и других подвоев в зависимости от типа почв в сочетании с различными способами обрезки.

При выборе сорта для закладки сада учитывается качество плодов и его конкурентоспособность на рынке. В течение сезона проводится не менее 16-20 обработок пестицидами. Основу сортимента составляют сорта Pinova, Jonagold, Fuji, Jonagored, GoldRush, Topaz, Rubinstep. В качестве опылителей используются дикие виды яблони. Средняя урожайность составляет 40-50 т/га.

В отделе агроэкологии, физиологии и биохимии и отделе по защите растений в основном работают те же сотрудники, что и в отделе технологии, так как все исследования проводятся в садах отдела технологии.

Dr. Dorin Sumedrea и Dr. Emil Chitu занимаются изучением влияния климатических факторов на процессы роста и плодоношения деревьев, сорто-подвойных комбинаций. С помощью 3 метеостанций, расположенных на территории института, а также системы датчиков, обустроенных непосредственно на самих деревьях, определяют и фиксируют изменения, происходящие во время роста дерева, образования листа, плода (рисунок 7).



Рисунок 7 – Датчики, фиксирующие физиологические изменения во время роста дерева.

Dr. ing. Cristian Florin Marin и Dr. Mihaela Sumedrea определяют патогенность и агрессивность вредителей и болезней, таких как *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*, *Venturia pirina* и др. Занимаются тестированием современных средств защиты растений для установления эффективности в отношении возбудителей и вредителей плодовых и орехоплодных культур.

По нашей настойчивой просьбе румынские коллеги помогли посетить научно-исследовательскую помологическую станцию в г. Вильча, расположенную в 70 км на север от г. Питешты (рисунок 8).



Рисунок 8 – Главный корпус научно-исследовательской помологической станции в г. Вильча.

Станция образована в 1977 г. и до 2009 г. относилась к Академии наук и входила в состав Научно-исследовательского института плодоводства г. Питешты. С 2010 г. относится к Университету г. Крайова, факультету растениеводства и садоводства. Руководит станцией директор Dr. Botu Ion, научный секретарь Dr. Silvia Preda и сотрудники Dr. Botu Mihai, Dr. Achim Gheorghe. Все полевые работы в основном выполняют наемные сезонные работники.

Станция имеет 148,0 га земельных угодий. В состав входит 4 лаборатории: генетики, селекции и биотехнологии, защиты растений и технологии.

Основные направления исследований: сохранение генетических ресурсов плодовых и орехоплодных культур в целях практического использования в селекции и на производстве; разработка и усовершенствование технологий производства; интродукция плодовых, орехоплодных культур и их подвоев.

Наибольший уклон исследований направлен в сторону таких культур, как слива, орех грецкий, фундук и съедобный каштан. Коллекция насчитывает 1408 образцов различных культур: слива – 875, орех грецкий – 118, фундук – 122, каштан – 45, яблоня – 84, груша – 27 и другие культуры (*Cydonia*, *Punica*, *Mespilus*, *Salix*, *Populus*) – 84. Гибридный фонд насчитывает 32 350 образцов.

Для размножения перспективных образцов используют следующие подвои: для сливы – Otesani 8, 11, Miroval, Pinval, Oltval, Rival, Corval, Valcean, Andreea; персика – Minival, Nectval; ореха грецкого – Valcor, Valrex, Valmit, Valstar, Valcris, Portval, Timval, Unival; фундука – Primval, Natval, Roverd, Valverd. В основном подвои размножают вегетативно зеленым черенком в теплицах стандартным способом, но Otesani 8 и Portval семенами. Наибольший интерес вызвал способ размножения ореха грецкого. Подвои для зимней прививки ореха получают в основном зеленым черенком в теплицах, но также семенами. Далее проводят с конца января по март зимнюю прививку ореха способом улучшенной копулировки. Прививки согревают до температуры +26...+28 °С в течение 27 дней. Высаживают привитый орех на доращивание сначала в теплицу, а далее в питомник на 1 год. Потом развитые стандартные саженцы по схеме посадки 9 × 9 м высаживают в коллекционный сад. Выход привитых качественных саженцев достигает до 80 %, и в зависимости от заказов за сезон могут прививать до 15 тысяч штук (рисунок 9, 10).



Рисунок 9 – Аппарат для подогревания прививок.



Рисунок 10 – Питомник привитых орехов.

Таким образом, цель командировки выполнена в полном объеме: получены черенки подвойных форм абрикоса *Adaptabil*, *Apricor*, *Miropet*, сортов яблони *Nicol*, *Romus 3*, *Precose de ardeac*, *Iris*, *Orion*, сортов сливы *Tita*, *Carpantin*, *Chentengar*, плоды ореха грецкого *Jupinesti*.

В рамках дальнейшего сотрудничества планируется разработка нового проекта по совместному изучению биологических особенностей возделывания и размножения орехоплодных культур в условиях Беларуси и Румынии.

ЯРМОЛИЧ Сергей Андреевич,
канд. с.-х. наук;
РУДНИЦКАЯ Наталья Леонидовна,
мл. науч. сотр. отдела селекции плодовых культур

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КУРСЫ В ИЗРАИЛЕ

В период с 20 марта по 8 апреля 2016 г. на базе Центра Международного сотрудничества в области развития сельского хозяйства Министерства сельского хозяйства и развития сельских регионов (CINADCO) и Центра Международного сотрудничества Министерства иностранных дел Государства Израиль (MASHAV) проходили курсы на тему: «Инновационные технологии в овощеводстве и плодоводстве».

Цель курсов – изучение новых технологических приемов в садоводстве, применяемых в Государстве Израиль, и возможность их адаптации в Республике Беларусь.

