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

На правах рукописи

ЧЕЛЕБИЕВ ЭДЕМ ФАХРИЕВИЧ

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук
Шоферистов Евгений Петрович

Ялта – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……... 5
РАЗДЕЛ 1 Ботаническая характеристика и народное значение культуры яблони ……... 11
1.1 Ботаническая характеристика яблони…… 11
1.2 Хозяйственное значение и селекционная ценность сортов и форм яблони……. 13
1.3 Биологические особенности сортов и форм яблони……. 20
1.3.1 Фенологические особенности сортов и форм ……. 21
1.3.2 Самоплодность и взаимоопыляемость……. 24
1.3.3 Восприимчивость к основным грибным патогенам…… 26
1.3.4 Засухоустойчивость генотипов …… 30
1.3.5 Зимо- и морозостойкость ……..... 33
1.3.6 Химическая и технологическая оценка качества плодов... 35
РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ…… 38
2.1 Объекты исследования…… 38
2.2 Почвенно-климатические условия……. 38
2.3 Методы исследования……. 43
РАЗДЕЛ 3 ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ЯБЛОНИ…… 46
3.1 Сроки вегетации……... 46
3.2 Особенности цветения……. 51
3.3 Созревание плодов……... 56
РАЗДЕЛ 4 САМОПЛОДНОСТЬ И ВЗАИМООПЫЛЯЕМОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ……..... 61
4.1 Жизнеспособность пыльцы……. 61
4.2 Степень самоплодности……... 64

4.3 Взаимоопыляемость сортов и форм яблони……... 66
РАЗДЕЛ 5 УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ К СТРЕСС-ФАКТОРАМ СРЕДЫ……..…… 73
5.1 Морозостойкость генеративных органов……..... 73
5.2 Восприимчивость к поражению паршой и мучнистой росой…..... 77
5.3 Засухоустойчивость……..... 81
РАЗДЕЛ 6 ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ……..…….....……. 87
6.1 Скороплодность……. 87
6.2 Урожайность и продуктивность сортов и гибридных форм яблони 88
РАЗДЕЛ 7 ТОВАРНЫЕ, ДЕГУСТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ ПЛОДОВ…… 95
7.1 Товарно-потребительская оценка качества плодов…….. 95
7.2 Химический состав плодов…… 100
7.3 Лежкоспособность плодов…….. 104
7.4 Пригодность к переработке плодов перспективных сортов и гибридных форм яблони……..... 107
РАЗДЕЛ 8 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ..... 112
8.1 Комплексная оценка сортов и гибридных форм яблони представляющих интерес для селекции и промышленного выращивания…….. 112
8.2 Экономическая оценка выращивания сортов яблони, рекомендуемых для производственного испытания……. 120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 123
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА…….. 125
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ……... 128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ…… 129
ПРИЛОЖЕНИЯ…… 161

ПРИЛОЖЕНИЕ А Показатели начала вегетации сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг……. 161
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Показатели начала и конца цветения сортов и селекционных форм яблони……. 164
ПРИЛОЖЕНИЕ В Показатели наступления фазы созревания плодов сортов и гибридных форм яблони……. 167
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Показатели фазы конца вегетации сортов и гибридных форм яблони…….. 170
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (декабрь 2017 – 2019 гг.)……. 173
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (февраль 2017 – 2019 гг.)…….....……. 175
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (март 2017 – 2019 гг.)…… 177
ПРИЛОЖЕНИЕ З Краткая характеристика выделенных сортов и гибридных форм яблони, представляющих интерес для дальнейшей селекции и промышленного выращивания в условиях Крыма…… 179
ПРИЛОЖЕНИЕ И Уведомление о приеме заявки, сорт Крымская Осень…. 189
ПРИЛОЖЕНИЕ К Уведомление о приеме заявки, сорт Скифия…… 190
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Уведомление о приеме заявки, сорт Медея……... 191
ПРИЛОЖЕНИЕ М Уведомление о приеме заявки, сорт Крымское Золотистое……. 192
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Акт внедрения результатов исследования…… 193
ПРИЛОЖЕНИЕ О Акт внедрения результатов исследования…… 194

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Природно-климатические условия Крыма благоприятны для развития садоводства практически на всей его территории. Данная отрасль сельского хозяйства издавна является ведущей на полуострове. Плоды яблони являются самыми популярным фруктами среди мировых потребителей. Родиной яблони считается Центральная Азия, где и в наши дни можно встретить многочисленные насаждения диких яблонь. Плоды яблони знали в древнем Египте, Палестине, Греции, Риме. На Руси первые яблоневые сады были заложены при Ярославе Мудром (Седов, 2007). Яблоня имеет наибольшее распространение в Российской Федерации, она занимает более 70% всех площадей многолетних насаждений (Газиев, Асадулаев, Абдуллатипов, 2011; Красова, Галашева, 2017).

В Республике Крым эта культура также является ведущей и ее площадь составляет около 5 тыс га. Плоды яблони пользуются большим спросом у потребителей, характеризуются высокими таварными, вкусовыми и диетическими качествами. Они пригодны для потребления в свежем виде на протяжении года и различных видов переработки (Плугатарь и др., 2017).

Всвязи с этим, вопрос изучения хозяйственно-ценных признаков сортов, при выделении наиболее ценных генотипов для селекционного использования и внедрения их в производство является актуальным (Макарова, 2010; Седов и др., 2010; Седов, 2016; Плугатарь, Смыков, 2017).

На сегодняшний день существует более 20 тыс. сортов, произрастающих в различных климатических зонах. Но наибольшие количества яблок выращиваются в таких странах как Китай, США, Турция, а среди европейских стран лидирующие позиции занимают Польша, Германия и Италия (Alston, 2000; Клименко, 2017).

Внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокотоварных сортов яблони, обладающих длительным периодом покоя, поздним сроком цветения, полевой устойчивостью к грибным заболеваниям (в частности к парше и мучнистой росе), высокой и стабильной урожайностью в условиях предгорной

зоны Крыма является актуальной задачей (Литченко, 2008; Бабина, Литченко, Арифова, 2015; Сотник, Бабина, Танкевич и др., 2017).

В связи с постоянно изменяющимися требованиями к сортам и внедрению новых технологий выращивания важно отметить, что существующий сортимент яблони не в полной мере отвечает современным требованиям производителей. В связи с этим, вопрос изучения хозяйственно-ценных признаков сортов, для выделения наиболее ценных генотипов для селекционного использования и внедрения их в производство, является актуальным (Макарова, 2010; Седов и др., 2010; Седов, 2016; Плугатарь, Смыков, 2017).

Цель работы – выделить источники ценных хозяйственно-биологических признаков для использования в селекции, а также перспективные сорта и формы яблони, пригодные для промышленного выращивания в Крыму и других южных регионах России.

Задачи исследований:

1. Определить сроки прохождения фенологических фаз развития, особенности цветения и жизнеспособность пыльцы;

2. Выявить устойчивость генотипов яблони к неблагоприятным абиотическим факторам (зимним морозам, весенним заморозкам, засухе);

3. Определить степень восприимчивости сортов и форм яблони к основным грибным болезням (парша, мучнистая роса);

4. Дать оценку продуктивности, качества плодов и продуктов их переработки;

5. Выделить по комплексу приоритетных признаков перспективные сорта и формы яблони для использования в селекции и производстве.

6. Определить экономическую эффективность выращивания перспективных сортов и форм яблони.

Методология и методы исследований. Методологической основой при выполнении работы был системный анализ при проведении научных исследований в области селекции и сортоизучения яблони. Применен комплексный подход при выполнении полевых и лабораторных экспериментов

по методическим рекомендациям отечественных и зарубежных ученых в области селекции и сортоизучения. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Microsoft Exel 2007 и Statistica 10.

Научная новизна полученных результатов. Впервые в Крыму изучены по комплексу ценных признаков 15 новых перспективных сортов и 14 гибридных форм яблони отечественной и зарубежной селекции; установлены сроки прохождения основных фенологических фаз развития растений; определена степень устойчивости к стрессовым биотическим и абиотическим воздействиям (засуха, морозостойкость, восприимчивость к патогенам); выделено 12 сортов и форм с комплексной устойчивостью к грибным болезням; получены данные по степени самоплодности, жизнеспособности пыльцы, определены сорта-опылители для семи новых сортов яблони. Отобраны сорта и гибриды, обладающие высокой урожайностью – 16; высоким качеством плодов – 14; ценным химическим составом плодов – 11 сортов и форм яблони. На основании оценки технологической пригодности плодов изученных генотипов к переработке выделено 6 сортов и форм в качестве источника ценного сырья при производстве сухофруктовой продукции и натурального яблочного пюре без применения консервантов.

Определены корреляционные взаимосвязи между хозяйственными признаками выделенных сортов и форм яблони (урожайность – масса плода; урожайность – выход товарных плодов и др.). С использованием кластерного анализа по совокупности близких признаков определены группы сортов и гибридных форм, которые по эвклидову расстоянию превзошли контрольные сорта.

Выделены 4 гибридные формы для селекции и промышленного выращивания в интенсивных насаждениях Крыма и других южных регионов России.

Теоретическая и практическая значимость работы. Многолетние наблюдения за растениями в естественной среде, и лабораторные опыты по определению восприимчивости к неблагоприятным факторам окружающей

среды, служили основой для изучения возможностей их произрастания в условиях предгорной зоны Крыма. Результаты исследований могут быть использованы при разработке программ по созданию новых сортов и промышленных насаждений яблони в Крыму и других южных регионах России. Комплексная оценка хозяйственно ценных признаков яблони позволила выделить 34 генотипа, представляющих интерес для использования в селекционных программах и 4 гибридные формы для улучшения существующего сортимента культуры.

По совокупности хозяйственно ценных признаков отобраны и переданы в Государственную комиссию Российской Федерации по сортоиспытанию гибридные формы 3-5-с, 1-8-ю, 10-99-78, 2-1-18-79, как новые сорта – Крымская Осень, Скифия, Крымское Золотистое, Медея.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Основные показатели селекционной оценки перспективных сортов и форм яблони (фенологические фазы развития растений, урожайность, помологические характеристики, химический состав, товарные качества плодов и пригодность их к переработке) превышают аналогичные признаки районированных сортов яблони.

2. Устойчивость выделенных сортов и форм яблони к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам окружающей среды (засухоустойчивость, устойчивость к грибным болезням, морозостойкость) превосходят адаптивность районированных сортов.

3. Новые источники хозяйственно ценных признаков, отобранных для совершенствования сортимента яблони и включение их в селекционные программы, являются перспективными для промышленных насаждений

4. Новые сорта яблони по комплексу хозяйственно-биологических признаков и экономической эффективности выращивания превышают показатели районированных сортов.

Личный вклад соискателя заключается в проведении патентного поиска и анализе научной литературы по изучаемым объектам; освоении методик

исследований; выполнении лабораторных и полевых работ на всех этапах исследований, статистической обработки полученных данных; написании диссертации. Выбор темы, методов, объектов исследования, теоретическое обоснование данных проведены по согласованию с научным руководителем. 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 исследований. Материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на заседаниях ученого совета Никитского ботанического сада в 2015 – 2020 гг., а также представлены на VI Международной научно-практической конференции «Коняевские чтения», посвященной памяти заслуженного деятеля науки РСФСР, д-ра с-х. наук, профессора Николая Федоровича Коняева (Екатеринбург, 2017); XXI Международной научно-практической конференции «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений» (Красноярск, 2018); Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования в биологии и сельском хозяйстве: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Орел, 2021); на 7-й Всероссийской научно-практической конференции «Биологические и технологические основы селекции, семеноводства, размножения и защиты сельскохозяйственных и лесных древесных растений» (Ялта, 2021).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 6 в рецензируемых журналах из Пречня ВАК РФ и один – в международной базе данных Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 194 страницах компьютерного текста, включая 159 страницы основного текста, состоит из введения, 8 разделов, заключения, рекомендаций для селекции и производства.

Содержит 24 таблицы, 7 рисунков и 14 приложений. Список литературы содержит 301 источник, из них 29 – иностранных.

Благодарности. Автор выражает благодарность своему научному руководителю, доктору биологических наук Е.П. Шоферистову, всем сотрудникам лаборатории южных плодовых культур, кандидату сельскохозяйственных наук Р.Д. Бабиной, старшему научному сотруднику лаборатории селекции и соротоизучения Н.Н. Горб, а также кандидату биологических наук Л.Д. Комар-Тѐмной за всестороннюю поддержку и ценные советы при подготовке диссертации.

РАЗДЕЛ 1 БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАРОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ЯБЛОНИ

1.1 Ботаническая характеристика яблони

Яблоня – одна их наиболее популярных культур в мире. Успешная селекция этой культуры на современном этапе невозможна без привлечения достижений фундаментальных биологических наук: ботаники, генетики, селекции, физиологии, эмбриологии и других.

Настоящие яблони, предположительно, возникли в третичный период (Таранова, 1984). С тех пор они получили широкое распространение по всему земному шару. Сведения о возделывании этой культуры встречаются у древних греков и римлян, а впервые упоминалась в IVв. до н.э. (Brown, 1975). П.М. Жуковский (1970) считает центром происхождения яблони Юго-Западную Азию. Яблоня встречается в четырех центрах происхождения: Китайско-Японском, Среднеазиатском, Переднеазиатском и Европейско-Сибирском. Современное представление по данному вопросу указывает на три центра скопления генетического разнообразия рода *Malus* Mill: Европейский, Азиатский и Северо-Американский, в которых сосредоточен весь видовой потенциал яблони домашней.

Азиатский центр – наиболее древний очаг происхождения и видового разнообразия рода, он включает несколько более или менее изолированных друг от друга участков: среднеазиатский, восточно-сибирский, гималайский, китайский и японский. Среднеазиатский участок Азиатского центра – первичный и самый древний очаг одомашнивания яблони и зарождения этой культуры на земном шаре. Азиатский центр представлен такими известными видами, как яблоня Сиверса (*M. silversii* Ledeb.), яблоня сибирская (*M. baccata* Borkh.), яблоня Зибольда (*M. sieboldii* (Rehel) Rehd.).

Северо-американский центр объединяет три изолированных друг от друга участка: тихоокеанский, центральный и восточный. Здесь встречаются следующие

виды яблони: айовская (*M. ioensis* (Wood) Britt.*),* венечная (*M. coronaria* (L.) Mill.), узколистная *(M. angustifolia* (Aiton) Michx), яблоня бурая (*M. fusca* (Raf. Schneid.).

Европейский центр представлен, преимущественно, диплоидными видами яблони (2x=34): лесной (*M. sylvestris*(L.) Mill.); ранней *(M. praecox* (Pall.) Borkh.); восточной или кавказской (*M. orientalis* Uglitzket et Juz.).

Европейский и Северо-американский центры являются вторичными очагами происхождения сортов яблони домашней – (*M. domestica* Borkh).

В литературных источниках приводятся различные цифры видового состава рода. Так, по данным Е.А. Тарановой (1984) на территории бывшего СССР произрастает 13 дикорастущих видов и форм, – в Китае – 20. В.В. Пономаренко (1986) в обзоре видов рода *Malus* представил 122 вида, из них 78 – дикорастущих. Все они хорошо скрещиваются между собой, и потомство обладает большой генетической изменчивостью. В видовом разнообразии яблони имеются гибридные виды, распространенные только в культуре.

Яблоня домашняя (*M. domestica* Borckh.) – гибридный вид, представлен культурными сортами, их насчитывается более 10 тыс. А.М. Скибинская (1966) считает родоначальником сортов яблони домашней яблоню Сиверса (*M. sieversii*), A.G. Brown, (1975) – яблоню низкую *(M. pumila*). Возможно, в эволюционное развитие яблони включены яблоня лесная (*M. sylvestris* Mill.) и яблоня сибирская *(M. baccata*).

M. domestica – дерево высотой до 20 м или кустарник 0,5 – 3,0 м, листья простые, укороченные побеги заканчиваются колючкой. Цветки обоеполые, правильные; чашелистиков и лепестков по 5, тычинок около 20 (расположены в 2 круга), цветоложе вогнутое. Гинецей образован пятью плодолистиками, синкарпный; завязь нижняя, пятигнездная. В каждом гнезде не менее 2 семяпочек. 5 столбиков срослись внизу в общую колонку. Цветки собраны в соцветия (Чеботарь, Лудникова, Азема и др., 1987). Число цветков в соцветии, форма его, длина и опушенность чашелистиков, диаметр цветка, размеры, расположение и окраска лепестков, величина и число тычинок, высота столбиков, расположение

рылец по отношению к пыльникам являются помологическими признаками (Сюбаров, 1968).

Плод – мясистое яблоко с сохраняющимися на верхушке чашелистиками. Внутренние стенки плодолистиков по мере формирования плода становятся хрящеватыми или кожистыми. На разрезе плода видна граница тканей гипантия и тканей завязи, очерченная окружностью более плотно расположенных клеток и сосудистых пучков. Полагают, что внутренняя часть плода (сердечко) сформировалось в результате дифференциации мясистых наружных стенок завязи, а хорошо различимые в центре яблока хрящевые «листочки» являются эндокарпием плодолистиков, они образуют семенные камеры, которые в совокупности составляют семенное гнездо. Семя – со слабо развитым эндоспермом и нуцеллусом.

Размеры, форма и окраска плода, цвет мякоти, форма сердечка, характер срастания между собой семенных камер являются сортовыми признаками, т.е. объектом помологии.

Плоды яблони содержат сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), кислоты (лимонную, яблочную, аскорбиновую), Р-активные вещества, антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, пектины и т.д. Химический состав плодов также является сортовым признаком, хотя отдельные составляющие его подвержены определенным колебаниям в зависимости от климатических, агроэкологических, географических и других условий.

Продолжительность жизни дерева *M. domestica* составляет 50 – 80 лет, иногда – 120 – 150. В современных садах жизнь культурных сортов более короткая, так как диктуется экономическими и другими интересами (продолжительность продуктивности дерева, спрос на данную продукцию, агроэкологические требования и т.д.).

1.2 Хозяйственное значение и селекционная ценность сортов и форм яблони

Яблоня является основной плодовой культурой, как в мире, так и в России. Она широко распространена, высоко рентабельна и востребована, имеет длительный период хранения плодов, что позволяет потреблять их в свежем виде круглогодично. Плоды яблони являются незаменимым продуктом питания и сырьем для перерабатывающей промышленности. В мире под яблоней занято более 5,2 млн. га, в России – 390 тыс. га. (Седов, 2002; Егоров, 2012). За последние 5 лет мировое производство плодов яблок достигло рекордных показателей (Макаренко, Кудашкин, 2017). Об этом свидетельствуют обновленные данные министерства сельского хозяйства США (USDA). Согласно подсчетов аналитиков ведомства валовой сбор плодов в 2017 году составил 77,54 млн. тонн. Для сравнения: в 2016 – мировое производство этих фруктов зафиксировано на уровне 76,4 млн. тонн. Лидером по объему производства плодов яблок в мире является Китай, где производится более половины мирового сбора яблок – 43,5 млн. тонн. Второе место в рейтинге производства плодов яблок занимает Европейский Союз. При этом, аналитики USDA отмечают незначительное снижение производства яблок в странах Евросоюза – до 12,6 млн. тонн. Важно отметить, что сокращение урожая могло бы быть более заметным, но снижение производства в странах Центральной и Восточной Европы удалось компенсировать за счет позитивной динамики в Польше. В тройку лидеров по производству плодов входит США, где валовой сбор яблок в пределах 4,65 млн. тонн. Турция и Индия занимают 4 и 5 место в мировом производстве плодов яблок с валовым сбором на уровне 2,7 и 1,9 млн. тонн. В России ежегодно производится 2 и более млн. тонн яблок (Егоров, 2012).

Яблоня, благодаря своим высоким адаптивным возможностям, имеет широкий ареал распространения. На севере она ограничена южной частью Норвегии, Швеции, Финляндии, Республики Карелия, городов Вологды, Никольска, Перми. Дальше она идет с перерывами севернее Екатеринбурга и Омска на Томск, через Забайкалье, Приморский край, Аляску. Южная граница промышленного плодоводства проходит через Крым, Закавказье, Северный Кавказ, Краснодарский край, Ростовскую область, Молдавию, юго-западную Украину.

Яблоня растет как на уровне моря, так и на большой высоте. В горных условиях возрастает продолжительность жизни деревьев по сравнению с предгорными, усиливается периодичность плодоношения, значительно увеличиваются лежкость и транспортабельность плодов, повышаются их товарные качества. С изменением высоты над уровнем моря, летние сорта начинают приобретать свойства осенних, а осенние – зимних (Майорова, 1990).

Крым располагает благоприятными природными условиями, позволяющими выращивать здесь плоды ценных десертных сортов яблони различных сроков созревания с непревзойденными товарными и вкусовыми качествами. К сожалению, преимущества, которые имеет Крым для развития конкурентоспособного промышленного садоводства, используются не в полной мере. В частности, за последние 20 лет, площади плодовых насаждений, во всех категориях хозяйств, сократилась с 78 до 39 тыс. га, из которых только 12 тыс. га плодоносящих. Аналогичная тенденция наблюдается в валовом производстве плодовой продукции. Так, если в период с 1980 по 1990 гг. Крым выращивал 300 – 500 тыс. тонн плодов, то сегодня этот показатель не превышает 150 тыс. тонн. В расчете на одного человека, с учетом отдыхающих, Крым производит около 50 кг плодов, в то время как рекомендуемые нормы потребления населением плодовой продукции, по последним данным Минздрава России, составляют 100 кг на человека. Наряду с этим, производство плодовой продукции считается одним из самых высокодоходных в растениеводстве (Плугатарь, Смыков, 2017).

Плоды яблони многих сортов отличаются исключительными вкусовыми достоинствами и лечебными свойствами. Ценность этой культуры заключается в больших возможностях потребления ее плодов, как свежими на протяжении почти целого года, так и в различных видах технической переработки. Питательные качества плодов обусловлены содержанием углеводов (15-19%), белков, жиров, витаминов, ферментов, гормонов, минеральных и других веществ. Общее содержание минеральных веществ в плодах находится в пределах 0,2 – 1,5% к сырой массе. Минеральные вещества включают более 60 элементов, в том числе калий, натрий, кальций, магний, железо, алюминий, марганец, фосфор, медь,

никель, молибден, бор и др. Плоды яблони являются источником щелочных соединений, нейтрализуют кислоты, способствуют лучшему усвоению организмом белков и поддержанию щелочной реакции крови (pH 7,4). В яблоках содержатся растворимые сухие вещества (12 – 16,7%), сахара (7 – 11,7%), органические кислоты (0,26 – 1,0%), витамин С (4,5 – 45 мг%), дубильные вещества (0,06 – 0,11%) и другие (Baker, 2008; Седов, Макаркина, Серова, 2011; Ярошенко, Попова, 2016).

Плоды, выращенные в южной зоне плодоводства, отличаются относительно небольшим количеством аскорбиновой кислоты 4 – 7 мг/100 г. В яблоках средней полосы России аскорбиновой кислоты накапливается больше, что связано как с сортовым составом, так и с условиями произрастания. Так, в условиях Тамбовской области аскорбиновой кислоты в яблоках содержится 4 - 46 мг/100 г , в Орловской – 1,9 – 42,7 мг/100 г , в Московской – 2,3 – 20,0 мг/100 г (Шабалина, 1979).

Многие исследователи указывают на высокое содержание в плодах яблони пектиновых веществ, обладающих выраженным биологическим действием (Новикова, Голикова, Овчинникова, 2009; Созаева, Джабоева, Шаова, Цагоева, 2016; Павел, Макаркина, 2018а; 2018 б;) С их участием уничтожается гнилостная микрофлора кишечника. Они адсорбируют яды, тяжелые металлы, в связи, с чем препараты пектиновых веществ широко используют в лечебно-профилактическом питании. Максимальным содержанием пектиновых веществ характеризуются плоды яблони зимних сортов – до 1,9% (Причко, 2001).

Дегустационная оценка плодов связана с наличием в их составе органических кислот (в основном яблочной и лимонной) и эфирных масел – веществ, вызывающих у человека аппетит и задерживающих старение организма. Основную массу кислот в яблоках составляет яблочная (72%), лимонная (17%) и янтарная (6,8%), а на долю всех остальных кислот приходится около 4%. В яблоках содержание важнейших витаминов, как правило, незначительное, но в сочетании с другими веществами, они играют очень важную роль. Так, провитамин А, фолиевая кислота и Р-активные соединения яблок в сочетании с витамином С и пектином способны связывать радиоактивные вещества и выводить их из организма. Количество тиамина и рибофлавина в яблоках колеблется от 0,017 до 0,030 мг/100

г, а каротина – 0,015 – 0,035 мг/100 г. Отмечено полезное влияние полифенольных веществ плодов яблок на пористость капилляров, которые поддерживают эластичность их стенок, уменьшают опасность внутренних кровоизлияний. К ним относятся флавоноиды, представленные катехинами, флавонолами, лейкоантоцианами. По данным многочисленных исследователей содержание катехинов колеблется от 127 до 173 мг/100 г, флавонолов – от 7,1 до 15,1 мг/100 г, антоцианов содержится до 42 мг%, лейкоантоцианов – от 89 до 168 мг/100 г (Ляшенко, 1968; Макаркина, Седов, Серова, 2009; Черенкова, 2014; Макаркина, Янчук, Павел, 2015; Репях, 2018).

Плоды яблони считаются отличным сырьем для различных видов переработки – сушки, мочения, замораживания, приготовления соков, вин, пюре, компотов, повидла, варенья, мармелада, цукатов и т. д. (Седов, Макаркина, Левгерова, 2007; Сидорова, Салина, Левгерова, 2016).

Важно отметить, что при переработке плодов яблони значительно снижается содержание таких ценнейших веществ, как витамины, поэтому важнейшее значение имеют плоды зимних сортов, которые обладают свойствами длительного хранения в свежем виде, не теряя при этом лечебные и диетические свойства. Плоды некоторых сортов и форм обладают способностью сохраняться вплоть до нового урожая. Это дает возможность организовать круглогодичный «конвейер» поступления свежей продукции потребителю. Высокая транспортабельность многих сортов (особенно зимних) позволяет обеспечить свежими плодами самые отдаленные уголки России, не пригодные для местного производства столь ценного продукта (Седов, Макаркина, Седышева и др., 2015).

Регулярное употребление плодов яблок способствует профилактике и более успешному лечению распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы, авитаминоза, желудочно-кишечного тракта, дизентерии. Высока роль плодов яблок в профилактике общей слабости и ожирении (Самылина, Нестерова, 2015). Для полноценного питания человеку в, среднем, в год необходимо 40 кг яблок (Нестерова, Абизов, 2015). Однако, потребление яблок в России составляет в среднем 27 кг в год, что недостаточно.

С целью обеспечения населения высококачественными плодами яблони селекционеры создают новые сорта и формы, отличающиеся высокой урожайностью, апробируются новые и улучшаются традиционные технологии выращивания, усиливается механизация и химизация отрасли плодоводства, создаются новые насаждения интенсивного типа.

Впервые работы по искусственному скрещиванию плодовых растений были начаты в Бельгии во второй половине XVIII столетия Н. Арданпоном, П. Эспереном, Ван Монсом, которыми выведено более 500 сортов груши и яблони (Седов, Жданов, Седова и др., 1989).

Селекция яблони на научной основе была начата английским естествоиспытателем А. Найтом. Кастрируя цветки женской исходной формы и опыляя их пыльцой другого родителя, он указал новый путь направленной гибридизации в растительном мире. Этим методом Найт создал сорта яблони Пепин Даунтона, Фокслей.

Исследования В. Мекауна, Н.Е. Ганзена в Канаде, которыми было создано более 200 сортов яблони с повышенной зимостойкостью на основе отдаленной гибридизации местных сортов с вывезенной из России яблоней сибирской относятся к этому же времени.

В 1713 году по указу Петра I на Аптекарском острове был заложен большой Аптекарский (ныне Ботанический) сад, в котором среди плодовых пород значитепльную часть занимала яблоня. Появились яблоневые сады на острове Валааме на Ладожском озере, которые давали до 25 тонн яблок в год.

Уже в XVIII столетии яблоня становится промышленной культурой в Украине, Поволжье, черноземных областях России, Крыму, на Северном Кавказе, в Средней Азии, Молдове. Каждый район садоводства имел свои культуры и сортименты, отвечающие условиям их культивирования.

Во второй половине XVIII ст. большая научная работа по изучению сортов яблони и груши проводилась первым русским помологом А.Т. Болотовым. Им описано более 600 сортов, разводившихся уже тогда в среднерусских садах, положено начало научным исследованиям по выведению новых сортов. В 1862

году вышла в свет «Русская помология» Э.Л. Регеля, в которой описано 226 сортов яблони. Значительную роль в развитии садоводства сыграло Общество плодоводов, организованное в 1890 году и издававшее специальный журнал «Плодоводство».

В конце XIX – начале XX столетия появляются такие фундаментальные помологические труды, как «Помология» И.П. Усикова, «Атлас плодов» под редакцией А.С. Гребницкого и др. (1903).

Научные основы помологии, разработанные М.В. Рытовым, были изложены им в классическом труде «Русские яблоки» (1914), в котором описано 80 сортов яблони русской народной селекции (Рытов, 1960).

Мощный импульс развитию исследований по селекции плодовых культур придали теоретические и практические работы И.В. Мичурина, послужившие основой и стимулом развития региональной селекции плодовых на огромных просторах России с задачей не только улучшить сортимент в традиционных районах плодоводства, но и раздвинуть границы культурного плодоводства на север и восток путем существенного повышения порога зимостойкости вновь создаваемых культурных форм садовых растений (Дуганова, 1977).

Неоценимый вклад в развитие плодоводства внес Л.П. Симиренко. Почти 35 лет своей жизни он посвятил изучению истории, состояния и путей развития садоводства в Крыму. Итогом этой работы стал фундаментальный труд «Крымское промышленное плодоводство», в котором содержится описание 61 сорта яблони и 75 сортов груши. В с. Млиево (Городищенский район, Черкасской области) Лев Платонович основал плодовый питомник, собрал и изучил огромные коллекции плодовых, ягодных и садово-декоративных растений, что послужило основой для создания главного труда его научной деятельности – «Помологии», включающей описание 1561 сорта семечковых и косточковых культур, в том числе 525 сортообразцов яблони (Симиренко, 1912).

На Крымской опытной станции садоводства начало исследований по селекции и сортоизучению было положено в 1930 – 1932 гг. учеными О.С. Харченко, А.Ф. Сергеевой, П.Е. Соляниковым. Большие и плодотворные исследования по созданию новых сортов яблони провели ведущие селекционеры

Крыма – А.Г. Усов, и А.Т. Парфенов, В.К. Смыков, А.А. Ляпихова, Н.А. Литченко, И.Г. Борисенко. В результате их многолетней работы из гибридного фонда было выделено и передано в государственное сортоиспытание более 48 сортов, обладающих хозяйственно-ценными качествами, устойчивостью к основным заболеваниям, с продолжительным периодом хранения, пригодных для интенсивного садоводства не только Крыма, но и всего юга России. Из них 12 включены в Государственный реестр РФ: Аврора Крымская, Алые Паруса, Балаклавское, Белоснежка, Крымское, Крымское Зимнее, Предгорное, Румяный Альпинист, Салгирское, Сентябрьское Красное, Таврия, Фаворит (Бабина, Литченко, Арифова и др., 2015; Клименко, Лацко, Лукичева и др., 2017).

Сорту принадлежит ведущая роль в садоводстве. Именно сорт определяет выбор места и способ посадки, технологию возделывания, количество и качество получаемой продукции. По многочисленным данным прирост урожайности по основным сельскохозяйственным культурам за счет селекционного улучшения оценивается в 30 – 70% и роль этого фактора, особенно в садоводстве, будет постоянно возрастать (Козловская, 2003; Луговской, Ульяновская, Артюх, 2008; Ефимова, 2012; Расулов, Кудаев, Дорогов, 2014; Яблоня…, 2020).

Сорта яблони Делишес, Голден Делишес, Фуджи, Грани Смит, Гала, Джонатан, Джонаголд, Мекинтош, Бребурн, Пинк Леди, Хоней Крисп являются ведущими сортами в мире (Ненько, Сергеев, Артюх и др., 2015).

В настоящее время одним из наиболее распространенных сортов яблони считается Гала. За последние годы в странах Европейского Союза значительно возросло производство яблок сорта Чемпион (Ульяновская, Луговской, 2011; Ульяновская, Артюх, Ефимова, 2012).

В Крыму ведущими сортами яблони зарубежного производства являются: Гала, Голден Делишес, Джонаголд, Фуджи; отечественного: Киммерия, Крымское, Аврора Крымская, Таврия.

1.3 Биологические особенности сортов и форм яблони

1.3.1 Фенологические особенности сортов и форм яблони

Под влиянием внешней среды в процессе длительной эволюции сложилась соответствующая смена фенологических фаз вегетации яблони в течение года. Сроки их наступления являются важнейшими агробиологическими особенностями сорта. Степень соответствия определенного комплекса экологических условий выращивания биологическим требованиям отдельных пород и сортов плодовых культур для проявления свойственной им продуктивности служит одним из важных факторов для экономического обоснования целесообразности их выращивания в той или иной зоне.

При изучении особенностей прохождения фаз развития растений основное внимание исследователей сосредоточено на тепловом факторе. Для плодовых растений, как более теплолюбивых, учитывают сумму активных температур и эффективных (Grime, 1979).

Первый показатель заключается в суммировании положительных температур выше 0°, 5°, 10°; при втором методе суммируют температуры от биологического нуля (+5°С).

Кроме того, сроки прохождения фенологических фаз устанавливают методом подсчета количества дней от определенного предела среднесуточной температуры воздуха либо от сроков наступления той или иной фазы развития растений.

На границе ареала и при перенесении плодовых растений в несвойственные для них условия существования может возникнуть ряд изменений в ритме их сезонного развития, а также в морфологическом строении их органов. Поэтому фенология, изучающая поведение растений в их взаимодействии с условиями среды, является важнейшей частью биологии растений, имеющей большое научное и хозяйственное значение. Изучению основных биологических фаз развития и условий их прохождения посвящены работы многих авторов в различных зонах.

Практическое применение знаний о начале и прохождении определенных фаз развития плодовых культур позволяют с помощью таких агротехнических приемов как обрезка, полив, обработка регуляторами роста и других влиять на начало и

скорость развития растений, создавать условия для полной реализации биологического потенциала. Так же, на основании фенологических данных возможно более рациональное применение комплексных и интегрированных систем защиты растений в плодоносящем саду (Важов, Бурнец, 1957; Беспечальная, Фрайман, 1969).

Знания о биологических особенностях развития плодовых культур, в том числе и сортовых, помогают вести селекционную работу по выведению генотипов с высокой степенью адаптации к условиям произрастаниям (Генкель, 1967; Кушниренко, 1962; Кушниренко, 1991; Литченко, 2007; Цюпка, Иващенко, 2010; Ожерельева, Красова, Галашаева, 2019; Шоферистов, Халилов, Челебиев и др., 2021).

Период вегетации плодовых культур включает поэтапное прохождения фаз развития от распускания почек до листопада. Весеннее развитие плодовых культур начинается с набухания почек и протекает на фоне постепенно повышающейся температуры воздуха. Чем выше сумма эффективных температур, тем быстрее проходит развитие растений (Кондратенко, Кондратенко, 2015).

Одними из наиболее важных периодов развития промышленно возделываемых плодовых культур являются период распускания почек и цветение. Фаза отдельных этапов цветения, начиная от распускания цветочных почек до осыпания лепестков, имеет огромное значение» (Farrant, 2002). Как утверждает П.Г. Шитт (1958), с ее прохождением связано предохранение растений от повреждения заморозками и возвратными холодами, а также обеспечение растений соответствующими опылителями. В фазе развития цветковых почек он выделяет распускание, развитие соцветия и цветение. В эту фазу растения требуют наличия повышенных температур (выше 5°С). Наступление и длительность этих фенофаз имеют значительные колебания во времени, в зависимости от года и текущих метеорологических условий, и является биологическим свойством генотипа. Выявлено, что чем позднее и медленнее происходит распускание почек и цветение, тем более устойчивы сорта к возвратным морозам и весенним заморозкам (Дубравина, Чепинога, Горлов, 2011; Щербатко, 2015).

В Крыму весенние заморозки бывают чаще, более сильными и продолжительными, чем в других южных регионах России. По литературным данным на юге Крыма заморозки прекращаются после 20 апреля, в г. Симферополе после 23 мая, а в Куйбышевском районе г. Симферополь – 1 июня (Важов, 1977). Определено, что для яблони критической температурой для бутонов является – 4°, цветков – 2°, плодовых завязей –1°С. В связи с этим, очень важным аспектом является выведение средне- и поздноцветущих сортов, которые, как правило, характеризуются повышенной устойчивостью цветков к низким температурам (Елманова, Перфильева, 1999).

Цветение яблони наступает в Крыму в конце апреля – начале первой декады мая при среднесуточной температуре 12,0±2,6; 14,5±2,8^{0}С. Продолжительность цветения, в зависимости от метеорологических условий года, составляет от 10 до 18 дней. После цветения растения яблони вступают в фазу физиологической активности. В этот период идет интенсивный рост завязи и формирование урожая. Период формирования плодов яблони, в зависимости от сроков созревания, продолжается от 76±6 – 108±9 дней при сумме температур 1510± 75° – 1956±125°. У раннеспелых осенних сортов этот период составляет 115±17 – 130±18 дней при сумме температур 2360±350 и 2500±150°; у средне – и позднеосенних сортов – 135±7 – 150±10 дней и 2500±78 – 2630±287° соответственно.

У большинства сортов яблони формирование, рост и созревание плодов происходят на фоне среднесуточных температур воздуха 20±1,5°. Для созревания плодов яблони у сортов с такими температурами необходим период не менее 50 дней, осенних – 60, зимних – более 80. При этом учитывают только съемную зрелость – состояние плодов, когда они принимают свойственную помологическому сорту окраску, и становятся пригодными для хранения и переработки (Иванов, Иванова, Опанасенко и др., 1998). Период от созревания плодов до расцвечивания листьев у яблони достаточно продолжительный. В условиях Крыма у летнего сорта Мелба он продолжается 88 ± 11 дней, у осенних и зимних сортов: Кандиль Синап, Сары Синап, Ренет Симиренко – 54 ±10 – 29 ± 18 дней. При этом осенняя фенофаза расцвечивания листьев проходит на фоне пониженного термического режима

при среднесуточных температурах воздуха 8,3 ± 2,9 – 10,3 ± 4,6°. Длительность вегетационного периода – сортовая особенность, и в среднем в Крыму составляет 211–250 дней.

При изучении особенностей, определенных фенофаз, в зависимости от агрометеорологических условий, можно установить основные условия окружающей среды для оптимального прохождения всех этапов вегетационного периода, а исходя из этого, выявить степень адаптивной приспособленности генотипа к его условиям произрастания.

1.3.2 Самоплодность и взаимоопыляемость

Известно, что культура яблоня является перекрестноопыляемой. Рыльца пестиков ее цветков большинства сортов не воспринимают пыльцу своего сорта. Для успешного оплодотворения и образования завязей требуется пыльца другого сорта. Поэтому, получение устойчивых урожаев этой культуры в значительной степени зависит от правильного размещения сортов, обеспечивающих наилучшие условия для перекрестного опыления (Седов, Красова, Жданов, 1999; Седов, 2004; Северин, Кушнарев, 2009).

Результаты опыления яблони также в значительной степени зависят от погодных условий в период цветения. Обобщая результаты опытов, И.Н. Рябов (1930) отмечал, что температура ниже 10°С во время цветения задерживает прорастание пыльцы и рост трубок, но не лишает их жизнеспособности, а температура выше 30°С убивает пыльцу, и она оказывается нежизнеспособной. H. Irigges (1958) указал, что оптимальная температура для формирования пыльцы груши, роста пыльцевых трубок и процесса оплодотворения лежит между 18, 3 и 26,6°С, и эти процессы прекращаются или задерживаются при температуре 15,5°С.

В последние годы отмечается повышение экстремальности климата, в том числе – ухудшение погодных условий во время цветения (весенние заморозки, суховеи и др.). Кроме того, ухудшающая экологическая обстановка привела к

резкому сокращению численности насекомых-опылителей (Седов, Красова, Жданов, 1999; Панова, 2000; Седов, 2004; Северин, Кушнарев, 2009).

Опыление плодовых культур осуществляется, преимущественно, пчелами. У яблони и груши из 1000 цветков образуется около 140 плодов. За счет переноса пыльцы ветром опыляется 19%, остальные цветки опыляются в результате переноса пыльцы, из них 88% – медоносными пчелами. Определено, что, чем позже после раскрытия цветков происходит опыление, тем меньше частота оплодотворения. Большое значение при подборе сортов опылителей имеет качество пыльцы (Батуева, 2015; Челебиев, 2021б).

Наряду с изучением качества пыльцы, большое практическое значение имеет знание степени самоплодности яблони. Опыление собственной пыльцой позволяет формировать урожай даже в годы с неблагоприятными для опыления условиями.

Первые научные опыты по изучению взаимоопыляемости и самоплодности плодовых культур были выполнены в США Уэйтом (Waite, 1894; Waite, 1898). В России первые опыты по изучению самоплодности 170 сортов яблони были проведены в 1911 году В.В. Пашкевичем (Пашкевич, 1911; Пашкевич, 1915). В 1928 году К.Ф. Костина делает сообщение о том, что некоторые сорта яблони могут давать удовлетворительные урожаи в моносортных насаждениях (Костина, 1928). Многие исследователи отмечают высокую степень самоплодности таких сортов яблони как Джонатан, Мелба, Уэлси, Кальвиль Снежный, Ренет Симиренко (Пашкевич, 1915; Колесников, Колесникова, 1927). При самоопылении они могут обеспечить экономически эффективные урожаи. В то же время, изучая вопросы самоплодности, отмечается, что все сорта яблони являются практически самобесплодными (Куренной, 1971а; Куренной, 1971б).

Кроме названных авторов изучением самоплодности, наряду с перекрестной совместимостью плодовых культур, занимались: А.В. Петров (1925); Р.Р. Шредер (1926); И.Н. Рябов (1927); Ф.Д. Лихонос (1936); В.К. Заец (1939); В.В. Кичина (1967); П.В. Боев (1973); М.А. Попов (1985); И.С. Исаева (1989); Ф. Кобель (1934; 1957); С.Ф. Черненко (1929).

В селекции, как отмечают академик Е.Н. Седов и соавторы в книге «Селекция

яблони» (1989), «использование сортов, склонных к самоплодности, открывает перспективу создания новых самоплодных сортов, внедрение которых в производство позволило бы получать стабильные урожаи плодов по годам, меньше зависящие от неблагоприятных погодных условий в период цветения» (Седов, Жданов, 1989).

Однако для получения высоких и стабильных урожаев большинство сортов яблони нуждаются в перекрестном опылении, причем многими исследователями (Пашкевич, 1959; Серов, 1965; Лобанов, Казакова, 1978 и др.) доказано, что правильный подбор сортов для совместной посадки позволяет повысить урожайность плодовых насаждений не менее, чем на 20 – 25%.

1.3.3 Восприимчивость к основным грибным патогенам

Промышленное возделывание яблони неотъемлемо связано с мероприятиями, направленными на снижение потерь урожая от многих инфекционных и физиологических заболеваний. Наиболее распространенными, опасными и вредоносными болезнями данной культуры являются парша и мучнистая роса, ареал распространения которых практически совпадает с границами ее возделывания (Hall, 1990; Челебиев, 2020).

Возбудителем парши является гриб *Venturia inaegualis* Wint. – узко специализированый патоген. Исследователями выявлено, что максимальное распространение болезни наблюдается в годы с дождливыми и прохладными условиями произрастания (Кармышева, 1977; Нестеров, 1990; Гашенко, Васеха, 2013; Литченко, Халилов, 2017). При развитии парши возможно снижение выхода товарной продукции в 9 – 10 раз. Раннее заражение завязи может привести к преждевременному осыпанию, а более позднее – к развитию амбарной формы парши, повреждение листового аппарата, и как следствие снижение ассимиляционной способности, приводит к ухудшению общего состояния растений. В отдельные годы парша приводит к значительным экономическим

потерям (Седов, Жданов, 1983; Ищенко, 1981; Каширская, Кочкина, 2019; авельева и др., 2020).

На сегодняшнее время известно и описано 7 рас возбудителей парши. Исходной расой принято считать штамм *M. floribunda* 821 (США). На территории России встречаются штаммы R12740-7A и Geneva, которых относят к расам 2, 3. Четвертая раса R12740-7A была обнаружена на устойчивых к парше саженцах *M. pumila* в городе Purdue, США. Раса 5 была охарактеризована по способности заражать растения, давая реакции симптомов, как у типа *M. micromalus* и *M. atrosanguinea*. Раса 6 отличается высокой степенью патогенности, была впервые описана в Аренсбурге, Германия. Раса 7 менее вирулентная, обнаружена в Великобритании (Иванова, Балыкина, 2019).

Выдающиеся ученные И.В. Мичурин и Н.И. Вавилов считали, что селекция – это одно из наиболее радикальных средств борьбы против болезни (Мичурин, 1948; Вавилов, 1964). Поэтому труды отечественных и зарубежных селекционеров направлены на создание высокоустойчивых и иммунных сортов яблони. По мнению многих ученых, выращивание устойчивых и иммунных сортов совместно с применением правильной системы защиты растений, которая будет учитывать сортовые особенности, может повысить рентабельность производства плодов, при этом позволит получить относительно чистую продукцию, с минимальным ущербом для окружающей среды (Бурмистров, 1991; Жданов, Седов, 1991; Седов, Серова, Жданов и др., 1992; Кондратенко, Кондратенко, 1996; Седов, 1998; Alston, 1988; Fischer, 1984, 1999).

Работы по выведению высокоустойчивых и иммунных сортов и внедрение их в производство ведутся с начала XX века. В настоящее время их насчитывается несколько сотен, известно, что в Европе их получено более 200 (Кондратенко, 2013).

