ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ «ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД – НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»

На правах рукописи

МЕСЯЦ НАТАЛЬЯ ВАСИЛЬЕВНА

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук
Смыков Анатолий Владимирович

Ялта – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…..... 4

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЕРСИКА ……..... 12

1.1 Ботаническая классификация и история культуры персика…..... 12

1.2 Хозяйственное значение персика ……..…… 14

1.3 Распространение персика в странах мира ……..…… 16

1.4 Распространение персика в России .....……..... 26

1.5 Биологические особенности персика и их оценка ……... 28

1.5.1 Фенологические особенности..... 28

1.5.2 Восприимчивость к основным грибным патогенам 31

1.5.3 Засухоустойчивость..... 35

1.5.4 Морозостойкость 36

1.6 Новые и перспективные методы исследования персика..... 40

РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ 46

2.1 Почвенно-климатические условия ……..….. 46

2.2 Объекты исследований ……..……..…. 49

2.3 Методы исследований ……...……...……..... 51

РАЗДЕЛ 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА 55

3.1 Сроки цветения, степень самоплодности, фертильность и жизнеспособность пыльцы ……..……..…. 55

3.2 Морозостойкость генеративных почек .....……..... 71

3.3 Засухоустойчивость гибридных форм персика …..……..... 76

3.4 Полевая устойчивость гибридных форм персика к основным грибным болезням ……..……..…… 81

3.5 Рост и созревание плодов ……..…..…..…… 86

РАЗДЕЛ 4 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА 91
4.1 Продуктивность и урожайность гибридных форм персика 91
4.2 Химический состав плодов ……...…...…. 95
4.3 Помологическая оценка ……...……...….. 99
РАЗДЕЛ 5 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ …….....….. 102
5.1 Комплексная оценка гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада ……..…….....…….……. 102
5.2 Экономическая эффективность выращивания гибридных форм персика……...…….……..… 116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..…….…..... 118
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА …..... 121
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ……..... 123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ …….....…….....…..... 125
ПРИЛОЖЕНИЯ ……..…….....……. 160
ПРИЛОЖЕНИЕ А Помологическое описание гибридных форм персика 160
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Уведомление о приеме заявки сорта Сарабуз (Veteran св.оп.)..... 175
ПРИЛОЖЕНИЕ В Экономические расчеты выращивания гибридной формы персика Veteran св. оп. (Сарабуз) 176

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Тысячелетний опыт возделывания плодовых культур позволил определить основные благоприятные зоны и районы размещения садов. Однако, возрастающая потребность в плодовой продукции обусловливает необходимость расширения площадей под сады, включая и продвижение плодовых культур в зоны рискованного земледелия. Для повышения эффективности плодоводства в этих районах проводится большая селекционная работа, направленная на подбор и выведение сортов, максимально адаптированных к конкретным экологическим условиям (Елманова, Опанасенко, 2010). Для решения таких важных задач необходимо внедрять в производство косточковые породы, которые быстро вступают в плодоношение. Из их числа существенное место занимает персик, вступающий в плодоношение уже на третий-четвертый годы после посадки и обеспечивающий высокий и стабильный урожай. Ярко окрашенные, с сочной мякотью, ароматные плоды персика по питательности и вкусовым качествам отличаются от плодов других косточковых пород. Среди них персик обеспечивает самый продолжительный период поступления плодов (3-3,5 месяца, с третьей декады июня до второй декады октября). Персик совместим со многими подвоями (персик, миндаль, алыча, абрикос), что позволяет выращивать его на разных типах почв: от глинистых до сухих щебенчатых. При повреждении морозами однолетней и многолетней древесины деревья быстро восстанавливаются, отрастают и плодоносят (Рябов, 1939, 1953; Клочко, 1985; Шайтан, Чуприна, Анпилогова, 1989).

Персик является одной из самых ценных плодовых культур. «Благодаря своей скороплодности и высокой урожайности уже к концу XX в. он стал самой распространенной породой среди косточковых культур в мире. Главными поставщиками плодов считаются: Китай, США, Греция, Италия, Турция» (Голубкова, 2014).

В восточной части Европы северная граница произрастания персика условно проходит по линии Киев – Харьков – Ростов-на-Дону – Майкоп –

Нальчик – Грозный – Астрахань. В России персик культивируют в Краснодарском, Ставропольском краях, в Кабардино-Балкарии, Крыму, Чечне, Ингушетии и Дагестане. В Кабардино-Балкарии персик дает по 10-15 т/га плодов, а в благоприятные годы – до 20 т/га и более. По 10-15 т/га плодов получают и в Дагестане, особенно в юго-восточном предгорье. В предгорном Крыму персик дает 10-12 т/га, а на Южном берегу – 15-20 т/га (Витковский, 2003).

Степень разработанности темы. Огромную роль в интродукционной и селекционной работе, расширении генофонда персика и нектарина в южных регионах России сыграли сотрудники Никитского ботанического сада И.Н. Рябов, Е.П. Шоферистов, З.Н. Перфильева, В.К. Смыков, А.В. Смыков и др. (Рябов, 1939, 1953; Смыков, Перфильева, Овчаренко, 1981; Шоферистов, 1995; Смыков, 1995, 2014а). Продвижение персика на север Украины методом ступенчатой акклиматизации проводил Н.Ф. Кащенко, а затем его последователи – И.М. Шайтан, А.П. Родионов, Г.П. Рутковский, В.А. Заяц, Л.М. Чуприна (Шайтан, 1967; Шайтан, Чуприна, Анпилогова, 1989; Заяц, 2001). Создание более зимостойких сортов этой культуры дало возможность выращивать персик на большей части территории Украины. «Новые сорта персика были выведены также в Украинском НИИ орошаемого садоводства, в Ужгородском университете, на Артемовской опытной станции питомниководства» (Соколова, 1991).

Существенный вклад в селекцию персика внесли С.А. Соколова в Молдове (Соколова, 1991), А.М. Вермимян, М.Г. Санагян, А.Н. Бекетовский в Армении (Вермимян, 1958; Бекетовский, 1977), Е.Ш. Эристави, Н.М. Хомизурашвили в Грузии (Хомизурашвили, Эристави, 1939; Хомизурашвили, 1978), А.Д. Раджабли, Д.Б. Байрамова в Азейбарджане (Раджабли, 1966; Байрамова, 2011), А.С. Череватенко, В.П. Орехова, Р.Б. Иванова, Н.В. Ковалев в Узбекистане (Ковалев, Шредер, 1954; Череватенко, 1961; Череватенко, 1968; Орехова, 1972, 1980; Иванова, 1972), С.Б. Шамурадова, С.Т. Скороход в Таджикистане (Шамурадова, Скороход, 2002; Шамурадова, 2010) и другие селекционеры. В настоящее время, селекционные программы персика в ряде стан стран СНГ сократились или перестали функционировать полностью.

«В России селекцией персика для промышленных насаждений занимались опытные и научные учреждения Северного Кавказа, в первую очередь Краснодарского края, начиная с сороковых годов прошлого века» (Еремин, 2010). Одними из лидеров селекционной работы с персиком являются Северо-Кавказский НИИ садоводства и виноградарства, селекционеры – Б.А. Мотовилов, А.С. Жуков, И.А. Драгавцева, В.А. Яковук (Жуков, 1972; Драгавцева, Запорожец и др. 2008; Рындин, Драгавцева, Мохно, 2013; Драгавцева, Савин и др., 2014). На Крымской опытно-селекционной станции селекция персика проводилась И.М. Рядновой, Г.В. Ереминым, В.Г. Ереминым (Ряднова, 1974, 1978; Еремин, 1988, 2010), на Майкопской опытной станции ВИР этой культурой занимался И.И. Шестаков (Хлопцева, Шестаков, 1980). Большое количество сортов было создано на Ставропольской плодово-ягодной опытной станции А.И. Середенко (Середенко, 1960); на Кабардино-Балкарской опытной станции садоводства З.П. Ахматовой (ныне НИИГиПС) (Ахматова, 2017), на Дагестанской опытной станции садоводства – А.С. Покровской, Ш.Г. Батырхановым (Покровская, 1965, 1977; Батырханов, 2000, 2001).

Совершенствование сортимента персика ведется с помощью разных методов селекции (гибридизация, полиплоидия, мутагенез) и путем интродукции сортов из различных стран. Самым широко применяемым методом создания новых сортов персика во всех странах остается гибридизация, позволяющая получить новые сорта, наиболее приспособленные к определенным почвенно-климатическим условиям. На базе Никитского ботанического сада путем многолетних межсортовых скрещиваний сотрудниками отдела плодовых культур И.Н. Рябовым, З.Н. Перфильевой, В.К. Смыковым, А.В. Смыковым, О.С. Федоровой создан фонд гибридных форм персика в количестве 150 шт. Среди них имеются перспективные формы, представляющие интерес для селекции и производства.

Цель работы – выявить хозяйственно-биологические особенности гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада и выделить

наиболее ценные из них для селекционного использования и передачи в госсортоиспытание.

Задачи исследований:

1. Определить особенности цветения, опыления и урожайность новых форм персика.

2. Выявить устойчивость форм персика к неблагоприятным абиотическим факторам (зимним морозам, весенним заморозкам, засухе).

3. Определить степень устойчивости к распространенным грибным заболеваниям (курчавости листьев, мучнистой росе, клястероспориозу).

4. Дать помологическую и биохимическую оценку гибридным формам.

5. Выявить корреляционные взаимосвязи между хозяйственно-биологическими признаками, а также корреляционную и регрессионную зависимость урожайности у форм, выделенных по комплексу ценных признаков, с абиотическими и биотическими лимитирующими факторами в условиях Южного берега Крыма и построить уравнение множественной регрессии зависимости урожайности от влияния изучаемых факторов.

6. Выделить по комплексу хозяйственно ценных признаков с использованием кластерного анализа перспективные формы для использования в селекции и производстве, определить их экономическую эффективность.

Научная новизна полученных результатов. Впервые было проведено комплексное изучение по хозяйственно-биологическим признакам 43-х гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Из них выделено 5 форм с обильной закладкой генеративных почек, высокой степенью цветения, со средним и поздним сроками цветения, продолжительным периодом цветения, с высокими жизнеспособностью, самоплодностью и фертильностью пыльцы. С ежегодной высокой урожайностью отмечено 9 форм. С повышенной морозостойкостью генеративных почек отобрано 4 формы, с высокой степенью засухоустойчивости – 9 форм, со слабой поражаемостью грибными болезнями – 4 гибрида, с очень ранним сроком созревания плодов – 2 формы и с очень поздним – одна форма, с повышенным содержанием биологически активных

веществ в плодах – 11, по высокому качеству плодов – 15 форм. По комплексу хозяйственно ценных признаков методом кластерного анализа выделено 7 форм. Выявлены парные коэффициенты корреляции между биологически ценными признаками. Определены корреляционные и регрессионные взаимосвязи урожайности выделенных форм с абиотическими и биотическими лимитирующими факторами в условиях Южного берега Крыма. Построена регрессионная модель зависимости урожайности селекционных форм от влияния изучаемых факторов, что позволяет прогнозировать расширение их ареала.

Теоретическое и практическое значение полученных результатов. Расширены и улучшены знания по использованию биологических и математических методов, способствующих ускорению отбора ценных для селекции и производства гибридных форм.

Комплексная оценка гибридных форм персика позволила определить перспективы их дальнейшего использования. На основании полевых и лабораторных исследований отобраны формы – источники отдельных ценных признаков для включения в селекционный процесс:

– позднего цветения,

– длительного периода цветения,

– высокой морозостойкости,

– повышенной засухоустойчивости,

– слабой восприимчивости к грибным болезням,

– раннего срока созревания плодов,

– позднего срока созревания плодов,

– урожайности,

– повышенного содержаниия биологически активных веществ в плодах,

– высоких помологических качеств (крупноплодность, отличный вкус, привлекательность внешнего вида, транспортабельность).

Отобранные формы представляют интерес для дальнейшей селекционной работы и расширения существующего сортимента культуры.

Выявлены закономерности взаимосвязи между биологически ценными признаками, между урожайностью и лимитирующими биотическими и абиотическими факторами.

Методом кластерного анализа по комплексу признаков выделены перспективные гибридные формы, которые по эвклидову расстоянию превысили показатели контрольных районированных сортов персика. Среди них по высокой урожайности, зимостойкости, устойчивости цветков к весенним возвратным заморозкам, позднему цветению, транспортабельности плодов отобрана гибридная форма Veteran свободное опыление и передана в Государственную комиссию Российской Федерации по сортоиспытанию, как новый сорт персика Сарабуз (номер заявки № 75213/8152897).

Методология и методы исследования. Основой исследований являлись методические рекомендации отечественных и зарубежных ученых в области селекции и сортоизучения плодовых косточковых культур. Применены фенологические наблюдения, методы лабораторного и полевого эксперимента. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Microsoft Exel 2007 и Statistica 10.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Комплексный подход по оценке хозяйственно-биологических признаков селекционных форм персика, позволяющий выделить наиболее ценные из них для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

2. Оптимизация методов оценки селекционного фонда персика с использованием метода построения регрессионной модели прогноза урожайности и кластерного анализа для отбора перспективных форм по комплексу хозяйственно ценных признаков.

3. Новые источники биологически ценных признаков для совершенствования сортимента персика и включения в селекционные программы по созданию новых сортов.

4. Перспективные формы, выделенные по комплексу хозяйственно ценных признаков, для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

5. Созданный новый сорт Сарабуз, позволяющий получать 125,9 ц/га высококачественных плодов и превышающий по рентабельности контрольный сорт на 128,3 %.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в работе на всех этапах проведения исследования. Автором изучена научная литература, проведен патентный поиск, обоснованы направления исследований, освоены методики, выполнены полевые и лабораторные исследования, проведена статистическая обработка данных, проанализированы полученные результаты, сформулированы выводы и написана диссертационная работа. Совместно с научным руководителем выбраны тема, объекты и методы исследования, проведено теоретическое обоснование данных. Результаты исследований опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве.

Степень достоверности. Подтверждается результатами оценки данных, полученных автором, проанализированных и обобщенных с использованием статистических методов, выводами и рекомендациями производству, а также публикациями, отражающими основные результаты диссертационных исследований.

Апробация результатов диссертации. Основные положения и материалы диссертационной работы были представлены в виде ежегодных отчетов на заседании отдела плодовых культур ФГБУН «НБС-ННЦ», а также в виде докладов на научных конференциях: международная научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов: «Инновационные технологии повышения эффективности производства и хранения сельскохозяйственной продукции» (Харьков, 2013); международная конференция молодых ученых, посвященная памяти академиков Н.И. Вавилова, О.В. Квасницкого: «Новые времена: новые Вавиловы, новые Квасницкие» (Полтава, 2013); международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию селекции растений в Полтавской государственной аграрной академии: «Селекция, генетика и семеноводство сельскохозяйственных культур» (Полтава, 2013); международная научно-практическая конференция молодых ученых «Проблемы и

перспективы исследований растительного мира» (Ялта, 2014); международная научно-практическая конференция, посвященная 160-летию со дня рождения И. В. Мичурина: «Инновационные технологии продуктов здорового питания» (Мичуринск, 2015); шестая международная научная конференция: «Биологическое разнообразие. Интродукция растений» (Санкт-Петербург, 2016); международная конференция, посвященная 70-летию Центрального сибирского ботанического сада: «Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы» (Новосибирск, ЦСБС СО РАН, 2016); всероссийская конференция с международным участием, посвященная 50-летию Вавиловского Общества генетиков и селекционеров: «50 лет ВОГиС: успехи и перспективы» (Москва, 2016); II International Symposium on Fruit Culture along Silk Road Countries – SILKSYM 2017 (Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 2017), IV Balkan Symposium on Fruit Growing (Istanbul, Turkey, 2019).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ: 5 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, 1 – в рецензируемом журнале РИНЦ, 1 – препринт, 10 – в материалах научных конференций.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 177 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, условий, материала и методики проведения исследований, экспериментальной части, заключения, рекомендаций для селекции и производства, списка использованной литературы и приложений. Содержит 20 таблиц, 15 рисунков и 3 приложения. Список литературы включает 340 источников, в том числе 124 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает благодарность своему научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук А.В. Смыкову, доктору сельскохозяйственных наук В.М. Гориной, всем сотрудникам лаборатории южных плодовых культур, а также кандидату биологических наук Л.Д. Комар-Тёмной за всестороннюю поддержку и ценные советы при подготовке диссертации.

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЕРСИКА

1.1 Ботаническая классификация и история культуры персика

В современной ботанической классификации персик входит в состав рода *Prunus* (*Prunus persica* (L.) Batch.) и принадлежит к подсемейству сливовых (Prunoideae Focke), семейства Розовых (Rosaceae Juss). К этому виду относится большинство культурных сортов. Этот вид светолюбив и жаро- и засухоустойчив. Морозостойкость персика сильно варьирует в зависимости от видовой принадлежности (Жуковский, 1964; Витковский, 2003; Bassi, Monet, 2008, Шоферистов, 2015б).

Род *Prunus* включает еще несколько видов персика: *Prunus davidiana* (Carr.) Franch., *Prunus ferganensis* Kostina et Rjab., *Prunus kansuensis* (Rehd.) Koval. et Kostina, *Prunus mira* Koehne (Bassi, Monet, 2008; Шоферистов, 2015а).

И.Н. Рябовым создана классификация культурных сортов персика (Рябов, 1939, 1953), которой пользуются большинство специалистов-персиководов. По этой классификации все сорта (их насчитывается около 5000), имеющие общие морфологические и агробиологические признаки и свойства, а в ряде случаев и общее происхождение, разделены на эколого-географические группы. В пределах вида *Prunus persica* выделены две разновидности: сорта с розовидными цветками *Prunus persica* (L.) Batch var. *rosaeflorae* (Rjab.) и сорта с колокольчатыми цветками *Prunus persica* (L.) Batch var. *campanulaeflorae* (Rjab.). Сорта с розовидной формой цветка разделены на 4 экогруппы: американские скороспелки, северокитайские персики, туркестано-закавказские и южно-китайские. Сорта с колокольчатой формой цветка разделены на 2 эколого-географические группы: иранская – типа Филлипс и американская – Elberta.

Долгое время родиной культурного персика считали Иран. В последнее время большинство ученых склонны считать его родиной Китай (Декандоль, 1885; Рябов, 1956; Драгавцев,1966; Layne, Bassi, 2008.; Miklos, Bela, 2011). Как

полагает Жуковский П.М. (Жуковский, 1964), в Иране могла возникнуть разновидность *Prunus persica,* как вторичная, мелкоцветковая, с красными лепестками форма. Имеются некоторые указания на существование персика (*Prunus persica*) в диком виде в Китае. Франк Мейер находил его в провинции Шеньси, на высоте около 1200 м, в Ганьсу и на границе с Тибетом. Плоды были малосъедобные. Другое упоминание о произрастании этого вида в Китае (провинция Хебэй и Сычуань) принадлежит Вильсону. Однако гербарные документы, подтверждающие видовую принадлежность, отсутствуют (Жуковский, 1964).

Через торговые пути, существовавшие еще до нашей эры и связывающие Китай со странами Центральной и Передней Азии и Средиземноморья, персик проник в Персию, нынешний Иран. Считается (Череватенко, 1961), что Центральная Азия является вторым очагом культуры персика, а Иран – третьим. Отсюда персик был завезен в Древнюю Грецию (до IV в. до н. э.), Италию (в I в. н. э.) и Францию. В Европе наиболее широкое развитие персик получил во Франции, где в XVII и XVIII вв. персик был ведущей плодовой культурой. В ранние века персик проник и в Англию, видимо из Италии, хотя по официальным данным он известен там с XVI в. Эта обширная зона является четвертым очагом его культуры. В 1565 г. персик был завезен испанцами во Флориду, а в 1571 г. – в Мексику. Плоды очень понравились индейцам, которые активно выращивали персик в своих садах. К концу XIX в. в США уже имелось около 100 млн. деревьев этой культуры, преимущественно в приатлантических и южных штатах. В Северной Америке сформировался пятый очаг культуры персика (Hedrick, Howe, Taylor, Tubergen, 1917; Hesse, 1975; Miklos, Bela, 2011).

Персик был известен в Центральной Азии и Закавказье за 1000 лет до н. э., так, в Армении упоминания о нем датируются еще до VIII в. до н. э., немного позднее его стали выращивать на юге Украины и в Молдавии (Череватенко, 1956; Бахтеев, 1970; Жуковский, 1971; Игнатьева, Постников, Борисов, 1990).

Следовательно, благоприятная зона промышленного выращивания персика находится между 45º с. ш. и 30º ю. ш. и занимает всю территории умеренного

климата. Севернее этой зоны культуру персика часто лимитируют минимальные зимние температуры и весенние заморозки. Культура персика очень пластичная, благодаря этому широко распространенная во многих странах и континентах мира, хорошо приспособлена к различным климатическим условиям, включая защищенный грунт (Knight, 1969; Watkins, 1976; Витковский, 2003).

1.2 Хозяйственное значение персика

Плоды персика являются одним из важнейших составляющих питания человека. Плоды их содержат до 15% сахаров, из них до 12% сахароза, до 4% моносахариды (глюкоза и фруктоза). Кислотность мякоти изменяется от 0,11 до 1,08% в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания. Мякоть плодов легко усваивается, у большинства сортов очень сочная, вкусная, ароматная, освежающая. Консистенция может быть нежной волокнистой, плотной хрящеватой или слитной (Шайтан, 1967; Фрайман, 1969; Шишова, Шоферистов, Рихтер, 2008б; Смыков, Рихтер, Федорова, 2014б; Месяц, Палий, 2015в).

Из органических кислот преобладает яблочная, лимонная и винная. Общее количество пектиновых веществ колеблется от 0,12 до 1,84% на сырую массу. В плодах персика выявлено до 18 аминокислот, в том числе: аспарагиновая, глютаминовая, аланин, тирозин, лейцин и др. Содержание клетчатки от 1,11 до 4,81%, золы от 0,42 до 0,91%. В золе обнаружены K, Na, Ca, Mg, Fe, P, Si, Cu, Mn, S, Cl, Ni, Cr, Mo, Ti, V, Ba, Sn, Sr, Zn, Ag, Co. Наличие сухих веществ колеблется от 9 до 26% (Витковский, 2003).

Плоды персика богаты Р-активными веществами (до 300 мг/100 г), аскорбиновой кислотой (от 5 до 30 мг/100 г), витаминами A_1, B_1, B_2, B_9 (до 0,04 мг/100 г), Е (3,4-8,1 мг/100 г). Фенольные соединения представлены лейкоантоцианами, хлоргеновыми кислотами и катехинами, а флавонолы – кверцетин-3-глюкозидом (изокверцитрин) и кемпферол-3-глюкозидом (астрагалин). Количество каротина колеблется от 0,14 до 2,36 мг на 100 г сырой массы. В плодах идентифицировано 18 каротиноидов. В кожице и мякоти больше

всего имеется сложного эфира виолаксантина, а также β-каротина (от 16 до 38%) и сложного моноэфира виолаксантина, меньше свободных ксантофиллов – лютеина, криптоксантина. Аромат плодов обусловлен наличием линоленовых эфиров муравьиной, уксусной, валериановой, каприловой кислоты, уксусным альдегидом. Эфирное масло составляет 0,00074–0,00082% от массы мякоти. Один килограмм свежих плодов содержит 450–500 ккал (Половянов,1981; Шишова, Корнильев, 2008а; Andreotti, Ravaglia, Ragaini, Costa, 2008; Tavarini, Degl'Innocenti, Remorini, Guidi, 2008; Cantin, Moreno, Gogorcena, 2009).

Из плодов персика производят ценную консервную продукцию: соки с мякотью, компоты, джемы, конфитюры, свежезамороженные плоды, сушеные плоды, мармелады, цукаты. Поэтому использование плодов персика в консервной промышленности распространено значительно шире, чем других плодовых культур (Бахтеев, 1970; Кривенцов, Смыков, 2003).

Большой интерес представляет персиковый сок. В нем меньше воды, чем в свежем персике, количество углеводов достигает 17% против 10% в свежих плодах. За счет мякоти увеличивается и количество микроэлементов, органических кислот и других веществ, кроме витаминов. Калорийность персикового сока с мякотью в полтора раза выше исходного продукта. В соках сохраняются и пектиновые вещества, что особенно важно для лиц пожилого возраста с повышенным содержанием холестерина в организме (Рихтер, 2001).

Из семян персика получают высококачественное масло, которое является заменителем миндального. Оно применяется в пищевой промышленности, используется как растворитель лекарственных веществ в фармакологии для получения инъекционных лекарственных форм на жировой основе, мазей и линиментов. У большинства сортов персика находящееся в косточке семя горькое, так как содержит цианогенный гликозид (амигдалин – до 3,8%). Однако имеются и ценные для селекции сорта со сладким семенем. В семенах содержится до 26% белковых веществ (в том числе амандин) и 32–45% жирного невысыхающего масла. Масло содержит 5 жирных кислот: олеиновую (47,8–70,9%), линолевую (21,9-40,5%), пальмитиновую (6,0-8,2%), стеариновую (1,3–

2,8%) и пальмитолеиновую (следы – 0,7%) (Рихтер, Нилов, Кривенцов, 1977; Ермаков, 1980; Рихтер, Шоферистов, 1990; Шоферистов, Рихтер, Цюпка, 2004; Рихтер, 2001).

В народной медицине отвары листьев, которые содержат до 1 % пруназина, и цветков используют при лечении ревматизма, головных болей, склеродермии, энтерита, гастрита и других желудочно-кишечных заболеваний. Витамины, минеральные соли и другие ценные вещества плодов повышают содержание гемоглобина и стимулируют образование красных кровяных телец у человека. Ценные вещества плодов способствуют поддержанию в крови и тканях кислотно-щелочного равновесия, повышают аппетит, улучшают усвоение пищи. Употребление плодов персика благоприятно действует при лечении сердечно-сосудистых (миокардит, миокардиосклероз, атеросклероз, гипертония) и почечных заболеваний, а также печени и желчного пузыря, способствует растворению вредных солей, помогает успокоить боли. Скорлупу косточек используют для приготовления активированного угля. Древесина хорошо полируется. Персик – прекрасный медонос (до 19 кг/га) (Витковский, 2003).

1.3 Распространение персика в странах мира

Персик выращивают более чем в 60 странах мира. Его насаждения занимают свыше 1,5 млн. га (http://faostat3.fao.org). Мировое производство плодов персика достигает 21,3 млн. т в год. Лидером в производстве плодов персика является Китай и страны Азии – 14,2 млн. т в год. Страны Европейского континента производят более 3,8 млн. т, Северной Америки – 1,2 млн. т, Южной Америки – 900 тыс. т, Африки – 870 тыс. т.

Самым крупным производителем персика в Европе является Италия, в которой ежегодные сборы плодов достигают 1,4 млн. т. Среди плодовых культур персику отведены наибольшие площади (75,8 тыс. га). Основные районы товарного производства свежих плодов – Эмилия-Романья (35%) и Кампания (26%). К числу наиболее распространенных относятся сорта: с желтой мякотью

плодов – Early Maycrest, Queencrest, Maycrest, Springcrest, Spring Lady, Springbelle, Royal Glory, Flavorcrest, Rich Lady, Lizbeth, Red Moon, Red Topo, Summer Rich, Maria Marta, Glohaven, Pontina и др.; с белой мякотью – Primerose, Springtime, Alexandra, Felicia, Anita, Iris Rosso, Maria Grazia, Daisy, Alba, Bea, Redhaven Bianca, Maria Bianca и др. В Италии развита культура персика в защищенном грунте для получения ранней продукции. Лучшими сортами для этих целей являются: Royal April, Springtime, Armay и др. Они дают от 10 до 30 т/га плодов. Сорт Maria Bianca устойчив к монилиозу. Выделены устойчивые к нематодам и фитофторозу клоны Hansen 2168 и Hansen 536 из гибридной популяции миндаль × персик (http://www.italiafruit.net; http://www.agraria.org; Caruso et al., 2003; Stinca, Giaccone, Basile, Motti, 2015).

В Испании ежегодное производство персика достигает 1,3 млн. т. Общая площадь 84,4 тыс. га. Свыше 70 % продукции приходится на сорта консервного направления. Основные провинции, выращивающие персик: Мурсия (9 тыс. га), Лерида (7 тыс. га), Валенсия (5 тыс. га), Таррагона (3 тыс. га), Барселона (3 тыс. га), Уеска (3 тыс. га), Терцель, Наварра. Третью часть продукции дает Каталония. В провинции Мурсия значительная часть площадей занята местными желтомясыми высококачественными консервными сортами Geronimas, Papagvayes и др., плоды которых созревают в период с конца июня до начала августа. В целом сорта с желтой мякотью занимают более 70% площади. Выделены сорта, обеспечивающие рынки сбыта с июня по октябрь: Springtime, Royal Gold, Cardinal, Sentinel, Redhaven, Suncrest, Blake, San Lorenzo, Merrill Carnival, Fairtime, Stanford, Calanda Tardio Del Pilar и др. Урожайность персика – 11-14 т/га (Llácer, Badenes, Alonso et al., 2012).

Персик – ведущая плодовая культура в Греции, где ежегодное производство его плодов составляет 670 тыс. т. Основная часть (95%) насаждений сосредоточена в Македонии (департаменты Иматиас, Пеллис, Пьериас и др.). В основном выращивают сорта, интродуцированные из США и стран Западной Европы. Среди них: сорта столового назначения – Springtime, Early Red, June Gold и др.; консервного назначения – Babygold 6, Andross, Everts (Kukurjannis, 1985).

Ежегодные сборы плодов персика во Франции составляют 230 тыс. т, из них 70% плодов с желтой мякотью и 30% с белой. Основные районы производства – Рона-Альпы, Северо-Восток, Лангедок и Западный Прованс. Распространенные сорта с желтой мякотью: Dixired, Early Redhaven, Redskin, July Ledy и др. Из сортов с белой мякотью популярны Amsden, Michelini, Redwing, Robin и др. Наиболее продуктивны в интенсивных посадках сорта: ранние – Primrose, Candor (урожайность до 18 т/га), средние и средне-поздние – Ambergold, Early Redhaven, La Premiere (12–28 т/га), поздние – Merrill Early O'Henry, Merrill O'Henry (14-28 т/га). Франция экспортирует персики в Германию, Англию, Бельгию и Люксембург (около 25 тыс. т). На каждого человека этих стран приходится 7 кг плодов в год (http://www.franceagrimer.fr; http://agreste.agriculture.gouv.fr; Danièle Scandella, 2012).

Персик в Сербии среди плодовых культур занимает пятое место после сливы, яблони, груши и вишни. Объемы производства плодов составляют ежегодно 78,6 тыс. т, а площади под культурой – 12,6 тыс. га. Распространенные сорта, интродуцированые из США и Италии: Redhaven, Glohaven, Kresthaven, Red Top и др. Сорта сербской селекции: Чачак, Julija, Dora (Институт плодоводства, г. Чачак), Maja, Vesna (Институт научных исследований, г. Болеш). В садах встречаются корнесобственные сеянцы и саженцы на подвое GF 677. Основные регионы выращивания персика: земли вдоль Дуная, районы Белграда, Белой Церкви, Суботицы, Сремской Митровицы, Лесковаца и др. (Mratinić, 2012; Bulatović, Rajić, Đoković, 2013).

По 26,1 тыс. т плодов персика ежегодно дают сады в Португалии (4 тыс. га). Выращивают сорта, созданные в США и Западной Европе.

По 20–40 тыс. т плодов собирают в Венгрии и Румынии. В Венгрии выращивают, особенно в приусадебных хозяйствах, карликовые сорта персика Bonanza и Bonanza II. В Румынии к числу наиболее ценных относятся сорта Amsden, Brazing Gold, Cardinal, Dixired, Merigold, Rozade Soare, Golden Jubilee и др. Высокой продуктивностью в условиях Добруджи отличаются сорта N.J. 87 и Rio-Oso-Gem (16-17 т/га). В районе Бухареста наиболее урожайны Babygold 7 (63

кг/дер.), Redhaven (54 кг/дер.), Vesuvio, Fortuna, Dixired (42-48 кг/дер.) (Gyuró, Nyéki, Faluba, 1985; Diaconescu, Cociu, 2005; Szymajda, Zurawicz, Sitarek, 2014).

В Болгарии персик по объему производства занимает третье место после яблони и сливы. Его насаждения составляют 3,7 тыс. га, а сборы плодов – 37,3 тыс. т. Большая часть насаждений занята сортами Redhaven, J. H. Hale, Elberta. В районированный сортимент включено 34 сорта, в том числе 16 столовых, 9 консервных, которые обеспечивают поступление плодов в течение 4 месяцев. Часть свежей и консервированной продукции идет на экспорт. В промышленный сортимент введен поздний американский сорт Summerset, плоды которого созревают в середине сентября – начале октября, пригодны для употребления в свежем виде и консервирования, хорошо транспортируются. Наиболее высокоурожайные сорта: Cresthaven (27 т/га), Loring (25 т/га), Shasta, Cherokee (по 23 т/га). По 20–22 т/га дают растения сортов: Dixigem, Richhaven, Redhaven, Starking и др. Сорта для консервирования: Babygold 6, Babygold 7, Piedmontgold, Mountain Gold. Консервные сорта занимают до 10 % площадей персика, а в Сливенском округе – 25 %. Выведен ценный сорт Асеница, плоды (92 г) которого созревают во второй половине июня одновременно с сортами Самый Ранний Желтый и Springtime. Запатентованы перспективные болгарские сорта: Златка, Велкова, Стойка, Огнянка 1, Пловдив 1, Пловдив 2, и др. Сорт Стойка устойчив к мучнистой росе (Zhivondov, Bozhkova, 2009; Kutinkova, Dzhuvinov, 2012).

На Украине персик выращивают более чем на 6 тыс. га. Производство плодов достигает 37 тыс. т. Основные сорта: Veteran, Остряковский Белый, Фаворита Мореттини, Пушистый Ранний, Golden Jubilee, Сочный, Франт, Антон Чехов, Отечественный, Успех и др. Для зоны промышленной культуры персика с возможными весенними заморозками (Запорожская обл., Николаевская обл., Одесская обл.) рекомендованы сорта Мелитопольский Ясный, Транспортабельный, Память Мичурина, Июньский Ранний, Осенний Розовый. В Закарпатье ценится сорт Киевский (Шайтан, 1957, 1967; Клочко, 1984; Заяць, 2001, 2008; Кудренко, Мороз, Чуприна, 2003; Голубкова, 2014).

В Молдавии имеется более 5,8 тыс. га насаждений персика. Лучшими в этом регионе считаются сорта Сочный, Golden Jubilee, Veteran, Успех, Галбеника, Молдавский Желтый, Молдавский Поздний, Лебедев, Collins, нектарин Stark Sunglo и др. Ежегодное производство плодов составляет 17 тыс. т. В неорошаемых условиях персик дает по 15–20 т, а при орошении – до 25–30 т плодов с гектара (Соколова, Соколов, 1987, 1991).

Ежегодно в Польше собирают до 10 тыс. т плодов персика. Хозяйства, специализирующиеся в производстве персика, расположены в Świętokrzyskie, Wielkopolskie и Mazowieckie воеводствах. Площади плодовых участков под культурой до 4 тыс. га. Основные сорта: Redhaven, Релианс и Роялви (Agencja Rynku Rolnego, 2014).

До 3 тыс. т плодов персика собирают в Австрии. Плодовые сады расположены в землях Штаермарис, Граце, Лаймбурге, Тироле. В уплотненных посадках выращивают крупноплодные сорта Merrill Lisbeth, Babygold, Sudanell, Everts. Лучшими подвоями считаются GF 1869, GF 305, GF 677. Урожайность сорта Springcrest до 27 т/га. В качестве корнесобственных размножают сорта Rochester, Triogem, Mamie Ross.

В Германии производят 0,9 тыс. т плодов персика. В южной и западной части страны культивируют сорта Redhaven (урожай 50 кг/дер.), South Haven, Fairhaven, Dixired. В северо-восточной части (Потсдам, Дрезден, Эрфурт и др.), в основном, выращивают 12 сортов, обеспечивающих рынки плодами с июля по сентябрь, в том числе Sieger, Amsden, Sunhaven, Triumph, Redhaven и др. Германия импортирует плоды персика из Франции и других стран.

В Северной Америке крупнейшим производителем персика является США (965 тыс. т). Более 70 % плодов персика дает штат Калифорния (600-700 тыс. т), около 13 % плодов столового назначения. В Калифорнии насаждения персика занимают более 35 тыс. га. Наиболее распространенный сорт (20 % площади) – Fay Elberta. Сорта, имеющие плоды с плохо отделяющейся косточкой, выращиваются на площади более 16 тыс. га. Производство их плодов составляет 700 тыс. т. Выращивают сорта: очень ранние – Loadel, Tufts, Dixon; ранние –

Andros, Peak, Bowen; поздние – Halford, Guamme Cling, Monaco; очень поздние – Starn, Corona, Wiser. Для консервирования используется большая часть урожая – 97 %. Для консервирования используют плоды сорта Fay Elberta, для замораживания – O'Henry, Gen Types, Summerset, для сушки – Fay Elberta, Lovell, Muir.

Крупным производителем персика в США считается штат Южная Каролина (120 тыс. т), где получают более 10% плодов столового назначения. По 50–60 тыс. т плодов ежегодно собирают в штатах Нью-Джерси, Пенсильвания и Джорджия.

До 30–40 тыс. т производит штат Мичиган, где в основном выращивают сорта с отделяющейся косточкой. Сорта с неотделяющейся косточкой занимают 25 % насаждений. От 15 до 20 тыс. т производится в штатах Виргиния, Северная Каролина, Вашингтон, Техас, от 10 до 15 тыс. т – в штатах Нью-Йорк, Иллинойс, Огайо, Мэриленд, Западная Виргиния, Миссури, Индиана, Колорадо (Okie, 1998a; Janick, 2011).

До 160 тыс. т плодов персика собирают в Мексике. Насаждения в основном размещены в горных долинах северной части страны. Преимущественно выращивают североамериканские сорта (Pérez, Fernández, Parra et al., 2012).

Производство плодов персика в Канаде составляет 25 тыс. т. Основные промышленные насаждения сосредоточены в провинциях Онтарио и Британская Колумбия. В провинции Онтарио, в основном, культивируют яркоокрашенные сорта с хорошо отделяющейся косточкой. Плоды используют в свежем виде, 20-30% общего урожая плодов перерабатывают (Layne, 1989, 1996).

В провинции Британская Колумбия под персиком занято около 1000 га. Валовой сбор – 15,5 тыс. т плодов. Основные сорта: Redhaven, Elberta, Vee, Valiant, Veteran, Vedette и др. Созданы ценные сорта: Hariand, Veeglo, Harrow Diamond и др.

Первое место по производству плодов персика в мире занимает Китай – 11,9 млн. т. Основные насаждения сконцентрированы в провинциях Шаньдун, Цзянсу, Чжэцзян, Хэбэй, Аньхой, Шаньси, Хэнань, Хубей, Ганьсу и в Синьцзян-Уйгурском автономном районе. В стране возделывается большое разнообразие

сортов. Среди сортов персика обыкновенного выделяются три основные группы: а) северокитайские персики, отличающиеся сильнорослостью, плодами с «клювиком» на вершине, не отделяющейся косточкой, плотной белой мякотью, хорошей транспортабельностью и лежкостью, сравнительно высокой морозостойкостью (до – 22…23ºС). К ним относятся сорта: Тянцзун-Шуй-Ми, Ин-Цзуй-Тао, Шиньянский персик, Фэйчен-Фу-Тао (с плодами до 600 г), Ку-Тао, Цзян-Тао, Фу-Шуй-Ми и др.; б) южно-центральные (медовые) персики, отличающиеся сравнительной слаборослостью, продолжительным периодом вегетации, плодами с плоской, слегка вдавленной вершиной, довольно нежной, тающей, сочной, сладкой мякотью с медовым привкусом, полуотделяющейся и отделяющейся косточкой. Эти персики культивируют в провинциях Цзянсу и Чжэцзян. Основные сорта Шанхай-Шуй-Ми, Бай-Ман-Шуй-Ми, Цзы-Ян-Шуй-Ми, У-Цзян-Шуй-Ми, Юй-Лу и др.; в) плоские персики, отличающиеся сильнорослостью, раскидистостью кроны, плосковдавленными плодами, плоскоокруглой косточкой, белой, нежной, сочной, сладкой, очень вкусной мякотью. Основные посадки сосредоточены около р. Янцзы (район Шанхая) и в провинции Чженцзян (Li Zai-Long, 1999; Ma, Yu, Xu et al., 2015).

В ряде провинций (Ляопин, Шэньси, Ганьсу и др.) культивируют мелкий опушенный персик Мао-Тха-Ор, который переносит температуру до − 35 ºС и используется для селекции на зимостойкость. На северо-востоке Китая его культивируют как подвой для крупноплодных сортов. Выращивают также североамериканские и западноевропейские сорта (Elberta, Ansden, Frühe Alexander, Grand Minjon, Late Crawford др.). Популярны для декоративного озеленения разновидности персика с махровыми розовыми, белыми, темно-красными, пестрыми, полумахровыми цветками и также фиолетовыми листьями; карликового роста, с пирамидальными, плакучими формами кроны и др. (Zheng, Crawford, Chen, 2014).

Вторым крупнейшим производителем плодов персика в Азии является Турция, с объемами плодов 570–630 тыс. т ежегодно. Наиболее известные сорта Cardinal, EarlyAmber, Dixired, Redcap и др. В южных районах на известковых

почвах растения персика страдают от хлороза (Dumanoğlu, Yeşiloğlu, Erdoğan, etal., 2015; Bayazit, İmrak, Küden, 2012; Durmuş, Yiğit, 2003; Güven, Gür, Akgül, etal., 2007).

В Японии собирают до 125 тыс. т плодов персика ежегодно. На промышленных плантациях выращивают сорта: ранние – Takei Wase Hakuho, Nunome Wase, Kurakata Wase, Saotome и др.; среднеспелые – Kodaira Wase, Irie Hakuho, Miyako Hakuho, Okubo и др.; Kanto 5, Kanto 14, Setouchi Hakuto и др. Основную группу сортов составляют сорта персика из Восточного Китая, отличающиеся большей устойчивостью к болезням, и полученные от них в условиях Японии беломясые персики. Сорта из Северного Китая оказались не устойчивыми к болезням, а из Южного Китая – к морозам. Североамериканские и западноевропейские сорта также не получили распространения, но используются в селекции, особенно на качество, которому японские производители плодов придают важное значение, так как 2/3 всех сортов, выращиваемых в стране, являются десертными. Плоды созревают в июле-сентябре (Yoshida, 1973, 1976, 1980, 1981, 2002; Namikawa, Mizutani, 1989).

