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

На правах рукописи

САПЛЕВ НИКИТА МАКСИМОВИЧ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ КРЫМА

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

(сельскохозяйственные науки)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, Горина Валентина Милентьевна

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ АБРИКОСА, ЕГО	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СЕЛЕКЦИОННАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ	
ЦЕННОСТЬ	15
1.1 Селекция абрикоса за рубежом и в России	15
1.2Ботаническая классификация и история культуры абрикоса	21
1.3 Ареал, современное состояние насаждений абрикоса в странах	
мира и в России	25
1.4 Хозяйственное значение абрикоса	29
1.4.1 Химико-технологические свойства плодов абрикоса	29
1.4.2 Хозяйственное значение плодов абрикоса	31
1.4.3 Использование абрикоса в ландшафтном дизайне и	
животноводстве	32
1.5 Биологические особенности абрикоса и их оценка	33
1.5.1 Особенности цветения растений абрикоса	34
1.5.2 Морозостойкость генеративных почек и засухоустойчивость	36
1.5.3 Восприимчивость к основным грибным патогенам	41
1.6 Характеристика перспективных сортов абрикоса	45
1.7 Новые методы в селекции	45
1.7.1 Генетические	45
1.7.2 Биотехнологические	48
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	51
2.1 Объекты исследований	51
2.2 Почвенно-климатические условия	53
2.3 Методы исследований	56
ГЛАВА 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ	
СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА	63
3.1 Формирование генеративных почек и интенсивность цветения	63
3.2 Продолжительность и сроки цветения	69

3.3 Жизнеспособность пыльцы селекционных форм абрикоса
ГЛАВА 4 УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА К
БИО- И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ
4.1 Восприимчивость к основным грибным патогенам
4.2 Зимостойкость и морозоустойчивость генеративных органов
4.3 Засухоустойчивость изучаемых форм абрикоса
ГЛАВА 5 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ
АБРИКОСА
5.1 Самоплодность изучаемых форм абрикоса
5.2 Химико-технологические свойства плодов изучаемых генотипов
абрикоса
5.3 Продуктивность и урожайность
ГЛАВА 6 ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ
ФОРМ АБРИКОСА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ132
6.1 Оценка селекционных форм методом проточной цитометрии 132
6.2 Комплексная оценка новых селекционных форм абрикоса
6.3 Гибридизация новых селекционных форм абрикоса147
6.4 Экономическая эффективность выращивания
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ И
ПРОИЗВОДСТВА
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ159
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПРИЛОЖЕНИЕ В
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
ПРИЛОЖЕНИЕ Д216

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Абрикос — хозяйственно ценная плодовая культура, плоды которой обладают рядом питательных, лечебных и диетических свойств (Шмыгарева, 2008, Smykov, 2021). Они содержат органические кислоты (яблочную и лимонную), углеводы, витамины А и С, что делает их ценным пищевым сырьем (Корзин, Горина, 2017). Комплекс сахаров плодов представлен сахарозой, фруктозой и глюкозой, что позволяет успешно использовать абрикос в консервной и кондитерской промышленности (Власова и др., 2008).

У одних и тех же сортов химический состав плодов может варьировать в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания (Чалая, Причко, 2011).

Распространение абрикоса в производственных масштабах могут ограничивать: слабая зимостойкость и морозостойкость сортов (Смыков, Горина, Рихтер, 2008; Гасымов, 2008; Корзин, 2009; Ноздрачева, 2012). короткий период зимнего покоя и ранние сроки цветения (Шитт, 1950; Агеева, 1985), слабая засухоустойчивость растений, связанная с недостатком влаги в воздухе и почве (Корзин, 2008), недостаточная устойчивость сортов к заболеваниям (Ноздрачева, Мелькумова, 2007).

Для сортимента столовых сортов косточковых культур характерен ряд недостатков: низкая приспосабливаемость К местным условиям произрастания, недостаточная транспортабельность плодов, неравномерность поступления плодов потребителю в течение сезона (Рябов, 1969, Бейли, 1981, Абрикос..., 1989, Горина, 2014, Горина, 2021). Это обеспечивает целесообразность ведения исследований по выведению и оценке форм абрикоса, представляющих ценность для селекции (Gorina, 2020).

Изучение форм абрикоса на предмет наличия таких селекционноценных признаков как засухо- и зимостойкость, товарно-вкусовые качества плодов, устойчивость к болезням (клястероспориозу, монилиозу и цитоспорозу, вирусу шарки сливы), поздний срок цветения, замедленный темп зимнего развития генеративных почек является перспективным и этим вопросам посвящается настоящее исследование.

Степень разработанности темы. В России, Никитский ботанический саду — крупнейший и старейший селекционный центр. С начала XX в. в коллекции НБС поступали интродуценты мирового сортимента абрикоса. В 1912 году коллекция насчитывала 15 сортов, а в 1938 г. — 235. Спустя 30 лет, в 1968 г., в составе коллекции было 672 сорта, их использовали в дальнейшей селекционной работе. На их основе научные сотрудники вывели новые сорта — Консервный поздний, Красный партизан, Краснощекий никитский.

Сегодня 22 сорта абрикоса селекции НБС включены Государственный реестр селекционных достижений РФ (https://gossortrf.ru).

К.Ф. Костина — один из основоположников селеции абрикоса в мировом и отечественном масштабе. Она разработала ботанико-географическую классификацию абрикоса, изучив более 300 сортов и форм. Такая систематизация дала возможность более продуктивного подбора исходных форм для селекции, с учетом их биологических особенностей. Это помогло установить связь наследования хозяйственно ценных признаков абрикоса у сортов различных эколого-географических групп (Смыков и др., 1993).

Помимо К.Ф. Костиной, А.М. Шолохов, В.К. Смыков, Н.Г. Агеева, В.М. Горина, в течение длительного времени, путем экспедиций в районы Кавказа, Средней Азии, России, Украины, обмена научными учреждениями, собрали множество форм и сортов, размещенных в коллекции НБС-ННЦ **(**Γ. Ялта), Степном отделении (c. Новый его Сад Симферопольского района). Экземпляры коллекционного фонда обладают селекционно-ценными признаками, позволяющими работу вести ПО приоритетным направлениям: засухоосновным повышению И зимостойкости, селекции на крупноплодность, различные сроки созревания и

улучшение биохимического состава плодов, устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям (монилиозу и клястероспориозу).

Большой вклад в развитие селекции абрикоса внесла В.М. Горина, за годы проводимых исследований, с 1979 г. по настоящее время. На основе анализа обширного генофонда абрикоса (700 генотипов) были разработаны определяющие абрикоса, модели, уровень гомеостаза генотипов ускорить отбор агробиологической позволяющие ПО критерию приспосабливаемости, прогнозировать расширение ареала возделывания культуры. Ею была усовершенствована методология отбора перспективных генотипов на основе морфофизиологических параметров растений абрикоса. Разработан экспресс-метод предварительной оценки и отбора перспективных морозостойких и слабо поражаемых Monilia cinerea Bon. сортов и форм абрикоса, позволяющий ускорить процесс сортоизучения и селекции (Горина, 2014).

Грибные заболевания — один из факторов, ограничивающих распространение культуры абрикоса. В связи с этим, ценен вклад В.К. Смыкова, в 1970-е годы пополнившего коллекцию НБС-ННЦ сортами абрикоса, устойчивыми к клястероспориозу, цитоспорозу и монилиозу (Горина и др., 2010).