На территории Российской Федерации также ведется селекция на устойчивость к основным грибным заболеваниям. Во всероссийском НИИ селекции плодовых культур селекционеры Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Ю.И. Хабаров., Е.А. Долматов, создали сорта Имрус, Солнышко, Рождественское,

Свежесть, которые, наряду с ценными хозяйственными признаками, отличаются устойчивостью к парше. В Белоруссии созданы устойчивые сорта Имант, Сябрина, Надзени; в Чехии – Топаз, Ванда; во Франции – Приам. Среди сортов Американской селекции распространены Прима, Присцилла, Либерти, Редфри, Фридом, Вильямс Прайд, Дейтон (Георгиев, 1983).

В Польше получен ряд иммунных сортов – Примула, Мелфи, Витос, Сава, которые отличаются скороплодностью и урожайностью (Kruczyńska, 2008). Среди иммунных сортов украинской селекции выделяются Эдера, Жемчужина Киева, Скифское Золото, Цыганочка, Настя и Тодес (Копань, 1995; Копань, Копань, Болджиева, 1998; Копань, Копань, Ткачова, 2000).

В Крыму, в Никитском ботаническом саду созданы новые сорта, обладающие высокой устойчивостью к парше: Альминское, Таврия, Киммерия, Джалита, Румяный Альпинист. В результате изучения генофондовой коллекции яблони помологической станции НБС-ННЦ В.Д. Щербатко выделил высокоустойчивые к парше сорта – Амулет, Фаворит, Присцилла (Супрун, Володин, Токмаков и др., 2015).

Мировые тенденции по защите окружающей среды и получение экологически чистых продуктов питания только усиливают роль и значимость иммунных сортов. Опыт зарубежных фермеров по закладке «органических садов», показал успешное применение сортов Реанда, Ребела, Регина, Ренора, Ретина, Ремо, Реглиндиз, Пиа, Пиккала, Пилот, Пинова, Пирос, которые давали стабильные урожаи без применения средств защиты растений (Гулько, 1999; Мельник, 2004; Kruczyńska, 2008; Pillnitzer, 2009). Л.А. Котов (2011) и Т.А. Макарова (2010) в своих работах отмечают, что недостаточный уровень применяемой агротехники может повлиять на устойчивость сортов яблони к парше.

Мучнистая роса – еще одно заболевание яблони, причиняющее значительный экономический ущерб. В последние годы она все чаще встречается в зонах традиционного плодоводства: Россия, Украина, Молдова, Грузия, Армения, Азербайджан, государства Средней Азии (Вольвач, 1968; Суворова, 1968; Суворова, 1972; Барсукова, 2013).

Возбудителем мучнистой росы является *Podosphaera leucotricha* (EII. Everh.) Salm. Он распространен на всех континентах и представляет серьезную опасность для промышленной культуры яблони. Эпифитотии мучнистой росы случаются в весьма контрастных по климатическим условиям регионах. По данным А.И. Музыченко, первые эпифитотии в Крыму отмечены в 30-х годах XX века (Музыченко, 1936; Васеха, 2013;). Развитию болезни способствуют загущенные насаждения и повышенная влажность воздуха, теплые и влажные зимы, чередование сухой и жаркой погоды с моросящими дождями. При сильном поражении снижение урожайности отдельных сортов может достигать до 80%. Угнетенные растения хуже переносят засуху и морозы зимнего периода, а преждевременный листопад, вызываемый болезнью, может стать причиной периодичности плодоношения (Долгиев, 2008; Магер, Чернец и др., 2013).

Традиционно применяемые системы защиты промышленных насаждений от болезней и вредителей многократно повышают себестоимость продукции, а также создают угрозу окружающей флоре и фауне. Нерациональное и необоснованное применение фунгицидов приводит к нарушениям взаимоотношения в агробиоценозах и загрязнению почвы и грунтовых вод. Поэтому, возделывание устойчивых к мучнистой росе сортов весьма актуально.

Исследователь Н.Г. Красова установила, что в условиях нечерноземной зоны России полевая устойчивость к возбудителю мучнистой росы отмечена у сортов Антора, Антоновка Обычная, Богатырь, Либерти, Орлика, Пепенка Литовская, Ренет Черненко (Красова, 1995).

В результате исследований в Украине выделены устойчивые сорта Кальвиль Снежный, Пармен Зимний, Глостер, Ветеран, Деликатес, Примула, Теремок, Фридом, Чемпион (Довбиш, 1998; Кондратенко, 2010; Макарова, 2011).

При изучении устойчивости к мучнистой росе на естественном инфекционном фоне на Майкопской опытной станции ВИР были выделены сорта Аврора, Антоновка, Джиганте Анка, Уралец (Барсукова, Кочетков, 1978; Барсукова, 1981).

Полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе установлена у сортов Алтайское Пурпурное, Горноалтайское. Среди сортов крымской селекции этими показателями выделяются Альминское, Предгорное, Таврия. Высокая полевая устойчивость отмечена у сортов Электра, Ветеран, Нортон, Слава Победителям (Ляпихова, 1981; Ляпихова, Панфилова, 1992; Ляпихова, 1998).

Таким образом, можно сделать вывод, что на современном этапе стоит острая потребность в сортах с ценными хозяйственными качествами, отвечающими требованиям интенсивного садоводства. Внедрение сортов, иммунных и устойчивых к грибным болезням, дает такие преимущества современному садоводству как получение экологически чистой продукции, сохранение экологического равновесия окружающей среды, снижение себестоимости и, как следствие, повышение рентабельности отрасли садоводства.

1.3.4 Засухоустойчивость яблони

Глобальные изменения климатических условий, которые наблюдаются по всей планете, приводит к увеличению силы и частоты влияния стрессоров различного характера на плодовые растения. В результате этого, значительно ухудшается их физиологическое состояние и снижается рентабельность производства (Генкель, 1982; Boyer, 1982; Bray, 2004). В мире более 26% возделываемых земель подвергаются воздействию засухи (Жученко, 2001). Жученко А.А. (2010) указывает, что в России около 70% возделываемых земель обеспечены водой не в полной мере.

Яблоня лучше переносит засуху, чем другие плодовые культуры, благодаря более глубокой корневой системе. Приспосабливаемость сортов яблони к повышенным температурам и дефициту влаги является одним из ценных его свойств (Levitt, 1980; Барабаш, 2013).

Карликовые сады этой культуры имеют поверхностную (неглубоко залегающую) корневую систему, такие посадки более требовательны к влаге, чем на семенных подвоях. Состояние водного режима растений на карликовых

подвоях, особенно в период вегетации, отражается на развитии, продуктивности, качестве плодов, тесно связано с погодными и другими условиями (Красова, Галашева, Ожерельева, 2015).

Реализация потенциальной продуктивности сорта возможна исключительно при высокой степени устойчивости растения к абиогенным факторам окружающей среды. Низкий уровень влаги в воздухе и почве препятствует нормальному росту и развитию растений, нарушая нормальное течение физиологических процессов внутри организма. Вода составляет основную часть всех клеток, ее содержание в различных органах и тканях неодинаково. Она поддерживает тургор, необходимый для сложных процессов транспирации и роста растений. Большая потеря воды вызывает задержку роста, ее устойчивый недостаток приводит к необратимым процессам и гибели растений (Литченко, 2007; Бабинцева, 2012; Трохимчук, Макарова, 2012).

Принято считать, что плодовые растения не имеют специальных приспособлений, которые могут препятствовать испарению воды, вследствие чего не выдерживают продолжительной засухи, но способны пережить кратковременный водный дефицит (Медведев, 2012).

П.Г. Шитт по итогам многолетнего изучения расположил основные плодовые культуры в ряд по признаку засухоустойчивости в следующем порядке (от более устойчивых к менее устойчивым): абрикос, миндаль, персик, вишня, черешня, груша, слива, айва, яблоня. Согласно данным, полученным Ю.В. Труновым, плодовые культуры располагают по требовательности к воде в следующем порядке: миндаль, абрикос, вишня, персик, груша, яблоня, слива (Трунов, Самощенков, Дорошенко и др., 2012).

Вопросами изучения водного обмена в растениях, засухоустойчивости и разработки способов их оценки на протяжении длительного времени занимались такие ученые как М.Д. Кушниренко (1967, 1968, 1975), Г.Н. Еремеев (1964, 1976), Г.В. Удовенко (1970, 1976), Г.В. Еремин (2008), Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов (2014) и многие другие.

В настоящее время одним из приоритетных направлений отраслевых исследований в России является создание научных основ адаптивного плодоводства, предполагающего правильный подбор и широкое использование сорто-подвойных комбинаций, хорошо приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям (Мурсалимова, 2008).

По характеру воздействия на растения различают засуху почвенную и атмосферную. Действие почвенной засухи в первую очередь сказывается на поглощающих корешках (Еремеев, 1939). При недостатке влаги в почве растение останавливается в росте и преждевременно принимает красно-бурую окраску, мочковатые корни не образуют активных поглощающих корешков. Это резко нарушает водный баланс в растительном организме, и ведет к усыханию, завяданию и преждевременному опадению листьев (Трусевич, 1964).

Повреждение листьев атмосферной засухой выражается в усыхании краев и целых листьев. Часто повышенные температуры и сухой воздух приводят к изменению пигментации листьев появляются темно-бурые или светло-бурые участи ткани с погибшими клетками.

Исследование засухоустойчивости яблони связано в первую очередь с изучением водного режима. Его определяют такие физиологические показатели как оводненность листьев, потеря воды листьями, восстановление оводненности, которые дают возможность в определенной степени оценить устойчивость сорта к недостатку влаги (Ожерельева, Красова, Галашева, 2019).

Е.В. Ульяновская (2009) в своих исследования установила, что полиплоидные сорта и формы яблони отличаются более высокой устойчивостью к засухе. Известно, что применение микроэлементов при выращивании плодов оказывало значимое влияние на показатели водного режима яблони. При наступлении летних стрессовых факторов некорневые подкормки приводили к снижению оводненности листьев, перестройке структуры клеточной воды в пользу связанной и увеличению водного дефицита растений (Роева, Леоничева, Леонтьева и др., 2017).

Избыток тепла негативно влияет на рост и развитие растений. Он может спровоцировать вторую волну роста побегов, что ухудшает зимостойкость сортов яблони поэтому приспосабливаемость растений к недостаточной обеспеченности влагой и высоким температурам воздуха является важным показателем сорта (Трусевич, 1978). Следует отметить, что климатические условия Крыма характеризуются частыми засухами и высокими температурами воздуха, а также неравномерным выпадением осадков в течение года. Учеными климатологами прогнозируются жаркие сезоны, которые могут нанести существенный вред сельскохозяйственному производству, поэтому изучение и выделение сортов яблони, которые обеспечивают ежегодное и обильное плодоношение, а также внедрение их в селекционный процесс, является актуальной задачей для сортоизучения яблони Крыма и Юга России.

1.3.5 Зимо- и морозостойсть сортов и форм яблони

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих пригодность сорта для конкретной зоны выращивания, является степень его устойчивости к комплексу неблагоприятных условий перезимовки, т.е. его зимостойкость. Этот показатель предопределяет ареал культуры, продуктивность и долговечность деревьев возделываемого сорта.

Возможность растений переносить отрицательные факторы периода перезимовки, сохраняя при этом свою продуктивность, позволяет выделить перспективные сорта яблони, приспособленные к суровым условиям перезимовки. Зимостойкость характеризуется не только устойчивостью к отрицательным температурам, но и ко всему комплексу условий зимнего периода (перепады температур, ветер, оттепели и т.д.) (Brierly, 1947; Барская, 1967; Соловьева, 1982, 1983; Тюрина, 2002; Quamme, 2004; Савельева, Юшков, Акимович, 2004; Пимкин, 2010; Ожерельева, Красова, Галашаева, 2016; Ступина, 2019).

Зимостойкость является генетически обусловленным качеством, однако на нее влияют такие факторы как условия прохождения закалки, агротехнические

условия выращивания, нагрузка урожаем и общее физиологическое состояние растений. Нарушения нормального прохождения физиологических процессов вследствие несоответствия условиям произрастания может привести к значительному снижению зимостойкости (Соловьева, 1976; Coleman, 1989; Красова, 1995; Burke, 2007, Челебиев, 2021а).

Физиологами растений выделено четыре компонента зимостойкости: способность растений к быстрой закалке в осенне-зимний период; развитие максимальной морозоустойчивости; способность удерживать закалку в период закалки; возможность повторной закалки и морозостойкости после оттепели (Ожерельева, Красова, Галашаева, 2019).

Одним из лимитирующих факторов периода перезимовки является возможность генеративных почек переносить пониженные температуры. Она зависит от степени дифференциации бутона, что, в свою очередь, связано со скоростью развития плодовых почек. Менее развитые генеративные почки лучше переносят отрицательные температуры (Раченко, Баханова, 2017).

Согласно исследованиям Т.Е. Кондратенко в условиях севера Украины, где абсолютный минимум минус 35 градусов, морозостойкость проявили сорта – Слава Победителям, Мекинтош, Мекфри. Белорусские исследователи в группу зимостойких относят Антей, Алесю, Белорусский Синап, Белорусское Малиновое, Весялину, Вербное, Заславское, Имант. Ученые Свердловской опытной станции к зимостойким относят сорта Уральское Розовое, Подарок Осени, Соковое. В условиях выращивания среднего Повольжья зимостойкостью отличаются сорта – Дочь Папировки, Утес, Жигулевское, Куйбышевское, Соковое Розовое, Самара, Буян, Щедринское. В агроклиматических условиях Урала по признаку зимостойкости выделены сорта Филипповка, Желтое Наливное, Китайка Сладкая, Камышловское Желтое, которые выдерживают температуру до минус 40˚С. Среди сортов зарубежной селекции выделяют сорта Лавфам, Джойс, Ренет Кокса, Лобо и др. (Кондратенко, 1995; Кондратенко, Трохимчук, Гончарук и др., 2011).

По данным Е.М. Седова, высокая зимостойкость отмечена у сортов Анис Алый, Анис Полосатый, Грушовка Московская, Китайка Золотая Ранняя,

Коричневое Полосатое, которые перенесли в полевых условиях температуру минус 37 – 38°С (Седов, 1998).

В Крыму, в период полного биологического покоя, местные сорта яблони выдерживают температуру минус 28^0С. Сорта западноевропейской и северо-американской селекции при таких температурах погибают. С появлением большого количества новых сортов яблони изучение адаптивности к зимнему периоду стоит весьма остро. Недостаточна информация по изучению зимостойкости новых зарубежных и отечественных сортов. Поэтому изучению потенциала адаптивности интродуцированных сортов и сортов отечественной селекции для условий Крыма и Юга России является весьма актуальной задачей.

1.3.6 Химическая и технологическая оценка качества плодов

Наряду с адаптивностью и урожайностью одним из наиболее важных показателей сорта является качество плодов. Е.Н. Седов утверждает, что привлекательность внешнего вида плодов новых сортов и оценка вкуса не должны быть менее 4,7 баллов по 5-ти балльной шкале (Седов, 1989; Abogadalla, 2010).

В условиях Крыма высокими товарными вкусовыми качествами отличались плоды следующих сортов: Айдаред, Аромат Крыма, Альминское, Свежесть, Кандиль Синап, Кинг Девид, Салют, Таврия, Предгорное (Ляпихова, 1998).

В условиях Орловской области высокое качество плодов было свойственно сортам Желанное, Орлинка, Юбиляр, Орловский Пионер, Чистотел, Солнышко, Синап Орловский, Старт и Имрус (Красова, 1994).

К ценным качествам плодов относят массу, диаметр, форму, интенсивность покровной окраски, общую оценку внешнего вида, дегустационную оценку, биохимический состав, лежкоспособность и транспортабельность. На сегодняшний день к сортам для южной зоны плодоводства России определены требования по следующим признакам: масса плода – до 200 – 220 г; диаметр плода – 65 – 75 мм; форма плода – округлая, округло-коническая, кандилевидная; окраска плода – равномерная ярко-красная, ярко-зеленая, чисто желтая; дегустационная оценка

вкуса плода – 4,8 – 4,9 балла; сахарокислотный индекс – 14-18; содержание сухих веществ 15 – 18%; содержание сахаров 8,6 – 9,4%; витамина С – 15 – 20 мг/100 г; витамина Р – 250 мг/100 г (Eyodogan, 2007; Hasegawa, 2013; Макаркина, Павел, Ветрова, 2020).

Известно, что плоды яблок имеют лечебно-профилактическую ценность, которая обусловлена богатым химическим составом и сортовыми особенностями (Седова, 1989). Поэтому, среди множества качественных показателей оценки сорта особую роль играет и биохимический состав плодов. Он обусловлен спецификой сорта, генотипическими особенностями, агроклиматическими условиями произрастания и уровнем агротехники (Причко, Попова, Ульяновская, 2010; Причко, Чалая, 2011; Седов, Седышева, Серова и др., 2016).

Исследуя рынок плодовой продукции, было определено, что для потребителей преимущественное значение имеют плоды кисло-сладкого вкуса, с плотной сочной скалывающийся мякотью (Кондратенко, 1998). Данные качества характерны для сортов Арлет, Джоника, Катерина, Лигол, Пинова, Радогость, Рубин, Румяный Альпинист. Меньшее значение придавалось окраске плодов (Кондратенко, 2010).

В условиях России высоким содержанием витамина С отличались сорта Ароматное, Бефорест, Олимпийский, Орловский Полосатый, Ренет Черненка (Савельева, Юшков, Савельева, 2010). Повышенным уровнем содержания сахаров – 12,1 – 14,0% отличались сорта Антоновка Десертная, Память Воину, Ренет Волжский, а высокий уровень аскорбиновой кислоты (30,0 – 37,0 мг/100 г) наблюдали у сортов Алтайское Крапчатое, Веселовка, Дива, Наливное, Амурское, Ренет Ермолаевой (Седов, Макаркина, Левгерова, 2007).

В институте плодовых культур города Дрездена (Германия) сообщают, что по биохимическому составу плодов выделяюся сорта Пиа, Пилана, Пинова, Пивити, Пилот (Fischer, 2000).

Для перерабатывающей промышленности плоды яблок имеют особую ценность. Они пригодны для получения соков, пюре, джемов, компотов, мармеладов, варенья, сидра и т.д. Согласно «Методических указаний по химико-

технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» (1993), плоды, которые будут использованы в качестве сырья должны иметь не меньше 12,8% сухих растворимых веществ, кожица должна быть тонкая и светлая, мякоть должна быть плотная белая или кремового цвета; сахаров не меньше 11%, титруемых кислот – 0,5 – 1,0 пектиновых вещкств – 0,8 – 10%. Сахаро-кислотный индекс должен быть на уровне 10 – 20.

Зарубежные исследователи утверждают, что важной задачей селекции яблони является создание высококачественных сортов, которые будут способны обеспечить перерабатывающую промышленность высококачественным сырьем (Dunbier, 1986; Crafts-Brandner, 2000).

По данным М.Г. Максименко и О.Г. Зуйкевич (2010, 2012), высокоценными при производстве сока и пюре являются сорта Алеся, Антей, Вербное, Заславское, Сябрина, Чаривница, дегустационная оценка продуктов из которых составила 4,0–4,7 балла. Качественное пюре было получено из плодов сортов Ред Боскоп (4,2 балла), Айдаред (4,2), Голден Делишес (4,1), Ренет Симиренко (4,1), Сапфир (4,1).

Анализ литературных источников показывает, что большинство новых сортов отечественной и зарубежной селекции формирует плоды высоких товарных и химических показателей.

В целом, совершенствование традиционного сортимента за счет внедрения новых отечественных и зарубежных сортов является возможным. Всестороннее изучение адаптивности к био- и абиотическим факторам, особенностей роста и плодоношения, а также качества продукции для определенных климатических условий является механизмом для улучшения сортового разнообразия промышленных садов.

РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты исследований

Исследования проводили в 2015 – 2019 гг. на базе коллекционных насаждений ФГБУН НБС-ННЦ отделения «КОСС». Коллекция представлена значительным генетическим и эколого-географическим разнообразием. В изучение было взято 76, в том числе 15 новых перспективных сортов и 14 гибридных форм яблони. В качестве контролей использовали сорта: для группы летнего срока созревания – Алые Паруса; осеннего – Салгирское; зимнего – Таврия. Каждый сортообразец представлен 5 – 10 растениями. Сад заложен в 2000, 2007, 2013 годах однолетними саженцами на слаборослом подвое – ЕМ.IX, формировка – веретенообразная, схема посадки – 3,5 × 1,5 м (1905 дер./га), орошение – стационарное (капельное). Агротехника в саду общепринятая.

2.2 Почвенно-климатические условия

Изучение селекционно-ценных, хозяйственно-биологических признаков сортов и форм яблони на территории ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства» проводилось в предгорной зоне Крыма. Территория хозяйства относится к Нижнему предгорному агроклиматическому району.

Рельеф возвышенно-долинно-холмистый. Почвы опытного участка представлены луговыми черноземами. Мощность гумусового горизонта 60 – 70 см. Механический состав легкоглинистый, пылевато-иловатый, также содержится значительное количество песчаных и грубоскелетных фракций. Содержание гумуса 2,4 – 3,0%. Валового азота в гумусовом горизонте содержится 0,25, фосфора 0,09 – 0,1, калия 0,6 – 0,9, гидролизуемого азота 3,9 – 8,7, подвижного фосфора 0,5 – 1,1 мг / 100 г почвы. Количество обменного калия высокое, в верхних горизонтах до 50 мг / 100 г почвы. Почвы характеризуются слабой водопроницаемостью,

высокой влагоемкостью и поглотительной способностью (Половицкий, Гусев, 1987).

Климат района отличается недостаточным увлажнением, периодическими засухами. Осень теплая. Самые холодные месяцы – январь и февраль, самые жаркие – июль, август (рисунок 2.1)

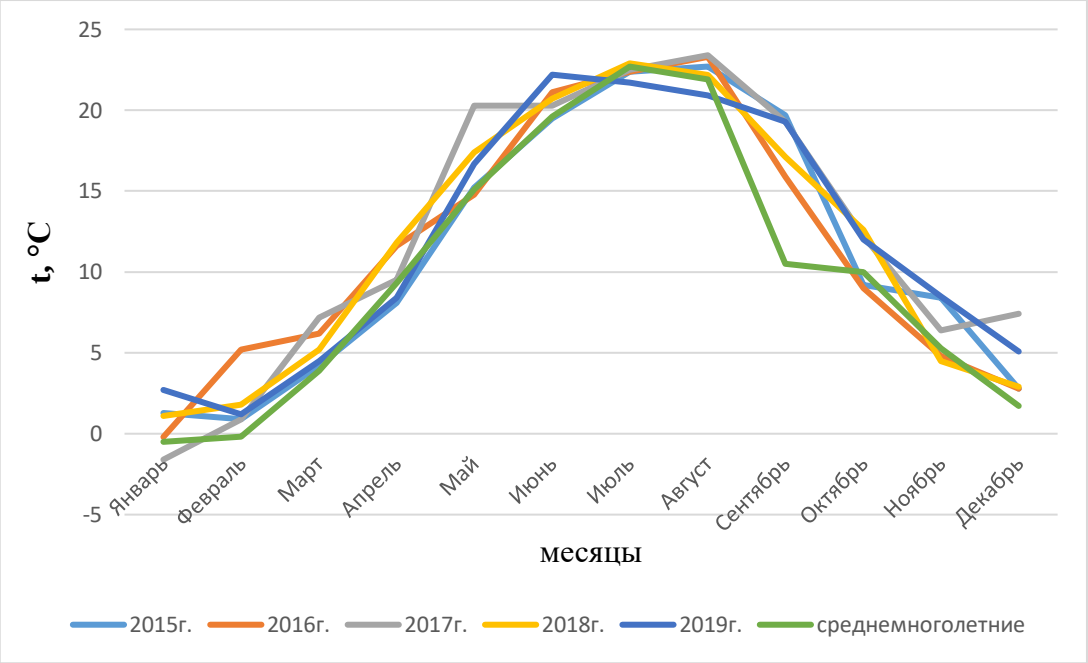

Рисунок 2.1 – Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха (по данным метеопоста ФГБУН «НБС-ННЦ» отделение «КОСС»), 2015 –2019 гг.

Вегетационный период составляет 185 дней. Сумма положительных среднесуточных температур выше $+10^0$C за вегетационный период составляет в среднем 3522˚ за 2015 – 2019 гг.

Средняя дата последнего весеннего заморозка в воздухе приходится на 12 апреля, а первого осеннего – на 14 октября.

Максимальная температура воздуха $+35^0$C наблюдается в июле месяце. Средний абсолютный минимум – 18 – 21˚C в январе-феврале. Весенние заморозки заканчиваются позднее, а осенние начинаются раньше перехода температуры через 10^0C, поэтому высока вероятность повреждения культур заморозками. Зима в среднем продолжается 53, иногда 75 – 80 дней.

К числу неблагоприятных факторов следует отнести периодические оттепели, способные в отдельные годы спровоцировать начало вегетации.

Осадки теплого времени года составляют 55 – 65 % от средних годовых сумм. Основное их количество приходится на период май – июнь. Меньшее количество осадков по сравнению с многолетними данными (44,8 мм) выпало в сентябре (1,2-16,0), за исключением 2018 года, когда сумма осадков составила 78,8 мм (таблица. 2.1).

Таблица 2.1 – Количество осадков за вегетационный период, 2015 – 2019 гг., метеопост отделения «КОСС», с. Маленькое.

Годы исследований	Месяц							Сумма осадков, мм	
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	за вегетационный период	за год
Среднемноголетние	31,8	33,9	42,3	53,7	47,9	43,0	44,8	240,0	495,0
2015	48,5	111,6	115,9	15,7	51,2	1,2	80,0	424,0	653,6
2016	41,5	100,8	96,7	53,7	56,6	7,0	36,2	392,0	555,0
2017	71,6	112,8	68,5	76,0	41,3	9,0	65,7	462,4	625,7
2018	3,0	13,0	56,3	133,5	26,8	78,8	55,0	366,4	666,0
2019	50,0	17,5	86,6	62,5	71,5	16,0	20,0	324,1	538,7

Среднегодовое количество осадков на территории станции составляет от 495,0 до 666,0 мм, из них в вегетационное время 40 – 50%. Осадки распределены на протяжении года очень неравномерно.

Засушливые периоды различной продолжительности наблюдаются ежегодно. Так, в 2015, 2016, 2017 и 2019 гг. в сентябре выпало 5 – 30% от средней многолетней суммы осадков. В целом за период исследований выпало на 10 – 34% больше многолетних показателей. Важно отметить, что на растения отрицательно оказывает влияние низкая влажность воздуха (42 – 49%).

Самая высокая атмосферная засуха наблюдается здесь с июля по сентябрь. Еще одним фактором, влияющим на обеспеченность влагой, являются ветра. Их

направление, сила и продолжительность определяют состояние водного и температурного режима региона. Для периода исследования характерна частая смена направлений ветра. Зимой и весной ветры имеют северо-восточное направление, летом – восточное и юго-восточное, осенью – восточное и северо-западное.

Вегетационный период 2017 года характеризовался достаточными осадками (429,6 мм) и повышенной температурой воздуха в течение осеннего периода. Так, средняя температура воздуха октября была 12,2°С, при климатической норме 10,0°С. Температурные показатели зимы 2016 – 2017 гг. находились в пределах нормы (средняя температура за период –0,6°С. Так, в первые два месяца зимы среднемесячная температура воздуха составляла 0,6…–1,1°С. Минимальная температура февраля минус 16,0°С.

В таких условиях исследуемые деревья яблони достаточно удерживали закалку в период оттепелей и отлично перезимовали. В течение вегетационного периода 2017 года выпали осадки в сумме 462,4 мм, что превысило норму в 2 раза. Только август и сентябрь выдались засушливыми с суммой осадков 26 и 9 мм соответственно. Температурные показатели зимнего периода 2017 – 2018 гг. были выше нормы на +3,1°С Среднемесячная температура декабря существенно превышала многолетнюю – +7,4°С при норме +1,7°С. Среднемесячная температура января и февраля 2017 – 2018 гг. также стабильно выше средней многолетней: +1,1 и +1,8°С, соответственно. В январе отмечались существенные колебания суточных температур воздуха. Морозные периоды с понижением температуры до минус 14,0°С часто сменялись значительным потеплением (абсолютный максимум во время оттепелей + 20,0°С).

Вегетационный период 2018 года характеризовался очень неравномерным увлажнением в мае и первой половине лета. В первой – второй декадах июня наблюдался длительный засушливый период. Вся сумма осадков июня пришлась на третью декаду. Август также был засушливым. Средняя относительная влажность воздуха за месяц составила 70%, с абсолютным минимумом 23%.

Температурные показатели осеннего периода 2018 года превышали норму на +0,9…+16,10°С. Осадки за осенний период превышали многолетние показатели на 40,8 мм.

Зима 2018 – 2019 гг. характеризовалась очень высокими для декабря – января суточными температурами. Среднемесячная температура воздуха в январе составила +2,7ºС. Самой холодной была первая декада: среднедекадная температура +0,2ºС. В течение трех суток минимальная температура понижалась от минус 6,3°С до минус 12,0ºС. Осадки в первой декаде месяца выпадали преимущественно в виде снега, во второй декаде – в виде мокрого снега и дождя, в конце января – в виде дождя. Сумма осадков составила 70 мм, что на 28,2 мм выше нормы. Снежный покров удерживался в течение пяти суток – с 3 по 7 января.

Февраль характеризовался повышенным температурным режимом, особенно в первой половине месяца. Среднемесячная температура воздуха составила +1,2°С, что на 1,4ºС выше нормы. Абсолютный минимум второй декады февраля составил минус 7,9°С. Третья декада февраля отмечена самой низкой температурой воздуха – минус 13,5°С, со средней декадной температурой воздуха минус 0,8°С. Максимальная температура воздуха повышалась до +18,9ºС в первой декаде и +13,6ºС во второй. Осадки выпадали в виде дождя или мокрого снега, месячная сумма осадков составила 41,5 мм, что на 8,8 мм выше нормы. Кратковременное образование снежного покрова высотой до 0,5 – 1,0 см отмечалось 25 – 27 февраля.

Вегетационный период 2019 года характеризовался неравномерным распределением осадков и очень жарким летом (максимальная температура июля достигала +36,8°С). Сентябрь был с недостаточным количеством осадков и высокой температурой воздуха (+37,1°С).

Зимний период 2019 – 2020 гг. был относительно теплым, с достаточным количеством осадков, температурные показатели превышали норму. Средняя температура воздуха за сезон +3,6°С, что значительно выше нормы (средняя многолетняя – +0,3°С). Абсолютный максимум воздуха отмечен в феврале – +18,3°С, почвы – +19,8°С. За зимний период осадков выпало в сумме 127,5 мм.

Наибольшее количество отмечено в феврале и составляет 66,5 % от всей суммы. Относительная влажность воздуха за сезон превысила норму на 4%.

Таким образом, проведенный выше анализ погодных условий 2015-2019 гг., в сравнении с данными многолетних наблюдений, дает основание сделать заключение о том, что экспериментальные результаты полевых исследований получены в приближенных к типичным, а в отдельные годы – и в экстремальных условиях.

2.3 Методы исследования

Биологические особенности сортов и форм яблони изучали по принятым в отделе южных плодовых ФГБУН «НБС-ННЦ» методикам: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Лобанов, 1980); «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» (Егоров, 2012).

Жизнеспособность пыльцы определяли путем проращивания ее в растворах сахарозы (Паушева, 1980; Лобанов, 1980). Жизнеспособность пыльцы определяли у 37 сортов и гибридных форм яблони отечественной и зарубежной селекции путем проращивания ее в капле раствора сахарозы (15%) на предметном стекле, помещенном во влажную камеру – чашки Петри, обклеенные изнутри мокрой фильтровальной бумагой. Посев пыльцы производился в трехкратной повторности. Чашки Петри находились на рассеянном свету в лабораторных условиях. Температура колебалась в пределах 18-20^{0}С. Подсчет проросших пыльцевых зерен проводили через 24 часа после посева. Просматривалось по 5-10 полей зрения, в зависимости от густоты пыльцы, так, чтобы сумма просмотренных пыльцевых зерен была не менее 200 в одной повторности. Затем вычисляли процент проросших пыльцевых зерен в каждой капле.

Засухоустойчивость растений изучали лабораторно-полевым методом (Еремеев, Лищук, 1974). Для определения засухоустойчивости сортов и гибридных форм яблони проводились следующие учеты: содержание воды на сырой вес;

дефицита воды в листьях; водоудерживающей способности и способность восстанавливать тургор после 24 часового завядания.

Исследования по изучению морозостойкости сортов и гибридов яблони проведены в 2017 – 2019 гг. полевым и методом прямого лабораторного промораживания в согласно методическим указаниям ЦГЛ им. И.В. Мичурина и М.А. Соловьевой (1982), а также и методическим рекомендациям по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур (Яблонский, Елманова, Кучерова, 1976). Морозостойкость цветковых почек устанавливали методом прямого промораживания побегов ы морозильной камере с регулируемой температурой, которую подбирали с учетом фаз развития органогенеза.. Для определения степени выживания плодовых почек проводилось искусственное промораживание в климатической камере по 100 почек в 3х- кратной повторности. Промораживание плодовых почек проводилось в 3 этапа: в декабре (минус 26 °С) – у большинства образцов отмечен этап формирования спорогенной ткани; в феврале (минус 26°С) – этап окончания материнских клеток пыльцы; в марте (минус 21°С) – этап формирования микроспор. После промораживания побеги с плодовыми почками выдерживаются при комнатной температуре на протяжении 12–18 часов. После проводился учет степени повреждения. Почка считается погибшей, если пестик или подпочечная ткать имеют бурую окраску. Степень морозостойкости характеризуется количеством живых не поврежденных почек к общему количеству.

Снижать температуру в холодильной камере начинали с той величины, которая наблюдалась в естественных условиях, и понижали ее постепенно на 2 градуса в час до нужной величины. После 8 – 12 часовой экспозиции температуру с той же скоростью повышали до 0°С. После чего их переносили в комнату с температурой 18-20°С и ставили в сосуды с водой. Через 2-3 дня общепринятым способом проводили учет гибели цветковых почек по сортам и формам.

Оценку степени поражения грибными патогенами, в том числе основными грибными заболеваниями – паршой и мучнистой росой, проводили по шкале в 5 баллов согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и

орехоплодных культур» (1980). Биохимический анализ проводили совместно с отделом биотехнологии и биохимии растений ФГБУН «НБС-ННЦ», а также лабораторией селекции и сортоизучения отделения «Крымская опытная станция садоводства» (н.с. Н.Н. Горб) по методическим рекомендациям В.И. Кривенцова (1982) и А.А. Рихтера (2001).

Урожайность определяли количественным способом. Подсчитывали плоды на каждом опытном дереве, выявляли среднюю массу плода и затем среднюю продуктивность этих деревьев. Учитывая схему размещения растений на площади (3,5×1,5 м) и, зная продуктивность опытных деревьев, переводили полученные данные по урожайности в т/га, согласно методике «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова, 1999).

Помологическое описание плодов осуществляли согласно «Широкому унифицированному классификатору СЭВ рода *Malus* Mill.».

Экономическую эффективность оценивали по показателям: сумма производственных затрат, себестоимость, прибыль, рентабельность согласно методике С.А. Косых, В.В. Даниленко (1979).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили согласно «Методике полевого опыта» (Доспехов, 1985) с помощью дисперсионного, вариационного и корреляционного и кластерного на основе компьютерных программы «Microsoft Exel 2003» и «Statistica 10».

РАЗДЕЛ 3 ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ЯБЛОНИ

Определено, что даты наступления основных фенологических фаз вегетации яблони изменяются по годам, но определенная последовательность вступления сортов в ту или иную фазу остается более или менее постоянной (Нестеров, 1962; Бабина, 2009; Репях, 2015; Челебиев, 2018а).

Отклонения от нормального хода фенологических фаз встречаются у яблони довольно часто, но в умеренном поясе, независимо от типа погодных процессов, как правило, сохраняется строгий порядок чередования фаз развития и при значительном колебании одной фазы наблюдается тенденция к выравниванию в следующую фазу (Гущин, 1969).

Изучению основных фенологических фаз развития яблони и условий их прохождения посвящены работы многих исследователей. Определенные результаты по этим вопросам в Крыму были получены на Крымской опытной станции садоводства (Усов, 1963; Вольвач, 1965; Вольвач, 2003; Литченко, 2008; Бабина и др., 2013). Однако по большинству сортов и гибридных форм яблони, включенных нами в опыт, литературные данные отсутствуют или являются разрозненными и неполными, что не позволяет их сравнивать, поэтому изучение этих вопросов явилось одной из задач наших исследований.

3.1 Сроки вегетации

Начало вегетации – важная фенологическая фаза, в значительной мере определяющая степень адаптации сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям. Прохождение ее связано с комплексом климатических и погодных факторов, среди которых наиболее важное значение имеют следующие: тепло и влагообеспеченность вегетационного периода, условия перезимовки, вредные для плодовых растений резкие колебания температур воздуха летом и зимой, минимальные низкие температуры.

Нами в 2017-2019 гг. было проведено изучение сроков начала вегетации у 76 сортов и гибридных форм яблони (приложение А).

Наблюдения показали, что сроки начала вегетации яблони в большей степени зависят от сортовых особенностей. Так, например, если у сортов Ева и Красное Раннее выход из состояния покоя отмечали в среднем 19.03, то у сорта Киммерия – 28.03. Следует отметить, что на сроки начала вегетации изучаемых сортов и гибридных форм яблони в значительной степени влияли погодные условия зимнего и ранневесеннего периодов.

Для выделения генотипов, обладающих признаком позднего начала вегетации, все изучаемые образцы были разделены на группы с ранним, средним и поздним началом вегетации (рисунок 3.1). Ранняя вегетация в годы исследований отмечалась с 19.03±6 по 23.03±5 при сумме эффективных температур выше 5ºС, равной 50,7±11,0 – 53,0±12,4. В эту группу вошло 17 сортов (22,07%): летнего срока созревания – Алые Паруса (к), Вильямс Прайд, Виста Белла, Делькорф, Ева, Красное Раннее, Мантет, Прима, Романа; осеннего срока созревания – Кандиль Синап, Приам; зимнего срока созревания – Айдаред, Голден Раш, Чемпион и гибридные формы – 5-6-ю и 10-99-78.

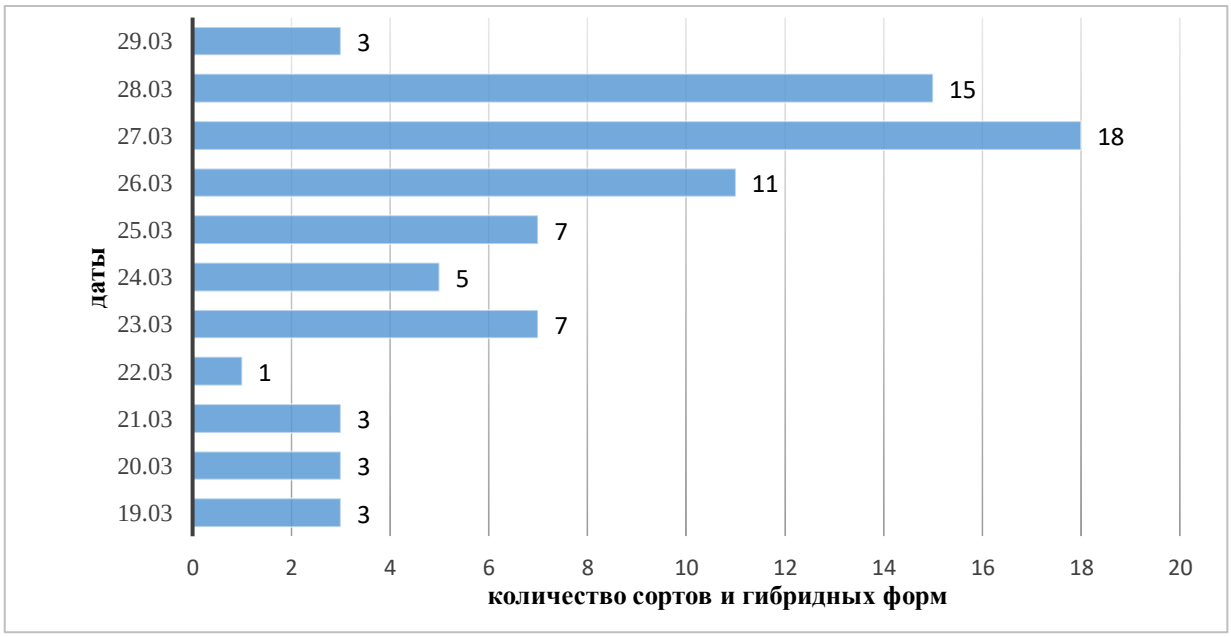

Рисунок 3.1 – Сроки начала вегетации у сортов и гибридных форм яблони, среднее за 2017–2019 гг.

Для сортов со средним сроком начала вегетации данная фенологическая фаза проходила с 24.03±5 по 26.03±4 при сумме эффективных температур выше 5ºС, равной 53,9±14.3 – 53,9±14.3. В данную группу вошло 23 сорта (31,2%): летнего срока созревания – Настя, Наследница Юга, Редфри и гибридные формы 1-32-87, 3-6; осеннего срока созревания – Салгирское (к), Амулет, Балаклавское, Сеул; зимнего срока созревания – Гарант, Гренни Смит, Деликатес, Джонаголд Декоста, Джоника, Дюльбер, Лигол, Предгорное, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Эдера, 1-2-с, 1-8-ю, 2-2-65-80.

У сортов с поздней вегетацией начало фенологической фазы наблюдалось с 27.03±5 по 29.03±4, при сумме эффективных температур 58,0±12,7 – 62,1±17,9ºС. В данную группу вошли 36 сортообразцов (46,7%): осеннего срока созревания – Гала, Гала Галакси, Гала Маст, Гала Империал, 2-2-68-80, 3-5-с; зимнего срока созревания – Таврия (к), Аскольда, Внучка, Голден BLB, Голден Рейндерс, Голд Крым, Голд Пет, Джонафри, Катерина, Киммерия, Княжна, Крымское Зимнее, Молдавское Красное, Пинова, Ревена, Скифское Золото, Тодес, Фуджи, Фуджи Кику № 8, Хоней Крисп, Юбилейное Дельбара, гибридные формы 1-23, 2-1-18-79, 4-17-ю, 60-65, 61-74, 75-74.

Конец вегетации является важным биологическим показателем сорта, обусловленным как генотипическими, так и агроклиматическими условиями выращивания.

Вопросами изучения сроков окончания периода вегетации сортов яблони в Крыму занимались многие исследователи (Вольвач, 2003; Бабина, 2015; Литченко, 2017). Однако в литературе нет данных о продолжительности вегетации у изучаемых сортов и гибридных форм. Определены сроки окончания и продолжительность периода вегетации, сумма эффективных температур и количество дней за этот период.

Конец вегетации определяли при наступлении опадения у сортов более 50% листвы. Массовое опадение листьев обычно приходится на первую-вторую декаду ноября и длится 15 – 20 дней. Конец массового опадения листьев характеризует

переход растений в состояние глубокого покоя. Результаты наблюдений представлены в таблице 3.1 и приложении Г.

Таблица 3.1 – Наступление конца вегетации сортов и гибридных форм яблони, 2017–2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Сроки наступления конца вегетации	Количество дней от начала вегетации до массового листопада	Сумма эффективных температур выше 5°С на массового листопада	Сумма эффективных температур выше 10°С на массового листопада
1	2	3	4	5
Ранние сроки наступления конца вегетации				
Виста Белла, Вильямс Прайд, Делькорф, Ева, Красное Раннее, Мантет, Наследница Юга, Редфри, Романа, 1-32-87	06.11±7 – 12.11±5	227±6 – 237±6	2841,3±189,6 – 2871,1±166,3	1688,8±38,4 – 1698,6±28,6
Средние сроки наступления конца вегетации				
Алые Паруса, Амулет, Арлет, Аскольда, Балаклавское, Джоника, Дюльбер, Гала, Гала Галакси, Гала Империал, Гала Маст, Гарант, Голден Рейдерс, Голд Пет, Голден BLB, Гринсливз, Джонафри, Кандиль Синап, Катерина, Княжна, Молдавское Красное, Крымское Зимнее, Настя, Предгорное, Пинова, Прима, Приам, Рубин, Рубин Стар, Румяный Альпинист, Салгирское, Скифское Золото, Таврия, Хоней Крисп, Фуджи, Фуджи Кику №8, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-2-с, 1-23, 2-1-78-79, 2-2-65-80, 2-2-68-80, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 5-6-ю , 10-99-78, 60-65, 61-74, 75-74	14.11±5-19.11±3	231±6-243±5	2881,1±156,3-2891,2±150,2	1701,9±25,3

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Поздние сроки наступления конца вегетации				
Айдаред, Внучка, Голд Крым, Джонаголд Декоста, Киммерия, Крымское, Лигол, Ревена, Ренет Симиренко, Сеул, Тодес, Чемпион, 1-8-ю	20.11±5 – 25.11±2	238±5 – 243±5	2891,9±149,5 – 2892,0±149,4	1701,9±25,3

Анализ полученных данных свидетельствует, что конец вегетации у всех сортообразцов проходил с 06.11 по 25.11. Раньше всего он начинался у сорта летнего срока созревания Ева, позднее всего – у районированного сорта зимнего срока созревания Киммерия. У группы сортов с ранним окончанием вегетации фенофаза проходила с 06.11 по 12.11. За период вегетации была набрана сумма эффективных температур выше 5°С 2841,3±189,6 – 2871,1±166,3 или 1688,8±38,4 – 1698,6±28,6 выше 10°С. В данную группу вошли 10 сортов и гибридная форма 1-32-87 (14,5%).

Группа сортов со средними сроками окончания вегетации (14.11 – 19.11), представлена 52 образцами, в том числе 13 гибридными формами, что составляет 68,4% изучаемых сортов. Конец вегетации отмечался при наборе суммы эффективных температур выше 5°С 2881,1±156,3 – 2891,2±150,2.

Конец вегетации у сортов с поздними сроками этой фазы проходил с 20.11 по 25.11 при наборе суммы эффективных температур выше 5°С 2891,9±149,5 – 2892,0±149,4. Эта группа представлена 12 сортами и 1 гибридной формой.