Во время прохождения курсов было организовано посещение ряда научно-исследовательских и производственных предприятий Израиля, среди которых:

Научно-исследовательский сельскохозяйственный центр Волкани (г. Тель-Авив);

Институт послеуборочной обработки сельскохозяйственной продукции (г. Тель-Авив);

плодопитомник «Hanani» (район г. Вифлиема);

предприятие «Hight Green Tech Ltd.» по производству овощей и земляники садовой (г. Бака-эль-Гарбия);

семеноводческая компания «Fine Seeds» по производству семян овощных культур (г. Бака-эль-Гарбия);

семеноводческая фирма «Зраим Гедера» (г. Ашкелон);

плодоводческий кооператив «Bereshet» (кибуц Ифтач);

кооператив «Фрукты Голанских высот» (р-н долины Хула);

холодильник Кирур-Галиль (р-н долины Хула);

предприятие по сортировке плодов (г. Кирьят Шмона). Кроме этого, за время проведения курсов израильскими специалистами были прочитаны лекции по тематике интенсификации плодоводства.

Государство Израиль, несмотря на свой небольшой размер, недостаток природных ископаемых, водных ресурсов и плодородных земель, демонстрирует впечатляющие результаты развития, как страны в целом, так и сельскохозяйственного производства.

В структуре внутреннего валового продукта доля сельского хозяйства занимает всего 2 %, однако уровень его интенсификации позволяет занимать ведущие позиции по экспорту сельскохозяйственной продукции.

Территория страны включает 7 климатических зон: от субтропиков до пустыни, что усложняет ведение сельскохозяйственного производства, но позволяет рассредоточить набор культур и очередность их возделывания в разных зонах, тем самым – дает возможность получать несколько урожаев в сезон.

Сельское хозяйство Израиля представлено следующими организационными формами: кибуцы – сельскохозяйственные общины, мошавы – сельскохозяйственные кооперативы, а также фермерские хозяйства. При этом сильно выражена кооперация между производителями по вопросам производства и сбыта продукции.

Следует отметить, что практически все сельскохозяйственное производство ведется в условиях орошения, в котором израильские специалисты являются мировыми лидерами по разработке систем и режимов полива.

Много внимания уделяется взаимодействию научных организаций, представителей Министерства сельского хозяйства, консультационных служб и фермеров. Благодаря предоставлению консультаций и компетентной помощи в области ведения сельскохозяйственного производства, быстрее происходит внедрение научных разработок в производство, поскольку фермерам непосредственно предоставляется возможность ощутить экономическую эффективность от вводимых новшеств, а также возможность использования государственных субсидий на внедрение масштабных проектов.

Проведение научных исследований в основном сосредоточено в Управлении сельскохозяйственных исследований при Министерстве сельского хозяйства и реализуется в профильных институтах. Кроме этого, научные изыскания проводят при факультетах университетов, а также в фирмах, фермерских хозяйствах, производственных лабораториях с привлечением средств общественных организаций. Во всех регионах с различными почвенно-климатическими условиями проводятся многолетние исследования для получения достоверных данных и последующего их применения как локально, так и в целом по стране.

Использование капельного полива и фертигации является основой ведения плодоводства, при этом раскладка лент полива происходит с двух сторон от плодовых деревьев для обеспечения равномерного роста корней. Расчет норм полива и тактов производят, принимая во внимание дневное испарение и потребность культуры во влаге. Наиболее оправданным считается полив частыми тактами небольшим объемом воды и удобрений для рационального использования ресурсов и недопущения стресса растений.

В пилотных проектах применяются фитомониторы для отслеживания потребности растений во влаге и элементах питания. Их совместное применение с системами автоматизированного полива позволяет проводить фертигацию и орошение в зависимости от потребности растений.

Формирование и обрезка яблони происходят путем индивидуальной подвязки ветвей и придания им горизонтального положения для достижения оптимальной продуктивности с сохранением как скелетных, так и обрастающих ветвей.

Для поддержания постоянного уровня плодоношения и товарности урожая широко применяется нормировка завязи с применением препаратов на основе этефона (Этрел, Альфанол).

Кроме этого, в области хранения и послеуборочной обработки плодов применяют обработки теплой водой (50 °С) с экспозицией в несколько минут, которые позволяют уйти от применения химических фунгицидов в предуборочный период и эффективно бороться с возбудителями, находящимися на поверхности плодов.

Использование биоагентов на основе дрожжей (Bio Save), в связи с экологизацией производства продукции, дает возможность сдерживать болезни во время хранения.

С использованием датчиков DCA, которые отслеживают состояние плодов во время хранения в регулируемой среде по флуоресценции хлорофилла, появляется возможность динамически регулировать состав среды в зависимости от состояния плодов.

Краткосрочная (6–10 дней) экспозиция плодов яблони в условиях пониженного содержания кислорода (1–2 %) перед хранением в условиях обычной газовой среды позволяет достигать положительного эффекта при сохраняемости плодов.

Для транспортировки продукции и для продления срока реализации, как плодовых, так и ягодных культур, широко используются полимерные пленки Xtend, а также сенсоры созревания в упаковках Ripesense для отслеживания степени зрелости плодов.

Выводы

Успешное ведение сельского хозяйства Израиля основано на глубокой коммерциализации, тесном взаимодействии ученых, производителей, консультантов, менеджеров на всех этапах ведения производства и хорошо развитой кооперации между производителями в области реализации продукции.

В Беларуси возможно внедрение целого ряда технологических приемов для реализации потенциала современных сортов плодовых культур и интенсификации производства, среди которых: капельное орошение, применение современных комплексных удобрений, фертигации, применение регуляторов роста и плодоношения, способы хранения в РГС, товарной доработки и сортировки продукции.