Деятельность Никитского ботанического сада на современном этапе развития селекции и сортоизучения абрикоса представлена достаточно широко. Она заключается в изучении форм и сортов в полевых и лабораторных условиях. На основе исследований выделены сорта и формы по ряду хозяйственно ценных признаков: засухоустойчивости (Сосед, Олимп, Миндальный, Пасынок, формы 287981, 8552, 8559) (Горина и др., 2017), морозоустойчивости (Sundrop, Юань Синь, Callatis, формы 425/77-16, 47-L/11), устойчивости клястероспориозу монилиозу К И (Будапешт, Краснощекий, Магистр, форма 7(3)-3-70б) (Горина, Корзин, 2009). Изучение сортов и форм вели и на предмет таких селекционно-ценных признаков как позднее (Да-Хуан-Хоу), позднее цветение И созревание плодов

самофертильность и крупноплодность, в сочетании с хорошим вкусом плодов (Костинский, Крымский Амур, Стрепет), яркой окраской и пригодностью к изготовлению сухофруктов (Искорка Тавриды, Выносливый) (Горина, 2015). Эти сорта и формы могут быть использованы как источники Идет хозяйственно-биологических признаков. работа И ПО направлениям, связанным с сортоизучением абрикоса, его биологическими особенностями. Например, на протяжении ряда лет (1990, 1996–1998, 2005 и 2015–2018 гг.) сотрудники Никитского ботанического сада изучали вопрос о взаимосвязи длительности периода формирования плодов у сортов и гибридов абрикоса с биологическими хозяйственно ценными признаками. Была выделена положительная корреляция между признаками "число суток от цветения до созревания" и адаптивными признаками (засухоморозостойкостью, устойчивостью к болезням) в выборке сортов отрицательная в выборке гибридов (Рихтер, 2001; Рихтер, Горина, 2018).

Сроки созревания у сортов имели положительную взаимосвязь с общей сахаристостью плодов и гибридов. Выборка для изучения обширна и включает в себя следующие сорта и формы: Дивный, Краснощекий, Профессор Смыков, Вогнык, Памяти Агеевой, Альянс, 89-794, 89-170, 89-554, 89-651, 8553 и другие. В нее входили и межвидовые гибриды, полученные с участием сливы альпийской. По результатам проведенной работы отобраны 15 сортов, форм и гибридов абрикоса, перспективных для использования в целях переработки (Рихтер и др., 2017).

Цель работы — выявить новые селекционные формы абрикоса по комплексу ценных хозяйственно-биологических признаков, определить наиболее перспективные из них для использования в селекции, передачи в Госсорткомиссию и внедрения в производство.

Задачи исследований:

1. Провести фенологические наблюдения, выявить особенности формирования генеративных почек и цветения, степень самоплодности генотипов.

- 2. Выявить адаптивность изучаемых селекционных форм абрикоса к абиотическим и биотическим факторам.
- 3. Определить помологические, биохимические и технологические качества плодов абрикоса.
- 4. Изучить элементы продуктивности и урожайность новых селекционных форм.
- 5. Выявить корреляции между ценными хозяйственно-биологическими признаками и зависимость урожайности селекционных форм, выделенных по комплексу признаков от биотических и абиотических факторов в условиях Южного берега Крыма.
- 6. Отобрать наиболее перспективные формы для дальнейшей селекции и внедрения в производство, определить экономическую эффективность их выращивания.

Научная новизна. Впервые проведена комплексная оценка хозяйственно-биологических признаков у 43 новых селекционных форм абрикоса из коллекции Никитского ботанического сада в условиях Южного берега Крыма.

В результате исследований для селекционных целей выделены формы: с обильной закладкой генеративных почек и высокой интенсивностью цветения -7, поздним сроком цветения -6, замедленным темпом развития растений -3, высокой самоплодностью -6, очень ранним сроком созревания плодов -2 (8534 и 9/9), ранним сроком созревания плодов -18 (46% от общего количества), средним – 18 (46%), поздним сроком созревания плодов (8%),повышенной устойчивостью К низким отрицательным температурам в зимний период (декабрь-январь) – 11, к заморозкам (февральмарт) – 10, к засухе – 15, с низкой поражаемостью монилиозом – 17, клястероспориозом – 12, обоими патогенами – 1, высокими товарнопотребительскими свойствами -6 (8316, 9471, 84-475, 84-803, 89-516, 89-727), высокой транспортабельностью плодов – 3, гармоничным их вкусом – 1, комплексом химических показателей плодов (высокое содержание сухих веществ, аскорбиновой кислоты, сахаров, высоким сахаро-кислотным индексом) — 3 (13/86, 8316, 99-156), компактной кроной — 1 и повышенной урожайностью — 3. Сладким ядром косточки обладали 55,8% генотипов. По комплексу хозяйственно-биологических признаков выделено 8 новых селекционных форм (115, 8316, 8945, 97-10, 97-11, 97-17, 84-475, 89-727), превосходящих контрольный сорт.

Выявлены парные коэффициенты корреляции урожайности и других биотическими (поражение ценных монилиозом клястероспориозом) и абиотическими (среднесуточная температура воздуха: во время цветения, в июле и августе, среднесуточная относительная марте и апреле, сумма осадков в марте и влажность лимитирующими факторами в условиях Южного берега Крыма. Определены регрессионные взаимосвязи трех перспективных селекционных форм, на основе которых построена регрессионная модель зависимости урожайности от влияния изучаемых факторов, что позволяет прогнозировать расширение ареала отобранных форм.

Впервые проведен анализ уровня плоидности и относительного содержания ДНК сорта абрикоса Крымский Амур (контроль) и трех новых селекционных форм коллекции ФГБУН «НБС-ННЦ». Методика проточной цитометрии адаптирована к культуре абрикоса, что в дальнейшем позволит усовершенствовать селекционный процесс использованием методов полиплоидии.

Отобрана перспективная селекционная форма 97-17 (Олимп x Stark Early Orange), отличающаяся комплексом хозяйственноценных биологических показателей, которая получила статус сорта и название "Альдебар". Ha нее получен Определена патент. экономическая эффективность её выращивания, уровень рентабельности составил 159,1%, превышает 126,3% контрольный сорт за увеличения на счет урожайности.

Определены регрессионные взаимосвязи генотипов, отобранных по комплексу хозяйственно-биологических признаков, на основе которых построена регрессионная модель зависимости урожайности селекционных форм от влияния изучаемых факторов, что позволяет прогнозировать расширение ареала отобранных форм.

Теоретическая и практическая значимость работы. Расширены знания по использованию комплекса биологических (фенологические наблюдения, изучение особенностей формирования продуктивности и урожайности, влияния биотических и абиотических факторов) и математических методов (дисперсионный, вариационный, корреляционный, кластерный и регрессионный анализы), способствующих ускорению отбора ценных для селекции и производства селекционных форм, и определению перспектив их дальнейшего использования.

Оценка селекционных форм абрикоса по комплексу хозяйственнобиологических признаков позволила отобрать перспективные формы источники отдельных ценных признаков: позднего и длительного цветения, самоплодности, высокой морозостойкости, слабой восприимчивости к грибным болезням, повышенной засухоустойчивости, раннего срока созревания плодов, урожайности, повышенного содержания биологически активных веществ в плодах и их высоких помологических качеств для включения в селекционный процесс, что расширит существующий сортимент культуры.

Выявлены взаимосвязи между: урожайностью и лимитирующими биотическими клястероспориозом) (поражение монилиозом И И абиотическими (низкие отрицательные температуры воздуха в зимневесенний период, высокие температуры воздуха недостаток И влагообеспеченности растений в период дифференциации генеративных почек) факторами окружающей среды. Корреляционным анализом доказано, что урожайность может быть связана с закладкой генеративных почек, интенсивностью цветения, массой плода и поражением монилиозом.

Интенсивность цветения зависит от закладки генеративных почек, количества дней от начала вегетации до цветения и суммы активных температур от начала цветения до 1 августа. Вкус плодов абрикоса взаимосвязан с морозоустойчивостью растений и количеством дней от начала вегетации до начала созревания плодов.

Методом кластерного анализа по комплексу признаков выделены перспективные селекционные формы, которые превысили контрольные районированные сорта абрикоса. Среди изученных форм отобрана перспективная селекционная форма 97-17 (Олимп х Stark Early Orange), отличающаяся комплексом ценных хозяйственно-биологических показателей (зимостойкостью, самоплодностью, высокими помологическими качествами плодов, регулярностью плодоношения) которая в 2022 году получила статус сорта и название Альдебар. На нее получен патент (№12291). Определена экономическая эффективность её выращивания, уровень рентабельности составил 159,1%, что превышает на 126,3% показатель контрольного сорта за счет увеличения урожайности.