В условиях предгорного Крыма вегетационный период исследуемых сортообразцов варьировал от 227 до 243 дней. В группу с относительно короткой продолжительностью вегетации (227 – 234 дня) вошли сорта Арлет, Голд Пет, Делькорф, Ева, Мантет, Катерина, Княжна, Наследница Юга, Салгирское, Редфри и гибридные формы 1-32-87, 2-1-78-79, 2-2-65-80, 75-74; со средней продолжительностью вегетации (235 – 239 дней) – Виста Белла, Вильямс Прайд, Гала, Романа и др., гибридные формы 1-23, 2-2-68-80, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 60-65, 61-74; сорта с относительно длительной вегетацией (240 – 243 дня) – Айдаред, Алые Паруса, Голден Раш, Голд Крым, Гренни Смит, Гринсливз, Джонаголд Декоста,

Кандиль Синап, Киммерия, Лигол, Прима, Приам, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Сеул, Тодес, Чемпион, а также гибридные формы 1-2-с и 1-8-ю.

3.2 Особенности цветения

В годичном цикле жизни дерева яблони одним из наиболее важных этапов является цветение, так как от условий этого периода в значительной степени зависят величина и качество урожая (Челебиев, 2018). Более позднее цветение является ценным хозяйственным и селекционным признаком, позволяющим уйти от возвратных весенних заморозков, которые способны нанести серьезный ущерб садам.

В.К. Смыковым (1978) выявлено, что между временем цветения плодовых культур и суммой температур существует тесная корреляция. Считают, что цветение яблони в среднем наступает при накоплении 170 – 200°С эффективных или 350 - 400°С активных температур.

По данным В.Ф. Иванова, А.С. Иванцова, Н.Е. Остапенко, Н.П. Литвинова (1998) в Крыму за период от перехода среднесуточной температуры воздуха через 5°С до начала цветения сортов яблони накапливается сумма эффективных температур выше константы – в среднем 160 – 180°С.

Известно, что после теплых зим яблони зацветают позднее и при больших суммах температур; после холодных – цветение наступает раньше и при меньших суммах температур (Щербатко, 2015).

Изучение особенностей прохождения фазы цветения исследуемых сортов и форм яблони по отдельным компонентам начато в 2015-2016 гг., и продолжено в последующие годы (Челебиев, 2018а, 2018б). По нашим данным, в среднем, начало цветения у сортов и гибридных форм яблони проходило с 19.04 по 29.04 (приложение Б). Сроки начала цветения сортообразцов представлены на рисунке 3.2.

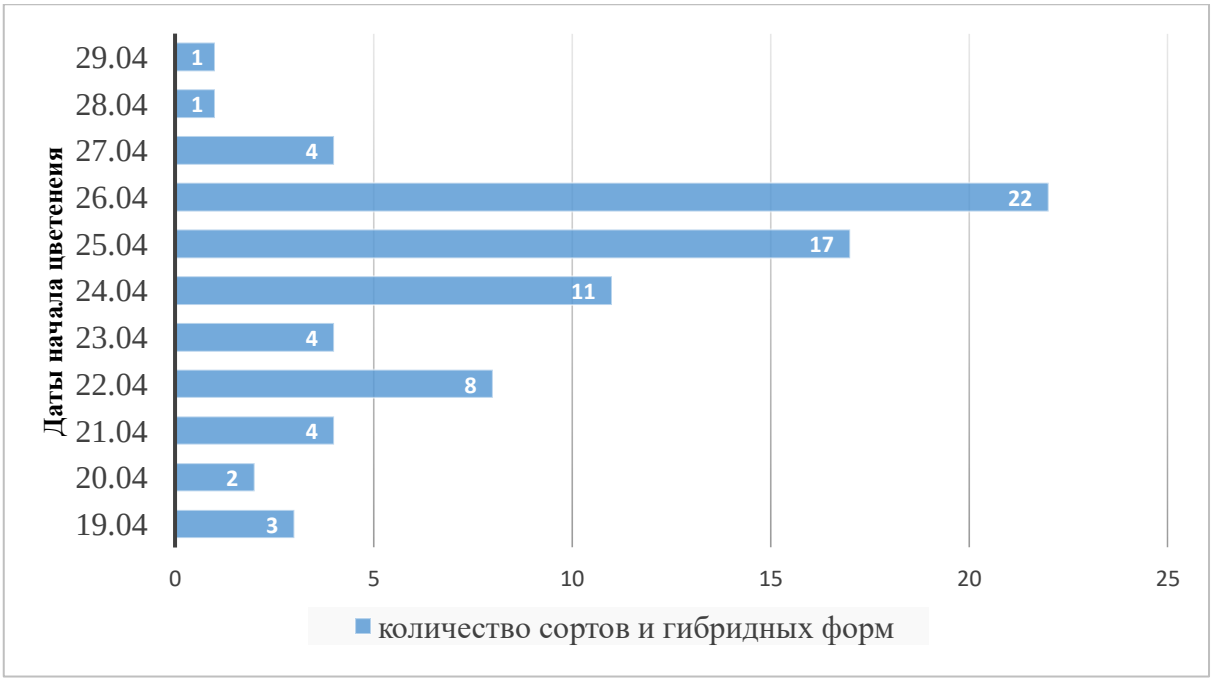

Рисунок 3.2 – Сроки начала цветения сортов и гибридных форм яблони, 2015 – 2019 гг.

По срокам цветения все изучаемые сорта и формы были разделены нами на три группы: раннецветущие (начало цветения отмечалось с 19.04±4 по 22.04±8), среднецветущие (23.04±3-26.04±6), поздноцветущие (27.04±5-29.04±3).

Определено, что для группы раннецветущих сортов для начала фазы цветения необходима сумма эффективных температур выше 5°С от 149,7 до 159,7°С. Данная группа представлена 17 сортами (21,74%). Начало цветения у среднецветущих сортов отмечается при 163,5 – 179,3°С, группа представлена 54 сортами (70,40%). Для начала цветения поздноцветущих сортов необходима сумма эффективных температур выше 5°С равная от 181,1 до 205,5°С (7,8%) (Шоферистов, Халилов, Челебиев и др., 2021). Данная группа представляет наибольший интерес для селекции на признак позднего цветения. В нее вошло 5 сортов: Киммерия, Салгирское, Таврия (к), Тодес, Фуджи и одна гибридная форма 3-5-с (таблица 3.3, приложение Б).

Таблица 3.3 – Группировка сортов и гибридных форм яблони по срокам цветения, 2015 – 2019 гг.

Срок созревания	Раннецветущие 19.04 – 22.04 (21,74%)	Среднецветущие 23.04 – 26.04 (70,40%)	Позднецветущие 27.04 – 29.04 (7,86%)
Летний	Красное Раннее, Ева, Вильямс Прайд, Виста Белла, Мантет, Настя, Романа, 1-32-87	Алые Паруса (к), Делькорф, Прима, Наследница Юга, Редфри, 3-6	
Осенний	Гринсливз, Кандиль Синап, Сеул	Амулет, Балаклавское, Гала, Гала Маст, Гала Галакси, Гала Империал, Княжна, Приам, 2-2-68-80	Салгирское (к), 3-5-с
Зимний	Арлет, Айдаред, Чемпион, 5-6-ю, 10-99-78, 1-23	Аскольда, Внучка, Гарант, Голден BLB, Голден Делишес, Голден Рейндерс, Голд Крым, Голд Пет, Голд Раш, Гренни Смитт, Деликатес, Джонафри, Джонаголд Декоста, Джоника, Дюльбер, Лигол, Катерина, Крымское, Крымское Зимнее, Молдавское Красное, Пинова, Предгорное, Ревена, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Рубин, Рубин Стар, Скифское Золото, Фуджи Кику № 8, Хоней Крисп, Эдера Юбилейное Дельбара, 1-2-с, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 4-17-ю, 60-65, 61-74, 75-74	Киммерия, Таврия (к), Тодес, Фуджи

Исходя из данных таблицы, в поздноцветущей группе представлены всего лишь 6 сортообразцов с осенним и зимним сроком созревания. Среди сортов с летним сроком созревания плодов позднецветущие сорта вообще отсутствуют. Поэтому можно сделать вывод о необходимости включения в селекционный процесс сортов с поздним цветением.

Учитывая, что яблоня в основном перекрестно-опыляемая порода, большой интерес представляет изучение не только сроков, но и продолжительности цветения различных сортов в связи с возможностью взаимного опыления, которое осуществимо лишь при одновременном цветении. Преимущество в этом отношении имеют сорта с более длительным периодом цветения.

Исследования по изучению продолжительности цветения показали, что большинство изучаемых сортов имеют средний или продолжительный период цветения. В таблице 3.4 представлены данные о продолжительности цветения некоторых сортов и гибридных форм яблони. Полные данные представлены в приложении Б.

Таблица 3.4 – Сроки и продолжительность цветения сортов и гибридных форм яблони, 2015 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Начало цветения, Хср±Мх	V,%	Конец цветения, Хср±Мх	V,%	Продолжительность цветения, дней, Хср±Мх	V,%
1	2	3	4	5	6	7
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	24.04±5	18,5	03.05±4	12,70	10±4	22,35
Вильямс Прайд	20.04±3	12,35	04.05±6	23,51	16±5	46,40
Виста Белла	20.04±5	45,28	30.04±3	8,81	11±5	41,60
Делькорф	23.04±3	13,07	01.05±4	52,30	9±3	26,40
Мантет	21.04±4	18,91	02.05±3	9,63	9±3	33,41
Настя	21.03±3	17,71	04.05±8	21,18	13±5	50,44
Наследница Юга	25.03±3	83,87	05.05±5	18,75	11±1	5,41
Прима	23.04±3	12,35	30.04±3	11,53	7±2	12,50
Редфри	26.04±4	13,85	04.05±3	10,42	10±2	13,32
Романа	21.04±4	16,46	06.05±6	16,89	14±3	26,57
3-6	25.04±5	22,24	02.05±3	11,69	8±3	36,66
$НСР_{05}$	-	-	-	-	2,29	-
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	27.04±3	15,59	04.05±3	7,69	8±2	7,53
Амулет	24.04±2	16,41	02.05±2	10,14	9±3	22,30
Балаклавское	24.04±6	24,96	04.05±6	18,35	8±2	15,75
Гала	26.04±3	13,66	05.06±5	15,87	10±2	26,03
Гринсливз	21.04±4	17,14	01.05±2	5,580	11±3	32,78
Приам	24.04±5	20,80	03.05±4	15,69	10±1	22,35
2-2-68-80	26.04±3	16,20	03.05±4	13,87	8±2	6,93
3-5-с	28.04±3	14,27	07.05±3	11,70	10±2	11,95
$НСР_{05}$	-	-	-	-	1,0	-
Зимнего срока созревания						

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	5	6	7	8
Таврия (к)	27.04±3	9,78	04.05±4	11,75	8±2	20,83
Арлет	22.04±4	22,55	05.05±5	17,60	13±3	16,43
Аскольда	26.04±2	9,79	02.05±3	10,81	7±2	20,88
Голден BLB	26.04±3	10,57	03.05±4	15,08	8±1	19,92
Голден Рейдерс	26.04±3	16,74	04.05±3	16,03	9±2	11,95
Джонаголд Декоста	25.04±2	16,74	02.05±2	11,71	8±0	7,53
Джоника	25.04±4	14,41	01.05±2	17,07	7±4	67,27
Дюльбер	24.04±3	13,58	01.05±2	11,17	8±2	6,93
Киммерия	27.04±3	9,44	03.05±3	10,93	8±0	15,75
Лигол	24.04±5	19,97	02.05±6	17,03	10±3	36,33
Пинова	25.04±4	18,33	05.05±5	15,91	11±2	14,78
Ревена	26.04±4	24,56	02.05±5	12,76	10±2	17,32
Фуджи Кику № 8	26.04±3	16,22	08.05±2	3,01	14±3	29,57
Эдера	25.04±5	19,78	03.05±3	13,86	9±2	22,22
1-8-ю	24.04±3	6,28	02.05±2	7,29	9±1	18,33
2-1-18-79	25.04±4	18,65	03.05±4	13,89	8±1	6,66
2-2-65-80	25.04±2	8,20	03.04±5	11,53	9±3	25,00
10-99-78	22.04±4	18,65	30.04±4	8,82	9±2	16,36
60-65	26.04±3	14,38	05.05±5	16,09	10±2	20,00
$НСР_{05}$	-	-	-	-	1,7	-

Изучение продолжительности цветения выявило, что в группе летнего срока созревания у большинства сортов оно длится от 9±1 до 12±5 дней. Наиболее длительное цветение было отмечено у сортов Вильямс Прайд – 16±5, Романа – 14±5, Настя и гибридной формы 1-32-87 – 13±5 дней. У контрольного сорта Алые Паруса длительность цветения составила 10±5 дней. Наибольший коэффициент вариации в группе отмечен у сортов Вильямс Прайд, Виста Белла и Настя – 41,60 – 50,44%, что свидетельствует о нестабильности данного признака.

У сортов осеннего созревания цветение длилось 8±2 – 10±3 дней. Самое продолжительное цветение отмечено у сорта Гринсливз – 11±3 дня. У контрольного сорта Салгирское продолжительность цветения составила 8±2 дня. Наивысший коэффициент вариации в группе отмечен у сортов Гринсливз и Гала – 26,03 и 32,78%.

Среди сортов зимнего срока созревания самый короткий период цветения (7±4) был отмечен у сортов Аскольда, Деликатес, Джоника, Княжна, Рубин. Наиболее длительное цветение наблюдалось у сортов Арлет и Фуджи Кику № 8 с продолжительностью 13 – 14± 3 дней. У остальных сортов данная фенологическая фаза длилась от 8±1 до 11±3 дней.

3.3 Созревание плодов

Сроки созревания плодов являются важной биологической и хозяйственной особенностью сорта. Они определяют их распространение и характер использования (Важов, 1998).

Различают несколько стадий зрелости плодов: съемную, техническую, потребительскую и физиологическую (Артюх, Причко, 2001; Криворот, 2004; Пазухин, Мазец, Криворот, 2013).

В период съемной зрелости в плодах завершаются процессы роста и накопления питательных веществ, они достигают оптимальных размеров и формы, свойственных конкретному сорту и обладают способностью к осуществлению дыхания и дозреванию после съема с дерева. Именно такие плоды наиболее пригодны для длительного хранения.

Техническая зрелость соответствует фазе развития плода, в которой он может быть переработан, то есть при технической зрелости плоды обладают высокими технологическими качествами для их переработки на соответствующие продукты (Криворот, 2004; Левгерова, Салина, Сидорова, 2011; Балашова, 2012).

При физиологической зрелости у плодов прекращаются любые накопительные и биосинтетические процессы, многие вещества начинают распадаться, полностью отсутствует крахмал, мякоть становится мягкой и сухой, теряется вкус. До такого состояния плоды доводят в том случае, когда хотят получить хорошо вызревшие семена (Криворот, 2004).

Установление оптимальных сроков съема плодов оказывает влияние на подбор сортимента для промышленного сада, что позволяет обеспечивать

бесперебойное снабжение населения свежими плодами этой ценной плодовой культуры.

Кроме того, качество и продолжительность хранения плодов, в большей мере зависят от сроков уборки и условий года. В плодах, снятых в оптимальный срок, физиологические процессы идут более замедленно, по сравнению с убранными преждевременно или поздно (Родиков, 2018).

Своевременный срок съема плодов обеспечивает прибавку урожая на 24 – 30%. Преждевременный съем приводит к недобору урожая, ухудшению вкуса и внешнего вида плодов. Для определения съемной зрелости плодов используют как визуальные признаки (окраска кожицы плода и семян, отделение плодоножки от плодовой веточки), так и показатели, определяемые объективными результатами измерений (плотность мякоти, содержание крахмала, растворимых и ароматических веществ (Причко и др., 2019). По данным Е.П. Франчук (1986), показателем съемной зрелости может также служить сумма температур от конца цветения. Для осенних сортов средней зоны она составляет 1300 – 1600°С, для зимних – 1800 – 2450˚С. Число дней от полного цветения до сбора плодов – достаточно стабильный показатель в каждой зоне для отдельных сортов.

Известно, что срок съемной зрелости сорта изменяется в зависимости от географической зоны его произрастания. С продвижением сорта с севера на юг ускоряется созревание плодов (Моксина, 2017). Поэтому распределение сортов на группы (летние, осенние, зимние) возможно только для конкретной зоны. Отмечая влияние климата на сроки созревания, важно отметить, что последовательность созревания у разных сортов в разных условиях, в основном, сохраняется.

На основании проведенного опыта, нами предложено расширить деление сортов по срокам созревания на раннелетние, летние, осенние, раннезимние, зимние и позднезимнего сроков созревания. Для созревания плодов яблони, как и других плодовых культур, необходимо накопление определенной суммы температур выше 10˚С. Нами рассчитана сумма эффективных температур выше 5 и 10˚С от цветения до съема плодов для каждой группы созревания за период 2017 – 2019 гг. (таблица 3.5, приложение В).

Таблица 3.5 – Сумма эффективных температур выше 5 и 10°С от конца цветения до съема плодов яблони и количество дней за этот период, 2017 – 2019 гг.

Группы сортов по срокам созревания	Даты съемной зрелости плодов	Количество дней от конца цветения до съема плодов	Сумма эффективных температур выше 5°С на момент съема плодов	Сумма эффективных температур выше 10°С на момент съема плодов
Раннелетние	10.07±2 – 28.07±2	72±3 – 90±2	1289,6±214,2 – 1606,6±70,6	699,9±58,2 – 926,9±70,6
Летние	04.08±1 – 24.08±1	92±3 – 114±3	1736,1±230,2 – 2086,5±210,5	1023,1±72,5 – 1252,6±59,7
Осенние	07.09±3 – 13.09±7	128±4 – 136±7	2265,1±244,7 – 2387,1±235,6	1399,7±90,1 – 1474,1±88,2
Раннезимние	16.09±6 – 21.09±5	137±6 – 144±3	2432,5±230,8 – 2501,1±190,4	1508,4±79,5 – 1555,6±45,5
Зимние	22.09±3 – 01.10±7	145±3 – 153±6	2519,6±188,7 – 2601,5±178,1	1568,2±41,8 – 1609,7±33,9
Позднезимние	08.10±2 – 18.10±2	159±2 – 168±2	2651,6±171,6 – 2728,9±183,2	1625,3±34,4 – 1653,3±41,1

Начало созревания сортов из раннелетней группы отмечено в период с 10.07±2 по 28.07±2, при этом с конца цветения до съема прошло от 72±3 до 90±2 дней. Сумма накопленных эффективных температур выше 10°С за это время составила от 699,9±58,2 до 926,9±70,6°С. Созревание плодов в группе летнего срока созревания проходило в период с 04.08±1 по 24.08±1, для формирования урожая необходимо от 92±3 – 114±3 дней. Сумма накопленных эффективных температур выше 10°С для данной группы составила от 1023,1±72,5 – 1252,6±59,7°С. Для группы осенних сортов съемная зрелость наступила с 07.09±3 по 13.09±7 (128±4 – 136±7 дней с конца цветения), при накоплении суммы эффективных температур выше 10°С от 1399,7±90,1 до 1474,1±88,2°С. У сортов раннезимнего срока созревания фаза протекала с 16.09±6 по 21.09±5. Для

формирования урожая необходимо от 137±6 до 144±3 дней и накоплении суммы эффективных температур 1508,4±79,5 – 1555,6±45,5. Наступление съемной зрелости в группе сортов зимнего срока созревания проходило с 22.09±3 по 01.10±7, для формирования урожая необходимо было от 159±2 до 168±2 дней с конца цветения. Сумма эффективных температур при этом составила 1568,2±41,8–1609,7±33,9°С. Созревание плодов в группе позднезимнего срока созревания приходилось на 08.10±2 – 18.10±3, на формирование урожая затрачивается 159±2 – 168±2 дней. Сумма накопленных температур выше 10°С при этом составляла 1625,3±34,4 – 1653,3±41,1.

На основании проведенного анализа, все 76 сортов и гибридных форм нами были распределены по 6 срокам созревания (рисунок 3.3).

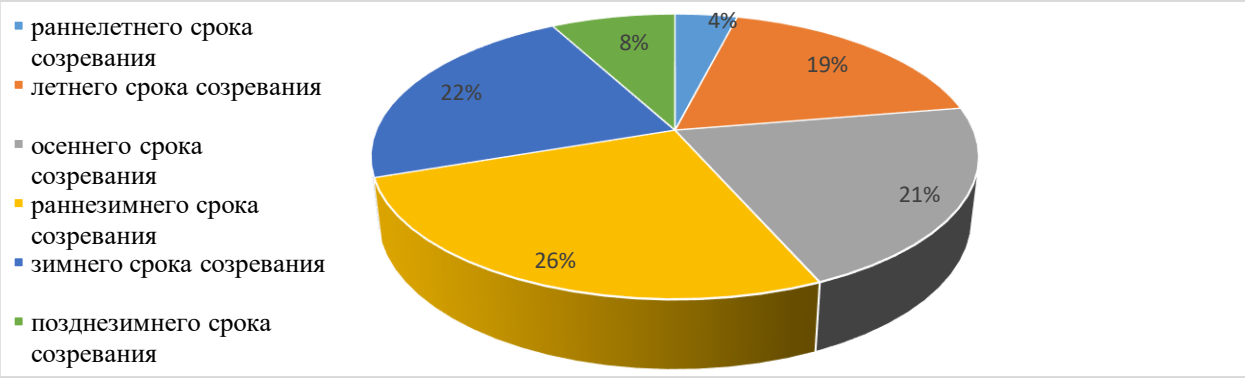

Рисунок 3.3 – Распределение сортов и гибридных форм яблони по срокам созревания плодов

В группу раннелетнего срока созревания вошли 3 (4%) сорта: Красное Раннее, Ева, Виста Белла; летнего –14 (19%) сортов и гибридных форм: Алые Паруса (контроль) Вильямс Прайд, Мантет, Наследница Юга, Настя, Романа, Делькорф, Редфри, Сеул, Княжна, Прима, Приам, 1-32-87, 3-6; осеннего – 16 образцов (21%): Кандиль Синап, Гринсливз, Салгиское (контроль), Амулет, Балаклавское, Гала, Гала Галакси, Гала Империал, Гала Маст, Дюльбер, Киммерия, 2-2-68-80, 3-5-ю, 75-74. Сорта Эдера и Джононафри в литературных источниках указываются как сорта зимнего срока созревания, однако в условиях предгорной зоны Крыма по всем признакам они относятся к группе осеннего созревания. Сорт

зарубежной селекции Сеул, который в литературных источниках указан как сорт осеннего срока созревания, вошел в группу с летним сроком созревания. Наиболее многочисленной оказалась раннезимняя группа. В нее вошли 20 (26 %) образцов: Аскольда, Чемпион, Скифское Золото, Хоней Крисп, Внучка, Голден Рейндерс, Голд Пет, Гарант, Тодес, Катерина, Лигол, Джонаголд Декоста, Джоника, Ревена, Юбилейное Дельбара, 2-1-18-79, 2-2-65-82, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74. Группу с зимними сроками созревания плодов пополнили 17 (22%) сортообразцов: Айдаред, Арлет, Голден BLB, Голд Крым, Рубин, Румяный Альпинист, Янтарное, Предгорное, Молдавское Красное, Крымское, Пинова, Ренет Симиренко, Розоцвет, Рубин Стар, 1-8-ю, 4-17-ю, 60-65. В группу позднезимнего созревания вошло 6 (8%) образцов – Голден Раш, Гренни Смит, Таврия (к), Крымское Зимнее, Фуджи, Фуджи Кику № 8.

При анализе структуры сортов и гибридных форм важно отметить недостаточное количество раннелетних и позднезимних сортов, что ставит определенные задачи перед селекционерами и плодоводами для дальнейшей работы (Халилов, Челебиев, Усков, 2020).

РАЗДЕЛ 4 САМОПЛОДНОСТЬ И ВЗАИМООПЫЛЯЕМОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ

В Крыму вопросам опыления яблони посвящены работы А.И. Усова, А. А. Ляпиховой, А.Х. Хроликовой, Н.А. Литченко, Т.П. Вольвача и других исследователей. Ими выявлены опылители и определена степень самоплодности, в основном, для сортов зарубежной селекции. Систематического изучения самоплодности и взаимоопыляемости для новых сортов собственной селекции и интродуцированных не проводилось. Поэтому, нами впервые была изучена степень самоплодности, определена жизнеспособность пыльцы, и выявлены лучшие опылители для 58 районированных и перспективных сортов и гибридных форм.

4.1 Жизнеспособность пыльцы

Урожайность яблони в первую очередь зависит от количества генеративных почек, бутонов, степени завязывания плодов. Качественный уровень последнего обеспечивает хороший сорт-опылитель, который формирует большое количество фертильной пыльцы. Жизнеспособность пыльцы является важнейшим фактором опыления и оплодотворения плодовых растений. Сорта с невысокой жизнеспособностью пыльцы не могут нормально оплодотворяться и быть использованы в качестве опылителей. Применение их в производстве снижает урожайность плодовых культур (Рябов, 1930; Челебиев, 2021б).

Для выделения потенциально лучших опылителей проводили оценку их способности ежегодно формировать высококачественную пыльцу. Такое качество пыльцы является сортовой особенностью, которая зависит от множества факторов. Согласно литературным данным (Po, 1929), принято считать, что пыльца низкой жизнеспособности содержит от 0 до 30%, средней – 30 – 69%, высокой – 70 – 100% фертильных зерен. Хорошее прорастание зерен на искусственных питательных средах свидетельствует о его функциональной полноценности. Также известно, что жизнеспособность пыльцы зависит от погодных условий года и физиологического

состояния (Кобель, 1957; Басина, 1973; Крылова, 1981). Исследователями выявлено, что оптимальной для прорастания пыльцы и оплодотворения является температура воздуха в пределах +18–24ºС (Голубинский, 1974; Франчук, 1986). Результаты изучения жизнеспособности пыльцы сортов и форм яблони представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты проращивания пыльцевых зерен сортов и гибридных форм, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Жизнеспособность пыльцы, %			$X_{ср.}$	Стандартное квадратичное отклонение	V, %
	2017 г.	2018 г.	2019 г.			
1	2	3	4	5	6	7
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	41,0	55,0	42,0	46,0±9,0	7,81	17,0
Вильямс Прайд	14,0	22,0	18,0	18,0±4,0	4,00	22,2
Виста Белла	39,0	40,0	55,0	44,7±10,3	8,96	20,1
Мантет	48,0	53,0	40,0	47,0±6,0	6,56	14,0
Прима	44,0	51,0	53,0	49,3±3,7	4,73	9,58
Редфри	12,0	16,0	17,0	15,0±2,0	2,65	17,6
Саммеред	35,0	41,0	34,0	36,7±4,3	3,79	10,3
1-32-87	22,0	26,0	21,0	23,0±3,0	2,65	11,5
3-6	28,0	32,0	35,0	31,7±3,3	3,51	11,1
$НСР_{05}$	-	-	-	8,3	-	-
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	21,0	32,0	44,0	32,3±11,7	11,50	35,6
Гринсливз	48,0	50,0	53,0	50,3±2,7	2,52	5,0
Приам	29,0	42,0	36,0	35,7±6,3	6,51	18,2
2-2-68-80	41,0	54,0	48,0	47,7±6,3	6,51	13,6
3-5-с	48,0	55,0	61,0	54,7±6,3	6,51	11,9
$НСР_{05}$	-	-	-	-	9,0	-
Зимнего срока созревания						
Таврия (к)	40,0	86,0	51,0	59,0±27,0	24,02	40,7
Айдаред	76,0	80,0	75,0	77,0±3,0	2,65	3,4
Арлет	33,0	34,0	44,0	37,0±7,0	6,08	16,4
Аскольда	54,0	80,0	77,0	70,3±9,7	14,22	20,2
Голден Делишес	74,0	70,0	79,0	74,3±4,7	4,51	6,07
Голд Раш	21,0	40,0	31,0	30,7±9,3	9,50	30,1
Голден Рейндерс	8,0	12,0	9,0	9,7±2,3	2,08	21,5
Джонаголд Декоста	6,0	9,0	16,0	10,3±5,7	5,13	49,7
Дюльбер	73,0	76,0	74,0	74,4±1,7	1,53	2,1
Крымское Зимнее	43,0	51,0	63,0	52,3±10,7	10,07	19,2
Лигол	34,0	53,0	50,0	45,7±7,3	10,21	22,4

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7
Пинова	77,0	81,0	63,0	73,7±7,3	9,45	12,8
Ревена	21,0	25,0	32,0	26,0±6,0	5,57	21,4
Ренет Симиренко	80,0	62,0	73,0	71,7±8,3	9,07	12,7
Чемпион	31,0	44,0	39,0	38,0±6,0	6,56	17,3
Эдера	40,0	54,0	42,0	45,3±8,7	7,57	16,7
1-8-ю	15,0	25,0	11,0	17,0±8,0	7,21	42,4
2-1-18-79	42,0	60,0	49,0	50,7±9,3	9,02	17,8
2-2-65-80	69,0	72,0	78,0	73,0±5,0	4,58	6,3
4-17-ю	12,0	14,0	10,0	12,0±2,0	2,00	16,7
10-99-78	75,0	83,0	74,0	77,3±5,7	4,93	6,4
60-65	12,0	19,0	21,0	17,3±3,7	4,73	27,3
$НСР_{05}$	-	-	-	12,7	-	-

У исследуемых генотипов яблони при анализе жизнеспособности пыльцы средние значения этого признака варьировали от 10,3 до 77,0%, стандартное квадратичное отклонение – от 1,53 до 24,02, а коэффициент вариации – от 2,1 до 6,5%. В группе сортов летнего срока созревания показатели проросших пыльцевых зерен изменялись от 15,0±2,0 (Редфри) до 49,3±3,7 (Прима). Наиболее стабильным он был у сорта Прима, коэффициент вариации которого составил 9,58%.

Группа осеннего срока созревания представлена 3 сортами и 2 гибридными формами. Максимальное значение жизнеспособности пыльцы у этой группы отмечено у гибридной формы 3-5-с (54,7±6,3), при коэффициенте вариации 11,9%. Самый низкий показатель отмечен у контрольного сорта отечественной селекции Салгирское.

Среди сортов и гибридных форм зимнего срока созревания пыльцу с низкой жизнеспособностью (9,7 – 30,7%) имели 4 сорта и 3 гибридные формы: Голд Раш, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Ревена, 1-8-ю, 4-17-ю, 60-65. Средняя жизнеспособность пыльцы (35,3 – 70,3%) отмечена у 9 образцов: Арлет, Аскольда, Крымское Зимнее, Лигол, Приам, Чемпион, Эдера, 2-1-18-79 и Таврия (к). Высокие показатели проросших пыльцевых зерен (71,7 – 77,3%) зафиксированы у зарубежных сортов Айдаред, Голден Делишес, Пинова, Ренет Симиренко, отечественного сорта селекции КОСС Дюльбер, а также гибридных форм 2-2-65-80 и 10-99-78. Высокая стабильность данного признака (коэффициент вариации от

2,1 до 6,4%) получена у 5 образцов Айдаред, Дюльбер, Голден Делишес, 2-2-65-80, 10-99-78.

В наших исследованиях фертильность пыльцы за годы изучения была не стабильной и зависела от погодных условий в период ее формирования. Так, в 2017 году жизнеспособность пыльцы большинства сортов в среднем была ниже, чем в предыдущие годы и содержала в зависимости от сорта 27 – 58% оптически пустых пыльцевых зерен. Это объясняется тем, что во время прохождения мейоза наблюдались неблагоприятные погодные условия (абсолютный минимум в апреле составил –4ºС). У сорта Голден Рейндерс в этом году около 40% пыльцы было оптически пустым, а у гибридной формы 1-32-87 – более 50%. Низкая фертильность пыльцевых зерен была отмечена также у сорта зарубежной селекции Джонаголд Декоста, что обусловлено триплоидным состоянием его генома. Исследователями выявлено, что триплоидные сорта яблок формируют пыльцу с низкой фертильностью из-за несбалансированного количества хромосом (Кудрявцев, 1987; Седышева, 2013). Важно отметить, что в таких условиях все три контроля (Алые Паруса, Салгирское, Таврия) формировали пыльцу со средними показателями жизнеспособности.

В результате проведенных исследований выявлено, что в условиях предгорной зоны Крыма большинство изучаемых сортов формируют пыльцу средней и выше средней степени жизнеспособности. Это позволяет рекомендовать их в качестве сортов-опылителей.

4.2. Степень самоплодности

Большинство сортов яблони характеризуются резко выраженной самобесплодностью. Для формирования полноценных урожаев этой культуре требуется присутствие в насаждениях взаимоопыляющихся сортов с одновременными сроками цветения и созревания плодов (Grane,1942; Красова, 2017). Однако результаты опыления в значительной степени зависят от погодных условий в период цветения.

В Крыму в период цветения плодовых культур, в том числе и яблони, часто наблюдаются весенние заморозки, осадки в виде обильных дождей и туманов, что мешает нормальному процессу опыления и оплодотворения. Самоплодность сортов обеспечивает условия для их стабильного плодоношения. Внедрение в производство сортов, обладающих свойством самоплодности, позволит снизить влияние неблагоприятных погодных условий в период цветения и завязывания плодов.

В связи с этим, выявление и создание самоплодных или частично самоплодных сортов яблони становится существенной необходимостью, а селекция на этот признак представляет значительный интерес (Седов, 2003; Седов, 2021).

Исследования по изучению степени самоплодности наиболее перспективных сортов и гибридных форм яблони отечественной и зарубежной селекции проведены в 2017–2019 гг.

Самобесплодными считали сорта, у которых при самоопылении совсем не завязалось плодов или завязалось не более 20% от контроля (свободное опыление). К частично самоплодным относили сорта, дающие при самоопылении от 20 до 50% плодов по отношению к контролю; самоплодными – более 50%.

Исходя из полученных данных следует, что при изучении самоплодности ни один сорт не превзошел контроль (свободное опыление) по степени полезной завязи (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Степень самоплодности сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Количество завязавшихся плодов, %						$X_{ср.}$		V, %
	2017 г.		2018 г.		2019 г.				
	самоопыление	контроль	самоопыление	контроль	самоопыление	контроль	самоопыление	контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Летнего срока созревания									
Алые Паруса	5,1	8,6	3,3	7,6	5,6	10,2	4,6	8,8	14,9
1-32-87	3,0	2,0	1,5	3,5	4,6	5,1	3,0	3,5	43,9

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3-6	2,3	4,5	4,5	8,6	4,2	7,8	3,7	7,0	31,2
Осеннего срока созревания									
Салгирское	0,5	3,0	1,5	3,4	1,0	3,2	1,0	3,2	6,3
Гринсливз	4,3	9,5	2,3	8,4	5,6	4,3	4,0	7,4	37,0
2-2-68-80	0,5	3,0	1,5	3,4	1,0	3,2	1,0	3,2	6,3
3-5-с	1,5	7,5	3,9	14,6	2,2	9,3	2,5	10,5	35,3
Зимнего срока созревания									
Айдаред	19,3	73,5	18,6	75,6	12,3	68,3	16,7	72,5	5,2
Дюльбер	5,2	96,3	5,7	37,5	5,9	44,6	5,6	59,5	54,0
Крымское Зимнее	14,5	64,5	13,8	72,3	11,9	69,8	13,4	68,9	5,8
1-1-18-79	11,8	45,3	5,8	42,1	9,4	39,6	9,0	42,3	6,7
1-8-ю	5 ,5	20,1	6,2	22,3	4,9	24,6	5,5	22,3	10,1
2-2-65-80	1,7	41,3	7,2	23,8	6,8	31,3	5,2	32,1	27,3
10-99-78	3,2	11,6	2,3	21,3	4,4	19,5	3,3	17,5	29,5

Среди 15 изученных сортообразцов выделены 3 генотипа с высокой самоплодностью (> 50%) – Айдаред (72,5%), Крымское Зимнее (68,9%) и Дюльбер (59,5%). Коэффициент вариации самоплодности у сортов Айдаред и Крымское Зимнее составил 5,2 – 5,8%, что свидетельствует о достаточно высокой стабильности данного признака. Эти сорта можно отнести в группу высокосамоплодных и рекомендовать для закладки производственных насаждений одним сортом без подбора опылителей или с 1 – 2 опылителями, а также для использования в качестве исходных родительских форм при планировании схем искусственной гибридизации.

В группу частично самоплодных включены три гибридные формы: 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80 со степенью самоплодности по отношению к контролю от 22,3 до 42,3%. Все остальные генотипы включены в группу самобесплодных, со степенью полезной завязи 3,2 – 17,5%.

4.3 Взаимоопыляемость сортов и форм яблони

Для обеспечения высоких урожаев в промышленных садах большинства плодовых культур, в том числе и яблони, необходима посадка опылителей даже для самоплодных и частично самоплодных сортов, т. к. этот признак непостоянен и может изменяться от места произрастания и условий окружающей среды (Красова, Галашева, 2017).

В силу избирательности оплодотворения различные сорта, взятые как опылители для того или иного сорта, не в одинаковой степени обеспечивают хорошее завязывание плодов и высокий урожай (Седов, 2003). Исследователями определены основные требования для сортов-опылителей: формирование большого количества высокофертильной пыльцы, одновременное прохождение фенофазы цветения с основным сортом, одинаковые, с основным сортом, скороплодность и сила роста, срок съемной зрелости плодов (Кондратенко, 2002).

Поэтому одним из признаков, необходимым при хозяйственно-биологическом изучении сортов яблони, является подбор лучших опылителей для каждого из районированных и перспективных сортов (Крылова, 1981).

Степень самоплодности определяли у 7 сортов и гибридных форм отечественной и зарубежной селекции – Аскольда, Дюльбер, Пинова, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 3-5-с, 10-99-78.

Анализ результатов опыления по каждой комбинации скрещивания показал, что за годы исследований полной интерстерильности не обнаружено, но выявлено преимущество одних опылителей в сравнении с другими по числу завязывающихся плодов. Наименьший процент плодов отмечен в комбинациях геномов 2-2-65-80 х 5-6-ю (2,5%), наибольший – 3-5-с х Айдаред (30,1%) (таблица 4.3).

Таблица 4.3– Влияние опылителей на завязываемость и качество плодов яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Сорт-опылитель	Опылено цветков, шт.	Завязалось плодов, %	Средняя масса плода, г	Получено выполненных семян на 1 плод, шт.
1	2	3	4	5	6
Аскольда	Айдаред	256	22,5	155	5

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
	Арлет	422	10,8	145	5
	Голден Делишес	344	13,0	144	5
	Киммерия	323	19,3	140	3
	Крымское	351	18,0	146	3
	Пинова	200	18,0	150	5
	Ренет Симиренко	302	14,0	159	4
	Чемпион	208	12,0	157	5
	Свободное опыление (контроль)	320	18,0	165	6
	$НСР_{05}$	-	6,8	40,7	-
Дюльбер	Аврора Крымская	325	12,6	154	4
	Айдаред	300	3,2	90	2
	Арлет	314	8,2	150	4
	Голден Делишес	312	10,9	162	3
	Киммерия	214	11,1	154	4
	Крымское	304	12,5	160	4
	Пинова	401	6,7	182	7
	Ренет Симиренко	371	5,0	179	8
	Чемпион	287	4,3	174	5
	Свободное опыление (контроль)	487	5,5	180	8
	$НСР_{05}$		2,5	46,4	
Пинова	Айдаред	244	12,0	150	5
	Алые Паруса	302	17,4	150	6
	Арлет	228	8,4	125	4
	Аскольда	305	14,6	140	5
	Голден Делишес	323	10,2	112	3
	Киммерия	341	8,4	121	4
	Крымское	314	9,7	134	4
	Предгорное	241	3,5	110	4
	Ренет Симиренко	358	15,2	141	3
	Свободное опыление (контроль)	436	13,3	130	6
	$НСР_{05}$		2,9		
2-1-18-79	Аскольда	413	13,6	145	5
	Голден Делишес	270	11,5	130	4
	Киммерия	411	9,8	134	3

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6
	Крымское	390	6,7	139	3
	Пинова	456	17,1	141	4
	Ренет Симиренко	361	12,5	142	5
	5-6-ю	265	4,5	112	1
	60-65	301	3,9	118	2
	Свободное опыление (контроль)	385	12,3	155	6
	$НСР_{05}$		2,87	37,3	
2-2-65-80	Аскольда	323	11,0	164	6
	Голден Делишес	296	16,0	173	5
	Крымское	311	17,2	165	7
	Предгорное	318	15,6	175	5
	Пинова	308	10,3	170	5
	Ренет Симиренко	314	8,6	160	6
	2-1-18-79	325	18,3	169	7
	5-6-ю	410	2,5	70	0
	60-65	374	4,2	112	3
	Салгирское	281	4,6	140	3
	Свободное опыление (контроль)	650	11,1	171	6
	$НСР_{05}$		3,73	24,4	
3-5-с	Айдаред	397	3,2	143	3
	Арлет	385	8,4	170	6
	Балаклавское	319	13,4	167	6
	Голден Делишес	400	4,3	140	4
	Киммерия	351	12,3	161	8
	Крымское	322	10,2	158	8
	Пинова	315	11,2	169	9
	Ренет Симиренко	361	7,5	162	5
	Салгирское	308	13,3	171	8
	Чемпион	371	9,5	178	7
	Свободное опыление (контроль)	399	9,5	173	9
	$НСР_{05}$		2,32	13,9	
10-99-78	Айдаред	345	30,1	170	4
	Арлет	356	20,4	184	5
	Голден Делишес	302	14,1	177	4
	Киммерия	308	28,3	145	4

Продолжение таблицы 4.3

	Крымское	302	4,2	169	3
	Пинова	313	17,3	134	4
	Ренет Симиренко	310	18,3	163	5
	Чемпион	415	24,3	160	3
	Свободное опыление (контроль)	423	21,4	175	5
	$НСР_{05}$		7,89	45,3	

При подборе опылителей для сорта зарубежной селекции Аскольда было проведено 8 комбинаций искусственного опыления. Наивысший результат получен при использовании пыльцы сортов Айдаред – 22,5% и Киммерия – 19,3%. Результат на уровне с контролем отмечен при использовании сортов Крымское и Пинова – 18%. Наиболее низкий процент завязывания плодов зафиксирован при использовании пыльцы сорта Чемпион – 12 %. По массе плода и количеству выполненных семян выделился контрольный вариант (свободное опыление), соответственно 165 г, и 6 шт.

На основании трехлетних данных лучшими опылителями для сорта Аскольда можно считать Айдаред, Киммерию, Пинова и Крымское (таблица 4.4). В этих комбинациях получено плодов на уровне или выше контрольного варианта. В группу допустимых опылителей вошли сорта Ренет Симиренко и Голден Делишес.

Таблица 4.4 – Опылители для исследуемых сортов и гибридных форм яблони (2017 – 2019 гг.)

Опыляемые сорта	Сорта-опылители	
	лучшие	допустимые
1	2	3
Аскольда	Айдаред, Киммерия, Пинова, Крымское	Ренет Симиренко, Голден Делишес
Дюльбер	Аврора Крымская, Арлет, Голден Делишес, Киммерия, Крымское, Пинова.	Ренет Симиренко, Чемпион
Пинова	Алые Паруса, Аскольда, Ренет Симиренко	Айдаред, Голден Делишес, Крымское

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3
2-1-18-79	Аскольда, Пинова, Ренет Симиренко	Голден Делишес, Киммерия.
2-2-65-80	Голден Делишес, Крымское, Предгорное, 2-1-18-79	Пинова, Ренет Симиренко
3-5-с	Балаклавское, Киммерия, Крымское, Пинова, Салгирское	Арлет, Ренет Симиренко
10-99-79	Айдаред, Киммерия, Чемпион	Арлет, Пинова, Ренет Симиренко

Для определения лучших опылителей для сорта отечественной селекции Дюльбер проведено опыление 9 сортами различного эколого-географического происхождения. Степень завязывания плодов варьировала от 4,3 у сорта Чемпион, до 12,6% у сорта Аврора Крымская. Значение контроля при этом составило 5,5%. Высокие показатели завязывания плодов были также получены при использовании сортов Киммерия, Крымское, Голден Делишес (10,9 – 12,5%). Все сорта-опылители, с показателями завязывания плодов выше, чем в контрольном варианте, можно отнести к лучшим опылителям: Аврора Крымская, Киммерия, Крымское, Голден Делишес, Арлет, Пинова.

Наивысшая масса плода была отмечена при опылении сортом Пинова – 182 г (в контроле 180 г). Количество выполненных семян на один плод варьировало от 2 (сорт Айдаред) до 8 (Ренет Симиренко и свободное опыление).

При подборе сортов-опылителей для сорта Пинова наивысшие результаты получены в комбинации с сортами Алые Паруса, Аскольда, Ренет Симиренко – 14,6-17,4%, при свободном опылении – 13,3%. Значение близкое к контролю наблюдалось при опылении сортом Айдаред – 12%. Все указанные сорта можно считать лучшими опылителями для сорта Пинова. Максимальная масса плода (150 г) отмечена в комбинациях с пыльцой Айдаред и Алые Паруса. Количество выполненных семян на один плод варьировало от 3 до 6 шт.

Анализ данных, полученных при подборе лучших опылителей для перспективной гибридной формы 2-1-18-79 показывает, что результат выше контроля (свободное опыление – 12,3%) получен в вариантах с использованием зарубежных сортов Аскольда, Пинова и Ренет Симиренко (12,5-17,1%). В

комбинации скрещивания гибридов 2-1-18-79 х 60-65 образовалось всего лишь 3,9% плодов. Наибольшая масса плодов (145г) отмечена в контрольном варианте – 155 г. Количество выполненных семян в комбинациях скрещивания этих гибридов варьировало от 1 до 6 шт., максимальное значение получено при свободном опылении.

При подборе опылителей для перспективной гибридной формы 2-2-65-80 выполнено 10 комбинаций скрещивания. Лучшими опылителями являются 2-1-18-79 (18,3%), Крымское (17,2), Голден Делишес (16,0) и Предгорное (15,6%). Достаточно высокий показатель (11,0%) получен от опыления сортом Аскольда, немного ниже – при использовании сорта Пинова (10,3%), что позволяет отнести их к группе допустимых опылителей.