ДЕМИДОВИЧ Евгений Игоревич,
мл. науч. сотр. отдела хранения и переработки

Раздел 7. ХРОНИКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕКТОРА ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ САНДОМИРСКОЙ ЗЕМЛИ»

Сандомирская земля Свентокшиского воеводства располагается в юго-восточной части Республики Польша, на территории Сандомирской возвышенности (рисунок 1). Регион располагается на плодородных чернозёмах, характеризующихся хорошими физико-химическими свойствами и обилием макро- и микроэлементов. Более 50 % земель сельскохозяйственного назначения относится к 1-му и 2-му бонитировочным классам почв. Окрестности Сандомира характеризуются так же особым микроклиматом с равномерным выпадением осадков, отсутствием перепадов температур и весенних заморозков. Тёплые почвы позволяют выращивать даже такие требовательные культуры как персики, нектарины, абрикосы, виноград и арбузы. В виду благоприятных агроклиматических условий здесь применяется минимум средств защиты растений и регион по праву считается одним из самых экологически чистых мест Евросоюза.



Рисунок 1 – Региональная карта Республики Польша.

Город Сандомир (Sandomierz) занимает площадь 28,8 км², население города свыше 25,6 тыс. человек, входит в Свентокшиское воеводство, Сандомирский повят и имеет статус городской гмины. Гмина (волость) – наименьшая административная единица Польши. Гмины объединяются в повяты, а те в свою очередь в воеводства. Город Сандомир расположен на обоих берегах реки Вислы, чуть выше по течению от места впадения в неё реки Сан, в 180 км к юго-востоку от Варшавы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Вид города Сандомир и Сандомирский замок на высоком берегу Вислы.

Площадь сельскохозяйственных угодий Свентокшиского воеводства составляет 535 тысяч гектаров, без малого половина площади региона. Площадь плодовых садов воеводства составляет 32 тысячи гектаров, 11 % от общей площади садов Польши, второе место в республике (первое место занимает Мазовецкое воеводство, в нём под садами находится свыше 100 тысяч га). Яблоневые сады занимают площадь 10 736 га, в которых получают 300-350 тысяч тонн плодов в год, при средней урожайности 32 т/га. Абрикосовые сады находятся на втором месте, в них ежегодно выращивается 7 200 тонн плодов, при средней урожайности 15 т/га. На третьем месте находятся вишнёвые сады, в них выращивается 7 000 тонн плодов, при средней урожайности 16,0 т/га. Производство сливы в последнее время достигло 5 000 тонн и имеет тенденцию к увеличению площадей. Увеличиваются и площади грушевых садов. В воеводстве насчитывается свыше 140 тысяч сельских хозяйств частной формы собственности.

Агропродовольственный сектор в Свентокшиском воеводстве в значительной степени развивается благодаря богатой сельскохозяйственной традиции. Благоприятные условия этого региона описаны ещё в конце XI – начале XII века Галлом Анонимом – автором древнейшей польской хроники, написанной на латинском языке, под названием «Cronicae et gesta ducum sive principum Polonorum», в русском переводе известной как «Хроника или деяния князей и правителей польских».

Первые сады на сандомирской земле были описаны в XII веке цистерцианскими отцами в монастыре в Копживнице, в них возделывались такие сорта как Ренет, Хохлатка, Коштеля. В XIII веке описывается наличие монастырских яблоневых садов и виноградников у отцов доминиканцев в костеле святого Якова и сестёр кларисток в Завихосьце. В 17-м столетии историки описывают город Сандомир как купающийся в садах, где практически каждый мещанин имел фруктовый сад. В то время здесь возделывались такие старинные сорта как Миха, Оливка, Грухот, Виновка, Папировка, Птичка, Бусина, Вербовка, Анис и Шклянка.

Товарное садоводство начало развиваться в начале двадцатых годов XX столетия. Пионеры промышленного плодоводства в более крупном масштабе стали закладывать плодовые питомники таких яблоневых сортов как Папировка, Букувка, Синап, Грохувка, Железняк, Ренет серый, Бойкен, Коштеля и Джонотан. В настоящее время на территории сандомирского региона возделываются сорта яблони Шампион, Элиз, Голден делишес, Гала, Рубин, Джонаголд, Лигол и Лобо.

В Сандомирском воеводстве проводятся регулярные сельскохозяйственные праздники: в мае в Самбожце – «Яблони в цвету», в Сандомире – «Клубничное воскресенье», в начале июля в Двикожах отмечается «Праздник помидора», а в конце августа в Образове проводится «Европейский праздник яблока».

В последние три года под почетным патронатом заместителя Премьер-министра, министра экономики Республики Польша Януша Пехотиньского, министра сельского хозяйства и развития села Марка Савицкого и председателя Ассоциации польских экспортеров Мечислава Тварога проводится ежегодная международная научно-практическая конференция «Экономический потенциал сектора переработки овощей и фруктов Сандомирской Земли» в г. Сандомир Свентокшиского воеводства. В 2015 г. эта конференция состоялась 15-16 мая.

Рабочая группа специалистов в области плодоводства и овощеводства Республики Беларусь, в составе: заведующего отделом технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства» П.А. Турбина, ведущего научного сотрудника этого же отдела Т.В. Рябцевой, начальника цеха закрытого грунта И.А. Гурского и заместителя начальника цеха хранения продукции МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» И.Н. Гритченко, фермеров Минской области Молодечненского района И.И. Яциновича, А.И. Абрамчика, И.А. Ветлова, Е.И. Ветлова и фермера Пинского района Брестской области М.Ф. Середича, приняла участие в работе международной научно-практической конференции «Экономический потенциал сектора переработки овощей и фруктов Сандомирской Земли».

Пленарное заседание конференции состоялось 15 мая в актовом зале Сандомирского замка (рисунок 3).



Рисунок 3 – Вид Сандомирского замка, слева – фото 16 мая 2015 г., справа – картина 1855 г.

С приветственными речами выступили Маршалак Свентокшиского воеводства Адам Яруба и директор департамента региональной политики маршальского учреждения Свентокшиского воеводства господин Гжегож Оравич.