Методология и методы исследований. В ходе исследований были использованы отечественные и зарубежные методические рекомендации. Выполнены фенологические наблюдения, биометрические измерения, полевые и лабораторные исследования (прямое промораживание веток в морозильной камере, особенности водного режима, метод индуцированной хлорофилла, спектрофотометрические, флюоресценции фотоколориметрические, титрометрические методы анализа химического состава плодов и листьев), методы математического анализа данных (дисперсионный, вариационный, корреляционный, кластерный И множественный регрессионный анализы). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Microsoft Exel 2007 и Statistica 10. Визуализация данных выполнена использованием программного обеспечения Past v. 4.03, а также Matplotlib и Scikit-learn (комплексные библиотеки для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python).

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1. Основные критерии комплексной оценки (урожайность, морозо- и засухоустойчивость, устойчивость к грибным болезням, самоплодность, помологические и технологические качества плодов) хозяйственно-биологических признаков селекционных форм абрикоса, направленные на отбор наиболее ценных для использования в селекционном процессе и передачи на Государственное испытание.
- 2. Совершенствование методов оценки селекционного фонда абрикоса с использованием кластерного анализа для отбора перспективных форм по комплексу ценных хозяйственно-биологических признаков и цитометрии для определения уровня плоидности и относительного содержания ДНК.
- 3. Новые источники ценных хозяйственно-биологических признаков для улучшения сортимента абрикоса и создания новых сортов.
- 4. Созданный новый сорт абрикоса Альдебар, выращивание которого дает возможность обеспечить рентабельность 159,1%, при уровне урожайности 102,3 ц/га плодов высокого качества и превышающий контрольный сорт Костинский по данным показателям (на 126,3% и 57,3 ц/га, соответственно).

Степень достоверности. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой данных (дисперсионный, кластерный, корреляционный и регресионный анализы), полученных в результате многолетних исследований. Выполнена оценка экономической эффективности выращивания сорта Альдебар.

Апробация результатов диссертации. Основные положения и материалы диссертационной работы были представлены в виде ежегодных отчетов лаборатории южных плодовых и орехоплодных культур по культуре абрикос и докладов на научных конференциях: International Scientific Online-Conference «Bioengineering in the Organization of Processes Concerning

Breeding and Reproduction of Perennial Crops» (Краснодар, 2020), I научно-практической конференции с Всероссийской международным участием «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции сохранении растений» (Ялта, 2020), II Международной научнопрактической конференции «Геномика и современные биотехнологии в селекции и сохранении растений» (Ялта, 2021), VIII размножении, Всероссийская научно-практическая конференция «Методологические и теоретические основы селекции, семеноводства И размножения сельскохозяйственных, садовых и лесных древесных растений» (Ялта, 2022), «Теоретические и практические основы создания конкурентоспособного сортимента и агротехнологий плодовых, орехоплодных и ягодных культур для повышения эффективности садоводства в России» (Ялта, 2023), VIII международной научно-практической конференции «Современное состояние, проблемы И перспективы развития аграрной науки» (Симферополь, 2023).

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах исследований: изучены научные труды и подготовлен обзор литературы, проведен патентный поиск, выполнено освоение методик, проведены лабораторные полевые исследования, произведена И обработка статистическая данных, выделены формы источники хозяйственно ценных признаков, обобщены результаты исследований, написана диссертационная работа.

Совместно с научным руководителем выбраны тема и объекты исследований, составлена структура диссертационной работы, отобраны методы оценки генофонда и научное обоснование данных. Результаты исследований опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ: 3 – в журналах, входящих в международные базы данных SCOPUS и WOS, 3 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, 3 материалы конференций, один патент на селекционное достижение №12291 РФ сорт

абрикоса Альдебар, одно свидетельство о государственной регистрации базы данных №2024621526.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 216 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части из шести глав, заключения, рекомендаций для селекции и производства, списка использованной литературы и 10 приложений. Содержит 31 таблицу и 33 рисунка. Список литературы включает 261 источник, в том числе 81 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук В.М. Гориной, доктору сельскохозяйственных наук А.В. Смыкову, кандидату сельскохозяйственных наук В.В. Корзину, кандидату сельскохозяйственных наук С.Ю. Цюпке, биологических Л.Д. Комар-Тёмной, кандидату наук кандидату B.A. сельскохозяйственных наук Мельникову, кандидату сельскохозяйственных наук Н.В. Месяц, кандидату сельскохозяйственных наук Т.В. Шишовой, всему коллективу лаборатории южных плодовых и орехоплодных культур за всестороннюю поддержку и ценные советы при подготовке диссертации.

ГЛАВА 1 ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ АБРИКОСА, ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СЕЛЕКЦИОННАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ (СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА)

1.1 Селекция абрикоса за рубежом и в России

В мировом масштабе селекцию абрикоса ведут во многих странах: Турции, Китае, США, Чехии, Франции, Италии, Испании, Венгрии, Румынии и других (Krška, 2017).

Испании она представлена CEBAS-CSIC breeding program, ориентированной на создание ранних, средних и поздних сортов абрикоса. Цель исследований – внедрение нового сортимента в производственный календарный конвейер. Для некоторых селекционных форм, полученных в ходе реализации программы, характерна низкая потребность в сумме активных температур и раннее цветение, устойчивость к PPV (Plum pox virus), самоплодность, ярко-красный румянец и высокое содержание биологически веществ (Ruiz, Molina, 2018). Направления активных исследований напрямую связаны с особенностями жаркого субтропического климата Испании. Поэтому актуально создание сортов абрикоса, с низкими требованиями к длительности периода покоя: Mox 1abhient, Selene, Dorada, Estella, Sublime (Egea, López-Alcolea, 2020; Egea et al., 2009, Martínez-Calvo, 2011).

Селекционные программы Франции ведут научные учреждения – СЕР Innovation, Centrex и INRA. Среди направлений исследований выделяют следующие: создание сортов абрикоса с плодами различных сроков созревания (Fremondiere, G., Blanc, 2018), селекция на высокие потребительские качества плодов (привлекательный внешний вид и величина), устойчивость растений к PPV (*Plum pox virus*) и монилии (*Monilia laxa* Ehrenb). Полученные генотипы адаптивны к средиземноморскому

климату, характерному для Франции, с сухим летом и мягкой, влажной зимой (Beck et al., 2018). Некоторые из них — Ravicille, Ravival (Audergon et al., 2010). В рамках работы INRA проводят комплексные исследования. Сортоизучение дополняют работами биотехнологии, физиологии и биохимии. Например, программа PERPHECLIM ACCAF Project. Она направлена на изучение фенологических фаз роста и развития растений абрикоса в связи с глобальными климатическими изменениями (Garciade Cortazar-Atauri, 2018).

Программу селекции абрикоса в Румынии проводят в НИИ Staţiunea De Cercetare-Dezvoltarepentru Pomicultură Băneasa. Ее цели: создание сортов с длительным периодом плодоношения, высокими товарно-потребительскими качествами, холодостойкостью, устойчивостью к болезням, таким как шарка (*Plum pox virus*) и монилиоз (*Monilia laxa*) (Торог, 2007). Влажный континентальный климат Румынии обусловливает необходимость селекции абрикоса на холодостойкость и устойчивость к болезням (Beck et al., 2018). Румынские сорта, полученные в ходе реализации программы: Rares, Carmela, Fortuna.

Селекцию абрикоса в Чехии ведут в Mendel University, Horticulture Faculty в городе Brno. Основными направлениями селекции являются: повышение устойчивости растений к шарке PPV (*Plum pox virus*) и неблагоприятным отрицательным температурам (Fideghelli, 2010). Вот некоторые из зарегистрированных сортов: Candela (LE-2927), Betinka (LE-3276), Adriana (LE-3241), Sophinka (LE-2926) (Krška, 2016).

The Fruit Growing Institute – Plovdiv – центр селекции абрикоса в Болгарии. Программа по созданию сортов начата в 2008 г. Ее результаты – генотипы, устойчивые к шарке (PPV), с яркоокрашенными плодами. Среди них – Lito и Sistenska Ranna (Krška, 2016).

В условиях Турции изучение абрикоса сосредоточено в регионе Малатья. Создание новых сортов *Prunus armeniaca* Maxim. ведут Alata Horticultural Research Institute, Malatya Fruit Research Institute и Inonu

University. Основные направления – получение универсальных сортов с плодами сухофруктового назначения и потребления в свежем виде (Yilmaz, 2010). Сорта турецкой селекции – Eylul, Alkaya (Asma, 2018).