Для гибридной формы 3-5-с лучшими опылителями являются сорта Балаклавское, Салгирское, Киммерия, Пинова, Крымское, Чемпион. В этих комбинациях процент завязавшихся плодов был на уровне или выше контроля (9,5 – 13,4%). Наименьше плодов (3,2 – 4,3%) образовалось при использовании в качестве опылителей сортов Айдаред и Голден Делишес. Максимальная масса плода (178 г) наблюдалась в комбинациях с пыльцой сорта Чемпион. Количество выполненных семян варьировало от 3 у сорта Айдаред до 9 – в контроле.

Лучшими опылителями для гибридной формы 10-99-77 являются сорта Айдаред, Чемпион и Киммерия. Перечисленные сорта обеспечили от 24,3 до 30,1% продуктивной завязи. В контроле этот показатель составил 21,4%. Достаточно высокий показатель завязавшихся плодов получен у сорта Арлет (20,4%). Максимальная масса плодов отмечена при использовании в качестве опылителя сортов Арлет и Голден Делишес – 184 и 177 г, количество полноценных семян варьировало от 3 до 5 шт.

РАЗДЕЛ 5 УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ К СТРЕСС-ФАКТОРАМ СРЕДЫ

5.1 Морозостойкость генеративных органов

Среди большого разнообразия плодовых культур, яблоня выделяется как одна из наиболее зимостойких (Кичина, 1999). Ее зимостойкость является комплексной и зависит от множества факторов: генотипической особенности сорта, сорто-подвойной комбинации, возраста и состояния насаждений, агротехнического уровня и т.д. Также, важным фактором, влияющим на морозо- и зимостойкость, являются погодно-климатические условия в период вегетации, особенно его вторая половина (Ожерельева, Красова, Галашева, 2019).

Зимостойкость тесно связана с такими понятиями как морозостойкость. Определены четыре основных типа воздействия мороза на дерево: ранние морозы в конце осени, максимальные – в середине зимы, морозы меньшей силы после оттепелей во второй половине зимы, а также при повторном похолодании. Каждый из этих типов вызывает определенную реакцию растения. Стойкость их к определенному типу влияния мороза называют компонентом зимостойкости (Дорошенко, 2000; Челебиев, 2021а).

В ходе изучения полевой зимостойкости различных сортов и форм яблони в полевых условиях выявлено, что все сорта продемонстрировали высокие адаптивные возможности к условиям произрастания в предгорной зоне Крыма. Это связано с достаточно теплыми метеорологическими условиями. В связи с этим, степень потенциальной морозостойкости определяли лабораторным методом.

Изучение морозостойкости генеративных почек проводили в конце декабря. У растений в этот период наблюдалось формирование материнских клеток пыльцы. Результаты изучения морозостойкости генеративных почек сортов и гибридных форм яблони в этот период представлены в таблице 5.1.1 и приложениях Д, Е, Ж.

Таблица 5.1 – Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Живые генеративные почки, %					
	Декабрь, - 26°С		Февраль, - 26°С		Март, -21°С	
	$X_{ср.} \pm m_x$	V,%	$X_{ср.} \pm m_x$	V,%	$X_{ср.} \pm m_x$	V,%
1	2	3	4	5	6	7
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	32,8±1,48	9,58	21,9±0,68	6,59	15,27±0,73	10,15
Вильямс Прайд	32,9±1,62	10,48	18,9±0,24	2,66	8,97±0,26	6,14
Виста Белла	26,1±1,78	14,46	20,3±0,26	2,74	9,27±0,37	8,38
Мантет	37,6±1,09	6,13	18,7±0,54	6,17	14,47±0,59	8,70
Прима	40,6±0,88	4,60	24,0±0,74	6,55	12,1±0,64	11,18
Редфри	34,8±1,63	9,93	19,9±0,87	9,31	13,83±0,30	4,65
Саммеред	27,6±1,28	9,86	16,0±0,66	8,75	8,73±0,52	12,77
1-32-87	29,1±0,62	4,51	22,2±0,38	3,61	11,4±1,18	21,91
3-6	44,2±1,31	6,26	26,5±0,48	3,83	18,1±0,79	9,23
$НСР_{05}$	4,7	-	1,5	-	2,5	-
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	40,0±1,88	9,96	14,6±1,11	16,22	10,71±0,54	10,78
Гринсливз	38,7±0,94	5,18	23,5±0,37	3,31	15,43±0,54	7,45
Приам	36,5±1,28	7,45	12,2±0,97	16,82	13,13±0,39	6,34
2-2-68-80	39,8±3,99	21,24	13,1±0,44	7,20	10,43±0,38	7,75
3-5-с	46,1±1,48	6,80	15,3±0,33	4,58	15,51±0,54	7,44
$НСР_{05}$	6,8	-	2,5	-	2,2	-
Зимнего срока созревания						
Таврия (к)	51,7±1,63	,69	24,3±0,79	6,92	17,4±0,34	4,14
Айдаред	59,3±1,26	4,50	23,8±0,38	3,37	19,5±0,46	5,05
Арлет	67,0±1,24	3,94	22,9±0,74	6,86	17,1±0,31	3,83
Аскольда	67,6±1,11	3,49	29,1±2,75	20,10	21,0±0,38	3,84
Голден Делишес	65,7±1,65	5,34	20,2±0,43	4,54	21,1±0,54	5,40
Голд Раш	43,7±1,3	6,36	18,1±0,82	9,65	17,3±0,73	8,96
Голден Рейндерс	52,7±1,1	4,47	20,6±0,67	6,95	14,7±0,33	4,84
Джонаголд Декоста	38,7±4,63	25,7	17,1±0,68	8,31	13,90±0,4	6,10
Дюльбер	47,2±0,97	4,35	23,4±0,6	5,46	18,2±0,49	5,74
Крымское Зимнее	62,6±2,02	6,84	27,9±0,57	4,31	20,5±0,78	8,06
Лигол	37,4±1,63	9,28	15,3±0,83	11,49	13,0±1,03	16,87

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Пинова	49,7±1,04	4,43	21,2±0,75	7,51	18,4±0,69	7,97
Предгорное	41,3±0,85	4,39	19,4±0,56	6,08	17,1±0,78	9,67
Ревена	50,4±0,87	3,68	22,9±1,03	9,59	18,8±0,34	3,84
Ренет Симиренко	55,1±1,92	7,41	22,4±0,29	2,72	16,6±0,31	4,00
Чемпион	42,9±1,45	7,19	19,1±0,73	8,12	15,4±0,59	8,10
Эдера	47,6±2,04	9,09	16,8±1,11	14,07	17,9±0,73	8,68
1-8-ю	58,7±1,25	4,51	27,0±0,41	3,16	19,5±0,47	5,17
2-1-18-79	41,8±0,74	3,76	26,8±0,64	5,06	13,6±0,91	14,07
2-2-65-80	36,5±2,17	12,61	17,3±0,78	9,56	13,6±0,61	9,59
4-17-ю	45,5±2,13	9,92	20,3±0,61	6,34	17,7±0,41	4,93
10-99-78	41,5±1,56	7,96	24,2±0,54	4,77	17,6±1,35	16,26
60-65	58,1±1,55	5,65	20,9±0,82	8,30	17,0±0,64	7,96
$НСР_{05}$	5,9	-	2,7	-	1,7	-

Анализируя данные, полученные при промораживании генеративных почек в лабораторных условиях в состоянии глубокого покоя в декабре при температуре минус 26°С, выявлено, что в группе сортов летнего срока созревания сохранялось от 27,6±1,28 до 44,2±1,31 % почек. Наивысшая морозостойкость в этот период отмечена у гибридной формы 3-6 (44,2%). Превзошли контроль (Алые Паруса – 32,8%) пять сортов и гибридных форм: Вильямс Прайд, Мантет, Прима, Редфри, 3-6. Среди сортов, превзошедших контроль, наиболее стабильным данный признак был у Примы, Мантета и гибридной формы 3-6 (коэффициент вариации которых составил 4,60 – 6,26).

Среди сортов и гибридных форм яблони осеннего срока созревания наибольшая сохранность генеративных почек отмечена у гибридной формы 3-5-с – 46,1±1,31%. У контрольного сорта Салгирское этот показатель составил 40,1±1,88.

В группе сортов зимнего срока созревания степень не поврежденных почек варьировала от 36,5% у гибридной формы 2-2-65-80, до 67,6 у сорта зарубежной селекции Аскольда. Наиболее высокая степень сохранившихся почек (55,1 – 67,6%) в этот период органогенеза отмечена у 6 сортов – Айдаред, Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Крымское Зимнее, Ренет Симиренко и 2 гибридных форм – 1-8-ю и 60-65. Высокой морозостойкостью и стабильностью данного признака

выделились сорта Аскольда и Арлет, коэффициент вариации которых составил 3,94 и 3,49%.

Повторное промораживание проводили в конце февраля. У большинства растений в данный период проходил этап окончания формирования спорогенной ткани. В результате опыта отмечено общее снижение уровня сохранившихся почек. В группе сортов летнего срока созревания превзошли контроль (Алые Паруса – 21,9±0,68) две гибридных формы – 1-32-87 и 3-6 (22,2±0,38 и 26,5±0,48), а также один интродуцированный сорт – Прима (24,0±0,74%).

В группе осеннего срока созревания превзошли значения контроля (14,6±1,11) сорт зарубежной селекции Гринсливз (23,5±0,37) и гибридная форма 3-5-с (15,3±0,33%). Коэффициент вариации при этом составил от 3,31 у сорта Гринсливз до 16,82 у Приама.

Значения выживаемости почек для сортов зимнего срока созревания варьировали от 29,1±2,75 у сорта Аскольда до 15,5±0,83 у Лигол. Превзошли значение контрольного варианта (24,3±0,73%) два сорта и две гибридные формы: Аскольда, Крымское Зимнее, 1-8-ю, 2-1-18-79. Значения, сопоставимые с контролем, отмечены у сортов Айдаред, Дюльбер и гибридной формы 10-99-78.

Следующее промораживание проводилось в марте. У сортов и гибридных форм в данное время проходит этап формирования микроспор. У всех образцов в опыте значение уровня сохранившихся почек варьировало от 8,73±0,52 до 20,5±0,78. В группе летнего срока созревания превзошла значение контроля (15,27±0,73) гибридная форма 3-6 (18,1±0,79%). Показатели, близкие к контролю, отмечены у сорта зарубежной селекции Мантет – 14,47±0,59%.

Среди сортов осеннего срока созревания все образцы превзошли контроль (10,71±0,54) за исключением гибридной формы 2-2-68-80 (10,43±0,38). Максимальные значения сохраняемости почек отмечены у сорта Гринсливз и перспективной гибридной формы 3-5-с (15,43±0,54 и 15,51±0,54%).

В группе зимнего срока созревания на последнем этапе промораживания значения сохранившихся почек варьировало от 13,01±1,03 у сорта Лигол, до 21,1± 0,54 у сорта Голден Делишес. У сорта Таврия (к) сохранялось, в среднем, 17,4±0,34

% жизнеспособных почек, при коэффициенте вариации 4,14%. Превзошли контрольные показатели следующие образцы: Айдаред, Аскольда, Голден Делишес, Дюльбер, Крымское Зимнее, Пинова, Ревена, Эдера, 1-8-ю, 4-17-ю, 10-99-78.

В результате выполнения опыта определено, что морозостойкость изменялась по мере дифференциации цветочных почек. Наиболее высокой морозоустойчивостью генеративные почки сортов и форм всех сроков созревания отличались в начальный период зимовки (в фазу формирования материнских клеток пыльцы). Кроме того, выявлено, что различия морозостойкости растений, в одной и той же фазе развития цветковых почек, являются биологической особенностью сорта. На основании полученных данных можно выделить образцы, которые на всех этапах промораживания проявили высокую сохраняемость генеративных почек: в группе сортов летнего срока созревания – Мантет, Прима и форма 3-6; среди сортов осеннего срока созревания – Гринсливз и гибридная форма 3-5-с; зимнего – Аскольда, Крымское Зимнее, 1-8-ю (Челебиев, 2021)

5.2 Восприимчивость к поражению паршой и мучнистой росой

Одной из главных задач, стоящих перед селекцией и сортоизучением яблони, является сочетание в сорте высокого качества плодов с иммунностью или высокой устойчивостью к грибным патогенам. В связи с чем, восприимчивость сортов яблони к возбудителям заболеваний является важным хозяйственно ценным признаком (Руденко, 1985; Седов, Седышева, Серова и др., 2010; Савельев, 2015; Седов, Серова, Янчук и др., 2019; Халилов, Челебиев, Усков, 2020).

Важно отметить условность распределения сортов и гибридных форм яблони по устойчивости к патогенам, на которую в большой степени влияют сроки проведения опыта, условия года, а также расовый состав патогена.

На основании многолетнего изучения восприимчивости к основным грибным заболеваниям яблони – парше и мучнистой росе, все изучаемые сорта и гибридные формы разделены на группы по степени проявления заболевания: первая – 0

баллов; вторая – 1 балл, третья – 2 балла, четвертая – 3 балла, пятая – 4 балла (Ульяновская, 2015).

В наших исследованиях целью выделения генотипов, обладающих высокой устойчивостью к возбудителю парши, все сорта и гибридные формы также были разделены нами по степени максимального проявления симптома заболевания. Результаты представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Поражение сортов и гибридных форм яблони паршой, 2017 – 2019 гг.

Поражение паршой отсутствует	Степень поражения паршой за 2017-2019 гг.		
0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
Летнего срока созревания			
1-32-87	Вильямс Прайд, Ева, Красное Раннее, Настя, Наследница Юга, Прима, Редфри, 3-6	Алые Паруса (к), Делькорф, Мантет, Романа	Виста Белла
Осеннего срока созревания			
Приам	Амулет, Балаклавское, Гала Маст, Гринсливз, Княжна, Кандиль Синап, Сеул, 2-2-68-80, 3-5-с	Салгирское (к), Гала, Гала Галакси, Гала Империал	
Зимнего срока созревания			
Таврия (к), Внучка, Гренни Смит, Джонафри, Киммерия, Крымское Зимнее, Молдавское Красное, Рубин, Скифское Золото, Тодес, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-23, 2-1-18-79	Айдаред, Гарант, Дюльбер, Лигол, Пинова, Предгорное, Ревена, Румяный Альпинист, Рубин Стар, Хоней Крисп, 2-2-65-80, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74	Арлет, Голден Делишес, Голден BLB, Голден Раш, Голден Рейндерс, Голд Пет, Деликатес, Джонаголд Декоаста, Джоника, Катерина, Крымское, Ренет Симиренко, Чемпион, Фуджи, Фуджи Кику №8, 1-8-ю, 60-65	Аскольда, Голд Крым, 1-2-с.

Анализ полученных данных показывает, что 18 сортов и гибридных форм (21,9%) в опыте не имели симптомов проявления заболевания паршой; 34 образца (41,4%) отмечены с максимальным проявлением в 1 балл; 26 (31,7%) – 2 балла; 3

(4,9%) – 3 балла. Максимального проявления в 4 балла, в период с 2017 по 2019 годы, не зафиксировано.

В группе летнего срока созревания проявление заболевания отсутствовало у гибридной формы 1-32-87; осеннего срока созревания – у сорта Приам. Среди сортов зимнего срока созревания повреждение патогеном отсутствовало у 15 образцов, в том числе у 2 гибридных форм – 1-23 и 2-1-18-79. Среди них заслуживают внимания для использования в селекционных программах сорта Таврия (к), Гренни Смит, Джонафри, Киммерия, Крымское Зимнее, Молдавское Красное, Скифское Золото, Эдера, Юбилейное Дельбара, формы –1-23, 2-1-18-79.

Важно отметить, что сорта зарубежной селекции (Амулет, Вильямс Прайд, Гарант, Голден Раш, Гринсливз, Настя, Прима, Ревена, Редфри, Чемпион), которые согласно литературным данным являются иммунными к заболеванию паршой, в условиях предгорной зоны Крыма повреждались патогеном на 1-2 балла, что может быть обусловлено расо-специфическими особенностями.

Мучнистая роса является опасным грибным заболеванием яблони, которое может вызвать снижение урожайности до 50% (Смольякова, 2001). Результаты изучения восприимчивости к возбудителю мучнистой росы представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Степень поражения сортов и гибридных форм яблони мучнистой росой, 2017 – 2019 гг.

Поражение мучнистой росой, балл	
0	0,5-1,0
1	2
Летнего срока созревания	
Делькорф, Наследница Юга, Прима, Романа, 1-32-87, 3-6	Алые Паруса (к), Виста Белла, Вильямс Прайд, Ева, Красное Раннее, Мантет, Настя, Редфри
Осеннего срока созревания	
Гала, Гала Галакси, Гала Империал, Гала Маст, Гринсливз, Княжна, Кандиль Синап, Приам, Сеул, 2-2-68-80, 3-5-с	Салгирское (к), Амулет, Балаклавское

Продолжение таблицы 5.3

1	2
Зимнего срока созревания	
Таврия (к), Арлет, Аскольда, Внучка, Гарант, Голден BLB, Голден Раш, Голден Рейндерс, Голд Пет, Деликатес, Джонаголд Декоста, Джонафри, Джоника, Дюльбер, Киммерия, Крымское Зимнее, Крымское, Пинова, Ренет Симиренко, Рубин, Скифское Золото, Тодес, Чемпион, Фуджи Кику №8, Хоней Крисп, Эдера, Юбилейное Дельбара,1-2-с, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74, 75-74	Айдаред, Голден Делишес, Голд Крым, Гренни Смит, Катерина, Лигол, Молдавское Красное, Предгорное, Ревена, Румяный Альпинист, Рубин Стар, Фуджи, 1-23, 60-65

В результате изучения восприимчивости к мучнистой росе выявлено, что у 67,9% образцов (53 сорта и гибридные формы) за период исследования проявление симптомов заболевания не выявлено, у 32,1% образцов (25 сортов и гибридных форм) патоген проявился на 0,5 – 1,0 бал.

В группе летнего срока созревания не восприимчивыми к мучнистой росе оказались 4 сорта и 2 гибридные формы: Делькорф, Наследница Юга, Прима, Романа, 1-32-87, 3-6; в группе осеннего срока созревания выделены 11 образцов, в том числе 2 гибридные формы: Гала, Гала Галакси, Гала Империал, Гала Маст, Гринсливз, Княжна, Кандиль Синап, Приам, Сеул, 2-2-68-80, 3-5-с.

Среди сортов зимнего срока созревания с высокой устойчивостью к мучнистой росе выделено 36 образцов, среди которых 9 гибридных форм: Таврия (к), Арлет, Аскольда, Внучка, Гарант, Голден BLB, Голден Раш, Голден Рейндерс, Голд Пет, Деликатес, Джонаголд Декоста, Джонафри, Джоника, Дюльбер, Киммерия, Крымское Зимнее, Крымское, Пинова, Ренет Симиренко, Рубин, Скифское Золото, Тодес, Чемпион, Фуджи Кику № 8, Хоней Крисп, Эдера, Юбилейное Дельбара,1-2-с, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74, 75-74.

На основании проделанной работы можно выделить 10 сортов и 2 гибридные формы, обладающих комплексной устойчивостью к парше и мучнистой росе яблони, которые можно рекомендовать для включения в гибридный процесс на признак комплексной устойчивости: Внучка, Джонафри, Киммерия, Крымское

Зимнее, Рубин, Скифское Золото, Таврия, Тодес, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-32-87, 2-1-18-79.

5.3 Засухоустойчивость сортов и гибридных форм яблони

В настоящее время сельское хозяйство Крыма, и отрасль садоводства в частности, переживают сложный период, когда подавляющее большинство ранее поливных садов не орошаются или орошаются в недостаточной степени. В связи с этим возрастает роль засухоустойчивых сортов яблони, способных противостоять длительному обезвоживанию, сохраняя при этом достаточно высокий уровень продуктивности. При селекционной работе также необходима характеристика степени засухоустойчивости новых сортов и форм**.** Учитывая погодно-климатические условия предгорной зоны Крыма, можно сделать вывод, что большую часть вегетационного периода растения подвергаются воздействию водного и гипертермического стресса (Arifova, E.F.Chelebiev, A.V. Smykov, 2021).

Засухоустойчивость яблони выражается высокой водоудерживающей способностью листьев (Кушниренко, 1975). Интенсивность потери воды также выше у менее засухоустойчивых сортов. После четырехчасового завядания более значительное уменьшение тургора листьев наблюдается у менее засухоустойчивых сортов. Анатомические признаки, оводненность тканей, водный дефицит, транспирация используются в качестве косвенных критериев засухоустойчивости. По водному дефициту нельзя судить о засухоустойчивости древесных растений не только вследствие неточности методики, но также и потому, что чем глубже обезвоживание после определенного предела, тем меньше способность тканей поглощать воду. Результаты изучения оводненности и дефицита воды у сортов и форм яблони представлены в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Содержание воды и водный дефицит в листьях яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Содержание воды в листьях, % на сырой вес	Дефицит воды в листьях, %
1	2	3
Летнего срока созревания		
Алые Паруса (к)	55,4±3,3	10,3±1,2
Вильямс Прайд	60,0±4,3	14,6±2,3
Виста Белла	58,4±2,9	9,9±1,1
Мантет	64,8±1,8	8,0±2,4
Прима	49,8±4,9	6,3±3,2
Редфри	62,3±2,3	5,1±2,6
Саммеред	52,3±6,1	10,5±1,8
1-32-87	48,6±4,3	12,4±2,2
3-6	60,7±3,1	5,2±1,9
Осеннего срока созревания		
Салгирское (к)	56,3±5,0	3,9±1,3
Гринсливз	57,4±3,6	3,9±2,4
Приам	60,3±1,8	3,9±3,6
2-2-68-80	59,8±1,4	5,8±2,1
3-5-с	62,4±2,2	6,2±3,1
Зимнего срока созревания		
Таврия (к)	60,5±4,3	12,5±3,3
Айдаред	59,1±2,2	25,5±5,4
Арлет	62,2±2,8	9,4±2,9
Аскольда	63,1±1,9	8,9±3,2
Голден Делишес	54,3±2,4	12,3±4,8
Голд Раш	55,3±3,0	8,9±4,3
Голден Рейндерс	57,4±1,1	10,3±2,2
Джонаголд Декоста	61,8±0,8	31,5±5,8
Дюльбер	64,9±3,3	8,4±1,9
Крымское Зимнее	54,3±4,3	8,0±2,3
Лигол	58,8±2,8	6,8±4,6
Пинова	61,9±0,9	6,2±3,9
Предгорное	60,1±5,6	11,3±2,0
Ревена	60,9±1,9	18,7±3,4
Ренет Симиренко	54,9±4,3	14,3±3,5
Чемпион	58,3±2,4	13,4±4,9
Эдера	60,4±3,3	25,4±4,3
1-8-ю	59,9±4,3	17,1±3,3
2-1-18-79	58,8±2,7	12,3±2,9
2-2-65-80	60,1±1,4	8,6±5,3
4-17-ю	64,3±2,3	11,8±2,5
10-99-78	59,4±4,4	16,4±4,1
60-65	53,3±2,9	13,0±2,0

В результате проведенных исследований выявлено, что общее содержание воды в листьях варьировало в пределах 48,6 – 64,9%. Для удобства анализа, все

сорта и формы распределены на 3 группы по содержанию влаги в листьях: группа с низким содержанием влаги – 48 – 54%, со средним содержанием влаги – 55 – 59%, с высоким содержанием – 60 – 65%.

В группе с летним сроком созревания высокой оводненностью выделялись сорта Вильямс Прайд, Мантет, Редфри и гибридная форма 3-6 (60,0-64,9%). У контрольного сорта Алые Паруса этот показатель составил 55,4%. В группе осеннего срока созревания все сорта и гибридные формы превзошли значения контроля – 56,3%. Максимальным уровнем содержания влаги отличался сорт Приам и гибридная форма 3-5-с – 60,3 и 62,4%. Для сортов зимнего срока созревания содержание влаги варьировало от низкого у гибридной формы 60-65 до высокого у сорта зарубежной селекции Арлет и отечественной Дюльбер – 63,1 и 64,9%.

Косвенным показателем при изучении засухоустойчивости является водный дефицит в организме. Растения, у которых отмечен водный дефицит на протяжении длительного периода, характеризуются слаборослостью, снижением скорости набора вегетативной массы, нарушениемя биохимических процессов в структуре клетки, и как следствие – сильным снижением продуктивности. Колебания данного значения в опыте составило от 3,9 до 25,5%. В группе сортов летнего срока созревания минимальное значение данного признака отмечено у сорта Редфри и гибридной формы 3-6 (5,1 и 5,2%). Максимальное значение дефицита влаги в данной группе отмечено у сорта Вильямс Прайд (14,6%). Остальные образцы имели промежуточные значения. Для группы сортов осеннего срока созревания выявлено, что все сорта имели низкий процент водного дефицита – 3,9-6,2%, что свидетельствует об удовлетворении их потребности в воде. Среди сортов зимнего срока созревания низким значением содержания влаги в листьях (до 10%) выделены 8 образцов: сорта Арлет, Аскольда, Голд Раш, Дюльбер, Крымское Зимнее, Лигол, Пинова и гибридная форма 2-2-65-80. Максимальное значение этого признака отмечено у Джонаголд Декосты, Айдареда и Эдеры (31,5, 25,5, 25,4%).

Более обоснованно о степени засухоустойчивости плодовых культур можно судить по показателям водоудерживающей способности. Способность листовой пластинки удерживать влагу во многом определяет устойчивость растения к обезвоживанию. Известно, что чем меньше воды отдают листья в процессе увядания, тем более адаптивными к засухе оказываются растения (Еремеев, 1974). Результаты изучения водоудерживающей способности сортов и гибридных форм яблони представлены в таблице 5.5

Таблица 5.5 – Водоудерживающая способность и восстановление тургора листьями сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная 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
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	13,6±7,6	18,4±6,1	26,3±8,3	38,9±7,6	70,0±4,3	7,0
Вильямс Прайд	15,4±4,4	24,6±7,2	31,3±9,1	42,3±8,3	61,8±7,7	6,0
Виста Белла	11,3±4,8	28,3±5,6	34,3±10,2	40,9±5,5	55,4±3,3	5,5
Мантет	9,0±3,7	18,6±7,6	29,7±4,8	43,7±8,2	65,8±4,7	6,5
Прима	7,3±1,8	13,6±3,3	22,3±5,5	31,3±10,1	77,9±10,2	8,0
Редфри	14,6±4,1	22,3±4,8	36,1±6,1	45,6±9,8	80,4±5,5	8,0
Саммеред	13,2±5,2	27,8±4,3	33,7±7,6	45,4±3,5	53,4±8,5	5,5
1-32-87	10,3±4,8	15,6±4,1	24,3±7,2	35,3±4,8	73,2±4,8	7,5
3-6	8,1±2,0	14,7±6,1	21,7±4,8	36,4±10,4	85,6±7,8	8,5
$НСР_{05}$	-	-	-	-	8,4	-
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	13,3±4,8	20,1±7,5	29,1±5,3	40,3±4,4	61,4±7,2	6,0
Гринсливз	11,4±4,4	19,2±5,1	25,3±7,9	33,4±7,4	68,3±6,1	7,0
Приам	10,6±3,3	18,6±7,9	24,9±8,1	35,4±8,0	70,1±5,9	7,0
2-2-68-80	18,1±7,9	24,3±7,1	29,1±7,5	39,1±3,9	58,3±4,9	6,0
3-5-с	8,9±1,9	15,3±3,7	23,7±4,8	30,1±7,3	74,3±8,1	7,5
$НСР_{05}$	-	-	-	-	6,0	-
Зимнего срока созревания						
Таврия (к)	12,9±3,3	19,4±5,1	26,3±4,8	36,4±8,1	76,9±8,8	7,5
Айдаред	14,2±7,2	22,3±4,9	28,3±6,1	39,2±3,3	59,6±7,2	6,0
Арлет	11,3±4,3	21,3±7,2	32,3±7,9	42,2±2,8	68,3±10,3	7,0
Аскольда	17,3±4,8	22,6±8,1	34,2±8,1	41,8±2,4	55,3±11,4	5,5

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5	6	7
Голден Делишес	12,1±3,9	18,6±4,8	25,3±4,8	30,2±5,6	53,4±12,2	5,5
Голд Раш	13,1±2,2	19,1±4,8	26,2±6,1	29,4±8,3	61,3±7,2	6,0
Голден Рейндерс	8,4±2,6	14,6±4,8	22,3±5,2	36,6±6,6	79,3±4,8	8,0
Джонаголд Декоста	15,1±7,9	27,6±5,6	35,1±8,2	42,4±5,8	63,4±8,3	6,5
Дюльбер	7,9±2,2	16,1±5,1	22,3±7,2	35,8±7,7	74,9±8,7	7,5
Крымское Зимнее	8,4±1,4	15,1±7,9	21,8±6,1	33,3±6,8	84,3±9,0	8,5
Лигол	12,3±2,3	24,3±7,1	33,8±7,9	44,3±4,7	59,6±12,3	6,0
Пинова	13,4±3,7	22,3±5,3	29,8±6,2	39,8±5,9	72,4±10,2	7,0
Предгорное	11,3±4,1	24,3±6,1	30,7±7,7	48,4±7,9	68,6±5,3	7,0
Ревена	10,1±7,9	17,6±4,9	24,3±5,2	33,8±9,8	77,3±14,2	7,5
Ренет Симиренко	12,3±2,3	19,4±7,2	26,3±6,9	36,8±11,2	65,3±11,7	6,5
Чемпион	13,1±7,2	18,9±6,1	27,3±7,9	38,6±9,2	60,3±7,1	6,0
Эдера	14,6±3,3	22,3±7,2	36,3±4,8	48,8±10,3	50,4±4,9	5,0
1-8-ю	7,7±2,2	14,2±4,3	23,1±5,1	32,3±8,2	86,9±10,3	8,5
2-1-18-79	13,4±3,9	23,2±7,9	31,1±6,9	40,3±5,6	63,7±9,2	6,5
2-2-65-80	12,4±5,1	24,3±6,1	32,3±7,2	41,2±4,3	70,3±8,4	7,0
4-17-ю	10,2±3,1	21,4±8,1	26,8±7,9	40,3±8,7	73,2±7,9	7,0
10-99-78	15,4±7,9	26,4±8,9	35,7±4,8	43,3±9,2	59,4±10,3	6,0
60-65	9,1±1,2	15,4±4,1	22,3±5,2	36,2±12,3	80,3±7,3	8,0
$НСР_{05}$	-	-	-	-	9,0	-

В результате наших исследований определена и зафиксирована замедленная отдача влаги у образцов: летнего срока созревания – Прима (через 4 часа – 7,3±1,8; 8 часов – 13,6±3,3; через 12 часов – 22,3±5,5) и гибридной формы 3-6 (через 4 часа – 8,1±2,0; 8 часов – 14,7±6,1; через 12 часов – 21,7±4,8); осеннего срока созревания – 3-5-с (через 4 часа – 8,9±1,9; 8 часов – 15,3±3,7; через 12 часов – 23,7±4,8); зимнего срока созревания – Голден Рейндерс (через 4 часа – 8,4±2,6; через 8 часов – 14,6±4,8; через 12 часов – 22,3±5,2), Дюльбер – (через 4 часа – 7,9±2,2; через 8 часов – 16,1±5,1; через 12 часов – 22,3±7,2) , Крымское Зимнее (через 4 часа – 8,4±1,4; через 8 часов – 15,1±7,9; через 12 часов – 21,8±6,1) и гибридных форм – 1-8-ю (через 4 часа – 7,7±2,2; через 8 часов – 14,2±4,3; через 12 часов – 23,1±5,1), 60-65 (через 4 часа – 9,1±1,2; через 8 часов – 15,4±4,1; через 12 часов – 22,3±5,2).

По признаку отдачи влаги в результате 24 часового завядания из листьев минимальными показателями отличились следующие сорта и гибридные формы: летнего срока созревания – Прима, 1-32-87, 3-6; осеннего – Гринсливз, Приам, 3-5-

с; зимнего – Голден Делишес, Голд Раш, Голден Рейндерс, Дюльбер, Крымское Зимнее, Ревена, Ренет Симиренко, 1-8-ю, 60-65.

В результате исследования способностей растений сортов и гибридных форм яблони восстанавливать тургор, выявлена вариация данного признака по сортам от 50,4 до 86,9%. Среди образцов летнего срока созревания значение контроля по данному (70%) признаку превзошли 4 образца – Прима, Редфри, 1-32-87, 3-6. В осенней группе все изучаемые образцы превзошли, либо были на уровне контрольного сорта Салгирское (60,1%). Максимальные значения восстановления площади листовой поверхности отмечены у образцов Приам и 3-5-с и составили 70,1 и 74,3%, соответственно. У контрольного сорта для группы образцов зимнего срока созревания Таврия способность восстанавливать тургор составила 76,9%. Превзошли контроль 3 сорта: Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Ревена (84,3 – 77,3%), а также 2 гибридные формы 1-8-ю и 60-65 (86,9 – 80,3%).

На основании проведенных исследований выделены сорта и гибридные формы различного срока созревания, представляющие интерес для включения в селекционный процесс на признак засухоустойчивости: Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Прима, Редфри, Ревена, 1-8-ю, 1-32-87, 3-6, 3-5-с, 60-65.

РАЗДЕЛ 6 ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ

6.1 Скороплодность

Сорта, которые могут быть рекомендованы для выращивания по интенсивным технологиям должны отвечать множеству требований, среди которых особо остро стоят вопросы раннего вступления в плодоношение и быстрые темпы наращивания урожайности (Мережко, Мушинский, 2008; Дубравина, Еремин, 2011). Скороплодными принято считать сорта яблони, которые уже на третий год способны формировать урожай на уровне 3 кг с дерева (Смыков, 1978).

В связи с тем, что многолетние насаждения, возделываемые по интенсивным и суперинтенсивным технологиям рассчитаны на достаточно короткий срок (13-15 лет), важным является поиск новых генотипов, обладающих признаком скороплодности, что позволит наиболее эффективно использовать потенциал современных садов (Дубравина, Чепинога, Василенко, 2016).

Для реализации поставленных задач, по выявлению генотипов, обладающих признаком скороплодности проводился расчет биологической урожайности сортов и гибридных форм для каждой группы созревания. Результаты изучения скороплодности сортов и перспективных форм яблони представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Скороплодность сортов и гибридных форм яблони

Сроки вступления в плодоношение	Сроки созревания	Сорт, гибридная форма
1	2	3
Раннее вступление в плодоношение (2-3 год после посадки в сад)	летние	Вильямс Прайд, Делькорф, Ева, Мантет, Настя, Наследница Юга, Романа, 3-6

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3
	осенние	Салгирское (к), Балаклавское, Гринсливз, Княжна, 2-2-68-80, 3-5-с
	зимние	Таврия (к), Айдаред, Аскольда, Гарант, Голден Делишес, Голден BLB, Голден Раш, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Катерина, Киммерия, Лигол Молдавское Красное, Пинова, Рубин Стар, Скифское Золото, Чемпион, Хоней Крисп, 1-2-с, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78.
Средние сроки вступления в плодоношение (4-5 год после посадки в сад)	летние	Алые Паруса (к), Виста Белла, Красное Раннее, Прима, Редфри, 1-32-87.
	осенние	Амулет, Гала, Гала Галакси, Гала Империал, Гала Маст, Кандиль Синап, Приам, Сеул
	зимние	Арлет, Внучка, Голден Рейндерс, Голд Крым, Голд Пет, Гренни Смит, Деликатес, Джонафри, Джоника, Крымское Зимнее, Крымское, Предгорное, Ревена, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Рубин, Тодес, Фуджи, Фуджи кику №8, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-8-ю, 1-23, 4-17-ю, 5-6-ю, 60-65, 61-74, 75-74.

В результате проведенных исследований выявлено, что для вступления в плодоношение сортов и гибридных форм необходимо от 2 до 5 лет после высадки в сад однолетними саженцами. Ранней скороплодностью (на 2-3 год) отличались 46,15% исследуемых образцов. Данным ценным хозяйственным и селекционным признаком в группе сортов летнего срока созревания обладали 7 образцов (8,97%) – Вильямс Прайд, Делькорф, Ева, Мантет, Настя, Наследница Юга, Романа и гибридная форма 3-6; осеннего (7,69%) – Салгирское (к), Балаклавское, Гринсливз, Княжна и гибридные формы 2-2-68-80, 3-5-с; зимнего срока созревания (29,49%) – Таврия (к), Айдаред, Аскольда, Гарант, Голден Делишес, Голден BLB, Голден Раш, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Катерина, Киммерия, Лигол, Молдавское Красное, Пинова, Рубин Стар, Скифское Золото, Чемпион, Хоней Крисп, 1-2-с, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78.

6.2 Урожайность и продуктивность сортов и гибридных форм яблони

Урожайность, на уровне с продуктивностью и стабильностью плодоношения, является одним из главных свойств, который обуславливает эффективность

возделывания культуры яблони. Повышение урожайности прямо влияет на себестоимость, рентабельность, а также на производительность труда. Недостатком многих современных сортов является не стабильный характер плодоношения. В связи с этим, важную роль имеет выделение высокоурожайных генотипов, обладающих высокой продуктивностью и стабильностью плодоношения (Челебиев, 2020).

При определении урожайности новых сортов и гибридных форм яблони обычно оценивают величину урожая в расчете на одно дерево. Но данный метод не объективен, так как при такой оценке малоперспективными выглядят слаборослые сорта, которые наиболее пригодны для интенсивных насаждений. Исследователями отмечена корреляция величины дерева и урожайности. Слаборослые сорта и формы, в виду своих особенностей, отличаются меньшим урожаем с одного дерева, но при применении более плотных схем посадки способны сформировать больший урожай на единицу площади (Нестеров, 1989; Челебиев, 2018б; Ревен, Гурин, 2021).

Для реализации поставленных задач проанализированы показатели средней и максимальной урожайности, периодичности плодоношения, индекса продуктивности проекции кроны у 76 образцов.

Анализируя урожайность сортов и перспективных гибридных форм важно отметить, что 2017 и 2018 годы были неблагоприятными в период цветения (отмечались понижение температуры, туман и пасмурная погода), что влияло на лет пчелы, и как следствие, на степень завязывания плодов. Результаты изучения урожайности и продуктивности представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Урожайность и продуктивность сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Урожайность, т/га		Индекс периодичности плодоношения, %	Индекс продуктивности проекции кроны кг/см^2
	$X_{ср.}$	X_{max}		
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 6.2

Летнего срока созревания				
Алые Паруса (к)	8,1	13,1	40,1	1,49
Вильямс Прайд	11,4	14,0	15,6	2,26
Виста Белла	5,6	8,4	74,4	1,02
Делькорф	9,8	11,6	9,3	2,38
Ева	6,9	11,0	48,3	2,30
Красное Раннее	7,5	10,7	18,8	1,97
Мантет	10,7	11,6	4,9	3,35
Настя	12,9	16,1	17,5	2,57
Наследница Юга	16,7	30,0	40,7	4,85
Прима	21,2	34,3	43,4	4,78
Редфри	12,3	15,0	28,7	2,11
Романа	9,9	12,8	23,9	1,59
1-32-87	9,8	16,1	15,6	2,37
3-6	12,4	14,0	13,2	2,48
$НСР_{05}$	7,01	4,23	10,9	0,64
Осеннего срока созревания				
Салгирское (к)	12,6	17,1	43,4	3,77
Амулет	16,8	24,0	47,8	4,61
Балаклавское	14,2	17,5	29,0	2,64
Гала	12,5	20,7	42,8	3,75
Гала Галакси	9,0	16,2	47,0	2,57
Гала Империал	7,9	11,8	38,7	2,71
Гала Маст	8,7	14,2	43,9	2,40
Гринсливз	18,8	26,0	16,0	5,30
Княжна	20,2	26,7	17,9	6,13
Кандиль Синап	7,5	13,6	34,5	2,38
Приам	19,9	29,9	35,2	6,21
Сеул	16,7	21,9	17,7	3,62
2-2-68-80	23,0	36,8	54,8	7,38
3-5-с	12,2	13,5	11,6	3,83
$НСР_{05}$	2,90	4,18	7,9	0,93
Зимнего срока созревания				
Таврия (к)	15,2	22,5	80,7	5,37
Айдаред	13,9	14,4	9,2	4,10
Арлет	11,2	19,8	51,0	3,37
Аскольда	18,9	32,6	48,0	5,53
Внучка	4,6	5,7	15,7	1,35
Гарант	17,6	21,9	40,0	6,37
Голден Делишес	18,9	25,6	43,4	6,64
Голден BLB	16,9	30,9	56,2	4,94
Голден Раш	15,6	21,2	25,5	4,69
Голден Рейндерс	8,6	12,8	34,5	2,51
Голд Крым	14,2	16,6	16,5	4,16
Голд Пет	6,3	14,7	58,7	2,26
Гренни Смит	9,4	9,5	0,53	2,80
Деликатес	10,4	17,0	43,6	2,21

Продолжение таблицы 6.2

Джонаголд Декоста	16,7	20,4	17,3	2,60
Джонафри	10,2	11,2	7,7	1,52
Джоника	12,0	14,6	15,4	1,94
Дюльбер	9,6	15,5	40,3	1,50
Катерина	20,4	35,8	66,2	4,16
Киммерия	11,0	12,9	11,6	3,67
Крымское Зимнее	9,8	13,7	26,7	2,74
Крымское	13,5	19,0	24,4	3,09
Лигол	17,7	19,1	6,2	5,47
Пинова	18,2	19,2	2,9	5,27
Предгорное	4,9	6,5	14,7	1,29
Ревена	13,1	19,5	32,7	3,59
Ренет Симиренко	9,6	11,8	12,9	3,14
Румяный Альпинист	8,7	10,7	17,6	2,97
Рубин	10,1	12,0	14,0	2,62
Рубин Стар	12,5	17,7	19,6	3,44
Скифское Золото	28,5	40,0	21,3	10,20
Тодес	8,0	11,4	31,0	2,35
Чемпион	16,1	20,6	22,7	4,72
Фуджи	9,0	16,3	54,0	3,22
Фуджи Кику №8	8,6	14,2	42,1	3,02
Хоней Крисп	24,5	31,2	19,7	8,84
Эдера	13,7	17,3	14,8	3,58
Юбилейное Дельбара	10,0	11,7	13,0	2,96
1-2-с	15,8	25,9	69,5	4,64
1-8-ю	16,4	20,9	22,4	4,50
1-23	11,0	18,1	25,5	2,94
2-1-18-79	23,9	27,8	5,9	7,54
2-2-65-80	21,8	32,2	39,0	6,63
4-17-ю	11,3	21,1	53,4	2,80
5-6-ю	5,2	6,7	25,2	1,49
10-99-78	19,3	24,1	18,2	6,16
60-65	7,0	19,3	63,3	2,74
61-74	8,6	11,5	23,0	2,16
75-74	15,4	19,1	20,0	4,74
$НСР_{05}$	1,55	2,22	5,6	0,56

Средняя урожайность сортов и форм яблони летнего срока созревания, достоверно превышающая контрольный сорт Алые Паруса,отмечена у образцов Наследница Юга и Прима – 16,7 и 21,2 т/га (максимальная урожайность у данных образцов отмечена на уровне 30 и 32 т/га). У остальных образцов в опыте данный показатель варьировал от 5,6 у сорта Виста Белла до 12,4 т/га у гибридной формы 3-6.

В группе сортов осеннего срока созревания у контрольного сорта Салгирское средняя урожайность составила 12,6 т/га. Достоверно превзошли контрольные значения 6 образцов – Амулет, Гринсливз, Княжна, Приам, Сеул, 2-2-68-80 урожайность которых была в пределах 16,8-23,0 т/га. Урожайность сопоставимая с контрольными значениями отмечена у 3 сортообразцов: Балаклавское, Гала и гибридная форма 3-5-с. Максимальная урожайность за период наблюдения отмечена у гибридной формы 2-2-68-80 – 36,8 т/га.

Среди сортов зимнего срока созревания средняя урожайность варьировала от 4,6 у сорта Внучка до 28,5 т/га у сорта Скифское Золото. У контрольного сорта Таврия данный показатель составил 15,2 т/га. Достоверно превзошли контрольные значения 12 образцов, среди которых 3 гибридные формы: Аскольда (18,9), Гарант (17,6), Голден Делишес (18,9), Голден BLB (16,9), Катерина (20,4), Лигол (17,7), Пинова (18,2), Скифское Золото (28,5), Хоней Крисп (24,5), 2-1-18-79 (23,9), 2-2-65-80 (21,8), 10-99-78 (19,3 т/га). Максимальная урожайность за период наблюдения составила 32,6 и 40 т/га у сорта Аскольда и Скифское Золото.

Выделение сортов и гибридных форм яблони, обладающих признаком стабильного ежегодного плодоношения является важной задачей, стоящей перед селекционерами. Сорта, индекс периодичности которых находится в пределах 0-40%, считаются ежегодно плодоносящими; от 40 до 60% – среднепериодичными; от 60 до 100% – периодичными. Анализируя полученные данные выявлено, что данный показатель варьировал по сортам от 2,9 у сорта Пинова до 80,7% у контрольного сорта зимнего срока созревания Таврия (таблица 6.2).

Среди сортов летнего срока созревания к ежегодно плодоносящим сортам относятся 9 сортов и гибридных форм – Вильямс Прайд, Делькорф, Красное Раннее, Мантет, Настя, Редфри, Романа, 1-32-87, 3-6 (ИПП 9,6 – 28,3%); к среднепереодичным отнесены 4 сорта, в том числе и контрольный для данной группы сорт Алые Паруса; в группу к периодично плодоносящим сортам вошел сорт зарубежной селекции Виста Белла – 74,4%. В группе осеннего срока созревания к ежегодно плодоносящим сортам отнесены Балаклавское, Гала Империал, Гринсливз, Княжна, Кандиль Синап, Приам, Сеул, 3-5-с (11,6-38,7%); к

среденепереодичным – Салгирское (к), Амулет, Гала Галакси, Гала Маст, 2-2-68-80 (42,8-52,8%). Среди сортов зимнего срока созревания по признаку периодичности плодоношения сорта распределились следующим образом: ежегодно плодоносящие (34 образца) – Айдаред, Внучка, Голден Раш, Голден Рейндерс. Голд Крым, Гренни Смит, Джонаголд Декоста, Джонафри, Джоника, Киммерия, Крымское Зимнее, Крымское, Лигол, Пинова, Предгорное, Ревена, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Рубин, Рубин Стар, Скифское Золото, Тодес, Чемпион, Хоней Крисп, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-23, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74, 75-74; среднепереодичные 11 образцов – Арлет, Аскольда, Гарант, Голден Делишес, Голден BLB, Голд Пет, Деликатес, Дюльбер, Фуджи, Фуджи Кику №8; периодично плодоносящие 4 образца – Таврия, Катерина, 1-2-с, 60-65.