Член правления Свентокшиского воеводства Казимир Котовский отметил, что тяжелая экономическая ситуация, возникшая в прошлом году для плодоводства Польши в результате введения ответных санкций России на эмбарго Евросоюза и Америки, заставила правительство республики искать не только новые рынки сбыта, но и серьёзно думать об улучшении политических отношений с соседними восточными странами, отношений с Россией.

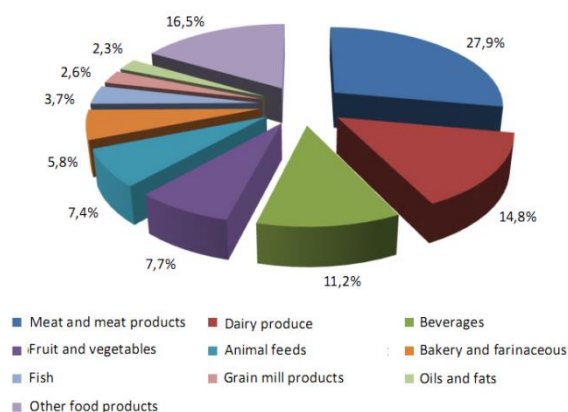


Рисунок 4 – Диаграмма, отражающая долю отраслей в производстве Республики Польша.

Доля производства овощей и фруктов от всей продукции, производимой в республике Польша, составляет 7,7 % (рисунок 4).

Староста Сандомирского повята Станислав Мастернак в своём выступлении подчеркнул грамотность специалистов плодоводов и овощеводов Сандомирской земли, позволяющую получать продукцию великолепного качества, но он заметил, что важно предпринять усилия, чтобы эта рабочая сила не стала дешёвой в современных экономических условиях Евросоюза.

Всего на конференции было представлено 14 докладов. Ведущей темой конференции была перспектива и возможности развития отраслей плодоводства и овощеводства.

Представитель Министерства сельского хозяйства Ярослав Ягортык отметил, что последние 10 лет Республика Польша являлась главным экспортером яблок в Европе. Непродуманная политика, введённое эмбарго сильно ослабили экономику региона, но это же событие заставило искать новые рынки сбыта в Африке и Азии, и оно же способствовало тому, что о Сандомирской земле узнали далеко за пределами Европы.

Член правления Свентокшиского воеводства Казимир Котовский отметил, что благодаря тому, что 4 года назад в воеводстве была организована Ассоциация производителей Сандомирской земли, в настоящее время все производители плодов и овощей воеводства оснащены полным шлейфом сельскохозяйственной техники. Благодаря действующим в Евросоюзе программам поддержки частного производителя фермеры имеют возможность получать банковские кредиты в 1-3 %, с возвращением займа с момента вступления садов и ягодников в товарное плодоношение. Благодаря государственной правовой поддержке торговых интересов членов ассоциаций на внутреннем и внешних рынках ассоциации производителей имеют возможность успешно развивать свой бизнес и организовывать встречи и конференции, позволяющие демонстрировать все достижения и потенциал отрасли.

Казимир Котовский вручил медали трём лучшим производителям воеводства Витольду Стефяняку – председателю группы производителей «Золотой Сад», Лешеку Боуку – председателю правления группы производителей «Сандомирский фрукт» и Збигневу Ревера – председателю правления группы производителей «Рефал».

Посол Республики Казахстан в Польше Ерик Мылтыкбаевич Утембаев представил доклад, посвящённый взаимовыгодному сотрудничеству в различных областях народного хозяйства Республик Казахстан и Польша, существующих на данном этапе. Он выразил надежду на расширение международного взаимовыгодного сотрудничества, особенно выделив сельскохозяйственную отрасль, акцентировав внимание на актуальности сотрудничества в развитии плодоводства в Республике Казахстан. Он отметил, что многие польские производители сельскохозяйственной техники и плодовой и овощной продукции с успехом охватывают рынок Казахстана, но тем не менее, республика нуждается не только в закупке готовых плодов и овощей, но и в создании собственных плодовых садов, питомников, ягодников и овощеводческих хозяйств.

Представитель министерства экономики Республики Польша в Казахстане Рената Иванюк рассказала о развитии сектора переработки фруктов и овощей и выразила надежду на интернационализацию сотрудничества в этой отрасли.

Анжей Марек Лях, директор Кельницкого отдела Банка Господарства Краевого, рассказал о финансовых программах Евросоюза по поддержке частного производителя, действующих в Польше, об условиях получения кредитов на развитие частного сельскохозяйственного бизнеса и юридического сопровождения торговых операций.

Витолд Стефаняк – председатель группы производителей «Золотой Сад» рассказал, что в воеводстве на площади 3,2 тысячи гектаров земли производится 500-600 тонн плодов, в основном это, конечно, яблоня (сорта Элиза, Лигол, Гала, Мутсу). В настоящее время, ввиду вышеозвученных событий, они поставляются в такие страны как Марокко, Алжир, Арабские Эмираты, Казахстан и другие, где яблоки продаются по 6 злотых за 1 килограмм (1,5 €). Но требования африканских и азиатских рынков заставляют менять сортовую политику отрасли, так как на этих рынках у потребителя требования к окраске плодов существенно отличаются от европейских потребителей. Востребованы плоды однотонной окраски только зелёные, только жёлтые и только красные. Такая ситуация заставляет закладывать новые сады яблони с сортами, востребованными на этих рынках, а это требует времени и средств.

Он подчеркнул важность встреч такого формата как международная научно-практическая конференция «Экономический потенциал сектора переработки овощей и фруктов Сандомирской Земли», где присутствуют и производители, и наука, и государственные чины, так как именно в таких условиях можно решить многие вопросы «напрямую». Он сослался на знаменитое высказывание Генри Форда: «Заберите у меня мои деньги, заводы, станки и фабрики, но оставьте мне моих людей и мои контакты – и вскоре мы создадим заводы лучше прежних. Оставьте мне мои фабрики, но заберите моих людей – и скоро полы заводов зарастут травой». Поэтому очень важно завязывать контакты, ценить специалистов своего дела и развиваться во чтобы то ни было дальше. Так как, развиваясь, создавая себя, мы создаем действительность вокруг себя – она и есть контекст нашей личной и профессиональной жизни.