В Китае, среди научных учреждений селекции абрикоса, выделяют: Agricultural University of Hebei Province, Fruit Production and Sales Association of Xianju County, Liaoning Institute of Pomology, Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Luntai Apricot Research and Development Center, Institute of Zhongshan Rare Fruit Resources, Taishan Institute of Forestry Science, Yantai Institute of Forestry Science, Academy of Agriculture and Forestry Sciences (Xu, 2018). Спектр направлений селекции на хозяйственно ценные признаки широкий: ранние и поздние сроки созревания плодов, слаборослость растений, адаптивность к условиям защищенного грунта, устойчивость к растрескиванию плодов в течение созревания, повышенное содержание сахаров в плодах, сладкий вкус ядра. Среди сортов китайской селекции – Chuanzhihong, Jinaixing, Jingjia 1, Kuchexiaobaixing, Luntaibaixing, Puxing 1 (Huang, Z., 2019).

США селекцию абрикоса ведут частные организации И государственные исследовательские учреждения: Zaiger Genetics Inc. и Agricultural Research Service laboratory in Fresno в Калифорнии. Цель получение засухоустойчивых сортов исследований плодами универсального назначения, пригодными для потребления в свежем виде и для переработки – сушка и консервирование (Ledbetter, 2010). Среди сортов с такими свойствами отмечают: Bonny Apricot, Flora Gold Apricot, Earlicot Apricot, Leah Cot Aprium. Rutgers University в Нью-Джерси ведут Rutgers program, результатом которой стали сорта с поздними сроками цветения, морозоустойчивостью, устойчивостью к клястероспориозу (Clasterosporium carpophilum Adern.) и PPV (Plum pox virus) (Fideghelli, Della Strada, 2010).

Селекционеры Израиля, среди которых Youssef Ben-Dor, Hama'Ala, заняты созданием генотипов абрикоса, адаптивных к высоким суммам

активных температур, с поздним сроком созревания плодов (Fideghelli, Della Strada, 2010).

National Apricot Breeding program — это австралийская программа по созданию новых генотипов абрикоса. Она направлена на получение высокоурожайных сортов для коммерческого производства с высокими потребительскими качествами плодов универсального назначения (Witherspoon, 1999).

Сортоизучением и селекцией абрикоса обыкновенного плодотворно занимаются в различных регионах России.

В Воронежской области Р.Г. Ноздрачева ведет сортоизучение абрикоса с 1989 г. Исследования идут на базе коллекции сортов селекции кафедры плодоводства и овощеводства Воронежского госагроуниверситета. Объектами служили сорта: Триумф Северный, Чемпион Севера, Компотный, Сюрприз, Сардоникс, Радость, Воронежский ароматный. С их помощью были получены формы, обладающие селекционно-ценными признаками, такими как сдержанный рост побегов, слабое побегообразование (1-6, 1-15, 4-48), небольшой габитус кроны (3-48, 3-57, 8-62), повышенная зимостойкость (9-54, 5-52, 6-45), высокая степень цветения (1-6, 9-27, 3-57), поздний срок цветения и плодоношения (1-15, 3-21, 4-58) (Ноздрачева, 2012).

В Оренбуржье сортоизучение ведут в направлении анализа степени 2009–2010 гг. засухоустойчивости сортов. Этим В занималась Е.Π. Стародубцева Оренбургской опытной на станции садоводства И виноградарства. Она изучала влагопотерю, водоудерживающую способность, характер реакции растений абрикоса в целом на изменение условий среды, в зависимости от генотипа. Наблюдения проводили на сортах Хабаровский, Челябинский ранний, Пикантный, Кичигинский, Золотая косточка. Два последних демонстрировали высшую степень засухоустойчивости в опыте, что позволило рекомендовать их для использования в местных почвенноклиматических условиях (Стародубцева, 2012).

Очень значимы исследования И.А. Драгавцевой, А.П. Кузнецовой и Н.Г. Загирова. В них описана взаимосвязь температурных условий Северного Кавказа и высоты над уровнем моря. Установлена прямая зависимость высоты и увеличения суммы эффективных температур. Для культуры абрикоса обоснована связь между суммой активных температур и высотой над уровнем моря, создана математическая модель, раскрывающая данное соотношение. Исследователями даны климатические поправки к минимальным температурам воздуха, вплоть до высоты 1250 м, на каждые 50 м. Полученные данные позволяют более продуктивно размещать насаждения плодовых культур в микронишах Северного Кавказа (Драгавцева и др., 2016).

В Краснодарского условиях края актуально изучение засухоустойчивости сортов абрикоса. Силами специалистов Кубанского государственного университета и Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства в ООО "Плодовод" в 2013-2014 гг. изучена засухоустойчивость 9 сортов абрикоса (Братский, Верный, Нью-Джерси, Ставропольский Георгиевский, молодежный, Орлик Ставрополья, Рекламный, Мелитопольский ранний, Светлоградский). После определения степени оводненности тканей и водоудерживающей способности листьев, был произведен кластерный анализ. По его результатам сорта отнесли в различные группы по изучаемым признакам. Среди выборки высокой степенью засухоустойчивости выделены сорта Нью-Джерси и Рекламный. При незначительно отличающихся от остальных сортов показателей оводненности, они проявили наименьшую потерю влаги спустя 24 часа завядания (Щеглов и др., 2015).

Во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и селекции плодовых растений им. И.В Мичурина исследуют сорта и формы коллекции И.В. Мичурина, среди которых и отборные формы монгольских абрикосов. Это ценные источники и доноры признака низкорослости, отдельные сорта обладают и селекционно-ценными признаками. К примеру, сорт Любительский является обладателем комплекса хозяйственно-

биологических свойств: зимостойкости, урожайности, ранних сроков созревания и хороших вкусовых качеств плодов (Никифорова, Кружков, 2006).

Продолжением значимых трудов И.В. Мичурина и Н.И. Вавилова по селекции и генетике стало учение Е.Б. Попова и В.А. Драгавцева о эконике (Попов и др., 2020). Эконика — наука о эколого-онтогенетической концепции процессов формирования признаков живых форм. Согласно ей, на жизненные процессы растений влияют в первую очередь не генетические особенности, а смена во времени (часах, сутках, неделях, месяцах) лимитирующих факторов среды, приводящие к смене наборов продуктов генов, детерминирующих один и тот же количественный признак.

Огромную работу по селекции абрикоса провел Л.П. Симиренко. Им был основан питомник, в котором выращивали интродуцированные западноевропейские сорта (Королевский, Люизе, Орлеанский поздний, Персиковый и др.). Из-за слабой зимостойкости они не вошли в массовое производство (Шайтан и др., 1989).

В условиях Украины сортоизучением абрикоса занимался Институт садоводства Национальной академии аграрных наук и Мелитопольская опытная станция садоводства им. М.Ф. Сидоренко. На ее базе в 2004–2011 гг. были проведены исследования по взаимосвязи погодно-климатических факторов с продуктивностью сортов абрикоса. Выборка включала в себя сорта селекции Никитского ботанического сада Скарб, Шедевр и Олимп. По наблюдений была обоснована результатам возможность закладки промышленных насаждений абрикоса в районе г. Мелитополь. По показателю урожайности выделили сорта Шедевр и Олимп, в среднем, по годам исследования, сформировавшие урожай на уровне 8,9 и 10,3 кг/дерево, соответственно. Лимитирующими факторами в районе г. Мелитополя были зимние критические температуры воздуха и возвратные весенние заморозки, а в отдельных случаях – поражение монилиозом и недостаток влаги в период формирования плодов (Горина и др., 2014).

Наблюдения за устойчивостью абрикоса к монилиальному ожогу вела Л.И. Дунаева, в условиях юга Украины (2011–2016 гг.). Объектами служили 95 сортообразцов различных сроков созревания и эколого-географических групп. На протяжении ряда лет исследований (2011, 2014–2016 гг.) происходили эпифитотии. Им способствовала прохладная влажная погода во время цветения. Согласно математической обработке, степень поражения монилиальным ожогом в эпифитотийные годы на 67% зависела от генетической предрасположенности сортов, а доля влияния погодных условий составила лишь 2,9% (поражение при взаимодействии факторов 29,6%). Сорта Заряный, Кумир, Мелитопольский 12908 и Вымпел проявили себя как устойчивые в условиях юга Украины. Их можно использовать как источники селекционно-ценных признаков устойчивости, для закладки абрикоса высокопродуктивных насаждений генетической невосприимчивостью к монилии (Дунаева, 2016).