Целесообразность использования определенного сорта в промышленных насаждениях предусматривает их соответствие требованиям, при каких соотношениях ростовых процессов и физиологического состояния растений обеспечивается максимальная продуктивность с единицы площади сада.

Анализируя удельную продуктивность площади проекции кроны, можно выделить высоко продуктивные образцы, представляющие интерес для современного садоводства: летнего срока созревания – Наследница Юга, Прима (4,85-4,78 кг/см^2); осеннего – Амулет, Гринсливз, Княжна, Приам, 2-2-68-80 (4,61-7,3 кг/см^2); зимнего срока созревания – Таврия (к), Айдаред, Аскольда, Гарант, Голден Делишес, Голден BLB, Голден Раш, Голд Крым, Катерина, Лигол, Пинова, Скифское Золото, Чемпион, Хоней Крисп, 1-2-с, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78, 75-74. Данные сорта и гибридные формы представляют интерес как исходный материал для включения в селекционный процесс с целью получения новых сортов для интенсивных насаждений.

На основании выполненной работы выделены сорта и формы обладающие ранней скороплодностью: летние – Вильямс Прайд, Делькорф, Ева, Мантет, Настя, Наследница Юга, Романа, 3-6; осенние – Салгирское (к), Балаклавское, Гринсливз, Княжна, 2-2-68-80, 3-5-с; зимние –Таврия (к), Айдаред, Аскольда, Гарант, Голден

Делишес, Голден BLB, Голден Раш, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Катерина, Киммерия, Лигол, Молдавское Красное, Пинова, Рубин Стар, Скифское Золото, Чемпион, Хоней Крисп, 1-2-с, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78.

Урожайностью выше контрольных значений обладали следующие сорта и формы: летние – Наследница Юга и Прима; осенние – Амулет, Гринсливз, Княжна, Приам, Сеул, 2-2-68-80; зимние – Аскольда, Гарант, Голден Делишес, Голден BLB, Катерина, Лигол, Пинова, Скифское Золото, Хоней Крисп, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78.

Ценным признаком ежегодного плодоношения в условиях предгорного Крыма обладают: летние – Вильямс Прайд, Делькорф, Красное Раннее, Мантет, Настя, Редфри, Романа, 1-32-87, 3-6; осенние – Балаклавское, Гала Империал, Гринсливз, Княжна, Кандиль Синап, Приам, Сеул, 3-5-с; зимние – Айдаред, Внучка, Голден Раш, Голден Рейндерс. Голд Крым, Гренни Смит, Джонаголд Декоста, Джонафри, Джоника, Киммерия, Крымское Зимнее, Крымское, Лигол, Пинова, Предгорное, Ревена, Ренет Симиренко, Румяный Альпинист, Рубин, Рубин Стар, Скифское Золото, Тодес, Чемпион, Хоней Крисп, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-23, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74, 75-74.

РАЗДЕЛ 7 ТОВАРНЫЕ, ДЕГУСТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ ПЛОДОВ

7.1 Товарно-потребительская оценка качества плодов

Успех сорта зависит от популярности его плодов у населения и в перерабатывающей промышленности, что в свою очередь определяется одномерностью, формой, привлекательностью внешнего вида, вкусовыми достоинствами. При внедрении новых перспективных сортов яблони в производство большое внимание уделяется величине и внешнему виду плодов, которые характеризуют их товарность.

В связи с этим, вопросами, которые затрагивают изучение указаных достоинств плодов, их одномерность и других их товарных качеств, уделяют внимание практически все исследователи, занимающиеся селекцией и сортоизучением яблони. Для определения товарно-потребительских качеств плодов сортов и гибридных форм яблони изучались такие показатели как выход товарных плодов, масса плода, привлекательность внешнего вида, консистенция мякоти, характер вкуса, дегустационная оценка. Результаты представлены в таблице 7.1 (Челебиев, 2020; Халилов, Смыков, Челебиев и др., 2021).

Таблица 7.1 – Товарно-потребительские качества плодов сортов и гибридных форм яблони, 2017-2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Выход товарных плодов, %	Средняя масса плода, г	Внешний вид, балл	Характер вкуса	Консистенция мякоти	Оценка вкуса, балл
1	2	3	3	4	5	6
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	83,4±15,6	150±28	4,4±0,2	кисло-сладкий	нежная, сочная	4,2±0,3
Вильямс Прайд	92,3±7,3	145±56	4,0±0,2	кисло-сладкий	плотная, среднезернистая, сочная	4,2±0,2

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	3	4	5	6
Виста Белла	70,3±9,3	140±31	4,0±0,4	кисло-сладкий	нежная, сочная	4,2±0,1
Мантет	85,6±8,8	145±35	4,0±0,4	кисло-сладкий	средней плотности,	4,2±0,2
Прима	59,9±13,4	159±42	4,0±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, нежная, сочная	4,0±0,2
Редфри	84,3±8,8	128±53	4,5±0,3	кисло-сладкий	средней плотности, нежная, сочная	4,2±0,2
Саммеред	71,4±8,6	144±63	4,0±0,2	кисло-сладкий	средней плотности. сочная	4,0±0,2
1-32-87	85,6±7,9	124±83	4,5±0,3	кисло-сладкий	нежная, сочная	4,5±0,2
3-6	92,1±5,5	161±25	4,5±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, сочная	4,5±0,3
$НСР_{05}$	8,25	9,31	-	-	-	-
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	78,4±18,6	145±30	4,0±0,2	кисло-сладкий	нежная, мелкозернистая, сочная	4,7±0,2
Гринсливз	85,6±10,3	145±47	4,4±0,2	кисло-сладкий	плотная, хрустящая, сочная	4,6±0,3
Приам	86,9±7,7	126±11	4,4±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, мелкозернистая, нежная	4,0±0,2
2-2-68-80	65,6±14,3	154±53	4,4±0,3	сладко-кислый	нежная, мелкозернистая, сочная	4,2±0,3
3-5-с	84,4±11,8	152±28	4,5±0,2	кисло-сладкий	плотная, мелкозернистая	4,7±0,2
$НСР_{05}$	10,1	19,29	-	-	-	-
Зимнего срока созревания						

Продолжение таблицы 7.1

Таврия (к)	72,6±11,7	138±25	4,3±0,3	кисло-сладкий	плотная, средней сочности	4,4±0,2
Айдаред	68,6±9,1	198±39	4,4±0,4	кисло-сладкий	мелкозернистая, сочная	4,3±0,2
Арлет	54,6±28,1	171±21	4,2±0,2	сладко-кислый	плотная, очень сочная	4,7±0,2
Аскольда	83,1±12,3	243±72	4,5±0,2	кисло-сладкий	плотная, мелкозернистая	4,5±0,2
Голден Делишес	79,2±17,1	153±27	4,6±0,2	сладкий	плотная, нежная, сочная	4,6±0,4
Голд Раш	64,3±7,7	134±15	4,2±0,3	кисло-сладкий	плотная, среднезернистая, скалывающаяся	4,4±0,2
Голден Рейндерс	74,6±6,9	141±26	4,3±0,3	кисло-сладкий	плотная, мелкозернистая, нежная	4,2±0,3
Джонаголд Декоста	80,4±8,9	189±32	4,5±0,2	кисло-сладкий	нежная, мелкозернистая, сочная	4,4±0,3
Дюльбер	83,1±10,3	203±20	4,7±0,2	сладко-кислый	плотная, сочная	4,6±0,2
Крымское Зимнее	64,8±12,3	135±28	4,1±0,1	кисло-сладкий	средней плотности, мелкозернистая	4,3±0,2
Лигол	82,3±14,3	223±28	4,8±0,1	сладкий	плотная, мелкозернистая, скалывающаяся	4,5±0,3
Пинова	79,1±7,3	166±15	4,3±0,3	кисло-сладкий	плотная, сочная	4,6±0,1
Предгорное	90,1±7,1	237±25	4,7±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, средней сочности	4,2±0,1

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7
Ревена	85,5±4,7	168±15	4,5±0,2	кисло-сладкий	плотная, сочная	4,2±0,4
Ренет Симиренко	70,4±6,3	159±21	4,3±0,2	кисло-сладкий	плотная, нежная	4,4±0,2
Чемпион	85,6±8,8	183±12	4,5±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, средней сочности	4,5±0,2
Эдера	76,2±5,6	182±29	4,6±0,3	кисло-сладкий	мелкозернистая, сочная,	4,3±0,3
1-8-ю	80,3±7,3	206±24	4,5±0,2	кисло-сладкий	средней плотности, нежная, сочная	4,6±0,2
2-1-18-79	87,4±7,9	235±38	4,2±0,1	сладко-кислый	плотная, сочная	4,4±0,3
2-2-65-80	77,2±10,3	152±14	4,2±0,2	сладко-кислый	мелкозернистая, сочная	4,3±0,3
4-17-ю	64,9±8,9	177±6	4,5±0,1	сладко-кислый	плотная, мелкозернистая	4,5±0,2
10-99-78	91,3±4,8	188±48	4,6±0,2	кисло-сладкий	плотная, нежная, мелкозернистая, сочная	4,7±0,3
60-65	59,8±11,8	124±9	4,1±0,1	кисло-сладкий	нежная, сочная	4,3±0,3
$НСР_{05}$	4,3	15,0	-	-	-	-

С целью выделения образцов, обладающих значительным выходом товарных плодов, проанализировано 37 сортов и гибридных форм яблони. Определено, что показатели выхода товарных плодов высшего, первого, второго и третьего товарных сортов варьировали от 54,6 до 92,3%.

Среди плодов летнего срока созревания высокой товарностью (90% и выше) отличался сорт Вильямс Прайд и гибридная форма 3-6 – 92,3 и 92,1%, еще 3 образца превзошли контрольный сорт Алые Паруса: Мантет, Редфри, 3-6 с показателями 84,3 – 85,6%.

В группе сортов осеннего срока созревания показатели товарности плодов не превышали 90%. Максимальные значения данного признака отмечены у сортов

Гринсливз, Приам и гибридной формы 3-5-с, минимальные (65,6%) – у образца 2-2-68-80. У контрольного сорта Салгирское товарность плодов составила 78,4%.

В группе зимних сортов показатель товарности плодов варьировал в пределах 54,6-91,3%. У контрольного сорта Таврия товарность составила 72,6%. Превзошли значения контроля 15 образцов, в том числе 4 гибридных формы: Аскольда, Голден Делишес, Голден Рейндерс, Джонагол Декоста, Дюльбер, Лигол, Пинова, Предгорное, Ревена, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78. Максимальное значение данного признака получено у сорта Предгорное (90,1%) и гибридной формы 10-99-78 (91,3%), минимальное – у Арлет (54,6%) и формы 60-65 (59,8%).

Масса плода является помологическим признаком, на который влияет множество факторов. По стабильности данного показателя можно судить об адаптивных возможностях генотипа. Плоды, имеющие массу свыше 175 г считаются очень крупными, 125–175 – крупные, 100–125 – выше среднего размера. Масса плодов большинства образцов летнего срока созревания варьировала от 124 до 145 г. Максимальное значения данного признака выявлено у сорта Прима и гибридной формы 3-6 (159 и 161 г), минимальное – у формы 60-65 (124 г).

Среди сортов осеннего срока созревания, плоды выше среднего размера были получены у сорта зарубежной селекции Приам (126 г). Максимальная масса плодов отмечена у гибридной формы 2-2-68-80 и 3-5-с – 154 и 152 г. Остальные образцы имели промежуточное значение.

Наиболее многочисленная группа зимнего срока созревания представлена плодами от выше средней массы до очень крупной. Очень крупные плоды имели образцы: Айдаред, Аскольда, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Лигол, Предгорное, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 2-1-18-79, 4-17-ю, 10-99-78; крупные – Таврия (к), Арлет, Голден Делишес, Голд Раш, Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Пинова, Ревена, Ренет Симиренко, 2-2-65-80; средние – гибридная форма 60-65.

Составными внешнего вида плодов являются: масса и форма плодов. У всех исследуемых образцов оценка привлекательности внешнего вида была достаточно высокой и варьировала от 4,0 до 4,8 балла. Высокая оценка данного признака была

получена у образцов: летнего срока созревания – Редфри, 1-32-87, 3-6; осеннего – 3-5-с; зимнего – Аскольда, Голден Делишес, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Предгорное, Ревена, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 4-17-ю, 10-99-78.

Для всех образцов определяли характер вкуса, консистенцию мякоти и органолептическую оценку плодов по 5-ти бальной шкале. Определено, что все образцы в опыте, независимо от сроков созревания и своего происхождения, имели выраженный сладкий, сладко-кислый и кисло-сладкий вкус. Сорта и формы с пресным и слабовыраженным вкусом отсутствовали. Мякоть большинства образцов была плотной, мелкозернистой и сочной. Согласно дегустационной оценки выявлены сорта и гибридные формы, отличающиеся десертным вкусом (свыше 4,5 балла): летнего срока созревания – 1-32-87, 3-6; осеннего – Салгирское (к), Гринсливз, 3-5-с; зимнего – Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Дюльбер, Лигол, Пинова, Чемпион, 1-8-ю, 4-17-ю, 10-99-78.

7.2 Химический состав плодов

Яблоки – ценный пищевой и лечебный продукт, содержащий множество биологически активных веществ, представляющих ценность для организма человека (Кондратенко, 2010). Поэтому плоды яблони, благодаря своему биохимическому составу используют при лечении гипертонической болезни, простудных и заболеваний сердечно-сосудистой системы (богатое содержание калия), подагры и многих других заболеваний (Халилов, Челебиев, Усков, 2020).

Содержание в плодах основных органических веществ – стойкий помологический признак. Его варьирование отмечается только у отдельных сортов при достаточно резких изменениях погодно-климатических условий периода роста. На химический состав плодов может оказывать влияние размер и масса, степень зрелости и своевременность уборки урожая, система содержания агроценоза, подвой, уровень применяемой агротехники, условия хранения и другие факторы (Горб, Усейнов, Челебиев, 2020). При распространении культуры яблони с севера на юг, в плодах одних и тех же сортов содержание аскорбиновой кислоты

снижается, а сухих растворимых веществ и сахаров увеличивается (Верзилин, Трунов, 2004).

Согласно принятой программе Северо-Кавказского центра селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года предъявлены следующие требования к химическому составу плодов новых сортов: сахарокислотный индекс – 14 – 18, содержание сухих веществ – 15 – 18%, содержание сахаров – 8,6 – 9,4%, витамина С – 15 – 20 мг/100 г (Егоров, 2012).

Для определения генотипов с ценным химическим составом, исследуемые образцы проанализированы по составу абсолютно сухих веществ, сумме сахаров, кислотности, содержанию аскорбиновой кислоты, пектина, СКИ. Данные представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Химический состав плодов сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Абсолютно сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Пектин, %	Сахаро-кислотный индекс
1	2	3	4	5	6	7
Летнего срока созревания						
Алые Паруса (к)	15,9±0,32	12,1±0,31	0,61±0,03	15,5±2,1	0,63±0,09	19,8
Вильямс Прайд	10,9±1,31	7,79±0,97	0,68±0,02	4,37±0,76	0,78±0,12	11,4
Виста Белла	13,1±0,89	10,6±1,31	0,84±0,07	4,75±0,60	0,69±0,08	12,6
Мантет	12,9±1,22	8,9±0,98	0,68±0,02	3,84±0,65	0,53±0,07	13,1
Прима	13,4±1,36	11,1±1,44	0,73±0,08	3,94±0,18	0,94±0,05	15,2
Редфри	11,9±0,55	8,7±0,75	0,16±0,04	2,39±0,84	0,89±0,04	8,9
Саммеред	12,0±0,83	9,3±1,10	0,75±0,07	6,81±1,04	0,80±0,08	10,0
1-32-87	15,8±0,73	12,3±0,69	0,49±0,05	12,81±0,96	0,71±0,09	25,1
3-6	14,8±0,74	11,5±0,53	1,10±0,10	14,0±1,72	0,74±0,05	10,5
$НСР_{05}$	1,33	1,23	0,19	3,81	0,09	3,97
Осеннего срока созревания						
Салгирское (к)	15,1±0,86	15,1±0,86	0,48±0,05	8,2±1,2	0,56±0,38	25,6
Гринсливз	15,8±1,13	15,8±1,13	0,84±0,05	9,6±1,42	0,63±0,24	17,1
Приам	13,7±1,3	13,7±1,3	0,62±0,08	10,2±0,64	0,76±0,05	19,6

Продолжение таблицы 7.2

1	2	3	4	5	6	7
2-2-68-80	15,4±0,61	15,4±0,61	0,68±0,08	5,0±0,48	0,66±0,09	18,8
3-5-с	15,7±0,31	15,7±0,31	0,51±0,03	8,2±1,31	0,76±0,15	23,1
$НСР_{05}$	0,98	0,98	0,17	2,31	0,10	3,96
Зимнего срока созревания						
Таврия (к)	13,5± 0,92	10,3±1,25	0,42±0,1	10,7±1,65	0,57±0,66	24,5
Айдаред	13,6±0,23	9,9±0,83	0,52±0,03	6,0±0,35	0,88±0,15	19,0
Арлет	13,4±0,32	9,0±0,86	0,33±0,08	16,2±0,42	0,81±0,21	27,2
Аскольда	13,3±1,35	10,9±2,1	0,65±0,1	5,3±1,2	0,82±0,46	16,8
Голден Делишес	15,8±2,6	12,1±1,8	0,41±0,22	6,0±1,8	0,84±0,16	29,5
Голд Раш	12,9±0,26	8,4±0,4	0,62±0,04	7,1±0,70	0,94±0,05	13,5
Голден Рейндерс	15,1±1,2	11,3±1,2	0,48±0,32	6,37±1,12	0,99±0,16	23,5
Джонаголд Декоста	14,2±0,91	10,9±0,63	0,41±0,08	3,52±0,84	0,83±0,14	26,5
Дюльбер	15,7±0,26	12,8±0,84	0,45±0,05	7,2±1,2	0,84±0,12	28,4
Крымское Зимнее	14,1±0,44	11,8±0,60	0,72±0,07	12,4±0,82	1,15±0,12	16,3
Лигол	12,7±0,71	8,8±0,87	0,61±0,08	4,9±0,28	0,76±0,05	14,4
Пинова	12,8±1,2	8,9±1,1	0,46±0,11	7,1±1,32	0,80±0,17	19,3
Предгорное	15,4±0,45	13,3±0,16	0,42±0,06	8,0±0,96	0,64±0,20	31,6
Ревена	15,7±0,48	12,3±1,01	1,01±0,08	3,40±1,23	0,79±0,24	12,1
Ренет Симиренко	12,1±1,9	9,4±2,0	0,72±0,27	8,9±2,4	0,66±0,45	13,0
Чемпион	13,3±0,83	9,6±1,54	0,40±0,08	2,8±0,44	0,80±0,17	24,0
Эдера	12,9±0,88	8,3±1,63	0,56±0,12	6,3±1,56	0,38±0,41	14,8
1-8-ю	17,5±2,2	14,0±0,70	0,57±0,06	6,6±1,14	0,81±0,16	24,5
2-1-18-79	15,1±0,32	12,2±0,15	0,51±0,03	7,69±0,31	0,99±0,16	22,6
2-2-65-80	15,7±1,9	10,2±1,45	0,43±0,04	5,95±0,65	0,74±0,21	23,7
4-17-ю	17,5±0,71	12,1±0,75	0,67±0,05	11,05±0,76	0,72±0,09	18,0
10-99-78	14,6±0,63	9,1±0,64	0,44±0,08	7,8±1,21	0,84±0,14	20,7
60-65	13,8±2,8	12,2±2,5	0,47±0,06	8,1±1,22	0,84±0,16	25,9
$НСР_{05}$	0,64	0,72	0,07	1,31	0,07	2,46

Исходя из результатов проведенного анализа выявлено, что содержание абсолютно сухих веществ во всех образцах разное и варьировало от 10,9 до 17,5%. В группе летнего срока созревания высоким уровнем данного показателя (свыше 14%) обладали сорта и гибридные формы – Алые Паруса (к), 1-32-87,3-6; осеннего – Салгирское, Гринсливз, 2-2-68-80, 3-5-с; зимнего – Голден Делишес, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Предгорное, Ревена, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 4-17-ю, 10-99-78.

Согласно результатам исследования содержания сахаров, в плодах определено, что практически все образцы соответствуют современным требованиям. Среди сортов летнего срока созревания можно выделить сорта Алые Паруса, Виста Белла, Прима, и формы 1-32-87, 3-6, в плодах которых содержится более 10 % сахаров. В группе осеннего срока созревания все сорта и гибридные формы превзошли данный показатель, а у сорта Гринсливз отмечен максимальный уровень сахаров в группе – 14,4%. Сорта зимнего срока созревания отличались достаточно высоким содержанием уровня сахаров. У контрольного сорта Таврия он составил 10,3%. Превзошли данный показатель 13 сортов и гибридных форм яблони. Максимальные значения в группе отмечены у сорта Предгорное (13,3), и гибридной формы 1-8-ю (14%).

По содержанию титруемых кислот наблюдалось варьирование от 0,33 до 1,10%. На основании анализа определено, что содержание кислот в плодах в большей степени обусловлено генотипически, и на него мало влияют сроки созревания. В группе летнего срока созревания по содержанию органических кислот выделена гибридная форма 3-6 – 1,10%; осеннего – сорт зарубежной селекции Гринсливз; зимнего – Ревена – 1,01%.

Для плодов, полученных в южной зоне плодоводства, характерно невысокое содержание аскорбиновой кислоты. Обычно, оно может в 3 – 5 раз быть меньше, чем в плодах, выращенных в других регионах.

В плодах исследованных нами сортов, содержание витамина С варьировало от 2,39 до 16,2 мг/100 г. В группе сортов летнего срока созревания высоким содержанием аскорбиновой кислоты отличались сорт Алые Паруса и гибридные формы 1-32-87 и 3-6 (12,81-15,50 мг/100 г); осеннего сорт – Приам (10,20 мг/100 г); зимнего – Таврия, Арлет, 4-17-ю (10,7–16,8 мг/100 г).

Пектиновые вещества – сложные комплексные соединения. Они высоко ценятся в пищевой промышленности, особенно при производстве фруктовых желе, мармелада, конфитюров (Новикова, Голикова, Овчинникова, 2009). Содержание пектина в изучаемых образцах варьировало от 0,38 до 1,15%. В группе образцов летнего срока созревания высоким содержанием пектина отличились сорта

зарубежной селекции Прима, Редфри, Саммеред (0,80-0,94%); осеннего – Приам, 3-5-с (0,76%); зимнего – Айдаред, Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Голден Раш, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Пинова, Чемпион, 1-8-ю, 2-1-18-79, 10-99-78, 60-65 (0,80-1,15%).

Известно, что соотношение содержания в плодах сахаров и кислот определяет их вкусовые достоинства. Исследователями определено, что величина оптимального сахаро-кислотного индекса для плодов яблок, которые рекомендованы для употребления в свежем виде равна 15-30 (Кондратенко, 2002; Седов, Макаркина, Серова, 2015). Среди сортов летнего срока созревания данным требованиям отвечают 3 образца: Алые Паруса (к), Прима, 1-32-87. В осенней группе сортов все образцы имели оптимальные показатели СКИ. Максимальные значения данного показателя отмечены у контрольного сорта Салгирское и гибридной формой 3-5-с – 25,6 и 23,1. У образцов зимнего срока созревания отмечено широкое варьирование СКИ от 13,5 у сорта Голд Раш до 31,6 у сорта отечественной селекции Предгорное. Оптимальным уровнем соотношения сахаров и кислот отличались следующие образцы: Таврия (к), Айдаред, Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Пинова, Чемпион, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 4-17-ю, 10-99-78,60-65.

На основании исследования выявлены сорта и селекционные формы, обладающие комплексно-ценным химическим составом для включения их в селекционный процесс на улучшение химического состава плодов: летнего срока созревания – Алые Паруса, Виста Белла, 1-32-87, 3-6; осеннего – Гринсливз, 3-5-с; зимнего – Таврия, Арлет, Крымское Зимнее, Ревена, 1-8-ю, 2-1-18-79, 4-17-ю.

7.3 Лежкоспособность плодов

Способность плодов яблони храниться на протяжении длительного периода, сохраняя при этом товарность и потребительские качества, определяет их лежкоспособность. Лежкость плодов является биологической особенностью, которая обусловлена генетически, но на нее в большой степени влияют

метеорологические условия периода вегетации, сроки съема, применяемая агротехника (Ващук, 2017; Антонов, 2019; Никуцэ, 2019).

Современные технологии выращивания плодов направлены на повышение продуктивности многолетних насаждений. Но вместе с ростом продуктивности отмечается тенденция к снижению лежкости плодов. Правильный подбор генотипов для закладки на хранение – один из наиболее эффективных способов сокращения потерь в этот период (Moggia, 2010; Хубаева, Тохтиева, Цугкиева, 2017; Сотник, Бабина, Горб и др., 2019; Челебиев, 2021б).

В связи с выше изложенным, изучение длительности хранения плодов различных сортов и гибридных форм, с целью выделения генотипов, обладающих высокой лежкосопособностью, для включения в селекционный процесс на данный признак, представляет, как практический, так и теоретический интерес.

Для реализации поставленной задачи, изучение лежкоспособности включало в себя определение продолжительности хранения, выхода стандартных плодов, естественной убыли массы плодов, вкусовых качеств на момент завершения хранения. Изучение лежкоспособсти проводилось в обычной газовой среде (не регулируемая), при температуре +2°С (таблица. 7.3).

Таблица 7.3 – Результаты изучения продолжительности хранения плодов сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Длительность хранения, сутки	Выход стандартных плодов, %	Естественная убыль массы, %	Оценка вкуса, балл	Примечание
1	2	3	4	5	6
Осеннего срока созревания					
Приам	180±12	86,0± 9,0	4,6±1,2	4,0±0,2	увядание
2-2-68-80	150±21	95,0±3,0	3,5±2,1	4,2±0,2	загар
Гринсливз	110±18	84,5±8,0	3,0±0,9	4,2±0,3	загар
Салгирское (к)	100±21	97,0±2,5	2,5±1,3	4,4±0,1	стекловидность, водянистое разложение
3-5-с	90±31	80,5±9,0	3,7±1,2	4,0±0,3	перезревания, гнили

Продолжение таблицы 7.3

1	2	3	4	5	6
$НСР_{05}$	43,46	8,14	0,91	-	-
Зимнего срока созревания					
Крымское Зимнее	240±17	98,5±1,0	3,2±1,0	4,4±0,1	увядание
1	2	3	4	5	6
1-23	240±19	99,0±1,0	3,7±1,1	4,5±0,1	загар
Аскольда	210±15	80,1±12,0	3,8±2,1	4,0±0,2	гнили
Голден Рейндерс	210±21	87,3±8,0	4,7±1,8	4,2±0,2	загар
Таврия (к)	210±31	92,5±6,0	3,6±1,5	4,2±0,2	подкожная пятнистость
1-8-ю	210±11	96,0±3,0	3,8±1,1	4,2±0,3	гнили
10-99-78	210±14	95,0±3,0	4,7±1,1	4,1±0,3	увядание
Айдаред	200±18	87,0±10,0	3,2±1,3	4,2±0,3	загар, гнили
Лигол	190±20	90,1±7,0	3,5±2,0	4,5±0,1	подкожная пятнистость
Пинова	190±22	85,4±7,0	4,5±1,9	4,0±0,2	гнили
1-2-с	190±23	92,8±4,0	3,7±1,4	4,2±0,2	гнили
2-1-18-79	190±12	80,0±13,0	3,2±1,3	3,5±0,2	подкожная пятнистость
4-17-ю	190±22	90,0±8,0	4,8±0,9	4,3±0,3	гнили
5-6-ю	190±16	92,0±4,0	3,6±1,4	4,0±0,2	гнили
Джонаголд Декоста	180±20	89,5±7,0	3,5±1,4	3,5±0,3	вспухание, подкожная пятнистость
Арлет	170±21	79,2±9,0	4,5±1,3	4,0±0,3	подкожная пятнистость
Дюльбер	170±13	82,5±12,0	4,5±1,1	4,2±0,3	стекловидность
Ревена	170±25	79,5±11,0	4,0±1,2	4,0±0,3	подкожная пятнистость
Чемпион	170±14	88,0±8,0	4,6±1,5	4,2±0,3	увядание, гнили
Эдера	170±22	79,5±8,0	5,0±0,8	4,2±0,2	водянистое разложение
2-2-65-80	170±21	87,0±11,0	3,7±1,2	4,2±0,3	стекловидность
Голден Делишес	150±35	83,0±9,0	9,2±1,4	4,8±0,2	увядание
Голд Раш	150±15	82,1±12,0	4,7±1,6	4,0±0,2	загар
60-65	150±14	87,5±13,0	4,0±1,8	4,5±0,2	водянистое разложение
Предгорное	110±21	75,0±12,0	2,8±1,4	4,2±0,3	стекловидность
Ренет Симиренко	110±32	63,5±31,0	3,2±1,7	4,5±0,3	подкожная пятнистость, побурение мякоти
61-74	110±14	93,0±5,0	3,5±1,9	4,2±0,3	перезревание, гнили
75-74	100±15	78,0±9,0	4,1±1,8	4,1±0,2	подкожная пятнистость,
$НСР_{05}$	14,3	3,04	0,45	-	-

При анализе лежкоспособности пяти образцов осеннего срока созревания выявлено, что максимальная длительность хранения отмечена у сорта Приам – 180 суток и гибридной формы 2-2-68-80 – 150 суток и выше. Результат, сопоставимый с показателями контроля, отмечен у сорта зарубежной селекции Гринсливз, а также формы 3-5-с (100 – 110 суток). Высоким выходом товарных плодов после хранения обладали контрольный сорт Салгирское и гибридная форма 2-2-68-80 – 97,0 и 95,0%. Показатели естественной убыли плодов в период хранения колебались от 2,5 у сорта Салгирское до 4,5 у – Приам. Максимальная оценка вкуса на момент завершения хранения плодов получена у контрольного сорта Салгирское – 4,4 балла. У остальных сортов отмечено варьирование данного признака от 4,0 до 4,2 баллов.

В группе сортов зимнего срока созревания длительность хранения варьировала от 100 до 240 суток. Длительная лежкоспособность (свыше 190 дней) отмечена у 14 образцов, в том числе у 7 гибридных форм: Айдаред, Аскольда, Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Лигол, Пинова, Таврия (к), 1-23, 1-8-ю, 1-2-с, 2-1-18-79, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78. Высоким выходом товарной продукции (90% и более) после хранения характеризовались 10 образцов, среди которых 7 гибридных форм: Крымское Зимнее, Таврия, Лигол, 1-23, 1-2-с, 1-8-ю, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78, 61-74. Естественная убыль в период хранения большинства сортов изменялась в пределах от 2,8 до 5,0%. Максимальным данный показатель был у сорта Голден Делишес – 9,2%. Высокой оценкой вкуса (4,5 балла и более) на конец хранения обладали следующие образцы: Голден Делишес, Лигол, Ренет Симиренко, 1-23, 60-65. У контрольного сорта Таврия данный показатель составил 4,2 балла.

Основными причинами снижения длительности хранения плодов были гнили и физиологические расстройства: стекловидность, загар, увядание, перезревание, водянистое разложение, подкожные пятнистости, вспухание.

7.4 Пригодность к переработке плодов перспективных сортов и гибридных форм яблони

Сортимент возделываемых сортов яблони достаточно обширен, но, несмотря на это, в пищевой промышленности чувствуется нехватка сыря для производства высококачественных продуктов переработки. Преимущественное большинство сортов, которые возделываются в хозяйствах различных форм собственности, являются универсальными. Данные сорта возможно использовать и для потребления в свежем виде, и как сырье для переработки. Поэтому изучение пригодности сортов к различным видам переработки является весьма актуальной задачей (Левгерова, Санина, 2014; Щербатко, 2020).

При производстве продуктов различных видов переработки плодов особая роль отводится подбору сортов. С целью получения высококачественных соков, преимущественно используют оптимально зрелые плоды всех сортов яблок (Калмыкова, 2013). Чаще всего переработке подвергаются нестандартные плоды сортов с низкой лежкоспособностью, хранение в холодильных камерах которых не целесообразно (Причко, 2015).

При подборе сортов как сырья для переработки, важную роль играет химический состав плодов. Но соответствие химического состава не гарантирует получение продукции переработки с высокими дегустационными достоинствами. В связи с этим опытная переработка и дегустационная оценка являются главными этапами технологической оценки генотипов.

Для пищевой промышленности нами предложено 2 варианта переработки: получение сухофруктов методом гелиосушки и производство яблочного пюре без применения консервантов. Результаты дегустационной оценки яблочного пюре представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Показатели оценки натурального пюре из плодов перспективных сортов и гибридных форм яблони, 2017–2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Выход готового продукта, %	Внешний вид, балл	Вкус, балл
1	2	3	4
Осеннего срока созревания			

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4
Салгирское (к)	59,6	4,0	4,0
Балаклавское	65,4	4,3	4,0
Приам	70,0	4,3	4,2
2-2-68-80	58,6	4,0	3,8
3-5-с	72,3	4,5	4,5
$НСР_{05}$	7,0	-	-
Зимнего срока созревания			
Таврия (к)	73,4	3,2	3,8
Айдаред	60,1	5,0	5,0
Арлет	61,4	4,0	3,5
Дюльбер	72,0	3,5	3,8
Крымское	70,4	4,5	4,0
Крымское Зимнее	72,0	3,5	3,8
Лигол	68,0	5,0	5,0
Пинова	66,6	5,0	5,0
Ревена	69,0	5,0	5,0
Рубин	72,0	4,5	4,5
Эдера	74,3	5,0	5,0
1-2-с	70,3	3,8	3,8
1-8-ю	74,2	4,0	4,5
2-2-65-80	65,0	4,5	4,5
10-99-78	70,6	4,5	4,5
61-74	65,0	4,5	4,5
75-74	65,6	4,5	4,2
$НСР_{05}$	7,16	-	-

В результате изучения пригодности сортов и гибридных форм осеннего срока созревания для производства яблочного пюре определено, что высоким выходом готового продукта к затраченному сырью выделяются Приам и 3-5-с – 70,0 и 72,3%. У контрольного сорта Салгирское этот показатель составил 59,6%. Высокие балы оценки внешнего вида и вкуса получены у гибридной формы 3-5-с.

Среди сортов зимнего срока созревания высоким (70% и выше) выходом готового пюре к затраченному сырью отличились 9 образцов, в том числе 3 гибридные формы: Таврия (к), Дюльбер, Крымское, Крымское Зимнее, Рубин, Эдера, 1-2-с, 1-8-ю, 10-99-78. Высокие оценки внешнего вида и вкуса (4,5 балла и выше) были отмечены у сортов Айдаред, Лигол, Пинова, Ревена, Рубин, Эдера и форм 2-2-65-80, 10-99-78, 61-74.

В результате проведенного опыта выявлено, что пригодным к производству яблочного пюре по комплексу признаков являются сорта и гибридные формы: осеннего срока созревания – 3-5-с; зимнего – Рубин, Эдера, 10-99-78.

Таблица 7.5 – Показатели оценки сухофруктовой продукции из плодов перспективных сортов и гибридных форм яблони, 2017–2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Выход продукции, %	Внешний вид, балл	Вкус, балл	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %.
1	2	3	4	5	6
Осеннего срока созревания					
Салгирское (к)	11,3	3,0	4,3	14,7	1,09
Балаклавское	12,8	4,0	4,8	11,7	1,97
Приам	17,1	4,0	4,2	12,9	0,95
2-2-68-80	12,8	4,0	4,5	14,7	1,09
3-5-с	15,3	5,0	4,4	14,7	1,09
$НСР_{05}$	2,66	-	-	1,59	0,48
Зимнего срока созревания					
Таврия (к)	14,6	3,5	4,0	13,5	0,95
Айдаред	13,7	4,0	4,5	12,4	0,84
Арлет	14,5	4,0	4,0	14,5	0,99
Дюльбер	12,4	4,5	4,0	15,6	0,84
Крымское	14,4	5,0	4,7	12,3	1,04
Крымское Зимнее	13,4	3,5	4,5	13,3	0,95
Лигол	15,0	4,5	4,5	14,5	1,02
Пинова	13,0	5,0	5,0	9,4	1,39
Ревена	15,4	5,0	3,9	11,7	1,06
Рубин	14,3	4,5	5,0	10,3	1,09
Эдера	12,4	4,0	5,0	12,4	0,86
1-2-с	11,7	4,0	5,0	14,7	1,09
1-8-ю	15,9	5,0	5,0	14,7	0,87
2-2-65-80	13,1	4,5	4,5	13,9	1,01
10-99-78	12,1	4,0	4,5	12,4	0,95
61-74	7,0	3,5	4,0	14,5	0,84
75-74	14,3	3,5	4,0	14,0	1,12
$НСР_{05}$	1,04			0,85	0,07

Наивысшим выходом готовой сухофруктовой продукции (15% и выше) отличались образцы: осеннего срока созревания – Приам, 3-5-с; зимнего – Лигол, Ревена, 1-8-ю. Наилучшим сочетанием оценки внешнего вида и вкусовых качеств сухофруктовой продукции в группе осеннего срока созревания отличилась гибридная форма 3-5-с (оценка внешнего вида – 5,0, оценка вкуса – 4,4 балла). В

группе зимнего срока созревания высокими товарными качествами (оценка вкуса и внешнего вида 4,5 и более) выделялись 6 образцов, в том числе 2 гибридные формы: Крымское, Лигол, Пинова, Рубин, 1-8-ю, 2-2-65-80.

Содержание аскорбиновой кислоты в сухофруктовой продукции большинства образцов варьировало от 11,7 до 14,7 мг/100 г. Минимальное значение данного признака отмечено в сушке сорта зарубежной селекции Пинова – 9,4, максимальное – отечественной селекции Дюльбер – 15,6 мг/100 г. Содержание титруемых кислот в сухофруктовой продукции колебалось от 0,84 до 1,39%, и от сроков созревания сортов не зависело.

На основании полученных данных можно выделить сорта и гибридные формы, которые по комплексу ценных признаков (выход готовой продукции по отношению к затрачиваемому сырью, высокие показатели привлекательности внешнего вида и оценки вкуса) наиболее пригодны для приготовления сухофруктовой продукции: осеннего срока созревания – 3-5-с; зимнего – Лигол, 1-8-ю.

РАЗДЕЛ 8 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

8.1 Комплексная оценка сортов и гибридных форм яблони представляющих интерес для селекции и промышленного выращивания

Главной задачей селекционного изучения сортов и гибридных форм различного происхождения является выделение из них генотипов, обладающих комплексом ценных качеств, для вовлечения в селекционный процесс с целью улучшения имеющегося сортимента яблони 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 плодов, устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды, такими как мороз, засуха, основным грибные болезни) (Шоферистов, Халилов, Челебиев и др., 2021). Для выявления перспективных форм использован кластерный метод сравнительной оценки сортов и гибридных форм яблони с контрольными сортами по группам созревания.

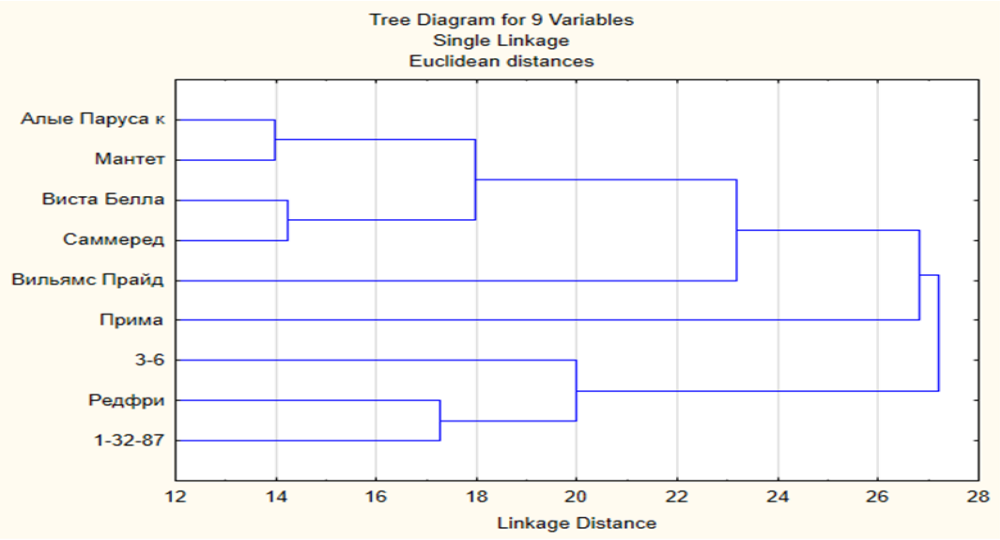

Рисунок 8.1 – Кластерный анализ сходства перспективных сортов и гибридных форм яблони летнего срока созревания.

По комплексу ценных хозяйственных и селекционных признаков в наибольшей степени превосходят контрольный сорт Алые Паруса три образца: Вильямс Прайд (33,0 ед. эвклидового расстояния), Редфри (40,8) и гибридная форма 1-32-87 (35,2), рисунок 8.1:

– Вильямс Прайд – продолжительность цветения, ранние сроки созревания, скороплодность, высокая товарность плодов.

– Редфри – высокая засухоустойчивость, привлекательный внешний вид, высокое содержание пектиновых веществ.

– 1-32-87 – продолжительность цветения, комплексная устойчивость к парше и мучнистой росе, высокая засухоустойчивость, привлекательный внешний вид, высокая дегустационная оценка, высокое содержание сахаров в плодах, повышенное содержание аскорбиновой кислоты, оптимальный СКИ.

В результате кластерного анализа сортов и гибридных форм яблони летнего срока созревания сформированы три группы (кластера) по совокупности признаков: 1. Алые Паруса (к), Мантет, Виста Белла, Саммеред; 2. Вильямс Прайд, Прима; 3. 3-6, Редфри, 1-32-87. По комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту Алые Паруса (14 ед. эвклидова расстояния) было отмечено пять сортов и форм: Мантет (14 ед.), Виста Белла (14,3 ед.), Саммеред (14,3 ед.), Редфри (15,4 ед.). 1-32-87 (15,4 ед.).

Значительно превосходят контроль сорт зарубежной селекции Прима (24 ед.) и гибридная форма 3-6 (21 ед.), которые отличаются крупноплодностью (соответственно 159 и 161 г) урожайностью (21,2 и 12,4 т/га).

В группе сортов осеннего срока созревания превзошли контрольный сорт гибридные формы 2-2-68-80 и 3-5-с (24,6 и 24,8 ед. эвклидового расстояния), рисунок 8.2. Данные образцы обладают следующими ценными признаками:

– Приам – комплексная устойсивость к заболеваниям, урожайность, крупноплодность, содержание абсолютно сухих веществ в плодах.

– 3-5-с – слаборослость, компактность кроны, поздние сроки цветения, высокая жизнеспособность пыльцы, морозостойкость генеративных почек, засухоустойчивость и жаростойкость, скороплодность, урожайность,

крупноплодность, привлекательный внешний вид, высокая дегустационная оценка, содержание абсолютно сухих и пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ, пригодность плодов переработке.

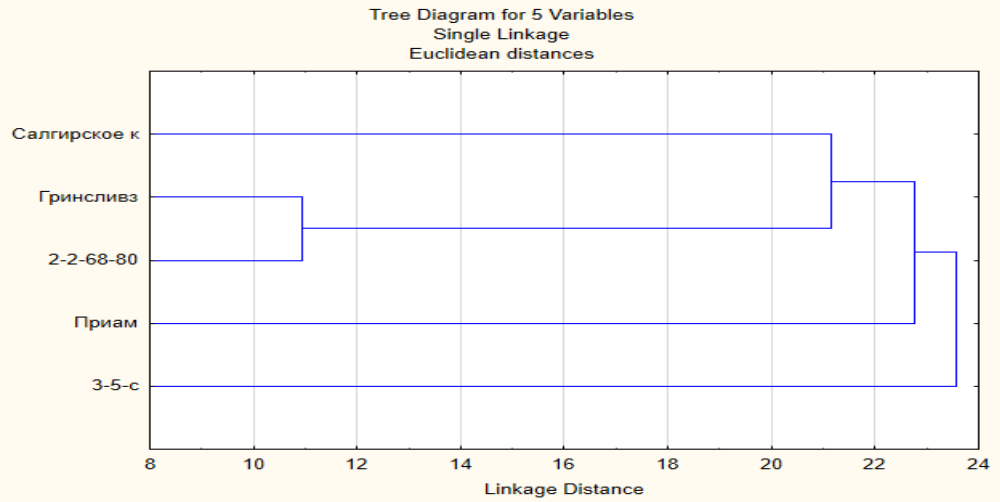

Рисунок 8.2 – Кластерный анализ сходства перспективных сортов и гибридных форм яблони осеннего срока созревания

По комплексу близких признаков выделена группа Гринсливз – форма 2-2-68-80 (эвклидово расстояние составило 10,9 условных единиц). Наибольшее отличие по совокупности признаков с контролем отмечено у гибридных форм 3-5-с и 2-2-65-80 (24,6 и 24,8 ед. эвклидового расстояние).

При проведении кластерного анализа сортов и гибридных форм яблони зимнего срока созревания сформированы группы образцов по совокупности признаков: 1–Таврия, Крымское Зимнее; 2 – Голден Делишес, 2-2-65-80, Пинова, Ренет Симиренко; 3 – Айдаред, Дюльбер, 10-99-78; 4 – Джонаголд Декоста, 1-8-ю; 5 – Аскольда, Лигол, 2-1-18-79 (рисунок 8.3).

Определено, что наиболее близкими по комплексу признаков с контрольным сортом Таврия является сорт Крымское Зимнее – 13 ед. эвклидового расстояния, и гибридная форма 2-2-65-80 – 22,4 ед.