Созданы перспективные сорта: Yamafuji Hakuho, First Gold, Kanoiwa Hakuto, Flavor Gold и др. Важное значение придается сортам с желтой мякотью плодов, пригодным для консервирования, устойчивым к болезням, разных сроков созревания (Yamamoto, Mochida, Hayashi, 2003)

По 500 тыс. т плодов персика ежегодно дают сады в Иране, по 250 тыс. т – в Индии, по 190 тыс. т – в Южной Корее, по 100–120 тыс. т – в КНДР, по 65 тыс. т – в Израиле, по 55–60 тыс. т – в Пакистане, по 40–55 тыс. т – в Ливане и Сирии (http://faostat3.fao.org).

В Индии персик выращивают преимущественно в северной зоне. В штате Джамму и Кушмир культивируют более 30 сортов. Среди них Flordasum, Khurmani, Matchless, Sharbati, Sufeda. Ряд сортов рекомендован для выращивания в аридной зоне Пенджаба при орошении (Flordasum, Sharbati, Sufeda, Matchless, Peshawari Gola, Sunred и др.). В условиях субтропиков в числе сортов, рано

дающих спелые плоды (9-30 мая), оказались Flordasum, SRE-6, Sufeda, Early Cream (Saurindra, 1999).

В Израиле растут североамериканские сорта, в том числе ранний сорт Early Grande.

В Грузии, Армении и Азербайджане, имеющих разнообразные почвенно-климатические зоны, выращивают более 35 сортов персика, в том числе Бередис Атами, Кахури Тетри, Консервный Ранний, Хидиставский Желтый, Elberta, Бестaвашвили, Amsden, Салами, Чемпион, Golden Jubilee, Малик, Лола и др. Объемы производства плодов в Грузии и Азербайджане – по 25-30 тыс. т в год, в Армении – 55 тыс. т. (Rajably, 1966; Khomizurashvili, 1970, 1978; Aliyev, 1998).

В Грузии персик растет от прибрежной зоны до высоты в 1000-1100 м над уровнем моря. Ранние сорта созревают уже в июне, а поздние – в конце октября, что создает почти беспрерывный конвейер поступления плодов на рынки сбыта. В Армении получают до 10 т/га плодов персика. Для продления сезона потребления плодов выращивают самые позднеспелые сорта – Наринджи Поздний, Наринджи Очень Поздний, Зафрани Очень Поздний.

В Центральной Азии севернее линии Красноводск – Ашхабад – Репетек – Нукус – Бухара – Арысь – Джамбул – Алма-Ата – Панфилов персик повреждается низкими температурами зимой и страдает от недостатка влаги летом.

В Туркменистане (30 тыс. т плодов в год), Узбекистане (120 тыс. т), Таджикистане (30 тыс. т), Афганистане (20 тыс. т) и Киргизстане (18 тыс. т) основными сортами являются: Cumberland, Лола, Golden Jubilee, Elberta, Чемпион Поздний, Кизил-Арватский, Кара-Калинский, Краснощекий, Jerseyland, Cardinal, Белый Ранний ВИРа, Киевский Ранний, Прекрасный, Подарок Узбекистана и др. Основные насаждения размещены в Ферганской и Зеравшанской долинах, на юго-западе Узбекистана, в горных районах Таджикистана, в меньшей степени в Туркменистане и Киргизстане. В Таджикистане получают от 10 до 20 т/га и более плодов, которые созревают с конца мая (Mayflower) до начала сентября (Ак Шафталю 3). У сортов Mayflower и Александр Ранний плоды начинают созревать на месяц раньше, чем плоды крымских сортов (Khademi, 2015).

В странах Южной Америки ежегодно собирают 700-900 тыс. т плодов персика. Наиболее крупным производителем является Чили (до 360 тыс. т плодов). Сбор плодов в Аргентине составляет 290 тыс. т в год. Распространены зарубежные (из США и других стран) и местные сорта. Среди них раннеспелый сорт MAADA73, Sunshine, Dixiland и др. Урожайность до 20 т/га и более. Плоды созревают в декабре (Sunshine) – феврале (Dixiland).

Сборы плодов персика в Бразилии достигают 210 тыс. т, в Перу – 50 тыс. т, Венесуэле 40 тыс. т, Уругвае – 25 тыс. т, Эквадоре – 6,9 тыс. т.

На опытной станции в Монте-Алегре (Бразилия) выявлены перспективные для выращивания в луговом саду сорта Docura-2, Joia-l, Joia-2, Ouromel-2, Ouromel-3, Maravilha, Flordaprince и др. В условиях высокогорья (1850 м над уровнем моря) Боливии испытание сортов нектаринов и персиков из США выявило перспективность их культуры. Выращивание сортов Flordabelle, Flordabeauty, Flordared, Flordagold и других позволило расширить производство персиков. В Уругвае успешно растет ранний сорт Early Grande (Herter, Sachs, Flores, 1998; Barbosa, Bettiol Neto et al., 2010; Aular, Rodríguez, 2012; Bassols Raseira, Bonifacio, 2006; Curi, Tavares et al, 2017).

До 850 тыс. т плодов персика ежегодно дают страны Африки. Самым крупным производителем является Египет, в садах которого собирают до 280 тыс. т плодов. До 190 тыс. т плодов персика собирают в Алжире, до 170 тыс. т – в ЮАР, 130 тыс. т – в Тунисе, 77 тыс. т – в Марокко, 13 тыс. т – в Ливии, 10 тыс. т – на о. Мадагаскар. Распространенные сорта: Albatross, Culemborg, Orion, Rhodes, Earlibelte и др. (Potelwa, Moobi, Ntombela, 2014).

До 100 тыс. т плодов персика производят страны Австралии, Новой Зеландии и Океании, в том числе 92 тыс. т в Австралии и до 8 тыс. т в Новой Зеландии. В Австралии выращивают сорта Cal Red, Rich Lady, Elegant Lady, Crown Princess, O'Henry, Golden Queen, Wight, Keimoes и др. В уплотненных посадках (1668–4444 дер./га) получают по 53–78 т/га плодов (Alan, 1999).

Персик получил широкое распространение во всех странах мира с континетальным и субтропическим климатом, из-за своей скороплодности, урожайности, высоких вкусовых качеств плодов.

1.4 Распространение персика в России

В России персик культивируют в Краснодарском, Ставропольском краях, в Кабардино-Балкарии, Чечне, Ингушетии, Дагестане и Республике Крым (Витковский, 2003). Распространенные сорта: Golden Jubilee, Сочный, Veteran, Пушистый Ранний, Старт, Гаяр 9, Конкурент, Чемпион, Витязь, Ессентукский, Хадусамат Желтый, Хаскиль и др. В Кабардино-Балкарии персик дает по 10–15 т/га плодов, а в благоприятные годы – до 20 т/га и более. По 10–15 т/га плодов получают и в Дагестане, особенно в юго-восточном предгорье. В предгорном Крыму персик дает 10-12 т/га плодов, а на Южном берегу – 15–20 т/га (Ряднова, 1957; Витковский, 2003; Смыков, Шоферистов, Федорова и др., 2016а). В Крыму выращивают сорта селекции Никитского ботанического сада: «Пушистый Ранний, Крымский Шедевр, Сочный, Меркурий, Никитский Подарок, Советский, Кандидатский, Карнавальный, Крымская Осень, Крымский Диамант, Крымский Фейерверк, Нарядный Никитский, Юннат, Ожидание и др.; и интродуцированые сорта: Redhaven, Ифтихор, Golden Jubilee, Veteran, Favorita Morettini и др.» (Плугатарь, Смыков и др., 2017).

С 2008 года производство косточковых в России упало с 479,54 тыс. т до 430,69 – в 2010 году. Частные предприятия выращивают порядка 77% всего объема плодов. Площадь под промышленными насаждениями косточковых сократилась с 18,8 тыс. га в 2006 году до 13,5 тыс. га – в 2010.

В 2010 году потребление фруктов в РФ в сравнении с 2009 годом увеличилось на 10% и составляло 71 кг/чел. Затраты населения на преобретение свежей продукции также выросли по отношению к предыдущему году на 19% (https://www.freshmarket.ru).

В 2011 году производство персика в России сократилось до 24,5 тыс. т (в 2010 году объем составлял 26 тыс. т). Собственное производство плодов персика покрывает 10% необходимого объема. При этом потребление персика ежегодно продолжает расти. Наибольший спрос (90%) на плоды персика и нектарина отмечается в летний и ранне-осенний периоды (Плугатарь, Смыков, Опанасенко и др., 2017).

Импорт плодов в РФ в 2011 году составил 90% рынка персика и 100% нектарина и достиг 234,1 тыс. т. Это связано с ростом употребления, снижением производства плодов внутри государства и возрастанием покупательной способности населения (https://www.freshmarket.ru).

Плоды персика и нектарина на рынки Российской Федерации импортируют Испания (42%), Греция (18%) и Италия (10%). Узбекистан, Азербайджан и Кыргызстан занимают около 14% объема ввоза плодов (таблица 1.1). Из Китая персик и нектарин импортируют на рынки Дальнего Востока. В зимний период основным поставщиком плодов является Чили.

Таблица 1.1 – Российский импорт персиков в 2009-2010 гг. (тонны) (https://www.freshmarket.ru)

2009		2010	
Всего	155 753	Всего	223 944
Испания	57 477	Испания	95 896
Греция	25 931	Греция	41 499
Италия	18 426	Италия	23 926
Кыргызстан	12 109	Узбекистан	16 794
Китай	9 261	Турция	10 259
Турция	8 510	Кыргызстан	9 813
Азербайджан	6 995	Сербия	8 098
Узбекистан	5 960	Китай	7 639
Сербия	5 416	Азербайджан	4 635
Македония	1 502	Македония	1 459
Другие	4 138	Другие	3 893

По данным исследования «Рынок свежих фруктов и ягод: комплексный анализ и прогноз до 2016 года», в 2013 г. объем российского импорта персика и нектарина сократился на 13% (или на 35,6 тыс. т), в сравнении с 2012 г. Основной причиной снижения объемов закупки является уменьшение предложения со стороны крупнейших поставщиков персика и нектарина на отечественный рынок.

Испания, лидер по величине экспорта данных плодов в Россию, в 2013 г. сократила поставки на 9%, по сравнению с предыдущим годом. В этот же период Греция, занимавшая вторую строчку в рейтинге поставщиков, снизила объем экспорта персика и нектарина в нашу страну на 28% (http://i-plan.ru/catalog.php).

На Юге России (СКФО и ЮФО) производство плодово-ягодной продукции в 2014 г. составило около 1,12 млн. т, это 37–38% общероссийского производства. При сравнении площадей 1990 г. и 2014 г. под плодово-ягодными культурами, известно, что почвенно-климатический потенциал Юга РФ используется только на 80%, поэтому перспективы развития отрасли в этом регионе значительнные.

Государственная программа развития сельского хозяйства РФ на 2013–2020 гг. определяет своей задачей увеличение объемов промышленного производства фруктов с 320 тыс. т до 600 тыс. т. Соответственно площади под ягодными и плодовыми насаждениями необходимо увеличить на 25% – с 36 тыс. га до 48 тыс. га. В среднем в год в южных регионах России закладывается около 2,5 тыс. га садов. Увеличение закладки площадей, согласно Государственной программе, должно возрасти до 6 тыс. га ежегодно, и наращиваться в будущем. Такими темпами, вклад Юга России в импортозамещение плодовой продукции к 2021 г. будет составлять третью часть от всего объема. Значительную часть его составят плоды персика (Плугатарь, Смыков, Опанасенко и др., 2017).

1.5 Биологические особенности персика и их оценка

1.5.1 Фенологические особенности

Важной характеристикой сорта является процес прохождения фенологических фаз в годичном цикле жизни растений. Сроки начала фенофаз,

обусловливающих ростовые процессы дерева (фазы раздвижения чешуй, появления розового конуса), а также фазы начала цветения напрямую связаны с адаптивностью сортов к низким температурам зимой и ранней весной. Раннее наступление фенофаз, связанное с преждевременным началом роста, тесно связано с ранним выходом почек из состояния покоя (часто наблюдается в южных регионах с теплой зимой), что обусловливает снижение их зимостойкости. Цветение в ранние сроки также увеличивает шансы подвергнуться действию поздних заморозков (Еремин, Исачкин, Седов и др., 1993).

Вегетационный период у сортов персика довольно продолжителен. Весенняя вегетация в предгорье Крыма в среднем наступает 25 февраля. Самая ранняя вегетация отмечена 2 января, самая поздняя – 28 марта. В степном Крыму вегетационный период начинается позднее (в среднем на 20 дней). По данным В.И. Важова, началу вегетации соответствует среднесуточная температура воздуха 4,2–6,2°С, в зависимости от биологических особенностей сорта. При накоплении суммы эффективных температур выше 25–50°С наступает фенофаза «распускание почек», а цветение отмечается при накоплении 70–100°С. Начало цветения совпадает с датой перехода среднесуточной температуры через 10°С (Ряднова, 1974; Иванов, Иванова, Опанасенко и др., 1998).

Вегетативные и генеративные почки закладываются в год, предшествующий вегетации. В апреле в пазухах эмбриональных листочков тронувшейся в рост вегетативной почки начинается закладка новых почек. Первоначально они одиночные, но уже к концу апреля в пазухах первой пары чешуй образуется дополнительно по две боковые почки, которые долго остаются прикрытыми первой парой чешуй центральной почки. В этих почках происходит только развитие и количественное накопление покровных чешуй. В этот период генеративные почки физиологически тождественны вегетативным почкам и при летней обрезке могут дать побеги. В июне почки выходят из-под общих чешуй и образуют группу из 3-х почек: две боковые впоследствии дифференцируются как генеративные, а центральная – обычно бывает вегетативная, но нередко все три почки дифференцируются как генеративные (Елманов, 1959; Рябов,1975).

В развитии генеративных органов у персика С.И. Елманов (Елманов, 1959) выделяет следующие фазы: органообразование цветка (1 фаза), формирование спорогенной ткани пыльника (2 фаза), мейоз материнских клеток микроспор (3 фаза), распад тетрады и развитие микроспор (4 фаза), из которых затем в результате дифференцирующего митоза образуется двуклеточная пыльца (5 фаза). В состоянии рыхлого бутона ядро семяпочки, закладываемой несколько ранее в полости завязи, уже содержит материнскую клетку зародышевого мешка, формирование которого заканчивается к началу цветения (6 фаза).

По данным Ю.Е. Судакевича (Судакевич, 1962), в развитии почки в осенне-зимне-весенний период основную роль играет температура воздуха. Величина этого фактора выражается в виде суммы активных температур по периодам: а) от начала осенних температурных условий до конца фазы мейоза материнских клеток микроспор; б) после мейоза до цветения. Величина верхнего предела температуры первого периода для раннецветущих сортов персика 12°С, для среднецветущих сортов – 16°С.

Не прослеживается никакой связи между началом цветения и сроками созревания (Шайтан, 1967, Рябов, 1975; Шайтан, Чуприна, Анпилогова,1989). Известны сорта персика с периодом от начала цветения до созревания от 55 (Ramming, Tanner, 1987) и 60 дней (Bassi, Rizzo, 1995), так и 270 дней (Caruso, DiLorenzo, Barone, 1992; Caruso, Sottile, 1999).

После окончания цветения следуют этапы формирования, роста и созревания плодов. Продолжительность этих этапов может различаться в зависимости от сорта. Созревание плодов персика обычно продолжается от начала июня до конца сентября – начала октября при среднесуточной температуре воздуха 20,1–22,7°С. У персика, как и у других плодовых культур, различают техническую и съемную зрелость. Оптимальной для сбора плодов персика считается съемная зрелость, когда они приобретают свойственную сорту окраску, а мякоть становится съедобной (Рябов, 1969б, Иванов, Иванова, Опанасенко и др., 1998).

Фазы окончания роста побегов и листопада являются показателями

приспособленности сорта к климатическим условиям. Генеративные органы, появившиеся на преждевременных побегах, развивающихся медленее, обеспечивают более высокую устойчивость к морозам в конце зимы (Еремин, Исачкин, Седов и др., 1993). Осеннее расцвечивание листьев у персика наблюдается во второй половине октября при среднесуточной температуре 10–10,5°С в степном Крыму, и при 11,5–12°С на ЮБК. При снижении температуры до 7–9°С отмечается листопад (Иванов, Иванова, Опанасенко и др., 1998).

Сведения о сроках наступления фаз развития плодовых культур дают возможность с помощью агротехнических приемов (обрезка, полив, обработка пестецидами, внесение удобрений и др.) контролировать начало и темпы развития растений, создавать оптимальные условия для получения высоких урожаев плодовых культур. Также знание фенологических данных способствует рациональной организации борьбы с болезнями и вредителями плодовых насаждений. Учитывая биологические особенности развития плодовых растений можно проводить селекционную работу по созданию сортов с продолжительным периодом развития цветковых почек, устойчивых к весенним заморозкам; созданию сортов слабовосприимчивых к распространненым болезням (Кушниренко, 1962; Генкель, 1967; Рябов, 1969б; Кушниренко, Печерская, 1991; Ноздрачева, 2008а; Цюпка, Иващенко, Иващенко, Шоферистов, 2010).

1.5.2 Восприимчивость к основным грибным патогенам

Полуостров Крым является уникальной местностью, сочетающей ряд благоприятных климатических факторов для возделывания культуры персика. Такие природно-климатические условия идеальны не только для выращивания ценных и рентабельных плодовых культур, но и для распространения и развития вредных патогенов.

Существенной преградой повышения урожайности сортов и форм персика является распространение различных грибных болезней, которые в годы сильного развития могут снижать урожай и вызывать гибель растений (Шоферистов,

Митрофанов, Звонарева, Шоферистова, 2001; Ivascu, Baciumanu, 2006; Aldini, 2009; Осташева, 2011). В условиях Крыма культура персика считается одной из наиболее рентабельных, хотя его выращивание требует затрат на применение средств защиты растений. Наиболее распространненой и пагубной болезнью остается курчавость листьев. Интенсивность развития ее в отдельные годы достигает 80-100%. Вспышки болезни зафиксированы во всех зонах промышленного выращивания персика. При отсутствии химических обработок урожай значительно снижается, а растения могут преждевременно усыхать (Рябова, 1980; Леонов, 2010а; Герасько, 2015). Возбудитель заболевания курчавости листьев – сумчатый гриб *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. После появления первых листьев гриб начинает активно развиваться, проникая внутрь тканей, и разрушает клетки. Появившиеся из почек листья уже имеют признаки заболевания – красновато-розовую или янтарную окраску и неровную деформированную поверхность. Через 8-12 день после заражения с нижней стороны листьев появляется сероватый налет. Инфицированные листья буреют и опадают, побеги засыхают. Плоды у поврежденных курчавостью листьев растений частично опадают. Теплая зима способствует замедлению процессов листообразования, а прохладная дождливая погода весной ускоряет распространение и развитие патогена. Оптимальными для развития курчавости листьев персика являются 6 … 12°С тепла. При более высокой температуре воздуха листья начинают интенсивно расти и гриб погибает (Важов, Иванов, Косых, 1986; Осташева, 2004; Леонов, 2010б; Малина, 2013).

В коллекции Никитского ботанического сада имеются сорта со слабой восприимчивостью к патогену *Taphrina deformans:* Крымский Шедевр, Пушистый Ранний, Amsden, Кудесник, Лебедев, Подарок Крыма, Early Redhaven, Springtime и др. (Рябова,1980; Смыков, Митрофанова, Федорова, 2009; Смыков, Шоферистов, Федорова и др., 2016а). Установлено, что в условиях Краснодарского края в южно-предгорной зоне среди сортов персика нет иммунных к курчавости листьев, а слабовосприимчивыми к болезни являются сорта Майский цветок, Орфей, Cardinal, Августовский, Ранний Кубани (Ковтун,

2007). Вопросом устойчивости сортов персика к курчавости листьев занимались многие ученые во всех регионах распространения этой культуры (Захаржевская, 1954; Рябов, Рябова, Гуф, 1957; Патерило, 1958; Вольвач, 1986; Скоферца, 1990; Осташева, 1998; Каленич, Мялова, Нагорная, 1999; Смольякова, 2000; Джафаров, 2001а; Bellini, Giordani, Perria, Paffetti, 2002; Ivascu, Baciumanu, 2006; Aldini, 2009; Padula, Ferri, Morelli, Bellini, Nencetti, 2009). Наличие в генофонде НБС сортов с повышенной устойчивостью к этому заболеванию, позволяет использовать их в дальнейшей селекционной работе.

Одним из опасных и распространенных заболеваний персика является мучнистая роса, вызываемая грибом *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. var. *persicae* Woronich. При поражении болезнью не наблюдается такого снижения жизнеспособности растений, как при курчавости листьев, но нарушается нормальный рост плодов, происходит деформация и значительное ухудшение товарных качеств. Первые признаки заболевания мучнистой росой появляются в начале или середине мая в виде белого налета на побегах, листьях и плодах. Покрывшиеся белым мицелиальным налетом молодые зеленые плоды засыхают и опадают. На зрелых плодах во второй половине лета формируются округлые, беловатые, серовато-белые, изначально мелкие войлочные пятна, которые потом разрастаются, нередко захватывая существенную поверхность плода. Максимальному развитию болезни способстует наступление жары в середине лета, особенно благоприятными являются периоды, когда чередуются выпадения осадков и сухая жаркая погода (Roselli, Bellini, 1976; Рябова,1978; Джафаров, 2001б, 2003; Ким, 2004; Осипян, 2008). В коллекции НБС имеются сорта со слабой восприимчивостью к мучнистой росе: «Златогор, Golden Jubilee, Конкурент, Пушистый Ранний, Советский, Сочный, Золотая Москва, Ак Шефтали Кесьма и др.» (Смыков, Лищук, 1999). В результате массовой оценки селекционного материала Молдавского НИИ плодоводства Соколова С.А. на инфекционном фоне подтвердила высокую устойчивость к мучнистой росе формы 5711, сорта Устойчивый Поздний (Соколова, Соколов, 1991). По данным Еремина Г.В. в коллекции плодовых культур Крымской ОСС (Краснодарский

край) выделены в качестве доноров устойчивости к патогену *Sphaerotheca pannosa* два сорта Памирский 5 и Факел (Еремин, Еремин, Гасанова и др., 2010). Создание сортов, слабовосприимчивых к мучнистой росе, позволяет сократить затраты на обработки пестицидами, сохранить жизнеспособность растений и товарные качества плодов.

Клястероспориоз также является распространенной и вредоносной грибной болезнью. Ее возбудитель – *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh., (= *Stigmina carpophila* (Lev.) Ellis., *Coryneum beyerinckii* Oud. (Lev.) Aderh.). Болезнь поражает все части растения. Сильные проявления клястероспориоза выражаются в опадении листьев, оголении и усыхании побегов, появлении пятен на плодах. Поражение заболеванием меняется по годам и значительно зависит от инфекционного фона в насаждениях и от метеорологических факторов (Шапа, Верещагина, Буну, 1986; Шоферистов, 1998; Алейникова, 2011; Мельниченко, 2013). *C. carpophilum* зимует на пораженных участках побегов, в камеди, трещинах и между чешуйками почек, а в течение весны и начале лета заражает развивающиеся плоды и новые побеги. Длина инкубационного периода колеблется от 3 до 9 суток. В годы умеренного и эпифитотийного развития болезни число основных генераций составляет от 5 до 9 (Lan, Scherm, 2003). Особенно опасным считается осеннее поражение побегов, которое происходит через почки в ноябре-декабре. Ткани вокруг почек отмирают, образуются обширные пятна некрозов и в декабре наблюдается усыхание побегов. Часто ошибочно гибель побегов из-за клястеропориоза относят к морозным повреждениям. Однако значительное поражение прироста влечет за собой его усыхание еще в поздне-осенний период (Мельниченко, 2013).

В результате изучения существующего генофонда персика выявлено, что выше перечисленные заболевания проявляются во всех регионах произрастания этой культуры. Комплексно устойчивых сортов персика к болезням и вредителям, к сожалению, не выявлено. Поэтому применение химических и биологических средств защиты является обязательным агротехническим мероприятием (Балыкина, Митрофанов, Трикоз и др., 2004; Aldini, 2009). Задача создания сортов

персика, толерантных к основным заболеваниям, для промышленного садоводства Крыма и Юга России остается важнейшей в селекции этой культуры.

1.5.3 Засухоустойчивость

Засуха вызывает обезвоживание и перегрев растений. Сначало возникает атмосферная засуха, которая затем переходит в почвенную. «Она может отличаться по интенсивности (слабая, средняя, сильная, чрезвычайная) и по сезону, а также по преобладанию действия обезвоживания или перегрева» (Генкель, 1982). Отсутствие осадков весной и летом вызывает преждевременное сбрасывание завязи, смещение сроков созревания плодов, значительное снижение их качества и зимостойкости (Лищук, Гудзь, 1971; Еремеев, Лищук, 1974). Во время засухи у растений изначально происходит снижение тургесцентности и пожелтение листовой пластинки, а в дальнейшем – осыпание значительной части плодов и ассимиляционного аппарата (Кушниренко, 1962). При продолжительном нарушении водного режима отмечаются замедления в процессах метаболизма, что отрицательно влияет на общую продуктивность растения (Лищук, 1990).

Абсолютный максимум температуры воздуха на Южном берегу Крыма зафиксирован в 1998 г. составляет 39,0°С (по многолетним данным агрометеостанции «Никитский сад»), а на почве температура поднималась до 47,3 °С. Поэтому растения большую часть вегетационного периода подвергаются воздействию водного и гипертермического стрессора (Метеорологический бюллетень за 2000-2017 гг., Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).

Промышленное садоводство в современных условиях испытывает дефицит поливной воды. Производители плодово-ягодной продукции нуждаются в сортах, сочетающих высокую засухоустойчивость и урожайность, для эффективного возделывания в неорошаемых условиях (Лищук, 1990).

По данным Э.А. Гончаровой, адаптация сортов персика к засухе «связана со снижением интенсивности транспирации, достаточной оводненностью листьев, увеличением содержания прочно связанной воды в засушливое время»

(Гончарова, 1965). По данным Ю.М. Гущина, рост корневых систем персика в условиях Украины под влиянием засухи приостанавливается (Гущин, 1941).

Кушниренко М.Д. с сотрудниками установили, что у персика при недостаточном увлажнении увеличивается содержание хлорофиллов *а* и *в*, а также каротина и ксантофилла, что авторы связывают с нарушением синтеза белков. Подобную реакцию считают приспособительной к недостаточному увлажнению (Кушниренко, 1967).

Благодаря повышенной водоудерживающей способности листьев, относительно быстрому их восстановлению после потери тургора и возможности использовать низкое содержание свободной воды в почве персик считают засухоустойчивым растением. Листья персика переносят увядание в 1,5 раза дольше листьев абрикоса, в 2 раза листьев миндаля и в 4 раза листьев груши и яблони (Кушниренко, 1962; Кушниренко, Печерская, 1991, Лищук, Пилькевич, 1999). Тем не менее, для получения ежегодного урожая с качественными плодами персику необходим регулярный полив, особенно в районах с незначительными осадками (Рябов, 1953; Шайтан, 1983; Соколова, Соколов, 1987, 1991; Лищук, Пилькевич, 1999; Massai, Remorini, 2000; Caruso, DiVaio, Guarino, Motisi, Nuzzo, 2003; Шаова, Мамсиров, 2016).

Засухоустойчивость является важнейшим хозяйственно ценным признаком, который показывает возможности растения адаптироваться в условиях недостатка влаги и формировать при этом урожай, качественные плоды и сохранять жизнеспособность. Поэтому совершенствование селекционного материала и создание устойчивых к засухе форм и сортов персика является актуальным вопросом.

1.5.4 Морозостойкость

Неблагоприятные факторы зимне-весеннего времени наносят огромный ущерб сельскому хозяйству. Зимостойкость древесных растений взамосвязана с годичными морфофизиологическими ритмами, сформировавщимися в процессе

эволюции. Широко известно разделение годичного цикла растений на вегетационные периоды – роста и скрытого роста, и два периода покоя – глубокий (поздняя осень) и вынужденный (зима). Согласно литературным данным известно, что чем более зимостойкая порода, тем более позднее у нее начало роста побегов, невысокая интенсивность этого процесса и его раннее завершение (Сергеев, Сергеева, Мельников, 1961; Кузнецова, 2008).

В период "скрытого роста" происходит дифференциация генеративных почек, вызревание побегов и накопление резервных и защитных веществ в тканях древесных растений. Томашевский М. показал, что чем выше морозостойкость сортов плодовых растений, тем выше у них в листьях в сентябре активность полифенолоксидазы (Tomaszewski, 1957). Одним из характерных показателей неподготовленности растений к зимовке является отсутствие листопада (Даукаева, Попов, Волчанский, 1965).

В период глубокого покоя протекает комплекс биохимических и биофизических изменений в генеративных почках и живых тканях однолетних побегов. В этот период почки древесных растений не распускаются при самых благоприятных условиях.

Период вынужденного покоя в различных зимующих органах растений сопровождается накоплением значительного количества олигосахаридов. Их накопление происходит преимущественно у зимостойких древесных растений (Сергеева, 1959; Сергеев, 1965; Wisniewski, Bassett, Gusta, 2003).

Персик является слабозимостойким, теплолюбивым представителем косточковых культур. Границей его считается изотерма минимумов от – 23 до – 26°С. Температуры ниже этого показателя повреждают не только генеративные почки, но являются опасными и для вегетативных частей растения. Наиболее чувствительными из вегетативных органов считаются листовые почки и верхние части однолетних побегов (Соловьева, 1967; Соловьева, 1982; Szalay, Papp, Szabó, 2000; Елманова, Опанасенко, 2010).

Температура – 30°С для персика является критической. Значительный вред плодовым почкам наносит мороз – 24°С. В зависимости от накопленной суммы

активных температур подмерзание может наступать и при – 8°С (Елманов, 1959; Szabo, Nyeki, Szel, Pedryc, Szalay, 1998; Елманова, Перфильева, 1999; Драгавцева, Запорожец и др., 2001; Kaufmane, Lacis, 2004).

Изучением потенциальной зимостойкости культуры персика занимались и занимаются многие исследователи (Ряднова, Еремин, 1961; Елманов, Шолохов и др., 1962; Яблонский, Елманова, 1979; Шайтан, 1983; Layne, 1984). Известно из литературных источников, что у плодовых культур, в том числе и у персика, уровень морозостойкости напрямую зависит от степени продвинутости морфогенеза генеративных почек. Их наивысшая устойчивость наблюдается в фазу «спорогенная ткань пыльника». Несколько ниже, но достаточно высокая морозостойкость у персика во время процессов мейоза и образования тетрад. Резко снижается морозостойкость на этапах формирования пыльцы (Edgerton, 1960; Елманов, Яблонский и др., 1964; Перфильева, 1987). Так, по данным Елмановой Т.С., Опанасенко Н.Е., «в фазе «спорогенная ткань пыльника» при промораживании –20°С более половины сортов имели степень морозостойкости от 80 до 100%. В период формирования микроспороцитов только 24 % сортов проявили высокую устойчивость при температуре – 14°С. Но особенно большое варьирование сортов по степени морозостойкости установлено в период мейоза. Устойчивость генеративных почек в фазе двухклеточной пыльцы для большинства сортов находится в пределах от – 6 до – 8°С. В периоды распускания почек и цветения массовое подмерзание бутонов и цветков отмечается при морозе от – 4 до – 5°С» (Елманова, Опанасенко, 2010).

Согласно литературным данным, в степной части Крыма отмечено частичное подмерзание бутонов персика после воздействия поздне-весенних заморозков (–7°С). Было установлено, что более слабую реакцию на температуру воздуха показали сорта с розовидным типом цветка, по сравнению с сортами, имеющими колокольчатый цветок (Клочко, 1981). Исследования, проведенные в условиях Франции Okie W.R. с соавторами, позволили определить порог устойчивости к весенним заморозкам в разные фазы развития персика: для закрытого бутона он составляет – 4,9°С, для цветков – 3,8 °С мороза, для завязи –

– 2,1°С (Okie, Reighard, Newell et al., 1998b; Wociór, 2009). В Молдове насаждения персика при – 25°С обычно не имеют существенных повреждений цветковых почек (Соколова, Соколов, 1977). В более теплом климате Италии, где минимальная температура воздуха опускается ниже – 20°С, разведение персика в промышленной культуре считается нецелесообразным (Boldine, 1956, Morettini, 1957). В Одесской области в суровую зиму 1963/64 гг., когда морозы доходили до – 36°С, но снижение температуры воздуха было постепенным, гибель цветковых почек у большинства сортов составила 25–40%. В менее суровую зиму 1971-1972 гг. резкое похолодание (– 21...– 23°С) наступило после продолжительной оттепели в декабре – январе, что привело к существенному повреждению (в среднем 85–90%) цветковых почек (Возианова, 1973).

Морозостойкость генеративных почек персика зависит от силы мороза, его продолжительности, состояния растения, а также сортовых особенностей: от типа побега, на котором почки сформировались, времени их закладки и степени дифференциации (Ряднова, Еремин, 1961; Ряднова, Еремин, 1964; Рясский, 1972; Cain, Kidley, Nevvall, 1984; Перфильева, Елманова, Шишкина, 1989). Морозные повреждения генеративных почек до 60% при высокой их степени закладки не оказывают существенного влияния на потерю урожая. Продолжительное цветение, когда часть цветков раскрылась, а другая находится в бутонах, способствует сохранению продуктивности растений (Шолохов, 1972; Quamme, 1983; Milatović, Nikolić, Đurović, 2010). Зимние оттепели со среднесуточной температурой воздуха выше 5°С понижают закалку деревьев. Смена тепла и холода способствует сокодвижению и следующие за ними морозы от 0 до – 5°С вызывают ожоговые повреждения штамбов и скелетных ветвей, гибель генеративных почек (Шоферистов, 1989; Wisniewski, Bassett, Gusta, 2003; Ноздрачева, 2008б).

Для выращивания культуры персика в северных районах необходимо создание ряда сортов с повышенной морозостойкостью (Елманов, Яблонский и др., 1964; Шайтан, 1983; Ноздрачева, 2008б). В связи с этим, в селекционных программах по персику для южной России и степного Крыма в частности, всегда

должно присутствовать направление по выведению зимостойких и морозостойких генотипов.

1.6 Новые и перспективные методы исследования персика

В последние десятилетия класические методы селекции растений были дополнены методами молекулярной биологии. В часности, достоточно широко стал использоваться метод молекулярных маркеров.

«Генетические маркеры представляют собой фрагменты ДНК, соответствующие нуклеотидным последовательностям, входящих непосредственно в структуру агрономически важного гена или сцепленных с этим геном» (Кудрявцев, 2009). Наиболее распространенными применениями маркеров являются исследования по идентификации растений и их разнообразию, а также использование маркеров при разработке молекулярных карт, обнаружении молекулярных меток и / или попытке идентифицировать гены конкретных признаков растений для селекции с помощью маркеров и для выяснения таксономии растений (Byrne, 2007).

Сначала были разработаны изоферментные маркеры для косточковых культур (Messeguer, Arus, Carrera, 1987; Monet, Gibault, 1991). В дополнение к изоферментным маркерам RAPD, RFLP и AFLP (Arus, Vlarte, Romero, Vargas, 1994a; Arus, Messeguer, Viruel, Tobuttetal, 1994b), которые используются для четкого отличия сортов плодовых культур, поступающих на мировой плодовый рынок, недавно были разработаны такие маркеры, как SSR-генотипирование, в том числе и для персика (Cipriani, Lot, Huang, Marrazzo et al., 1999). На данный момент этот метод оценки генетического разнообразия плодовых культур, в частности косточковых, остается наиболее востребованным. Высокая воспроизводимость полученных результатов является одной из принципиально значимых характеристик маркерных систем (Sosinski, Gannavarapu, Hager, Beck et al., 2000; Dirlewanger, Cosson, Tavaud, Aranzana et al., 2002).

У персика маркеры используются на очень ранних этапах развития растения. Применение данных маркеров в первый год развития для идентификации молодых сеянцев дает возможность не ждать начала плодоношения (Мудрикова, Архипов, 2012). «Для выделения ДНК используют любой растительный материал – кору, корневые отростки, листья, почки, цветки, пыльцу, и даже гербарий. Препараты ДНК могут храниться длительное время и применяться для анализа неоднократно. В отличие от морфологических признаков, которые изменяются при разных погодных условиях, ДНК − маркеры не зависят от влияния окружающей среды» (Романова, 2007).

Первые исследования на персике были проведены на основе «двух геномных библиотек, богатых AG/CT и AC/GT повторами на сорте Redheaven». В результате работы с этими библиотеками были разработаны «17 микросателлитных маркеров, полиморфизм которых был проверен на генотипах персика и нектарина». Была также предпринята возможность использования этих маркеров на других растениях рода *Prunus* (Cipriani, Lot, Huang et al., 1999). Еще одна коллекция SSR маркеров была разработана на базе двух геномных библиотек (богатых AG/CT и CT повторами) на сорте персика Merrill O'Henry. Микросателлиты, обнаруженные в геномной библиотеке богатой AG/CT повторами, показали высокую степень многообразия у персика и нектарина (Dirlewanger, Cosson, Tavaud, Aranzana et al., 2002).

Определение молекулярных маркеров на персике связано с окраской мякоти, мужской стерильностью (Mingliang, Ruijuan, Zhijun, Zhen, 2007), пониженной кислотностью (Eduardo, López-Girona, Batl et al., 2014), датой созревания (Eduardo, Picañol, Rojas et al., 2015), длительностью цветения (Beckman, Chaparro, Sherman, 2012), необходимостью стратификации семян и требованием вегетативных почек к пониженным температурам (Blaker, Chaparro, 2012), повышенной морозостойкостью и поздним созреванием плодов (Comlekcioglu, Kuden, 2015), плотностью мякоти и склонностью плодов к повреждениям (Peace, Crisosto, Garner et al., 2006), основными качественными

признаками и содержанием антиоксидантных соединений (Zeballos, Abidi, Giménez et al., 2015).

В результате изучения сортового разнообразия персика в разных регионах мира создаются генетические банки, расположенные в Китае, Центральной Азии, Иране и США (Национальное хранилище гермоплазмы Дэвиса) (Badenes, Cambra, López et al., 2015; Marchese, Tobutt, Caruso, 2006). Молекулярную диагностику в генбанках проводят на наличие известных заболеваний, вызываемых возбудителями вирусов, бактерий и фитоплазм (Da Silva Linge, Pacheco, Rossini et al., 2015), исследован путь одомашнивания персика посредством полного анализа генома (Abbott,Verde, 2015)

Несмотря на то, что в этой области много исследований, немногие селекционеры фактически используют маркеры в прикладной селекции. Основной причиной такой ситуации является отсутствие доступных маркеров и стоимость использования этих маркеров для скрининга большого числа потомков. (Byrne, 2007).

Еще один из новых методов селекции – криоконсервация. Она дает возможность сохранять длительный период коллекционные образцы в контролируемых условиях сверхнизких температур, а с помощью молекулярных маркеров можно проводить наблюдение генетической стабильности растений во время и после их хранения в парах жидкого азота. Процесс криоконсервации представляет собой подготовку клеток, органов и тканей к долгосрочному хранению в жидком азоте при –196°С (Reed, 2008) или в его парах при – 183 – 185°С (Вержук, Филипенко, Тихонова и др., 2009), но не выше ~ – 135°С (Kaczmarczyk, Funnekotter, Menon et al., 2012; Martinez-Montero, Harding, 2015). При этих условиях жизнеспособность и регенерационная способность эксплантов сохраняется после замораживания – оттаивания (Reed, 2008; Kaczmarczyk, Funnekotter, Menon et al., 2012; Engelmann, 2014).

В процессе замораживания органов и тканей растений содержание свободной воды в клетках необходимо снизить на 20–30% (Panis, Lambardi, 2005). В результате этого увеличивается вязкость цитозоля, которая сдерживает

образование кристаллов льда, вызывающих повреждения клеточных мембран. Снижение содержания воды в клетках проводят двумя способами: медленным и быстрым замораживанием (Попов, 1993; Белоус, Грищенко, 1994; Sakai, Razdan, Cocking, 1997).

О методе криосохранения растительного материала персика не много литературных данных. Так, Pio с соавторами из Федерального университета Лавраса (Бразилия) исследовали сохранение и жизнеспособность пыльцевых зерен персика и нектарина в различных средах хранения, в том числе в жидком азоте при – 196°C (Pio, Pasqual, Chagas et al., 2012). После криоконсервации жизнеспособность пыльцы была самой высокой. Криосохранению также поддавались верхушки побегов персика с предварительным обезвоживанием (Paulus, Brison et al., 1993; Damiano, Sgueglia et al., 2011; Zhao, Wu, 2006), семена персика, вырезанные эмбриональные оси (De Boucaud, Helliot, Brison, 1996; De Boucaud, Helliot et al., 2002; Damiano, Caboni et al., 2011).

Биотехнологи совместно с селекционерами не оставляют попыток применения современных методов генной инженерии на косточковых культурах. Эти методы позволяют значительно ускорять процессы создания высокопродуктивных и устойчивых сортов. «С помощью методов генной инженерии в настоящее время можно получать генетически модифицированные растения, которые не содержат нежелательные чужеродные последовательности ДНК (например, гены селективных и репортерных маркеров). Для косточковых культур это очень важно, поскольку они используются в свежем и переработанном виде при производстве сухофруктов, джемов, сиропов, соков. Основным препятствием для получения безмаркерных трансгенных растений персика является отсутствие эффективного протокола регенерации из соматических тканей и метода генетической трансформации» (Худякова, Тимербаев, Долгов, 2012).

В персике генетическая трансформация трудно достижима из-за высокой неустойчивости к регенерации. Есть данные о регенерации побегов из проксимальной области семядолей от незрелых эмбрионов, сегментов

гипокотиля, продольных участков зрелых эмбрионов (Mante, Scorza, Cordts, 1989; Здруйковская-Рихтер, 1993, 2003; Pérez-Clemente, Pérez-Sanjuám, García-Férriz et al., 2004), листьев от побегов, культивируемых *in vitro* (Gentile, Monticelli, Damiano, 2002).

Трансформацией в незрелых эмбрионах персика занимались Gutierrez-Pesce P. с коллегами (Gutierrez-Pesce, Taylor, Muleo, Rugini, 1998; Rugini, Gutierrez-Pesce, 1999). Однако регенерация растений из трансгенных тканей все еще затруднена, и восстановление трансформированных растений на сегодняшний день сложное. Исследования, проведенные Padilla I.M.G. с коллегами (Padilla, Golis, Gentile et al., 2006) оценивали различные экспланты, штаммы *Rhizobium radiobacter*, различные векторы и промоторы; лучшая скорость трансформации (56,8%) была получена с использованием эпикотилевых междоузлий.