1.2 Ботаническая классификация и история культуры абрикоса

Первые упоминания о систематическом положении абрикоса даны К. Турнефором в 1700 г. (Ковалев, 1963). Близкое родство со сливой отмечал известный ученый Конё, поместив абрикос в один общий подрод со сливой (*Prunophora* Neck.), в виде секции (*Armeniaca* Lam.). Согласно современной классификации, абрикос относят к подсемейству сливовые (*Prunoideae* Focke) (Барабаш, 2006).

Таксономическое положение родов подсемейства *Prunoideae* вызывает разногласие между ботаниками-систематиками (Горина, 2014). В ряде стран мира представители подсемейства объединены в род *Prunus*, по широкоизвестной системе А. Редера (Витковский, 2003).

Однако, Н.В. Ковалев и К.Ф. Костина считали, что такой подход к систематизации растений осложняет работу исследователей. Они предлагали

более удобную, по их мнению, систему Дж. П. Турнефора, где каждый род подсемейства *Prunoideae* следует рассматривать как самостоятельный таксон (Ковалев, 1935).

Н.В. Ковалев предлагал классификацию, согласно которой виды абрикоса, наиболее близкие к сливе, выделяют в особую секцию Ansestralis (А. тите (Siebold), А. holosericea (Batalin, Kostina), А. ansu (Maxim)) (Ковалев, 1963). Виды, сохранившие признаки типичного абрикоса, относят к Еиагтепіаса (А. sibirica (Lam.), А. vulgaris (L.), А. sogdiana (Kudr)). Предлагается секция orientale-manshuricae, в которую входят абрикосы Восточной Азии – А. mandshurica (Махіт., Kostina)).

Согласно ботанико-географической классификации сортов абрикоса по К.Ф. Костиной, выделяют четыре основные группы: среднеазиатскую, ирано-кавказскую, европейскую и восточноазиатскую (Костина, 1967). Н.В. Ковалев (Ковалев, 1963) и Д.В. Тупицин (Тупицин, 1959) добавляют к предложенным К.Ф. Костиной группам еще одну – китайскую.

К среднеазиатской группе относят формы и сорта, отличающиеся сильнорослостью и длинным периодом вступления в плодоношение (Абрикос, 1989). Их крупные и долговечные деревья проявляют засухоустойчивость, повышенную зимостойкость. Большая часть сортов самобесплодна и слабоустойчива к грибным заболеваниям.

Иранско-кавказская группа состоит из местных форм, отобранных в Армении, Грузии, Азербайджане, Дагестане, Иране, Сибири, Турции, Северной Африке, а также в Италии и Испании (Бейли, Хауф, 1981). Деревья отличает меньшая сила роста, чем в среднеазиатской группе, и слабая зимостойкость, вследствие более короткого зимнего периода развития плодовых почек. Формы самобесплодны. Плоды более крупные и однородные, чем в среднеазиатской группе.

Европейская группа является самой молодой и наименее богатой по наличию форм (Костина, 1967). Ведет свое происхождение от сортов, занесенных в южную Европу из Армении, Ирана, арабских стран. В отличии

от среднеазиатской, более устойчива к грибным болезням, монилиальному ожогу и повреждению листьев клястероспориозом.

К восточноазиатской или сибирско-маньчжурской группе относятся все сорта, созданные на основе морозостойких восточноазиатских видов абрикоса (Костина, 1956). Их преимуществом является устойчивость к отрицательным температурам в зимний период. Это актуально для условий севера РФ, где не бывает возвратных заморозков, и полезно при выведении сортов для средней полосы России. В условиях юга РФ они проявляют слабую морозостойкость, возникшую из-за пониженных требований цветковых почек к температуре воздуха. При незначительном потеплении цветковые почки начинают распускаются и гибнут, как и растения в дальнейшем, при повреждении возвратными заморозками.

Китайская группа включает в себя сорта, произрастающие в Северо-Восточном, Восточном и Северном Китае (Ковалев, 1963). Основное отличие – устойчивость к грибным болезням и транспортабельность плодов.

К.Ф. Костина указывает, что помимо эколого-географической классификации абрикоса, важна «группировка сортов по морфологическим признакам плодов и косточек, являющихся важными апробационными признаками» (Костина, 1967).

Доподлинно неизвестно, когда именно абрикос вошел в культуру. Первые упоминания о нем датируют 2000 лет до н.э., во время правления китайского императора Жю (Ju) (Костина, 1936, Ноздрачева, 2012).

Вкусовыми качествами плодов абрикос был известен уже в то время в Центральном Китае. Как именно распространялся абрикос по Западной Азии, неизвестно.

Существует предположение, согласно которому абрикос в эпоху Александра Македонского из иранско-кавказского очага происхождения попал в Малую Азию и Грецию. Этому сопутствовал ряд военных, экономических, культурных событий, датирующихся IV в. до н.э. Далее он переместился в Рим (Скворцов, Крамаренко, 2007). Здесь абрикос стал

известен под названием «Malus armeniaca» Garsault («армянское яблоко»). Из-за медленных темпов развития садоводства в средневековой Европе, Германии и Франции абрикос стал известен лишь с 800 г., в Англии с XIV в. Эпоха Возрождения ознаменовала дальнейшее продвижение абрикоса в XVII – начале XVIII вв. в Северную и Южную Америку, так же Россию.

В России абрикос появился с 1654 г., когда впервые попал в Архангельск в виде саженцев из Западной Европы (Авдеев, 2012). В 1789 г., абрикос выращивали в Калуге, преимущественно в теплицах, а затем и в открытом грунте. В XVIII в. абрикос был широко известен, произрастая в оранжереях знати северной части России, а на юге – в открытом грунте 2007). Постепенно (Скворцов, Крамаренко, абрикоса ареал предпринимали попытки продвижения на север. Начиная с 1890 г. И.В. Мичурин исследовал сеянцы абрикоса обыкновенного. Итогом его работы было Абрикос, выведение сорта Северный путем ступенчатой акклиматизации (Веньяминов, 1954). Следующим этапом селекционной работы И.В. Мичурина было скрещивание форм собственной селекции с южными сортами. Как исходные формы он использовал гибриды вишнесливы Ганзена. Работы И.В. Мичурина по продвижению абрикоса на север стали предпосылками к масштабным исследованиям селекции абрикоса со стороны остальных научно-исследовательских учреждений.

Согласно опыту академика Н.Ф. Кащенко, метод отбора наиболее морозостойких форм абрикоса обыкновенного в северных районах возделывания культуры дает возможность получить сорта с хорошей холодостойкостью (Костина, 1956). Используя этот метод, И.В. Мичурин и Н.Ф. Кащенко создали лучшие морозоустойчивые сорта, ставшие донорами этого признака при гибридизации (Шепельский, 1981).

К.Ф. Костина сделала огромный вклад в изучение, селекцию и сортоведение абрикоса (Бейли, Хауф, 1981). В условиях Никитского ботанического сада ею была собрана коллекция сортов, предложена

ботанико-географическая классификация на основе ботанико-географического метода Н.И. Вавилова (Костина, 1967).

Указанная ботанико-географическая классификация свидетельствует о наличии нескольких центров происхождения абрикоса.

1.3 Ареал, современное состояние насаждений абрикоса в странах мира и в России

Ареал абрикоса широк: он охватывает Китай, горные районы Средней Азии, запад Передней Азии и Закавказье (Абрикос, 1989). Для рода характерна экологическая пластичность.

Абрикос сибирский (*A. sibirica*) в диком виде встречается в Забайкалье, на юге Приморского края, в Маньчжурии, частично в районах Монголии. Он обладает самым северным ареалом распространения среди рода Абрикос. В состоянии органического покоя способен выдерживать понижение температуры до –50°C, засухоустойчив.