Наибольшее различие с контролем по совокупности изучаемых признаков отмечено у образцов: Аскольда (109 ед. эвклидово расноляние), Предгорное (102),

2-1-18-79 (99,0), 1-8-ю (80,7), Джонаголд Декоста (71,5), Дюлюбер (68,0), 10-99-78 (56,8).

Среди перспективных сортов и форм зимнего срока созревания комплексно превзошли контрольные значения 3 сорта различного эколого-географического происхождения – Аскольда, Джонаголд Декоста, Предгорное и 2 гибридные формы 1-8-ю и 2-1-18-79. Выделены гибридные формы, обладающие ценными признаками для промышленного садоводства интенсивного типа – 1-8-ю, 2-1-18-79, 10-99-78.

Аскольда – морозостойкость генеративных почек, скороплодность, высокая товарность, крупноплодность, привлекательный внешний вид плодов, высокая дегустационная оценка, высокий уровень пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ, высокая лежкоспособность.

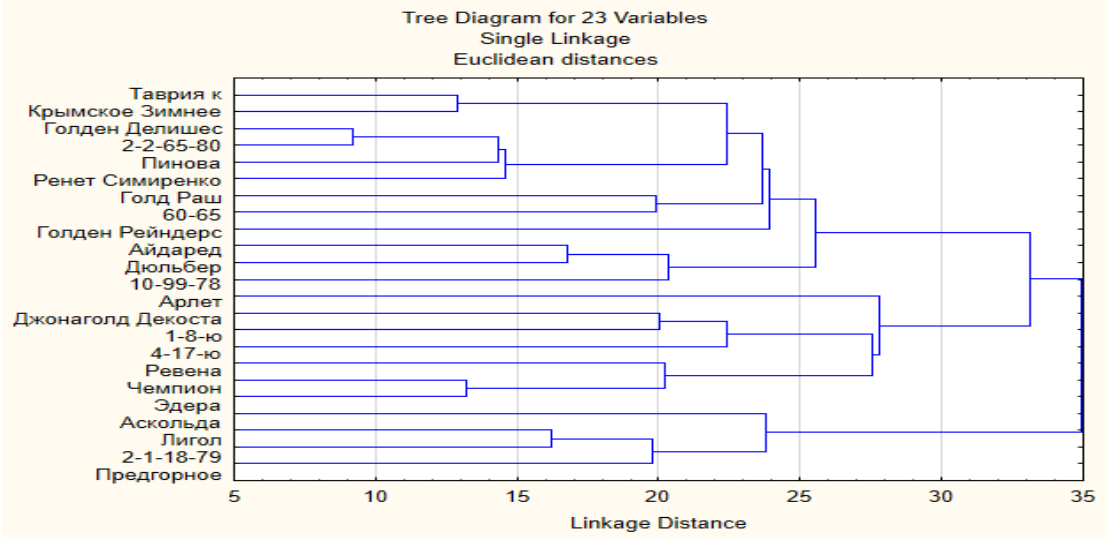

Рисунок 8. 3 – Кластерный анализ сходства перспективных сортов и гибридных форм яблони зимнего срока созревания

Джонаголд Декоста – поздние сроки конца вегетации, высокая товарность, крупноплодность, привлекательный внешний вид плодов, высокий уровень пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ.

Предгорное – высокая товарность, крупноплодность, привлекательный внешний вид плодов, высокое содержание абсолютно сухих веществ в плодах, высокое содержание сахаров в плодах.

1-8-ю – поздние сроки конца вегетации, морозостойкость генеративных почек, урожайность, высокая товарность, крупноплодность, привлекательный внешний вид плодов, высокая дегустационная оценка, высокое содержание сахаров в плодах, высокий уровень пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ, высокая лежкоспособность, пригодность плодов для переработки.

2-1-18-79 – слаборослость, компактность кроны, частичная самоплодность, комплексная устойчивость к парше и мучнистой росе, урожайность, высокая товарность, крупноплодность, высокий уровень пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ, высокая лежкоспособность.

10-99-78 – высокая жизнеспособность пыльцы, частичная самоплодность, засухоустойчивость и жаростойкость, урожайность, высокая товарность, крупноплодность, привлекательный внешний вид плодов, высокая дегустационная оценка, высокий уровень пектиновых веществ в плодах, оптимальный СКИ, высокая лежкоспособность, пригодность плодов для переработки.

С целью выявления взаимосвязей между хозяйственными признаками использовали метод парной корреляции.

Таблица 8.1 – Корреляционные связи между хозяйственными признаками сортов и гибридных форм яблони ($r \geq 0,57$, $n = 12$)

Показатель		Коэффициент корреляции
1	2	3
Урожайность, т/га	Степень цветения, балл	0,46
	Степень поражения паршой, балл	-0,46
	Масса плода, г	0,61
	Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг/100г	-0,12
	Выход товарной продукции, %	-0,64
	Внешний вид, балл	0,24
Масса плода, г	Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг/100г	-0,47
	Выход товарной продукции, %	0,49
Вкус, балл	Продолжительность цветения, дни	0,77
	Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг/100г	-0,44

Продолжение таблица 8.1

1	2	3
	Внешний вид, балл	0,69
Содержание сухого вещества в плодах, %	Масса плода, г	-0,33
	Сумма сахаров, %	-0,32
	Выход товарной продукции, %	-0,61
	Сроки созревания	0,54
	Продолжительность цветения, дни	0,48
Сумма сахаров, %	Урожайность, т/га	-0,34
	Поражение паршой, балл	0,34
	Засухоустойчивость	0,47
Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг/100г	Урожайность, т/га	-0,37
	Сроки созревания	0,41

При анализе данных корреляционных зависимостей определено, что урожайность с единицы площади коррелирует со степенью цветения (r = 0,46) и находится в обратной связи со степенью поражения паршой (r = -0,46). Масса плода оказывает положительное влияние на урожайность (r = 0,61). Урожайность отрицательно сказывается на уровне аскорбиновой кислоты (r = -0,12) и степени выхода товарной продукции (r = -0,64).

Масса плода положительно коррелирует с выходом товарной продукции, и находится в отрицательной связи с уровнем содержания аскорбиновой кислоты в плодах (r = -0,47). Вкус плодов находится в положительной связи с внешним видом плода (r = 0,69). Отрицательно сказывается на вкусовых достоинствах степень содержания аскорбиновой кислоты (r = -0,44).

Выявлена положительное влияние срока созревания и длительности цветения (r = 0,54 и 0,48) на накопление сухих веществ.

Определена положительная связь между суммой сахаров, накопленной в плодах, и степенью устойчивости растений к парше и засухе (r = 0,34 и 0,37). Отрицательное влияние на данный признак имеет урожайность (r = -0,34), чем больше формируется урожая, тем меньшее количество сахаров растение способно накопить в плодах.

На уровень аскорбиновой кислоты в плодах отрицательно сказывается урожайность (r = -0,37). С повышением урожайности снижается способность

растения формировать высокий уровень витамина С. Положительно влияет на данный признак срок созревания (r = 0,41). Более длительный период формирования плода повышает уровень витамина С.

На урожайность различных сортов и форм яблони оказывают влияние множество факторов. Особо важную роль играют погодные условия периода вегетации. (Шоферистов, Халилов, Челебиев и др., 2021). С целью выявления особенностей взаимосвязи урожайности перспективных гибридных форм яблони с основными лимитирующими биотическими и абиотическими факторами окружающей среды проведен корреляционный анализ на основании данных, собранных в период написания работы: фенологических наблюдений, поражаемости растений грибными болезнями, метеорологических данных и учета урожайности.

Определены зависимости урожайности гибридных форм яблони от метеорологических условий в период цветения, формирования и созревания плодов (таблица 8.2).

Таблица 8.2 – Корреляция урожайности контрольного сорта Таврия и гибридных форм яблони с показателями, влияющими на ее формирование ($r \geq 0,51$, $n = 15$)

Показатели / Сорта и формы	Таврия (к)	1-8-ю	2-1-18-79	3-5-с	10-99-78
Продолжительность цветения,дни	0,80	0,83	0,52	0,21	0,54
Поражение паршой, балл	-	-0,72	-	-0,67	0,05
Минимальная температура воздуха во время цветения, °С	-0,42	-0,46	-0,38	-0,34	-0,88
Сумма осадков во время цветения, мм	-0,43	-0,24	-0,47	0,12	0,05
Относительная влажность воздуха в период цветения, %	0,75	0,44	0,50	0,65	0,34
Среднесуточная температура воздуха в июне, °С	0,89	0,82	0,76	0,82	0,57
Среднесуточная температура воздуха в июле, °С	0,18	0,45	0,63	0,04	0,31

Продолжение таблицы 8.2

Среднесуточная температура воздуха в августе, °С	-0,72	-0,55	-0,62	-0,62	-0,30
Среднесуточная температура воздуха в сентябре, °С	0,53	0,47	0,55	0,64	0,42
Сумма осадков в июне, мм	0,84	0,04	0,35	0,49	0,63
Сумма осадков в июле, мм	0,57	0,39	0,64	0,59	0,62
Сумма осадков в августе, мм	0,55	0,45	0,53	0,66	0,68
Сумма осадков в сентябре, мм	-0,46	-0,50	-0,63	-0,61	-0,71

Для контрольного сорта Таврия положительно значимыми при формировании урожайности являются продолжительность цветения (r = 0,80), относительная влажность воздуха в период цветения (r = 0,75), среднесуточная температура в июне и сентябре (r = 0,89 и 0,53), сумма осадков в июне и августе (r = 0,84 и 0,53). Отрицательное влияние на урожайность оказывает минимальная температура воздуха и относительная влажность в период цветения (r = -0,42 и -0,43) и высокая среднемесячная температура августа (r = -0,72). Сумма осадков в период роста и развития плодов положительно влияла на урожайность (от 0,55 до 0,84).

На урожайность перспективной гибридной формы 1-8-ю наибольшее влияниие оказали продолжительность цветения (r = 0,83), среднемесячная температура в июне (r = 0,82). Отрицательный эффект отмечен от влияния среднесуточной температуры августа и количества осадков в сентябре (r = -0,72 и -50).

Для гибридной формы 2-2-18-79 достоверное положительное влияние на урожайность оказывала сумма осадков во время цветения (r = 0,52), среднесуточные температуры в июне (r = 0,76), среднесуточные температуры в июле (r = 0,63), сумма осадков в июле (r = 0,64). Наибольший отрицательный эффект получен от суммы осадков в сентябре (период созревания, съемная зрелость – r = -0,63).

Корреляционный анализ позволил выявить положительное влияние на урожайность гибридной формы 3-5-с следующих факторов: относительная влажность воздуха в период цветения (r = 0,65) и среднесуточная температура июня

и июля (r =0,65 и 0,82). Сумма осадков в июле и августе также оказала достоверно положительное влияние на урожайность изучаемой гибридной формы (r =0,59 и 0,66).

Выявлено, что на урожайность перспективной гибридной формы 10-99-78 в большей степени оказывает влияние минимальная температура воздуха во время цветения (r = 54) и сумма осадков в летний период (r = 0,62–0,68). Отрицательный эффект получен от минимальных температур воздуха в период цветения (r = -0,88), и от суммы осадков в сентябре (конечный этап формирования урожая r = -71).

Выделенные по комплексу ценных признаков образцы 1-8-ю (Скифия), 2-1-18-79 (Медея), 3-5-с (Крымская Осень), 10-99-78 (Крымское Золотистое) рекомендованы для включения в селекционный процесс как источники ценных качеств, а также переданы для прохождения Государственного сортоиспытания.

8.2 Экономическая оценка выращивания сортов яблони, рекомендуемых для производственного испытания

Экономический результат производства плодовой продукции, в том числе и яблок, во многом зависит от правильного и рационального подбора сортов, высоко адаптированных к конкретным условиям выращивания. Неверный подбор сортимента на начальном этапе планирования многолетних насаждений приводит не только к снижению рентабельности, но и к необоснованным инвестициям (Макаренко, Кудашкин, 2017).

Важнейшими критериями, которыми должны обладать генотипы, при подборе сортов для многолетних насаждений – адаптивность, скороплодность, урожайность, совокупность товарно-потребительских качеств. В связи с этим, изучение новых перспективных форм яблони и эффективность производства их плодов является актуальной задачей (Трунов, 2010). Определение экономической эффективности производства плодов перспективных сортов и форм яблони представляет практический интерес. Результаты расчета уровня рентабельности четырех перспективных гибридных форм, выделенных по совокупности полезных

признаков и переданных на государственное сортоиспытание, представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Экономическая эффективность выращивания перспективных гибридных форм яблони

Сорт, гибридная форма	Урожайность, т/га	Выход товарных плодов, %	Цена реализации, руб. /т	Затраты на 1 га, руб.	Себестоимость, руб./т	Прибыль, руб.		Рентабельность, %
						с 1 т	с 1 га	
Осеннего срока созревания								
Салгирское (к)	12,6	78,4	35000	242563	24575,79	10424,21	102887	42,4
3-5-с	12,2	84,4	35000	243621	23675,50	11324,49	116529	47,8
Зимнего срока созревания								
Таврия (к)	15,2	72,6	35000	289221	19027,70	15972,3	242779	83,9
1-8-ю	16,4	80,3	35000	290322	17702,56	17297,44	283678	97,7
2-1-18-79	23,9	87,4	35000	302451	12654,85	22345,15	534049	176,5
10-99-78	19,3	91,3	35000	292699	15165,75	19834,25	382801	130,7

Анализ данных таблицы показал, что средняя урожайность контрольного сорта осеннего срока созревания составляет 12,6 т/га при выходе товарной продукции 78,4%, что обеспечило уровень рентабельности в 42,4%. У перспективной формы 3-5-с урожайность составила 12,2 т/га, что на 0,4 т/га меньше, но более высокий уровень товарной продукции (больше на 7,7%), обеспечил повышение рентабельности производства до уровня 47,8% при том же уровне затрат на 1 га. Прибавка составила 5,4% за счет внедрения данного сорта в производство.

В результате расчета уровня экономической эффективности производства плодов перспективных гибридных форм яблони зимнего срока созревания выявлено, что все гибридные формы превзошли контрольный сорт Таврия по уровню рентабельности. Внедрение в производство образца 1-8-ю обеспечивает

повышение эффективности производства плодов на 13,8%, гибридной формы 10-99-78 на 46,8% по отношению к контролю. Наибольший положительный экономический эффект получен при возделывании образца 2-1-18-79, уровень рентабельности производства плодов которого составил 176,5%. Внедрение данного генотипа в промышленные насаждения позволит повысить рентабельность производства на 92,6 %, по отношению к контрольному сорту, сохранив при этом прежний уровень затрат.

На основании выполненной работы по определению экономической эффективности производства плодов перспективных сортов и гибридных форм яблони определено, что внедрение в производство образцов 1-8-ю, 2-1-18-79, 3-5-с, 10-99-78 позволяет повышать уровень рентабельности по отношению к контрольным сортам на 5,4 – 92,6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании комплексной оценки сортов и форм яблони по основным хозяйственно-биологическим признакам выделены источники хозяйственно ценных признаков для включения в селекционный процесс и перспективные гибридные формы для внедрения в промышленное садоводство Крыма и других южных регионов России.

2. Определено, что ценным признаком позднего цветения обладают пять сортов и одна гибридная форма; длительным периодом цветения – шесть сортов и одна гибридная форма; раннелетним и позднезимним сроком созревания – восемь сортов; высокой и стабильной жизнеспособностью пыльцы – шесть сортов; признаком самоплодности – три сорта и три гибридные формы. Определены лучшие опылители для трех сортов и четырех гибридных форм.

3. Выявлено, что высокой морозостойкостью генеративных почек при промораживании в лабораторных условиях характеризовались восемь сортообразцов; высокой засухоустойчивостью – 10; устойчивостью к парше и мучнистой росе – 12.

4. Отмечено, что в раннелетнюю группу сортов входит 4% образцов, в летнюю – 19%, осеннюю – 21%, раннезимнюю – 26%, зимнюю – 22%, позднезимнюю – 8%. Выявлено 17 образцов, обладающих скороплодностью; 16 – с высокой и стабильной урожайностью. Комплексом товарно-потребительских качеств обладали 17 сортов и 7 форм; ценным химическим составом плодов – 10 сортов и пять гибридных форм. Выделены восемь сортов и гибридных форм, обладающих свойством длительного хранения плодов в обычной газовой среде.

5. Выявлены сорта (Рубин, Эдера, Лигол) и формы (3-5-с, 10-99-78, 1-8-ю), представляющие интерес для производства сухофруктовой продукции и натурального яблочного пюре без применения консервантов. Выделены генотипы, обладающие комплексно-ценным химическим составом плодов: летнего срока созревания– Алые Паруса, Виста Белла, 1-32-87, 3-6; осеннего – Гринсливз, 3-5-с; зимнего – Таврия, Арлет, Крымское Зимнее, Ревена, 1-8-ю, 2-1-18-79, 4-17-ю.

6. Определена корреляционная зависимость между хозяйственными признаками. Выявлено, что урожайность коррелирует со степенью цветения (r = 0,46) и находится в обратной связи со степенью поражения паршой (r = -0,46). Оценка вкуса плодов коррелирует с продолжительностью цветения (r = 0,77) и внешним видом плода (r = 0,69). Отрицательно влияет на вкусовые качества степень содержания аскорбиновой кислоты (r = -0,44). Определена положительная тенденция между суммой сахаров, накопленной в плодах, и степенью устойчивости растений к парше и засухе (r = 0,34 и 0,37).

7. При изучении сортов и форм яблони выделены по отдельным признакам 37 генотипов, по комплексу полезных признаков 9 гибридных форм. Для Государственного сортоиспытания переданы гибридные формы: осеннего срока созревания – 3-5-с, как Крымская Осень,(номер заявки 77872/8057038); зимнего срока созревания – 1-8-ю, как Скифия (№82856/7954478); 2-1-18-78, как Медея (№79494/8058135); 10-99-78, как сорт Крымское Золотистое (№ 74536/8262508).

8. Определена высокая экономическая эффективность выращивания новых сортов Крымская Осень, Скифия, Крымское Золотистое, Медея, которые обеспечивают повышение прибыли за счет более высокой урожайности, адаптивных возможностей и высокой товарности плодов. Рентабельность производства данных сортов составит 130,7 – 176,5%.

.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

1 В качестве источников ценных хозяйственных признаков для использования в селекции рекомендуются следующие сорта и гибридные формы:

– на поздние сроки цветения – Киммерия, Салгирское, Таврия, Тодес, Фуджи, 3-5-с;

– на продолжительность цветения – Арлет, Вильямс Прайд, Гринсливз, Настя, Романа, Фуджи Кику № 8, 1-32-87;

– на раннелетние сроки созревания – Красное Раннее, Ева, Виста Белла, Вильямс Прайд;

– на позднезимние сроки созревания – Голден Раш, Гренни Смит, Таврия, Крымское Зимнее, Фуджи, Фуджи Кику № 8;

– на поздние сроки конца вегетации – Айдаред, Внучка, Голд Крым, Джонаголд Декоста, Киммерия, Крымское, Лигол, Ревена, Ренет Симиренко, Сеул, Тодес, Чемпион, 1-8-ю;

– на высокую жизнеспособность пыльцы – Айдаред, Голден Делишес, Дюльбер, Пинова, 2-2-65-80, 3-5-с, 10-99-78;

– на самоплодность – Айдаред, Дюльбер, Крымское Зимнее;

– на морозостойкость генеративных органов – Аскольда, Гринсливз, Крымское Зимнее, Мантет, Прима, 1-8-ю, 3-5-с, 3-6;

– на комплексную устойчивость к парше и мучнистой росе – Внучка, Джонафри, Киммерия, Крымское Зимнее, Рубин, Скифское Золото, Таврия, Тодес, Эдера, Юбилейное Дельбара, 1-32-87, 2-1-18-79;

– на засухоустойчивость – Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Прима, Редфри, Ревена 1-8-ю, 1-32-87, 3-6, 3-5-с, 60-65;

– на скороплодность – Аскольда, Вильямс Прайд, Гарант, Голден Раш, Гринсливз, Катерина, Мантет, Молдавское Красное, Наследница Юга, Романа, Скифское Золото, Чемпион, 2-2-65-80, 2-2-68-80, 3-5-с, 3-6, 75-74;

– на урожайность – Айдаред, Голден Делишес, Дюльбер, Киммерия, Красное Раннее, Крымское, Крымское Зимнее, Мантет, Прима, Салгирское, Таврия, 1-8-ю, 2-1-18-79, 3-5-с, 10-99-78, 75-74;

– на высокий уровень товарности – Аскольда, Вильямс Прайд, Голден Делишес, Гринсливз, 3-5-с, 3-6, Голден Рейндерс, Джонагол Декоста, Дюльбер, Лигол, Пинова, Предгорное, Ревена, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 10-99-78;

– на крупноплодность – Айдаред, Аскольда, Голден Делишес, Голд Раш, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Лигол, Предгорное, Прима, Пинова, Ревена, Ренет Симиренко, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 2-2-68-80, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 10-99-78;

– на привлекательный внешний вид – Аскольда, Голден Делишес, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Предгорное, Редфри, Ревена, Чемпион, Эдера, 1-8-ю, 1-32-87, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 10-99-78;

– на высокую оценку вкуса – Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Гринсливз, Дюльбер, Лигол, Пинова, Салгирское Чемпион, 1-8-ю, 1-32-87, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 10-99-78;

– на содержание абсолютно сухих веществ в плодах – Алые Паруса, Гринсливз, Голден Делишес, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Предгорное, Ревена, Салгирсоке, 1-8-ю, 1-32-87, 2-1-18-79, 2-2-65-80, 2-2-68-80, 3-5-с, 3-6, 4-17-ю, 10-99-78;

– на высокий уровень сахаров в плодах – Алые Паруса, Виста Белла, Гринсливз, Предгорное, Прима, 1-8-ю, 1-32-87, 3-6;

– на высокий уровень содержания аскорбиновой кислоты – Алые Паруса, Арлет, Приам, Таврия, 1-32-87, 3-6, 4-17-ю;

– на высокий уровень содержания пектиновых веществ – Айдаред, Арлет, Аскольда, Голден Делишес, Голден Раш, Голден Рейндерс, Джонаголд Декоста, Дюльбер, Крымское Зимнее, Пинова, Приам, Прима, Редфри, Саммеред, Чемпион, 1-8-ю, 2-1-18-79, 3-5-с, 10-99-78, 60-65;

– на лежкоспособность – Айдаред, Аскольда, Голден Рейндерс, Крымское Зимнее, Лигол, Пинова, Таврия, 1-2-с, 1-8-ю, 1-23, 2-1-18-79, 4-17-ю, 5-6-ю, 10-99-78;

– на пригодность к перерабртке – Лигол, Рубин, Эдера, 1-8-ю, 3-5-с, 10-99-78.

Для использования в промышленном садоводстве и селекции рекомендованы сорта: Крымская Осень (3-5-с), Скифия (1-8-ю), Крымское Золотистое (10-99-78), Медея (2-1-18-79), которые выделены по комплексу хозяйственно ценных признаков и переданы для прохождения Государственной комиссии Российской Федерации по сортоиспытанию (приложения И, К, Л, М).

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

к – контроль;

r – коэффициент корреляции;

V – коэффициент вариации;

σ – стандартное отклонение;

$НСР_{05}$ – наименьшая существенная разница;

xmax – максимальное значение;

x ср. – среднее значение (средняя арифметическая);

m_x – стандартная ошибка средней арифметической.

тыс. руб. – тысяч рублей

ед. – единиц

т/га – тонна/гектар

г – грамм

и т.д. – и так далее

СКИ – сахаро-кислотный индекс

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антонов, С.А. Прогрессивные технологии хранения плодов / С.А. Антонов // АгроФорум. – 2019. – № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/progressivnye-tehnologii-hraneniya-plodov-1 (дата обращения: 09.04.2021).

2. Антюфеев, В.В. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. / В. В. Антюфеев, В. И Важов, В. А. Рябов. – 2002. – 450 с.

3. Артюх, С.Н. Создание сырьевых садов яблони на основе сортов нового поколения – источник подъема экономики региона / С.Н. Артюх, Т.Г. Причко. // Материалы научно-практической конференции" Формы и методы научного и организационно-экономического обеспечения отраслей в условиях рыночных отношений" (садоводство и виноградарство). – 2001. – С. 181-185.

4. Атлас плодов: Сто хромолитографических таблиц / Под. ред. А.С. Грибницкого. СПБ, 1903. – Вып. 1. – 589 с.

5. Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины /Под ред. доктора с.-х. наук В.П. Копаня. – К., 1999. – 478 с.

6. Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами / М.А. Соловьева, – К.: Урожай, 1976. –128 с.

7. Бабина, Р.Д. Интенсивные сады яблони и груши / Р.Д. Бабина, В.С. Недвига, Л.Б. Танкевич // Садівництво. – СПД. – «Жителєвсі». – 2009. – Вип. 62. – С. 220-270.

8. Бабина, Р.Д. Селекция плодовых и ягодных культур в Крыму // Таврический вестник аграрной науки / Р.Д. Бабина и др. – 2013. – №. 1. – С. 72-77.

9. Бабина, Р.Д. Основные итоги гибридной работы Крымской опытной станции садоводства по селекции и сортоизучению семечковых и ягодных культур / Р.Д. Бабина, Н.А. Литченко, З.И. Арифова, П.Г. Хоружий // Сборник научных трудов Госуд. Никит. ботан. сада. – 2015. – № 140. – С. 170-185.

10. Бабинцева, Н.А. Особенности водного режима у деревьев яблони (Malus domestica Borkh.) на подвое М 9 при разных способах обрезки / Н.А. Бабинцева // Садівництво. – 2012. – Вип. 66. – С. 103-107.

11. Байрамов, Л.А. Изменчивость химического состава плодов аборигенных сортов яблони Нахичеванской автономной республики в процессе хранения / Л.А. Байрамов, Т.Ю. Пашаев // Бюллетень науки и практики. – 2017. – № 5 (18). – С. 58-63.

12. Балашова, С.А. Организация садоводства: учеб. пособие. / С. А. Балашова, – М.: Изд-во РГАЗУ. – 2012. – 165 с.

13. Барабаш, Л.О. Зрошування насаджень як умова ефективного ведення садівництва / Л.О. Барабаш // Матер. Міжнар. наук.-прак. інтернет – конф. «Раціональне використання екосистем: боротьба з опустелюванням і посухою». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2013. – С. 240-242.

14. Басина, И.Г. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита у яблони сорта Бельфлер-китайка в различных географических условиях / И.Г. Басина // Цитогенетические и цитоэмбриологические методы в селекции плодовых и ягодных культур. – М., 1973. – С. 127-133.

15. Батуева, Ю.М. Самоплодность и взаимоопыляемость сортов яблони, районированных в Бурятии / Ю.М. Батуева // Современное садоводство, электронный журнал. – № 1. – 2015. – С. 8-13.

16. Барская, Е.И. Изменение хлоропластов и вызревание побегов в связи с морозоустойчивостью древесных растений / Е.И. Барская. – М.: Наука, 1967. – 223 с.

17. Барсукова, О.Н. Устойчивость перспективных сортов яблони к болезням / О.Н. Барсукова, В.М. Кочетков // Интенсификация садоводства Адыгеи. – Майкоп, 1978. – С. 19-26.

18. Барсукова, О.Н. Устойчивость яблони к мучнистой росе / О.Н. Барсукова // Бюл. ВНИИР. – 1981. – № 111. – С. 55-60.

19. Барсукова, О.Н. Восточноазиатские виды яблони и их селекционное использование / О.Н. Барсукова// Современное садоводство – Contemporary horticulture, no. 2 (6), 2013. – Р. 9-19.

20. Боев, П.В. Вопросы усовершенствования методики оценки взаимоопыляемости и самоопыляемости сортов плодовых растений: автореф. дис. …канд. с.-х. наук: 06.01.05/ П.В. Боев. – Мичуринск, 1973. – 161 с.

21. Бурмистров, Л.А. Зарубежные сорта и селекционные формы яблони, устойчивые к парше / Л.А. Бурмистров // Научн.-техн. бюлл. ВИР. – 1991. – Вып. 212. – С. 17-21.

22. Беспечальная, В.В. Содержание витаминов в абрикосах и персиках / В.В. Беспечальная, И.А. Фрайман // Садов., виногр. и винод. Молдавии. – 1969. – № 8. – С. 16-18.

23. Вавилов, Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений / Н.И. Вавилов // Избранные труды: в 5 т. / Т. 4. – М.–Л.: Наука, 1964. – 518 с.

24. Важов, В.И. Заморозки и борьба с ними в Крыму / В.И. Важов, Д.А. Бурнец // Крымиздат. – Симферополь, 1957. – С. 17-23.

25. Важов, В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 21. – С. 92-120.

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

27. Важов, В.И. Климат и его роль в распространении и продуктивности плодовых культур / В.И. Важов //Экология плодовых культур. –К.: Аграрна наука. – 1998. – С. 40-76.

28. Васеха, В.В. Устойчивость к парше и мучнистой росе гибридных популяций яблони в селекционном питомнике / В.В. Васеха // Современное садоводство. – 2013. – № 2 (6). – С. 33-38.

29. Ващук, И.И. Влияние сроков съема на длительность хранения плодов яблони / И.И. Ващук // ТППП АПК. – 2017. – № 6 (20). URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-srokov-syoma-na-dlitelnost-hraneniya-plodov-yabloni (дата обращения: 09.04.2021).

30. Верзилин, А.В. Выращивание плодов яблони с высоким содержанием биологически активных веществ / А.В. Верзилин, Ю.В. Трунов. – Мичуринск-наукоград РФ, 2004. – 106 с.

31. Вольвач, П.В. Изучение устойчивости сортов яблони к мучнистой росе в условиях Крыма / П.В. Вольвач // Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений. Виноград и плодовые культуры. – 1965. – С. 137.

32. Вольвач, П.В. Устойчивость сортов яблони к мучнистой росе в условиях Украины: дис. … канд. биол. наук: 03.00.00 / Петр Васильевич Вольвач. – Ленинград, 1968. – 258 с.

33. Вольвач, Т.П. Скороплодность и урожайность новых селекционных сортоформ яблони / Т.П. Вольвач // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2003. – №. – 87. – С. 41-44.

34. Газиев, М.А. Интродукция и эколого-морфологическая оценка рода Malus Mill. на Гунибском плато / М.А. Газиев, З.М. Асадулаев, Р.А. Абдуллатипов // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. – 2011. – № 2. – С. 11-16.

35. Гашенко, Т.А. Устойчивость к парше и мучнистой росе гибридных популяций яблони в селекционном питомнике / Т.А. Гашенко, В.В. Васеха // Современное садоводство. – 2013. – № 2 (6). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-k-parshe-i-muchnistoy-rose-gibridnyh-populyatsiy-yabloni-v-selektsionnom-pitomnike (дата обращения: 01.04.2021).

36. 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.

37. Генкель, П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.

38. Георгиев, В. Някои особенности на ябълковите селекция от серията «КООП» и сорта Приам / В. Георгиев, А. Благоев. – София, 1983. – 22с.

39. Голубинский, И.Н. Жизнеспособность пыльцы и рылец / И.Н. Голубинский // Биология прорастания пыльцы. – К.: Наукова думка, 1974. – 367с.

40. Горб, Н.Н. Влияние внекорневого внесения минерального удобрения на рост и развитие деревьев яблони в плодоносящем саду / Н.Н. Горб, Д.Р. Усейнов, Э.Ф. Челебиев // Бюл. Госуд. Никит. ботан. сада. – 2020. – № 134. – С.108-113.

41. Гулько, Б.І. Садівництво в Німеччинні (перекл. з польської) / Б.І. Гулько // Садівництво. – 1999. – № 48. – С. 219-221.

42. Гущин, М. Ю. Экологические основы размещения плодовых и ягодных культур в Украинской ССР: автореф. дис. … д.-ра с.-х. наук: 06.01.05 /Михаил Юрьевич Гущин. – Киев, 1969. – 32.

43. Довбиш, О.П. Основні агробіологічні показники інтродукованих сортів яблуні в умовах Поділля / О.П. Довбиш // Садівництво. – 1998. – № 47. – С. 25-28.

44. Долгиев, М. Мучнистая роса – опасная болезнь / М. Долгиев // Защита и карантин растений. – 2008. – № 6. – С. 21.

45. Дорошенко, Т.Н. Физиолого экологические аспекты южного плодоводства / Т.Н. Дорошенко //. – Краснодар, 2000. – 234 с.

46. Дорошенко, Т.Н. Влияние погодных факторов на развитие плодовых растений в южном регионе России / Т.Н. Дорошенко, С.С. Чумаков, А.Н. Ройбул // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 03 (067). – С. 30-39.

47. Дорошенко, Т.Н. Устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути повышения: монография / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов. – Краснодар: Куб ГАУ, 2014. – 174 с.

48. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. 5-е издание. / Б.А. Доспехов // – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

49. Дуганова, Е.А. Агробиологическая оценка сортов груши / Е.А. Дуганова // Труды ВИР. – 1977. – Т. 59. – Вып. 2. – С.16-32.

50. Дубравина, И.В. Фенотипические особенности перспективных сортов яблони в условиях предгорной зоны садоводства Краснодарского края / И. В. Дубравина, И.С.Чепинога, С.М.Горлов // Научный журнал КубГАУ – Cientific Journal of KubSAU. – 2011. – № 66. – С. 453-454.

51. Дубравина, И.В. Голден Делишес как исходная форма в селекции яблони / И.В. Дубравина, Г.В. Еремин // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ/ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемиии. – М., 2011. – Т. 28. Часть 1. – С.159-165.

52. Дубравина, И.В. Сортимент яблони южной зоны России в селекции на скороплодность / И.В. Дубравина, И.С. Чепинога, И.И. Василенко // СССК. – 2016. – №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sortiment-yabloni-yuzhnoy-zony-rossii-v-selektsii-na-skoroplodnost (дата обращения: 12.04.2021).

53. Егоров, Е.А. Актуализация приоритетов в селекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда для субъектов Северного Кавказа / Е.А. Егоров // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. – 2012. – С. 3-45.

54. Егоров, Е.А. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве // Е.А. Егоров, Г.В Еремин., Е.В. Ульяновская, А.П. Луговской и др. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.

55. Елманова, Т.С. Оценка степени зимостойкости генеративной сферы /Т.С. Елманова, З.Н. Перфильева // Интенсификация селекции плодовых культур. Труды Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 84-92.

56. Еремеев, Г.Н. Диагностика засухоустойчивости плодовых растений. / Еремеев, Г.Н. //Труды Труды Госуд. Никит. ботан. сада – 1939. – Т. 21. – Вып. 2. – С. 24-27.

57. Еремеев, Г.Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и краткие результаты его применения / Г.Н. Еремеев // Труды Госуд. Никит. ботан. сада, 1964. – Т. 37. – С. 472 -489.

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

59. Еремеев, Г.Н. Методы оценки засухоустойчивости плодовых культур / Г.Н. Еремеев // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 101-115.

60. Еремин, Г.В. Физиологические особенности формирования адаптивности, продуктивности и качества плодов у косточковых культур в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа / Г.В. Еремин, Л. Г. Семенова, Т. А. Гасанова; Под ред. Г.В. Еремина // – Майкоп, 2008. – 210 с.

61. Ефимова, И.Л. Влияние генотипов подвоев на урожайность яблони в стрессовых условиях среды / И.Л. Ефимова // Плодоводство и ягодоводство юга России [Электронный ресурс]. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 17. – С. 22-27. – Режим доступа: / http://iournal.kubansad.ru/pdf/12/05/03.pdf.

62. Жданов, В.В. Селекция яблони на устойчивость к парше / В.В. Жданов, Е.Н. Седов. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 207 с.

63. Жуковский, П.М. Мировой генофонд растений для селекции. Мегагенцентры и эндемические микрогенцентры / П.М. Жуковский // Л.: Наука, ЛО. – 1970. – 87 с.

64. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). / А.А. Жученко. – М.: Изд-во «Агрорус», 2001. – Т. 2. – 708с.

65. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика / А.А. Жученко. Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 485 с.

66. Заяц, В.К. Изучение самоопыления и перекрестного опыления у плодовых деревьев в связи с подбором лучших опылителей: дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Василий Константинович Заяц. – Мичуринск, 1939. – 254 с.

67. Иванов, В.Ф Экология плодовых культур / Иванов В.Ф., Иванова А.С, Опанасенко Н.Е., Литвинов Н.П., Важов В.И. – К.: Аграрна наука, 1998. – 262 с.

68. Иванова, О.В. Развитие парши яблони в Крыму/ О. В. Иванова, Е. Б. Балыкина // Сборник научных трудов ГНБС. – 2019. – № 148. – С. 93-108.

69. Исаева, И. С. Продуктивность яблони / И.С. Исаева // М.: Издательство МГУ, 1989. – С. 39-49.

70. Ищенко, Л.А. Генетические основы селекции плодово-ягодных культур на устойчивость к вредителям и болезням / Л.А. Ищенко // «Творческое наследие И.В. Мичурина». – Мичуринск, 1981. – С. 109-114.

71. Калмыкова, О.В. Совершенствование технологии переработки плодов яблони с целью расширения ассортимента продукции / О. В. Калмыкова // Известия НВ АУК. – 2013. – № 4 (32). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-pererabotki-plodov-yabloni-s-tselyu-rasshireniya-assortimenta-produktsii (дата обращения: 12.04.2021).

72. Карамышева, В.И. Сорта яблони, зимостойкие и устойчивые к болезням в условиях Северо-Запада / В.И. Карамышева // Бюл. ВИР. – Л. – 1977. – Вып. 72. – С. 42-45.

73. Каширская, Н.Я. Современные системы защиты насаждений яблони от парши / Н.Я. Каширская, А.М. Кочкина // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 2. – С. 50-51.

74. Кичина, В.В. Изучение селективного оплодотворения у яблони: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.02 / Виктор Валерьянович Кичина. – М., 1967. – 22 с.

75. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы и методы) / В.В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.

76. Клименко, З.К. Селекция цветочно-декоративных растений в Никитском ботаническом саду / З.К. Клименко, В.К., Зыкова, Л.М. Александрова, И. В., Улановская, Н.В. Зубкова, Н.В. Смыкова, С.А. Плугатарь, З.П., Андрюшенкова, И. Н. Кравченко // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – № 145. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/selektsiya-tsvetochno-dekorativnyh-rasteniy-v-nikitskom-botanicheskom-sadu (дата обращения: 10.06.2021).

77. Кобель, Ф. Научные основы плодоводства / Ф. Кобель. – М. – Л: ОГИЗ, 1934. – 340с.

78. Кобель, Ф. Плодоводство на физиологической основе (второе издание) / Ф. Кобель // Пер. с нем. проф. В.А. Рыбина. – М.: Из-во «Сельхозизд.», 1957. – 346 с.

79. Ковалева, С.В. Некоторые особенности развития и фенология яблони ягодной Malus baccata в условиях г. Чита (Восточное Забайкалье) / С.В. Ковалева, Б.Б Намзалов // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. – 2009. – № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-razvitiya-i-fenologiya-yabloni-yagodnoy-malus-baccata-v-usloviyah-g-chita-vostochnoe-zabaykalie (дата обращения: 11.04.2021).

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

81. Кондратенко, Т.Є. Зимостійкість імунних до парші сортів яблуні / Т.Є. Кондратенко // Садівництво. – 1995. – № 44. – С.15-20.

82. Кондратенко, Т.Є. Сорти яблуні, імунні до парші / Т.Є. Кондратенко, П.В. Кондратенко. – К.: Аграрна наука, 1996. – С. 54.

83. Кондратенко, Т.Є. Товарні та смакові якості плодів нових сортів яблуні / Т.Є. Кондратенко // Садівництво. – 1998. – № 47. – С. 17-21.

84. Кондратенко, Т.Е. Основы формирования промышленного сортимента яблони в Украине: дис. … д.-ра с.-х. наук : 06.01.07 / Татьяна Егоровна Кондратенко. – К., 2002. – 326 с.

85. Кондратенко, Т.Є Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України / Т.Є. Кондратенко. – К.: Манускрипт – АСВ, 2010. – 400 с.

86. Кондратенко, Т.Є. Адаптивність та особливості плодоношення білоруських сортів в умовах Лісостепу України / Т.Є Кондратенко, А.І. Трохимчук, Ю.Д. Гончарук, М.І. Павленко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 1. – С. 12-16.

87. Ковалева, С.В. Фенология яблони (Malus domestica Borkh) на Киевщине в условиях изменения климата / С.В. Ковалева, Б.Б. Намзалов // Plant Varieties Studying and Protection. – 2015. – № 1-2 (26-27). – С. 49-53.

88. Костина, К.Ф. Самоплодность плодовых деревьев / К.Ф. Костина // Записки Госуд. Никит. ботан. сада. – Ялта. – 1928. – Т. 9. – С. 20-22.

89. Копань, В.П. Селекція яблуні в Україні: дис. … д.-ра с.-г. наук: 06.00.05 / Володимир Павлович Копань. – К.: ІС УААН, 1995. – 308 с.

90. Копань, В.П. Селекційно-генетичні аспекти інтенсифікації садівництва / В.П. Копань, К.М. Копань, Л.Д. Болдижева // Садівництво. – 1998. – № 46. – С. 14-16.

91. Копань, В.П. Можливості вдосконалення сортименту яблуні для Лісостепу та Полісся України / В.П. Копань, К.М. Копань, Н.А. Ткачова // Садівництво. – 2000. – Вип. 51. – С. 35-40.

92. Котов, Л.А. Создание устойчивых сортов – важнейшее направление в защите яблоневых насаждений от парши (Venturiai naequalis (Cke) Wint.)/ Л.А. Котов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ГНУ ВСТИСП Россельхоз академии. – Т.28. – Ч.1. – М., 2011. – С. 297-307.

93. Колесников, А.И. Партенокарпия и самоопыление в плодоводстве / А.И. Колесников, В.А. Колесников // Труды Салгирской опытной плодоводственной станции. – Симферополь, 1927. – Вып. 2. – С. 21-27.

94. Клименко, Н.И. Интродукция, сортоизучение, селекция и внедрение плодовых культур в степном Крыму / Н.И.Клименко, Т.А. Лацко, Л.А. Лукичева, В.Л. Баскакова, Е.В. Тарасова, Б.А. Чечель // Сборник научных трудов Госуд. Никит. ботан. сада – 2017. – № 144-1. – С. 127-133.

95. Кудрявец, Р.П. Продуктивность яблони / Р.П. Кудрявец // – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.

96. Куренной, Н.М. Использование пчел для повышения урожайности садов / Н.М. Куренной // Ставрополь: Кн. изд-во, 1971. – 283с.

97. Куренной, Н.М. Биологические особенности перекрестного опыления яблони пчелами в молодых и плодоносных садах / Н.М. Куренной // Труды Ставропольского СХИ. – 1971. – Вып. 34. – Т. 7. – С. 7-25.

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

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

100. Кушниренко, М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М.Д. Кушниренко // Физиология с.-х. растений. – 1968. – Т. 10. – С.100-128.

101. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 215 с .

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

103. Красова, Н.Г. Новые сорта яблони в интенсивном саду / Н.Г. Красова // Садоводство и виноградарство. – 1994. – № 3. – С. 4-5.

104. Красова, Н.Г. Оценка сортов яблони по основным хозяйственно-биологическим показателям / Н.Г. Красова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК. – 1995. – С. 119-140.

105. Красова, Н.Г. Рост и плодоношение яблони в интенсивном саду / Н.Г. Красова, А.М. Галашева, З.Е. Ожерельева // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2015. – № 1. – С. 20-24.

106. Красова, Н.Г. Конструкция садов яблони при посадке односортными массивами) / Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2017. – № 2. – С.25-30.

107. Красова, Н. Г. Оценка сортов яблони в односортных насаждениях / Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – № 144-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-sortov-yabloni-v-odnosortnyh-nasazhdeniyah (дата обращения: 11.04.2021).

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

109. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Мн.: ИВЦ Минфина, – 2004. – 262 с.

110. Крылова, В.В. Эмбриология яблони [под. ред. А.А. Чеботаря] / В.В. Крылова. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 148с.

111. Левгерова, Н.С. Технологическая и биохимическая оценка эффективности использования иммунных и высокоустойчивых к парше сортов яблони для экологически безопасного сокового производства / Н.С. Левгерова, Е.С. Салина, И.А. Сидорова // Плодоводство и виноградарство Юга России (тематический сетевой электронный научный журнал СКЗНИИСиВ). – 2011. – №. 7. – С. 1.

112. Левгерова Н. С. Пригодность новых иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК для некоторых видов переработки / Н.С. Левгерова, Е.С. Салина // Современное садоводство. – 2014. – № 1 (9).

113. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prigodnost-novyh-immunnyh-k-parshe-sortov-yabloni-selektsii-vniispk-dlya-nekotoryh-vidov-pererabotki (дата обращения: 12.04.2021).

114. Леонченко, В.Г. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на эколого-генетическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: метод. реком. / В.Г. Ленченко, Р.П. Евсеева, Е.В. Жбанова – Мичуринск-Наукоград РФ, 2007. – 72 с.

115. Литченко, Н.А. Засухоустойчивость яблони / Н.А. Литченко // Бюл. Государ. Никит. ботан. сада. – 2007. – № 94. – С. 52-55.

116. Литченко Н.А. Особенности биологии интродуцированных сортов яблони в степном Крыму/ Н.А. Литченко //Бюл. Государ. Никит. ботан. сада. – 2008. – №. 96. – С. 45-49.

117. Литченко, Н.А. Цветение яблони в степном Крыму / Н.А.Литченко, А.Г. Батурская // Бюл. Государ. Никит. ботан. сада. – 2009. – (98). – С. 76-81.

118. Литченко, Н.А. Использование коллекционного фонда яблони Крымской опытной станции садоводства в селекции культуры / Н. А. Литченко, Э. С. Халилов // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – № 144-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kollektsionnogo-fonda-yabloni-krymskoy-opytnoy-stantsii-sadovodstva-v-selektsii-kultury (дата обращения: 01.04.2021).

119. Лихонос, Ф.Д. Селекция яблони. /Ф.Д. Лихонос. – М. – Л.:1936. – 191 с.

120. Луговской, А.П. Адаптивный потенциал садовых культур южного региона / А.П. Луговской, Е.В. Ульяновская, С.Н. Артюх [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. – 2008. – Т.18. – С. 480-487.