Директор департамента региональной политики Гжегош Оравич озвучил анализ ситуации сбыта плодовой и овощной продукции воеводства на внешних рынках и отметил, что если бы не усилия группы производителей «Золотой Сад» во главе с её председателем Витолдом Стефаняком, было бы очень много проблем с реализацией сельскохозяйственной продукции. Именно работа этой группы помогла выйти на рынки Африки и стран Азии. Он заметил, что вполне возможно, если бы не введение злополучного «эмбарго», польские производители и не стали бы искать другие рынки сбыта, именно это обстоятельство заставило работать по-новому. Причем цены на плоды и овощи не только не упали, но даже возросли.

Из зала был задан вопрос: - «Возникают ли у групп производителей финансовые проблемы с расчетами на новых рынках?»

Ответ: «Да периодически возникают, но представители министерства торговли Республики Польша предлагают помощь в страховании торговых контрактов, так как в подобных ситуациях никто не хочет рисковать».

Представитель отдела содействия торговле и инвестициям Республики Польша в Алжире рассказал, что правительство Франции блокирует выход на алжирский рынок других стран производителей и ужесточает требования к плодовой и овощной продукции, поступающей на рынок из других стран. В настоящее время представителями правительства Алжира предпринимаются попытки по реализации программы поддержки выхода на рынок других стран производителей, а также прорабатываются возможности разработки собственных технологий возделывания сельскохозяйственной продукции.

Ежы Янец, советник министра торговли по отделу содействия торговле и инвестициям в Касабланке, отметил, что в Марокко тоже есть своя специфика в сотрудничестве. Очень много сельскохозяйственной продукции поступает из Италии и Франции, для Польши есть ограничения по объёму продаж плодов в размере до 18 тысяч евро.

Начальник отдела содействия по торговле и инвестициям в Минске Збигнев Шмуневски рассказал, что в 2013 г. экспорт свежей сельскохозяйственной продукции из Польши в Беларусь составлял 3 млн тонн, из них 500 тыс. тонн свежих яблок. Из продукции, предлагаемой рынкам Беларуси из Польши, поставляется 25 % помидор, 60 % капусты, 36 % моркови и 65 % яблок. Из оборота рынка замороженных продуктов импорт составляет 90 %, из них 40 % импортируется из Польши, а 50 % поставляется из Китая.

Стоит отметить и тот не отрадный факт, что производители Польши пока не рассматривают Беларусь как крупного производителя плодовой продукции, по их подсчётам их 3 яблок, проданных на рынке Беларуси, каждые 2 куплены в Польше.

В Республике Польша несколько групп производителей объединились в организацию кластер пищевой продукции для продвижения на различные рынки, это и сельскохозяйственные производители и научные учреждения, и экономисты. Целью подобного объединения было улучшение качества производимой продукции, и на сегодняшний момент действительно производится продукция высокого качества. Предпринимаются максимальные усилия в вопросах экологизации сельскохозяйственного производства, схема внесения средств химической защиты продумана так, чтобы получаемая продукция была экологически безопасной, чтобы не страдали пчёлы и обитатели водоёмов.

Збигнев Шмуневски отметил, что между Польшей и Беларусью существуют давние добрососедские и торговые отношения. В прошлом году в Сандомире эта конференция проходила в августе (после введения эмбарго), а позже в Минске было проведено собрание садоводов и поднимался вопрос по поводу поиска новых бизнес-партнёров. И в результате проведения этих мероприятий в 2014 г. на рынок Беларуси было поставлено на 270 тыс. тонн сельскохозяйственной продукции больше, чем в 2013 г. Тем не менее, введённое эмбарго заставляет задуматься о целесообразности закладки садов в том регионе, где их покупают, а отсюда следует сделать вывод, что польским предпринимателям нужно продвигаться на земли Беларуси и России с возделыванием садов на этих территориях, с развитием сети хранилищ для хранения свежей продукции, с продвижением и продажей польских технологий возделывания и т. д.

Представитель Сандомирского научного товарищества Януш Сушина рассказал о тенденциях развития на рынке переработки плодов и овощей. Наиболее актуальны на рынке переработки концентраты соков: яблочный, вишнёвый, мультивитаминовые,

натуральные красители из аронии черноплодной, пищевые добавки, сушёные продукты, чипсы, сухофрукты, джемы и конфитюры со 100%-ным содержанием натуральной продукции. Также актуально производство натуральных высококачественных вин.

Януш Сушина отметил, что до 2014 г. весь экспорт Польши был направлен на Россию, но на сегодняшнем этапе освоены ранки сбыта в Румынии, Балканских странах, Алжире и некоторых странах Азии, и это не только поставка яблок, но и других фруктов и овощей.

Войцех Божецкий, председатель правления группы производителей «Сандомирский Сад», акцентировал внимание на влиянии качества почвы на развитие сельского хозяйства. Он отметил, что ещё при Казимире Справедливом в 1185 г. на землях Сандомирского воеводства были заложены первые плодовые сады и уже тогда из Рима, Греции и стран Средиземноморья и Средней Азии были привезены технологии возделывания разных культур и производства вина. Известный магнат Польши Янковский отправлял своих детей в Варшаву на обучение садоводству. Эти древние традиции развиваются и преумножаются. Организуется множество профессиональных конференций и учёб, полученные знания реализуются в конкретных хозяйствах. На сегодняшний день разрабатывается и широко внедряется в производство специальная аппаратура, помогающая избегать угрозы развития различных грибных заболеваний, готовятся прогнозы погоды.