Ценность для селекции, связанную со способностью к акклиматизации, имеет абрикос маньчжурский (A. manshurica) (Шайтан и др., 1989).

В природе абрикос Давида (*A. davidiana* Franch.) встречается в Приморском крае России и в Северном Китае (Ковалев, 1963). Обладает устойчивостью к грибным болезням. Кроме того, морозостоек, на родине – Юге Приморского края и Северо-восточном Китае выдерживает до —45°С (Есаян, 1977).

В горах Тибета найден тибетский абрикос (*A. holosericea*), который благодаря опушенности листьев проявляет способность к засухоустойчивости (Драгавцев, 1966). Однако, как указывает В.К. Смыков, листья у абрикоса этого вида мезоморфны, что свидетельствует о том, что его следует относить к промежуточным формам между абрикосом обыкновенным и предполагаемой исходной формой (Абрикос, 1989).

Отдельно стоит отметить вид абрикос ансу (*A. ansu*), выращиваемый в Китае, на Корейском полуострове и в Японии (Шайтан, Чуприна, Анпилогова, 1989). Он примечателен для селекционного процесса тем, что приспособлен к произрастанию в районах с влажным климатом, устойчив к грибным болезням.

Основной интерес для селекции представляет *A. vulgraris* Lam., так как на его основе происходит формирование современного генофонда культивируемого абрикоса (Горина, 2014).

Абрикос обыкновенный выращивают издавна. Его точное число культурных сортов указать сложно. Выйдя за пределы своих естественных ареалов (Китай, горные районы Средней Азии, доходя на западе до Передней Азии и Закавказья) (Горина, 2014), A. vulgaris многократно изменялся благодаря природным условиям, естественному и искусственному отборам Недостаточная устойчивость (Костина, 1967). К грибным болезням (монилиозу, цитоспорозу, клястероспориозу), сильная повреждаемость плодовых почек возвратными заморозками вместе с ранними сроками цветения, обусловили территории возделывания абрикоса обыкновенного в массовой культуре (между 50° с.ш. и 40° ю.ш.), представленные лишь зонами, сосредоточенными В районах c благоприятными малыми климатическими условиями (Горина, 2014).

Это страны, где распространено возделывание абрикоса в промышленных масштабах.

Турция. Одна из стран-лидеров по производству абрикосов (Bal, 2014). По состоянию на 2022 г., занимает первое место по объемам – 803 тыс. тонн (URL: fao.org).

Большая часть абрикосовых садов (более 50%) сосредоточена в регионах Малой Азии. Наиболее важными промышленными центрами абрикоса являются: Малатья, Эрзинджан, Араксская долина, район города Мут. Данные регионы — основной источник плодов абрикоса, обеспечивающий 70-75% урожая Турции, с 60% всех насаждений страны.

Плоды из региона Малатья отличаются высокими потребительскими качествами (Ercisli, 2009).

В Турции распространены сорта абрикоса: Hasanbey, Sekerpare, Tokaloglu, Septik, Karacabey (Ayanoglu, Kaska, 1995).

Узбекистан. Один из крупнейших в мире экспортеров абрикоса (по данным FAO) на втором месте (Шредер и др., 2018) – 451,2 тыс. тонн за 2022 год (URL: fao.org).

В Узбекистане произрастают три группы среднеазиатских абрикосов: ферганская, зеравшанская и хорезмская. Ферганские абрикосы используют для производства сухофруктов (сортотипы Субхони, Хурмаи, Исфарак). Для них характерен высокий выход сушеной продукции, при высоком содержании сахара.

Вторая группа, зеравшанская, состоит из сортов Самаркандской и Бухарской областей. Плоды универсальны, к ним относят сортотипы Арзами, Ахрори, Гулюнги.

Для хорезмской группы характерна высокая жаро- и солеустойчивость. Сравнительно с сортами других групп, цветковые почки хорезмских абрикосов устойчивы к отрицательным температурам. Плоды пригодны как для потребления в свежем виде, так и для переработки. К представителям данной группы относятся: Ак Нукул, Кизил Нукул, Ак Пайванды (Байметов, Турдиева, Назаров, 2011).

Иран. По данным 2022 г., занимает третье место среди стран – лидов по производству плодов абрикоса (URL: fao.org).

Основные регионы выращивания абрикосов — окрестности города Азершехр (Rezeghi, 1983), районы Фарс и Хорасан (URL: fao.org). Где преобладают сорта: Nasiri-90, Ordebad, Aibatan, Canino и другие (Dejampour, 2012).

Италия. В течение 2022 г. было выращено 230 тонн плодов абрикоса (URL: fao.org).

По производству плодов абрикоса среди стран Европы Италия находится на первом месте. В общемировом рейтинге — на четвертом. Промышленные площади сосредоточены в регионе Кампаниа, район Везувия. Плоды используют для употребления в свежем виде и переработки на соки, нектары и джемы (Fratianni et al., 2022). В производстве преобладают сорта: Вагасса, Воссиссіа liscia, Caiana, Puscia и другие.

Алжир. Находится на пятом месте по объему производства плодов – 203,9 тонн за 2022 г. Площади абрикоса сосредоточены в прибрежных регионах, низменностях, высокогорных плато и оазисах (Chafaa et al., 2019). Основные районы выращивания абрикоса – Хенчела, Батна (Н'Гаус), М'шила, Бискра и Тиарет (Kaouther et al., 2022). Среди производимых сортов выделяют: Pavi, Rosi, Arbi, Louzi, Polonais и другие.

В России ареал возделывания абрикоса достаточно широк. Промышленное распространение культура получила в южной зоне плодоводства: Краснодарском крае, республике Дагестан (Щеглов и др., 2015; Анатов, Газиев, 2017). Общая площадь абрикоса на юге РФ составляет около 10 тыс. га (Корзин, 2019).

Абрикос также возделывают в средней полосе России на приусадебных участках и в монастырских садах (Скворцов, Крамаренко, 2007). Опыт выращивания есть и на севере: садоводы-любители получают урожай абрикоса в Иркутске, выращивают плоды абрикоса в условиях Урала (Еремеева, 2013; Котов и др., 2013).

Объемы производства в РФ не слишком велики, по сравнению с мировыми (валовый сбор 65,2 тыс. тонн в 2017 г. против 3,9 млн. тонн в мире), по данным FAOSTAT (Дробышевский и др., 2018). По - видимому, это вызвано ограниченным распространением абрикоса из-за периодичности плодоношения, связанной с лимитирующими факторами окружающей среды, а также биологическими особенностями культуры.

Сортимент абрикоса в промышленных насаждениях, сосредоточен на юге России, в Крыму представлен следующими сортами: Крымский Амур, Парнас, Буревестник, Искорка Тавриды (Плугатарь и др., 2017).

1.4 Хозяйственное значение абрикоса

1.4.1 Химико-технологические свойства плодов абрикоса

По питательной ценности и диетическим свойствам плоды абрикоса занимают одно из первых мест среди плодовых древесных и кустарниковых растений (Шитт, 1950). Высокие вкусовые и консервные качества обеспечивают повышенное содержание сахаров (7,69–13,15%), органических кислот (0,45-1,98%), пектиновых веществ (0,40-1,28%), каротина (1,53-1,98%)2,21%). Углеводы в плодах абрикоса представлены сахарозой, глюкозой и фруктозой, крахмалом и пектинами. Другой ценный элемент – β-каротин, является провитамином А. Он обеспечивает окраску плодов от светлоинтенсивно-желтой, в зависимости от желтой ДО количественного содержания, что, в свою очередь, зависит от сортовых особенностей (Костина, 1967).

Плоды абрикоса обладают относительно высоким содержанием никотиновой кислоты. Являясь составляющей многих ферментов, она принимает участие в клеточном дыхании, регулировании нервной деятельности человека. Отдельные сорта накапливают ее до 0,7 мг/100 г. Установлено, что по количеству никотиновой кислоты с абрикосом могут сравниться лишь плоды банана, инжира и финика (Анатов, Газиев, 2017).

Фенольные соединения — это один из главных элементов метаболизма растения (Власова и др., 2008). Основными фенольными веществами в плодах абрикоса являются катехин, эпикатехин, неохлорогеновая и хлорогеновая кислоты (Huang et al., 2013, Karatas et al., 2021). Эти

соединения обладают антибактериальными, противовоспалительными, антимутагенными и противоаллергическими свойствами, могут быть использованы в профилактике раковых заболевания и иешимической болезни сердца (Chang et al., 2016).