121. Любимова, Л.Л. Влияние суточной амплитуды температуры воздуха на сроки цветения плодовых культур / Л.Л. Любимова, К.Ф. Ефимова // Бюллетень всесоюзного ордена Ленина и ордена дружбы народов научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова. – Л. – 1982. – Вып. 126. – С. – 22-24.

122. Ляпихова, А.А. Вступление в плодоношение и урожайность гибридных сеянцев яблони в зависимости от исходных форм / А.А. Ляпихова // Бюлл. ВИР. – Л., 1981. – С. 66-68.

123. Ляпихова, А.А. Создание генетически совершенных сортов яблони / А.А. Ляпихова, Л.Г. Панфилова // Садоводство и виноградарство. – 1992. –№ 3-4. – С. 18-19.

124. Ляпихова, А.А. Селекционные сорта яблони Крымской опытной станции в производственном испытании / А.А. Ляпихова // Садівництво. – 1998. – № 46. – С. 25-27.

125. Ляшенко, Е.П. О биологически активных веществах кубанских яблок / Е.П. Ляшенко // Третий Всесоюзный семинар по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 103-105.

126. Магер, В.М. Новый двухкомпонентный фунгицид Luna Sensation 500 Sc в борьбе с болезнями в интенсивных насаждениях яблони в Молдове / В.М. Магер, М.К. Магер, А.М. Чернец, Ю.И. Думитраш // Современное садоводство. – 2013. – № 2 (6). – С. 89-91.

127. Майорова, В.И. Яблоневый сад / В.И. Майорова – СПб., 1990. – 126 с.

128. Макаренко, С.А. Эффективность возделывания сортов яблони в низкогорье Алтая / С.А. Макаренко, А.С. Кудашкин // Вестник АГАУ. – 2017. – №

6 (152). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vozdelyvaniya-sortov-yabloni-v-nizkogorie-altaya (дата обращения: 18.05.2021).

129. Макаркина, М.А. Содержание биологически активных веществ в плодах яблони / М.А. Макаркина, Е.Н. Седов, З.М. Серова // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 19-20.

130. Макаркина, М.А. Биохимическая оценка перспективных форм яблони и смородины / М.А. Макаркина, Т.В. Янчук, А.Р. Павел, С.Е. Соколова // Вестник Орел: ГАУ. – 2015. – № 6. – С. 71-78.

131. Макаркина, М.А. Изучение биохимического состава плодов во ВНИИСПК / М.А. Макаркина, А.Р. Павел, О.А. Ветрова // СССК. – 2020. – № 1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-biohimicheskogo-sostava-plodov-vo-vniispk (дата обращения: 02.04.2021).

132. Макаренко, С.А. Эффективность возделывания сортов яблони в низкогорье Алтая / С.А. Макаренко, А.С. Кудашкин // Вестник АГАУ. – 2017. № 6 (152). – С. 12-15.

133. Макарова, Т.А. Иммунные к парше сорта яблони / Т.А. Макарова // Сады России. – 2010. – № 2. – С. 14-17.

134. Макарова, Д.Г. Адаптивність і продуктивність сорто-підщепних комбінацій яблуні в умовах Правобережної підзони Західного Лісостепу України: дис. … канд. с.-г. наук: 06.01.07 / Дар’я Георгіївна Макарова. – К., 2011. – 196 с.

135. Максименко, М.Г. Оценка районированных сортов яблони на пригодность к выработке сока прямого отжима / М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич // Плодоводство. – Т. 22. Редкол.: В.А. Самусь и др. – Самохваловичи: РУП «Ин-т плодоводства», 2010. – С. 267-274.

136. Максименко, М.Г. Сорта яблони для промышленной переработки / М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич // Перспективы развития хранения и переработки плодов и ягод в современных условиях: матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. д.-ра с.-х. наук Р.Э. Лойко, аг. Самохваловичи, 9-11 октября 2012 г. Редкол.: В.А. Самусь и др. – Самохваловичи: РУП «Ин-т плодоводства», 2012. – С. 177-181.

137. Медведев, С.С. Физиология растений / С.С. Медведев – СПб.: БХВ Петербург, 2012. – 512 с.

138. Мельник, О.В. Плодорозсадницький ярмарок в Йорке / О.В. Мельник // Новини садівництва. – 2004. – № 3. – С. 39 - 40.

139. Мережко, О.Е. Скороплодность и урожайность сортов яблони в условиях Южного Урала / О.Е. Мережко, А.А. Мушинский // Известия ОГАУ. – 2008. – №18-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/skoroplodnost-i-urozhaynost-sortov-yabloni-v-usloviyah-yuzhnogo-urala (дата обращения: 12.04.2021).

140. Методика определения зимостойкости и морозостойкости плодовых культур / Под ред. Я.С. Нестерова. – Мичуринск, 1972. – 85 с.

141. Методические рекомендации, по комплексной оценке, зимостойкости южных плодовых культур / Яблонский Е.А., Елманова Т.С., Кучерова Т.П., 1976 г.

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

143. Мичурин, И.В. Селекция – рычаг в получении растений, иммунных (устойчивых) против болезней и вредителей / И.В. Мичурин // Сочинения. – М., 1948. – Т. 4. – С. 225-230.

144. Моксина, Н.В. Плодоношение крупноплодных сортов яблони различного географического происхождения в условиях Ботанического сада им. С. М. Крутовского // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2017. – № 144-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plodonoshenie-krupnoplodnyh-sortov-yabloni-razlichnogo-geograficheskogo-proishozhdeniya-v-usloviyah-botanicheskogo-sada-im-vs-m (дата обращения: 11.04.2021).

145. Мурсалимова, Г.Р. Сравнительная оценка форм клоновых подвоев яблони по комплексу показателей засухоустойчивости в условиях Оренбуржья / Г.Р. Мурсалимова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1. – (17). – С. 164-166.

146. Музыченко, А.И. Меры борьбы с мучнистой росой яблонь / А.И. Музыченко // Научное плодоводство. – Воронеж, 1936. – № 2. – С. 75-80.

147. Ненько, Н.И. Адаптивность и технологичность сортов яблони местной селекции в интенсивных насаждениях на юге России / Н.И. Ненько, Ю.И. Сергеев, С.Н. Артюх, Н.И. Сергеева, И.Л. Ефимова // Труды КубГАУ. –Краснодар. – Ялта, 2015. – № 4 (55) – С. 179-184.

148. Нестерова, Н.В. Фитохимическое обоснование перспектив использования порошка жома плодов яблони домашней зимних сроков созревания / Н.В. Нестерова, Е. А. Абизов // Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – № 1. – С. 90-94.

149. Нестеров, Я.С. Период покоя плодовых культур / Я.С. Нестеров. – М.: Сельхозиздат, – 1962. – 152 с.

150. Нестеров, Я.С. Роль сорта в интенсификации садоводства / Я.С. Нестеров // Бюл. ВИР. – Л. – 1989. – Вып 196. – С. 6-10.

151. Нестеров, Я.С. Сорта яблони, перспективные для селекции на устойчивость к парше и мучнистой росе / Я.С. Нестеров // Бюл. ВИР. – Л. – 1990. – Вып. 205. – С. 6-10.

152. Никуцэ, А.П. Изменение содержания витамина С в плодах яблони в зависимости от применяемого метода хранения / А.П. Никуцэ // СССК. – 2019. – № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-soderzhaniya-vitamina-s-v-plodah-yabloni-v-zavisimosti-ot-primenyaemogo-metoda-hraneniya (дата обращения: 09.04.2021).

153. Новикова, О.А. Динамика содержания пектиновых веществ в плодах яблони в процессе хранения / О. А. Новикова, Н. А. Голикова, Р. И. Овчинникова // АВУ. – 2009. – № 12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-soderzhaniya-pektinovyh-veschestv-v-plodah-yabloni-v-protsesse-hraneniya (дата обращения: 07.02.2020).

154. Ожерельева, З.Е. Морозостойкость яблони на карликовых подвоях / З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Современное садоводство. – 2016. – № 2 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/morozostoykost-yabloni-na-karlikovyh-podvoyah (дата обращения: 02.04.2021).

155. Ожерельева, З.Е. Изучение засухоустойчивости летних сортов яблони З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 2. – С. 31-33.

156. Ожерельева, З. Е. Изучение зимостойкости яблони в контролируемых условиях / З.Е. Ожерельева, А.М. Галашева, Н.Г. Красова // Современное садоводство. – 2019. – №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-zimostoykosti-yabloni-v-kontroliruemyh-usloviyah (дата обращения: 02.04.2021).

157. Павел, А.Р. Сравнительная оценка сортов яблони селекции ВНИИСПК с сортами белорусской и украинской селекции по содержанию пектинов в плодах / А.Р. Павел, М.А. Макаркина // Современное садоводство. – 2018 а. – № 3 (27). – С.18-26.

158. Павел, А.Р. Содержание пектиновых веществ и стабильность признака у новых сортов яблони селекции ВНИИСПК / А.Р. Павел, М.А. Макаркина // Современное садоводство. – 2018 б. – № 1 (25). – С. 24-30.

159. Пазухин, С.А. Влияние физиологически активных веществ на формирование качественных характеристик плодов яблони при хранении / С.А. Пазухин, Ж.Э. Мазец, А.М. Криворот // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2013. – №. 1. – С. 10-14.

160. Панова, Н.И. Самоплодность некоторых сортов и гибридных форм груши: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук: 06.01.05 / Нина Васильевна Панова – Москва, 2000. – 20 с.

161. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений / Паушева З.П. – М.: Изд. Колос, 1980. – 304 с.

162. Пашкевич, В.В, Опыты и наблюдения над разными сортами плодовых деревьев и преимущественно по вопросам цветения и перекрестного опыления / В.В. Пашкевич. – Деп. земледелия. – Петроград, 1911. – 217. – С. 88.

163. Пашкевич, В.В. Опыты самоопыления яблонь / В.В. Пашкевич // Плодоводство. – 1915. – № 22. – Вып. 2. – С. 72-76.

164. Петров, А.В. Опыты над влиянием самоопыления и перекрестного опыления на завязывание и изменчивость плодов у яблонь / А.В. Петров // Труды

по прикладной ботанике, генетике и селекции. – М., 1925. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 109-116.

165. Пимкин, П.П. Зимостойкость плодовых культур и человеческий фактор / П.П. Пимкин // Сады России. – 2010. – № 5. – С. 34-36.

166. Плугатарь, Ю.В. Вклад Никитского ботанического сада в развитие садоводства на юге России / Ю.В. Плугатарь, А. В Смыков // Сборник научных трудов Государ. Никит. ботан. сада. – 2017. – № 144-1. – С. 49-54.

167. Плугатарь, Ю.В. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму: Научно-практическое издание / Ю. В. Плугатарь, А. В. Смыков, Н. Е. Опанасенко [и др.]. – Симферополь: ИТ АРИАЛ, 2017. – 212 с. – ISBN 9785906962379.

168. Пономаренко, В.В. Обзор видов Malus Mill.: Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции / В.В. Понамаренко. – Л., 1986. –Т. 106. – С. 16-27.

169. Попов, М. А. Стимулирование самоопыления у некоторых сортов яблони, склонных к самоплодности / М.А. Попов // Наука – сельскому хозяйству. Краткие тезисы докл. науч. конф. молодых ученных. – Мичуринск, – 1985. – С. 8-9.

170. Половицкий, И.Я. Почвы Крыма и повышение их плодородия / И.Я. Половицкий, П.Г. Гусев. – Симферополь: Таврия, 1987. – 152 с.

171. Помология: Т.1. Яблоня / Под общ. ред. М.В. Андриенко. – К.: Урожай, 1992. – 352 с.

172. Помология. В 5 т. – Т. 1: Яблоня [Текст] / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 576 с.

173. Причко, Т. Г. Пектинсодержащее плодово-ягодное сырье / Т.Г. Причко // Тезисы Междунар. конферен. «Функции продовольственного питания». – Краснодар: КубГАУ, 2001. – С. 38 - 40.

174. Причко, Т.Г. Возделывание интенсивных садов семечковых культур в малых формах хозяйствования / Т.Г. Причко, В.П. Попова, Е.В. Ульяновская [и др.] – Краснодар, 2010. – 50 с.

175. Причко, Т.Г. Оценка качества плодовоягодного сырья для создания новых видов функциональных продуктов питания / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Разработки, формирующие современный облик садоводства – Краснодар, 2011. – С. 298-314.

176. Причко, Т.Г. Использование перспективных сортов яблок в технологии производства продуктов питания с функциональной значимостью / Т. Г. Причко, Н. В. Дрофичева // Пищевая промышленность. – 2015. – № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-perspektivnyh-sortov-yablok-v-tehnologii-proizvodstva-produktov-pitaniya-s-funktsionalnoy-znachimostyu (дата обращения: 12.04.2021).

177. Причко, Т.Г. Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов яблони селекции СКФНЦСВВ / Т.Г. Причко, Н.В., Дрофичева, Т. Л. Смелик, М. Г. Германова // Новые технологии. – 2019. – № 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kriterialnye-pokazateli-harakterizuyuschie-semnuyu-zrelost-plodov-yabloni-selektsii-skfntssvv (дата обращения: 27.07.2020).

178. Программа и методика селекции плодовых культур / Под ред. В.К. Смыкова. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 103 с.

179. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 532 с.

180. Программа работ селекцентра Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко до 2030 г.: выпуск 3 / Под ред. В.И. Усенко, И.А. Пучкина. – Новосибирск. – 2011. – 336 с.

181. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.

182. Расулов, А.Р. Эффективность возделывания интенсивных садов яблони в Кабардино-Балкарии / А.Р. Расулов, Р.Х. Кудаев, А.С. Дорогов // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т.17. – № 1-17(17). – С. 15-18.

183. Раченко, М.А. Изучение разных генотипов яблони по компонентам зимостойкости в контролируемых условиях / М.А. Раченко, М.В. Баханова //

Вестник Крас. ГАУ. 2017. № 7. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-raznyh-genotipov-yabloni-po-komponentam-zimostoykosti-v-kontroliruemyh-usloviyah (дата обращения: 02.04.2021).

184. Ревин, Н.Ю. Изменение структурно-агрегатного состояния почвы в междурядьях яблоневого сада при дерново-перегнойной системе содержания / Н.Ю. Ревин, А.Г. Гурин // Вестник: Орел: ГАУ. – 2021. – № 1 (88). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-strukturno-agregatnogo-sostoyaniya-pochvy-v-mezhduryadyah-yablonevogo-sada-pri-dernovo-peregnoynoy-sisteme-soderzhaniya (дата обращения: 29.04.2021).

185. Репях, М.В. Отбор маточных растений яблони по фенологии на нижней террасе Ботанического сада им. С. М. Крутовского / М.В. Репях, Н.Н. Попова // Вестник Крас.ГАУ. – 2015. – № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otbor-matochnyh-rasteniy-yabloni-po-fenologii-na-nizhney-terrase-botanicheskogo-sada-im-vs-m-krutovskogo (дата обращения: 11.04.2021).

186. Репях, М.В. Оценка изменчивости экстрактивных веществ в плодах яблони на территории ботанического сада им. С.М. Крутовского / М.В. Репях // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2 (137). – С. 3-8.

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

188. Ро, Л.М. Проростаемость пыльцы различных плодовых деревьев в связи с ее фертильностью (за годы 1925-1928) / Л.М. Ро // Труды Млиев. садово-огород. опыт. станции. – 1929. – Вып. 14. – С. 3-29.

189. Роева, Т.А. Водный режим и засухоустойчивость яблони при использовании некорневых подкормок / Т.А. Роева, Е.В.Леоничева, Л.И. Леонтьева // Вестник Орел: ГАУ. – 2017. – № 6 (69). – С.23-30.

190. Родиков, С.А. Методическое обоснование определения оптимального срока съема яблок в саду / С.А. Родиков // ТППП АПК. – 2018. – №1 (21). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskoe-obosnovanie-opredeleniya-optimalnogo-sroka-sema-yablok-v-sadu (дата обращения: 27.07.2020).

191. Руденко, И.С. Полиплоидия в селекции яблони и пути получения полиплоидных форм / И.С. Руденко // Селекция яблони на улучшение качества плодов: сб. статей. – Орел, 1985. – С. 157-162.

192. Рытов, М.В. Русские яблони / М.В. Рытов. – Сельхозгиз, 1960. – 497с.

193. Рябов, И. Н. Вопросы опыления и оплодотворения плодовых деревьев/ И.Н. Рябов // Записки Госуд. Никит. опытного ботанического сада, 1927. – Т. 14. – С. 7-12.

194. Рябов, И.Н. Вопросы опыления и плодоношения плодовых деревьев: Обзор русской и иностранной литературы. / И.Н. Рябов // Записки Госуд. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1930. – Т. 14. – Вып. 1. – 259 с.

195. Савельев, Н.И. Устойчивость сортов плодовых культур к абиотическим факторам / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, М.Ю. Акимов [и др.] // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: матер. Междунар. науч. конф. – Краснодар, 2004. – С. 40-47.

196. Савельев, Н.И. Адаптивный потенциал исходных форм семечковых культур для создания новых сортов / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева // Научное обеспечение адаптивного садоводства Уральского региона: Сб. научных трудов ГНУ. Свердловская ССС. Россельхозакадемия. – Екатеринбург, 2010. – С. 59-62.

197. Савельев, Н.И. Селекция плодовых культур на основе генетических и биотехнологических методов / Н.И. Савельев // Биотехнология: состояние и перспективы развития. ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2015. – С. 44-45.

198. Савельева, Н.Н. Устойчивость к воздействию высоких температур сортов яблони селекции ФНЦ им. И. В. Мичурина, обладающих иммунитетом к парше / Н. Н. Савельева, А. Н. Юшков, А. С. Земисов, В. В. Чивилев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – Т. 60. – С. 68-73. – DOI 10.31676/2073-4948-2020-60-68-73.

199. Самылина, И.А. Исторический опыт и перспективы использования сырья яблони в медицине и фармации / И. А. Самылина, Н. В. Нестерова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – № 4. – С 251-257.

200. Соловьева, М.А. Физиологические основы зимостойкости плодовых растений и мероприятия, обеспечивающие подготовку их к зиме / М.А. Соловьева // Тез. науч. практ. конф. посвященной 60-летию образования СССР. – К.: Главплодвинпром УССР, 1982. – С. 7-9.

201. Соловьева, М.А. Физиологические основы формирования морозоустойчивости плодовых растений и защита от зимних повреждений / М.А. Соловьева // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 7. – С. 108-113.

202. Соловьева, М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур / М.А. Соловьева. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 35 с.

203. Северин, В.Ф. Роль опылителя в формировании урожая яблони / В. Ф Северин, М.А. Кушнарев // Вестник Алтайского государственного университета. – 2009. – № 10 (60). – С. 23-25.

204. Седов, Е.Н. Устойчивость яблони к парше / Е.Н. Седов, В.В. Жданов, – Орел: Приокское книжное издательство, 1983. – 114 с.

205. Седов, Е.Н. Селекция яблони / Е.Н. Седов, В.В. Жданов, З.А. Седова [и др.]. – Агропромиздат, 1989. – 256с.

206. Седов, Е.Н. Новые высокоустойчивые к парше сорта яблони / Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Ю.И Хабаров // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК. – 1992. – С. 19-22.

207. Седов, Е.Н. Некоторые проблемы адаптивного садоводства/ Е.Н. Седов //Садоводство и виноградарство. – 1998. – № 4. – С. 2-4.

208. Седов, Е.Н. Изучение самоплодности и перекрестной плодовитости сортов / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов, Н.В. Можар // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 290-294.

209. Седов, Е.Н. Яблоня / Е.Н. Седов. – Харьков: Фолио, 2002. – 319 с.

210. Седов, Е.Н. Некоторые пути создания сортов яблони для интенсивных адаптивных садов/ Е.Н. Седов // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири. – Барнаул. – 2003. – С. 46-49.

211. Седов, Е.Н. Лучшие опылители для новых сортов яблони, иммунных к парше / Е.Н. Седов, В.А. Кузнецов, З.М. Серова // Садоводство и виноградарство. – 2004. – № 3. – С. 17-18.

212. Седов, Е.Н. Характеристика генофонда яблони по биохимическим и технологическим качествам плодов / Е.Н. Седов, М. А. Макаркина, Н. С Левгерова // Вестник ОрелГАУ. – 2007а. – № 3. – С. 20-24.

213. Седов, Е.Н. История, задачи, методы и результаты селекции яблони / Е.Н. Седов // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. – 2007 б. – № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-zadachi-metody-i-rezultaty-selektsii-yabloni (дата обращения: 10.06.2021).

214. Седов, Е.Н. Совершенствование сортимента яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Е.В. Ульяновская, // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук – 2010 – № 4. – С. 49-52.

215. Седов, Е.Н. Селекция яблони на улучшение биохимического состава плодов / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, З.М. Серова // С.-х. биол., S-h biol, Selhozbiol, Sel'skokhozyaistvennayabiologiya, Agricultural Biology. – 2011. –№ 1. С.76-84.

216. Седов, Е.Н. Конвейер сортов яблони, их устойчивость к парше и биохимическая характеристика плодов: итоги 60 лет селекционных исследований / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, Г.А. Седышева, З.М. Серова, // С.-х. биол., S-h biol, Sel-hozbiol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. – 2015. – № 5. – С 637-640.

217. Седов, Е.Н. Хозяйственная и биологическая оценка плодов иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, З.М. Серова // Современное садоводство. – 2015. – № 1 (13). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/hozyaystvennaya-i-biologicheskaya-otsenka-plodov-immunnyh-k-parshe-sortov-yabloni-selektsii-vniispk (дата обращения: 09.04.2021).

218. Седов, Е.Н. О конструировании геномов: новые возможности в селекции яблони (Malus domestica Borkh.) на устойчивость к парше, качество и технологичность / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, С.А. Корнеева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 3. – С. 411-418.

219. Седов, Е.Н. Итоги селекции яблони во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (популяризация селекционных достижений) / Е.Н. Седов, З.М. Серова, Т.В. Янчук, С.А. Корнеева // Современное садоводство. – 2019. – № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-selektsii-yabloni-vo-vserossiyskom-nii-selektsii-plodovyh-kultur-populyarizatsiya-selektsionnyh-dostizheniy (дата обращения: 10.06.2021).

220. Седов, Е.Н. Роль междисциплинарного коллектива в селекции конкурентоспособных сортов яблони и груши во ВНИИСПК / Е.Н. Седов // Вестник ОрелГАУ. – 2021. – №1 (88). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-mezhdistsiplinarnogo-kollektiva-v-selektsii-konkurentosposobnyh-sortov-yabloni-i-grushi-vo-vniispk (дата обращения: 10.06.2021).

221. Седова, З.А. Селекция на улучшение химического состава плодов / З.А.Седова // Селекция яблони. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 156-198.

222. Седышева, Л.А. Особенности редукционного деления у триплоидной формы яблони 25-37-46 / Л.А. Седышева // Современное садоводство, 2013 (1), С. 1-7 [Electronic resource] http://vniispk.ru/news/zhurnal/2013/001.pdf.

223. Селянинов, Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата / Г. Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – 1928. – Т. 20. – С. 165-177.

224. Сотник, А.И. Итоги селекционной работы создания плодово-ягодных культур в Крыму / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич, Н.А. Литченко, З.И. Арифова // V Вавиловская Международная конференция «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире», Санкт-Петербург, 20-24 ноября 2017 г.

225. Сотник, А.И. Влияние условий выращивания и хранения плодов яблони сорта Голден Делишес на их качество и лежкоспособность / А. И. Сотник, Р.Д. Бабина, Н. Н. Горб, О.А. Денисова, М.М. Бабин // Бюллетень ГНБС. – 2019. –

№ 132. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-usloviy-vyraschivaniya-i-hraneniya-plodov-yabloni-sorta-golden-delishes-na-ih-kachestvo-i-lezhkosposobnost (дата обращения: 10.04.2021).

226. Сидорова, И.А. Содержание кальция в плодах различных сортов яблони как технологический показатель сырья для переработки / И.А. Сидорова, Е.С. Салина, Н.С. Левгерова // Современное садоводство. –2016. – № 3 (19). – С. 27-32.

227. Симиренко, Л.П. Крымское промышленное плодоводство / Л.П. Симиренко // М.: Типолитография т-ва И.К. Кушнерев и К. – 1912. – Т.1. –745 с.

228. Скибинская, А.М. Историческач география рода Malus / А.М. Скибинская // Бюл. Главн. Бот. сада. – 1966. – Вып. 61. – С. 52-59.

229. Созаева, Д.Р. Содержание пектинов в различных видах плодовых культур и их физико-химические свойства / Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, О.К. Цагоева // Вестник ВГУИТ. – 2016. –№ 2 (68). – С. 170-174.

230. Смольякова, В.М. Роль биотических факторов в управлении патосистемами садовых агроценозов / В.М. Смолякова // Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодоводства на Северном Кавказе. – Краснодар, 2001. – С. 94-140.

231. Смыков, В.К. Биология яблони и абрикоса и принципы формирования промышленных сортиментов / В.К. Смыков – Кишинев: Штиинца, 1978. – 164с.

232. Суворова, Г.С. Распространение и некоторые экологические особенности развития мучнистой росы яблони в Закарпатской области / Г.С. Суворова // Захист рослин. – К.: Урожай, 1968. Вып. – 10. – С. 74-79.

233. Суворова, Г.С. Особенности развития мучнистой росы яблони в условиях Закарпатской области: автореф. дис. … канд. биол. наук.: 06.05.01 / Галина Сергеевна Суворова. – К., 1972. – 244 с.

234. Супрун, И.И. Анализ аллельного полиморфизма генов MD-EXP7 и MD-PG1, детерминирующих признаки качества плодов, у современных и автохтонных сортов яблони Крыма [Электронный ресурс] / И.И. Супрун, В.А. Володин, С.В. Токмаков, В.Д. Щербатко // Плодоводство и виноградарство Юга

России. 2015. – № 33(3). – С. 1-11. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/15/03/01.pdf. (дата обращения: 16.09.2019.

235. Ступина, А.Ю. Некоторые физиолого-биохимические особенности формирования морозостойкости сортов яблони / А.Ю. Ступина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-fiziologo-biohimicheskie-osobennosti-formirovaniya-morozostoykosti-sortov-yabloni (дата обращения: 02.04.2021).

236. Сюбаров, А.Е. Яблоня / А.Е. Сюбаров – Минск: Урожай, 1968. – 230 с.

237. Таранова, Е.А. Яблоня: Биология и селекция / Е.А. Таранова. – Рига, 1984. – 141 с.

238. Туманов, И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. – 352 с.

239. Трохимчук, А.І. Фізіологічна посухостійкість перспективних сортів яблуні (Malus domestica Borkh.) в умовах правобережної підзони західного Лісостепу України / А.І. Трохимчук, Д.Г. Макарова // Садівництво. – 2012. – Вип. 66. – С. 230-234.

240. Трунов, А.И. Организационно-экономическое обоснование развития интенсивного садоводства: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.05.01 / Александр Иванович Трунов. – Мичуринск-Наукоград, 2010. – 18 с.

241. Трунов, Ю. В. Плодоводство / Ю. В. Трунов, Е. Г. Самощенков, Т. Н. Дорошенко [и др.]; [Под ред. Ю. В. Трунова и Е. Г. Самощенкова] – М.: Колос, 2012. – 415 с.

242. Трусевич, Г.В., Подвои плодовых пород / Г.В. Трусевич. – Изд-во «Колос», Москва. 1964.

243. Трусевич, Г.В. Интенсивное садоводство / Г.В. Трусевич. – М., 1978. – 203 с.

244. Тюрина, М.М. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях (методические указания) / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева, Н.В. Ефимова [и др.]; [Под ред. В.И. Кашина]. – М.: ВСТИСП, 2002. – 120 с.

245. Удовенко, Г.В Структурно-морфологические изменения у растений при засолении и их физиологическое значение / Г.В. Удовенко, О.Д. Градчанинова, Г.Н. Гудкова [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений,1976. – Вып. 8. – № 3. – С. 288- 291.

246. Удовенко, Г.В. Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле-, и морозоустойчивости) / Г.В. Удовенко, Т.В. Олейникова, Н.Н. Кожушко, Э.С. [и др.] – Л.: ВАСХНИЛ, 1970. – 74 с.

247. Ульяновская, Е.В. Формирование адаптивного сортимента яблони на основе устойчивых и иммунных к парше сортов: автореф. дис. … д-ра. с.-х. наук: 06.05.01 / Елена Владимировна Ульяновская. – Краснодар, 2009. – 50 с.

248. Ульяновская, Е.В. Семечковые культуры / Е.В. Ульяновская, А.П. Луговской, [и др.] // Разработки, формирующие современный облик плодоводства. – Краснодар, 2011. – С. 46-96.

249. Ульяновская, Е.В. Яблоня / Е.В. Ульяновская, С.Н. Артюх, И.Л. Ефимова // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИС и В, 2012. – С. 268-283.

250. Ульяновская, Е.В. Изучение генетического разнообразия и создание новых адаптивных генотипов яблони разной плоидности / Е.В. Ульяновская // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2015. – С. 25-31.

251. Усов, А.Г. Результаты изучения гибридов яблони скрещивания 1946-1951 г. / А.Г. Усов // 50 лет Крымской опытной станции садоводства: научн. тр. - Госсельхозиздат, 1963. –Т. 6 – С. 93-109.

252. Франчук, Е.П. Товарные качества плодов / Е.П. Франчук. – М.: Агропромиздат, 1986. – 296 с.

253. Хубаева, Е.Р. Совершенствование способов хранения плодов яблони / Е.Р. Хубаева, Л.Х. Тохтиева, В.Б. Цугкиева // Достижения науки – сельскому хозяйству: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (заочной). – 2017. – С. 215-218.

254. Халилов, Э.С. Подбор перспективных сортов яблони летнего срока созревания для оптимизиции сортимента в условиях Крыма / Э.С. Халилов, А.В. Смыков, Э.Ф. Челебиев, М.К. Усков // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2020. – Т. 22. – № 3(113).

255. Халилов Э.С. Товарно-потребительские качества и химический состав плодов перспективных селекционных форм яблони для Крыма / Э.С. Халилов, Э.Ф. Челебиев, М.К. Усков // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – № 139. – С. 91-99. – DOI 10.36305/0513-1634-2021-139-91-99.

256. 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. – Одеса: СМИЛ, 2010. – Вип. 11.– С. 90-95.

257. Чеботарь, А.А. Яблоня / А.А. Чеботарь, Л.А.Лудникова, Т.Ф. Азема, М.Г. Архипенко // Эмбриология плодово-ягодных, технических и стимулирующих культурных растений. – Кишинев: Штиинца, 1987. – С. 5-10.

258. Челебиев, Э.Ф. Хозяйственно-биологические особенности сортов яблони в условиях предгорной зоны Крыма / Э.Ф. Челебиев // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018а. – С. 192-195.

259. Челебиев, Э.Ф. Особенности цветения и урожайности отечественных и интродуцированных сортов яблони в условиях Крыма / Э.Ф. Челебиев // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – 2018б. – Т. 21. – С. 278-281.

260. Челебиев, Э.Ф. Оценка морозостойкости генеративных почек некоторых сортов и перспективных форм яблони / Э.Ф. Челебиев // Плодоводство и виноградорство Юга России. – 2021а. – № 69 (3). – С. 31-43.

261. Челебиев, Э.Ф. Зарубежные сорта яблони в условиях Крыма / Э. Ф. Челебиев // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – № 137. – С. 118-125.

262. Челебиев, Э.Ф. Оценка исходного материала для создания новых сортов яблони / Э.Ф. Челебиев // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021б. – № 139. – С. 100-108. – DOI 10.36305/0513-1634-2021-139-100-108

263. Черенкова, Т.А. Биохимический состав плодов иммунных к парше сортов яблони пригодных для получения натуральных высоковитаминных продуктов питания / Т.А. Черенкова, Н.Н.Савельева // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 7-8. – С. 93-95.

264. Черненко, С.Ф. Опыт учетов влияния разных опылителей у яблонь на качественное образование завязей / С.Ф. Черненко // Труды Гос. 115 опытно-помологического питомника им. И.В. Мичурина. – Воронеж, 1929. – С. 30-33.

265. Шабалина, А.М. Химический состав яблок в условиях Нечерноземной зоны России / А.М Шабалина. – М.: Агропромиздат, 1979. – С. 60-66.

266. Шитт, П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений / П.Г. Шитт. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 446 с.

267. Шоферистов, Е.П. Влияние метеорологических факторов на продуктивность яблони в условиях Предгорной зоны Крыма / Е.П. Шоферииистов, Э.С. Халилов, Э.Ф. Челебиев [и др.] // Магарач. Виноградорство и виноделие. – 2021. – Т. 23. – № 2 (116). – С. 153-158.

268. Шредер, Р.Р. Исследование цветков плодовых деревьев и опыты с опылением / Р.Р. Шредер // Труды Узбекской с.-х. опытной станции. – 1926. – Вып. 11. – С. 11-14.

269. Щербатко, В.Д. Итоги изучения фаз сезонного развития яблони в предгорном Крыму / В.Д. Щербатко // Сборник научных трудов Государ. Никит. ботан.сада. –2015. – № 140. – С.139-149.

270. Щербатко, В.Д. Технологические качества интродуцированных сортов яблони в условиях Крыма / В.Д. Щербатко // СССК. – 2020. – № 1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-kachestva-introdutsirovannyh-sortov-yabloni-v-usloviyah-kryma (дата обращения: 12.04.2021).

271. Яблоня // В книге: Атлас сортов семечковых и ягодных культур коллекции Никитского ботанического сада / Бабина Р.Д., Сотник А.И., Арифова З.И., Баскакова В.Л., Хоружий П.Г., Челебиев Э.Ф. и др. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – С. 157-238

272. Ярошенко, О.В. Формирование химического состава и товарных качеств плодов яблони в условиях интенсивных технологий возделывания / О.В. Ярошенко, В.П. Попова, // ТППП АПК. – 2016. – № 5 (13). – С. 15-23

273. Abogadallah, G. M. Antioxidative defense under salt stress / G. M. Abogadallah // Plant Signal Behav., 2010. – Vol. 5. – P. 369-74.

274. Alston, F.H. The contribution and value of resistant cultivars to disease control in fruitcontrol in plant disease /F.H. Alston, V.H. Knight, D.W. Simpson. – 1988. – P. 67-76.

275. Alston, F.N. A Malus gene list / Proc. EUCARPIA Symp.on Fruit Breed. and Cenetics / F.N. Alston, K.L. Phillips, K. M. Evans // Acta Hort., 2000. – V.2. – №538. – P. 561-565.

276. Arifova, Z.I. Drought resistance of apple tree and raspberry varieties and forms promising for the Crimea region / Z.I. Arifova**,** E.F.Chelebiev, A.V. Smykov, E.S. Khalilov, M.K. Uskov // International scientific and practical conference on fundamental and applied research in biology and agriculture: current issues, achievements and innovations, farba 2021. Web of Conferences, 24–25. 02. 2021. – Orel, 2021. – E3S

277. Baker, N. Chlorophyll fluorescence: a probe of photosynthesis in vivo / N. Baker // Annu. Rev. Plant Biol., 2008. – Vol. 59. – P. 89-113

278. Boyer, J.S. Planet productivity and theen vironment / J.S. Boyer // Science. 1982.–Vol. 218. – P. 443-448.

279. Bray, E.A. Genes commonly regulated by water deficient stress in Arabidopsis thaliana / E.A. Bray // J. Exp. Bot., 2004. – Vol.55. – P. 2331-2341.

280. Brown, A.G. Advaces in Fruit Breeding. Apples / A.G. Brown // – Indiana: Purdue University Press Lafayette, 1975. – P. 623.

281. Brierly, W.G. The winter hardiness complex in deciduous woody plants / W. G. Brierly // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1947. – Vol. 50. – P. 10-16.

282. Burke, J. Evaluation of source leaf responses to water-deficit stresses in cotton using a novel stress bioassay / J. Burke // Plant Physiology, 2007. – Vol. 143. –P. 108-121.

283. Coleman, W. K. Electrical impedance and freezing injury in apple shoots / W. K. Coleman // Journal of Horticultural Science, 1989. – № 64. – P. 249-257.

284. Crafts-Brandner, S. Effects of heat stress on the inhibition and recovery of ribulase-1, 5-biphsphate carboxylase/oxygenase activation state / S. Crafts-Brandner, R. Law // Planta, 2000. – № 212. – P. 67-74.

285. Dunbier, M.W. Plant breeding for better food products // M.W. Dunbier, H.S. Bezar // N.Z.S. Technol. – 1986. – №1. – P. 5-10.

286. Eyodogan, F. Effect of salinity on antioxidant responses of chickpea seedlings / F. Eyodogan, M. Oz // Acta Physiol Plant., 2007. – № 29. – P. 485-493.

287. . Farrant, J. Mechanisms of desiccation tolerance in angiosperm resurrection plants. In Plant Desiccation Tolerance / J.Farrant, M. Jenks, A. Wood eds. // Blackwell Publishing, Iowa, USA, – 2002. – P. 51–90.

288. Fischer, M. Resistenz zuchtungals Intensivierungs factor in der Obstproduktion/ M. Fischer // Gartenbau. – 1984.– S. 303 - 304.

289. Fischer, M. Pillnitz apple cultivars suitable for processing from organic farming /M.Fischer, W.Schuler, C. Fischer, H. Gerber // Erwersobstbau.– Vol. 41.– 1999. – № 3/4. – P. 21-24.

290. Fischer, C. Apple breeding in the Federal Centre for Plant Breeding Research Institute for Fruit Breeding at Dresden-Pillntz, Germany / C. Fischer // Acta Horticulturae. – 2000. – № 538. – P. 225-228.

291. Grane, M.B. Genetical studies in pear. 3. Incompitablity and sterility / M.B. Grane, D. Lewis // J. Genet. – 1942. – Vol. 43. – P. 31-43.

292. Grime, J. P. Plant Strategies and Vegetation Processes / J. P. Grime – Chichester: John Wiley., 1979. – 222 p.

293. Hall, A. Breeding for heat tolerance – an approach based on whole-plant physiology / A. Hall // Hort Science., 1990. – №25. – P. 17-19.

294. Hasegawa, P. M. Sodium (Na+) homeostasis and salt tolerance of plants / P. M. Hasegawa // Environmental and Experimental Botany, 2013. – vol. 92. – P. 19-31.

295. Levitt, J. Responses of plants to environmental stresses. Chilling, freezing, and high temperature stress / J. Levitt // Academic Press, New York, 1980. – vol. 1. – 497 p.

296. Moggia, C. Effect of DPA [Diphenylamine] and 1-MCP [1-methylcyclopropene] on chemical compounds related to superficial scald of Granny Smith apples / C. Moggia, M. Moya-León, M. Pereira, etc. // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2010. – Vol. 8. – No. 1. – P. 178–187.

297. Kruczyńska, D. Noweodmianyjabłoni / D. Kruczyńska. – Warszawa: HortpressSp.z.o.o. – 2008. – 214 s.

298. Pillnitzer, Obstsorten. – Dresden-Pillnitz: Juluis Kűhn-Institut, – 2009. – S. 12-14.

299. Quamme, H.A. Winter Hardiness Measurements on 15 New Apple Cultivars / H. A. Quamme, C. R. Hampson. // J.Am. Pom. Soc. (APS) 2004. – №58. – P.98-107.

300. Waite, M.B. The pollination of pear flowers / M. B. Waite // Ball. Dio. Veg. Physiol. Path. U. S. Dep. Arg. – 1894. – № 5. – P. 897-904.