По данным Hammerschlag F.A. et al. (1997) трансгенные растения персика, содержащие ген биосинтеза цитокинина (IPT) и повышенные уровни цитокининов, выращивались в условиях *in vitro*. ПЦР анализ показал, что 56% из 99 растений и 44% из 40 растений, полученных из исходных трансформантов, содержали ген IPT. Эти результаты показывают, что ген биосинтеза цитокинина изменяет привычный рост персика и может быть полезен при генерации компактных деревьев персика (Hammerschlag, McCanna, Smigocki, 1997).

Rosa M. Pérez-Clemente с соавторами проводили трансформацию незрелых зародышей персика с помощью облучения частицами, используя, как посредника *Agrobacterium tumefaciens*. Однако регенерация растений из трансгенных тканей недозрелых зародышей не получилась. Трансформация и регенерация для производства трансгенных растений персика с использованием зародышей зрелых семян в качестве исходного материала была более результативной. В качестве векторной системы преобразования использовали штамм C58 (pMP90) *A. tumefaciens* с улучшенной версией зеленого флуоресцентного белка (sGFP). Полученные трансгенные побеги персика пересаживали и обследовали с помощью ПЦР-амплификации. Анализ подтвердил стабильную геномную

интеграцию трансгена sGFP. Высокий уровень экспрессии GFP также сохранялся во втором поколении трансгенных растений персика (Pérez-Clemente, Pérez-Sanjuán, García-Férriz, 2004).

Использование новых методов в селекции косточковых плодовых растений без сомнения важно и необходимо, но классическая селекция по-прежнему остается актуальным и незаменимым методом в создании новых перспективных сортов персика.

РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Почвенно-климатические условия

Разумное применение земельных ресурсов основывается на выращивании сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований к условиям произрастания. Крым занимает сравнительно небольшую площадь, однако его почвенно-климатические условия весьма разнообразны. И далеко не все из них благоприятны для возделывания сельскохозяйственных растений (Плугатарь, Корсакова, Ильницкий, 2015).

«В Крыму определены пять агроклиматических районов выращивания сельскохозяйственных культур. Агроклиматические условия каждого из них диктуют свои требования не только для возможностей, но и целесообразности выращивания тех или иных культур на его территории» (Чуниховская, Житова, 2011).

В садоводстве Крыма важное значение всегда имели косточковые плодовые культуры. Возможность обеспечить потребности населения вкусной и полезной продукцией в течение полугода делает их особенно привлекательными, с учетом туристической направленности региона (Рябов, Опанасенко, Антюфеев, 2002).

«Сложность проблемы состоит в том, что территория Крыма очень неоднородна в экологическом отношении. Географическое положение, сложный рельеф, большая протяженность прибрежной морской зоны со своим особым специфическим климатом, определяют большое разнообразие агроклиматических условий полуострова» (Важов, 1977). Эти факторы должны учитываться при размещении плодовых садов, подборе сортового разнообразия, проведении агротехнических работ, нацеленных на повышение продуктивности насаждений (Рябов, Опанасенко, Антюфеев, 2002; Антюфеев, 2008).

«Коллекционные насаждений Никитского ботанического сада (НБС) располагаются в восточном южнобережном субтропическом районе Крыма (г.

Ялта). Участок расположен на высоте 195-200 м над уровнем моря. Рельеф ступенчато-террасовый. Почвы коричневые на продуктах выветривания глинистых сланцев и известняков. Климат средиземноморский, засушливый, с мягкой зимой. Средняя температура воздуха 12–14°С. Температура самого теплого месяца (июль-август) 23–25°С, (иногда 35–40°С), самого холодного (январь) + 2,5 ... +4,5°С. Средняя из абсолютных годовых минимальных температур –6…–9°С, абсолютный минимум –15°С. Сумма температур выше +10°С составляет 3940°, выше +15° – 3245°С» (Климатический атлас Крыма, 2000).

Количество осадков составляет 550 мм в год, причем, на вегетационный период приходится 260 мм. Максимальное их количество наблюдается в декабре – 75 мм в месяц, а наименьшее (29 мм) – в апреле – мае. Среднесуточная температура воздуха зимой ниже 0ºС отмечается довольно редко. В прибрежной зоне осадки в виде снега выпадают не более 12 суток в году, в верхней части – до 24. Высота снежного покрова колеблется от 9–13 до 40–45 см. Вегетационный период составляет 212 суток, безморозный – 259. Частота зимних вегетационных оттепелей отмечалась в 65–70% лет от общего числа наблюдений. В 97–98% зим повреждение морозами плодовых культур обычно не наблюдается (Важов, 1977; Антюфеев, Казимирова, Евтушенко, 2014).

За годы исследования, по сведениям агрометеостанции «Никитский сад», в зимний период отмечалась нестабильная погода. Среднемесячная температура воздуха в январе 2012 г. составила 2,8ºС, что на 0,3ºС ниже нормы, а в 2013–15 гг. превышала норму на 1,7–2,0ºС. В феврале 2016 г среднесуточная температура была выше нормы на 3,1ºС. Минимальная температура воздуха 30 января 2012 г. опустилась до –10,1ºС; мороз ниже –7ºС удерживался почти 14 часов и сопровождался снегопадами, образовавшими снежный покров высотой до 33 см. В феврале 2012 г. среднесуточная температура воздуха составляла – 0,3ºС, что на 3,6ºС ниже нормы. Минимальная температура опускалась до –11,9ºС. В феврале 2013–14 гг. температура воздуха была выше нормы на 1,9–2,6ºС. В первой половине февраля 2012 г. морозы сопровождались снегопадами, образовавшими

снежный покров высотой 24–30 см, который сохранялся в районе Никитского сада 27 дней подряд (с 28 января по 24 февраля) (Метеорологический бюллетень агрометеорологической станции «Никитский сад»).

Весенние периоды характеризовались неустойчивой с волнами тепла и холода, преимущественно умеренно-прохладной погодой. В марте 2013–16 гг. температура была на 0,9–3,3ºС выше нормы, а в 2012 г. на 1,1ºС ниже нормы. В апреле и мае 2012–16 гг. показания температуры воздуха были на 1,1-3,5ºС выше нормы и только в апреле 2017 г. среднесуточная температура опускалась на 0,7ºС ниже нормы. Максимальное количество осадков наблюдалось в марте 2015 г. – 95,7 мм (191,4% нормы), марте 2013 г. – 73,8 мм (147,6% нормы) и апреле 2013 г. – 50,3 мм (132,4% нормы). Минимальное количество осадков зафиксировано в мае 2013 г. – 4,6 мм (13,9% нормы), апреле 2014 г. – 10,0 мм (26,3% от нормы) (рисунок 2.1).

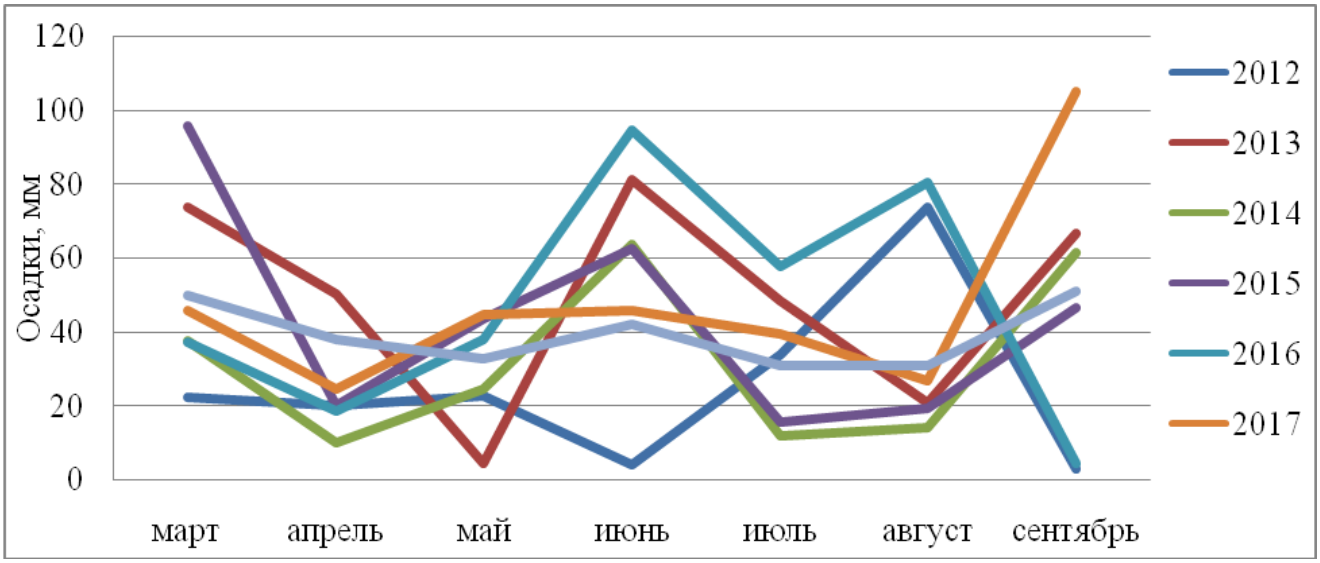


Рисунок 2.1 – Количество выпавших осадков в вегетационные периоды, 2012–2017 гг.

В летний период по данным агрометеостанции «Никитский сад» средняя температура воздуха за все годы исследования превышала норму на 0,8–3,6ºС. Количество выпавших осадков было неравномерным по годам. Значительный дефицит влаги отмечен в июне 2012 г., когда осадков выпало 10,2% от нормы и в июле 2014 г. (38,7% от нормы). Аномально высокое количество осадков

зафиксировано в августе 2012 г. (237,4% от нормы), в июне 2013 г. (193,6% от нормы).

Среднемесячные значения влажности воздуха колебались от 50 до 86%.

В целом, для растений персика метеорологические условия в годы изучения были благоприятными. Они позволили провести в установленный срок все запланированные исследования.

2.2 Объекты исследований

Исследование проводили в 2012–2017 гг. Объекты исследования – 43 гибридные формы персика, созданные Смыковым А.В., Перфильевой З.Н., Федоровой О.С. на базе коллекционных генотипов Никитского ботанического сада, а также три контрольных районированных сорта: раннего срока – Пушистый Ранний, среднего срока – Красная Девица, позднего срока созревания плодов – Крымская Осень. Деревья были высажены по схеме 5 х 3 м методом полной рендомизации повторений. Каждая форма была представлена 3–6 деревьями, подвой – миндаль обыкновенный.

Все исследуемые формы были разделены нами по срокам созревания плодов на три группы и сравнивались с контрольными сортами соответствующего срока (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Исследуемые гибридные формы селекции Никитского ботанического сада

Формы персика
I группа с ранним сроком созревания плодов
Пушистый Ранний (к)
Valiant x Favorita Morettini 80-438
Veteran x Cardinal 81-1008
Veteran x Favorita Morettini 80-682
Veteran x Favorita Morettini 80-686
Veteran x Favorita Morettini 80-691
Veteran x Favorita Morettini 80-702

Продолжение таблицы 2.1

Veteran x Сочный 81-194
Златогор x Успар-1 80-367
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071
Golden Jubilee сам.оп. 65-105
Лауреат x Златогор 73-3
Мирянин x Невеста 83-936
Мирянин x Невеста 83-1207
Redhaven x Сочный 80-635
Redhaven x Сочный 80-638
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/2
№ 128
№ 259
II группа со средним сроком созревания плодов
Красная Девица (к)
Veteran x Cardinal 81-861
Veteran x Favorita Morettini 80-692
Veteran x Favorita Morettini 80-698
Veteran x Redhaven 81-136
Veteran св.оп.
Dakota x Яркий 84-2892
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a
Кремлёвский св.оп. 49-50
Лауреат x Златогор 73-6
Мирянин x Невеста 83-878
Мирянин x Невеста 83-918
Мирянин x Невеста 83-954
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104
Rochester св.оп. 59-14
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5
III группа с поздним сроком созревания плодов
Крымская Осень (к)
Персиковник x Товарищ 66-904
Товарищ сам.оп. 81-553
Товарищ сам.оп. 81-568
Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197
Elberta x Ферганский 49-2682

Деревья формировали по типу уплощенной вазы, которая представляет собой безлидерную крону с тремя – четырьмя основными ветвями. Скелетные сучья первого порядка размещали равномерно по окружности через 15–20 см, центральный проводник в первый год формирования удаляли.

Уход за насаждениями осуществлялся по общепринятой агротехнике. Почву в междурядьях на участке осенью ежегодно вспахивали на глубину 18–20 см. В конце зимы проводили санитарные мероприятия: обрезали засохшие и поломанные ветви. Весной и летом культивировали междурядья. В летний период сад орошали три раза с расходом воды 500–600 м³/га.

«Против возбудителей курчавости листьев, монилиоза и клястероспориоза ранней весной от распускания почек до обособления бутонов осуществляли опрыскивание растений препаратами Хорус (75% в.г.) и Делан (70% в.г.)» (Балыкина, Митрофанов, Трикоз и др., 2004). «По окончании цветения растений (75% опавших лепестков) проводили повторную обработку препаратами Топсин-М (70% с.п.) или Скор (25% ЕС с.п.) в сочетании с Делан (70% в.г.) в борьбе с основными грибными болезнями» (Балыкина, Ягодинская и др., 2017).

2.3 Методы исследований

У исследуемых гибридных форм персика фиксировали данные по следующим хозяйственно ценным признакам: закладка генеративных почек, срок, степень и продолжительность цветения, степень самоплодности, фертильность и жизнеспособность пыльцы, срок и продолжительность созревания плодов, урожайность, морозостойкость, засухоустойчивость, поражаемость грибными болезнями. Рассчитывали экономическую эффективность.

Изучение биологических особенностей растений проводили по общепринятым методикам И.Н. Рябова (1969), Г.А. Лобанова (1973, 1980), Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой (1999).

В соответствии с указаниями И.Н. Рябова (1969), изучаемые гибридные формы были распределены в группы, характеризующие цветение. 3 группы по

сроку цветения: ранний (28.03–4.04), средний (5.04–11.04), поздний (12.04–18.04). 3 – по продолжительности цветения: короткий (4–8 дней), средний (9–13), длинный (14–18). 4 группы по степени цветения: низкая (1,0–2,4 балла), средняя (2,5–3,4), высокая (3,5–4,4), очень высокая (4,5–5,0).

«Закладку генеративных почек определяли по 5-бальной шкале, где «0 баллов это отсутствие на дереве генеративных почек, 1 балл – очень слабая закладка; 2 балла – более густая, но все еще недостаточная для данного дерева закладка цветковых почек; 3 балла – умеренная закладка почек; 4 балла – хорошая (густая) закладка генеративных почек по основным ветвям кроны; 5 баллов – обильная закладка генеративных почек» (Рябов, 1969б).

Для определения жизнеспособности мужского гаметофита гибридных форм персика проводили проращивание пыльцы в 10 и 15-% растворах сахарозы согласно методике И.Н. Голубинского (1974). Исследуемые образцы анализировали через 24 часа после посева по ряду признаков: количество проросших пыльцевых зерен, их диаметр, длина пыльцевой трубки. Для каждого показателя проводили фиксирование данных в трех полях зрения микроскопа. Сбор материала для проращивания осуществляли в апреле в фазе рыхлого бутона и при необходимости хранили в условиях низкой положительной температуры (+ 4ºС) в эксикаторе над хлористым кальцием. Определение параметров жизнеспособности пыльцы проводили на микроскопе AXIOScope A1.

Степень фертильности пыльцы гибридных форм определяли по методике Рябова И.Н. (1975), проводя ряд искусственных повторных опылений цветков заранее подготовленной пыльцой исследуемых генотипов.

Самоплодность персика определяли по методике К.Ф. Костиной и Э.Н. Доманской (1956).

Морозостойкость генеративных почек и цветков определяли полевыми и лабораторными методами (Елманова, Опанасенко, 2010; Яблонский, Елманова, 1979).

В лабораторных условиях степень морозостойкости цветковых почек изучали методом прямого промораживания побегов в климатической камере

«Gruland» (Germany). Температуру подбирали с учетом этапов развития микроспорогенеза (Шолохов, 1972; Яблонский, Елманова, 1979).

Для промораживания использовали побеги, срезанные с разных сторон средней части кроны длиной 20–30 см. Общее количество исследуемых почек в каждом варианте составляло 100 шт. (5–10 побегов).

Понижение температуры в климатической камере проводили постепенно на 2 градуса в час, начиная с температуры, которая наблюдалась в естественных условиях. Через 8–12 часовой выдержки температуру с этой же скоростью повышали до 0°С, затем побеги помещали в резервуары с водой и оставляли на 12–16 часов. После этого их перемещали в помещение с температурой 18–20°С. Через 2–3 дня проводили учет погибших цветковых почек, путем поперечного среза почки или побега. Определение состояния развития генеративных почек проводили при помощи биологического микроскопа PZO и стереоскопического микроскопа МБС-1 по рекомендациям А.М. Шолохова (1972).

Степень поражения растений мучнистой росой (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *persicae* Woron.), курчавостью листьев (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) и клястероспориозом (*Clasterosporium carpophilum* Adern.) определяли в полевых условиях по рекомендациям В.И. Митрофанова, А.В. Смыкова (1999).

Устойчивость к засухе опытных растений определяли по общепринятым методикам (Еремеев, 1964, 1969; Еремеев, Лищук, 1974; Лищук, Пилькевич, 1999). Определяли общее содержание воды в листьях персика, водный дефицит, водоудерживающую способность и степень восстановления тургора листьев после потери влаги.

Помологическую оценку проводили в соответствии с «Широким унифицированным классификатором СЭВ рода *Persica* Mill.» (Хлопцева, Шарова, Корнейчук, 1988) и согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность – персик, нектарин» (Москва, 2000).

Для оценки урожайности и отбора высокопродуктивных форм проводили замеры высоты и ширины кроны, подсчет количества листьев и плодов на всех исследуемых растениях персика по методикам А.С. Овсянникова (Лобанов,

Морозова и др., 1980) и Лукьяновой Н.М., Шишкиной Е.Л., Антюфеева В.В. (1999). На основе полученных замеров рассчитывали: урожайность с единицы площади (т/га), коэффициент продуктивности кроны (кг/м^2) и фотосинтетический потенциал хозяйственной продуктивности (м^2 × дней).

Биохимический анализ плодов выполнен в лаборатории биохимии по методическим рекомендациям В.И. Кривенцова (1982), А.И. Ермакова (1980) и А.А. Рихтера (2001).

Статистический анализ экспериментальных данных проведен по методикам Б.А. Доспехова (1985), Г.Н. Зайцева (1990). Выполнены дисперсионный, корреляционный, вариационный и кластерный анализы, построены уравнения множественной регрессии с помощью программ Microsoft Exel 2007 и Statistica 10.

Экономическую эффективность выращивания персика рассчитывали на основе главных производственных показателей: урожайность, производительность труда, себестоимость, чистый доход, рентабельность продукции и оценивали согласно методикам П.Ф. Дуброва (1969) и С.А. Косых, В.В. Даниленко (1979).

РАЗДЕЛ 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3.1 Сроки цветения, степень самоплодности, фертильность и жизнеспособность пыльцы

«Срок, продолжительность цветения и закладка генеративных почек являются одними из важнейших особенностей сортов персика и в значительной степени определяют их урожайность. Сорта с поздним сроком и продолжительным периодом цветения избегают поздне-весенних заморозков, поэтому сохраняют полноценные цветки и обусловливают будущий урожай» (Смыков, Федорова, Месяц, 2016в).

В результате наблюдений в группе раннего срока созревания с обильной закладкой цветковых почек (до 5 баллов) выделено 38,8% гибридных форм (таблица 3.1): Veteran x Favorita Morettini 80-682, Лауреат х Златогор 73-3, Veteran x Favorita Morettini 80-691, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Veteran x Favorita Morettini 80-702, Мирянин х Невеста 83-1207, Veteran x Сочный 81-194; с хорошей (довольно густой) закладкой (3,5-4 балла) – 50% форм: Valiant x Favorita Morettini 80-438, Златогор х Успар-1 80-367, Veteran x Cardinal 81-1008, Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Мирянин х Невеста 83-936, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Redhaven x Сочный 80-635, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9. Варьирование закладки почек по годам составляло от 0 до 32,6%. С незначительным коэффициентом вариации (меньше 10%) отметили 33,3% форм. Это свидетельствует о стабильной ежегодной закладке генеративных почек у этих форм. Существенные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний отмечены у гибридов: Мирянин х Невеста 83-1207, Veteran x Favorita Morettini 80-682, № 259 (Смыков, Федорова, Месяц, 2016в).

Таблица 3.1 – Закладка генеративных почек гибридных форм персика (2012–2017 гг.)

Сорт, форма	$X_{ср.}$, балл	σ	m_x	V,%
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	4,0	0,47	0,33	11,7
Valiant x Favorita Morettini 80-438	4,3	0,47	0,33	10,9
Veteran x Cardinal 81-1008	3,9	0,92	0,65	23,8
Veteran x Favorita Morettini 80-682	5,0*	0,00	0,00	0,0
Veteran x Favorita Morettini 80-686	3,8	0,35	0,25	9,4
Veteran x Favorita Morettini 80-691	4,8	0,35	0,25	7,4
Veteran x Favorita Morettini 80-702	4,8	0,35	0,25	7,4
Veteran x Сочный 81-194	4,3	1,06	0,75	24,9
Златогор х Успар-1 80-367	3,9	1,27	0,90	32,6
Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071	3,5	0,71	0,50	20,2
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	4,3	1,06	0,75	24,9
Лауреат х Златогор 73-3	4,5	0,71	0,50	15,7
Мирянин х Невеста 83-936	3,8	0,71	0,50	18,8
Мирянин х Невеста 83-1207	4,9*	0,21	0,15	4,4
Redhaven x Сочный 80-635	3,8	0,35	0,25	9,4
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	3,9	0,53	0,38	13,7
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9	4,1	1,24	0,88	30,0
№ 128	3,1	0,57	0,40	18,3
№ 259	2,8*	0,35	0,25	12,8
$НСР_{05}$	0,82			
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	3,7	0,47	0,34	12,9
Veteran x Cardinal 81-861	4,8*	0,35	0,25	7,4
Veteran x Favorita Morettini 80-692	4,5*	0,71	0,50	15,7
Veteran x Favorita Morettini 80-698	3,0*	0,00	0,00	0,0
Veteran x Redhaven 81-136	3,8	0,35	0,25	9,4
Veteran св.оп.	4,8*	0,35	0,25	7,4
Dakota x Яркий 84-2892	4,9*	0,21	0,15	4,4
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	3,0*	0,32	0,23	10,7
Кремлёвский св.оп. 49-50	3,5	0,71	0,50	20,2
Лауреат х Златогор 73-6	4,5*	0,71	0,50	15,7
Мирянин х Невеста 83-878	4,1	0,37	0,27	9,2
Мирянин х Невеста 83-918	3,0*	0,00	0,00	0,0
Мирянин х Невеста 83-954	4,0	0,71	0,50	17,6

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104	4,3	0,94	0,67	21,6
Rochester св.оп. 59-14	3,5	0,24	0,17	6,8
Рот Фронт св.оп. 82-277	2,9*	0,14	0,10	4,8
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	2,5*	0,71	0,50	28,2
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	2,8*	0,73	0,52	25,8
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	3,5	0,00	0,00	0,0
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	4,1	0,88	0,63	21,4
$НСР_{05}$	0,7			
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	4,0	1,41	1,00	35,3
Персиковник х Товарищ 66-904	4,3	0,35	0,25	8,3
Товарищ сам.оп. 81-553	3,0*	0,00	0,00	0,0
Товарищ сам.оп. 81-568	2,9*	0,59	0,42	20,1
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	3,8	0,60	0,42	15,7
Elberta х Ферганский 49-2682	4,0	0,71	0,50	17,6
$НСР_{05}$	0,9			

Условные обозначения: $x_{ср.}$ – среднее значение, σ – стандартное отклонение, m_x – ошибка средней, V, % – коэффициент вариации, * существенные различия с контролем при P = 0,95.

У гибридов среднего срока созревания плодов обильная закладка почек отмечена у 26,3% форм, хорошая – у 36,8%. Коэффициент вариации менялся от 0 до 28,2%. Существенные различия с сортом Красная Девица (контроль) зафиксированы у форм Veteran х Cardinal 81-861, Dakota х Яркий 84-2892, Veteran х Favorita Morettini 80-692, Veteran св.оп. (рисунок 3.1), Лауреат х Златогор 73-6.

Рисунок 3.1 – Побеги с генеративными почками и бутонами гибридной формы персика Veteran св.оп.

В группе позднего срока созревания все изученные формы были с хорошей и умеренной закладкой генеративных почек. Различия с контрольным сортом Крымская Осень отмечены у форм Товарищ сам.оп. 81-553 и Товарищ сам.оп. 81-568. Вариационная изменчивость закладки почек у гибридных форм колебалась от 0 до 20,1%.

Степень цветения определяли в фазу массового цветения, когда на деревьях распустилось 75–100% цветков. Потенциальная урожайность плодовых культур, в том числе и персика, значительно зависит от степени цветения дерева.

Таблица 3.2 – Степень цветения гибридных форм персика (2012–2017 гг.)

Сорт, форма	$X_{ср.}$, балл	σ	m_x	V,%
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	3,8	0,47	0,16	12,2
Valiant x Favorita Morettini 80-438	4,0	0,47	0,00	11,8
Veteran x Cardinal 81-1008	3,8	0,92	0,75	24,5
Veteran x Favorita Morettini 80-682	4,8*	0,00	0,25	0,0
Veteran x Favorita Morettini 80-686	2,5*	0,35	0,50	14,1
Veteran x Favorita Morettini 80-691	4,7*	0,35	0,35	7,6
Veteran x Favorita Morettini 80-702	4,7*	0,35	0,35	7,6
Veteran x Сочный 81-194	4,4	1,06	0,65	24,4
Златогор х Успар-1 80-367	3,7	1,27	0,70	34,4
Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071	3,2	0,71	0,35	22,4
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	3,9	1,06	0,63	27,4
Лауреат х Златогор 73-3	4,1	0,71	0,70	17,2
Мирянин х Невеста 83-936	3,3	0,71	0,50	21,8
Мирянин х Невеста 83-1207	3,8	0,21	0,25	5,7
Redhaven x Сочный 80-635	2,8*	0,35	0,25	12,9
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	3,5	0,53	0,25	15,2
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9	4,7*	1,24	0,30	26,3
№ 128	2,8*	0,57	0,75	20,6
№ 259	1,5*	0,35	0,50	23,6
$НСР_{05}$	0,79			
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	4,2	0,47	0,35	11,4

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
Veteran x Cardinal 81-861	3,5	0,35	0,50	10,1
Veteran x Favorita Morettini 80-692	4,1	0,71	0,58	17,3
Veteran x Favorita Morettini 80-698	2,5*	0,00	0,50	0,0
Veteran x Redhaven 81-136	3,3*	0,35	0,25	10,9
Veteran св.оп.	4,8	0,35	0,25	7,4
Dakota x Яркий 84-2892	4,5	0,21	0,50	4,7
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	3,0*	0,32	0,75	10,6
Кремлёвский св.оп. 49-50	3,7	0,71	0,35	19,4
Лауреат х Златогор 73-6	4,5	0,71	0,50	15,7
Мирянин х Невеста 83-878	3,5	0,37	0,50	10,7
Мирянин х Невеста 83-918	2,8*	0,00	0,25	0,0
Мирянин х Невеста 83-954	3,8	0,71	0,25	18,9
(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104	4,5	0,94	0,50	20,9
Rochester св.оп. 59-14	2,8*	0,24	0,17	8,5
Рот Фронт св. оп. 82-277	2,5*	0,14	0,50	5,7
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$)85-227	2,0*	0,71	0,50	35,4
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$)85-229	2,0*	0,73	0,67	36,4
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	3,0*	0,00	0,50	0,0
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	3,8	0,88	0,75	23,6
$НСР_{05}$	0,79			
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	4,6	1,41	0,40	30,7
Персиковник х Товарищ 66-904	3,3*	0,35	0,25	10,9
Товарищ сам.оп.81-553	2,9*	0,00	0,10	0,0
Товарищ сам.оп.81-568	2,7*	0,59	0,35	22,1
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	3,5	0,60	0,73	17,1
Elberta x Ферганский 49-2682	3,7	0,71	0,85	19,4
$НСР_{05}$	0,89			

Условные обозначения: $x_{ср.}$ – среднее значение, σ – стандартное отклонение, m_x – ошибка средней, V, % – коэффициент вариации, * существенные различия с контролем при P = 0,95.

В группе раннего срока созревания степень цветения колебалась от 1,5 до 4,8 балла. Очень высокая степень цветения (4,5–5 баллов) отмечена у 22,2% форм, высокая (3,5–4,4 балла) – у 38,9% форм. Низкой вариационной изменчивостью по годам (до 10%) отличались 4 гибридные формы: Veteran x Favorita Morettini 80-682 (рисунок 3.2), Мирянин х Невеста 83-1207, Veteran x

Favorita Morettini 80-691, Veteran x Favorita Morettini 80-702. Достоверные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний отмечены у 8-ми форм.

а

б

Рисунок 3.2 – Цветение гибридных форм: а – Veteran x Favorita Morettini 80-682, б – Golden Jubilee сам.оп. 65-105.

В группе среднего срока созревания очень высокой степенью цветения отмечены 21,1 % форм, высокой – 31,6 % форм. Коэффициент вариации в группе составил 0–36,4 %. Незначительной вариационной изменчивостью (до 10 %) характеризовались 7 гибридов: Veteran x Favorita Morettini 80-698, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10, Veteran св.оп., Dakota x Яркий 84-2892, Rochester св.оп. 59-14, Мирянин x Невеста 83-918, Рот Фронт св. оп. 82-277. Достоверные различия с контрольным сортом Красная Девица отмечены у 9 форм.

В группе позднего срока созревания выявлены две гибридные формы с высокой степенью цветения (3,5-4,4 балла): Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197, Elberta x Ферганский 49-2682 и три формы со средней (2,5-3,4 балла): Персиковник x Товарищ 66-904, Товарищ сам.оп. 81-553, Товарищ сам.оп. 81-568. Коэффициент вариации степени цветения у гибридных форм не превышал 22,1%. Достоверные различия с контрольным сортом Крымская Осень отмечены у 3 форм.

Продолжительный период и поздний срок начала цветения сортов и форм персика позволяет им избегать поздневесенних заморозков, тем самым сохраняя будущий урожай.

В процессе изучения в группе раннего срока созревания выделены 5 гибридных форм со средним сроком начала цветения (05-06.04): Veteran x Cardinal 81-1008, Златогор х Успар-1 80-367, Veteran x Favorita Morettini 80-682, Veteran x Favorita Morettini 80-686, № 128, и одна форма № 259 с поздним сроком цветения (12.04) (таблица 3.3). Продолжительность цветения варьировала от 11 до 14 суток. С длинным периодом цветения (14 суток) отмечены три формы: Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Redhaven х Сочный 80-635, Златогор х Успар-1 80-367 (таблица 3.4).

Таблица 3.3 – Сроки, продолжительность цветения гибридных форм персика селекции НБС (2012–2017 гг.)

Сорт, форма	Тип цветка	Начало цветения, $x_{ср}±m_x$	Конец цветения, $x_{ср}±m_x$	Продолжительность цветения, дней, $x_{ср}±m_x$
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	Р	01.04±4,9	14.04±6,4	13±1,5
Valiant x Favorita Morettini 80-438	К	01.04±4,4	14.04±5,8	13±1,9
Veteran x Cardinal 81-1008	Р	06.04±5,5	18.04±5,0	12±0,9
Veteran x Favorita Morettini 80-682	Р	06.04±5,2	17.04±4,6	11±0,7
Veteran x Favorita Morettini 80-686	К	05.04±5,5	17.04±5,0	12±0,6
Veteran x Сочный 81-194	Р	03.04±6,4	14.04±5,8	11±0,9
Златогор х Успар-1 80-367	Р	05.04±5,8	19.04±4,6	14±1,2
Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071	Р	01.04±4,6	13.04±5,8	12±1,2
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	К	02.04±4,7	15.04±5,8	13±1,3
Лауреат х Златогор 73-3	К	03.04±5,6	15.04±4,6	12±1,2
Мирянин х Невеста 83-936	К	02.04±6,6	15.04±5,8	13±1,0
Redhaven x Сочный 80-635	К	01.04±5,3	15.04±5,3	14±1,8
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	К	01.04±5,0	15.04±5,2	14±0,3
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9	К	01.04±5,0	14.04±5,2	13±0,6
№ 128	К	05.04±5,5	17.04±5,8	12±0,3
№ 259	К	12.04±4,4	23.04±5,5	11±1,2

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	Р	05.04±5,2	16.04±5,5	11±0,6
Veteran x Cardinal 81-861	Р	06.04±7,0	15.04±6,8	9±0,9
Veteran x Favorita Morettini 80-692	Р	02.04±4,1	15.04±5,8	13±1,7
Veteran x Redhaven 81-136	Р	02.04±4,4	14.04±6,4	12±2,1
Veteran св.оп.	Р	06.04±5,8	18.04±4,6	12±1,2
Dakota x Яркий 84-2892	Р	01.04±4,9	15.04±5,8	14±1,0
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	Р	01.04±4,6	14.04±6,1	13±1,5
Кремлёвский св.оп. 49-50	К	01.04±4,9	14.04±5,5	13±0,7
Лауреат x Златогор 73-6	К	02.04±5,0	15.04±6,4	13±1,9
Мирянин x Невеста 83-878	К	04.04±5,8	15.04±6,4	11±0,7
Мирянин x Невеста 83-954	К	01.04±5,2	14.04±5,8	13±0,7
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104	Р	02.04±6,1	13.04±6,4	11±0,3
Rochester св.оп. 59-14	Р	03.04±6,1	15.04±5,5	12±1,2
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	К	01.04±5,2	12.04±5,8	11±0,6
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	К	31.03±5,4	10.04±4,5	10±0,9
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10	Р	02.04±5,0	15.04±6,1	13±1,5
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	Р	02.04±5,0	17.04±5,2	15±1,5
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	Р	02.04±5,1	15.04±6,4	13±1,7
Товарищ сам.оп. 81-568	Р	04.04±6,7	13.04±6,1	9±0,6
Товарищ x ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	Р	01.04±5,0	12.04±5,8	11±1,2
Elberta x Ферганский 49-2682	Р	05.04±6,9	15.04±6,1	10±1,5

Условные обозначения: $x_{ср.}$ – среднее значение, m_x – ошибка средней.

У гибридов среднего срока созревания выделены две формы: Veteran св.оп., Veteran x Cardinal 81-861, которые характеризуются средним сроком начала цветения. Все остальные формы начинали цвести в ранние сроки с 31.03 по 04.04. Продолжительность цветения составила 9–15 суток. С длинным периодом цветения (14–15 суток) отмечены две формы: Dakota x Яркий 84-2892, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5 (таблица 3.5). В группе позднего срока созревания выделили одну форму со средним сроком начала цветения – Elberta x Ферганский 49-2682 (05.04). Продолжительность цветения в данной группе была средней (9–11 суток).

Таблица 3.4 – Сроки, продолжительность цветения гибридных форм персика селекции НБС раннего срока созревания, 2012–2017 гг.

Сорт, форма	Апрель																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Пушистый Ранний (к)																							
Valiant x Favorita Morettini 80-438																							
Veteran x Cardinal 81-1008																							
Veteran x Favorita Morettini 80-682																							
Veteran x Favorita Morettini 80-686																							
Veteran x Сочный 81-194																							
Златогор x Успар-1 80-367																							
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071																							
Golden Jubilee сам.оп. 65-105																							
Лауреат x Златогор 73-3																							
Мирянин x Невеста 83-936																							
Redhaven x Сочный 80-635																							
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3																							
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9																							
№ 128																							
№ 259																							

Условные обозначения: XXX – контрольный сорт, XXX – формы раннего срока созревания.

Таблица 3.5 – Сроки, продолжительность цветения гибридных форм персика селекции НБС среднего и позднего сроков созревания, 2012–2017 гг.

Сорт, форма	Март		Апрель																					
	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Красная Девица (к)																								
Veteran x Cardinal 81-861																								
Veteran x Favorita Morettini 80-692																								
Veteran x Redhaven 81-136																								
Veteran св.оп.																								
Dakota x Яркий 84-2892																								
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а																								
Кремлёвский св.оп. 49-50																								
Лауреат x Златогор 73-6																								
Мирянин x Невеста 83-878																								
Мирянин x Невеста 83-954																								
(Подарок Крыма св.оп.x Товарищ)85-104																								
Rochester св.оп. 59-14																								
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227																								
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229																								
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10																								
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5																								
Крымская Осень (к)																								
Товарищ сам.оп. 81-568																								
Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197																								
Elberta x Ферганский 49-2682																								

Условные обозначения: XXX – контрольные сорта, XXX – формы среднего срока созревания, XXX – формы позднего срока созревания.

Фертильность пыльцы – это ее способность производить полное оплодотворение (Яндовка, Никифорова, Туровцева, 2006). У персика, также как и у других плодовых растений, фертильность определяют по количеству завязавшихся семян при искусственном опылении. Проверяют фертильность чаще всего при получении исходного материала из гибридных семян в ходе селекционных работ.

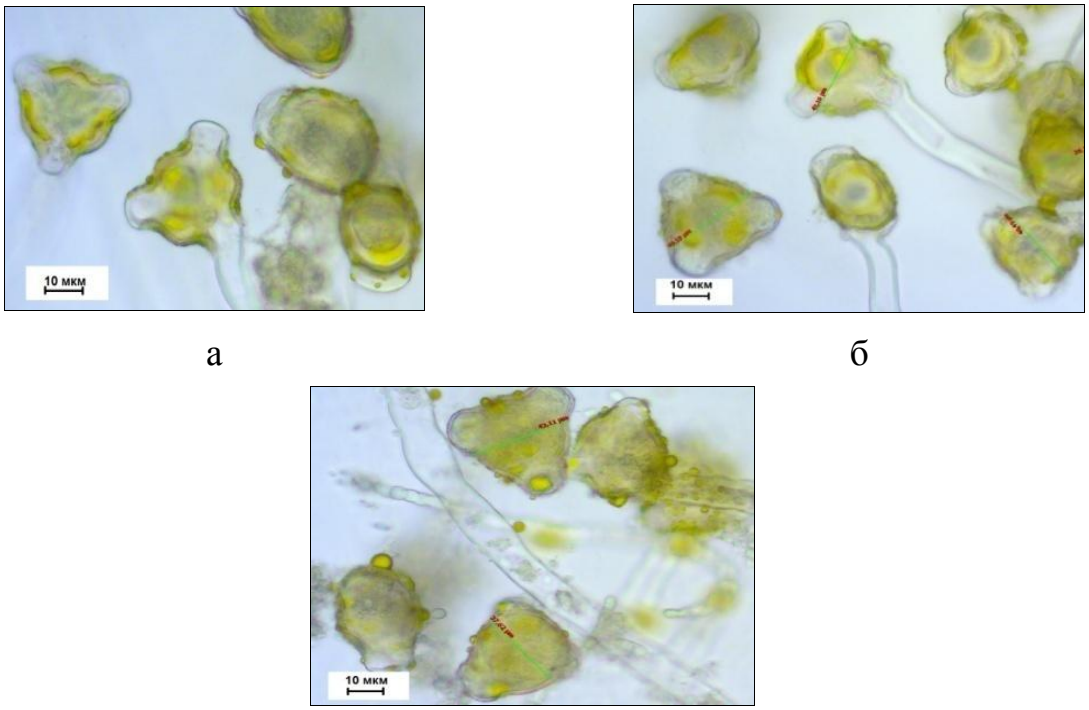
Степень самоплодности плодовых культур – это их способность успешно завязывать плоды и давать хорошие урожаи при опылении цветков собственной пыльцой. Сорта, обладающие самоплодностью, повышают продуктивность плодовых насаждений. Знание способности сорта к опылению собственной пыльцой позволяет рационально подойти к подбору и размещению растений на участке (Костина, Доманская, 1956).

Рисунок 3.3 – Изолированная ветвь гибридной формы персика для самоопыления

Рисунок 3.4 – Кастрированные цветки персика для искусственного опыления

Большинство существующих сортов персика является самоплодными, только их малое число характеризуется мужской стерильностью (Рябов, 1975).

Для проведения селекционной работы необходимо знание качества пыльцы. В результате проведенных опытов отмечено, что пыльцевые зерна гибридных форм персика имеют треугольную (три поры) или овальную формы (две поры) (рисунок 3.5) (Смыков, Федорова, Месяц, 2017).



а б

в

Рисунок 3.5 – Пыльцевые зерна гибридных форм: а – Veteran x Сочный 81-194, б – Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3, в – (Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104

Диаметр пыльцевых зерен у форм и контрольных сортов варьировал от 37,3 до 42,6 мкм (рисунок 3.6).

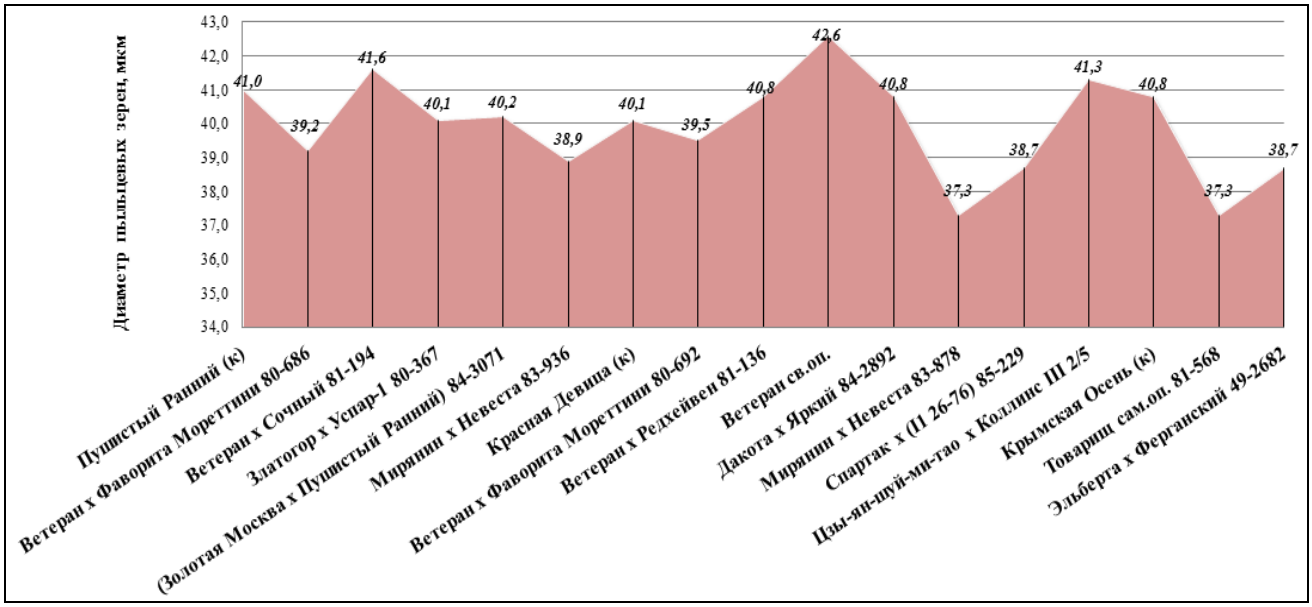


Рисунок 3.6 – Диаметр пыльцевых зерен персика, мкм

Длина пыльцевой трубки у всех изученных образцов колебалась от 209,7 до 973,0 мкм (рисунок 3.7). С максимальными показателями и существенными различиями с контролем выделены две формы: Veteran x Сочный 81-194 (973,0 мкм) и Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10 (776,5 мкм).