В ходе исследований плодов абрикоса установлено, что антоцианы и флавоны (представители класса фенольных веществ) влияют на окраску, добавляя оранжево-красный оттенок. При адаптации к высотной поясности метаболизм абрикоса направлен на накопление в плодах ряда веществ: сахарозы, титруемых кислот, фенольных соединений, витаминов (Рихтер, 2018).

Химический состав плодов абрикоса напрямую зависит от сортовых особенностей и почвенно-климатических условий произрастания. Т.Г. Чалая и Л.Д. Причко отмечают отрицательную корреляцию между температурными условиями периода вегетации и накоплением аскорбиновой кислоты (чем выше температура в период вегетации, тем меньше накопление аскорбиновой кислоты в плодах и наоборот). На содержание витамина С значительно влияет сумма активных температур, несколько меньше – осадки (Чалая, Причко, 2011).

Химический состав плодов во многом определяется и степенью их зрелости. Это проявляется в изменении кислотности и сахаристости (Африкян, 1967). Незрелые плоды содержат крахмал, количество которого по мере созревания уменьшается, переходя в простые углеводы. За весь период созревания кислотность плодов уменьшается в три раза, а интенсивное накопление сахарозы происходит лишь за три недели до созревания.

Период потребления свежих плодов абрикоса ограничен их лежкостью, а значит, актуален вопрос сохранности. Решением проблемы длительного хранения является замораживание плодов. При использовании технологий быстрого замораживания, содержание сахаров и сухих веществ в плодах практически неизменно по окончанию 9 месяцев хранения (Турбин, Глушко, 2002). Варьирует концентрация каротина, титруемых кислот и пектина,

снижаясь до уровня 75% от исходного. Неодинаков и уровень фенольных кислот и витамина С. Их количество в конце хранения составляет 45-60% и 40-60% соответственно. В итоге, содержание биологически активных веществ в плодах абрикоса имеет прямую корреляцию со сроком хранения.

Как указывает В.В. Шмыгарева, значительную питательную ценность представляет семя косточки абрикоса обыкновенного (Шмыгарева, 2008). Количество масла в нем сопоставимо с орехоплодными культурами, что примечательно для переработки. В условиях Оренбурга, массовая доля масла в семени местных сортов колеблется от 45,3% до 50,1%. Доля белка при этом составляет 30-35%.

Химико-технологические свойства — один из хозяйственно ценных признаков в селекции абрикоса. Их улучшение дает возможность разнообразить потребительские и диетические качества плодов.

1.4.2 Хозяйственное значение плодов абрикоса

Абрикос — ценный продукт переработки. Его плоды являются сырьем для заготовки джемов, компотов, варенья, цукатов, вина (Шашилова, Федина, 1988). Из них изготавливают урюк (методом сушки, с косточкой), курагу (плоды без косточки), пюре для детского и диетического питания (Широков, Полегаев, 2000). Их применяют для производства желе высокого качества, хлебобулочных и кондитерских изделий, наливок, кисломолочных изделий.

Помимо пищевого значения, абрикос используется в народной медицине. Как диетический продукт, плоды абрикоса употребляют при заболеваниях сердца, анемиях. Сок плодов абрикоса рекомендуют при пониженной кислотности желудка и дисбактериозах. Масло из семян абрикоса обладает гепатопротекторными свойствами, его применяют при циррозах печени. Семена абрикоса в сыром виде имеют глистогонные

свойства. Горькие косточки показаны к употреблению аллергикам (Бабаджанова, 2015).

Антиоксиданты регулируют биохимические и физиологические процессы в крови человека, тканях органов, плазме. Потребление плодов абрикоса предотвращает недостаток оксидантов и окислительный стресс, приводящий к атеросклерозу, болезни Паркинсона, инфаркту и инсульту (Макарова, Зюзина, 2011). По антиокислительным свойствам абрикос превосходит многие ягоды и фрукты: яблоки, сливу, персик, землянику, малину.

Масло, полученное из семян косточек, используется для приготовления бальзамов, обладающих противовоспалительным и согревающим эффектом, что полезно при ревматизме, болях в суставах (Sharma et al., 2014).

В фармакологии камедь абрикоса является импортозаменителем эмульгатора гуммиарабика, используемого при приготовлении лекарственных форм (Бабаджанова, 2015).

1.4.3 Использование абрикоса в ландшафтном дизайне и животноводстве

В декоративном садоводстве абрикос применяют как элемент ландшафтного дизайна. Например, в Никитском Ботаническом саду путем селекции выведен ряд декоративных сортов, обладающих махровыми цветками и рядом эстетических свойств, ценных для озеленения и паркового искусства (Комар-Темная, 2010). Известны некоторые формы, обладающие повышенной декоративностью и используемые для озеленения: 'Pendula' – с поникшими ветвями; 'Variegata' – с пестрыми листьями, слаборослая форма 'Nana' (Комар-Темная, 2020).

Наиболее декоративный представитель вида Абрикос — A. mume. Известно более 250 сортов и форм китайского и японского происхождения. Вот некоторые из них: 'Beni-chidori', (высотой до 2,5 м, с цветками темно-

розового или красноватого цвета), 'Omoi-no-mama' (высотой до 2,5 м, с полумахровыми белыми цветками), 'Alba' (с белыми цветками), 'Alphandii' (с махровыми, розовыми цветками), 'Dawn' (с светло-розовые, крупными, махровыми, поздно распускающимися цветками), 'W.B. Clarke' (высотой до 6 м, с плакучей кроной и махровыми розовыми цветками).

О целебных свойствах плодов абрикоса свидетельствуют и испытания, проводимые на животных. В условиях Индии, района Гималаев, в рацион цыплят бройлеров добавляли экстракт семян абрикоса обыкновенного. Дозировки составляли от 100 до 800 мг на кг веса цыпленка, применяемые в течение 42 суток, что способствовало повышению иммунитета, улучшению биохимических показателей крови, оптимизации ростовых процессов, их ускорения, снижению уровня стресса (Kalia et al., 2017).

На севере Индии, в долине Ладакх, ягнят кормили пирогами из абрикосовых плодов, в целях большего разнообразия рациона. За 130 дней наблюдений, не было выявлено ухудшения состояния животных. Поэтому отмечают эффективность данных нетрадицонных кормовых ингредиентов в составе полного рациона кормления (Jadhav et al., 2011).

1.5 Биологические особенности абрикоса и их оценка

Успех возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры определяется выбором технологии и правильным подбором почвенно-климатических условий (Барабаш, 2006). Для обеспечения высокой продуктивности насаждений последнее должно отвечать всем требованиям плодовой породы. А значит, учитывать и биологические особенности планируемой к посадке культуры.

Биология произрастания абрикоса неразрывно связана с экологическими условиями (Ноздрачева, 2008). При изменении внешних условий возделывания, это отразится на фазах роста и развития. Сроки

цветения были связаны с сортовыми особенностями и суммой активных температур. Р.Г. Ноздрачева отмечает, что урожайность напрямую зависит от погодных условий в фазу цветения, формирования и созревания плодов.

При участии академика В.А. Драгавцева в 2014 году была разработана теория эколого-генетической организации количественных признаков (Драгавцева, 2023). В ее основу легли семь генетико-физиологических систем, управляющих урожаем растений:

- 1) Адаптивность культур и сортов к неблагоприятным условиям выращивания;
- 2) Аттракции пластических веществ из веток и листьев в плоды;
- 3) Микрораспределение аттрагированных веществ между мякотью плода и косточкой;
- 4) Горизонтальной (полигенной) устойчивости;
- 5) Взаимодействия сухой биомассы растений и доз почвенного питания (NPK);
- 6) Толерантности к загущению насаждений плодовых культур;
- 7) Генетической вариабельности длин фаз онтогенеза.

Адаптивность абрикоса к климатическим условиям выращивания значима для селекции и плодоводства. Один из способов ее выявить – рассматривать взаимодействие генотипов и лимитирующих факторов окружающей среды по каждой фазе развития.