301. Waite, M.B. The pollination of pomaceous Fruits. Cearbook / M.B. Waite // U.S. Dept. Agr. – 1998. – P. 27-31.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Показатели начала вегетации сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Начало вегетации			Средние даты начала вегетации	Стандартное квадратичное отклонение	V,%	Средняя сумма эффективных температур выше 5°С на начало вегетации, °С
	2017 г.	2018 г.	2019 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
Летнего срока созревания							
Алые Паруса (к)	22.03	10.03	01.04	21.03	10,54	50,17	52,1±11,0
Вильямс Прайд	20.03	15.03	23.03	20.03	4,04	20,90	51,1±10,6
Виста Белла	20.03	18.03	25.03	20.03	3,61	17,17	51,1±10,6
Делькорф	21.03	16.03	28.03	21.03	6,03	27,82	52,1±11,0
Ева	16.03	16.03	25.03	19.03	5,20	27,35	50,7±11,0
Красное Раннее	17.03	16.03	25.03	19.03	4.93	25,51	50,7±11,0
Мантет	22.03	16.03	28.03	22.03	6,00	27,27	52,1±11,4
Настя	19.03	26.03	28.03	24.03	4,73	19,42	53,9±14,3
Наследница Юга	22.03	18.03	01.05	24.03	6.66	28,13	53,9±14,3
Прима	20.03	22.03	28.03	23.03	4,16	17,84	53,0±12,4
Редфри	23.03	26.03	01.04	26.03	4,04	15,16	57,1±12,5
Романа	20.03	16.03	28.03	21.03	6,11	28,64	52,1±11,0
1-32-87	20.03	26.03	01.04	26.03	5,51	21,46	57,1±12,5
3-6	26.03	22.03	01.04	26.03	4,51	17,12	57,1±12,5
Осеннего срока созревания							
Салгирское (к)	22.03	26.03	01.04	26.03	4,51	17,12	57,1±12,5
Амулет	27.03	24.03	28.03	26.03	2,08	7,91	57,1±12,5
Балаклавское	27.03	16.03	01.04	25.03	7,77	31,49	55,2±14,4
Гала	27.03	24.03	01.04	27.03	3,51	12,85	58,0±12,7
Гала Галакси	28.03	22.03	01.04	27.03	4,58	16,97	58,0±12,7
Гала Империал	28.03	24.03	01.04	28.03	3,51	12,69	59,8±14,3
Гала Маст	28.03	24.03	01.04	28.03	3,51	12,69	59,8±14,3
Гринсливз	18.03	22.03	28.03	23.03	5,03	22,21	53,0±12,4
Княжна	30.03	26.03	01.04	29.03	2,65	9,12	62,1±17,9
Кандиль Синап	20.03	21.03	28.03	23.03	4,36	18,95	53,0±12,4
Приам	21.03	16.03	01.04	23.03	7,64	33,70	53,0±12,4
Сеул	21.03	26.03	28.03	25.03	3,61	14,42	55,2±14,4
2-2-68-80	28.03	21.03	01.04	27.03	5,13	19,24	58,0±12,7
3-5-с	28.03	25.03	04.04	29.03	4,58	15,80	62,1±17,9
Зимнего срока созревания							
Таврия (к)	25.03	24.03	01.04	27.03	3,79	14,20	58,0±12,7
Айдаред	16.03	26.03	28.03	23.03	6,43	27,55	53,0±12,4
Арлет	28.03	16.03	28.03	24.03	6,93	28,87	53,9±14,3

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8
Аскольда	28.03	26.03	26.03	27.03	1,15	4,33	58,0±12,7
Внучка	28.03	26.03	01.04	28.03	2,52	8,88	59,8±14,3
Гарант	28.03	24.03	26.03	26.03	2,00	7,69	57,1±12,5
Голден BLB	28.03	24.03	01.04	28.03	3,51	1,69	59,8±14,3
Голден Раш	28.03	16.03	25.03	23.03	6,24	27,15	53,0±12,4
Голден Рейндерс	28.03	22.03	01.04	27.03	4,58	16,97	58,0±12,7
Голд Крым	28.03	26.03	01.04	28.03	2,52	8,88	59,8±14,3
Голд Пет	28.03	24.03	01.04	28.03	3,51	16,69	59,8±14,3
Гренни Смит	20.03	24.03	01.04	25.03	5,57	22,27	55,2±14,4
Деликатес	20.03	24.03	01.04	25.03	5,57	22,27	55,2±14,4
Джонаголд Декоста	28.03	21.03	26.03	25.03	3,26	14,42	55,2±14,4
Джонафри	28.03	21.03	01.04	27.03	5,13	19,24	58,0±12,7
Джоника	24.03	24.03	01.04	26.03	4,04	15,35	57,1±12,5
Дюльбер	25.03	22.03	26.03	24.03	2,08	8,55	53,9±14,3
Катерина	30.03	22.03	01.04	28.03	4,93	17,83	59,8±14,3
Киммерия	30.03	24.03	01.04	28.03	3,79	13,36	59,8±14,3
Крымское Зимнее	30.03	21.03	01.04	27.03	5,51	20,15	58,0±12,7
Крымское	30.03	23.03	01.04	28.03	4,36	15,57	59,8±14,3
Лигол	20.03	24.03	01.04	25.03	5,57	22,27	55,2±14,4
Молдавское Красное	27.03	22.03	01.04	27.03	4,51	16,91	58,0±12,7
Пинова	29.03	20.03	01.04	27.03	5,86	21,97	58,0±12,7
Предгорное	29.03	24.03	25.03	26.03	2,65	10,18	57,1±12,5
Ревена	30.03	22.03	01.05	28.03	4,93	17,83	59,8±14,3
Ренет Симиренко	30.03	22.03	26.03	26.03	4,00	15,38	57,1±12,5
Румяный Альпинист	27.03	21.03	26.03	25.03	3,21	13,03	55,2±14,4
Рубин	30.03	24.03	28.03	27.03	3,03	11,18	58,0±12,7
Рубин Стар	27.03	26.03	28.03	27.03	1,00	3,70	58,0±12,7
Скифское Золото	25.03	24.03	01.04	27.03	3,79	14,20	58,0±12,7
Тодес	1.04	24.03	01.04	29.03	4,04	14,10	62,1±17,9
Чемпион	20.03	22.03	28.03	23.03	4,16	17,84	53,0±12,4
Фуджи	24.03	24.03	02.05	27.03	4,62	17,32	58,0±12,7
Фуджи Кику № 8	27.03	24.03	01.04	27.03	3,51	12,85	58,0±12,7
Хоней Крисп	30.03	21.03	01.04	27.03	5,51	20,15	58,0±12,7
Эдера	26.03	22.03	01.04	26.03	4,51	17,15	57,1±12,5
Юбилейное Дельбара	30.03	22.03	28.03	27.03	4,16	15,61	58,0±12,7
1-2-с	25.03	22.03	25.03	24.03	1,73	7,22	53,9±14,3
1-8-ю	24.03	26.03	28.03	26.03	2,00	7,69	57,1±12,5
1-23	30.03	22.03	28.03	27.03	4,16	15,61	58,0±12,7

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8
2-1-18-79	30.03	22.03	01.04	28.03	4,93	17,83	59,8±14,3
2-2-65-80	25.03	26.03	28.03	26.03	1,53	5,80	57,1±12,5
4-17-ю	29.03	24.03	01.04	28.03	3,61	18,88	59,8±14,3
5-6-ю	17.03	16.03	28.03	20.03	6,66	32,75	51,1±10,6
10-99-78	20.03	21.03	26.03	23.03	3,06	13,09	53,0±12,4
61-74	30.03	22.03	01.04	28.03	4,93	17,83	59,8±14,3
60-65	28.03	24.03	01.04	28.03	3,51	12,69	59,8±14,3
75-74	30.03	23.03	01.04	28.03	4,36	15,57	59,8±14,3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Показатели начала и конца цветения сортов и селекционных форм яблони, 2015 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Начало цветения	Конец цветения	Длительность цветения, дни	Средняя сумма эффективных температур выше 5°С на начало цветения, °С	Средняя сумма эффективных температур выше 10°С на конец цветения, °С
1	2	3	4	5	6
Летнего срока созревания					
Алые Паруса (к)	24.04±5	03.05±4	10±4	169,2	249,7
Вильямс Прайд	20.04±3	04.05±6	16±5	151,0	260,6
Виста Белла	20.04±5	30.04±3	11±5	151,0	216,6
Делькорф	23.04±3	01.05±4	9±3	163,5	228,2
Ева	19.04±4	01.05±4	12±5	149,7	228,2
Красное Раннее	19.04±3	30.04±3	12±3	149,7	216,6
Мантет	21.04±4	02.05±3	9±3	155,4	238,4
Настя	21.03±3	04.05±8	13±5	155,4	260,6
Наследница Юга	25.03±3	05.05±5	11±1	173,9	270,8
Прима	23.04±3	30.04±3	7±2	163,5	216,6
Редфри	26.04±4	04.05±3	9±2	181,1	260,6
Романа	21.04±4	06.05±6	14±3	155,4	282,4
1-32-87	22.04±8	04.05±2	13±5	159,7	260,6
3-6	25.04±5	02.05±3	8±3	173,9	238,4
Осеннего срока созревания					
Салгирское (к)	27.04±3	04.05±3	8±2	189,4	260,6
Амулет	24.04±2	02.05±2	9±3	169,2	238,4
Балаклавское	24.04±6	04.05±6	8±2	169,2	260,6
Гала	26.04±3	05.06±5	10±2	181,1	270,8
Гала Галакси	26.04±3	03.05±4	8±2	181,1	249,7
Гала Империал	26.04±3	03.05±4	8±2	181,1	249,7
Гала Маст	26.04±4	04.05±6	9±3	181,1	260,6
Гринсливз	21.04±4	01.05±2	11±3	155,4	228.2
Княжна	26.04±3	02.05±2	7±2	181,1	238,4
Кандиль Синап	22.04±4	03.05±5	9±2	159,7	249,7
Приам	24.04±5	03.05±4	10±1	169,2	249,7
Сеул	22.04±2	01.04±2	10±2	159,7	228,2
2-2-68-80	26.04±3	03.05±4	8±2	181,1	249,7
3-5-с	28.04±3	07.05±3	10±2	197,3	294,5
Зимнего срока созревания					
Таврия (к)	27.04±3	04.05±4	8±2	189,4	260,6
Айдаред	22.04±3	01.05±2	10±5	159,7	228,2

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6
Арлет	22.04±4	05.05±5	13±3	159,7	270,8
Аскольда	26.04±2	02.05±3	7±2	181,1	238,4
Внучка	26.04±2	04.05±4	9±2	181,1	260,6
Гарант	25.04±2	03.05±4	9±2	173,9	249,7
Голден BLB	26.04±3	03.05±4	8±1	181,1	249,7
Голден Раш	23.04±2	03.05±2	10±2	163,5	249,7
Голден Рейндерс	26.04±3	04.05±3	9±2	181,1	260,6
Голд Крым	26.04±3	04.05±3	8±2	181,1	270,8
Голд Пет	26.04±3	03.05±3	8±0	181,1	249,7
Гренни Смит	24.04±5	04.05±2	10±2	169,2	260,6
Деликатес	26.04±3	01.05±4	7±0	181,1	228,2
Джонаголд Декоста	25.04±2	02.05±2	8±0	173,9	238,4
Джонафри	26.04±3	02.05±2	8±1	181,1	238,4
Джоника	25.04±4	01.05±2	7±4	173,9	249,7
Дюльбер	24.04±3	01.05±2	8±2	169,2	249,7
Катерина	25.04±4	03.05±4	8±2	173,9	189,4
Киммерия	27.04±3	03.05±3	8±0	189,4	189,4
Крымское Зимнее	26.04±3	02.05±6	8±2	181,1	238,4
Крымское	25.04±3	02.05±3	8±3	173,9	238,4
Лигол	24.04±5	02.05±6	10±3	169,2	238,4
Молдавское Красное	24.04±4	02.05±6	8±2	169,2	238,4
Пинова	25.04±4	05.05±5	11±2	173,9	270,8
Предгорное	25.04±4	02.05±3	9±2	173,9	238,4
Ревена	26.04±4	02.05±5	10±2	181,1	238,4
Ренет Симиренко	24.04±3	02.05±6	10±3	169,2	238,4
Румяный Альпинист	25.04±2	03.05±2	9±1	173,9	249,7
Рубин	25.04±2	30.04±3	7±1	173,9	216,6
Рубин Стар	25.04±2	02.05±2	8±0	173,9	238,4
Скифское Золото	25.04±4	03.05±5	9±1	173,9	249,7
Тодес	29.04±3	05.05±5	8±3	205,5	270,8
Чемпион	22.04±4	02.05±4	11±3	159.7	238,4
Фуджи	27.04±5	04.05±6	10±3	189,4	260,6
Фуджи Кику № 8	26.04±3	08.05±2	14±3	181,1	304,0
Хоней Крисп	26.04±4	03.05±4	8±1	181,,1	249,7
Эдера	25.04±5	03.05±3	9±2	173,9	249,7
Юбилейное Дельбара	24.04±3	03.05±3	10±1	169,2	249,7
1-2-с	23.04±3	03.05±2	9±1	163,5	249,7

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6
1-23	22.04±3	01.05±2	10±5	159,7	228,2
1-8-ю	24.04±3	02.05±2	9±1	169,2	238,4
2-1-18-79	25.04±4	03.05±4	8±1	173,9	189,4
2-2-65-80	25.04±2	03.04±5	8±3	173,9	249,7
4-17-ю	26.04±4	02.05±2	9±1	181,1	238.4
5-6-ю	19.04±4	28.04±4	10±2	149,7	197,3
10-99-78	22.04±4	30.04±4	9±2	159,7	216,6
60-65	26.04±3	05.05±5	10±2	181,1	270,8
61-74	25.04±4	03.05±2	9±2	173,9	189.4
75-74	26.04±4	05.05±5	9±1	181,1	270,8

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Показатели наступления фазы созревания плодов сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Средняя сумма эффективных температур выше 5°С на момент съема плодов	Средняя сумма эффективных температур выше 10°С на момент съема плодов	Дата начала созревания	Количество дней с конца цветения до созревания
1	2	3	4	5
Раннелетнего срока созревания				
Красное Раннее	1289,6±214,2	699,9±58,2	10.07±2	72±3
Ева	1338,9±221,6	734,1±65,8	13.07±2	74±3
Виста Белла	1606,6±226,6	926,9±70,6	28.07±2	90±2
Летнего срока созревания				
Вильямс Прайд	1736,1±230,2	1023,1±72,5	04.08±1	93±4
Мантет	1736,1±230,2	1023,1±72,5	04.08±1	95±2
Наследница Юга	1736,1±230,2	1023,1±72,5	04.08±1	92±3
Настя	1754,5±230,5	1039,9±69,5	05.08±3	94±6
Романа	1754,5±230,5	1039,9±69,5	05.08±3	92±4
Делькорф	1951,9±215,5	1184,7±62,4	16.08±2	108±3
Редфри	1951,9±215,5	1184,7±62,4	16.08±2	105±3
Сеул	1951,9±215,5	1184,7±62,4	16.08±2	108±2
Княжна	1951,9±215,5	1184,7±62,4	16.08±2	107±2
3-6	1951,9±215,5	1184,7±62,4	16.08±2	107±2
1-32-87	2019,8±212,9	1239,6±59,7	20.08±3	109±2
Прима	2037,9±208,8	1250,2±51,2	21.08±4	114±4
Приам	2037,9±208,8	1250,2±51,2	21.08±4	111±4
Алые Паруса (к)	2086,5±210,5	1252,6±59,7	24.08±1	114±3
Осеннего срока созревания				
Кандиль Синап	2265,1±244,7	1399,7±90,1	07.09±3	128±4
2-2-68-80	2296,4±243,2	1417,9±91,5	07.09±3	128±3
Гринсливз	2309,8±243,7	1426,3±91,9	08.09±2	131±2
Салгирское (к)	2337,9±243,5	1444,4±91,5	10.09±5	130±4
Амулет	2352,1±242,2	1453,6±90,3	11.09±4	133±3
Балаклавское	2352,1±242,2	1453,6±90,3	11.09±4	131±5
Эдера	2352,1±242,2	1453,6±90,3	11.09±4	132±4
3-5-с	2352,1±242,2	1453,6±90,3	11.09±4	128±3
Гала	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±5	132±5
Гала Галакси	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±5	134±5
Гала Империал	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±5	134±5
Гала Маст	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±5	133±6
Джонафри	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±7	135±7
Дюльбер	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±7	136±7
75-74	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±7	132±7

Продолжение приложения В

1	2	3	4	5
Киммерия	2387,1±235,6	1474,1±88,2	13.09±7	134±5
Раннезимнего срока созревания				
Аскольда	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±4	138±4
Чемпион	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±6	138±5
Скифское Золото	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±6	137±6
Хоней Крисп	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±6	137±5
2-2-65-80	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±4	137±4
5-6-ю	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±4	142±4
10-99-78	2432,5±230,8	1508,4±79,5	16.09±6	140±5
Внучка	2446,1±225,0	1517,3±73,4	17.09±8	137±6
1	2	3	4	5
Голден Рейндерс	2459,5±218,8	1525,7±67,2	18.09±2	138±3
Голд Пет	2459,5±218,8	1525,7±67,2	18.09±2	139±3
Гарант	2471,6±206,7	1534,1±58,8	19.09±1	140±4
Тодес	2471,6±206,7	1534,1±58,8	19.09±1	138±5
Катерина	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±3	142±4
Лигол	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±3	143±6
Джонаголд Декоста	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±3	143±3
Джоника	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±3	144±3
Ревена	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±4	143±5
Юбилейное Дельбара	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±5	142±5
2-1-18-79	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±4	142±4
61-74	2501,1±190,4	1555,6±45,5	21.09±4	142±4
Зимнего срока созревания				
Айдаред	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	145±3
Арлет	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	141±5
Голден BLB	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	143±4
Голд Крым	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	142±3
Рубин	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	146±3
Румяный Альпинист	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	143±3
1-23	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	145±3
1-8-ю	2519,6±188,7	1568,2±41,8	22.09±3	144±3
Предгорное	2561,0±177,1	1594,7±31,3	25.09±2	147±3
Молдавское Красное	2581,3±170,2	1603,3±25,3	28.09±3	150±6
Крымское	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	153±5
Пинова	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	150±6
Ренет Симиренко	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	153±6
Рубин Стар	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	153±4
1-2-с	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	152±4
4-17-ю	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	153±4
60-65	2601,5±178,1	1609,7±33,9	01.10±7	150±6
Позднезимнего срока созревания				
Голден Раш	2651,6±171,6	1625,3±34,4	08.10±2	159±2

Продолжение приложения В

1	2	3	4	5
Гренни Смит	2693,1±179,2	1637,5±37,2	14.10±3	164±3
Таврия (к)	2701,0±179,7	1640,9±37,7	15.10±5	165±5
Крымское Зимнее	2701,0±179,7	1640,9±37,7	15.10±5	167±5
Фуджи	2728,9±183,2	1653,3±41,1	18.10±2	168±6
Фуджи Кику № 8	2728,9±183,2	1653,3±41,1	18.10±2	168±2

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Показатели фазы конца вегетации сортов и гибридных форм яблони, 2017 – 2019 гг.

Сорт, гибридная форма	Дата листопада	Количество дней от начала вегетации до массового листопада	Средняя сумма эффективных температур выше 5°С на конец вегетации	Средняя сумма эффективных температур выше 10°С на конец вегетации
1	2	3	4	5
Раннелетнего срока созревания				
Ева	06.11±7	233±4	2841,3±189,6	1688,8±38,4
Виста Белла	09.11±8	235±2	2858,1±176,8	1695,5±31,7
Красное Раннее	10.11±4	237±6	2862,5±173,0	1696,8±30,4
Летнего срока созревания				
Мантет	07.11±7	231±4	2848,4±184,8	1691,9±35,3
Редфри	07.11±7	227±6	2848,4±184,8	1691,9±35,3
Делькорф	08.11±4	233±5	2854,3±180,6	1694,0±33,2
Вильямс Прайд	09.11±8	235±4	2858,1±176,8	1695,5±31,7
Романа	10.11±3	235±3	2862,5±173,0	1696,8±30,4
1-32-87	10.11±3	230±3	2862,5±173,0	1696,8±30,4
Наследница Юга	12.11±5	234±3	2871,1±166,3	1698,6±28,6
Настя	14.11±5	236±2	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Княжна	14.11±5	231±6	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Приам	16.11±4	239±4	2886,3±151,1	1701,9±26,1
3-6	16.11±3	236±2	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Прима	18.11±4	241±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Алые Паруса (к)	18.11±3	243±5	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Сеул	20.11±2	241±3	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Осеннего срока созревания				
Кандиль Синап	14.11±3	239±3	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Салгирское (к)	14.11±3	234±3	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Дюльбер	14.11±3	236±4	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Гринсливз	16.11±4	239±3	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Гала	16.11±2	235±4	2886,3±151,1	1701,9±26,1
2-2-68-80	16.11±2	235±4	2886,3±151,1	1701,9±26,1
75-74	16.11±2	234±3	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Балаклавское	17.11±2	238±4	2883,7±153,7	1701,9±25,3
Гала Галакси	17.11±2	236±2	2883,7±153,7	1701,9±25,3
Джонафри	17.11±2	236±4	2883,7±153,7	1701,9±25,3
Эдера	17.11±2	237±6	2883,7±153,7	1701,9±25,3
Амулет	18.11±3	238±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Гала Империал	18.11±5	236±2	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Гала Маст	19.11±3	237±6	2891,2±150,2	1701,9±25,3
3-5-с	19.11±2	236±2	2891,2±150,2	1701,9±25,3

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5
Киммерия	25.11±2	243±4	2892,0±149,4	1701,9±25,3
Раннезимнего срока созревания				
2-2-65-80	14.11±3	234±4	2881,1±156,3	1701,1±26,1
Гарант	16.11±8	236±5	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Голден Рейндерс	16.11±5	235±5	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Голд Пет	16.11±5	234±4	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Катерина	16.11±6	234±3	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Скифское Золото	16.11±3	235±3	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Юбилейное Дельбара	16.11±6	235±4	2886,3±151,1	1701,9±26,1
2-1-78-79	16.11±3	234±2	2886,3±151,1	1701,9±26,1
5-6-ю	16.11±2	242±3	2886,3±151,1	1701,9±26,1
Аскольда	18.11±4	237±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Джоника	18.11±4	238±3	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Хоней Крисп	18.11±4	237±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
10-99-78	18.11±4	241±3	2888,4±149,0	1701,9±25,3
61-74	18.11±2	236±2	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Чемпион	20.11±2	243±3	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Внучка	20.11±5	238±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Тодес	20.11±7	240±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Лигол	20.11±2	241±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Джонаголд Декоста	20.11±2	241±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Ревена	20.11±3	238±5	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Зимнего срока созревания				
Арлет	15.11±2	234±5	2882,3±149,6	1701,9±25,3
Предгорное	18.11±4	238±3	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Пинова	18.11±4	237±3	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Рубин	18.11±2	237±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Рубин Стар	18.11±3	237±2	2888,4±149,0	1701,9±25,3
1-2-с	18.11±2	240±3	2888,4±149,0	1701,9±25,3
4-17-ю	18.11±3	236±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Голден BLB	19.11±2	237±4	2891,2±150,2	1701,9±25,3
Молдавское Красное	19.11±2	238±2	2891,2±150,2	1701,9±25,3
Румяный Альпинист	19.11±2	240±3	2891,2±150,2	1701,9±25,3
1-23	19.11±2	238±4	2891,2±150,2	1701,9±25,3
60-65	19.11±2	237±2	2891,2±150,2	1701,9±25,3
Айдаред	20.11±5	243±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Крымское	20.11±2	238±2	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Ренет Симиренко	20.11±3	240±4	2891,9±149,5	1701,9±25,3
1-8-ю	20.11±3	240±3	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Голд Крым	21.11±2	239±2	2892,0±149,4	1701,9±25,3
Позднезимнего срока созревания				
Таврия (к)	18.11±3	237±4	2888,4±149,0	1701,9±25,3
Крымское Зимнее	19.11±2	238±2	2891,2±150,2	1701,9±25,3
Фуджи	19.11±2	238±5	2891,2±150,2	1701,9±25,3
Фуджи Кику № 8	19.11±2	238±2	2891,2±150,2	1701,9±25,3

Продолжение приложения Г

1	2	3	4	5
Голден Раш	20.11±2	243±2	2891,9±149,5	1701,9±25,3
Гренни Смит	22.11±4	243±5	2892±149,4	1701,9±25,3

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (декабрь 2017 – 2019 гг).

Сорт, гибридная форма	Живые генеративные почки, %			$X_{ср.} \pm m_x$	V,%
	25.12.2017 -26°С	23.12.2018 -26°С	26.12.2019 -26°С		
1	2	3	4	5	6
Летнего срока созревания					
Алые Паруса (к)	29,4	33,4	35,6	32,8±1,48	9,58
Вильямс Прайд	31,4	30,4	36,8	32,9±1,62	10,48
Виста Белла	22,6	25,6	30,1	26,1±1,78	14,46
Мантет	36,8	35,8	40,2	37,6±1,09	6,13
Прима	40,3	38,9	42,6	40,6±0,88	4,60
Редфри	34,6	38,3	31,4	34,8±1,63	9,93
Саммеред	26,5	30,7	25,6	27,6±1,28	9,86
1-32-87	30,5	27,9	28,9	29,1±0,62	4,51
3-6	44,6	41,3	46,8	44,2±1,31	6,26
Осеннего срока созревания					
Салгирское (к)	36,4	44,3	39,4	40,0±1,88	9,96
Гринсливз	36,4	40,2	39,4	38,7±0,94	5,18
Приам	35,6	39,6	34,4	36,5±1,28	7,45
2-2-68-80	30,7	41,4	47,4	39,8±3,99	21,24
3-5-с	42,6	46,9	48,7	46,1±1,48	6,80
Зимнего срока созревания					
Таврия (к)	50,3	55,6	49,1	51,7±1,63	6,69
Айдаред	62,3	58,4	57,2	59,3±1,26	4,50
Арлет	66,5	69,9	64,7	67,0±1,24	3,94
Аскольда	70,1	67,4	65,4	67,6±1,11	3,49
Голден Делишес	69,3	62,3	65,4	65,7±1,65	5,34
Голд Раш	44,6	40,1	45,1	43,7±1,30	6,36
Голден Рейндерс	53,4	49,8	54,2	52,7±1,10	4,47
Джонаголд Декоста	30,2	35,4	49,2	38,7±4,63	25,66
Дюльбер	47,4	49,2	45,1	47,2±0,97	4,35
Крымское Зимнее	61,4	67,4	59,1	62,6±2,02	6,84
Лигол	33,5	40,2	38,4	37,4±1,63	9,28
Пинова	50,8	47,2	51,2	49,7±1,04	4,43
Предгорноре	40,6	43,4	40,0	41,3±0,85	4,39
Ревена	48,6	50,2	52,3	50,4±0,87	3,68

Продолжение приложения Д

1	2	3	4	5	6
Ренет Симиренко	50,4	57,8	57,1	55,1±1,92	7,41
Чемпион	39,4	44,3	45,1	42,9±1,45	7,19
Эдера	42,9	48,6	51,4	47,6±2,04	9,09
1-8-ю	61,4	58,7	56,1	58,7±1,25	4,51
2-1-18-79	43,2	40,1	42,1	41,8±0,74	3,76
2-2-65-80	32,6	41,6	35,4	36,5±2,17	12,61
4-17-ю	40,3	48,4	47,8	45,5±2,13	9,92
10-99-78	37,8	42,7	44,1	41,5±1,56	7,96
60-65	54,3	59,6	60,3	58,1±1,55	5,65

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (февраль 2017 – 2019 гг.).

Сорт, гибридная форма	Живые генеративные почки, %			$X_{ср.} \pm m_x$	V,%
	15.02.2017 -26°С	02.02.2018 -26°С	06.02.2019 -26°С		
1	2	3	4	5	6
Летнего срока созревания					
Алые Паруса (к)	20,3	22,3	23,1	21,9±0,68	6,59
Вильямс Прайд	19,4	19,0	18,4	18,9±0,24	2,66
Виста Белла	19,7	20,4	20,8	20,3±0,26	2,74
Мантет	17,6	18,6	19,9	18,7±0,54	6,17
Прима	22,3	24,3	25,4	24,0±0,74	6,55
Редфри	18,1	21,8	19,8	19,9±0,87	9,31
Саммеред	15,4	15,0	17,6	16,0±0,66	8,75
1-32-87	21,4	22,3	23,0	22,2±0,38	3,61
3-6	25,4	26,7	27,4	26,5±0,48	3,83
Осеннего срока созревания					
Салгирское (к)	11,9	15,4	16,4	14,7±1,11	16,22
Гринсливз	24,1	23,7	22,6	23,4±0,37	3,31
Приам	10,1	12,3	14,2	12,2±0,97	16,82
2-2-68-80	12,4	14,2	12,8	13,1±0,44	7,20
3-5-с	14,6	16	15,4	15,3±0,33	4,58
Таврия (к)	22,4	25,6	24,9	24,3±0,79	6,92
Айдаред	24,6	23,7	23,0	23,7±0,38	3,37
Арлет	21,1	23,4	24,1	22,8±0,74	6,86
Аскольда	24,9	26,7	35,8	29,1±2,75	20,06
Голден Делишес	20,4	19,2	21,0	20,2±0,43	4,54
Голд Раш	16,4	19,9	18,1	18,1±0,82	9,65
Голден Рейндерс	21,8	20,9	19,0	20,7±0,67	6,95
Джонаголд Декоста	15,4	17,8	17,9	17,1±0,68	8,31
Дюльбер	22,3	24,8	23,1	23,4±0,6	5,46
Крымское Зимнее	26,7	29,1	27,8	27,7±0,57	4,31
Лигол	14,8	13,9	17,3	15,3±0,83	11,49
Пинова	19,4	22,3	22,0	21,3±0,75	7,51
Предгорное	19,1	18,4	20,7	19,4±0,56	6,08
Ревена	20,4	23,6	24,6	22,7±1,03	9,59

Продолжение приложения Е

1	2	3	4	5	6
Ренет Симиренко	22,3	21,9	23,1	22,4±0,29	2,72
Чемпион	17,4	19,6	20,4	19,1±0,73	8,12
Эдера	14,3	17,1	19,0	16,8±1,11	14,07
1-8-ю	26,1	27,8	27,1	27,0±0,4	3,16
2-1-18-79	28,4	26,1	26,0	26,8±0,64	5,06
2-2-65-80	15,6	17,3	18,9	17,2±0,78	9,56
4-17-ю	18,9	20,7	21,4	20,3±0,61	6,34
10-99-78	18,9	21,8	22,0	20,9±0,82	8,30
60-65	23,0	25,3	24,3	24,2±0,54	4,77

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Морозостойкость генеративных почек сортов и гибридных форм яблони (март 2017 – 2019 гг).

Сорт, гибридная форма	Живые генеративные почки, %			$X_{ср} \pm m_x$	V,%
	21.03.2017 -21°С	14.03.2018 -21°С	17.03.2019 -21°С		
1	2	3	4	5	6
Летнего срока созревания					
Алые Паруса (к)	16,4	15,9	13,5	15,2±0,73	10,15
Вильямс Прайд	8,4	9,0	9,5	8,9±0,26	6,14
Виста Белла	9,9	9,5	8,4	9,2±0,37	8,38
Мантет	14,3	13,3	15,8	14,4±0,59	8,70
Прима	10,8	12,0	13,5	12,1±0,64	11,18
Редфри	14,3	14,1	13,1	13,8±0,3	4,65
Саммеред	7,9	8,3	10,0	8,7±0,52	12,77
1-32-87	9,4	10,6	14,2	11,4±1,18	21,91
3-6	19,6	18,4	16,3	18,1±0,79	9,23
Осеннего срока созревания					
Салгирское (к)	9,8	10,3	12,0	10,7±0,54	10,78
Гринсливз	16,6	15,4	14,3	15,4±0,54	7,45
Приам	12,2	13,4	13,8	13,1±0,39	6,34
2-2-68-80	10,3	9,70	11,3	10,4±0,38	7,75
3-5-с	15,9	16,4	14,2	15,5±0,54	7,44
Зимнего срока созревания					
Таврия (к)	16,6	17,6	18	17,4±0,34	4,14
Айдаред	19,8	20,3	18,4	19,5±0,46	5,05
Арлет	17,8	16,5	17,0	17,1±0,31	3,83
Аскольда	20,3	21,9	20,9	21,0±0,38	3,84
Голден Делишес	21,4	19,8	22	21,1±0,54	5,40
Голд Раш	15,6	17,8	18,6	17,3±0,73	8,96
Голден Рейндерс	14,8	15,3	13,9	14,7±0,33	4,84
Джонаголд Декоста	13,1	13,9	14,8	13,9±0,4	6,10
Дюльбер	17,0	18,7	18,9	18,2±0,49	5,74
Крымское Зимнее	19,1	20,0	22,3	20,5±0,78	8,06
Лигол	10,6	13,5	14,9	13,0±1,03	16,87
Пинова	16,8	19,7	18,6	18,7±0,69	7,97
Предгорное	15,4	17,3	18,7	17,1±0,78	9,67
Ревена	18,0	19,4	19,0	18,8±0,34	3,84
Ренет Симиренко	16,8	15,9	17,2	16,6±0,31	4,00
Чемпион	14,2	16,7	15,4	15,4±0,59	8,10
Эдера	16,3	18,1	19,4	17,9±0,73	8,68

Продолжение приложения Ж

1	2	3	4	5	6
1-8-ю	18,4	19,6	20,4	19,4±0,47	5,17
2-1-18-79	11,4	14,3	15,0	13,6±0,9	14,07
2-2-65-80	12,3	13,5	14,9	13,6±0,61	9,59
4-17-ю	17,0	18,7	17,5	17,7±0,41	4,93
10-99-78	15,6	17,0	18,3	16,97±0,64	7,96
60-65	14,6	18,0	20,3	17,6±1,35	16,26

ПРИЛОЖЕНИЕ З

Краткая характеристика выделенных сортов и гибридных форм яблони, представляющих интерес для дальнейшей селекции и промышленного выращивания в условиях Крыма

Рисунок З 1 – Сорт зарубежной селекции Аскольда

Аскольда – зимний сорт, выведен в Институте садоводства НААН в результате скрещивания гибридной формы 25/2-Д (Апорт Александр х Джонатан) и сорта Киддс Оранж Ред.

В пору плодоношения на среднерослом подвое деревья вступают на 3 – 4 й год после посадки в сад. Урожайность составляет 20-35 т/га. Зимостойкость выше средней, устойчивый к парше, малоустойчив к мучнистой росе. Цветет в поздние сроки, интенсивно, очень долго.

Плоды крупные, массой 175-210 г, приплюснуто - округлые. Плодоножка короткая, средней толщины. Воронка средней толщины, широкая. Блюдце среднее, широкое, складчатое; чашечка закрытая. Основная окраска зеленовато-желтая, с размытым красно-бордовым румянцем с легким сизым налетом. Подкожные точки малозаметные, белые. Мякоть кремовая, плотная, мелкозернистая, кисло-сладкого вкуса (4,4-4,5 балла).

Съемная зрелость плодов наступает в конце сентября, потребительская - в ноябре-декабре. Транспортабельность высокая. Сохраняются в холодильных камерах до мая.

Достоинства сорта: высокая зимостойкость, скороплодность, высокие вкусовые качества плодов.

Рисунок З 2 – Сорт зарубежной селекции Приам

Приам – осенний сорт французской селекции, выведен как результат скрещивания иммунного сеянца 610-2 {(F2 26829-2-2 х Голден Делишес) х Макинтош} с Джонатаном.

Дерево сильнорослое с овальной достаточно загущенной кроной. Скелетные ветви отходят от ствола под большим острым углом, концы их направлены в верх. Побегообразовательная способность высокая. Тип плодоношения смешанный. Плодоносит на кольчатках, плодовых прутиках, концах однолетних приростов. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 2-3 й год. Средняя урожайность 45–55 т/га. Зимостойкость выше средней. Сорт иммунный против 5-ти рас парши. Устойчивость против мучнистой росы средняя. Цветет в средние сроки. Жизнеспособность пыльцы низкая.

Плоды средних размеров, массой 100-120 г, удлиненно-конической формы. Плодоножка короткая, средней толщины. Воронка средней ширины, мелкая. Блюдце средней ширины, мелкое; чашечка закрытая. Основная окраска зеленовато-желтая, с ярко-красным румянцем почти на всей поверхности плода. Подкожных точек среднее количество, очень мелкие, светлые. Мякоть желтовато-светло-кремовая, средней плотности, мелкозернистая, очень нежная, сочная, хорошего вкуса (4,4-4,6 балла). Съемная зрелость наступает 5-10 сентября, транспортабельность высокая. В обычном хранилище плоды сохраняются 2,5-3,0 в холодильнике – 5 месяцев. В конце хранения возможно вспухание.

Достоинства: иммунность к парше, высокая урожайность.

Рисунок З 3– Перспективная гибридная форма 1-8-ю

Гибридная форма 1-8-ю – зимнего срока созревания; выведен на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ») от скрещивания сортов Голден Делишес и Вагнер Призовой.

Дерево среднерослое, с компактной округлой среднезагущенной кроной. Побегообразовательная способность выше средней. Тип плодоношения смешанный. В пору плодоношения деревья вступают на 3-4 й год. Средняя урожайность 25–45 т/га. Зимостойкость выше средней. Устойчивость против грибных болезней высокая, но в отдельные годы с повышенной влажностью воздуха наблюдается незначительное поражение плодов и листьев паршой. Цветет в средние сроки, достаточно интенсивно.

Плоды выше среднего размера, массой 160-200 г, удлиненно-конической формы с широким основанием и слабой ребристостью на верхушке. Плодоножка средней длины и толщины, темно-коричневая. Воронка глубокая, широкая, оржавленная. Блюдце средней ширины и глубины, слаборебристое; чашечка закрытая. Плоды в период съемной зрелости зеленовато-, позже – ярко-желтые, с интенсивным красно-розовым румянцем на большей части поверхности. Подкожные точки серые, малозаметные. Мякоть кремовая, средней плотности, нежная, очень сочная, отличного кисловато-сладкого вкуса (4,4-4,5 баллов). В плодах содержится: сухих растворимых веществ – 15,37-19,48; сахаров – 13,30-

14,69; органических кислот – 0,51-0,63; пектинов – 0,81-0,96%, витамина С– 25,21 - 29,14 мг/100 г.

Съемная зрелость плодов наступает в первой декаде октября, потребительская – в ноябре-декабре. Транспортабельность высокая. В холодильнике при температуре +2°С плоды хранятся до конца марта.

Достоинства: скороплодность, стабильная и высокая урожайность, высокая лежкоспособность, хорошие товарные и вкусовые качества плодов.

Рисунок З 4 – Перспективная гибридная форма 2-1-18-79

Гибридная форма 2-1-18-79 – зимнего срока созревания; выведен на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ») в результате скрещивания сортов Румянка Крымская и Аврора Крымская.

Дерево среднерослое, с округлой кроной средней густоты. Угол отхождения основных ветвей от ствола близкий к прямому. Побегообразовательная способность средняя Тип плодоношения смешанный. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 3-4 й год. Средняя урожайность – 35 т/га. Сорт характеризуется высокой зимостойкостью в условиях Крыма. Устойчивость к мучнистой росе высокая, к парше – средняя. Цветет в средние сроки. Завязываемость плодов умеренная. Лучшие опылители: Аврора Крымская, Айдаред, Голден Делишес.

Плоды очень крупные, массой 190-250 г, плоскоокруглые, с широкой слабой ребристостью. Плодоножка короткая, толстая, зеленая. Воронка широкая, средней глубины, слабо оржавленная. Блюдце небольшое, широкое, складчатое; чашечка полуоткрытая. Основная окраска светло-желтая, с размытым малиново - красным

румянцем на большей части поверхности плода. Подкожные точки белые, малозаметные. Мякоть светло-кремовая, плотная, сочная, сладковато-кислого вкуса (4,6 – 4,7 балла).

Съемная зрелость наступает в конце сентября, потребительская – в декабре. Транспортабельность плодов хорошая. Хранятся в холодильнике при t +2˚С до конца марта.

Достоинства: высокая зимостойкость, устойчивость к мучнистой росе, скороплодность, высокие товарные и вкусовые качества.

Рисунок З 5 – Сорт отечественной селекции Таврия

Таврия – позднезимнего срока созревания, выведен на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ») от свободного опыления сорта Ренет Шампанский.

Дерево среднерослое, с плоско -округлой кроной. Основная ветвь отходит от ствола под углом, близким к прямому. Побегообразовательная способность высокая. Тип плодоношения смешанный. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 3-4 й год. Средняя урожайность – 25-43 т/га. Зимостойкость высокая. Устойчивость против возбудителей грибной болезни высокая. Цветет в поздние сроки. Обильно завязывает плоды.

Плоды крупные, массой 170-200 г, округло-срезаноконические. Плодоножка короткая, средней толщины, серо-коричневая. Воронка средней глубины и ширины, иногда оржавленная. Блюдце широкое, неглубокое, складчатое; чашечка закрытая. Основная окраска в период съемной зрелости – зелено-желтая, позже - золотисто желтая с темно-красным румянцем почти на всей поверхности плода. Подкожные точки многочисленные, крупные, серые. Мякоть кремовая, плотная,

средней сочности, кисло-сладкого вкуса (4,4-4,5 балла).

Съемная зрелость плодов наступает во второй половине октября, потребительская – в декабре-январе. На дереве плоды крепко держатся. Транспортабельность очень хорошая. Сохраняются плоды в обычном плодохранилище до марта- апреля, в холодильнике при температуре +2˚С – до июня, не теряя товарные и вкусовые качества.

Достоинства: высокая зимостойкость, скороплодность, урожайность; нарядность, хорошая транспортабельность и лежкоспособность плодов.

Рисунок 3 6– Перспективная гибридная форма 2-2-68-80

Гибридная форма 2-2-68-80 – зимнего срока созревания; выведен на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ») в результате скрещивания сортов Салгирское и Аврора Крымская.

Дерево среднерослое, с компактной широкопирамидальной, кроной. Угол отхождения основных ветвей от ствола близкий к прямому. Побегообразовательная способность средняя. Тип плодоношения смешанный, плодоносит преимущественно, на кольчатках и копьецах. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 2-3 й год. Средняя урожайность – 28 - 35 т/га. Зимостойкость в условиях Крыма высокая. Сорт устойчив к грибным болезням.

Плоды среднего или выше среднего размеров, массой 140-190 г, плоскоокруглой формы. Плодоножка короткая, толстая, красновато-серая. Воронка

широкая, средней глубины, без оржавленности. Блюдце средней величины, широкое, складчатое; чашечка полуоткрытая. Основная окраска желтая, с темно-красным румянцем на большей части поверхности плода. Мякоть белая, нежная, мелкозернистая, очень сочная, десертного качества, сладко- кислого вкуса (4,7-4,8 балла) со слабым ароматом.

Съемная зрелость наступает в начале сентября, потребительская – в октябре. Сохраняются плоды в холодильнике при температуре +2˚С до конца января

Достоинства: скороплодность, высокая урожайность, отменный вкус.

Рисунок З 7– Перспективная гибридная форма 2-2-65-80

Гибридная форма 2-2-65-80 – зимнего срока созревания; выведен на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ»), в результате скрещивания сортов Салгирское и Аврора Крымская.

Дерево среднерослое с овальной умеренно загущенной кроной. Побегообразовательная способность высокая. Ветви отходят от ствола под острым углом. Тип плодоношения смешанный. В пору плодоношения деревья вступают на 2-3 й год после посадки в сад однолетними саженцами. Средняя урожайность состовляет 10-летних деревьев 29-35 т/га. Зимостойкость высокая. Устойчивость против основных грибных заболеваний выше средней. Цветет в поздние сроки. Умеренно завязывает плоды, что не приводит к перегрузке урожаем и обеспечивает стабильное плодоношение и высокое качество плодов.

Плоды выше среднего размера, массой 170-190 г, плоскоокруглые. Плодоножка средней длины, тонкая, красновато-серая. Воронка глубокая, широкая, оржавленная. Блюдце небольшое, широкое, складчатое; чашечка

открытая. Основная окраска ярко-желтая, с размыто-полосатым румянцем на большей части поверхности плода. Подкожные точки малозаметные, белые. Мякоть желтая, мелкозернистая, сочная, сладко-кислого вкуса (4,2-4,4 балла).

Съемная зрелость плодов наступает в конце сентября, потребительская ноябрь-февраль. Транспортабельность высокая. В холодильной камере плоды хранятся при температуре +2°С до конца марта.

Достоинства: высокая зимостойкость, скороплодность, стабильная урожайность, хорошее качество и лежкоспособность плодов.

Рисунок З 8 – Перспективная гибридная форма 3-5-с

Гибридная форма 3-5-с – осеннего срока созревания; получена на Крымской опытной станции садоводства (ФГБУН «НБС-ННЦ») в результате скрещивания сортов Голден Делишес и Вагнера Призовое.

Дерево среднерослое, с округлой разлогой кроной. Основные ветви отходят от ствола под острым углом. Побегообразовательная способность средняя. Тип плодоношения смешанный, преимущественно на кольчатках. В пору плодоношения деревья на карликовом подвое вступают на 3-4 й год. Средняя урожайность – 29 - 38 т/га. Зимостойкость средняя. Устойчивость против грибных болезней высокая, но в отдельные годы с повышенной влажностью воздуха листья и плоды слабо поражаются паршой. Цветет в поздние сроки.

Плоды выше среднего размера массой 130-160 г, округлой формы.

Плодоножка средней длины, толстая, зеленовато-серая. Воронка средней глубины, широкая, оржавленная. Блюдце неглубокое, широкое; чашечка полуоткрытая. Основная окраска зеленовато-желтая, с нежным ярко-красным размытым румянцем почти по всей поверхности плода. Подкожные точки многочисленные, малозаметные, с серовато-розовыми точками. Мякоть светло-кремовая, плотная, мелкозернистая, кисло-сладкого вкуса (4,5-4,6 балла).

Съемная и потребительская зрелость плодов наступает во второй декаде сентября, потребительская практически совпадает со сроками съема. На дереве плоды держатся хорошо. Транспортабельность высокая. В холодильнике плоды хорошо хранятся до конца февраля, не теряя при этом свои товарные и вкусовые качества.

Достоинства: скороплодность и высокое качество плодов.

Рисунок З 9 – Перспективная гибридная форма 10-99-78

Гибридная форма 10-99-78 – зимнего срока созревания, селекции Крымской опытной станции садоводства; получен в результате скрещивания сортов Южное х Голден Делишес.

Дерево среднерослое с компактной, среднезагущенной, округлой кроной. Побегообразовательная способность средняя. Основные ветви отходят от ствола под углом, близким к прямому, что обеспечивает пригодность для различного типа формировок в садах интенсивного типа. Зимостойкость в условиях Крыма высокая: суровые зимы с понижением температуры воздуха до -26°С деревья перенесли с незначительным повреждением плодовых почек и однолетних побегов.

Плоды крупные, массой 180-220 г, округлой формы, одномерные. Основная окраска золотисто-желтая, покровная – розовая, в виде загара по меньшей части

поверхности. Мякоть желтоватая, плотная, скалывающаяся, сочная. Плоды десертного кисло-сладкого вкуса (4,8 балла). В опытных насаждениях отделения «Крымская опытная станция садоводства» сорт обеспечивает стабильные урожаи до 30-40т/га.

Съемная зрелость плодов в условиях Крыма наступает в конце сентября – начале октября, потребительская – в конце октября-апреле. Плоды сохраняются в холодильнике при температуре +2°С до конца апреля, не утрачивая свои товарные и вкусовые качества.

Сорт рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Крыма и южных регионов России.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(СПРАВОЧНОЕ)

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 **Яблоня**
Сорт / Гибрид **КРЫМСКАЯ ОСЕНЬ**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **77872 / 8057038** Дата регистрации **11.01.2019**
Год начала испытаний 2019 Дата приоритета **11.01.2019**

Решение по Вашей заявке будет принято после:
- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам ФГБУ "Госсорткомиссия" 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.,шт. саже
АКСАЙСКИЙ ПЛ-ЯГ	346715,РОСТОВСКАЯ ОБЛ., АКСАЙСКИЙ Р-Н, Х. КАМЫШЕВАХА , УЛ. ДОНСКАЯ 25	7

"30" 01. 2019

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(СПРАВОЧНОЕ)

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г.Москва, Орликов пер., 1/11
Тел.:+7(495) 604-83-70, +7(495)411-83-66; E-mail: gsk@gossortrf.ru

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 **Яблоня**
Сорт / Гибрид **СКИФИЯ**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **82857 / 7954478** Дата регистрации **26.11.2020**
Год начала испытаний 2021 Дата приоритета **26.11.2020**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

		руб.
4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	**330**
6	Экспертиза результатов испытания селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность, представленных заявителем	**1320**

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"27" января 2021г

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(СПРАВОЧНОЕ)

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер., 1/11 Москва, 107996
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 **Яблоня**
Сорт / Гибрид **МЕДЕЯ**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **79494 / 8058135** Дата регистрации **28.10.2019**
Год начала испытаний 2020 Дата приоритета **28.10.2019**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по данным завителя с одновременной закладкой опытов на ГСУ. Вы должны выслать в указаные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

		шт. саженце
АКСАЙСКИЙ ПЛ-ЯГ	346720,РОСТОВСКАЯ ОБЛ., АКСАЙСКИЙ Р-Н, Г. АКСАЙ, УЛ. КОМИНТЕРНА, ДОМ 139 Б, КВ.8	7

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

		руб.
4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	330
6	Экспертиза результатов испытания селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность, представленных заявителем	1320

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"20" 11. 2019

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(СПРАВОЧНОЕ)

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 **Яблоня**
Сорт / Гибрид **КРЫМСКОЕ ЗОЛОТИСТОЕ**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **74536 / 8262508** Дата регистрации **01.12.2017**
Год начала испытаний 2018 Дата приоритета **01.12.2017**

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.,шт. саже
АКСАЙСКИЙ ПЛ-ЯГ	346715,РОСТОВСКАЯ ОБЛ., АКСАЙСКИЙ Р-Н, Х. КАМЫШЕВАХА , УЛ. ДОНСКАЯ 25	7

"26" 01 · 2018

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ О.М. ПЕРЦУХОВА

s:\zapusk\zajavka\R013_01_1.qrp

ФГБУН «НБС-ННЦ»
Дата 28.02.2018
Вх. № 167

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(СПРАВОЧНОЕ)

Утверждаю:

Директор ФГБУН «НБС-ННЦ»,

чл.-корр. РАН

_____ Ю.В. Плугатарь

«___» _____ 2021

Акт

О внедрении результатов исследований диссертационной работы младшего научного сотрудника Челебиева Эдема Фахриевича на тему: «Хозяйственно-биологическая оценка сортов и форм яблони для селекции и промышленного выращивания» в сельскохозяйственное производство.

Настоящий акт составлен о том, что в 2015-2020 гг. на отделении «Крымская опытная станция садоводства» заложены опытные и производственные насаждения яблони на площади 1,5 га. Участок заложен новыми перспективными сортами Крымская Осень, Крымское Золотистое, Медея, Скифия селекции ФГБУН «НБС-ННЦ».

Результат изучения новых перспективных сортов, предложенных Челебиевам Э.Ф., проявили высокую эффективность их выращивания благодаря сочетанию комплекса хозяйственно-ценных признаков.

Акт составлен для предоставления в специализированный совет по защите диссертаций.

Руководитель отделения

«Крымская опытная станция садоводства»

ФГБУН «НБС-ННЦ», д.с.-х. наук А.И. Сотник

ПРИЛОЖЕНИЕ О

(СПРАВОЧНОЕ)

Утверждаю:

Директор ФГБУН «НБС-ННЦ»,

чл.-корр. РАН

_____ Ю.В. Плугатарь

«__» _____ 2021

Акт

О внедрении результатов исследований диссертационной работы младшего научного сотрудника Челебиева Эдема Фахриевича на тему: «Хозяйственно-биологическая оценка сортов и форм яблони для селекции и промышленного выращивания» в сельскохозяйственное производство.

Настоящий акт составлен о том, что в 2015-2020 гг. на отделении «Крымская опытная станция садоводства» заложены опытные и производственные насаждения яблони на площади 1,5 га. Участок заложен новыми перспективными сортами Крымская Осень, Крымское Золотистое, Медея, Скифия селекции ФГБУН «НБС-ННЦ».

Результат изучения новых перспективных сортов, предложенных Челебиевам Э.Ф., проявили высокую эффективность их выращивания благодаря сочетанию комплекса хозяйственно-ценных признаков.

Акт составлен для предоставления в специализированный совет по защите диссертаций.

Руководитель отделения

«Крымская опытная станция садоводства»

ФГБУН «НБС-ННЦ», д.с.-х. наук А.И. Сотник