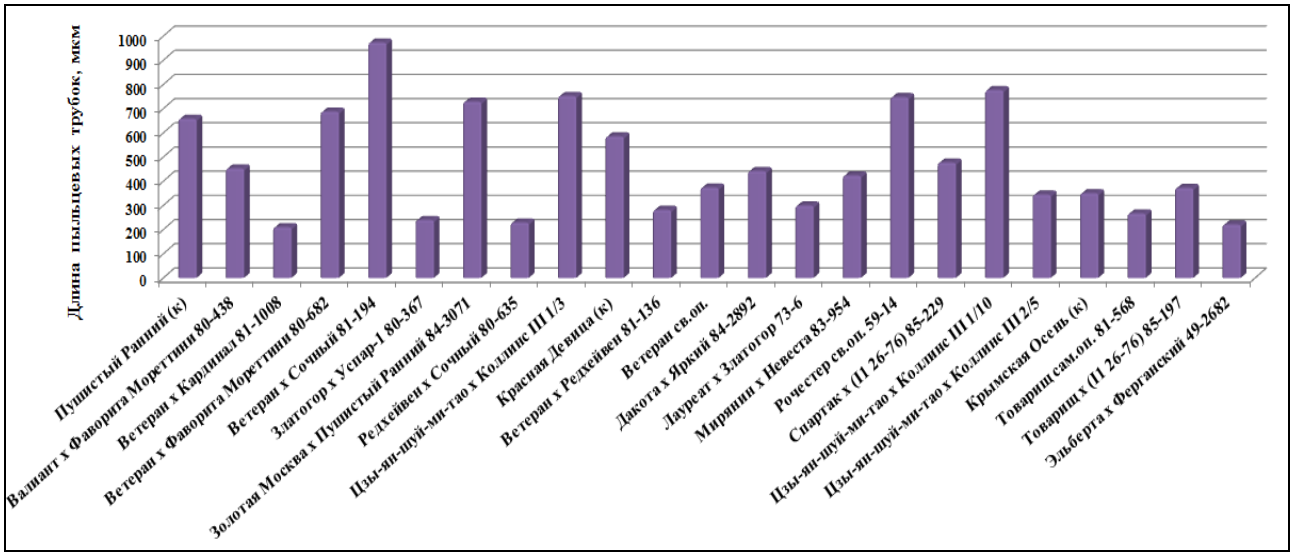


Рисунок 3.7 – Длина пыльцевых трубок персика, мкм

Отличают определения жизнеспособности и оплодотворяющей способности пыльцы. Жизнеспособность пыльцы – это способность мужского гаметофита к росту на соответствующих тканях пестика, а оплодотворяющая способность или зиготический потенциал пыльцевого зерна – возможность осуществлять оплодотворение в полном объеме (Яндовка, Никифорова, Туровцева, 2006).

Проросшие пыльцевые зерна в группе раннего срока созревания составили 35,0–70,5% (таблица 3.6). Формы Veteran x Favorita Morettini 80-686, Veteran x Сочный 81-194 (рисунок 3.5а), Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3 (рисунок 3.5б), Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9 характеризовались высокой жизнеспособностью пыльцы и достоверным различием с контрольным сортом Пушистый Ранний (48,1%). Формирование плодов при искусственном опылении колебалось от 13,5 до 48,2%. Максимальные показатели отмечены у форм Мирянин x Невеста 83-936, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Redhaven x Сочный 80-635. Образование плодов при

самоопылении значительно варьировало – 24,3–82,7%. Максимальным значением и достоверным различием ($НСР_{05}$=14,9) с контролем отличились формы Veteran x Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3, Veteran x Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9, Мирянин x Невеста 83-936.

Таблица 3.6 – Степень самоплодности, фертильность и жизнеспособность пыльцы гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада (2012–2014 гг.)

Сорт, форма	Фертиль-ность, %	Завязывание плодов от самоопыления, %	Число проросших пыльцевых зерен, %	Диаметр пыльцевых зерен, мкм
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	34,4±5,3	28,4±2,6	48,1±1,3	41,0±0,38
Veteran x Favorita Morettini 80-686	42,8±7,5	63,1±6,6*	70,5±7,5*	39,2±0,47
Veteran x Сочный 81-194	39,1±7,2	57,8±4,8*	58,2±4,3	41,6±0,96
Златогор x Успар-1 80-367	40,5±1,9	32,8±4,1	39,8±1,7	40,1±0,55
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071	40,8±9,2	28,2±5,9	69,8±5,0*	40,2±0,95
Мирянин x Невеста 83-936	42,4±0,9	66,9±4,9*	35,0±5,4	38,9±0,7*
Redhaven x Сочный 80-635	48,2±5,9	24,3±3,1	37,4±3,0	39,0±0,56
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3	38,5±8,7	82,7±5,2*	65,3±11,3*	41,4±0,81
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9	13,5±1,9*	61,4±7,1*	64,8±5,7*	39,0±0,26
$НСР_{05}$	17,9	14,9	16,9	2,0
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	38,6±2,1	35,4±4,8	42,2±2,1	40,1±1,23

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4	5
Veteran x Favorita Morettini 80-692	38,0±1,4	42,3±7,1	61,2±1,2*	39,5±0,64
Veteran x Redhaven 81-136	33,6±2,1	58,1±4,6*	31,0±7,8	40,8±0,7
Veteran св.оп.	41,0±5,7	62,2±4,7*	48,4±3,3	42,6±0,78
Dakota x Яркий 84-2892	24,5±6,9*	53,1±5,1*	45,4±3,4	40,8±1,0
Кремлёвский св.оп. 49-50	18,9±4,1*	45,0±2,3	22,4±4,4*	40,5±1,14
Мирянин x Невеста 83-878	34,9±6,8	33,0±2,4	24,2±2,2*	37,3±0,81
Мирянин x Невеста 83-954	34,0±5,6	62,3±0,5*	68,5± ,7*	40,7±1,05
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104	51,8±3,5*	48,7±3,4*	39,0±8,2	40,1±0,78
Rochester св.оп. 59-14	35,3±0,6	69,7±5,2*	37,1±4,6	38,4±0,7
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229	23,9±1,9*	44,2±4,5	49,5±2,9	38,7±0,23
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	37,2±1,9	28,2±5,9	64,6±4,6*	41,3±0,67
$НСР_{05}$	11,9	13,0	13,8	-
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	21,1±3,1	50,1±3,6	53,1±1,7	40,8±0,61
Товарищ сам.оп. 81-568	29,0±3,5	31,0±1,1*	33,0±2,8*	37,3±0,54
Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197	52,3±5,0*	53,8±5,6	36,3±5,8*	38,2±0,88
Elberta x Ферганский 49-2682	37,7±4,5*	56,5±5,6	40,8±3,2*	38,7±1,22
$НСР_{05}$	13,2	13,7	11,5	-

* Существенные различия с контролем при P = 0,95.

У гибридов среднего срока созревания проросшие пыльцевые зерна составили 22,4–68,5%. Достоверные различия с контролем Красная Девица (42,2%) и высокий показатель жизнеспособности отмечены у гибридных форм Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5, Мирянин x Невеста 83-954, Veteran x Favorita Morettini 80-692. Фертильность пыльцы у генотипов в этой группе при искусственном опылении менялась от 18,9 до 51,8%. Существенные различия с контролем отмечены у двух гибридных форм Veteran св.оп. и (Подарок Крыма

св.оп. х Товарищ) 85-104. В результате самоопыления у исследуемых форм завязалось 28,2–69,7% плодов. Отличие от контроля отмечали у образцов Veteran х Redhaven 81-136, Мирянин х Невеста 83-954, Veteran св.оп., (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104, Dakota х Яркий 84-2892, Rochester св.оп. 59-14.

Поздносозревающие гибриды персика характеризовались более низкой прорастаемостью пыльцы (33,0–40,8%), чем контрольный сорт Крымская Осень (53,1%). Завязывание плодов при искусственном опылении составило 29,0–52,3%. Существенные различия с контрольным сортом выявлены у гибридных форм Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197 и Elberta х Ферганский 49-2682. После самоопыления формирование завязей колебалось в пределах 31,0–56,5%. Максимальными значениями самоплодности характеризовались формы Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197 и Elberta х Ферганский 49-2682.

Таким образом, в результате изучения фенологических особенностей и генеративной сферы изученных генотипов выделена одна форма с поздним сроком начала цветения № 259, которая может быть использована как источник данного признака в селекционных целях. Со средним сроком начала цветения в группе раннего срока созревания выделены пять гибридных форм: Veteran х Cardinal 81-1008, Златогор х Успар-1 80-367, Veteran х Favorita Morettini 80-682, Veteran х Favorita Morettini 80-686, № 128, две гибридные формы среднего срока: Veteran св.оп., Veteran х Cardinal 81-861 и одна форма позднего срока созревания – Elberta х Ферганский 49-2682 (Смыков, Федорова, Месяц, 2016в).

Продолжительное цветение отмечено у трех форм раннего срока: Златогор х Успар-1 80-367, Redhaven х Сочный 80-635, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 и двух форм среднего срока созревания: Dakota х Яркий 84-2892, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5 (Смыков, Федорова, Месяц, 2016в).

С жизнеспособностью пыльцы выше, чем у контрольных сортов отличались пять форм раннего срока созревания: Veteran х Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Veteran х Сочный 81-194, Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 и три формы среднего срока: Veteran х Favorita Morettini 80-692, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins

III 2/5, Мирянин х Невеста 83-954 (Месяц, 2013б; Смыков, Федорова, Месяц, 2016д).

С высокой степенью фертильности отмечено три гибрида раннего срока созревания: Veteran x Favorita Morettini 80-686, Redhaven x Сочный 80-635, Мирянин х Невеста 83-936, по две формы среднего: Veteran св.оп. и (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 и позднего сроков созревания: Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197, Elberta x Ферганский 49-2682 (Смыков, Федорова, Месяц, 2016е; 2017а).

С отличной самоплодностью отмечены пять гибридов раннего срока созревания: Veteran x Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Veteran x Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Мирянин х Невеста 83-936, шесть форм среднего срока: Veteran x Redhaven 81-136, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104, Veteran св.оп., Dakota х Яркий 84-2892, Rochester св.оп. 59-14, Мирянин х Невеста 83-954 и две формы позднего срока созревания: Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197, Elberta x Ферганский 49-2682 (Месяц, 2013а; Смыков, Федорова, Месяц, 2017а).

3.2 Морозостойкость генеративных почек

Для южных регионов первостепенное значение имеет способность растений противостоять влиянию частых колебаний температуры в период смены оттепелей возвратными заморозками. Оттепели снижают закалку деревьев, приводят к нарушению стабильных темпов роста и развития цветковых почек, которые являются самыми уязвимыми зимующими органами растений для критических факторов среды (Яблонский, Елманова и др., 1979).

Для обеспечения хорошей урожайности достаточно 13-20% неповрежденных почек персика, при условии их хорошей закладки (Рябов, 1969а; Смыков, Антюфеев и др., 1990).

Для определения степени морозостойкости гибридных форм персика было проведено искусственное промораживание побегов с генеративными почками в зимний и весенний периоды 2012–14 гг. (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Морозостойкость гибридных форм персика (январь 2012–14 гг.)

Сорт, форма	Погибшие генеративные почки, %			$X_{ср.} \pm m_x$	V, %
	29.01. 2012 – 14°С	24.01. 2013 – 17°С	20.01. 2014 – 17°С		
1	2	3	4	5	6
Ранний срок созревания					
Пушистый Ранний (к)	28,6	50,7	34,7	38,0±6,6	30,0
Valiant x Favorita Morettini 80-438	22,3	62,0	44,1	42,8±11,5	46,5
Veteran x Cardinal 81-1008	29,5	40,8	53,6	41,3±7,0	29,2
Veteran x Favorita Morettini 80-682	37,1	58,3	32,3	42,6±8,0	32,5
Veteran x Favorita Morettini 80-686	16,2	55,4	30,2	33,9±11,5	58,5
Veteran x Сочный 81-194	15,9	54,3	27,5	32,6±11,4	60,5
Златогор x Успар-1 80-367	29,1	56,3	31,0	38,8±8,8	39,1
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071	49,0	67,9	56,8	57,9±5,5*	16,4
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	32,4	62,3	45,2	46,6±8,7	32,2
Лауреат x Златогор 73-3	15,2	41,0	29,2	28,5±7,5	45,4
Мирянин x Невеста 83-936	21,0	79,5	43,4	48,0±17,0	61,5
Redhaven x Сочный 80-635	31,4	55,8	38,2	41,8±7,3	30,1
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3	16,3	52,3	25,3	31,3±10,8	59,9
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9	25,0	66,3	41,4	44,2±12,0	47,0
№ 259	36,2	84,0	38,8	53,0±15,5*	50,7
$НСР_{05}$	–	–	–	13,7	–
Средний срок созревания					
Красная Девица (к)	48,7	68,7	31,6	49,7±10,7	37,4
Veteran x Cardinal 81-861	22,1	63,6	34,8	40,2±12,3	52,9
Veteran x Favorita Morettini 80-692	27,6	66,0	40,5	44,7±11,3	43,7
Veteran x Redhaven 81-136	22,8	56,3	37,6	38,9±9,7	43,2
Veteran св.оп.	13,9	35,4	29,0	26,1±6,4*	42,3
Dakota x Яркий 84-2892	31,8	63,0	28,7	41,2±11,0	46,1
Кремлёвский св.оп. 49-50	42,3	67,5	36,4	48,7±9,5	33,9
Мирянин x Невеста 83-878	32,8	73,6	32,9	46,4±13,6	50,7
Мирянин x Невеста 83-954	22,3	78,5	34,2	45,0±17,1	65,8
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104	27,6	68,7	41,1	45,8±12,1	45,7
Rochester св.оп. 59-14	25,3	61,6	25,0	37,3±12,2	56,4
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	40,8	90,0	35,0	55,3±17,4	54,7
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	35,9	90,0	30,0	52,0±19,1	63,6

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	5
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	18,3	72,5	33,5	41,4±16,1	67,5
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	19,5	59,5	36,7	38,6±11,6	52,0
$НСР_{05}$	–	–	–	14,5	–
Поздний срок созревания					
Крымская Осень (к)	20,3	74,3	47,5	47,4±15,6	57,0
Товарищ сам.оп. 81-568	19,9	75,2	54,8	50,0±16,1	56,0
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	32,3	58,1	36,2	42,2±8,0	33,0
Elberta х Ферганский 49-2682	26,0	75,5	43,4	48,3±14,5	52,0
$НСР_{05}$	–	–	–	15,9	–

Условные обозначения: $X_{ср.}$ – среднее значение, m_x – ошибка средней, V – коэфициент вариации, *существенные различия с контролем при P = 0,95.

Перед промораживанием побегов определяли фазу морфогенеза генеративных почкек. В условиях Южного берега Крыма к концу января у гибридных форм персика заканчивался период покоя и почки находились в фазах «тетрады микроспор» и «микроспоры», а во второй и третьей декадах марта наблюдали формирование «одноклеточной и двухклеточной пыльцы».

При промораживании в январе у растений в группе раннего срока созревания гибель генеративных почек в среднем за три года исследований колебалась от 28,5 до 57,9%. Отмечены 4 формы с повреждением почек меньше контрольного сорта Пушистый Ранний (38,0% погибших почек): Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 (31,3%), Veteran х Сочный 81-194 (32,6%), Лауреат х Златогор 73-3 (28,5%), Veteran х Favorita Morettini 80-686 (33,9%). Варьирование показателя морозостойкости форм этой группы составило 16,4-61,5%.

В группе среднего срока созревания в зимний период гибель почек при промораживании колебалась от 26,1 до 52,0%. Достоверные различия с контрольным сортом Красная Девица (49,7% погибших почек) отмечены у гибридной формы Veteran св.оп. (26,1%). У остальных форм количество погибших почек находилось на уровне с контролем. Коэффициент вариации достигал 33,9–67,5%.

В группе позднего срока созревания плодов в январе гибель генеративных почек составила 42,2–50,0%. Меньше, чем у контрольного сорта Крымская Осень

(47,4%) погибших почек зафиксировано у гибридной формы Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197 (42,2%). Достоверных различий с контролем не отмечено. Коэффициент вариации составил 33,0–57,0%.

Промораживание побегов ранней весной позволяет выбрать генотипы, стойкие к возвратным холодам. Наиболее ценными для селекции и производства считаются образцы с замедленным развитием генеративных почек, что позволяет им уходить от весенних понижений температур в период цветения и сохранять будущий урожай.

При промораживании в марте за три года исследований в группе раннего срока созревания показатели гибели генеративных почек находились в пределах 13,9-37,4%. Существенная разница с контролем Пушистый Ранний (30,4%) выявлена у четырех гибридов: Златогор х Успар-1 80-367 (14,1%), Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 (13,9%), Лауреат х Златогор 73-3 (22,3%), Redhaven х Сочный 80-635 (20,9 %) (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Морозостойкость гибридных форм персика (март 2012–2014 гг.)

Сорт, форма	Погибшие генеративные почки, %			$X_{ср.} \pm m_x$	V, %
	16.03. 2012 –8°С	12.03. 2013 –5°С	11.03. 2014 –7°С		
1	2	3	4	4	**6**
Ранний срок созревания					
Пушистый Ранний (к)	31,2	23,1	36,8	30,4±4,0	22,7
Valiant x Favorita Morettini 80-438	42,6	18,3	31,2	30,7±7,0	39,6
Veteran x Cardinal 81-1008	26,1	27,7	38,6	30,8±3,9	22,1
Veteran x Favorita Morettini 80-682	27,3	24,5	32,2	28,0±2,3	13,9
Veteran x Favorita Morettini 80-686	28,7	33,5	30,5	30,9±1,4	7,8
Veteran x Сочный 81-194	26,6	24,3	32,6	27,8±2,5	15,4
Златогор х Успар-1 80-367	19,1	12,3	10,8	14,1±2,6*	31,4
Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071	42,4	31,6	36,2	36,7±3,1	14,8
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	35,2	29,9	33,5	32,9±1,6	8,2
Лауреат х Златогор 73-3	18,4	22,5	26,1	22,3±2,2*	17,3
Мирянин х Невеста 83-936	31	27,6	36,2	31,6±2,5	13,7
Redhaven x Сочный 80-635	24,1	17,6	21	20,9±1,9*	15,6
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	14	12	15,8	13,9±1,1*	13,6

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5	6
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9	36,7	37,1	38,5	37,4±0,5	2,5
№ 128	44,1	21,1	30,5	31,9±6,7	36,2
№ 259	36	28,6	32,5	32,4±2,1	11,4
$НСР_{05}$				7,9	
Средний срок созревания					
Красная Девица (к)	44,4	36	42,5	41,0±2,5	10,8
Veteran x Cardinal 81-861	23,91	28,3	33,3	28,5±2,7*	16,5
Veteran x Favorita Morettini 80-692	31,2	43,1	38	37,4±3,4	15,9
Veteran x Redhaven 81-136	20,3	32,5	26,6	26,5±3,5*	23,1
Veteran св.оп.	27,5	18,3	38,2	28,0±5,8*	35,6
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	48,7	25	37,3	37,0±6,8	32,0
Кремлёвский св.оп. 49-50	40,8	48,7	44,9	44,8±2,3	8,8
Лауреат х Златогор 73-6	18,9	27,5	33,5	26,6±4,2*	27,6
Мирянин х Невеста 83-878	36,3	26,7	32,5	31,8±2,8	15,2
Мирянин х Невеста 83-954	40,1	25,6	35,5	33,7±4,3	22,0
(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104	42,0	22,5	32	32,2±5,6	30,3
Rochester св.оп. 59-14	35,2	17,5	37,2	30,0±6,3	36,2
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	42,5	20,6	38,2	33,8±6,7	34,4
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	52,5	35,2	43,7	43,8±5,0	19,7
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	10,3	18,4	23,5	17,4±3,8*	38,3
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	17,6	27,1	34,8	26,5±5,0*	32,5
$НСР_{05}$				12,0	
Поздний срок созревания					
Крымская Осень (к)	30,6	17,5	42,5	30,2±7,2	41,4
Товарищ сам.оп. 81-568	36,8	26,3	38,5	33,9±3,8	19,5
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	15,2	12,1	28,6	18,6±5,1*	47,1
Elberta х Ферганский 49-2682	23,5	26,3	48,4	32,7±7,9	41,7
$НСР_{05}$				10,6	

Условные обозначения: $x_{ср.}$ – среднее значение, m_x – ошибка средней, V – коэфициент вариации, *существенные различия с контролем при P = 0,95.

В группе среднего срока созревания гибель генеративных почек варьировала от 17,4 до 44,8%. Достоверные различия с контрольным сортом Красная Девица (41,0%) зафиксированы у 7 гибридов: Лауреат х Златогор 73-6 (26,6%), Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10 (17,4%), Veteran x Redhaven 81-136 (26,5%), Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5 (26,5%), Veteran св.оп. (28,0%), Veteran x Cardinal 81-861 (28,5%).

В группе позднего срока созревания форма Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197 (18,6%) проявила повышенную морозостойкось почек, по сравнению с контрольным сортом Крымская Осень (30,2%). Остальные формы по степени повреждения почек были на уровне контроля.

В результате многократных повторных промораживаний гибридных форм персика в зимнее и весеннее время выделили генотипы с повышенной морозостойкостью генеративных почек из групп разного срока созревания плодов. В группе раннего срока созревания отметили две формы: Лауреат х Златогор 73-3 и Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, в группе среднего срока – одну форму: Veteran св.оп. и в группе позднего срока – также одну форму: Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197. Эти генотипы представляют ценность для селекции на морозостойкость (Смыков, Месяц, 2014в).

3.3 Засухоустойчивость гибридных форм персика

Персик считается засухоустойчивым растением, в то же время является требовательным к условиям увлажнения. Учитывая климатические условия на Южном берегу Крыма, растения большую часть вегетационного периода подвергаются воздействию водного и гипертермического стрессора.

Общее содержание воды. В листьях исследуемых гибридов содержание влаги составило 50,2–58,9% (таблица 3.9). С повышенным содержанием воды отмечены четыре формы из группы среднего срока созревания плодов: Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10 – 58,5%, № 128 – 57,6%, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227 – 58,9%, Veteran х Redhaven 81-136 – 57,7%, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229 – 56,8%, у контрольного сорта Красная Девица – 52,6%. Меньше всего влаги содержали листья одной формы среднего срока созревания (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 – 50,2% и трех форм раннего срока созревания Златогор х Успар-1 80-367 – 51,1%, Veteran х Favorita Morettini 80-686 – 51,4%, № 259 – 51,8%.

Таблица 3.9 – Содержание воды и водный дефицит в листьях гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада (2012–2014 гг.)

Сорт, форма	Содержание воды в листьях, % на сырой вес	Дефицит воды в листьях, %
1	2	3
Ранний срок созревания		
Пушистый Ранний (к)	55,2±1,6	18,5±2,4
Veteran x Favorita Morettini 80-682	52,3±2,0	12,6±2,5
Veteran x Favorita Morettini 80-686	51,4±2,2	19,5±7,8
Veteran x Сочный 81-194	56,0±2,8	17,9±5,7
Златогор x Успар-1 80-367	51,2±3,7	13,3±3,3
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	55,0±0,4	13,7±2,4
Лауреат x Златогор 73-3	52,5±4,5	14,7±1,6
Мирянин x Невеста 83-936	56,7±1,6	15,7±1,9
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3	55,6±0,7	13,2±1,6
№ 128	57,6±3,1	21,3±4,9
№ 259	51,8±2,4	19,6±4,5
Средний срок созревания		
Красная Девица (к)	52,6±3,3	14,8±2,5
Veteran x Cardinal 81-861	54,5±3,6	12,8±2,3
Veteran x Redhaven 81-136	57,8±0,9	15,7±2,8
Veteran св.оп.	55,8±0,5	15,3±1,2
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104	50,3±6,0	16,9±1,7
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227	59,0±1,5	11,2±0,7
Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229	57,0±0,2	17,8±6,8
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10	58,5±2,0	18,6±6,6
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	56,6±2,3	13,9±1,7
Поздний срок созревания		
Крымская Осень (к)	54,4±1,9	20,2±4,0
Товарищ сам.оп. 81-568	54,6±1,7	13,9±2,8
Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197	55,2±1,6	13,7±1,4
Elberta x Ферганский 49-2682	56,1±1,1	15,5±1,5

Водный дефицит. Генотипы, у которых зафиксирован продолжительный водный дефицит обычно характеризуются снижением скорости роста, интенсивности фотосинтеза, распределения пластических веществ и продуктивности всего растения. При изучении исследованных форм персика,

водный дефицит в листьях колебался в пределах от 11,2 до 25,9% (таблица 3.9). Низким показателем дефицита воды отличались четыре формы из группы раннего срока созревания: Veteran x Favorita Morettini 80-682 – 12,6%, Златогор х Успар-1 80-367 – 13,3%, Golden Jubilee сам.оп. 65-105 – 13,7%, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 – 13,2% (у контроля Пушистый Ранний – 18,5%); три гибрида из группы среднего срока созревания: Veteran x Cardinal 81-861 – 12,8%, Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227 – 11,2%, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5 – 13,9% (у контроля Красная Девица – 14,8%); два гибрида из группы позднего срока созревания: Товарищ сам. 81-568 – 13,9%, Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197 – 13,7% (у контроля Крымская Осень – 20,2%).

Водоудерживающая способность. Свойство растительных тканей удерживать влагу определяет устойчивость к обезвоживанию. Об этом можно судить по утрате воды в листьях при их увядании в течение значительного периода времени. Растения, которые в процессе онтогенеза могут приспособиться к воздействию иссущающих факторов и при этом сохранят нормальный рост и развитие, принято считать засухоустойчивыми. Известно, что чем меньше воды отдают листья в процессе увядания, тем более адаптивными к засухе оказываются растения (Еремеев, Лищук, 1974).

Как показало наше изучение водоудерживающей способности гибридов персика, у формы раннего срока созревания Veteran x Сочный 81-194 была выявлена замедленная утрата воды листьями при завядании (через 4 часа потери влаги – 6,4%, через 8 часов – 13,3%, через 12 часов – 18,2%) (таблица 3.10). Подобное качество выявлено еще у двух гибридов среднего срока созревания: Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227 (через 4 часа потери влаги – 8,6%, через 8 часов – 13,3%, через 12 часов – 16,1%), Veteran x Cardinal 81-861 (через 4 часа потери влаги – 8,9%, через 8 часов – 16,9%, через 12 часов – 20,7%). Самой низкой утратой воды при увядания в течение 24 часов характеризовались четыре гибрида раннего срока созревания: Veteran x Favorita Morettini 80-686 – 31,5%, Лауреат х Златогор 73-3 – 30,0%, Veteran x Favorita Morettini 80-682 – 29,8%, Veteran x Сочный 81-194 – 31,03% (у контроля Пушистый Ранний – 34,2%); три гибрида среднего срока:

Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229 – 26,4%, Veteran х Cardinal 81-861 – 31,5%, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227 – 30,9% (у контроля Красная Девица – 31,1%) и один гибрид позднего срока созревания Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197 – 31,0% (у контроля Крымская Осень – 35,0%).

Таблица 3.10 – Водоудерживающая способность и восстановление тургора листьев гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада (2012–2014 гг.)

Сорт, форма	Потеря воды в процессе завядания, через промежутки времени, %				Восстановление тургора после 24 часов завядания, %	Устойчивость к засухе, балл
	4 ч.	8 ч.	12 ч.	24 ч.		
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Пушистый Ранний (к)	10,9±4,5	17,3±4,4	21,6±6,1	34,2±6,4	70,4±2,1	7
Veteran x Favorita Morettini 80-682	11,1±3,6	15,8±5,3	20,1±7,6	29,8±9,5	70,8±5,2	7
Veteran x Favorita Morettini 80-686	11,7±4,5	18,3±8,1	21,5±11,0	31,5±11,1	68,7±4,4	7
Veteran x Сочный 81-194	6,4±0,8	13,3±3,5	18,2±7,7	31,0±11,9	72,3±0,2	7
Златогор х Успар-1 80-367	13,0±6,2	19,2±7,1	22,5±9,2	33,3±9,61	85,2±8,8*	9
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	13,2±5,3	19,0±6,0	22,8±7,4	37,8±3,74	77,7±2,5	8
Лауреат х Златогор 73-3	11,2±4,9	16,2±4,7	20,3±5,6	30,0±5,8	86,2±3,3*	9
Мирянин х Невеста 83-936	13,8±4,9	18,4±5,9	21,7±8,0	32,2±7,8	83,2±7,3*	8
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	15,2±8,5	21,0±9,7	24,0±11,5	34,2±11,5	77,5±5,0	8
№ 128	16,0±4,6	23,2±5,1	27,5±6,7	39,8±5,9	71,7±8,2	7
№ 259	13,8±6,8	21,2±8,3	24,9±10,8	36,8±8,5	68,7±4,5	7
$НСР_{05}$	–	–	–	–	10,3	–
Средний срок созревания						
Красная Девица (к)	13,1±10,8	18,2±11,6	20,9±13,1	31,1±14,7	66,1±8,6	7
Veteran x Cardinal 81-861	8,9±2,3	16,9±5,8	20,7±7,5	31,5±9,1	78,3±5,7	8
Veteran x Redhaven 81-136	15,9±11,5	22,7±14,9	26,8±16,1	37,4±8,6	81,7±16,3*	8
Veteran св.оп.	16,1±9,9	20,8±11,0	24,5±13,6	34,9±13,3	79,2±3,8	8
(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104	12,7±6,7	19,7±8,5	24,6±10,3	37,6±10,3	78,3±6,3	8
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	8,6±5,2	13,3±6,1	16,1±7,6	26,4±7,2	65,0±3,5	7

Продолжение таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	10,4±6,8	15,4±9,3	19,5±11,9	30,9±13,8	73,7±1,7	7
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	15,5±8,9	22,2±11,2	26,7±13,2	38,8±12,8	79,4±6,0	8
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	14,3±7,5	20,8±8,7	25,3±11,1	39,8±9,8	63,5±4,92	6
$НСР_{05}$	–	–	–	–	14,4	–
Поздний срок созревания						
Крымская Осень (к)	12,9±6,5	19,0±8,2	23,0±10,3	35,0±12,3	74,0±12,2	7
Товарищ сам.оп. 81-568	12,8±5,5	19,3±6,2	23,8±8,1	33,6±7,3	75,0±5,0	8
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	12,9±4,3	17,1±7,8	21,1±9,9	31,0±11,2	70,8±2,9	7
Elberta х Ферганский 49-2682	13,5±7,6	20,1±8,9	24,4±11,4	36,0±10,6	69,2±3,8	7
$НСР_{05}$	–	–	–	–	Fф < Fт	–

* Существенные различия с контролем при P = 0,95.

Восстановление тургора. После 24 часов увядания и последующего восстановления листьев во влажной камере максимальным уровнем тургора характеризовались три гибрида раннего срока созревания: Мирянин х Невеста 83-936 – 83,2%, Златогор х Успар-1 80-367 – 85,2%, Лауреат х Златогор 73-3 – 86,2% (Пушистый Ранний – 70,4%); пять гибридов среднего срока созревания: Veteran х Cardinal 81-861 – 78,3%, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 – 78,3%, Veteran х Redhaven 81-136 – 81,7%, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10 – 79,4%, Veteran св.оп. – 79,2% (Красная Девица – 66,1%). Достоверные различия с контролем были зафиксированы у трех гибридов раннего срока созревания: Златогор х Успар-1 80-367, Мирянин х Невеста 83-936, Лауреат х Златогор 73-3 и одной формы среднего срока – Veteran х Redhaven 81-136.

В результате изучения отобраны ценные для дальнейшей селекции высокозасухоустойчивые генотипы раннего срока созревания – Лауреат х Златогор 73-3, Златогор х Успар-1 80-367, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Мирянин х Невеста 83-936, среднего срока созревания – Veteran х Cardinal 81-861, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104,

Veteran x Redhaven 81-136, Veteran св.оп., позднего срока созревания – Товарищ сам.оп. 81-568 (Смыков, Федорова, Месяц, 2016г).

3.4 Полевая устойчивость гибридных форм персика к основным грибным болезням

Селекция сортов, обеспечивающих значительный экономический эффект при минимальных затратах, имеет важное значение для промышленного садоводства. Новые сорта должны характеризоваться комплексом хозяйственно ценных качеств, в том числе толерантностью к основным болезням (Вольвач, 1986; Шоферистов, 1998; Padula et al., 2009).

Основным способом борьбы с основными грибными инфекциями персика является химическая защита. Многократные защитные обработки плодовых растений способстуют накоплению вредных веществ в окружающей среде. Поэтому культивирование в садах устойчивых сортов экологически безопасно и экономически выгодно, особенно в регионах курортного и туристического назначения, каким, например, является Южный берег Крыма.

Подбор и создание новых генотипов персика для промышленного выращивания, отличающихся устойчивостью к этим патогенам, является актуальным.

В процессе изучения гибридных форм селекции Никитского ботанического сада выделены отдельные генотипы со слабой поражаемостью растений клястероспориозом, курчавостью листьев и мучнистой росой.

Слабое поражение (0,1–3 балла) клястероспориозом почек, листьев и побегов было отмечено у всех изученных гибридных форм персика (таблица 3.11).

Единичные проявления болезни (0,1 балла) и достоверные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний ($X_{ср}$=1,7 балла) отмечены только у гибридной формы раннего срока созревания Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3.

Таблица 3.11 – Поражаемость грибными болезнями гибридных форм персика селекции НБС-ННЦ (по 9-ти балльной шкале), 2012–2015 гг.

Сорт, форма	Клястероспориоз		Курчавость листьев		Мучнистая роса	
	$X_{ср}\pm m_x$	X_{max}	$X_{ср}\pm m_x$	X_{max}	$X_{ср}\pm m_x$	X_{max}
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Пушистый Ранний (к)	1,7±0,7	3	2,0±1,7	7	2,3±1,1	5
Valiant x Favorita Morettini 80-438	0,7±0,3	1	2,5±1,7	7	2,3±1,1	5
Veteran x Cardinal 81-1008	1,0±0,0	1	3,0±2,1	9	2,5±1,0	5
Veteran x Favorita Morettini 80-682	1,0±0,0	1	3,0±2,1	9	2,3±1,1	5
Veteran x Favorita Morettini 80-686	1,7±0,7	3	3,0±2,1	9	3,0±1,2	5
Veteran x Сочный 81-194	0,7±0,3	1	2,5±1,7	7	2,8±1,3	5
Златогор x Успар-1 80-367	1,3±0,9	3	3,0±2,1	9	1,8±0,8	3
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071	1,7±0,7	3	3,5±1,9	9	3,3±1,7	7
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	1,0±0,0	1	3,5±2,2	9	2,8±1,5	7
Лауреат x Златогор 73-3	0,7±0,3	1	2,8±2,1	9	2,0±1,2	5
Мирянин x Невеста 83-936	1,0±0,0	1	3,5±2,2	9	2,3±1,1	5
Redhaven x Сочный 80-635	1,0±0,0	1	2,5±1,7	7	2,5±1,7	7
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3	0,1±0,03*	0,1	3,3±2,0	9	2,3±1,1	5
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9	1,0±0,0	1	3,5±1,9	9	2,0±1,2	5
№ 128	2,3±1,3	5	3,0±2,1	9	2,3±1,1	5
№ 259	2,3±1,3	5	3,5±2,5	7	2,7±1,3	5
$НСР_{05}$	1,5		1,6		1,0	
Средний срок созревания						
Красная Девица (к)	1,0±0,0	1	3,0±2,1	9	3,0±1,4	7
Veteran x Cardinal 81-861	1,7±0,7	3	3,5±2,2	9	2,3±1,1	5
Veteran x Favorita Morettini 80-692	1,0±0,0	1	3,0±2,1	9	2,0±1,2	5
Veteran x Redhaven 81-136	1,0±0,0	1	1,8±1,8	7	2,0±1,2	5
Veteran св.оп.	1,0±0,0	1	3,3±2,0	9	2,3±1,1	5
Dakota x Яркий 84-2892	0,3±0,3	1	2,3±1,6	7	2,0±1,2	5
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a	0,7±0,3	1	3,0±2,1	9	2,0±1,2	5
Кремлёвский св.оп. 49-50	0,7±0,3	1	3,0±2,1	9	3,0±1,8	7
Лауреат x Златогор 73-6	0,3±0,3	1	4,0±1,8	7	3,3±1,4	5
Мирянин x Невеста 83-878	2,3±0,7	3	3,0±2,1	9	2,3±1,1	5
Мирянин x Невеста 83-954	1,3±0,9	3	3,0±2,1	9	2,3±1,1	5
(Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104	0,3±0,3	1	3,3±2,0	9	1,0±0,7*	3
Rochester св.оп. 59-14	0,7±0,3	1	0,3±0,3*	1	2,5±1,0	5
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	1,0±0,0	1	2,8±2,1	9	0,3±0,3*	1
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	1,7±0,7	3	3,3±2,0	9	0,1±0,03*	0,1
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10	1,7±0,7	3	4,0±2,3	9	2,8±1,3	5
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	1,0±0,0	1	3,3±2,0	9	2,0±1,2	5
$НСР_{05}$	1,3		1,8		1,4	

Продолжение таблицы 3.11

1	2	3	4	5	6	7
Поздний срок созревания						
Крымская Осень (к)	0,7±0,3	1	4,0±2,3	9	3,8±1,5	7
Товарищ сам.оп. 81-568	1,0±0,0	1	4,0±2,3	9	1,0±0,7*	3
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	0,7±0,3	1	3,0±2,1	9	0,5±0,3*	1
Elberta х Ферганский 49-2682	1,0±0,0	1	2,5±2,2	9	3,0±1,4	7
$НСР_{05}$	0,9		2,4		2,5	

Условные обозначения: $x_{ср.}$ – среднее значение, m_x – стандартная ошибка, X_{max} – максимальное значение за период исследований, *существенные различия с контролем при P = 0,95.

Максимальный балл поражения клястероспориозом за период исследований выявлен у форм раннего срока созревания № 128 и № 259 (5 баллов) (рисунок 3.8).

Рисунок 3.8 – Поражение клястероспориозом листьев гибридной формы персика № 259

Распределение гибридных форм по восприимчивости к клястероспориозу показало, что за годы исследования 35% изученных образцов поражались в среднем на 0,7 баллов, 22% – на 1,0 балл, 19% – на 1,7 баллов, 8% – на 0,3 балла, 3% – на 0,1 балла (рисунок 3.9).

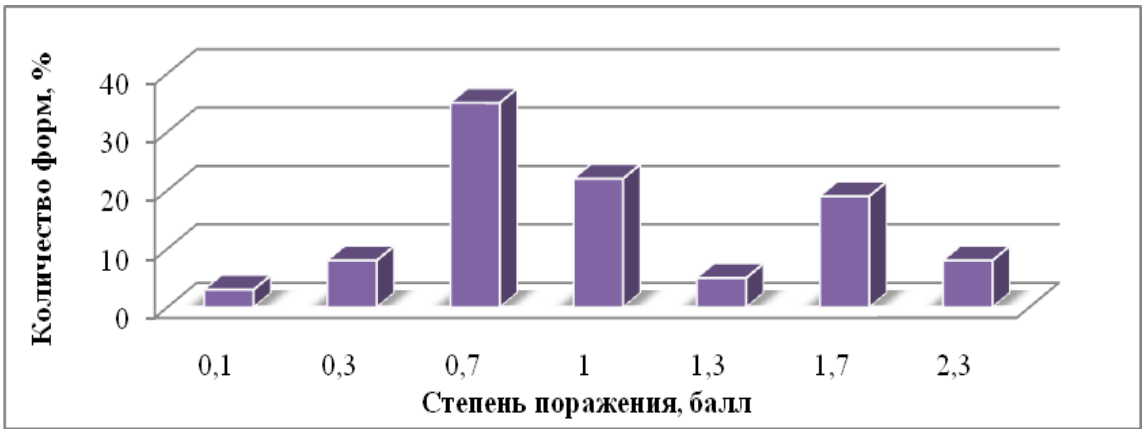


Рисунок 3.9 – Восприимчивость гибридных форм персика к клястероспориозу

Курчавость листьев персика занимает одно из первых мест в перечне грибных болезней по своей пагубности и распространению, которая вызывает не только полную потерю урожая, но и гибель отдельных деревьев или даже насаждений (рисунок 3.10 А) (Вольвач, 1986).

А Б

Рисунок 3.10 – А – поражение курчавостью листьев гибридной формы персика Veteran x Favorita Morettini 80-682; Б – поражение мучнистой росой листьев гибридной формы Golden Jubilee сам.оп. 65-105

Поражения курчавостью листьев среди изученных гибридных форм персика достигали 2,0–4,0 балла ($X_{ср}$) (таблица 3.11). В годы эпифитотии поражаемость была высокой (X_{max}=7-9 баллов). С минимальными проявлениями курчавости листьев (даже в эпифитотийные годы) и достоверными различиями с

контрольным сортом Красная Девица ($X_{ср}$= 3,0 балла и X_{max}= 9 баллов) отмечена гибридная форма среднего срока созревания Rochester св.оп. 59-14 (1,0 балл).

Мучнистая роса может поражать листья (рисунок 3.10 Б), побеги и плоды. Гриб *Sphaerotheca pannosa* не является настолько агресивным, как курчавость листьев. Он может препятствовать нормальному росту плодов, вызывать их аномальное развитие и существенно ухудшать товарные качества, но не угнетает жизнеспособность растений.

Степень поражаемости мучнистой росой гибридных форм персика составила от 0,1 до 3,8 баллов ($X_{ср}$) (таблица 3.11). В годы сильного распространения болезни поражение растений достигало 5–7 баллов. С достоверно слабым проявлением болезни в эпифитотийный год (X_{max}=3 балла) выделены две формы: (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 (среднего срока созревания) и Товарищ сам.оп. 81-568 (позднего срока созревания). С единичными признаками (0,1–1,0 балл) этой болезни (даже в годы эпифитотии) и существенными различиями с контрольным сортом отмечены три формы: Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229 (среднего срока созревания) и Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197 (позднего срока созревания). Слабая поражаемость трех указанных форм обусловлена тем, что одной из родительских форм при их скрещивании являлся образец $I_{1\ 26-76}$ – первое инбредное поколение гибрида нектарина Желтого с *Prunus davidiana* (Carr.) Franch., устойчивого к мучнистой росе (Шоферистов, 1998).