Адам Фура, директор отдела Свентокшиского центра по сельскому хозяйству в Модлишевицах, отметил, что внедрение всех инноваций – это заслуга деятельности групп производителей и их тесного сотрудничества во всех сферах сельскохозяйственного производства с властями. В любом деле самое важное – **это знания и кадры!**

Мечеслав Тваруг, представитель посольства Республики Польша в Украине, отметил, что в связи с событиями, происходящими в Украине, обвалом экономики и существенным падением гривны, экспорт сельскохозяйственной продукции снизился до 1,5 млн тонн. Из поставляемых ранее 1,3 млн тонн яблок после введения эмбарго экспорт яблок составил 40 00 тонн. Перспектива поставки продукции на украинский рынок остается открытым вопросом, очевидно, что необходимо предпринимать все возможные усилия для нормализации международных отношений.

После пленарного заседания, в ходе Бизнес-встреч В2В, белорусская делегация провела серию деловых переговоров по вопросам возделывания, хранения и переработки плодовых и овощных культур, логистики продвижения плодородческой продукции на внутренних и зарубежных рынках с Маршалком Свентокшиского воеводства Адамом Ярусбасом, директором департамента региональной политикити Гжегожем Оравцом, статс-секретарём Министерства экономики Аркадюшем Боуком, президентом Ассоциации польских экспортёров Мечиславом Тваругом, старостой Сандомирского воеводства Станиславом Мастернаком, с представителями пяти крупнейших фирм-производителей плодов Сандомирского воеводства: Лешеком Боуком – фирма «Сандомирский плод»; Збигневом Ревера – «Рефал»; Войчехом Божецким – «Сандомирский сад»; Витольдом Стефанюком – «Золотой сад» и фирма «Сангров», с послом Республики Казахстан в Польше Ериком Мылтыкбаевичем Утембаевым, начальником отдела продаж фирмы ЕВРОСНАБ Республики Казахстан Бальковой Анной Валерьевной, генеральным менеджером фирмы FARZADA Trading Хесамом Рахи из Арабских Эмиратов, г. Дубай, представителем польского агентства восточных проектов ASPAN Мартой Зеленской, а также фермерами Винницкой области Украины. Представители многих фирм и компаний выразили желание не только в налаживании торговых отношений, но и в научном сотрудничестве, в разработке проектов закладки садов и их научном сопровождении.

16 мая 2015 г. рабочая группы специалистов Республики Беларусь посетила плодородческие хозяйства Свентокшского воеводства.

Компания ООО «Рефал» («**Refal Sp. z o.o.**») была создана 10 февраля 2009 г. в Сандомирском повете Волчице. Общая площадь земель насчитывает 250 га, производит до 12 тысяч тонн яблок в год. Компания «Рефал» занимается производством яблок, сливы, груши, черешни и разнообразных овощей (различные виды капусты, помидоры, огурцы, морковь, свёкла), всего до 22 тысяч тонн. Целью общества является совместное снабжение производителей средствами производства и продажа произведённой продукции на внутреннем и внешнем рынках.



Группа ООО «Сандомирский плод» („Owoc Sandomierski” Sp. Z o.o.) создана 25 февраля 2010 г. в повете Бильча (Bilczy), г. Образув (Obrazów). Насчитывает 112 личных хозяйств, Koprzywnica, Samborzec, Dwikozy i Sandomierz. Общая площадь садов составляет 950 га, средняя площадь хозяйства – 8,5 га. Яблоки производят на площади 600 га, остальная часть производит мягкие плоды согласно условиям технологии GLOBAL G.A.P. Собранные плоды сортируют сортировальной линией, хранят в холодильных камерах с РГС. Имеется линия по производству и упаковке соков.



Группа «Сандомирский сад» („Sad Sandomierski” Sp. zo.o.z) создана 19 января 2010 г. Насчитывает 112 личных хозяйств в гминах Obrazów, Koprzywnica, Samborzec, Dwikozy i Sandomierz. Общая площадь садов составляет 950 га, средняя площадь сада по хозяйствам группы – 8,5 га. Группа является главным экспортёром Польши на восточном рынке. Поставляет не только свежие плоды и овощи, но и 100%-ные натуральные соки.



Группа имеет свой логистический центр площадью 3,5 тыс. м², оснащенный промышленными холодильниками для фруктов, сортировальной линией, хранилищем с РГС, цехом производства натуральных соков, экспедиторским помещением и служебной гостиницей и бюро.



Группа «Золотой сад» образовалась в ноябре 2011 г. В состав группы входит 52 производителя Сандомежского повята, общая площадь составляет около 350 га. Планом государственных инвестиций было предусмотрено строительство логистического объекта площадью 7600 м², в состав которого входит помещение для сортировки, камеры с системой РГС общей вместимостью 5 000 тонн, контора и социальные помещения. Вся производимая группой продукция сортируется и упаковывается на самой современной сортировальной и упаковочной линии с высочайшим контролем качества.



Питомниководческое хозяйство «ARNO» Анны и Ричарда Новоковских производит саженцы плодовых культур: 70 % – яблони, 10 % – груши, 15 % – вишни и черешни.



Владельцы хозяйства «ARNO» пользуются всеми возможными формами финансовой помощи из бюджета Европейского Союза. Климатические изменения, расширение рынков сбыта, а также растущие требования потребителей вынудили изменить систему хранения саженцев плодовых деревьев – от хранения в прикопе хозяйство перешло к холодильным камерам. В 2005 г. в хозяйстве построена холодильная станция для хранения саженцев плодовых деревьев с открытой корневой системой (температура -1 °С, влажность – 98 %).

Компания «Яблоко Седельцке» была создана в 2010 г. по инициативе группы садоводов в Седельцкой области Польши.



Основная деятельность компании направлена на реализацию свежих фруктов и овощей. С 2013 г. компания приобрела компрессорную станцию последнего поколения (НИКО) мощностью 1000 л/ч. Компания располагает хранилищем с контролируемой атмосферой ULO на 5000 т фруктов, линией сортировки, погрузки и разгрузки воды и современным мусоросортировочным заводом мощностью более 6 т/ч.