В ходе изучения гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада установлено, что комплексно устойчивых к патогенам образцов не выявлено. Выделены отдельные формы со слабыми внешними признаками поражения растений клястероспориозом, курчавостью листьев и мучнистой росой. Наличие в генофонде персика гибридных форм со слабой поражаемостью клястероспориозом (Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3), курчавостью листьев (Rochester св.оп. 59-14) и мучнистой росой (Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227, Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197) позволяет

использовать их в дальнейшей селекционной работе (Смыков, Федорова, Месяц, Шишова, 2016б; Smykov, Fedorova, Mesyats, Ivashchenko, 2017).

3.5 Рост и созревание плодов

Плоды персика лучше завязываются и сохраняются на основных побегах первой волны роста, хуже образование завязи происходит на тонких, слабых вторичных приростах и на старых букетных веточках. Сразу после цветения плоды интенсивно растут в результате сильного деления клеток. Такой рост продолжается 25-30 дней (Ряднова, 1974).

Многие исследователи различают три периода в росте плодов персика. Первый – после опадения лепестков до начала отвердения верхушки косточки (около 40 дней). Этот срок сильно варьирует в зависимости от погодных условий. В этот период происходит оплодотворение, рост косточки и покровов семени почти до нормального размера. Медленно увеличивается размер мякоти плода. Опадают чешуйки и неоплодотворенные завязи.

Во второй период роста плодов размер их не увеличивается так заметно, как в первый и третий, но постоянно нарастает количество сухого вещества. Характерные особенности второго периода – отвердение косточки и развитие семени.

Третий период (твердая зрелость) характеризуется увеличением мякоти плода, особенно с боков.

Плоды персика продолжают расти и увеличиваться до тех пор, пока они не отделены от побегов (Gage, Stutte, 1991; Bassi, Monet, 2008).

Процесс роста и развития гибридных форм персика селекции НБС полностью совпадает с литературными данными. На рисунке 3.10 представлен процесс роста плодов раносозревающей формы Лауреат × Златогор 73-3. Через 10 дней после цветения (I период) (рисунок 3.11 А) образовалась завязь размером 1,5–1,7 см, опадали чешуйки и неоплодотворенные завязи, после 50 дней (II период) (рисунок 3.11 Б) плоды достигли 3,0–3,5 см, косточка уже была

отвердевшей, в III период (техническая зрелость) (рисунок 3.11 В) плоды были размером 5,5–6,0 см.

А Б В

Рисунок 3.11 – Процесс роста плодов гибридной формы раннего срока созревания Лауреат х Златогор 73-3: А – I период, Б – II период, В – III период

Срок созревания является важнейшей хозяйственно ценной характеристикой, от которой зависит продолжительность поступления плодов на рынок и их качество. Сорта персика раннего срока созревания (I–II декада июля) характеризуются более мелкими плодами среднего качества по сравнению со средне- и поздносозревающими сортами, но из-за ограниченного количества ранней плодовой продукции на рынке в этот период пользуются повышенным спросом у покупателей (Смыков, Федорова, Лацко, 2010; Еремин, Еремина, 2014).

Из общего числа изученных форм с ранним сроком созревания отмечено наибольшее количество – 48% (19 генотипов), со средним сроком – 38% (15 генотипов) и с поздним только 14% (5 генотипов) (рисунок 3.12).

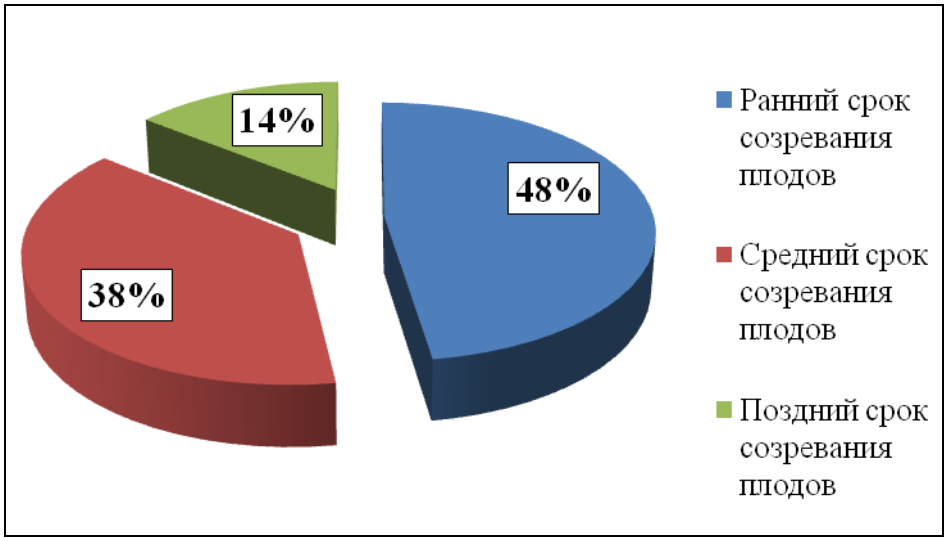


Рисунок 3.12 – Распределение гибридных форм персика по срокам созревания плодов

Гибридные формы персика имеют длительный период созревания от очень ранних (25 июня – Valiant × Favorita Morettini 80-438, 27 июня – Мирянин × Невеста 83-936) до поздних (17 сентября – Elberta × Ферганский 49-2682) (таблица 3.12). Средняя продолжительность созревания плодов от 8 до 12 суток.

Таблица 3.12 – Созревание плодов у гибридных форм персика, 2012–2017 гг.

Сорт, форма	Начало созревания, Xср±mx	Конец созревания, Xср±mx	Продолжит. созревания, Xср±mx
1	2	3	4
Ранний срок созревания			
Пушистый Ранний (к)	25.06±2,0	05.07±2,2	10±2,3
Valiant x Favorita Morettini 80-438	25.06±2,3	05.07±3,0	10±2,2
Veteran x Cardinal 81-1008	15.07±3,4*	26.07±3,7*	11±1,8
Veteran x Favorita Morettini 80-682	05.07±2,8	16.07±2,6	11±2,0
Veteran x Favorita Morettini 80-686	21.07±3,5*	31.07±3,0*	10±1,7
Veteran x Favorita Morettini 80-691	13.07±3,0*	24.07±4,2*	11±1,5
Veteran x Favorita Morettini 80-702	17.07±2,6*	25.07±2,7*	8±1,0
Veteran x Сочный 81-194	17.07±4,2*	27.07±3,5*	10±2,2
Златогор х Успар-1 80-367	17.07±3,5*	29.07±3,3*	12±2,5*
Золотая Москва х Пушистый Ранний 84-3071	17.07±5,7*	26.07±4,5*	9±1,2

Golden Jubilee сам.оп. 65-105	23.07±2,6*	03.08±2,2*	11±1,5
Лауреат х Златогор 73-3	23.07±3,6*	04.08±3,0*	12±1,7*
Мирянин х Невеста 83-936	27.06±5,2	06.07±3,8	9±1,0
Мирянин х Невеста 83-1207	12.07±4,8*	22.07±4,0*	10±2,2
Redhaven х Сочный 80-635	10.07±3,5*	21.07±3,2*	11±1,8
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3	20.07±1,5*	29.07±2,0*	9±1,3
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9	22.07±2,0*	31.07±2,0*	9±1,7
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5	21.07±2,7*	29.07±2,5*	8±1,0
№ 128	20.07±3,0*	29.07±2,7*	9±1,2
№ 259	10.07±2,5*	17.07±2,2*	7±0,8
$НСР_{05}$	7,3	8,5	1,7
Средний срок созревания			
Красная Девица (к)	15.08±3,8	24.08±3,5	9±1,3
Veteran x Cardinal 81-861	17.08±3,0	28.08±3,3	11±1,8
Veteran x Favorita Morettini 80-692	17.08±2,3	26.08±2,5	9±1,5
Veteran x Favorita Morettini 80-698	30.07±4,0*	09.08±3,7*	10±2,0
Veteran x Redhaven 81-136	01.08±2,5*	11.08±2,3*	10±1,9
Veteran св.оп.	31.07±3,6*	11.08±2,5*	11±2,3
Dakota x Яркий 84-2892	03.08±4,0*	14.08±3,2*	11±2,2
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a	01.08±2,5*	11.08±2,2*	10±1,8
Лауреат х Златогор 73-6	28.07±1,0*	07.08±1,0*	10±1,5
Мирянин х Невеста 83-878	25.07±2,2*	03.08±2,0*	9±1,2
Мирянин х Невеста 83-954	29.07±4,0*	10.08±3,5*	12±2,8*
(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104	02.08±3,7*	14.08±3,6*	12±2,5*
Rochester св.оп. 59-14	19.08±2,6	30.08±2,3	11±1,8
Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227	21.08±1,0	29.08±1,5	8±1,2
Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229	28.07±1,5*	05.08±1,5*	8±1,0
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	05.08±3,2*	15.08±3,0*	10±1,8
$НСР_{05}$	5,1	7,0	2,3
Поздний срок созревания			
Крымская Осень (к)	05.09±3,5	16.09±3,0	11±2,0
Персиковник х Товарищ 66-904	29.08±2,3*	07.09±2,5*	9±1,5
Товарищ сам.оп. 81-553	29.08±2,0*	07.09±2,2*	9±1,8
Товарищ сам.оп. 81-568	02.09±2,5	11.09±2,6	9±1,2
Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197	03.09±3,3	13.09±2,0	10±1,7
Elberta x Ферганский 49-2682	17.09±1,5*	25.09±2,2*	8±1,0*
$НСР_{05}$	6,7	7,2	1,8

* Существенные различия с контролем при P = 0,95.

В группе раннего срока созревания существенные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний по дате начала созревания выявили у 16 гибридов:

Veteran x Cardinal 81-1008, Златогор x Успар-1 80-367, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071, Veteran x Favorita Morettini 80-702, Veteran x Сочный 81-194, и др. По продолжительности созревания достоверные различия с контролем наблюдали только у двух форм: Златогор x Успар-1 80-367 и Лауреат x Златогор 73-3.

В группе среднего срока созревания различия с контролем Красная Девица по дате начала созревания отметили у 12 гибридов: Veteran x Favorita Morettini 80-698, Veteran x Redhaven 81-136, Veteran св.оп., Dakota x Яркий 84-2892, Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a и др. По продолжительности созревания достоверные различия наблюдали у форм: Мирянин x Невеста 83-954, (Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104.

В группе позднего срока созревания формы: Персиковник x Товарищ 66-904, Товарищ сам. оп. 81-553 и Elberta x Ферганский 49-2682 – проявили существенные различия по дате созревания с контрольным сортом Крымская Осень.

В результате изучения сроков созревания плодов гибридных форм персика установлено, что наибольшее их количество (48%) принадлежало к группе с ранними сроками созревавния, а наименьшее (14%) – с поздними сроками созревания. Средняя продолжительность созревания от начала до массовой зрелости составляла от 8 до 12 суток у всех форм различных групп созревания. Наибольшее значение для селекции имеют гибриды персика с очень ранним сроком созревания – Valiant x Favorita Morettini 80-438, Мирянин x Невеста 83-936 и поздним сроком – Elberta x Ферганский 49-2682 (Месяц, 2015a).

РАЗДЕЛ 4 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

4.1 Продуктивность и урожайность гибридных форм персика

Показателем хозяйственно-биологической ценности сорта, прежде всего, является его урожайность, которая зависит от генотипа, а также условий культивирования и качества агротехники (Седов, Огольцова, 1999).

Урожайность плодовых растений начинает формироваться летом предшествующего года. Закладка будущего урожая происходит постепенно, проходя все этапы органогенеза от образования точки роста до созревания плодов. На способность каждого сорта реализовывать свой продуктивный потенциал оказывает влияние его взаимодействие с биотическими и абиотическими стресс-факторами (вредители и болезни, морозы, оттепели, возвратные заморозки, засуха и т.д.), которые могут уменьшать урожай, и даже, вызывать его полную гибель (Ничипорович, 1982).

«Задачами селекции и сортоизучения являются создание и отбор сортов с высокой потенциальной продуктивностью, способных даже в неблагоприятных условиях, максимально ее реализовать» (Седов, Огольцова, 1999).

В группе раносозревающих гибридов персика с более высоким коэффициентом продуктивности кроны, чем у контрольного сорта Пушистый Ранний, отметили 12 форм (таблица 4.1). Существенные различия с контролем при уровне значимости 0,05 выявлены у трех форм: Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Veteran x Favorita Morettini 80-682, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5.

Среди форм среднего срока созревания у семи генотипов проявилась тенденция к превышению этого показателя, по сравнению с контролем Красная Девица: Veteran св.оп., Лауреат х Златогор 73-6, Veteran x Favorita Morettini 80-692, Dakota x Яркий 84-2892, Veteran x Redhaven 81-136, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104, Rochester св.оп. 59-14.

Таблица 4.1 – Продуктивность и урожайность гибридных форм персика, 2012–2014 гг.

Сорт, форма	Коэффициент продуктивности кроны (Кк), кг/м^2	Урожай, ц/га (Уга)	Коэффициент листовой продуктивности (Кл), кг/м^2	Фотосинтетический потенциал хозяйственной продуктивности (ФПУ)
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	1,0±0,2	27,7±2,1	0,3±0,1	252,7±11,7
Valiant x Favorita Morettini 80-438	1,5±0,4	36,6±5,3	0,4±0,1	211,2±46,4
Veteran x Cardinal 81-1008	3,4±1,4	68,6±17,7	0,8±0,2	109,9±16,5
Veteran x Favorita Morettini 80-682	4,3±1,6*	81,5±20,7	1,2±0,4	86,9±39,3*
Veteran x Favorita Morettini 80-686	3,4±0,9	104,9±27,7*	1,6±0,5	85,1±39,7*
Veteran x Сочный 81-194	3,7±1,5	86,3±35,8	1,5±0,7	98,4±53,3
Златогор x Успар-1 80-367	1,6±0,6	35,4±10,6	0,5±0,1	294,9±113,2
Золотая Москва x Пушистый Ранний 84-3071	1,3±0,2	41,1±6,4	0,7±0,2	377,6±216,7
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	1,5±0,4	41,8±6,7	0,8±0,2	142,5±57,8
Лауреат x Златогор 73-3	3,0±0,4	76,5±5,8	1,4±0,2	69,6±7,9*
Мирянин x Невеста 83-936	1,0±0,4	38,9±12,4	0,3±0,1	675,9±499,8
Redhaven x Сочный 80-365	2,2±0,8	34,7±11,4	1,3±0,1	119,8±52,5
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/3	5,4±1,2*	88,1±10,9*	2,2±0,2*	43,1±3,0*
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/9	3,3±0,5	83,2±7,3	1,4±0,3	78,9±12,3*
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	4,4±0,1*	71,9±8,4	1,4±0,2	63,5±5,3*
№ 128	1,3±0,4	50,4±11,2	0,4±0,1	345,8±154,4
№ 259	0,6±0,2	18,5±6,5	0,8±0,3	299,2±245,7
$НСР_{05}$	2,4	43,4	0,9	136,4
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	2,8±0,9	65,2±17,8	1,2±0,3	151,3±55,9
Veteran x Cardinal 81-861	1,9±0,4	58,7±20,7	0,8±0,3	197,5±61,8
Veteran x Favorita Morettini 80-692	3,9±1,8	90,2±38,6	1,2±0,5	110,2±38,8
Veteran x Redhaven 81-136	2,8±0,1	96,4±11,5	0,9±0,1	122,8±23,7

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Veteran св.оп.	4,8±3,2	125,9±53,6	1,0±0,2	347,9±264,7
Dakota х Яркий 84-2892	2,9±0,6	83,6±4,4	1,6±0,3	76,8±16,4
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	2,7±1,1	68,1±16,5	1,0±0,3	136,6±52,5
Кремлёвский св.оп. 49-50	2,0±0,6	64,1±29,8	0,9±0,3	376,0±256,1
Лауреат х Златогор 73-6	2,9±0,9	115,5±32,7	1,2±0,5	86,5±29,5
Мирянин х Невеста 83-878	0,4±0,1	12,0±3,9	0,3±0,05	719,5±59,1
Мирянин х Невеста 83-954	1,3±0,4	47,3±15,5	0,6±0,3	319,9±147,2
(Подарок Крыма св.оп.х Товарищ) 85-104	4,1±0,9	150,9±31,4*	1,4±0,2	84,7±23,9
Rochester св.оп. 59-14	5,3±1,8	79,3±34,6	3,2±1,1*	92,1±43,4
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	0,4±0,06	14,0±2,1	0,2±0,03	1025,7±174,8
Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229	0,4±0,2	9,1±5,3	0,2±0,1	1949,2±506,4
Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10	0,9±0,2	22,2±6,6	0,5±0,1	308,4±128,1
$НСР_{05}$	–	72,7	1,7	–
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	2,8±0,2	97,2±5,9	1,0±0,2	177,6±38,5
Товарищ сам.оп. 81-568	0,6±0,2	24,6±13,9	0,3±0,1	1927,7±1324,8
Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	1,2±0,5	39,8±16,3	0,4±0,1	1338,8±1045,6
Elberta х Ферганский 49-2682	1,8±0,4	61,8±8,1	0,7±0,2	218,2±68,6
$НСР_{05}$	–	–	–	–

*Существенные различия с контролем при Р =0,95.

Средней и высокой урожайностью в группе раннего срока созревания отличились шесть форм персика: Veteran х Favorita Morettini 80-686, Veteran х Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Лауреат х Златогор 73-3, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Veteran х Favorita Morettini 80-682. Существенные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний выявлены у трех гибридов: Veteran х Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Veteran х Сочный 81-194.

В группе среднего срока созревания выделили шесть гибридов персика с урожайностью 79,3 – 150,9 ц/га, лишь (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 существенно отличался от контрольного сорта Красная Девица.

С высоким коэффициентом листовой продуктивности (Кл), который характеризует удельную нагрузку урожаем на единицу листовой поверхности, отмечены две формы Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 и Rochester св.оп. 59-14.

«Одним из важных физиологических показателей сорта является фотосинтетический потенциал хозяйственной продуктивности (ФПУ). Он показывает, какая площадь листьев и за сколько дней формирует единицу веса урожая ($м^2$ × дней/кг). По литературным данным известно, что показатель ФПУ находится в обратной зависимости от чистой продуктивности фотосинтеза, коэффициента использования ассимилятов на урожай и периода формирования плодов. Чем меньше $м^2$ × дней требуется на формирование единицы урожая, тем более продуктивным считается сорт» (Лобанов, Морозова и др., 1980).

Результаты определения фотосинтетического потенциала хозяйственной продуктивности в группе раннего срока созревания позволили выделить 13 гибридов персика. Существенные различия с контрольным сортом Пушистый Ранний отмечены у семи форм: Veteran x Favorita Morettini 80-682, Лауреат х Златогор 73-3, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Veteran x Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5.

В группе среднего срока созревания по ФПУ хорошие результаты показали четыре гибридные формы: Dakota x Яркий 84-2892, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104, Лауреат х Златогор 73-6, Rochester св.оп. 59-14. Существенных различий с контролем не выявлено.

В итоге изучения отобраны по комплексу показателей продуктивности в группе раннего срока созревания шесть гибридов: Veteran x Favorita Morettini 80-682, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Veteran x Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5 и три гибрида среднего срока созревания: Лауреат х Златогор 73-6, Rochester св.оп. 59-14, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104. Они превышают контрольные сорта по этим параметрам и рекомендуются для

использования в селекционных программах по урожайности (Месяц, 2013в; 2015б).

4.2 Химический состав плодов

В плодах изучаемых гибридов была определена концентрация сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты, лейкоантоцианов, антоцианов и титруемая кислотность. В плодах группы раннего срока созревания содержание сухих веществ составляло 11,2–14,8% (таблица 4.2), моносахаров – 1,9–5,07%, суммы сахаров – 9,06–13,02%, титруемых органических кислот – 0,24–0,56%.

Таблица 4.2 – Содержание сухого вещества, сахаров и кислотность в плодах гибридных форм персика, 2012–2014 гг.

Сорт, форма	Сухое вещество, %	Сахара, %		Титруемая кислотность, %
		моно	сумма	
1	2	3	4	5
Ранний срок созревания				
Пушистый Ранний (к)	13,95±0,55	3,83±0,7	13,02±0,9	0,56±0,07
Valiant x Favorita Morettini 80-438	12,67±0,51	2,87±1,2	10,32±1,1	0,55±0,06
Veteran x Favorita Morettini 80-682	11,27±0,75	4,45±1,5	9,52±0,4*	0,45±0,04
Veteran x Favorita Morettini 80-686	12,68±0,37	2,83±0,14	9,06±0,5*	0,38±0,06*
Veteran x Favorita Morettini 80-691	13,55±0,06	3,14±0,7	12,48±0,01	0,47±0,02
Veteran x Сочный 81-194	14,12±1,1	3,22±0,29	9,69±0,3*	0,39±0,03*
Златогор x Успар-1 80-367	14,08±0,89	1,99±0,48	9,66±0,3*	0,41±0,05
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	14,7±1,7	3,6±0,15	11,9±0,5	0,56±0,05
Лауреат x Златогор 73-3	14,18±0,17	2,67±0,23	11,1±0,1	0,24±0,03
Мирянин x Невеста 83-936	13,35±0,9	5,07±1,3	11,0±0,7	0,53±0,04
№ 259	14,73±1,89	4,67±0,76	11,58±0,9	0,50±0,23
$НСР_{05}$	–	–	2,1	0,2

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
Средний срок созревания				
Красная Девица (к)	17,78±1,93	4,17±1,2	12,93±0,9	0,81±0,21
Veteran x Cardinal 81-861	18,00±1,1	6,33±0,9*	14,28±0,6	0,53±0,17
Veteran x Favorita Morettini 80-692	14,63±0,28	4,26±0,7	10,68±1,1	0,73±0,01
Veteran св.оп.	14,15±0,78	3,37±0,21	9,6±1,1	0,43±0,01
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а	19,10±2,37	5,16±0,18*	15,1±0,14	0,60±0,05
Кремлёвский св. оп. 49-50	18,20±1,7	3,70±0,5	7,1±0,8*	0,76±0,31
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	14,98±1,66	4,26±0,2	12,7±2,6	0,43±0,06
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins 13 ст. III 2/5	13,93±1,72	2,93±0,3*	12,3±1,8	0,59±0,21
$НСР_{05}$	–	0,6	5,0	–
Поздний срок созревания				
Крымская Осень (к)	17,78±0,48	3,55±0,35	13,56±0,6	0,49±0,08
Товарищ сам.оп. 81-568	18,75±1,05	4,55±0,34*	12,84±0,2	0,62±0,06*
Товарищ x (I_{126-76}) 85-197	14,82±1,04	4,92±0,12*	12,4±0,3	0,77±0,05*
Elberta x Ферганский 49-2682	21,1±2,9	3,94±0,23	12,84±0,2	0,66±0,06*
$НСР_{05}$	–	0,8	–	0,1

* Существенные различия с контролем при P = 0,95.

Содержание аскорбиновой кислоты варьировало от 6,7 до 9,2 мг/100 г, лейкоантоцианов – от 39,0 до 330,5 мг/100 г, антоцианов – от 14,6 до 45,6 мг/100 г (таблица 4.3). Высокими концентрациями исследуемых биологически активных веществ отличались пять гибридов: Valiant x Favorita Morettini 80-438, Мирянин x Невеста 83-936, Veteran x Сочный 81-194, Златогор x Успар-1 80-367, № 259. Количество указанных веществ в их плодах было выше, чем у контрольного сорта Пушистый Ранний. Существенные различия с контролем по содержанию суммы сахаров выявили у гибридов: Veteran x Favorita Morettini 80-682, Златогор x Успар-1 80-367, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Veteran x Сочный 81-194; по титруемой кислотности – Veteran x Favorita Morettini 80-686, Veteran x Сочный 81-194; по количеству лейкоантоцианов – у формы № 259; антоцианов – Valiant x Favorita Morettini 80-438.

Таблица 4.3 – Содержание аскорбиновой кислоты, лейкоантоцианов и антоцианов в плодах гибридных форм персика, 2012–2014 гг.

Сорт, форма	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Лейкоантоцианы, мг/100 г	Антоцианы, мг/100 г
1	2	3	4
Ранний срок созревания			
Пушистый Ранний (к)	7,48±0,7	147,33±19,2	19,25±2,3
Valiant x Favorita Morettini 80-438	7,95±1,1	106,3±19,4	45,67±6,9*
Veteran x Favorita Morettini 80-682	6,73±0,85	39,0±8,2*	15,25±1,0
Veteran x Favorita Morettini 80-686	9,39±1,1	74,67±9,6	24,5±7,7
Veteran x Сочный 81-194	8,65±1,1	183,67±25,9	20,3±1,7
Златогор x Успар-1 80-367	9,14±0,92	189,3±47,4	23,4±4,4
Golden Jubilee сам.оп. 65-105	7,31±0,5	116±3,27	22,3±4,6
Лауреат x Златогор 73-3	9,02±0,9	176,0±52,26	16,5±4,5
Мирянин x Невеста 83-936	7,39±0,3	86,67±8,7	16,75±0,3
№ 259	9,24±1,3	330,5±20,8*	33,25±4,3
$НСР_{05}$		89,3	17,1
Средний срок созревания			
Красная Девица (к)	8,32±1,3	154,0±47,4	20,0±2,0
Veteran x Cardinal 81-861	6,82±0,2	294,0±27,7*	22,25±4,3
Veteran x Favorita Morettini 80-692	6,82±0,6	156,0±16,3	16,5±4,5
Veteran св.оп.	8,07±0,4	85,33±9,3	13,0±2,0
Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a	8,36±1,4	385,0±53,2*	20,5±1,2
Кремлёвский св. оп. 49-50	6,03±0,9	267,5±38,8	22,0±2,3
Спартак x ($I_{1\ 26-76}$) 85-227	7,16±0,9	373,3±52,5*	27,50±0,3
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5	8,63±0,2	148,0±9,8	27,5±8,9
$НСР_{05}$		114,2	
Поздний срок созревания			
Крымская Осень (к)	7,14±0,3	185,0±12,2	16,3±2,8
Товарищ сам.оп. 81-568	7,93±0,4	415,0±53,1*	15,7±3,9
Товарищ x ($I_{1\ 26-76}$) 85-197	6,96±0,6	388,0±9,8*	16,5±4,2
Elberta x Ферганский 49-2682	9,57±1,1*	504,5±32,2*	22,0±7,0
$НСР_{05}$	2,0	112,1	

* Существенные различия с контролем при P = 0,95.

В плодах персика среднего срока созревания содержание сухих веществ составляло 13,9–19,1%, моносахаров – 2,9–6,3%, суммы сахаров – 7,1–15,1%, титруемых органических кислот – 0,4-0,8% (таблица 4.2), аскорбиновой кислоты – 6,0 – 8,6 мг/100 г, лейкоантоцианов – от 85,3 до 385 мг/100 г, антоцианов – от 13,0 до 27,5 мг/100 г (таблица 4.3). Высокое содержание биологически активных веществ отмечено в плодах трех форм: Veteran x Cardinal 81-861, Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a, Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227. Количество исследуемых веществ у этих форм персика выше, чем у контрольного сорта Красная Девица. Существенные различия с контролем по содержанию моносахаров отметили у форм: Veteran x Cardinal 81-861, Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5; суммы сахаров – у формы Кремлёвский св.оп. 49-50; по количеству лейкоантоцианов – у форм Veteran x Cardinal 81-861, Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a, Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227.

В плодах из группы позднего срока созревания содержание сухих веществ составляло 14,8-21,1%, моносахаров – 3,5–4,9%, суммы сахаров – 12,4–13,5%, титруемых органических кислот – 0,49–0,7 % (таблица 4.2), аскорбиновой кислоты – 6,9 – 9,5 мг/100 г, лейкоантоцианов – 185,0–504,5 мг/100 г, антоцианов – от 15,7 до 22,0 мг/100 г (таблица 4.3). Наличие исследуемых веществ выше или на уровне контрольного сорта Крымская Осень отметили в плодах гибридных форм персика: Elberta x Ферганский 49-2682, Товарищ сам.оп. 81-568 и Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197. Существенные различия с контролем по содержанию моносахаров выявили у форм: Товарищ сам.оп. 81-568, Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197; по содержанию титруемых кислот – Товарищ сам.оп. 81-568, Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197, Elberta x Ферганский 49-2682; по количеству аскорбиновой кислоты – у формы Elberta x Ферганский 49-2682, лейкоантоцианов – Товарищ сам.оп. 81-568, Товарищ x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197, Elberta x Ферганский 49-2682.

В результате проведенного анализа повышенное содержание биологически активных веществ в плодах гибридных форм персика селекции НБС было выявлено у пяти форм раннего срока созревания: Valiant x Favorita Morettini 80-

438, Мирянин х Невеста 83-936, Veteran х Сочный 81-194, Златогор х Успар-1 80-367, № 259; трех форм среднего срока: Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а, Veteran х Cardinal 81-861, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-227; трех форм позднего срока созревания: Elberta х Ферганский 49-2682, Товарищ сам.оп. 81-568 и Товарищ х ($I_{1\ 26-76}$) 85-197 (Месяц, Палий, 2015в).

4.3 Помологическая оценка

Постоянно возрастающая конкуренция на мировом рынке плодовой продукции стимулирует селекционеров создавать новые сорта с повышенными качествами плодов. Важнейшими помологическими характеристиками персика остаются: внешний вид плодов (форма, размер, окраска), внутренняя структура плодов (консистенция, сочность), вкус, пригодность для технологической переработки, транспортабельность, лежкость и т.д. Наиболее востребованными являются сорта столового и универсального назначения с отделяющейся косточкой раннего, ранне-среднего и позднего сроков созревания. Сорта столового назначения с крупными плодами, волокнистой, сочной мякотью, приятным гармоничным вкусом и ароматом пользуются спросом при употреблении в свежем виде. Для консервной промышленности предпочтительны сорта с беломясыми плодами хрящеватой консистенцией мякоти (Клочко, 2013).

В результате помологической оценки гибридных форм персика выявлено, что во всех группах созревания преобладает округлая форма плода – 81,4% и только у 18,6% форм – овальная или широко-овальная. Окраска мякоти у 76,7% форм – желтая, 13,9% – кремовая и 9,3% – белая. Покровная окраска плодов у всех изученных форм занимает от 25 до 100% и представлена бордовыми, красными, карминовыми оттенками. Волокнистая консистенция мякоти отмечена у 93,0% гибридов, с хрящеватой мякотью – у 4,6%, со слитной – 2,3%.

В группе раннего срока созревания выделили 10 гибридных форм с высокими баллами внешнего вида (4,0–4,7 баллов), вкусовых качеств (4,3–4,6 баллов) и массой плодов (100-150 г): Veteran х Cardinal 81-1008, Veteran х Favorita

Morettini 80-686, Златогор х Успар-1 80-367, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Лауреат х Златогор 73-3, Redhaven х Сочный 80-635 и др.

В группе среднего срока созревания выделили 4 гибридных формы с высокими балами внешнего вида (4,0–4,4 баллов), вкусовых качеств (4,0–4,3 баллов) и массой плодов (100–140 г): Veteran х Cardinal 81-861, Veteran х Favorita Morettini 80-698, Veteran св.оп., Мирянин х Невеста 83-954, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104. Три формы отличались интенсивной окраской плодов (75-100%): Мирянин х Невеста 83-878, Мирянин х Невеста 83-954, Спартак х ($I_{1\ 26-76}$) 85-229. Гибридная форма Rochester св.оп. 59-14 характеризовалась крупными плодами массой 163 г, а в отдельные годы до 200 г.

В группе позднего срока созревания все изученные гибридные формы обладали плодами средних вкусовых качеств (3,0–3,8 балла), не очень привлекательного внешнего вида (2,8–4,0 балла) и не превышали по этим показателям контрольный сорт Крымская Осень.

Отделяемость косточки от мякоти является положительным признаком, так как повышает технологичность переработки и удобство употребления плодов в свежем виде. Только 23,2% изученных форм отличались полностью отделяющейся косточкой, у 9,3% генотипов косточка отделялась не полностью, у большинства форм (67,4%) косточка не отделелялась. Форма Golden Jubilee сам.оп. 65-105 единственная из группы раннего срока созревания с отделяющейся косточкой.

Таким образом, из числа исследованных гибридов персика выделено 10 форм раннего срока и 4 – среднего срока созревания с высокими помологическими качествами: Veteran х Cardinal 81-1008, Лауреат х Златогор 73-3, Veteran х Favorita Morettini 80-686, Златогор х Успар-1 80-367, Veteran х Favorita Morettini 80-702, Veteran х Сочный 81-194, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5, Veteran х Cardinal 81-861, Redhaven х Сочный 80-635, Мирянин х Невеста 83-954, № 259, Veteran х Favorita Morettini 80-698, Veteran св.оп., (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104. Отмечено 23,2% генотипов с полностью отделяющейся косточкой, среди них форма Golden Jubilee

сам.оп. 65-105 – единственная из группы раннего срока созревания (Месяц, 2014; 2015а).

Помологическая оценка гибридных форм персика приведена в Приложении А.

РАЗДЕЛ 5 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1 Комплексная оценка гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада

Основной целью изучения гибридных форм персика является выделение из них наиболее ценных для дальнейшей селекционной практики, улучшения имеющегося сортимента персика и передачи новых сортов в Государственную комиссию РФ по сортоиспытанию. Необходимо выделить формы, характеризующиеся комплексом показателей хозяйственно ценных признаков (высокие вкусовые качества, крупноплодность, привлекательность внешнего вида) и устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды (морозу, засухе, основным грибным болезням). Для выявления таких форм проведен кластерный метод сравнительной оценки гибридов с контрольными сортами соответствующего срока созревания плодов.

Выявлена степень сходства гибридных форм раннего срока созревания с контрольным сортом Пушистый Ранний (рисунок 5.1).

По комплексу признаков в наибольшей степени превосходят контроль четыре формы: Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3 (28,5 ед. эвклидового растояния), Golden Jubilee сам.оп. 65-105 (23), Златогор х Успар-1 80-367 (20,5), Veteran x Favorita Morettini 80-686 (19):

− **Veteran x Favorita Morettini 80-686** (устойчивость генеративных почек к зимним морозам, засухоустойчивость, высокое качество пыльцы, урожайность 104,9 ц/га, оценка вкуса 4,3 балла, внешний вид плодов 4,3 балла);

− **Golden Jubilee сам.оп. 65-105** (высокая степень закладки генеративных почек, засухоустойчивость, крупные плоды (150 г), оценка вкуса 4,5 балла, внешний вид плодов 4,2 балла);

− **Златогор х Успар-1 80-367** (позднее и продолжительное цветение, устойчивость генеративных почек к зимним морозам и возвратным весенним

заморозкам, засухоустойчивость, значительное содержание биологически активных веществ в плодах, оценка вкуса 4,3 балла, внешний вид плодов 4,5 балла;

– **Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3** (продолжительное цветение, самоплодность, устойчивость генеративных почек к зимним морозам и возвратным весенним заморозкам, засухоустойчивость, слабая восприимчивость к клястероспориозу, урожайность – 88,1 ц/га.

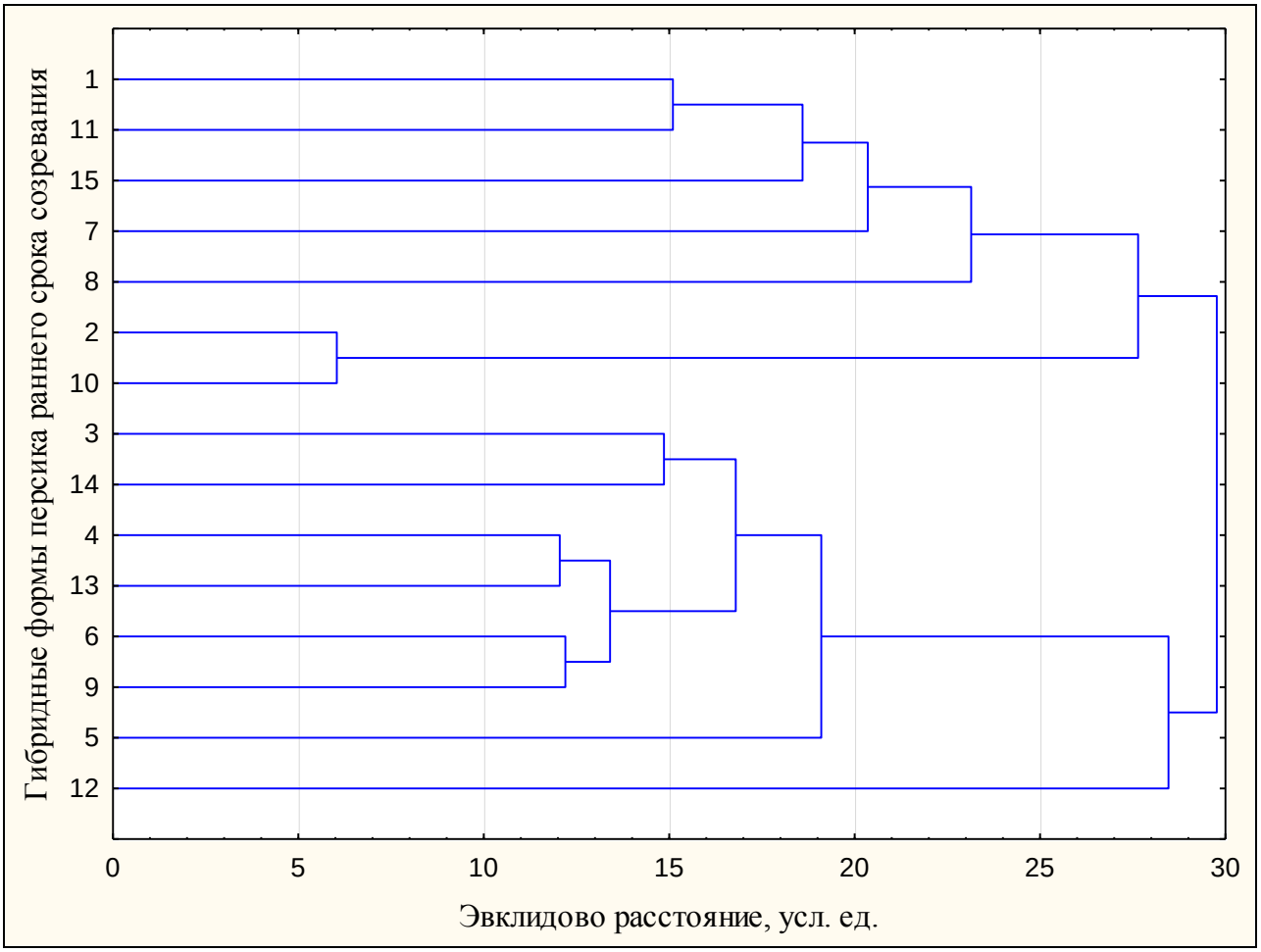


Рисунок 5.1 – Кластерный анализ сходства гибридных форм персика раннего срока созревания: 1 – Пушистый Ранний (к); 2 – Valiant x Favorita Morettini 80-438; 3 – Veteran x Cardinal 81-1008; 4 – Veteran x Favorita Morettini 80-682; 5 – Veteran x Favorita Morettini 80-686; 6 – Veteran x Сочный 81-194; 7 – Златогор x Успар-1 80-367; 8 – Golden Jubilee сам.оп. 65-105; 9 – Лауреат x Златогор 73-3; 10 – Мирянин x Невеста 83-936; 11 – Redhaven x Сочный 80-365; 12 – Цзы-ян-шуй-

ми-тао х Collins III 1/3; 13 – Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9; 14 – Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5; 15 – № 259

По схожести признаков и их величине близкими являются гибридные формы, объединенные в кластеры (группы): 1. Valiant х Favorita Morettini 80-438 и Мирянин х Невеста 83-936; 2. Veteran х Cardinal 81-1008 и Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5; 3. Veteran х Favorita Morettini 80-682 и Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9; 4. Veteran х Сочный 81-194 и Лауреат х Златогор 73-3.

В группе среднего срока созревания выделены три гибридные формы: Veteran св. оп. (39 ед. эвклидова расстояния), (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 (36), Лауреат х Златогор 73-6 (28), которые по комплексу признаков превосходят контрольный сорт Красная Девица (10,5) (рисунок 5.2).

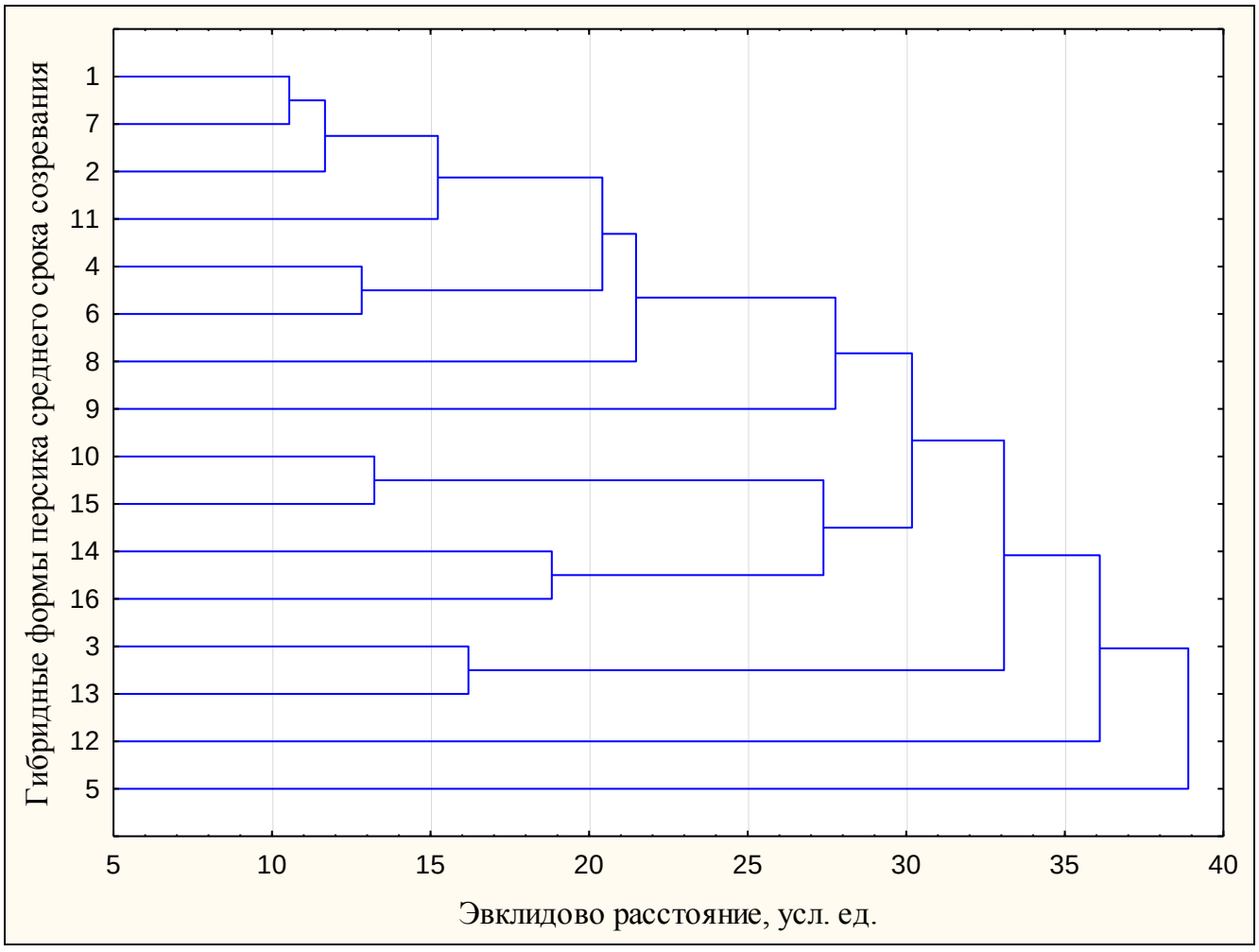


Рисунок 5.2 – Кластерный анализ сходства гибридных форм персика среднего срока созревания: 1 – Красная Девица (к); 2 – Veteran х Cardinal 81-861; 3

– Veteran x Favorita Morettini 80-692; 4 – Veteran x Redhaven 81-136; 5 – Veteran св.оп.; 6 – Dakota x Яркий 84-2892; 7 – Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a; 8 – Кремлёвский св.оп. 49-50; 9 – Лауреат x Златогор 73-6; 10 – Мирянин x Невеста 83-878; 11 – Мирянин x Невеста 83-954; 12 – (Подарок Крыма св.оп.x Товарищ) 85-104; 13 – Rochester св.оп. 59-14; 14 – Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227; 15 – Спартак x ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229; 16 – Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 1/10

В группе среднего срока созревания по комплексу признаков выделены 3 формы:

− **Veteran св.оп.** (позднее и продолжительное цветение, высокий балл закладки почек и силы цветения, устойчивость генеративных почек к зимним морозам и весенним возвратным заморозкам, засухоустойчивость, урожайность 125,9 ц/га, оценка вкуса 4,8 балла, внешний вид плодов 4,6 балла;

− **Лауреат x Златогор 73-6** (высокий балл закладки почек и степени цветения, устойчивость генеративных почек к возвратным весенним заморозкам, слабая восприимчивость к клястероспориозу, урожайность 115,5 ц/га);

− (**Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104** (высокий балл закладки почек и степени цветения, высокое качество фертильности и жизнеспособности пыльцы, устойчивость генеративных почек к возвратным весенним заморозкам, засухоустойчивость, слабая восприимчивость к мучнистой росе, урожайность 150,9 ц/га, оценка вкуса 4,2 балла, внешний вид плодов 4,0 балла).

Наиболее близкими к контролю оказались 4 формы: Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14a (10,5 ед.), Veteran x Cardinal 81-861 (11,5), Veteran x Redhaven 81-136 (12,5), Dakota x Яркий 84-2892 (12,5).

Для опредения взаимосвязей хозяйственно ценных признаков использовали **парные коэффициенты корреляции**.

Коэффициенты парной корреляции между такими признаками, как урожайность, морозостойкость, засухоустойчивость, степень и продолжительность цветения, срок созревания плодов, поражаемость

курчавостью листьев, мучнистой росой, масса, внешний вид, вкус плода, содержание сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты в плодах, выявили различную степень их взаимосвязи. Признаки с существенным коэффициентом корреляции представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Корреляционные связи между хозяйственными признаками гибридных форм персика ($r \geq 0,48$), ($n = 17$)

Показатель		Коэффициент корреляции (r)
1	2	3
Урожай с единицы площади, ц/га	Закладка генеративных почек	0,54
-- // --	Масса плода, г	0,5
-- // --	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	–0,5
-- // --	Поражаемость мучнистой росой	0,36
Закладка генеративных почек	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	–0,56
-- // --	Поражаемость мучнистой росой	0,39
Начало цветения	Продолжительность цветения	–0,41
Продолжительность цветения	Срок созревания	–0,43
Масса плода, г	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	–0,42
-- // --	Сумма осадков в период цветения (мм)	–0,32
Вкус плода, балл	Содержание сухого вещества, %	–0,55
-- // --	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	–0,37

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
-- // --	Срок созревания	–0,54
Содержание сухого вещества в плодах, %	Сумма сахаров, %	0,49
-- // --	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	0,41
-- // --	Срок созревания	0,77
-- // --	Средняя температура воздуха во время цветения (°С)	–0,32
-- // --	Продолжительность цветения	–0,42
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	Начало цветения	0,35
Сумма сахаров, %	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	0,46
-- // --	Срок созревания	0,47
Повреждаемость генеративных почек возвратными заморозками	Повреждаемость морозом генеративных почек в зимний период	0,55

Урожай с единицы площади коррелирует со степенью закладки генеративных почек (r = 0,54) и массой плодов (r = 0,5), но находится в обратной зависимости от повреждаемости морозом генеративных почек в зимний период (r = –0,5).

На степень закладки генеративных почек гибридных форм персика негативно влияет повреждаемость их морозом в зимний период (r = –0,56).

На вкус плодов персика отрицательное влияние оказывает содержание сухих веществ в мякоти плодов (r = –0,55) и их срок созревания (r = –0,54). Чем раньше созревают плоды гибридной формы, тем менее выражен у них вкус.

Содержание сухих веществ в мякоти плодов взаимосвязано с суммой сахаров (r = 0,49) и сроком созревания плодов (r = 0,77). В группе гибридных форм среднего и позднего сроков созревания накапливается больше сухих веществ, чем в группе ранних.

Повреждаемость генеративных почек возвратными заморозками в весенний период взаимосвязана с повреждениями морозом в зимний период (r = 0,55).

Для определения особенностей связи урожайности изучаемых гибридных форм персика с лимитирующими биотическими и абиотческими факторами проведен **корреляционный анализ** на основании многолетних фенологических наблюдений, поражаемости растений грибными болезнями, метеорологических данных и учета урожайности.

Урожайность той или иной культуры в различных регионах России определяется рядом погодных факторов. Ранее было установлено негативное влияние осадков, среднесуточной температуры воздуха в период цветения, относительной влажности воздуха на некоторые косточковые породы (Бублик, 2005; Горина, 2014).

Подбор сортов для закладки садов является одним из важных факторов, обеспечивающим продуктивность персиковых садов. Полученные результаты позволят проводить предварительное прогнозирование при подборе исходных форм для создания сортов с заданным признаком.

Были выявлены зависимости урожайности сортов персика от среднемесячной, максимальной и минимальной температуры воздуха, количества выпавших осадков, относительной влажности воздуха в период цветения, закладки генеративных почек, температуры воздуха во время формирования плодов, поражения грибными болезнями и др.

С помощью корреляционного анализа определили факторы, существенно влияющие на продуктивность наиболее перспективных гибридных форм в условиях Южного берега Крыма (таблица 5.2).

В результате корреляционного анализа установлена величина и существенность связи урожайности с климатическими факторами окружающей среды. Для определения существенности коэффициентов корреляции использовали критерий Стьюдента:

$$t_{расч} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \qquad [1]$$

где n – объем выборки. Величину t расч. сравнивали с табличным значением критерия Стьюдента t табл. при числе степеней свободы, равным (n – 2). Если t расч. больше t табл., то подтверждается связь между признаками. В связи с этим, существенными были коэффициенты корреляции от 0,46 и выше.

Таблица 5.2 – Корреляция урожайности сорта Красная Девица и гибридных форм персика с показателями, влияющими на ее формирование ($r \geq 0{,}46$), (n = 19)

Показатели	Красная Девица (к)	Veteran св.оп.	Златогор х Успар-1 80-367	Лауреат х Златогор 73-3	(Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104
1	2	3	4	5	6
Закладка цветковых почек, балл	0,27	0,82	0,72	0,48	0,48
Дата начала цветения	0,06	0,79	0,26	–0,03	0,28
Продолжительность цветения, дни	0,53	0,53	0,15	0,14	0,31
Устойчивость к засухе, балл	0,48	0,78	0,54	0,44	0,66
Поражение клястероспориозом, балл	–0,55	–0,47	–0,35	–0,50	–0,52
Поражение курчавостью листьев, балл	–0,61	–0,61	–0,57	–0,70	–0,34
Поражение мучнистой росой, балл	–0,57	–0,39	–0,33	–0,46	–0,47
Среднесуточная температура воздуха во время цветения (°С)	0,55	0,30	0,73	0,64	0,53
Максимальная температура воздуха во время цветения (°С)	0,55	0,27	0,75	0,48	0,45
Минимальная температура воздуха во время цветения (°С)	0,50	0,06	0,47	0,47	0,46
Сумма осадков в период цветения (мм)	–0,08	–0,02	0,03	0,03	0,30
Относительная влажность в период цветения (%)	–0,21	–0,29	–0,43	–0,55	–0,54
Среднесуточная температура воздуха в июне (°С)	0,19	0,41	–0,34	–0,04	0,16

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6
Среднесуточная температура воздуха в июле предшествующего года (°С)	–0,38	–0,42	–0,31	–0,20	–0,50
Среднесуточная температура воздуха в августе предшествующего года (°С)	–0,17	0,13	–0,47	–0,35	–0,18
Сумма осадков в июне, мм	–0,42	–0,34	–0,43	–0,33	–0,62
Сумма осадков в июле предшествующего года, мм	0,32	0,09	0,29	0,48	0,40
Сумма осадков в августе предшествующего года, мм	0,20	0,05	0,45	0,33	0,23

У контрольного сорта Красная Девица корреляционный анализ показал достоверную положительную зависимость урожайности от продолжительности цветения (r = 0,53), устойчивости к засухе (r = 0,48), среднесуточной (r = 0,55), максимальной (r = 0,55) и минимальной (r = 0,5) температуры воздуха во время цветения. Отрицательная зависимость отмечена от поражений грибными болезнями: клястероспориозом (r = –0,55), курчавостью листьев (r = –0,61) и мучнистой росой (r = –0,57).

Корреляционный анализ выявил достоверную положительною зависимость урожайности гибридной формы Veteran св.оп. от степени закладки цветковых почек (r = 0,82), даты начала цветения (r = 0,79), продолжительности цветения (r = 0,53), устойчивости к засухе (r = 0,78) и отрицательную – от повреждений клястероспориозом (r = –0,47) и курчавостью листьев (r = –0,61).

Выявлено, что на урожайность гибридной формы Златогор х Успар-1 80-367 значительное положительное влияние оказали степень закладки цветковых почек (r = 0,72), устойчивость к засухе (r = 0,54), среднесуточная (r = 0,73), максимальная (r = 0,75) и минимальная (r = 0,47) температуры воздуха во время цветения. Негативное влияние оказали поражаемость курчавостью листьев (r = – 0,57) и среднесуточная температура воздуха в августе предшествующего года (r = – 0,47).

Корреляционный анализ показал достоверную положительною зависимость урожайности гибридной формы Лауреат х Златогор 73-3 от степени закладки цветковых почек (r = 0,48), среднесуточной (r = 0,64), максимальной (r = 0,48) и минимальной (r = 0,47) температуры воздуха во время цветения, суммы осадков в июле предшествующего года (r = 0,48) и отрицательную зависимость от поражений грибными болезнями: клястероспориозом (r = –0,50), курчавостью листьев (r = –0,70), мучнистой росой (r = –0,46), а также относительной влажности воздуха во время цветения (r = –0,55).

На урожайность гибридной формы (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 положительное влияние оказали степень закладки цветковых почек (r = 0,72), устойчивость к засухе (r = 0,66), среднесуточная (r = 0,53) и минимальная (r = 0,46) температуры воздуха во время цветения. Отрицательное влияние проявили поражаемость клястероспориозом (r = –0,52), мучнистой росой (r = –0,47), относительная влажность воздуха во время цветения (r = –0,54) и среднесуточная температура воздуха в июле предшествующего года (r = –0,50).

В исследования был включен **множественный регрессионный анализ**, показывающий взаимосвязь урожайности (У) от влияния изученных факторов (X_1– X_{18}).

Уравнение множественной регрессии контрольного сорта Красная Девица имеет следующий вид:

$У = – 220,5 + 24,1X_1 – 3,3X_2 – 3,2X_3 + 11,8X_4 + 5,6X_5 – 4,8X_6 – 0,4X_7 + 1,4X_8 – 0,7X_9 + 3,9X_{10} – 0,2X_{11} + 0,01X_{12} + 7,9X_{13} + 3,1X_{14} – 0,5X_{15} + 0,2X_{16} – 0,1X_{17} – 0,03X_{18}$; X_1 – закладка цветковых почек, X_2 – дата начала цветения, X_3 – продолжительность цветения, X_4 – устойчивость к засухе, X_5 – поражение клястероспориозом, X_6 – поражение курчавостью листьев, X_7 – поражение мучнистой росой, X_8 – среднесуточная температура воздуха за период цветения, X_9 – максимальная температура воздуха за период цветения, X_{10} – минимальная температура воздуха за период цветения, X_{11} – сумма осадков за период цветения, X_{12} – относительная влажность воздуха за период цветения, X_{13} – среднесуточная температура воздуха за июнь, X_{14} – среднесуточная температура воздуха за июль

предшествующего года, X_{15} – среднесуточная температура воздуха за август предшествующего года, X_{16} – сумма осадков за июнь, X_{17} – сумма осадков за июль предшествующего года, X_{18} – сумма осадков за август предшествующего года.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (24,1), X_4 (11,8), X_5 (5,6), X_6 (– 4,8), X_{13} (7,9).

Коэффициент множественной регрессии составил R = 0,99 и коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,99, который обозначает долю изменчивости урожайности (У) от воздействия факторов $X_1 – X_{18.}$ В процентном выражении 0,99 х 100% = 99% означает, что вариабельность урожайности У на 99% обусловлена воздействием факторов $X_1 – X_{18}$. В соответствии с критерием Фишера $F_{факт}$ 5,1 > $F_{теор}$ 3,06 при уровне значимости p = 0,05, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2.

Уравнение множественной регрессии гибридной формы Veteran св.оп. имеет следующий вид:

$У = – 353,8 + 10,8X_1 + 0,7X_2 – 12,7X_3 + 15,8X_4 + 12,2X_5 – 8,9X_6 – 0,9X_7 + 12,6X_8 – 2,3X_9 – 4,7X_{10} + 0,04X_{11} + 0,5X_{12} + 7,1X_{13} – 0,4X_{14} + 7,5X_{15} + 0,3X_{16} – 0,2X_{17} + 0,15X_{18}$; X_1 – закладка цветковых почек, X_2 – дата начала цветения, X_3 – продолжительность цветения, X_4 – устойчивость к засухе, X_5 – поражение клястероспориозом, X_6 – поражение курчавостью листьев, X_7 – поражение мучнистой росой, X_8 – среднесуточная температура воздуха за период цветения, X_9 – максимальная температура воздуха за период цветения, X_{10} – минимальная температура воздуха за период цветения, X_{11} – сумма осадков за период цветения, X_{12} – относительная влажность воздуха за период цветения, X_{13} – среднесуточная температура воздуха за июнь, X_{14} – среднесуточная температура воздуха за июль предшествующего года, X_{15} – среднесуточная температура воздуха за август предшествующего года, X_{16} – сумма осадков за июнь, X_{17} – сумма осадков за июль предшествующего года, X_{18} – сумма осадков за август предшествующего года.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (10,8), X_3 (12,7), X_4 (15,8), X_5 (12,2), X_6 (–8,9), X_8 (12,6), X_{10} (4,7), X_{13} (7,1), X_{15} (7,5).

Коэффициент множественной регрессии составил R = 0,95, а коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,90. Изменчивость урожайности у гибридной формы Veteran св.оп. на 90% обусловлена воздействием факторов X_1 – X_{18}. В соответствии с критерием Фишера $F_{факт}$ 4,3 > $F_{теорет}$ 3,06 при уровне значимости p = 0,05, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2.

Уравнение множественной регрессии гибридной формы Златогор х Успар-1 80-367 имеет следующий вид:

$У = 72,7 + 1,8X_1 – 1,3X_2 + 2,4X_3 – 1,8X_4 – 0,3X_5 – 5,6X_6 + 0,5X_7 + 0,7X_8 +2,8X_9 – 3,3X_{10} + 0,2X_{11} + 0,6X_{12} – 3,5X_{13} – 1,4X_{14} + 0,7X_{15} – 0,1X_{16} – 0,1X_{17} + 0,04X_{18}$; X_1 – закладка цветковых почек, X_2 – дата начала цветения, X_3 – продолжительность цветения, X_4 – устойчивость к засухе, X_5 – поражение клястероспориозом, X_6 – поражение курчавостью листьев, X_7 – поражение мучнистой росой, X_8 – среднесуточная температура воздуха за период цветения, X_9 – максимальная температура воздуха за период цветения, X_{10} – минимальная температура воздуха за период цветения, X_{11} – сумма осадков за период цветения, X_{12} – относительная влажность воздуха за период цветения, X_{13} – среднесуточная температура воздуха за июнь, X_{14} – среднесуточная температура воздуха за июль предшествующего года, X_{15} – среднесуточная температура воздуха за август предшествующего года, X_{16} – сумма осадков за июнь, X_{17} – сумма осадков за июль предшествующего года, X_{18} – сумма осадков за август предшествующего года.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_3 (2,4), X_6 (– 5,6), X_{10} (3,3), X_{13} (– 3,5).

Коэффициент множественной регрессии составил R = 0,99 и коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,99. Изменчивость урожайности у гибридной формы Златогор х Успар-1 80-367 на 99% обусловлена воздействием факторов X_1 – X_{18}. В соответствии с критерием Фишера $F_{факт}$ 6,4 > $F_{теор}$ 3,06 при уровне

значимости p = 0,05, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2.

Уравнение множественной регрессии гибридной формы Лауреат х Златогор 73-6 имеет следующий вид:

$У = – 11,9 – 12,0X_1 + 2,3X_2 – 1,6X_3 + 24,9X_4 – 4,8X_5 – 10,4X_6 + 6,9X_7 – 5,9X_8 + 4,1X_9 + 9,6X_{10} + 0,3X_{11} – 0,8X_{12} + 0,3X_{13} – 2,4X_{14} – 2,0X_{15} + 0,4X_{16} – 0,4X_{17} – 0,2X_{18}$; X_1 – закладка цветковых почек, X_2 – дата начала цветения, X_3 – продолжительность цветения, X_4 – устойчивость к засухе, X_5 – поражение клястероспориозом, X_6 – поражение курчавостью листьев, X_7 – поражение мучнистой росой, X_8 – среднесуточная температура воздуха за период цветения, X_9 – максимальная температура воздуха за период цветения, X_{10} – минимальная температура воздуха за период цветения, X_{11} – сумма осадков за период цветения, X_{12} – относительная влажность воздуха за период цветения, X_{13} – среднесуточная температура воздуха за июнь, X_{14} – среднесуточная температура воздуха за июль предшествующего года, X_{15} – среднесуточная температура воздуха за август предшествующего года, X_{16} – сумма осадков за июнь, X_{17} – сумма осадков за июль предшествующего года, X_{18} – сумма осадков за август предшествующего года.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (– 12,0), X_4 (24,9), X_5 (– 4,8), X_6 (– 10,4), X_7 (6,9), X_8 (– 5,9), X_{10} (9,6).

Коэффициент множественной регрессии составил R = 0,96, а коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,93. В соответствии с критерием Фишера $F_{факт}$ 2,88 < $F_{теор}$ 3,06 при уровне значимости p = 0,05, что показывает недостоверность коэффициента множественной детерминации R^2.

Уравнение множественной регрессии гибридной формы (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 имеет следующий вид:

$Y = – 103,1 + 6,1X_1 + 0,5X_2 + 7,2X_3 + 78,3X_4 – 34,8X_5 – 5,7X_6 + 15,7X_7 +13,9X_8 – 2,7X_9 – 9,3X_{10} + 0,3X_{11} +0,4X_{12} – 7,5X_{13} +1,1X_{14} + 20,0X_{15} + 0,5X_{16} + 0,4X_{17} – 0,2X_{18}$; X_1 – закладка цветковых почек, X_2 – дата начала цветения, X_3 – продолжительность цветения, X_4 – устойчивость к засухе, X_5 – поражение

клястероспориозом, X_6 – поражение курчавостью листьев, X_7 – поражение мучнистой росой, X_8 – среднесуточная температура воздуха за период цветения, X_9 – максимальная температура воздуха за период цветения, X_{10} – минимальная температура воздуха за период цветения, X_{11} – сумма осадков за период цветения, X_{12} – относительная влажность воздуха за период цветения, X_{13} – среднесуточная температура воздуха за июнь, X_{14} – среднесуточная температура воздуха за июль предшествующего года, X_{15} – среднесуточная температура воздуха за август предшествующего года, X_{16} – сумма осадков за июнь, X_{17} – сумма осадков за июль предшествующего года, X_{18} – сумма осадков за август предшествующего года.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (6,1), X_3 (7,2), X_4 (78,3), X_5 (– 34,8), X_6 (– 5,7), X_7 (15,7), X_8 (13,9), X_{10} (– 9,3), X_{13} (– 7,5), X_{15} (20,0).

Коэффициент множественной регрессии составил R = 0,98, а коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,97. Изменчивость урожайности у гибридной формы (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 на 97% обусловлена воздействием факторов $X_1 – X_{18}$. В соответствии с критерием Фишера $F_{факт}$ 4,8 > $F_{теор}$ 3,06 при уровне значимости p = 0,05, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2.

Полученные на основе статистических расчетов математические модели продуктивности гибридных форм персика позволят прогнозировать их урожайность в зависимости от сочетания экологических факторов, наиболее адаптивные генотипы продвигать в новые районы возделывания.

Выделенные по комплексу признаков 7 гибридных форм (Veteran x Favorita Morettini 80-686, Златогор х Успар-1 80-367, Golden Jubilee сам.оп. 65-105 Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Veteran св. оп., Лауреат х Златогор 73-6, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104) можно использовать в селекционном процессе для улучшения существующего сортимента персика (Смыков, Месяц, 2019). Гибридная форма Veteran св.оп. передана в Государственную комиссию Российской Федерации как сорт Сарабуз (приложение Б). Сорт представляет

интерес для селекции и производства, как высококачественный столовый сорт среднего срока созревания (Smykov, Fedorova, Mesyats, 2019).

5.2 Экономическая эффективность выращивания гибридных форм персика

Для повышения эффективности производства плодов персика необходимо учитывать все возможные затраты на уход за садом. С этой целью были проведены экономический анализ технологических затрат по технологическим картам и расчет экономической эффективности по фактической урожайности гибридных форм персика.

Стоимость валовой продукции гибридных форм персика определяли на основе многолетних наблюдений по следующим критериям:

1) урожайность в тоннах с гектара за 3 года;

2) товарные качества плодов в соответствии с ГОСТом;

3) цены на плоды (согласно действующим в НБС на 2017 год).

Для определения стоимости продукции были проведены дополнительные учеты урожайности гибридных форм персика в килограммах с учетных деревьев с пересчетом в тонны на гектар.

Производственные затраты рассчитывали по фактическим затратам на коллекционном участке сада при схеме посадки 3 х 5 м (667 дер./га), согласно данным планово-экономической службы НБС.

В качестве контроля взят сорт персика среднего срока созревания Красная Девица. Гибридная форма персика Veteran св. оп. была выделена по комплексу хозяйственных и помологических признаков: вкус плодов 4,8 баллов, средняя масса плода 167 г, урожайность 12,5 т/га. Эта форма обладает повышенной зимостойкостью плодовых почек, засухоустойчивостью листьев, транспортабельностью плодов. По этим характеристикам гибридная форма Veteran св. оп. превосходит контрольный сорт.

Ниже представлены расчетные данные экономической оценки контрольного сорта и гибридной формы (таблица 5.3 и Приложение В).

Таблица 5.3 – Экономическая эффективность выращивания контрольного сорта Красная Девица и гибридной формы Veteran св. оп.

Сорт, форма / Показатель	Красная Девица (к)	Veteran св. оп.
Урожайность, т/га	6,5	12,5
Производственные затраты, тыс. руб./га	283,7	283,7
Цена реализации, руб./кг	60	60
Прибыль, тыс. руб./га	107,4	471,6
Производственная себестоимость 1 кг плодов, руб.	43,5	22,5
Рентабельность, %	37,9	166,2

Примечание: расчет производственных затрат приведен в Приложении В.

Экономическая оценка гибридной формы Veteran св. оп. показала более высокую рентабельность выращивания (166,2%) в сравнении с контрольным сортом Красная Девица. Такой уровень рентабельности при идентичных производственных затратах на выращивание обоих образцов связан с высокой стабильной ежегодной урожайностью гибридной формы Veteran св. оп.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенных исследований усовершенствован комплексный подход по оценке генофонда селекционных форм персика на основе изучения хозяйственно-биологических особенностей, биотических и абиотических стресс-факторов с использованием построенной регрессионной модели прогноза урожайности, который позволил выделить источники хозяйственно ценных признаков и перспективные формы для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

2. Установлено, что обильной закладкой цветковых почек, высокой степенью цветения, средним и поздним сроками и продолжительным периодом цветения, высокими жизнеспособностью, самоплодностью и фертильностью пыльцы отличались 5 форм. С высокой ежегодной урожайностью выделены шесть гибридных форм в группе раннего срока созревания плодов и три формы в группе среднего срока созревания.

3. Выявлено, что повышенной адаптивностью к абиотическим и биотическим факторам характеризовались 19 форм, в том числе высокой морозостойкостью генеративных почек – четыре формы, повышенной засухоустойчивостью – 10, низкой поражаемостью курчавостью листьев и клястероспориозом – по одной форме, мучнистой росой – три формы.

4. Отмечено, что наибольшее количество изученных форм (48 %) относилось к группе гибридов раннего срока созревания, наименьшее (14 %) – к группе гибридов позднего срока созревания. Средняя продолжительность созревания плодов персика от начала до массовой зрелости составляла от 8 до 12 суток. Отобраны две гибридные формы с очень ранним (Valiant x Favorita Morettini 80-438, Мирянин x Невеста 83-936) и одна форма с поздним сроком созревания плодов (Elberta x Ферганский 49-2682).

5. Показано, что высокими товарными качествами плодов отличались 11 форм раннего и 4 формы среднего сроков созревания. Источниками повышенного содержания в плодах биологически активных веществ являлись пять ранних форм

и по три формы среднего и позднего сроков созревания. Отобрано с отделяющейся косточкой 23,2 % генотипов среднего срока созревания и одна ранняя форма – Golden Jubilee сам.оп. 65-105.

6. Выявлена существенная взаимосвязь ($r \geq 0{,}48$) между биологически ценными признаками отобранных гибридных форм персика, которая позволит эффективно подбирать исходные пары для селекции. Урожайность коррелирует со степенью закладки генеративных почек (0,54), массой плодов (0,5) и находится в обратной зависимости от повреждаемости генеративных почек морозом в зимний период (–0,5). На степень закладки генеративных почек гибридных форм персика негативно влияет повреждаемость их морозом в зимний период (–0,56). На вкус персика отрицательно влияет содержание сухих веществ в мякоти (–0,55) и срок созревания плодов (–0,54). Содержание сухих веществ в мякоти взаимосвязано с суммой сахаров (0,49) и сроком созревания плодов (0,77). Повреждаемость генеративных почек возвратными заморозками в весенний период коррелирует с повреждениями их морозом в зимний период (0,55).

7. Построены уравнения множественной регрессии зависимости урожайности (У) от влиянии биотических и абиотических факторов ($X_1 – X_{18}$) у четырех перспективных форм, которые позволяют прогнозировать расширение их ареала. У формы Veteran св.оп. коэффициент множественной регрессии составил $R = 0{,}95$, коэффициент множественной детерминации – $R^2 = 0{,}90$; у гибридной формы Златогор х Успар-1 80-367, соответственно, 0,99 и 0,98; у формы Лауреат х Златогор 73-3 – 0,96 и 0,92; у формы (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104 – 0,98 и 0,96.

8. На основе расчетов коэффициентов регрессии установлена возможность прогнозировать урожайность конкретных генотипов персика в зависимости от сочетания их биологических особенностей и экологических факторов окружающей среды, что позволяет повысить продуктивность насаждений данной культуры и расширить зону ее возделывания в новых районах. Выявлено, что наиболее значимым для селекции на урожайность являются: степень закладки цветковых почек, устойчивость к засухе, поражаемость курчавостью листьев,

мучнистой росой, клястероспориозом, среднесуточная и минимальная температуры воздуха во время цветения.

9. В результате изучения гибридных форм персика селекции НБС-ННЦ выделены по отдельным ценным признакам 30, по комплексу признаков – 8 форм, из которых 53,3% принадлежит к иранской и 46,7% – к китайской эколого-географической группе. Перспективная гибридная форма Veteran св.оп. передана в Государственную комиссию Российской Федерации по сортоиспытанию, как сорт Сарабуз (номер заявки № 75213/8152897).

10. Установлена высокая экономическая эффективность выращивания нового сорта. Его внедрение в производство обеспечит получение дополнительной прибыли за счет высокой урожайности, повышенной морозостойкости, позднего срока цветения генеративных почек и высоких товарных качеств плодов при рентабельности 166,2 %.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

1. В качестве источников хозяйственно ценных признаков для использования в селекции рекомендуются следующие гибридные формы:

– на позднее цветение – № 259;

– на длительный период цветения – Златогор х Успар-1 80-367, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Dakota х Яркий 84-2892, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5;

– на высокую морозостойкость – Лауреат х Златогор 73-3 и Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3; Veteran св.оп., Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197;

– на повышенную засухоустойчивость – Златогор х Успар-1 80-367, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Лауреат х Златогор 73-3, Мирянин х Невеста 83-936, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Товарищ сам.оп. 81-568, Veteran х Cardinal 81-861, Veteran х Redhaven 81-136, Veteran св.оп., (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104;

– на слабую восприимчивость к курчавости листьев – Rochester св.оп. 59-14, мучнистой росе – Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-229, Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227, Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197; к клястероспориозу – Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3;

– на ранний срок созревания плодов – Valiant х Favorita Morettini 80-438, Мирянин х Невеста 83-936;

– на поздний срок созревания плодов – Elberta х Ферганский 49-2682;

– на урожайность – Veteran х Favorita Morettini 80-682, Veteran х Favorita Morettini 80-686, Veteran х Сочный 81-194, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9, Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 2/5, Лауреат х Златогор 73-6, (Подарок Крыма св.оп. х Товарищ) 85-104, Rochester св.оп. 59-14;

– на повышенное содержание биологически активных веществ – Valiant х Favorita Morettini 80-438, Veteran х Сочный 81-194, Златогор х Успар-1 80-367, Мирянин х Невеста 83-936, № 259, Veteran х Cardinal 81-861, Кремлёвский св.оп. 3 IV 3/14а, Спартак х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-227, Elberta х Ферганский 49-2682, Товарищ сам.оп 81-568 и (Товарищ х $I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197;

– на высокие помологические качества (крупноплодность, вкус, привлекательность внешнего вида) – Veteran x Cardinal 81-1008, Veteran x Favorita Morettini 80-686, Veteran x Favorita Morettini 80-702, Veteran x Сочный 81-194, Златогор x Успар-1 80-367, Golden Jubilee сам.оп. 65-105, Лауреат x Златогор 73-3, Redhaven x Сочный 80-635, Цзы-ян-шуй-ми-тао x Collins III 2/5, № 259, Veteran x Cardinal 81-861, Veteran x Favorita Morettini 80-698, Veteran св.оп., Мирянин x Невеста 83-954, (Подарок Крыма св.оп. x Товарищ) 85-104.

2. Для использования в промышленном садоводстве, а также в селекции рекомендуется новый сорт персика Сарабуз (Veteran от свободного опыления), который выделен по комплексу хозяйственно-биологических признаков (урожайность, морозостойкость, устойчивость цветков к весенним возвратным заморозкам, позднее цветение, высокие товарные качества плодов) и передан в Государственную комиссию Российской Федерации по сортоиспытанию.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РФ – Российская Федерация

НБС, НБС-ННЦ – Никитский ботанический сад

ЮБК – Южный берег Крыма

к – контроль (контрольный сорт)

сам.оп. – гибридная форма получена из семян от самоопыление

св.оп. – гибридная форма получена из семян от свободного опыления

I_1 – первое инбредное поколение

в. до н. э. – век до нашей эры

с. ш. – северная широта

ю. ш. – южная широта

мм – миллиметр

см – сантиметр

мкм – микрометр

шт. – штука

г – год

гг. – годы

ч. – час

мг – миллиграмм

кг – килограмм

ц – центнер

т – тонна

тыс. – тысяча

млн. – миллион

га – гектар

$м^2$ – метр квадратный

$м^3$ – метр кубический

°С – градус Цельсия

% – процент

в.г. – водорастворимые гранулы

с.п. – смачивающийся порошок

$X_{ср}$. – среднее значение

X_{max} – максимальное значение

m_x – ошибка средней

V,% – коэффициент вариации

$НСР_{05}$ – наименьшая существенная разница

P=0,95 – уровень значимости 95 %

r – коэффициент корреляции

n – объем выборки

Кк – коэффициент продуктивности кроны

Кл – коэффициент листовой продуктивности

Уга – урожайность с единицы площади

X_1– X_{18} – коэффициенты регрессии

R – коэффициент множественной регрессии

R^2 – коэффициент множественной детерминации

$F_{факт}$ – фактический критерий Фишера

$F_{теор}$ – теоретический критерий Фишера

ФПУ – фотосинтетический потенциал хозяйственной продуктивности

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ПЦР – полимеразная цепная реакция

IPT – изопентениладенин трансфераза – ключевой фермент биосинтеза цитокинина

C58 (pMP90) – один из штаммов *Agrobacterium tumefaciens*

sGFP – улучшенная версия зеленого флуоресцентного белка

RAPD – случайно амплифицируемая полиморфная ДНК

RFLP – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов

AFLP – полиморфизм в сайтах рестрикции

SSR – простая последовательность повторов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алейникова, Н.В. Особенности развития клястероспориоза и коккомикоза в современных условиях / Н.В. Алейникова // Технологии, Инновации. – 2011. – № 5. – С. 40-43.

2. Антюфеев, В.В. К оценке агроклиматического потенциала для выращивания в Крыму многолетних плодовых и декоративных субтропических культур / В.В. Антюфеев // Экологические проблемы садоводства и интродукции растений: матер. IV междунар. науч.-практич. конф. (Ялта, 13–18 октября 2008 г.). – Ялта, НБС-ННЦ. – 2008. – С. 3–11.

3. Антюфеев, В.В. Агроклиматические, микроклиматические и почвенные условия в приморской полосе Южного берега Крыма. Теоретические основы и практические рекомендации для рационального размещения растений при реконструкции насаждений / В.В. Антюфеев, Р.Н. Казимирова, А.П. Евтушенко // Монография. – Сборник научных трудов ГНБС. – 2014. – Т. 137. – 90 с.

4. Ахматова, З.П. Сорт и оптимальное размещение насаждений – основа эффективной продуктивности косточковых культур в Кабардино-Балкарской Республике / З.П. Ахматова, А.Р. Карданов // Сборник научных трудов ГНБС.– 2017. – № 144-1. – С.158-164.

5. Байрамова, Д.Б. Сорта персика, распространенные в Азербайджане / Д.Б. Байрамова // Abstracts International conference: Diversity, characterization and utilization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change. – Baku, Azerbaijan, – 2011, – c. 80-82.

6. Балыкина, Е.Б. Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур: методические рекомендации / Балыкина Е.Б., Митрофанов В. И., Трикоз Н. Н., Ягодинская Л.П. – Ялта, 2004. – 45 с.

7. Балыкина, Е.Б. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней: методические рекомендации / Е.Б. Балыкина, Л.П. Ягодинская, О.В. Иванова, Д.А. Корж. – Ялта, ФГБУН "НБС-ННЦ", 2017. – 40 с.

8. Батырханов, Ш.Г. Абрикос и персик Дагестана / Ш.Г. Батырханов. – Буйнакск, 2000. – 78 с.

9. Батырханов, Ш.Г. Новые и перспективные сорта персика и абрикоса / Ш.Г. Батырханов // Сб. научных трудов Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур. – Махачкала, 2001. – С.70-79.

10. Бахтеев, Ф.Х. Важнейшие плодовые растения / Ф.Х Бахтеев. – М.: Просвещение, 1970. – 351 с.

11. Бекетовский, А.Н. Наследование признаков плодов при свободном опылении персика / А.Н. Бекетовский // Персик: сб. мат-лов науч. конф. – Ереван: «Айстан», 1977. – С. 105-115.

12. Белоус, А.М. Криобиология / А. М. Белоус, В. И. Грищенко // К.: 1994. – 432 с.

13. Бублик, М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва / Бублик М. О. – К.: Нора-Друк, 2005. – 288 с.

14. Важов, В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Сборник научных трудов ГНБС. – 1977. – Т. 71.– с. 92-120.

15. Важов, В.И. Методические указания по оценке климатических условий перезимовки плодовых культур в Крыму / В.И. Важов. – Ялта, 1979. – 35 с.

16. Важов, В.И. Методические рекомендации по районированию природных условий Крыма для целей садоводства / В.И. Важов, В.Ф. Иванов, С.А. Косых. – Ялта, 1986. – 40 с.

17. Вержук, В.Г. Разработка методов криосохранения генетических ресурсов растений плодовых и ягодных культур / В.Г. Вержук, Г.И. Филипенко, Н.Г. Тихонова, А.С. Жестков, Ю.В. Лупышева, Н.А. Пупкова, Е.В. Михайлова, Н.И. Савельев, Д.С. Дорохов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Санкт-Петербург. – 2009. – Т. 166. – С. 353–357.

18. Вермишян, А.М. Местные сорта персиков / А.М. Вермишян, Г.К. Диланян, М.Б. Санагян // Плоды Армении. – Т. №1, Косточковые культуры. – Ереван, 1958. – 78 с.

19. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 592 с.

20. Возианова, Н.Г. К вопросу о перезимовке персика в условиях Одесской области / Н.Г. Возианова // Прикладная ботаника и интродукция растений. – М.: Наука, 1973. – С. 14-15.

21. Вольвач, П.В. Устойчивость новых интродуцированных сортов персика к курчавости / П.В. Вольвач // Сад. и вин. Молдавии. – 1986. – № 4. – С. 43-45.

22. Генкель, П.А. Влияние засухи на растения / П.А. Генкель // Физиология с.-х. растений. – Изд-во Мос. гос. университета. – Т. 3. – 1967. – С. 44-56.

23. Генкель, П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель − М.: Наука, Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева. − 1982. − 280 с.

24. Герасько, Т.В., Ушкодження шкідниками та ураження хворобами дерев персика за органічної технології вирощування в умовах південного степу України / Т.В. Герасько. – Агробіологія. – № 1. – 2015. – с. 62-64.

25. Гнездилов, Ю.А. Выращивание персика в Кабардино-Балкарии / Ю.А. Гнездилов – Нальчик: Общ-во охраны природы, 1972. – 64 с.

26. Голубинский, И.Н. Биология прорастания пыльцы / И.Н. Голубинский. – АН УССР. Укр. о-во генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова. – К.: Наук. думка, 1974. – 368 с.

27. Голубкова, И.Н. Виды рода *Persica* Mill. в Украине их систематика и характеристика / И.Н. Голубинский // Scientific Journal «Science Rise». – №2 (2) – 2014. – с. 15-19.

28. Гончарова, Э.А. Водный режим и засухоустойчивость персика в условиях Молдавии: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Гончарова Эльза Андреевна. – Кишинев: АН МССР, 1965. – 23 с.

29. Горина, В. М. Научные основы селекции абрикоса и алычи для Крыма и юга Украины: дис. ... д-ра с-х. наук: 06.01.05 / Горина Валентина Милентьевна. – Ялта, 2014. – 479 с.

30. Гущин, Ю.М. Характер роста корней плодовых деревьев в различное время года в зависимости от условий почвенной среды / Ю.М. Гущин. – Тр. Укр. НИИ плодоводства. – Киев-Харьков: Сельхозгиз УССР, 1941, – вып. 32. – с.26-30.

31. Даукаева, Р.С. Дефолиация в питомниках и насаждениях древесных растений / Р.С. Даукаева, М.Н. Попов, А.С. Волчанский // Физиология и экология древесных растений: Материалы Уральского совещания. – Свердловск: АН СССР, 1965. – Вып. 43. – С.183-187.

32. Декандоль, А. Место происхождение возделываемых растений. – М., 1885. – 257 с. (De Candolle, A. (1885) L'origine delle piante cultivate. Fratelli Dumolard, Milan, Italy).

33. Джафаров, И.Г. Курчавость листьев косточковых культур в Азербайджане / И.Г. Джафаров // Защита и карантин растений. – 2001а. – № 7. – С. 20.

34. Джафаров, И.Г. Мучнистая роса на персике / И.Г. Джафаров // Защита и карантин растений. – 2001б. – № 3. – с. 40.

35. Джафаров, И.Г. Мучнисто-росяные грибы на косточковых плодовых культурах / И.Г. Джафаров // Аграр. наука. – 2003. – № 5. – С. 16-17.

36. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

37. Драгавцев, А.П. Плодоводство в Китае / А.П. Драгавцев. – М.: Колос, 1966. – 453 с.

38. Драгавцева, И.А. Персик на юге России и Украины / И.А. Драгавцева, Н.М. Запорожец, И.Н. Рябов, А.В. Смыков, В.К. Смыков. – Краснодар, 2001. – 120 с.

39. Драгавцева, И.А. Методические рекомендации по возделыванию персика в Краснодарском крае / И.А. Драгавцева, Г.В. Якуба, Т.А. Сабадан, Н.Н. Марченко. – Краснодар, 2008. – 28 с.

40. Драгавцева, И.А. Адаптация культуры персика к условиям выращивания на юге России / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, В.В. Доможирова,

А.С. Моренец, З.П. Ахматова, Н.Г. Загиров // Садоводство и виноградарство, 2014. – № 6. – С. 35-40.

41. Дубров, П.Ф. Экономика и организация садоводства / П.Ф. Дубров. – М.: Колос, 1969. – 432 с.

42. Елманов, С.И. Зимнее развитие цветочных почек персика и абрикоса / С.И. Елманов // Сборник научных трудов ГНБС. – 1959. – Т.29. – С. 251-268.