Компания «Яблоко Седельцке» является одним из ведущих производителей соков холодного отжима в Польше и в Европе. Высокое качество продукции подтверждено сертификатами **GLOBAL G.A.P.** Компания может обеспечить непрерывность поставок продукции на рефрижераторах Volvo и Iveco по всей Европе.



Компания «**Наш сад**» включает 21 хозяйство. Общая площадь хозяйств превышает 300 га, располагает самыми современными плодоовощными базами в Польше. Группа имеет сертификаты GLOBAL G.A.P и BRC,

подтверждающие высокое качество выпускаемой продукции. Продукты компании безопасны для потребителей и технология производства экологически чистая. Основным направлением деятельности компании является экспорт фруктов на европейский рынок, в частности, в Германию, Данию, Великобританию, Францию, Скандинавские страны и Африканский континент.

При анонсировании деятельности РУП «Институт плодоводства» и сортов белорусской селекции была достигнута устная договорённость о научном сотрудничестве в области разработки технологий возделывания плодовых садов в Арабских Эмиратах и их научном сопровождении с Хесамом Рахи, генеральным менеджером фирмы FARZANA Tradins, г. Дубай. Аналогичные договорённости по закладке и возделыванию садов и их научному сопровождению в Казахстане достигнуты с начальником отдела продаж фирмы ЕВРОСНАБ Республики Казахстан Анной Валерьевной Бальковой и представителем польского агентства восточных проектов ASPAN Мартой Зеленской.

РЯБЦЕВА Тамара Васильевна,
канд. с.-х. наук;
ТУРБИН Павел Александрович,
зав. отделом технологии плодоводства

I КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЖИМОЛОСТИ

12 ноября 2015 г. в г. Мщонув (Республика Польша) состоялась I конференция по жимолости, организованная фирмой Hortus Media, издателем порталов jagodnik.pl i warzywarolowe.pl, а также соиздателем журнала Jagodnik. К конференции проявили интерес ученые, производственники, представители различных фирм, заинтересованные в выращивании жимолости – более 500 человек из Беларуси, России, Румынии, Польши, Канады. В конференции принимала участие 21 фирма, предлагающая посадочный материал, системы орошения, удобрения, биостимуляторы и множество других вещей, необходимых для выращивания этой культуры.

Открыл конференцию Мариуш Подымняк, Jagodnik (Польша). Он отметил, что Польша, являясь лидером по производству ягодных культур, быстро «подхватывает» потребности рынка – в настоящее время в стране 90 га плодоносящих насаждений и 300 га, заложенных в последние 2 года.

С приветственным словом к участникам обратилась директор Института садоводства в Скерневицах Малгожата Корбин, которая отметила, что жимолость может стать для Польши очень важной ягодной культурой.

Работа конференции была организована в рамках трех сессий, после каждой из которых была дискуссия. Первую сессию конференции открыл проф. Боб Борс с докладом «Жимолость синяя в исследованиях и в селекции в Саскичеванском университете» (Канада). В докладе были представлены результаты 18-летней селекционной работы по жимолости. В 1997 г. в исследования были привлечены первые российские сорта, а в 2001 г. – проведены первые скрещивания. Ежегодно в теплице выращивается 4-7 тыс. сеянцев, из них около 2000 лучших высаживается в поле, которые оцениваются в течение одного сезона, отбирается 75-125 растений для анализа плодов (содержание сахаров, кислот, масса, вкус, сохраняемость и профилактические свойства). В итоге примерно 1 из 1 тыс. растений соответствует требованиям селекционного задания. Реализуют программу аспиранты. Один исследует генетику сортов жимолости камчатской, ее гибридов и уровень адаптации, второй – 5 нутриентов в ягодах и листьях; третий изучает дикие генотипы и их потребность в минералах, а также занимается размножением в теплицах и производством ягод, включая исследования на гидропонике. В качестве исходного материала использовались российские сорта; формы, отселектированные М. Томпсон (Орегон, США), созданные на основе японских сортов жимолости, произрастающих на о. Хоккайдо, имеющих более округлую форму ягоды и меньшую склонность к осыпанию плодов; формы с Курильских островов, характеризующиеся низкорослостью, устойчивостью к серой гнили, очень поздним сроком созревания, округлыми, крупными, но не очень вкусными ягодами и низкой урожайностью; отборные формы, собранные в результате экспедиционных обследований насаждений в Канаде из 297 мест.

Основным направлением селекции является создание коммерческих сортов – высокоурожайных, пригодных к механизированной уборке (отсутствие осыпаемости, одномерное созревание ягод, гибкие побеги, соответствующее усилие отрыва ягод и форма куста) с высоким качеством плодов. Начав работу с исходными формами массой 0,5-1,0 г, созданы сорта с массой более 3 г; сладкоплодные сорта – 10-20 ° Brix, в том числе суперсладкий сорт Aurora; сорта разных сроков созревания. В 2016-2017 гг. вводятся в коммерческий оборот сорта Voreal Blizzard (средняя масса ягоды – 2,8 г, максимальная – 3,9 г, созревает в середине июля, очень хороший вкус), Voreal Beauty (средняя масса ягоды – 2,6 г, максимальная – 3,6 г, созревает в начале августа, плоды не осыпаются, пригоден для механизированного сбора).

Технологическим вопросам были посвящены доклады М. Подымняка (Jagodnik, Польша), д-ра А. Гренады (фирма Yaga, Польша), д-ра М. Биениаш (Университет естественных наук, Краков).

М. Подымняк остановился на вопросах, связанных с закладкой насаждений и уходом за ними. Для подготовки почвы необходимо 2 года. Оптимальный уровень рН 6-6,5. Сроки посадки – весенний (максимально рано), осенний (только при условии ограждения участка). Схемы посадки: для механизированного сбора – 4,0-4,2 м x 0,6-0,7 м, для ручного сбора – 3,0-3,5 x 1,0 м. Оптимальная длина ряда составляет 150-200 м. Соотношение основного сорта и сорта-опылителя 3:1. Опылитель высаживают либо в отдельных рядах, либо рендомизировано (каждое 10-е растение).