43. Елманов, С.И. Зимовыносливость генеративных органов персика, абрикоса и миндаля в связи с особенностями их развития / С.И. Елманов, А.М. Шолохов, Е.А. Яблонский, Ю.В. Судакевич // Сборник научных трудов ГНБС. – 1962. – Т.37. – С. 237-256.

44. Елманова, Т.С. Оценка степени зимостойкости генеративной сферы / Т.С. Елманова, З.Н. Перфильева // Интенсификация селекции плодовых культур. Сборник научных трудов ГНБС. – 1999. – Т. 118. – С. 84-92.

45. Елманова, Т.С. Эколого-физиологические особенности персика / Т.С. Елманова, Н.Е. Опанасенко. – Киев, Аграрная наука. – 2010. – С. 17-54.

46. Еремеев, Г.Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых растений / Г.Н. Еремеев // Сборник научных трудов ГНБС. – М.: Колос, 1964. – Т. 37. – С. 472-489.

47. Еремеев, Г.Н. Методика определения засухоустойчивости плодовых и других растений лабораторно-полевым методом / Г.Н. Еремеев // Сборник научных трудов ГНБС. – 1969. – Т. 40. – С. 263-267.

48. Еремеев, Г.Н. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: методические рекомендации / Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. – Ялта, 1974. – 18 с.

49. Еремин, В.Г. Результаты клоновой селекции в обновлении сортимента персика / В.Г. Еремин. – Научный журнал КубГАУ. – № 63 (09). – 2010. – С. 1-10.

50. Еремин, В.Г. Сортимент персика для Краснодарского края / В.Г. Еремин, О.В. Еремина // Современное садоводство. – 2014. – №2 (10). – С. 6-12.

51. Еремин, Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений / В.Г. Еремин. – М. Агропромиздат, 1988 – 280 с.

52. Еремин, Г.В. Селекция и сортоведение плодовых культур / Еремин Г.В., Исачкин А.В., Седов Е.Н. и др.; под ред. проф. Еремина Г.В. – М.: Колос, 1993. – 288 с.

53. Еремин, Г.В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков персика и абрикоса / Г.В. Еремин, В.Г. Еремин, Т.А. Гасанова, И.А. Драгавцева, А.С. Кружков. – Крымск, 2010. – С. 4-14.

54. Ермаков, А.И. Состав и сравнительное содержание жирных кислот в масле косточек абрикоса и персика / А.И. Ермаков // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л.,1980. – Т. 66. – Вып. 3. – С. 120-127.

55. Жуков, А.С. Использование семян культурных сортов персика в промышленном садоводстве / А.С. Жуков // Научные труды. – Краснодарское книжное изд-во, 1972. – Т. 2. – С. 91-99.

56. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – Изд. 2-е. – Л., 1964. – 790 с.

57. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи: Систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование / П.М. Жуковский. – Изд. 3-е, перераб. и доп.– Л.: Колос, 1971. – 752 с.

58. Зайцев, Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев.– М.: Наука, 1990. – 296 с.

59. Захаржевская, М.Н. Изучение курчавости листьев персика и разработка мер борьбы с нею в условиях Дагестана / М.Н. Захаржевская // Труды ВНИИ консервной промышленности. Агротехника и селекция плодовых культур. – М.: Пищепромиздат. – Вып. 4. – 1954. – С. 166-179.

60. Заяць, В.А. Біологічні і господарські властивості та перспективи вирощування персика в зоні Українських Карпат: автореф. дис. … д-ра с-х. наук: 06.01.07 / Заяць Василий Андреевич. – К., 2001. – 40 с.

61. Заяць, В.А. Нові сорти нектарина на Закарпатті / В.А. Заяць – Ужгород: Патент. – 2008. – 79 с.

62. Здруйковская-Рихтер, А.И. Эмбриокультура голоплодного персика (нектарина) *in vitro* с целью получения раносозревающих и ультраранних форм и

сортов: методические рекомендации / А.И. Здруйковская-Рихтер. – М.: РАСХН, 1993. – 42 с.

63. Здруйковская-Рихтер, А.И. Эмбриокультура изолированных зародышей, генеративных структур и получение новых форм растений / А.И. Здруйковская-Рихтер. – Ялта, 2003. – 366 с.

64. Иванов, В.Ф. Экология плодовых культур / В.Ф. Иванов, А.С. Иванова, Н.Е. Опанасенко, И.П. Литвинов, В.И. Важов. – К.: Аграрна наука, 1998. – 405 с.

65. Иванова, Р.Б. Константность и расщепляемость семенного потомства селекционных сортов персика / Р.Б. Иванова // Тр. НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. Р.Р. Шредера. – Ташкент, 1972. – Т.34. – С. 12-13.

66. Игнатьева, И.П. Плодовые и овощные культуры СССР / И.П. Игнатьева, А.Н. Постников, Н.В. Борисов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 183 с.

67. Информационная сеть о производстве фруктов и овощей Италии. – URL: http://www.italiafruit.net.

68. Каленич, Ф.С. Курчавость листьев персика / Ф.С. Каленич, Л.А. Мялова, Л.В. Нагорная // Защита и карантин растений. – М.: Колос, 1999. – № 9. – С. 17-18.

69. Ким, А. В. Микозы косточковых культур на Кубани и меры борьбы с ними: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11 / Ким Андрей Владимирович. – Краснодар, 2004. – 145 с.

70. Климатический атлас Крыма / Приложение к научно-практическому дискуссионному аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма». – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 120 с.

71. Клочко, Н.Н. К вопросу зимостойкости генеративных почек персика / Н.Н. Клочко // Бюл. ВИР. – 1981. – Вып. 114. – С. 74-75.

72. Клочко, Н.Н. Особенности биологии и хозяйственная оценка сортов персика в Южной степной зоне Украины: дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.05 / Клочко Наталья Николаевна. – Мелитополь, 1984. – 263 с.

73. Клочко, Н.Н. Качество плодов интродуцированных сортов персика / Н.Н. Клочко // Современное садоводство. – 2013. – 3.– С.1-5.

74. Ковалев, Н.В. Опыт межсортовой гибридизации персика и новые гибридные сорта / Н. В. Ковалев, А.Р. Шредер // Труды плод.-ягодн. Института им. Р. Р. Шредера. – 1954. – Вып. 20. – С. 39-56.

75. Ковтун, И.Л. Усовершенствование мониторинга и контроля курчавости листьев и клястероспориоза персика в южно-предгорной зоне Краснодарского края: дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.11 / Ковтун Ирина Леонидовна. – Краснодар, 2007.– 149 с.

76. Костина, К.Ф. Опыт по самоопылению абрикоса / К.Ф. Костина, Э.Н. Доманская // Доклады ВАСХНИЛ, 1956. – Вып. 5. – С. 12-14.

77. Косых, С.А. Методические указания по определению экономической эффективности выращивания сортов персика в различных зонах Крыма / С. А. Косых, В.В. Даниленко. – Ялта, 1979. – 15 с.

78. Кривенцов, В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / В.И. Кривенцов. – Ялта: ГНБС, 1982. – 21 с.

79. Кривенцов, В.И., Биохимический состав консервных сортов персика и качество компотов / В.И. Кривенцов, А.В. Смыков // Бюллетень ГНБС. – 2003. – Вып. 87. – С. 46-48.

80. Кудренко, И.К. Интродукция и селекция персика (*Persica vulgaris* Mill.) в Лесостепи Украины / И.К. Кудренко, П.А Мороз, Л. М. Чуприна // Інтродукція рослин. – К., 2003. – № 4. – С. 56–61.

81. Кудрявцев, А.М. Маркер-опосредованная селекция растений / А.М. Кудрявцев // Молекулярная и прикладная генетика. – Сборник науч. трудов. – Минск, 2009. – Том 9. – С.28-33.

82. Кузнецова, Н.В. Устойчивость семечковых культур к абиотическим стрессорам: дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Кузнецова Наталия Викторовна. – Мичуринск, 2008. – 203 с.

83. Кушниренко, М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1962. – 48 с.

84. Кушниренко, М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. – 330 с.

85. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко, С.Н. Печерская. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 306 с.

86. Леонов, Н.Н. Контроль курчавости персика во влажных субтропиках России / Н.Н. Леонов // Защита и карантин растений. – 2010а. – №1. – С. 31-32.

87. Леонов, Н.Н. Курчавость листьев персика и совершенствование её контроля в зоне влажных субтропиков России: дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.07 / Леонов Николай Николаевич. – Краснодар, 2010б. – 133 с.

88. Лищук, А.И. Физиологические особенности сортов алычи и яблони на различных подвоях в связи с их засухоустойчивостью / А.И. Лищук, Ю. П. Гудзь // Сборник научных трудов ГНБС. – 1971. – Т. 48. – С. 8-9.

89. Лищук, А.И. Эколого-физиологические особенности плодовых культур / А. И. Лищук. – М., 1990. – 192 с.

90. Лищук, А.И. Полевой метод оценки устойчивости к засухе и высоким температурам / А.И. Лищук, Р.А. Пилькевич // Интенсификация селекции плодовых культур. Сборник научных трудов ГНБС. – Ялта, 1999. – Т. 118. – С. 113-116.

91. Лобанов, Г.А. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Г.А. Лобанов, Т.В. Морозова, Н.И. Манаенкова, А.С. Овсянников и др. – Мичуринск, 1980 – С. 433-440.

92. Лукьянова, Н.М. Оценка формирования потенциальной продуктивности персика / Н.М. Лукьянова, Е.Л. Шишкина, В.В. Антюфеев // Интенсификация селекции плодовых культур. Сборник научных трудов ГНБС. – 1999. – Вып. 118. – С.41-54.

93. Малина, Р.Б. Фотосинтетическая продуктивность персика в связи со степенью восприимчивости листьев к патогену *Taphrina deformans* / Р.Б. Малина // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2013.– Т. XXXV1. – Ч.2.– С.23-28.

94. Мельниченко, Л.А. Оценка устойчивости сортов персика к клястероспориозу / Л.А. Мельниченко // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 275-летию Андрея Тимофеевича

Болотова: Современные сорта и технологии для интенсивных садов. – Орел : ВНИИСПК, 2013. – С.152-153.

95. Месяц, Н.В. Степень самоплодности перспективных форм персика селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Месяц // Інноваційні технології підвищення ефективності виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів (24-25 жовтня 2013 р.) – Харків, 2013а. – С. 106-107.

96. Месяц, Н.В. Жизнеспособность пыльцы гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Месяц // Нові часи: нові Вавилові, нові Квасницькі: матеріали міжнародної молодіжної наукової конференції, присвяченої пам’яті академіків М.І. Вавилова та О.В. Квасницького, 22 – 23 серпня 2013 р. – Полтава, 2013б. – С. 138-140.

97. Месяц, Н.В. Оценка урожайности и отбора высокопродуктивных форм персика НБС-ННЦ / Н.В. Месяц // Селекція, генетика та насінництво сільськогосподарських культур: тези міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 50-річчю селекції рослин в Полтавській державній аграрній академії, 22-23 травня 2013 р. – Полтава, 2013в. – С. 39-41.

98. Месяц, Н.В. Первичная оценка товарных качеств плодов гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Месяц // Проблемы и перспективы исследований растительного мира: международная научно-практическая конференция молодых ученых, 13-16 мая 2014 г. – Ялта, 2014. – С. 180.

99. Месяц, Н.В. Оценка гибридных форм персика (*Persica vulgaris* Mill.) селекции Никитского ботанического сада по ценным признакам / Н.В. Месяц // Евразийский союз ученых (Ежемесячный научный журнал) – Москва, 2015а. – № 6 (15) – С. 38 – 42.

100. Месяц, Н.В. Урожайность и отбор высокопродуктивных форм персика селекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра / Н.В.

Месяц // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2015б. – № 4 (55) – С. 156 – 159.

101. Месяц, Н.В. Результаты исследований химического состава плодов гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / Н.В. Месяц, А.Е. Палий // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящены 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина: Инновационные технологии продуктов здорового питания. – Мичуринск, 2015в. – С. 7-11.

102. Метеорологический бюллетень за 2000-2017 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).

103. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность – персик, нектарин. ФГУ «Госсортокомиссия». – М.: 2000. – С. 296-306.

104. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, – 1987. – 430 с.

105. Митрофанов, В.И. Методика селекции на иммунитет к патогенам / В.И. Митрофанов, А.В. Смыков // Интенсификация селекции плодовых культур. Сборник научных трудов ГНБС. – 1999. – Т. 118. – С. 98-113.

106. Мудрикова, О.В. Экспериментальные исследования основных параметров процесса проведения ПЦР для видовой идентификации / О.В. Мудрикова, А.Н. Архипов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 310.

107. Мухина, Е.Г. Влияние температурного режима на рост персика на территории УССР / Е.Г. Мухина // Сборник научных трудов ГНБС. – 1969. – Т. 44. – С. 374-380.

108. Национальное управление сельского хозяйства Франции. – URL: http://www.franceagrimer.fr.

109. Ничипорович, А.А. Физиология и продуктивность растений / А.А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза – М.,1982. – С.7-33.

110. Ноздрачева, Р.Г. Биологические особенности абрикоса в годичном цикле развития / Р.Г. Ноздрачева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008а. – № 3. – С. 42-47.

111. Ноздрачева, Р.Г. Зимостойкость абрикоса в условиях Воронежской области / Р.Г. Ноздрачева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2008б. – № 1. – С. 495-503.

112. Орехова, В.П. Наследование срока созревания при селекции персика на раннеспелость / В. П. Орехова // Садоводство и виноградарство. – Т. XXXIV. – Ташкент, 1972. – С. 217-232.

113. Орехова, В.П. Лучшие сорта и особенности агротехники персика в Узбекистане / В.П. Орехова. – НИИ НТИИТЭИ Госплана Узбекской ССР. Ташкент, 1980. – 11 с.

114. Осипян, Л.Л. К вопросу о развитии мучнистой росы на плодах персика / Л.Л. Осипян // Биолог. журн. Армении. – 2008. – 3 (60). – С. 71-74.

115. Осташева, Н.А. Защита персика от курчавости / Н.А. Осташева. – Агро XXI. – 1998. – №9. – С. 16-17.

116. Осташева, Н.А. Биологическое обоснование защиты персика от курчавости на Черноморском побережье Кавказа / Н.А. Осташева // 110 лет в субтропиках России. Сб. науч. тр. – Краснодар, 2004. – Вып. 39. – С. 580-582.

117. Осташева, Н.А. Болезни плодов персика на Черноморском побережье Кавказа и эколого-безопасные методы по снижению их вредоносности / Н.А. Осташева // Субтропическое и декоративное садоводство. – Сочи, 2011. – Т. 44. – С. 231-236.

118. Патерило, Г.А. Борьба с курчавостью листьев у персика / Г.А. Патерило // Садоводство, виноградарство и виноделие в Молдавии. – Кишинев, 1958. – № 2. – С. 59-60.

119. Перфильева, З.Н. Сортовые особенности зимнего развития и морозостойкость цветковых почек персика / З.Н. Перфильева // Бюллетень ГНБС. – 1987. – Вып. 63. – С. 5-54.

120. Перфильева, З.Н. Пути создания зимостойких сортов персика / З.Н. Перфильева, Т.С. Елманова, Е.Л. Шишкина // Сборник научных трудов ГНБС. – 1989. – Т. 107. – С. 15-25.

121. Плугатарь, Ю.В. Экологический мониторинг Южного берега Крыма / Ю.В. Плугатарь, С.П. Корсакова, О.А. Ильницкий. – Симферополь: Ариал, 2015. – 164 с.

122. Плугатарь, Ю.В. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму / Научно-практическое издание // Ю.В. Плугатарь, А.В. Смыков, Н.Е. Опанасенко, А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич, И.В. Митрофанова, Е.П. Шоферистов, В.М. Горина и др. – Симферополь: Ариал, 2017. – 212 с.

123. Покровская, А.С. Сорта косточковых пород / А.С. Покровская // В помощь садоводам Дагестана. – Махачкала, 1965. – С. 104-123.

124. Покровская, А.С. Местные сорта персика Нагорного Дагестана и их производственно-биологические особенности / А.С. Покровская // Сб. Материалов научной конференции по персику. – Ереван, 1977.– С. 229-237.

125. Половянов, Г.Г. Характеристика видов и сортов косточковых по наличию и содержанию в плодах флавонолов, сахаров и органических кислот / Г.Г. Половянов // Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1981. – Т. 70. – Вып. 1. – С. 109-112.

126. Попов, А.С. Некоторые механизмы криоповреждений клеток растений *invitro* и особенности из криосохранения / А.С. Попов // Физиология растений. – 1993. – Т. 40. – № 3. – С. 485-496.

127. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 407 с.

128. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 492 с.

129. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

130. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). – URL: http://faostat3.fao.org.

131. Раджабли, А.Д. Плодовые культуры Азербайджана / А.Д. Раджабли. – Баку, 1966. – 246 с.

132. Рихтер, А.А. Содержание токоферолов и ненасыщенных жирных кислот в масле семян видов миндаля и персика / А.А. Рихтер, Г.И. Нилов, В.И. Кривенцов // Растительные ресурсы. – 1977. – Т. 13.– Вып. 4. – С. 675-679.

133. Рихтер, А.А., Жирнокислотный состав масла семян сортов нектарина / А.А. Рихтер, Е.П. Шоферистов // Прикл. биохимия и микробиология. – 1990. – Т. 26. – Вып. 3. – С. 389-393.

134. Рихтер, А.А. Совершенствование качества плодов южных культур / А.А. Рихтер – Симферополь: Таврия, 2001. – 426 с.

135. Романова, О.В. Идентификация сортов косточковых культур с помощью ПЦР-анализа: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Романова Ольга Витальевна. – М., 2007.– 179 с.

136. Рындин, А.В. Соответствие требований культуры персика условиям среды влажных субтропиков России / А.В. Рындин, И.А. Драгавцева, В.С. Мохно // Садоводство и виноградарство, 2013.– № 1.– С. 24-29.

137. Рябов, В.А. Агроклиматологическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму / В.А. Рябов, Н.Е. Опанасенко, В.В. Антюфеев. – Ялта, 2002. – 28 с.

138. Рябов, И.Н. Классификация персиков / И.Н. Рябов. – М., 1939. – 32 с.

139. Рябов, И.Н. Персик / И.Н. Рябов // Сорта плодовых и ягодных культур: Сб. научн. работ. – М.: Сельхозгоиз, 1953. – С. 5-81.

140. Рябов, И.Н. Изучение степени выносливости сортов персика к повреждению «курчавостью листьев» / И.Н. Рябов, А.Н. Рябова, З.В. Гуф // Бюл. науч. техн. информации ГНБС. – 1957.– № 5-6.– С.25-29.

141. Рябов, И.Н. К изучению морозостойкости сортов персика / И.Н. Рябов // Бюллетень ГНБС. – 1969а. – Вып. 4 (11). – С. 34-37.

142. Рябов, И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду / И.Н. Рябов // Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР: сб. науч. работ. – М.: Колос, 1969б. – Т. 41. – С. 5-83.

143. Рябов, И.Н. Биология цветения и наследование основных признаков плодов и растений персика / И.Н. Рябов // Сборник научных трудов ГНБС. – 1975. – Т.67. – С. 5-70.

144. Рябова, А.Н. Поражаемость сортов персика мучнистой росой в условиях степной зоны Крыма / А.Н. Рябова // Бюллетень ГНБС. – 1978. – Вып. 1 (35). – С 36-39.

145. Рябова А.Н. Устойчивость сортов персика к поражению курчавостью листьев / А.Н. Рябова // Бюллетень ГНБС. – 1980. – Вып. 2 (42). – С. 54-56.

146. Ряднова, И.М. Промышленная культура персика на Кубани / И.М. Ряднова // Достижения по садоводству: Сб. научн. работ. – М., 1957. – С. 207-212.

147. Ряднова, И.М. Зимне-весеннее развитие плодовых почек косточковых / И.М. Ряднова, Г.В. Еремин // Бот. журн. – 1961. – Т. 46. – № 9. – С. 1286-1294.

148. Ряднова, И.М. Зимостойкость плодовых деревьев на юге СССР / И.М. Ряднова, Г.В. Еремин. – М.: Колос, 1964. – 207 с.

149. Ряднова, И.М. Персик северного Кавказа / И.М. Ряднова. – Краснодар, 1974.– С. 9-29.

150. Ряднова, И.М. Сравнительное изучение сортовой группы, сорта и возраста деревьев как факторов, определяющих зимостойкость у персика / И.М. Ряднова, Ю.А. Волчков, Л.В. Титаренко, Г.С. Овчинникова // Тр. Майкопской оп. ст. ВИР, 1978. – Вып. 3. – С. 114-118.

151. Рясский, В.В. Типы побегов и морозостойкость почек персика / В.В. Рясский // Садоводство. – 1972. – № 2. – С. 22-23.

152. Сайт министерства сельского хозяйства и продовольствия Франции. – URL: http://agreste.agriculture.gouv.fr.

153. Сергеев, Л.И. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений / Л.И. Сергеев, К.А. Сергеева, В.К. Мельников. – Уфа: БФАН СССР, 1961. – 223 с.

154. Сергеев, Л.И. Зимостойкость древесных растений в свете современной биологии / Л.И. Сергеев // Физиология и экология древесных растений. Тр. Ин-та биологии. – Свердловск, 1965. – Вып. 43. – С. 91-98.

155. Сергеева, К.А. Роль сахаров в морозостойкости древесных растений / К.А. Сергеева // Научная конференция по вопросам морфофизиологической периодичности и зимостойкости древесных растений. – Уфа, 1959. – С. 131-133.

156. Середенко, А.И. О методике учета урожайности плодовых деревьев / А.И. Середенко // Сельское хозяйство Северного Кавказа – 1960. – С. 53-55.

157. Скоферца, Г.В. Как бороться с курчавостью листьев персика / Г.В. Скоферца // Садоводство, виноградарство и виноделие в Молдавии. – Кишинев, 1990.– № 6. – С. 55.

158. Смольякова, В.М. Болезни плодовых пород юга России / В.М. Смольякова. – Краснодар: Весть, 2000. – С. 192.

159. Смыков, А.В. Сравнительная поражаемость курчавостью листьев сортов персика (возбудитель – *Taphrina deformans* Tul.) различных эколого-географических групп и экотипов / А.В. Смыков, О.В. Митрофанова, О.С. Федорова // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. пр. Укр. т-ва генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 369-373.

160. Смыков, А.В. Качество и сроки созревания плодов у сортов персика Никитского ботанического сада – Национального научного центра / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Т.А. Лацко // Сборник научных трудов ГНБС. – 2010. – Т. 132. – С. 40-48.

161. Смыков, А.В. Генофонд и создание сортов южных плодовых культур для Крыма и юга России / А.В. Смыков // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014а. – Т. 51. – С. 188-193.

162. Смыков, А.В. Химический состав плодов персика в коллекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, А.А. Рихтер, О.С. Федорова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2014б. – № 2. – С. 7-12.

163. Смыков, А.В. Морозостойкость перспективных форм персика (*Prunus persica* L.) селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, Н.В. Месяц // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2014в. – № 2. – С. 13-17.

164. Смыков, А.В. Современные сорта персика и нектарина селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, Е.П. Шоферистов, О.С. Федорова, Ю.А. Иващенко, Т.В. Шишова, С.Ю. Цюпка // Садоводство и виноградарство. – 2016а. – №1. – С. 20-27.

165. Смыков, А.В. Полевая оценка поражаемости грибными болезнями гибридных форм персика (*Prunus persica* L.) коллекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц, Т.В. Шишова // Материалы Шестой Международной научной конференции: Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – Санкт-Петербург, 2016б. – С. 415-417.

166. Смыков, А.В. Особенности цветения и плодоношения гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2016в. – № 3 (60) – С. 266-269.

167. Смыков, А.В. Засухоустойчивость гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Санкт-Петербург, 2016г. – Т. 177. – Вып. 2. – С. 55-62.

168. Смыков, А.В. Оценка мужского гаметофита гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц // Материалы Международной конференции, посвященной 70-летию Центрального сибирского ботанического сада: Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы. – Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2016д. – С. 276-277.

169. Смыков, А.В. Фертильность, самоплодность и жизнеспособность пыльцы гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц // Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 50-летию Вавиловского Общества генетиков и селекционеров: «50 лет ВОГиС: успехи и перспективы» – Москва, 2016е. – С.226.

170. Смыков, А.В. Фертильность, самоплодность и жизнеспособность пыльцы гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, О.С. Федорова, Н.В. Месяц // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 51. – С. 40-46.

171. Смыков, А.В. Комплексная оценка гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада / А.В. Смыков, Н.В. Месяц // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. – 2019. – № 4 (153). – С. 121-128. DOI: 10.36305/2019-4-153-121-128

172. Смыков, В.К. Методические рекомендации по селекции персика / В.К. Смыков, В.В. Антюфеев, Т.С. Елманова, Н.М. Лукьянова, З.Н. Перфильева и др. – М.: ВАСНХИЛ. – 1990. – 51 с.

173. Смыков, В.К. Перспективные сорта и формы персика для селекции на иммунитет к мучнистой росе / В.К. Смыков, З.Н. Перфильева, Г.В. Овчаренко. – Л., 1981. – Ч. 4. – С.177-178.

174. Смыков, В.К. Селекция персика / В.К. Смыков, А.В. Смыков // Программа и методика селекции плодовых и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – С. 302-313.

175. Смыков, В.К. Персик. Значение и особенности культуры / В.К. Смыков, А.А. Рихтер, Т.С. Елманова, А.И. Лищук // Помология. – Т. 3. Абрикос, персик, алыча. – К.: Урожай, 1997. – 279 с.

176. Смыков, В.К., Селекция столовых и универчальных сортов персика в районах южного плодоводства / В.К. Смыков, А.И. Лищук // Сборник научных трудов ГНБС. Интенсификация селекции плодовых культур – Ялта, 1999. – Т. 118. – С. 9-14.

177. Соколова, С.А. Персик / С.А. Соколова, Б.В. Соколов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977. – 208 с.

178. Соколова, С.А. Персик / С.А. Соколова, Б.В. Соколов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 325 с.

179. Соколова, С.А. Состояние и перспективы культуры персика в Молдове / С.А. Соколова, Б.В. Соколов. – Кишинев, 1991. – 53 с.

180. Соловьева, М.А. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания / М.А. Соловьева. – М.: Колос, 1967. – 239 с.

181. Соловьева, М.А. Биологические основы зимостойкости плодовых, ягодных культур и их восстановление в связи с повреждением морозами / М.А. Соловьева. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1982. – С. 3-8.

182. Судакевич, Ю.В. Влияние климатических условий на зимнее развитие почек плодовых культур / Ю.В. Судакевич // Сборник научных трудов ГНБС. – 1962. – Т. 37. – С. 47-64.

183. Фрайман, И.А. Биохимия персика / И.А. Фрайман // Биохимия плодов косточковых Молдавии. – Кишинев: Картя Молдовеняске, 1969. – 125 с.

184. Хлопцева, И.М. Каталог мировой коллекции ВИР. Персик / малоизвестные сорта / И.М. Хлопцева, И.И. Шестаков, под редак. В.Л. Витковского. – Л.: ВАСХНиЛ, ВИР. – 1980. – Вып. 275. – 78 с.

185. Хлопцева, И.М. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. / И.М. Хлопцева, Н.И. Шарова, В.А. Корнейчук. – Л., 1988. – 48 с.

186. Хомизурашвили, Н.М. Местные плодовые сорта Грузии / Н.М. Хомизурашвили, Е.В. Эристави. – Тбилиси: Мецниериева, 1939. – Т.1 – С.24-56.

187. Хомизурашвили, Н.М. Плодоводство Грузии: косточковые, орехоплодные и субтропические плодовые растения / Н.М. Хомизурашвили. – Т. IV. – 1978. – 950 с.

188. Худякова, Т.И. Разработка генетической трансформации персика / Т.И. Худякова, В.Р. Тимербаев, С.В. Долгов // XII молодежная научная конференция: Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. – М., 2012. – С. 76.

189. Цюпка, С.Ю. Засухоустойчивость отдаленных гибридов нектарина и персика с миндалем обыкновенным / С.Ю. Цюпка, Ю.В. Иващенко, Ю.А. Иващенко, Е.П. Шоферистов // Вісник аграрної науки Південного регіону. – Вип. 11. – Одеса: СМИЛ, 2010. – С. 90-95.

190. Череватенко, А.С. Селекция персика в среднеазиатских республиках / А.С. Череватенко // Селекция косточковых культур. – М.: Сельхозгиз, 1956. – С.63-83.

191. Череватенко, А.С. Селекция персика в Узбекистане / А.С. Череватенко. – Ташкент, 1961. – 123 с.

192. Череватенко, А.С. Закономерности роста персиков / А.С. Череватенко // Садоводство. – 1968. – № 5. – С. 17.

193. Чуниховская, В.Н. Обоснование рационального размещения лекарственных растений в Крыму / В.Н. Чуниховская, Л.В. Житова // Научные труды Южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». Серия: Сельскохозяйственные науки. – 2011. – № 134. – С. 38-43.

194. Шайтан, И.М. Акклиматизация китайских персиков в условиях Киева / И.М. Шайтан // Акклиматизация растений. – К.: Изд-во АН УССР, 1957. – С. 20-23.

195. Шайтан, И.М. Культура персика. Биология, интродукция, агротехника / И.М. Шайтан. – К.: Урожай, 1967. – 195 с.

196. Шайтан, И.М. Основные понятия интродукции растений / И.М. Шайтан // Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений: сб. научн. работ. – К.: Наукова думка, 1983. – 214 с.

197. Шайтан, И.М. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / И.М. Шайтан, Л.М. Чуприна, В.А. Анпилогова. – К.: Наукова думка. – 1989. – 256 с.

198. Шамурадова, С.Б. Выведение новых сортов персика устойчивых к экстремальным условиям среды / С.Б. Шамурадова, С.Т. Скороход // Док. Тадж. акад. сельс. наук. – Душанбе, 2002. – № 5. – С.49-52.

199. Шамурадова, С.Б. Технология выращивания саженцев персика за один год в загущенной посадке / С.Б. Шамурадова, С.Т. Скороход. – Душанбе, 2010. – 15 с.

200. Шаова, Ж.А. Рост и водообмен листьев различных сортов косточковых культур в условиях Республики Адыгея / Ж.А. Шаова, Н.И. Мамсиров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11-5 (53). – С. 61-64, doi: 10.18454/IRJ.2016.53.075.

201. Шапа, В.А. Болезни и вредители персика / В.А. Шапа, В.В. Верещагина, В.А. Буну // Защита плодовых культур от вредителей и болезней: сб. науч. трудов. – Кишинев, 1986. – С. 56-87.

202. Шишова, Т.В. Биологически активные вещества плодов интродуцированных сортов нектарина в условиях Южного берега Крыма / Т.В. Шишова, Г.В. Корнильев // Биологически активные соединения природного происхождения: фитотерапия, фармацевтический маркетинг, фармацевтическая технология, фармокология, ботаника: междунар. научно-практ. конф. (30 июня – 3 июля 2008 г.). – Белгород, 2008а. – С. 41-44.

203. Шишова, Т.В. Интродуцированный в Никитский сад нектарин с медовым вкусом плодов / Т.В. Шишова, Е.П. Шоферистов, А.А. Рихтер // Сборник научных трудов ГНБС – 2008б. – Т. 130. – С. 206-212.

204. Шолохов, А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на зимостойкость: методические указания / А.М. Шолохов. – Ялта, 1972. – 14 с.

205. Шоферистов, Е.П. Перспективы создания крупноплодных сортов нектарина / Е.П. Шоферистов // Интенсификация селекции и внедрения в производство новых сортов плодовых культур: сб. научн. трудов. Под ред. В.К. Смыкова. – 1989. – Т. 107. – С. 25-36.

206. Шоферистов, Е.П. Происхождение, генофонд и селекционное улучшение нектарина: автореф. … д-ра биол. наук: 03.00.01, 06.00.05 / Шоферистов Евгений Петрович. – Ялта, 1995. – 56 с.

207. Шоферистов, Е.П. Селекция нектарина на устойчивость к наиболее распространенным фитопатогенным грибам / Е.П. Шоферистов // Сборн. докл. и сообщ. XVII Мичуринских чтений. – Тамбов, – 1998. – С. 33-37.

208. Шоферистов, Е.П. Оценка генофонда нектарина по степени поражения цветковых почек клястероспориозом / Е.П. Шоферистов, В.И. Митрофанов, Л.Н. Звонарева, Е.Г. Шоферистова // Вестн. Аграрн. науки южного региона. – 2001. – Вып. № 2. – С. 304-307.

209. Шоферистов, Е.П., Химический состав плодов отдаленных гибридов нектарина и персика с миндалем обыкновенным / Е.П. Шоферистов, А.А. Рихтер, С.Ю. Цюпка // Вісн. Запоріз. ун-ту. – 2004. – № 1. – С. 221-225.

210. Шоферистов, Е.П. Селекция нектарина (*Prunus persica* (L.) Batsch. subsp. *nectarine* (Ait.) Shof.) в Никитском ботаническом саду / Е.П. Шоферистов. – Ялта: Визави, 2015а. – 124 с.

211. Шоферистов, Е.П. Эколого-географическая и помологическая классификация сортов нектарина / Е.П. Шоферистов // Сборник научных трудов ГНБС. – 2015б. – Том 140 – с. 55-76.

212. Электронный журнал о производстве фруктов и овощей Италии. – URL: http://www.agraria.org.

213. Яблонский, Е.А. Методические указания по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур / Е.А. Яблонский, Т.С. Елманова, Т.П. Кучерова, А.М. Шолохов. – Ялта, 1976. – 23 с.

214. Яблонский, Е.А. Влияние различных климатических условий Крыма на устойчивость сортов персика / Е.А. Яблонский, Т.С. Елманова // Сборник научных трудов ГНБС. – 1979. – Т.79. – С. 90-112.

215. Яндовка, Л.Ф. Фертильность и жизнеспособность пыльцы *Cerasus vulgaris* и *C. tomentosa* в связи с УФ-облучением / Л.Ф. Яндовка, Н.Н. Никифорова, Н.М. Туровцева // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 11. – С. 57-58.

216. Abbott, A.G. (2015). The peach genome: insights on genetic diversity and domestication / A.G. Abbott, I. Verde // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 63-68. doi: 10.17660/ActaHortic.2015.1084.6.

217. Agencja Rynku Rolnego Fruit market in Poland. – Warszawa, 2014. – P. 26.

218. Alan, P.G. Deciduous fruit production in Australia / Alan P.G. // Deciduous fruit production in Asia and the Pacific. – Bangkok, Thailand, 1999. – P. 5-17.

219. Aldini, A. Le avversità del pesco in colture biologica / A. Aldini // Agricoltura. – Febbraio, 2009. – P. 103-105.

220. Aliyev, J.A. Plant genetic resources of the Azerbaijan Republic / J.A. Aliyev // Report. – 1998. – 86 p.

221. Andreotti, C. Phenolic compounds in peach (*Prunus persica*) cultivars at harvest and during fruit maturation / C. Andreotti, D. Ravaglia, A. Ragaini, G. Costa // Ann. Appl. Biol. – 2008. – № 153. – P. 11–23.

222. Arus, P. Linkage analysis of ten isozyme genes in F_1 segregating progenies of almond / P. Arus, C. Vlarte, M. Romero, F. Vargas // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1994a. – Vol. 119. – P. 339-344.

223. Arus, P. The European *Prunus* mapping Project / P. Arus, R. Messeguer, F. Viruel, K. Tobutt, E. Dirlewanger, F. Santi, R. Quarta, E. Ritter // In. Progress in temperate Furit Breeding. Schmidt H. and Kellerhals M. (eds.). – Kluwer Acad. Publ. – The Netherlands. – 1994b. – P. 305-308.

224. Aular, J. Horticultural practices of peach in Venezuela / J. Aular, Y. Rodríguez // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 381-385. DOI: 10. 17660 / Acta Hortic. 2012. 962. 52.

225. Badenes, M.L. A peach germplasm collection for increasing the genetic diversity in European breeding programs / M.L. Badenes, M. Cambra, M.M. López, I. Batlle, I. Iglesias, M.J. Aranzana, E. López, C. Vives, J. Garcia Brunton, J. Romeu, M.J. Rubio-Cabetas, M. Espiau, J.M. Alonso // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 125-129. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1084.15.

226. Barbosa, W. Pêssego e Nectarina. In: Donadio, L. C. (Org.). História da Fruticultura Paulista / W. Barbosa, J. E. Bettiol Neto, F. A. Campo-Dall1orto Dallorto,

M. A. Tecchio // Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura. – 2010. – P. 285-302.

227. Bassi, D. ‘Borgia’ e ‘Lucrezia’, nuove pesche extraprecoci ottenute all’Università di Bologna / D. Bassi, M. Rizzo // Rivista di Frutticoltura e di Ortofl oricoltura. – 1995. – № 2. – P. 73.

228. Bassi, D. Botany and Taxonomy / D. Bassi, R. Monet // In: Layne, D.R. and Bassi, D., Eds., The Peach: Botany, Production and Uses, CAB International, Wallingford. – 2008. – P.1-36.

229. Bassols Raseira, M.C. Peach breeding program in Southern Brazil / M.C. Bassols Raseira, H. Bonifacio // Acta Hortic. – 2006. –Vol. 713. – P. 93-98. DOI: 10. 17660 / Acta Hortic. 2006. 713.9.

230. Bayazit, S. Şeftali ve nektarin çeşitlerinde uç almanın etkileri / Bayazit, S., İmrak, B, Küden, A. // MKU Ziraat Fakültesi Dergisi. – 2012. – Vol. 17 (1). – P. 23-30.

231. Bellini, E. Leaf curl in peach: new resistant genotypes and molecular markers / E. Bellini, E. Giordani, R. Perria, D. Paffetti // Acta Hortic. – 2002. – Vol. 592. – P. 649-653.

232. Beckman, T.G. Evidence for control of double flowering in peach via dominant single gene loci / T.G. Beckman, J.X. Chaparro, W.B. Sherman // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 139-141. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.962.19.

233. Blaker, K.M. Detection of seed dormancy quantitative trait loci (QTL) in peach / K.M. Blaker, J.X. Chaparro // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 143-146. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.962.20.

234. Bulatović, M.L. Development of fruit production and processing in the Republic of Serbia / M.L. Bulatović, Z. Rajić, J. Đoković // Economics of Agriculture, Czech Academy of Agricultural Sciences. – Czech Republic, Praha, 2013. – Vol. 1. – P. 141-151.

235. Byrne, D.H. Molecular marker use in perennial plant breeding / D.H. Byrne // Acta Hortic. – 2007. – Vol. 751. – P. 163–167.

236. Boldine, E. Osservazioni sulla resistenza al ffeddo della cultivar di pesco hellinvemo 1956 / E. Boldine // Ortoflorofrutticoltura Italiana. – 1956. – P. 11-12.

237. Cain, D. W. Fruit survival of peach and nectarines following late spring freezes during two years / D. W. Cain, J. D. Kidley, W. C. Nevvall // Fruit Varieties Journal. – 1984. – Vol. 38. – № 4. – P. 136-139.

238. Cantin, C.M. Evaluation of the antioxidant capacity, phenolic compounds and vitamine C content of different peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies / C.M. Cantin, A.M. Moreno, Y. Gogorcena // J. Agr. Food Chem. – 2009. – Vol. 57. – № 11. – P. 4586–4592.

239. Caruso, T. Il germoplasma del pesco in Sicilia: aspetti genetici e bioagronomici / T. Caruso, R. Di Lorenzo, E.Barone // In: Proceedings of the Symposium 'Germoplasma Frutticolo': salvaguardia e valorizzazione delle risorse genetiche. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Alghero, Italy. – 1992. – P. 285–293.

240. Caruso, T. La peschicoltura autunnale in Sicilia: aspetti ambientali, varietali e colturali / T. Caruso, F. Sottile // Rivista di Frutticoltura ed Ortofloricoltura. – 1999. – Vol. 2. – P. 39–46.

241. Caruso, T. Le tipologie di impianto per la peschicoltura intensiva nell'Italia Meridionale / T. Caruso, C. Di Vaio, F. Guarino, A. Motisi, V. Nuzzo // Atti del IV Convegno Nazionale sulla Peschicoltura Meridionale. Campobello di Licata. – Agrigento. – 2003. – P. 44-51.

242. Cipriani, G. AC/GT and AG/CT microsatellite repeats in peach [*Prunus persica* (L) Batsch]: isolation characterisation and cross-species amplification in Prunus / G. Cipriani, G. Lot, W.G. Huang, M.T. Marrazzo, E. Peterlunger, R. Testolin // Theor Appl Genet. – 1999. – Vol. 99. – P.65-72.

243. Comlekcioglu, S. Evaluation of peach and nectarine hybrids using SSR marker assisted selection approach / S. Comlekcioglu, A.B. Kuden // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 105-111. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1084.12.

244. Curi, P.N. Peach cultivars from tropical regions: characterization and processing potential / P.N. Curi, B.S. Tavares, M.H. Tadeu, E.T. Melo, R. Pio, V.R. Souza // Ciência Rural. – 2017. – Vol. 47. – № 12. – P. 1-6. doi:10.1590/0103-8478cr20170293.

245. Da Silva Linge, C. Genetic variability and population structure of peach accessions from MAS.PES germplasm bank / C. Da Silva Linge, I. Pacheco, L. Rossini, D. Bassi, S. Foschi, G. Chietera, S. Biffani, M. Lama // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 233-239. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1084.33.

246. Damiano, C. Cryopreservation of fruit tree species through encapsulation-dehydration at the CRA-Fruit Research Centre of Rome / C. Damiano, E. Caboni, A. Frattarelli, E. Condello, M. Arias, F.Engelmann // Acta Hortic. – 2011. – Vol. 908. – P. 187-190. DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.908.21.

247. Damiano, C. Cryopreservation of peach shoot tips by encapsulation dehydration / C. Damiano, A. Sgueglia, M. Arias, A. Frattarelli, E. Condello, E. Caboni // Acta Hortic. – 2011. – Vol. 918. – P. 121-124. DOI: 10.17660/ ActaHortic.2011.918.13.

248. De Boucaud, M.-T. Desiccation and cryopreservation of embryonic axes of peach / M.-T. De Boucaud, B. Helliot, M. Brison // Cryo-Letters. – 1996. – Vol. 17. – P. 379-390.

249. De Boucaud, M.-T, Cryopreservation of Prunus / M.-T. De Boucaud, B. Helliot, M. Brison, V. Hervé-Paulus // In: Towill LE, Bajaj YPS, (eds) Biotechnology in Agriculture and Forestry. Cryopreservation of Plant Germplasm II Springer, Berlin-Heidelberg. – 2002. – Vol. 50. – P. 287-311. DOI: 10.1007/978-3-662-04674-6_21.

250. Diaconescu, A. Cercetari privind diversificarea soiurilor de piersic in zona solurilor nisipoase din Oltenia / A. Diaconescu, V. Cociu // Lucrari Stiintifice Seria Horticultură. – 2005. – Vol. 1(48). – P. 11-14.

251. Dirlewanger, E. Development of microsatellite markers in peach *Prunus persica* L. Batsch and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry *Prunus avium* L. / E. Dirlewanger, P. Cosson, M. Tavaud, M.J. Aranzana, et al. // Theor. Appl. Genet. – 2002. – Vol. 105. – P.127-138.

252. Dumanoğlu, H. Changes and new approaches in fruit production (Meyve uretiminde değişimler ve yeni arayışlar) / H. Dumanoğlu, T. Yeşiloğlu, V. Erdoğan, S. Sercce, H. Demirsoy, E. Akcay, K. Yazıcı, C. Ernim, S. Karabat, O. Ozupek // Turkish Agricultural Engineers, VIIIth Technical Congress. – 2015. – P.550-578.

253. Durmuş, Y. Türkiye’nin meyve üretim yöreleri / Y. Durmuş, A.Yiğit // Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. – 2003. – Vol. 13(2). – P. 23-54.

254. Edgerton, L.Y. Studies in cold hardiness of peach trees / L.Y. Edgerton // Bull. Cornell University. – 1960. – Vol. 958. – P. 261-265.

255. Eduardo, I. Development of diagnostic markers for selection of the subacid trait in peach / I. Eduardo, E. López-Girona, I. BatlIe, G. Reig, I. Iglesias, W. Howad, P. Arús, M.J. Aranzana // Tree Genet Genomes. – 2014. – Vol. 10. – P. 1695–1709.

256. Eduardo, I. Mapping of a major gene for the slow ripening character in peach: co-location with the maturity date gene and development of a candidate gene-based diagnostic marker for its selection / I. Eduardo, R. Picañol, E. Rojas, I. BatlIe, W. Howad, M.J. Aranzana, P. Arús // Euphytica. – 2015 – Vol. 205. – P. 627–636.

257. Engelmann, F. Cryopreservation of clonal crops: a review of key parameters / F. Engelmann // Acta Hortic. – 2014. – Vol. 1039. – P. 31–39.

258. Faust, M. Origin and Dissemination of Prunus Crops: Peach, Cherry, Apricot, Plum and Almond / M. Faust, B. Timon // Origin and Dissemination of Peach. Scripta Horticulturae. – 2011. – № 11. – P. 11-54.

259. Gage, J. Developmental indices of peach: an anatomical framework / J. Gage, G. Stutte // HortScience. – 1991. – Vol. 26. – № 5. – P. 459–463.

260. Gentile, A. Adventitious shoot regeneration in peach (*Prunus persica*) / A. Gentile, S. Monticelli, C. Damiano // Plant Cell Rep. – 2002. – Vol. 20. – P. 1011–1016.

261. Ghrab, M. The behavior of peach cultivars under warm climatic conditions in the Mediterranean area / M. Ghrab, M.B. Mimoun, M.M. Masmoudi, N.B. Mechlia // International Journal of Environmental Studies. – 2014. – Vol. 71. – Issue 1. – P. 3-14.

262. Gutierrez-Pesce, P. Somatic embryogenesis and shoot regeneration from transgenic roots of cherry rootstock "Colt" (*Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*) mediated by pRi 1855 T-DNA of *Agrobacterium rhizogenes* / P. Gutierrez-Pesce, K. Taylor, R. Muleo, E. Rugini // Plant Cell Rep. – 1998. – Vol. 17. – P. 574-578.

263. Güven, K. Isparta ve Geçit iklimine uygun şeftali çeşitlerinin seçimi / K. Güven, İ. Gür, H. Akgül, A. Atasay, H. C. Sarısu, G. Gencer // Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum. – 2007. – P. 374-379.

264. Gyuró, F. Development of peach assortment in Hungary / F. Gyuró, J. Nyéki, Z. Faluba, // Acta Hortic. – 1985. – Vol. 173. – P. 85-92. DOI: 10.17660/ActaHortic.1985.173.11.

265. Hammerschlag, F.A. Characterization of transgenic peach plants containing a cytokinin biosynthesis gene / F.A. Hammerschlag, I.J. McCanna, A.C. Smigocki // Acta Hortic. – 1997. – Vol. 447. – P. 569-574. DOI: 10.17660/ActaHortic. 1997.447.110.

266. Hedrick, U.P. The Peaches of New York / U.P. Hedrick, G.H. Howe, O.M. Taylor, C.B. Tubergen // Report of the New York Agricultural Experiment Station for the Year 1916. – 1917. – 541 p. – URL: http://www.gutenberg.org/files/47263/47263-h/47263-h.htm.

267. Herter, F.G. Condições edafoclimáticas para a instalação do pomar / F.G. Herter, S. Sachs, C.A. Flores // In: Medeiros, C.A.B.; Raseira, M.C.B. A cultura do pessegueiro. Brasília: Embrapa. – 1998. – P.20-27.

268. Hesse, C.O. Peaches / C.O. Hesse // In: Janick, J. and Moore, J.N. (eds) Advances in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana. – 1975. – P. 285–335.

269. Ivascu, A. Situation of peach resistance to diseases in Romania / A. Ivascu, A. Baciumanu // International Journal of Horticultural Science. – 2006. – Vol. 12 (3). – P. 65-69.

270. Janick, J. Origins and Dissemination of Prunus Crops: Peach, Cherry, Apricot, Plum and Almond / J. Janick // Scripta Hotriculture, Belgium. – 2011. – № 11. – 241 p.

271. Kaufmane, E. Winter hardy apricots and peaches with good fruit quality in Latvia / E. Kaufmane, G. Lacis // J. Fruit Ornam. Plant Res. Special ed. – 2004 – Vol. 12. – P. 321-329.

272. Kaczmarczyk, A. Current issues in plant cryopreservation / A. Kaczmarczyk, B. Funnekotter, A. Menon, P.Y. Phang, A. Al-Hanbali, E. Bunn, R.L. Mancera // In: Katkov II (ed.) Current frontiers in cryobiology. – InTech, Rijeka. – 2012. – P. 417–438. DOI: 10.5772/32860.

273. Khademi, M.R. Future peach production and horticultural strategy in Afghanistan / M.R. Khademi // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 549-554. DOI: 10.17660 / Acta Hortic. 2015. 1084. 74.

274. Khomizurashvili, N.M. Horticulture of Georgia / N.M. Khomizurashvili. – Tbilisi, Metsniereba Publishers, 1970. – Vol. II. – P. 195-477.

275. Khomizurashvili, N.M. Horticulture of Georgia: stone fruits, nuts and subtropical fruits / N.M. Khomizurashvili. – 1978. – Vol. IV. – 950 p.

276. Knight, R.L. Abstract bibliography of fruit breeding and genetics to 1965 / R.L. Knight // Prunus. – London: Eastern Press, 1969. – 449 p.

277. Kukurjannis, Vas. Ch. Peach production in Greece / Vas. Ch. Kukurjannis // Acta Hortic. – 1985. – Vol. 173. – P. 441-444. DOI: 10.17660 / ActaHortic.1985. 173.50.

278. Kutinkova, H. Biological control of oriental fruit moth on peach in Bulgaria / H. Kutinkova, V. Dzhuvinov // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 449-453. DOI: 10.17660 / Acta Hortic.2012.962.61.

279. Lan, Z. Moisture Sources in relation to conidial dissemination and infection by *Cladosporium carpophilum* within peach canopies / Z. Lan, H. Scherm // Ecology and Epidemiology. – 2003. – Vol. 93 (12). – P. 1581-1586.

280. Layne, D.R. The Peach: Botany, Production and Uses / D.R. Layne, D. Bassi. – Wallingford, UK, 2008. – 615 p.

281. Layne, R.E.C. Breeding Peach in North America for cold hardiness and perennial canker (*Leucostoma* spp.) resistance-rewiew and outlook / R.E.C. Layne // Fruit Varieties Journal. – 1984. – Vol. 38. – № 4. – P. 130-136.

282. Layne, R.E.C. Breeding cold hardy peach cultivars for Canada / R.E.C. Layne // Acta Hortic. – 1989. – Vol. 254. – P. 73-78. DOI: 10.17660 / Acta Hortic. 1989.254.11.

283. Layne, R.E.C. Genetic improvement of peach, nectarine and apricot cultivars and rootstocks for Canada / R.E.C. Layne // Acta Hortic. – 1996. – Vol. 374. – P. 91-98. DOI: 10.17660 / Acta Hortic.1996.374.11

284. Li Zai-Long. Deciduous fruit production in China / Li Zai-Long // Deciduous fruit production in Asia and the Pacific. – Bangkok, Thailand, 1999. – P. 30-37.

285. Llácer, G. Peach breeding in Spain / G. Llácer, M.I. Badenes, J.M. Alonso, M.J. Rubio-Cabetas, I. Batlle, F.J. Vargas, I. Iglesias, J. García-Brunton // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 63-68.

286. Ma, R. Progress on peach breeding in China / R. Ma, M. Yu, J. Xu, Y. Zhang, Z. Shen // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 271-276. DOI: 10.17660 / Acta Hortic.2015.1084.38.

287. Mante, S. Plant regeneration from cotyledons of *Prunus persica*, *Prunus domestica* and *Prunus cerasus* / S. Mante, R. Scorza, J.M. Cordts // Plant Cell Tissue and Organ Culture. – 1989. – Vol. 19. – P. 1–11.

288. Martinez-Montero, M.E. Cryobionomics: evaluating the concept in plant cryopreservation / M.E. Martinez-Montero, K. Harding // In: D. Barh et al. (eds.) PlantOmics: the omics of plant science, Springer India. – 2015. – P. 655-682. DOI 10.1007/978-81-322-2172-2_23.

289. Marchese, A. The sicilian peach (*Prunus persica* L. Batsch) germplasm: evaluation of genetic diversity using SSRS / A. Marchese, K.R. Tobutt, T. Caruso // Acta Hortic. – 2006. – Vol. 713. – P. 135-138. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.713.17.

290. Massai, R. Estimation of water regquirements in a young peach orchard under irrigated and stressed conditions / R. Massai, D. Remorini // Acta Hortic. – 2000. – Vol. 537. – P. 77-86.

291. Messeguer, R. Identification of peach cultivars with pollen isozymes / R. Messeguer, P. Arus, M. Carrera // Scientia Hort. – 1987. – Vol. 31. – P. 107-117.

292. Milatović, D. Variability, heritability and correlations of some factors affecting productivity in peach / D. Milatović, D. Nikolić, D. Đurović // Horticultural Science. – 2010. – Vol. 37(3). – P. 79-87.

293. Mingliang, Y. Molecular markers linked to specific characteristics of *Prunus persica* (L.) Batsch. / Y. Mingliang, M. Ruijuan, S. Zhijun, Z. Zhen // Acta Hort. – 2007. – Vol. 763. – P. 147-154.

294. Mratinić, E. Breskva / E. Mratinić – Beograd : Partenon, 2012. – 655 p.

295. Monet, R. Polymorphisme de l'a-amylase chez le pecher / R. Monet, B. Gibault // Etude genetique. Agronomie. – 1991. – Vol. 11. – P. 353-358.

296. Morettini, A. II calendario delle fioriture e delle maturazioni di alkuni delle principali varieta di pesco / A. Morettini // Ortofloroffutticoltura Italiana. – 1957. – № 1/2.

297. Namikawa, O. Peach / O. Namikawa, F. Mizutani // In: T. Aiga (ed.). The Grand Dictionary of Horticulture. – Tokyo, 1989. – Vol. 5. – P. 40-46.

298. Okie, W.R. Handbook of peach and nectarine varieties, performance in the Southeastern United States and Index of names / W.R. Okie // Agriculture handbook. – 1998a. – Vol. 714. – P. 808.

299. Okie, W.R. Spring freeze damage to the 1996 peach and nectarine crop in the southeastern United States / W.R. Okie, T.G. Beckman, G.L. Reighard, W.C. Newell, C.J. Graham, D. Werner, A.A. Powell, G. Krewer // Hort. Technology. – 1998b. – №. 8. – P. 381-386.

300. Padilla, I.M.G. Evaluation of transformation in peach *Prunus persica* explants using green fluorescent protein (GFP) and beta-glucuronidase (GUS) reporter genes / I.M.G. Padilla, A. Golis, A. Gentile, C. Damiano, R. Scorza // Plant Cell Tissue and Organ Culture. – 2006. – Vol. 84. – P. 309-314.

301. Padula, G. Giordani Suscettibilità alla bolla (*Taphrina deformans* Berk. Tul.) di cultivar di pesco con diversa origine genetica / G. Padula, A. Ferri, D. Morelli, E. Bellini, V. Nencetti // Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura – Polo Scientifico e Tecnologico - Università degli Studi di Firenze, XXVI Convegno Peschicolo. – 2009 – P. 43.

302. Panis, B. Status of cryopreservation technologies in plants (crops and forest trees) / B. Panis, M. Lambardi // The role of biotechnology. – 2005. – P. 43–54.

303. Paulus, V. Preliminary studies on cryopreservation of peach shoot tips by vitrification / V. Paulus, M. Brison, F. Dosba, M.T. De Boucaud // Comptes Rendus Acad. Agric. France. 1993. – Vol. 79. – P. 93-102.

304. Peace, C.P. Geneticcontrol of internal breakdown in peach / C.P. Peace, C.H. Crisosto, D.T. Garner, A.M. Dandekar, T.M. Gradziel, F.A. Bliss // Acta Hortic. – 2006. – Vol. 713. – P. 489-496. DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.713.73.

305. Pérez, S. Peach genetic resources and breeding strategies in Mexico / S. Pérez, M.R. Fernández, R. Parra, A. Rumayor, C. Mondragón, R. Roa // Acta Hortic. 2012. – Vol. 962. – P. 69-73. DOI: 10.17660 / Acta Hortic.2012.962.8.

306. Pérez-Clemente, R. Transgenic peach plants (*Prunus persica* L.) produced by genetic transformation of embryo sections using the green fluorescent protein (GFP) as an *in vivo* marker / R. Pérez-Clemente, A. Pérez-Sanjuám, L. García-Férriz, J.P. Beltrán, L.A. Cañas // Molecular Breeding. – 2004. – Vol. 14. – № 4. – P. 419–427.

307. Pio, R. Cryopreservation of peach and nectarine pollen grains / R. Pio, M. Pasqual, E.A. Chagas, W. Barbosa, P.C. Chagas, L.H.G. Tizato, J.E. Bettiol Neto, A.A. Neves, A.S. Carvalho, J.A. Scarpare Filho // Acta Hortic. – 2012. – Vol. 962. – P. 269-275. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.962.38.

308. Potelwa, Y. South African fruit trade flow / Y. Potelwa, M. Moobi, S. Ntombela. – 2014. – № 15. – P. 13.

309. Quamme, H. A. Relationship of air temperature to water content and supercooling of owerwintering peach flower buds / H. A. Quamme // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1983. – Vol. 108 (5). – P. 697-701.

310. Rajably, A.D. Fruit crops of Azerbaijan / A.D. Rajably. – Baku, 1966. – P. 246.

311. Ramming, D.W. Goldcrest peach / D.W. Ramming, O. Tanner // Fruit Varieties Journal. – 1987. – Vol. 41. – P. 52-53.

312. Reed, B.M. Plant cryopreservation: A practical guide / B. M. Reed. – Springer, New York, 2008. – 496 p.

313. Rugini, E. Transformation in Prunus species / E. Rugini, P. Gutierrez-Pesce // In: Y.P.S. Bajaj (ed.) Biotecnology in Agriculture and Forestry. – Springer-Verlag, Berlin, 1999. – Vol. 44. – P. 245-262.

314. Roselli, G. Inclagine sulla suscebilita all'oidio *Sphaerotheca pannosa* (Vallr.) Lev. in una collezione di cultivar di pesco / G. Roselli, E. Bellini // Riv. Della Ortoflorofut. Ital. – 1976. – Vol. 60. – P. 40-55.

315. Sakai, A. Potentially valuable cryogenic procedures for cryopreservation of cultured plant meristems / A. Sakai // Razdan M.K., Cocking E.C. (eds.). Conservation of plant genetic resource *in vitro*. – 1997. – P. 53-66.

316. Saurindra, P. G. Deciduous fruit production in India / P. G. Saurindra // Deciduous fruit production in Asia and the Pacific. – Bangkok, Thailand, 1999. – P. 38-56.

317. Smykov, A.V. Vulnerability to leaf curl (*Taphrina deformans* Tul.) and powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* (Lev.) var. *persicae* Woronich.) shown by hybrid forms of peach in Nikita botanical gardens / A.V. Smykov, O.S. Fedorova, N.V. Mesyats, Yu.A. Ivashchenko // Book of Abstracts: Fruits for the Future. – 2017. – P. 98.

318. Smykov, A.V. A new peach cultivar ‘Sarabuz’ of the Nikita botanical gardens selection / A.V. Smykov, O.S. Fedorova, N.V. Mesyats // Book of abstracts: IV Balkan Symposium on Fruit Growing. – September 14-18, 2019, – Istanbul,Turkey. – P. 49.

319. Stinca, A. Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]: an alien species of the Italian vascular flora / A. Stinca, M. Giaccone, B. Basile, R. Motti // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 445-451. DOI: 10.17660 / Acta Hortic.2015.1084.61.

320. Szabo, Z. Low temperature injury in peach and nectarine cultivars / Z. Szabo, J. Nyeki, I. Szel, A. Pedryc, L. Szalay // Acta Holtic. – 1998. – Vol. 456. – P. 399-408. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.465.50.

321. Szalay, L. Evaluation of frost tolerance of peach varieties in artificial freezing test / L. Szalay, J. Papp, Z. Szabó // Acta Hortic. – 2000. – Vol. 538. – P. 407-410.

322. Szymajda, M. Freezing injuries to flower buds after three winters (2010/2011 – 2012/2013) and their influence on yielding in different Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch.] genotypes / M. Szymajda, E. Zurawicz, M. Sitarek // 10th International Plant Cold Hardiness Seminar - Stress recognition triggers plant adaptation. 17-21 August 2014, Kornik – Poznan. – 2014. – P.193-199.

323. Sosinski, B. Characterisation of microsatellite markers in peach Prunus persica L Batsch. / B. Sosinski, M. Gannavarapu, L.D. Hager, L.E. Beck et al. // Theoretical and Applied Genetics. 2000. – № 101. – P.421-428.

324. Scandella, D. Pêches et nectarines : perception et attentes des distributeurs et des consommateurs / D. Scandella // CTIFL. – 2012. – Vol. L-2440. – P. 63.

325. Tavarini, S. Preliminary characterisation of peach cultivars for their antioxidant capacity / S. Tavarini, E. Degl'Innocenti, D. Remorini, L. Guidi // Int. J. Food Chem. Technol. – 2008. – Vol. 43. – № 5. – P. 810-815.

326. Tomaszewski, M. Das Phenol / Phenoloxydase System der Blätter einiger Obstgehölze und seine Bezieung zur Winterruhe Bereitschaft / M. Tomaszewski // Flora. – 1957. – Vol. 145. – P. 146-166.

327. URL: https://www.freshmarket.ru.

328. Watkins, R. Cherry, plum, peach, apricot and almond / R. Watkins //. In: Simmonds, N.W. (ed.) Evolution of Crop Plants. Longman, London, 1976. – P. 242-247.

329. Wisniewski, M. An overview of cold hardiness in woody plants: seeing the forest through the trees / M. Wisniewski, C. Bassett, L. V. Gusta // Hort. Science. – 2003. – Vol. 38 (5). – P. 952-959.

330. Wociór, S. Growth and cropping of two cultivars of peach and nectarine in the conditions of the Sandomierska Plateau / S. Wociór // Folia Horticulturae. – 2009. – №. 21/1. – P. 73-80.

331. Yamamoto, T. Shanhai Suimitsuto, one of the origins of Japanese peach cultivars / T. Yamamoto, K. Mochida and T. Hayashi // J. Japan. Soc. Hort. Sci. – 2003. – Vol. 72. – P. 116-121.

332. Yoshida, K. Practical cultivation of peach / K. Yoshida // Rural Culture Association. – Tokyo, 1980. – P. 34-45.

333. Yoshida, M. Peach culture / M. Yoshida // Farming Japan. – 1973. – Vol. 7(3). – P. 23-26.

334. Yoshida, M. Genetical studies on the fruit quality of peach varieties, texture and keeping quality / M. Yoshida // Bull. Fruit Tree Res. Sta. – 1976. – P. 1-16.

335. Yoshida, M. Recent trend of peach breeding in Japan / M. Yoshida // JARQ. – 1981. – Vol. 15. – P. 106-109.

336. Yoshida, M. White peach, Suimitsutou of Okayama / M. Yoshida // Agric. and Hortic. – 2002. – Vol. 57. – P. 207-210.

337. Zeballos, J.L. QTL analysis of fruit quality traits in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] using dense SNP MAPS / J.L. Zeballos, W. Abidi, R. Giménez, A.J. Monforte, M.A. Moreno, Y. Gogorcena // Acta Hortic. – 2015. – Vol. 1084. – P. 703-710. doi: 10.17660/ActaHortic.2015.1084.94.

338. Zhao, Y.H. Cryopreservation of shoot tips from peach and its regeneration / Y.H. Zhao, Y.Q. Wu // Acta Horticulturae Sinica. – 2006. – Vol. 33. – P.1042-1044.

339. Zheng, Y. Archaeological evidence for peach (*Prunus persica*) cultivation and domestication in China / Y. Zheng, G.W. Crawford, X. Chen // PLoS ONE. – 2014. – Vol. 9 (9). – P. 106-112.

340. Zhivondov, A.T. Results from the peach breeding programme in Bulgaria / A.T. Zhivondov, V.B. Bozhkova // ActaHortic. – 2009. – Vol. 814. – P. 351-356. DOI: 10.17660 / ActaHortic.2009.814.57.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Помологическое описание гибридных форм персика

Рисунок А.1 **– Valiant x Favorita Morettini 80-438.** Плоды средние, округлые, иногда асимметричные, с симметричной округлой вершиной и основанием, массой 80 г. Брюшной шов средний, иногда высокий. Внешний вид – 3,8 балла.

Основная окраска желтая, покровная – красная, размытая, штрихами и точками, занимает до 75%. Кожица средней толщины, с трудом снимается с плода, средне опушена. Мякоть плода желтая, со слабой антоциановой окраской, волокнистая, средней сочности, плотности. Вкус содержательный, оценка 3,9 балла.

Косточка кремового цвета, от плода не отделяется.

Раннего срока созревания (III декада июня – I декада июля).

Рисунок А.2 **– Veteran x Cardinal 81-1008.** Плоды от средних (85–105 г) до крупных (170 г), округлой формы. Вершина и основание округлые. Брюшной шов слабый. Внешний вид – 4,2 балла.

Кожица опушена сильно, снимается с трудом. Основная окраска желтая. Покровная – бордовая, точками и размытая (25–50%). Мякоть плода желтая, волокнистая, сочная.

Вкус содержательный, превалирует сахар (оценка вкуса 4,3 балла).

Косточка кремового цвета, от мякоти не отделяется.

Срок созревания ранний – II декада июля.

Рисунок А.3 – **Veteran x Favorita Morettini 80-682.** Плоды среднего размера, округлые, иногда овальные, массой 115 г. Вершина округлая, слабовдавленная, с точкой от пестика, основание округлое, притупленное. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица средне опушена, с плода снимается легко. Основная окраска желтая, покровная – карминовая, размытая с точками, занимает до 50%. Мякоть плода желтая, волокнистая, иногда с терпкостью. Оценка вкуса 4,2 балла.

Косточка светло-коричневого цвета, от мякоти не отделяется.

Срок созревания ранний – I – II декада июля.

Рисунок А.4 – **Veteran x Favorita Morettini 80-686.** Плоды средние (120–140 г), округлой формы. Вершина симметричная слабовдавленная. Основание округлое. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,3 балла.

Кожица опушена средне, с плода снимается легко. Основная окраска желто-оранжевая. Покровная бордовая, мраморовидная (до 75%). Мякоть плода желтая, волокнистая, сочная, во вкусе превалирует сахар, оценка вкуса 4,3 балла.

Косточка не отделяется, светло-коричневого цвета.

Срок созревания ранний – II декада июля.

Рисунок А.5 – **Veteran x Favorita Morettini 80-691.** Плоды средние (80–110 г), овальной формы. Вершина симметричная, слабовдавленная. Основание округлое. Брюшной шов слабый к вершине углубляется. Внешний вид – 4,0 балла. Кожица опушена очень сильно, с плода снимается легко.

Основная окраска желтая. Покровная бордовая, размытая (75–100%). Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус содержательный, слегка терпкий (4 балла).

Косточка не отделяется, светло-коричневого цвета.

Срок созревания ранний – I декада июля.

Рисунок А.6 – **Veteran x Favorita Morettini 80-702.** Плоды средние и крупные (до 140 г), округлой формы. Вершина слабовдавленая с точкой от пестика. Основание округлое. Брюшной шов слабый. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица опушена сильно, с плода снимается с трудом. Основная окраска желтая, покровная – карминовая точками, размытая (25–50%). Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус гармоничный (оценка 4,5 балла).

Косточка кремового цвета, от плода не отделяется.

Срок созревания ранний – I декада июля.

Рисунок А.7 – **Veteran x Сочный 81-194.** Плоды средние (110–160 г), округлой формы с глубокой ямкой. Вершина несимметричная, вдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний, выступает с одной стороны.

Внешний вид – 4 балла.

Кожица опушена средне, с плода снимается с трудом.

Основная окраска кремовая, покровная – бардовая точками и штрихами (75–100%).

Мякоть плода белая, волокнистая, сочная. Вкус содержательный, превалирует кислота (оценка 4,2 балла).

Косточка не отделяется, кремового цвета.

Срок созревания ранний – II декада июля.

Рисунок А.8 – **Златогор x Успар-1 80-367.** Плоды средние, округлой формы, массой 110–130 грамм.

Вершина симметричная, вдавленная. Основание округлое с углублением. Брюшной шов средний.

Основная окраска зеленовато-желтая, покровная – красно-бордовая с точками и штрихами до 30%.

Кожица со средним опушением, с плода не снимается, средней плотности.

Мякоть плода желтая, плотная, антоциановая окраска слабая.

Консистенция хрящеватая. Вкус содержательный, оценка 4,0 балла.

Косточка кремового цвета, элиптической формы.

Раннего срока созревания – II декада июля.

Рисунок А.9 – **Golden Jubilee сам.оп. 65-105.** Плоды от средних до крупных (100–150 г), округлой формы. Вершина слабовдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний углубляется к вершине. Внешний вид – 4 балла.

Кожица опушена слабо, с плода снимается с трудом.

Основная окраска желтая, покровная – темно-красная точками, размытая (50%).

Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус гармоничный (оценка 4,5 балла).

Косточка отделяется, карминовой окраски, не растрескивается.

Срок созревания ранний – III декада июля.

Рисунок А.10 – **Лауреат х Златогор 73-3.** Плоды средние (80–120 г), овальной формы. Вершина слабовдавленная, основание округлое. Брюшной шов слабый. Внешний вид – 4,4 балла.

Кожица опушена средне, с плода не снимается.

Основная окраска плода кремово-зеленая, покровная – красная точками и размытая (до 75%).

Мякоть плода белая, волокнистая. Вкус сладкий, гармоничный (оценка 4,3 балла).

Косточка не отделяется, кремовая с карминовыми штрихами.

Срок созревания ранний – III декада июля.

Рисунок А.11 – **Veteran x Cardinal 81-861.** Плоды средние, округлые, массой 80–120 г. Вершина и основание округлые. Брюшной шов слабый или отсутствует. Кожица слабо опушена, с трудом снимается с плода. Основная окраска желтая, покровная – карминовая с точками и штрихами, занимает 50%. Мякоть плода желтая, волокнистая, со слабым ароматом. Во вкусе превалирует кислота, оценка 4,0 балла.

Косточка коричневая с малиновым оттенком, от мякоти отделяется хорошо.

Срок созревания средний – II декада августа – I декада сентября.

Рисунок А.12 – **Veteran x Favorita Morettini 80-692.** Плоды средние, округлой формы, массой 160 г. Вершина симметричная, слабовдавленая. Основание округлое с углублением. Брюшной шов средний. Основная окраска зеленовато-желтая, покровная – бордовая с точками и размытая, занимает 50%. Кожица сильно опушена, средней толщины, с плода не снимается. Мякоть плода желтая со слабой антоциановой окраской под кожицей, волокнистая. Оценка вкуса 4,5 балла.

Косточка малинового цвета, от плода не отделяется.

Среднего срока созревания (III декада июля).

Рисунок А.13 – **Veteran x Favorita Morettini 80-698.** Плоды от средних до крупных (130–170 г), округлые. Вершина и основание округлые. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,2 балла.

Кожица сильно опушена, с плода не снимается.

Основная окраска желтая, покровная – темно-красная с точками, штрихами, размытая занимает до 50%.

Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус гармоничный. Оценка 4,5 балла.

Косточка отделяется плохо, малинового цвета.

Среднего срока созревания (III декада июля).

Рисунок А.14 – **Veteran x Redhaven 81-136.** Плоды от средних до крупных (120–150 г), округлой формы. Вершина и основание округлые. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,5 балла.

Кожица опушена средне, с плода снимается с трудом.

Основная окраска зеленовато-желтая, покровная – бордовый румянец с точками, занимает до 50%.

Мякоть плода желтая, волокнистая, сочная с терпкостью. Вкус содержательный, превалирует кислота (оценка 4,0 балла).

Косточка не отделяется, малинового цвета.

Срок созревания средний – I декада августа.

Рисунок А.15 – **Veteran св.оп.** Плоды крупные (масса 167 г), округлые со слегка вдавленной вершиной, одномерные, привлекательные (4,6 балла). Основная окраска плодов – оранжево-желтая. Покровная окраска занимает 55% поверхности плода в виде красного румянца с размытыми полосками. Брюшной шов слабый, кожица плотная со средне-бархатистым опушением. Мякоть плода оранжево-желтая, волокнистая, сочная, гармоничного вкуса (дегустационная оценка 4,8 балла). Косточка средняя (масса 10 г), отделяется от мякоти с трудом. Созревание плодов во II декаде августа.

Рисунок А.16 – **Dakota x Яркий 84-2892.** Плоды средние (80–110 г), округлой формы. Вершина слабовдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний. Внешний вид – 3,5 балла.

Кожица опушена сильно, с плода снимается с трудом.

Основная окраска желтая, покровная – красная точками, размытая (до 50%).

Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус пустоват, не выражен (оценка 4,0 балла)

Косточка отделяется плохо, карминового цвета.

Срок созревания средний – I – II декада августа.

Рисунок А.17 – **Кремлевский св.оп. 49-50.** Плоды средние (90–105 г), округлой формы. Вершина и основание округлые. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица опушена средне, с плода снимается с трудом.

Основная окраска желтая, покровная – карминовая точками, размытая (50%).

Мякоть плода желтая, волокнистая. Вкус содержательный, гармоничный (оценка 4,0 балла).

Косточка не отделяется, карминовая.

Срок созревания средний – I декада августа.

Рисунок А.18 – **Лауреат х Златогор 73-6.** Плоды крупные (120–150 г), широкоовальной формы. Вершина слабовдавленная, основание округлое. Брюшной шов слабый. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица опушена слабо, с плода не снимается.

Основная окраска плода желтая, покровная – красная точками и размытая (до 50%).

Мякоть плода желтая, хрящеватая. Вкус содержательный, гармоничный (оценка 4,0 балла).

Косточка кремового цвета, от мякоти не отделяется.

Срок созревания средний – III декада июля – I декада августа.

Рисунок А.19 – **Мирянин х Невеста 83-878.** Плоды средние, слегка сжаты с обеих сторон, массой 90–120 грамм.

Вершина симметричная, слабо вдавленная. Основание притупленное.

Брюшной шов средний.

Основная окраска желтая, покровная – красная (бордовая), со штрихами и пятнами, занимает до 40–75%. Кожица опушена средне, с плода не снимается.

Мякоть желтая без антоциановой окраски, волокнистая. Оценка вкуса 4,0 балла.

Косточка малиновая, от мякоти не отдаляется.

Раннего срока созревания (III декада июля).

Рисунок А.20 – **Мирянин х Невеста 83-936.** Плоды средние, округлые, массой 75 г. Вершина округлая, слегка вдавленная, основание притупленное.

Брюшной шов средний.

Кожица сильно опушена, с плода снимается с трудом.

Основная окраска желтая, прокровная – карминовая с точками и штрихами, занимает 75–100%.

Мякоть плода желтая, волокнистая, со слабыми антоциановыми штрихами, сочная, со слабым ароматом.

Вкус содержательный, превалирует кислота, оценка вкуса 4,3 балла.

Косточка темно-кремовая, от мякоти не отделяется.

Срок созревания ранний – II декада июля.

Рисунок А.21 – **Мирянин х Невеста 83-954.** Плоды средние, округлые, массой 80 грамм. Вершина симметричная, слабовлавленная, основание округлое.

Брюшной шов слабый.

Основная окраска желтая, покровная – темно-красная с точками, размытая, занимает до 100%.

Кожица опушена слабо, с плода не снимается.

Мякоть желтая, без антоциановой окраски, волокнистая.

Оценка вкуса 4,0 балла.

Косточка малиновая, от плода отделяется плохо.

Срок созревания ранне-средний – III декада июля.

Рисунок А.22 – **(Подарок Крыма св. оп. х Товарищ) 85-104.** Плоды от средних до крупных (100–140 г), овальной формы. Вершина вдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица опушена слабо, с плода снимается с трудом.

Основная окраска кремовая, покровная – карминовая, точками, размытая (до 50%).

Мякоть плода белая, волокнистая, сочная, очень нежная. Вкус 4,0 балла.

Косточка отделяется средне, малиновая.

Срок созревания средне-поздний – II декада августа – I декада сентября.

Рисунок А.23 – **Redhaven x Сочный 80-635.** Плоды средние, округлой формы, массой 120 грамм.

Вершина округлая слегка вдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний.

Кожица опушена средне, с плода снимается с трудом. Основная окраска – кремовая, покровная – карминовая, мраморовидным рисунком, занимает до 75%.

Мякоть плода белая волокнистая, сочная, средней плотности.

Вкус содержательный, оценка 4,0 балла.

Косточка коричневого цвета с малиновым оттенком, от мякоти не отделяется.

Раннего срока созревания – I декада июля.

Рисунок А.24 – **Rochester св.оп. 59-14.** Плоды крупные, от округлых до широкоовальных, массой до 200грамм.

Вершина округлая, симметричная. Основание округлое.

Брюшной шов средний, углубляется к вершине.

Кожица средне опушенная, иногда сильно, с плода не снимается.

Основная окраска зеленовато-желтая, покровная – карминовый румянец, занимает 35-50%.

Мякоть плода желтая, волокнистая.

Вкус содержательный, превалирует кислота, оценка 4,0 балла.

Косточка коричневая, от мякоти отделяется плохо.

Срок созревания средне-поздний – III декада августа – I декада сентября.

Рисунок А.25 – **Товарищ сам.оп. 81-568.** Плоды средние, округлой формы, массой 100–130 грамм. Вершина и основание округлые. Брюшной шов средний, иногда высокий.

Кожица средне опушена, с плода не снимается.

Основная окраска желтая, покровная – карминовая с точками и мазками, занимает 10-20%.

Мякоть желтая, волокнистая, средней плотности со слабым ароматом, слышна терпкость. Оценка вкуса 3,0 балла.

Косточка бордовая, от плода отделяется хорошо.

Средне-позднего срока созревания (III декада августа – I декада сентября).

Рисунок А.26 – **Товарищ х ($I_{1\ 26\text{-}76}$) 85-197.** Плоды средние (85–95 г), плоскоокруглой формы. Вершина вдавленная, основание притупленное. Брюшной шов средний. Внешний вид – 3,0 балла.

Кожица опушена слабо, с плода снимается с трудом.

Основная окраска желтая, покровная – карминовая в виде штрихов (до 25%).

Мякоть плода желтая, волокнистая, окраска полости красная. Вкус с терпкостью (оценка 3,0 балла).

Косточка отделяется хорошо, коричневая.

Средне-позднего срока созревания (III декада августа – I декада сентября).

Рисунок А.27 – **Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/3.** Плоды крупные (до 150 г), овальной формы. Вершина слабовдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний. Внешний вид – 4,0 балла.

Кожица опушена средне, с плода снимается с трудом.

Основная окраска кремово-зеленая, покровная – розово-красная, точками, штрихами, размытая (50-75%).

Мякоть плода белая, волокнистая, сочная. Слабая антоциановая окраска мякоти. Вкус содержательный, превалирует кислота (оценка 4,0 балла).

Косточка отделяется плохо, светло-коричневая.

Срок созревания ранний – III декада июля.

Рисунок А.28 – **Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/9.** Плоды средние иногда крупные, овальные или округлые, массой до 80–140 грамм. Вершина вдавленная, основание округлое. Брюшной шов средний.

Основная окраска кремовая, покровная – розово-карминовая, размытая с точками и штрихами, занимает до 50% .

Мякоть плода белая со слабой антоциановой окраской, волокнистая, сочная.

Вкус содержательный, превалирует кислота, оценка 4,0 балла.

Косточка малиновая, от плода не отделяется.

Срок созревания ранне-средний – III декада июля – I декада августа.

Рисунок А.29 – **Цзы-ян-шуй-ми-тао х Collins III 1/10.** Плоды крупные (100–150 г), округлой формы. Вершина слабовдавленная, основание притупленное. Брюшной шов средний. Внешний вид – 3,5 балла.

Кожица опушена средне, с плода не снимается.

Основная окраска желтая, покровная – карминовая и бордовая, точками, размытая (до 75 %).

Мякоть плода желтая, волокнистая. Слабая антоциановая окраска мякоти. Окраска полости красная. Вкус пустоват (оценка 4,0 балла).

Косточка отделяется, малиновая.

Срок созревания средний – I декада августа.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Уведомление о приеме заявки сорта Сарабуз (Veteran св.оп.)

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер.,1/11, Москва,107139
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'
Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПГТ НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК, 52

Культура **Персик**
Сорт / Гибрид **САРАБУЗ**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **75213 / 8152897** Дата регистрации **28.02.2018**
Год начала испытаний 2019 Дата приоритета **28.02.2018**

Решение по Вашей заявке будет принято после:
- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам филиалов ФГБУ Госсорткомиссии на сортоучастки заявленных регионов)
- оценки на ООС по данным заявителя с одновременной закладкой опытов на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

		шт. саженцев
КРАСНОГВАРДЕЙСКИЙ П.	ЗАО 'Крымская фрукт.компания',с.Петровка,Красногвардейский р-н, Республика Крым,297012	7

"28" 03.18

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

s:\zapusk\zajvka\R013_01_1.qrp

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Экономические расчеты выращивания гибридной формы персика Veteran св.оп. (Сарабуз)

Таблица В.1 – Экономические расчеты выращивания гибридной формы Veteran св. оп. (площадь 1,0 га, 8-ми часовой рабочий день, урожайность 125,9 ц/га). Схема посадки 5 х 3 (667 дер./га)

Наименование работ	Единицы измерения	Объём фактический	Норма	Потребность в ч./дн.	Расценка, руб. (за 1 ч/ч)	Зарплата по тарифу, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Ручные работы						
Обрезка деревьев (h = 3 м)	шт.	667	29	23	19,59	3604,56
Полив влагозарядковый (800 $м^3$)	га	1	0,8	1	19,59	156,74
Полив вегетацион. 3-х кр. (600 $м^3$)	га	3	1,2	3	19,59	470,21
Внесение минеральных удобрений	ц	4	4,2	1	17,08	136,64
Внесение перегноя	т	10	5,8	2	17,08	273,28
Приготовление раствора	л	1222	4800	1	17,08	136,64
Опрыскивание бордоской жидкостью	л	1222	2400	1	19,59	156,74
Опрыскивание «Скором»	л	1222	2400	1	19,59	156,74
Перекопка почвы	$м^2$	1333	129	11	15,19	1336,72
Прополка сорняков (3 раза)	$м^2$	4000	184	22	15,19	2673,44
Сбор и вынос чурпы	га	1	0,22	5	12,65	505,92
Охрана урожая	ч./дн.	5 чел. * 670		150		10385
Сбор плодов	кг	12 590	230	54,7	15,19	6651,9
Сортировка плодов	кг	12 590	590	21,3	13,76	2349
Погрузка плодов	т	12,59	5,1	2,5	15,19	299,988
Разгрузка плодов	т	12,59	8,2	1,5	15,19	186,578
Тракторные работы						
Опрыскивание бордоской жидкостью	л	1222	1800	1	21,55	172,36
Опрыскивание «Скором»	л	1222	1800	1	21,55	172,36
Вспашка осенняя	га	1	0,8	2	27,81	444,91
Глубокое рыхление 3-х кратное	га	3	0,51	6	27,81	1334,74
Внесение удобрений (хлор, калий, суперфосфат)	га	1	0,7	2	27,81	444,91

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
Фрезерование приствольных кругов	га	2	0,64	4	27,81	889,84
Перевоз фруктов	ч./дн.	30		30	19,56	4694,64
Культивация 3-х кратная	га	3	0,93	4	24,24	775,74
Итого ручных работ						39549,8
Неучтённые работы (10%)						3954,9
Тракторные						8934,2
Классность тракториста (25%)						2235,1
Качественные (40%)						20975,8
Отпускные						6304,16
Всего зарплаты						
Начисление (36,4%)						29831,6
Ядохимикаты						
Медный купорос	кг	40			294,5	11780
Известь	кг	54			2,79	136,71
Скор	кг	0,03			1550	46,5
Удобрения						
Аммиачная селитра	ц	4			728,5	2914
Хлористый калий	ц	3			620	1860
Суперфосфат	ц	5			573,5	2867,5
Перегной	т	10			170,5	1705
Вода	$м^3$	2600			34,1	88660
Материалы						
ГСМ	л	332			19,68	6533,76
Ведра	шт.	5			62	310
Шланги	м	100			24,8	2480
Автотранспорт	т/км	10т*200км*7,13 руб./км				14260

Общехозяйственные расходы (18% к зарплате с начислениями)	21458,6 руб.
Всего затрат	283748,6 руб.
Валовой сбор, кг/га	125,9 ц/га = 12590,0 кг/га
Цена реализации	60 руб./кг
Выручка от реализации	12590,0*60 = 755400 руб.
Прибыль	755400 - 283748,6 = 471651,4 руб.
Себестоимость 1 кг	283748,6 /12590,0=22,5 руб.
Рентабельность, %	471651,4 / 283748,6 *100 % = 166,2 %