В первый год после посадки глифосатсодержащие гербициды не вносят, почву содержат под черным паром. Начиная со 2-го года, междурядья залужают.

Доклад д-ра А. Гренады (фирма Yaga, Польша) был посвящен системе подкормок в насаждениях жимолости. Автор отметил ограниченность литературы по данному вопросу. Особенностью жимолости является более высокая потребность в калии по сравнению с фосфором и азотом; высокая чувствительность к хлору; отзывчивость на подкормки микроэлементами (бор, железо, цинк). Не рекомендуется использовать азот в аммиачной форме, так как он начинает усваиваться только через 32 дня. В середине мая у растений повышенная потребность в калии, азоте и кальции.

Доктор М. Биениаш (Университет естественных наук, Краков) представила доклад «Эффективное опыление цветков жимолости – источник качества плодов». Автор отметила, что лучшее опыление обеспечивают шмели, так как они способны глубоко проникать в цветок и работают при более низких температурах по сравнению с пчелами. На основе исследований 40 сортов, различающихся по срокам цветения, были определены лучшие опылители – сорта Морена, Нимфа.

Вторая сессия была представлена докладами «Достижения в области создания российских сортов жимолости» (Надежда Викторовна Савинкова, Бакчар, Россия). Начиная с 1984 по 2014 год, в ГСИ было передано 19 сортов жимолости. В настоящее время интерес представляют такие сорта, как Нарымская, Чулымская, Гордость Бакчара, Сибирячка, Сильгинка, Бакчарская Юбилейная, Бакчарский великан, Синий утес. Среди перспективных форм – 1-19-3; 4-13-87 и 7-40-20.

С докладом «Какие болезни могут угрожать жимолости?» выступил профессор, доктор хаб. Лешек Орликовски (Институт садоводства в Скерневицах, Польша).

Доклад «Саженцы *in vitro*» представил руководитель питомниководческого хозяйства Т. Кусибаб (Краков).

Доклад «Выращивание жимолости в Канаде и Японии» представил проф. Боб Борс (Канада). Канадские фермеры выращивают в основном сорта, созданные в Саскичеванском университете. Часть фермеров выращивает российские или европейские сорта. Японские садоводы выращивают преимущественно растения, отобранные в естественных зарослях или вегетативно размноженные от созданных в середине 80-х годов прошлого века сортов. Одни производители отдают предпочтение ранним сортам, другие закладывают сорта разного срока созревания. Большинство садоводов ориентировано на закладку насаждений с максимальной механизацией процессов выращивания и уборки. Нет единого подхода к вопросу системы содержания почвы. Практикуется выращивание на грядках, замульчированных пленкой или агротканью. Однако есть ряд контраргументов относительно данного приема – повреждение корней мышами, сдерживание роста корней и растений. Многие фермеры используют гербициды и экспериментируют с удобрениями. Известны случаи ожога растений из-за чрезмерного использования удобрений.

В Канаде большая часть ягод перерабатывается непосредственно в хозяйствах, в основном на сок. Многие производители выпускают также ликеры, вино, чай, причем некоторые марки вин и ликеров отмечены наградами. Другой группой продуктов являются желе, джемы и молочные продукты, например, мороженное и йогурты. Некоторые фермеры предлагают покупателям самосбор ягод и замороженные плоды. В ближайшее время на рынке появятся нутрицевтики. В Японии ягоды жимолости в большей степени используют для производства конфет, кондитерских изделий и напитков. В период сбора урожая часть ягод продается в свежем виде.

Канадские производители жимолости первоначально были ориентированы на экспорт в Японию. Однако большинство из них не могут произвести такое количество, которое экономически целесообразно. Небольшое количество продукции поставляется в США. Не многие фермеры решаются на производство ягод, предназначенных для реализации в свежем виде. В Японии основные рынки сбыта находятся на о. Хоккайдо и ориентированы на туристов.

Доктор Станислав Плута, профессор Института садоводства в Скерневицах, поделился впечатлениями о поездке в провинцию Саскичевань в 2015 г.

Доклады, представленные в рамках третьей сессии, были посвящены вопросам значимости плодов жимолости и перспективам их использования: «Биологический потенциал плодов жимолости» (доктор М. Корчиньски, Университет естествознания во Вроцлаве), «Физико-химические свойства и возможности использования плодов жимолости» (доктор А. Кухарска, Университет естествознания во Вроцлаве), «Жимолость в кулинарии» (Л. Борс, Канада). Закончилась третья сессия подведением итогов конференции. По мнению участников, эта конференция стала толчком для дальнейшего развития выращивания жимолости в Польше и, вполне возможно, приведет к тому, что культура станет очередным национальным польским продуктом.

По материалам конференции издан сборник докладов.

Авторы выражают признательность М. Подымняку (Jagodnik, Польша) и А.С. Костюкову (КФХ «ЯГОДКА», Республика Беларусь).

ШАЛКЕВИЧ Марина Сергеевна,
канд. с.-х. наук;
ЕМЕЛЬЯНОВА Ольга Владимировна,
науч. сотр. отдела ягодных культур

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. Материал научной статьи должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях, и содержать данные исследований не менее чем за 2 года.

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. Редколлегия 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, аг. 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 28

Ответственный за выпуск Н.А. Шмыглевская
Редактор Н.А. Шмыглевская
Переводчик А.М. Малиновская
Оригинал-макет Н.В. Шарамет

РУП «Институт плодородства», 2016.
Ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район,
Минская область, 223013, Республика Беларусь.
Тел.: (017) 506 64 74. Факс: (017) 506 61 40.
E-mail: belhort@it.org.by

Тираж 100 экз. Заказ