1.5.1 Особенности цветения растений абрикоса

Фенологию цветения у абрикоса фиксируют с ранней весны, до появления листьев (Шайтан и др., 1989; Ботез, Бурлой, 1980).

В.А. Одинцова указывает, что для формирования репродуктивных органов абрикоса необходима более высокая температура воздуха, чем для вегетативных (Одинцова, 2006). Разница составляет от 1 до 2°С, в

зависимости от фазы онтогенеза. Это важно при прогнозировании влияния факторов окружающей среды как на генеративные органы, так и на растение в целом. Данные могут быть использованы при защите абрикоса от повреждения возвратными зимне-весенними заморозками.

На цветение расходуются питательные вещества, накопленные за предшествующий год. Сроки цветения у абрикоса напрямую связаны с сортовыми особенностями и условиями окружающей среды, в частности, температурой. Например, для цветения абрикоса сумма активных температур должна составлять 321°С, в то время как для персика 373°С, вишни 327°С (Ботез, Бурлой, 1980). Это определяет более ранние, по сравнению с другими культурами, сроки цветения. Исключением является миндаль, зацветающий на 4-12 дней раньше абрикоса.

Согласно исследованиям, проводимым в г. Белграде, начало цветения абрикоса зависит от морозоустойчивости сорта больше, чем от требований к сумме положительных температур (Ruml et al., 2018).

В условиях Воронежа максимальная степень цветения у абрикоса была при среднегодовой температуре воздуха от +6,5 до +7,5°С и осадках на уровне 600–700 мм (Ноздрачева, 2017). При этом, сумму положительных температур выше 10°С, необходимых для начала цветения, определяли сортовые факторы (Ноздрачева, 2008). Ее значения составляли 233–332°С (Воронежский Ароматный), 250–361°С (Триумф Северный), 269–394°С (Компотный).

Цветение абрикоса — сложный физиологический процесс, на который влияют сортовые особенности и условия окружающей среды. Одной из основных задач селекции является создание сортов с медленными темпами развития, морозо- и заморозкоустойчивых.

1.5.2 Морозостойкость генеративных почек и засухоустойчивость

Как показывают исследования А.М. Шолохова, проводимые им в Степном отделении ГНБС и на Южном берегу Крыма, генеративные почки косточковых пород, как в осенний, так и в зимне-весенний периоды, проходят важные фазы морфогенеза (Шолохов, 1967). В условиях ЮБК, во время органического покоя, происходит развитие генеративной сферы плодового растения, в частности — формирование спорогенной ткани в пыльниках (Абрикос, 1989). К окончанию ее развития растение выходит из периода глубокого покоя и переходит к следующей фазе — образованию пыльцы.

Наибольшей морозостойкостью (до -14°C, декабрь) отличаются почки, находящиеся в фазе спорогенной ткани. На последующих этапах морфогенеза морозостойкость плодовых почек значительно снижается, и по зимовыносливости сорта можно судить о продолжительности периода формирования и созревания мужского археспория (Шолохов, 1967).

Негативную корреляцию морозоустойчивости цветковых почек и степени их дифференциации отмечает и З.М. Асадулаев, проводивший исследования условиях Дагестана, Γ. Махачкала. Согласно наблюдениям, на сортах Шалах и Краснощекий, теплые зимы провоцируют раннее начало редукционного деления, а на всех последующих этапах морфогенеза генеративные почки становятся более чувствительными к пониженным температурам (Асадулаев, 2009). По мнению автора, цветковые почки абрикоса повреждаются не экстремально низкими температурами в зимний период, а чередованием высоких и низких температур в условиях Дагестана. Данное наблюдение подтверждают и другие авторы (Rodrigo, Julian, Herrero, 2006).

И.А. Драгавцева, И.Ю Савин и А.В. Клюкина провели исследования на территории Краснодарского края, объектом был сорт Краснощекий. По

результатам наблюдений, установили температурные пределы, при которых возделывание абрикоса экологически безопасно (Драгавцева и др., 2019). Согласно их информации, во всех фазах развития абрикоса при температуре ниже -25°C происходит гибель цветковых почек, а при менее -22°C цветковые почки гибнут в фазе вынужденного покоя (при условии наличия возвратных заморозков), температуры ниже -10°C в ранневесенний период (март) приводят к гибели цветковых почек.

В условиях Республики Крым были получены следующие данные. В.М. Горина и В.В. Корзин указывают, что наиболее вредоносны заморозки до -25,6°C. При этом наблюдают 100% повреждаемость генеративных почек у 60% (Горина, 2015). исследуемых сортов Корзин, Наибольшую зимостойкость плодовых почек фиксируют на ранних этапах морфогенеза, но Некоторые характерно не всех сортов. ЭТО ДЛЯ сохраняют морозоустойчивость генеративных почек и на более поздних этапах развития из-за более медленных темпов внутреннего развития генеративной сферы. Это характерно для таких сортов как: Буревестник, Да-Хуан-Хе, Шалард 1 и Шаралд 2. Авторы отмечают целесообразность отбора генотипов абрикоса, обладающих медленными темпами развития и поздним цветением, что позволит уйти от возвратных заморозков.

Еще одна особенность, влияющая на жизнеспособность генеративных почек — прохождение периода естественной закалки (до –3°С в течение нескольких дней), предшествующей заморозкам и повышающей устойчивость растений к низким отрицательным температурам (Korzin, 2021).

Существуют перспективные методы снижения и предотвращения влияния заморозков на генеративные почки абрикоса. Например, китайские исследователи разработали устройство, позволяющее измерять температуру воздуха в плодовом саду до 0,1°C (Ding et al., 2018). При регистрации критических для абрикоса заморозков, срабатывает сигнал, после чего активируется топливный блок, выпускающий теплый дым, обволакивающий

абрикосовые деревья. Данная технология позволяет снизить степень повреждения генеративных почек абрикоса возвратными заморозками, повышая температуру воздуха на 2–3°C.

Подробный метод оценки и учета повреждений цветковых почек низкими температурами был предложен М.М. Тюриной, М.Г. Красновой и другими авторами (Программа и методика сортоизучения..., 1999). Согласно методическим рекомендациям, оценка зимних повреждений ведется по учету поврежденной древесины и коры штамба и побегов, почек, плодовых образований. Время её проведения — после распускания почек, в период наиболее заметных повреждений. По каждому типу повреждений ведется учет по 5-ти балльной шкале, в зависимости от степени повреждаемости низкими температурами.

Тепловой режим окружающей среды – один из основных факторов, целесообразность определяющих возделывания плодовых культур (Дорошенко и др., 2014). Он напрямую связан с морозостойкостью растений абрикоса, актуальность изучения которой подчеркивают многие исследователи (Еремин, 1988; Кашин, 1998; Корзин, 2009). Абрикос способен выдерживать понижения температуры до -35-40°C, находясь в стадии глубокого покоя (Костина, 1953). Его растения обладают коротким периодом зимнего покоя и быстрыми темпами развития генеративных почек. После потепления в январе-феврале, незначительные похолодания до -10-15°C могут приводить к массовой гибели плодовых почек. Это является основным лимитирующим фактором выращивания абрикоса (Агеева, 1985). Расширение знаний о морозоустойчивости поможет в понимании механизмов адаптации. Как известно, растения, адаптивные к условиям окружающей среды, являются и наиболее устойчивыми к болезням и вредителям (Рябов и др., 2002).

В современном мире проблема нехватки воды усугубляется изменением климата и глобальным ростом населения (https://www.fao.org). В сельском хозяйстве орошение – один из ключевых факторов производства, на

него приходится около 70% потребления пресной воды. Дефицит водных ресурсов означает сокращение объемов воды, что угрожает продовольственной безопасности и ведет к дефициту производства продуктов питания. Засухоустойчивые сорта абрикоса плодоносят в условиях недостатка влаги. Это делает перспективным создание новых сортов, способных переносить гидротермический стресс.

Засухоустойчивостью называют способность растения к росту, развитию и воспроизведению в условиях недостатка влаги и согласно Генкелю А.П., «выдерживать перегрев и вегетировать в условиях недостатка влаги» (Генкель, 1960).

Изучение засухоустойчивости абрикоса в условиях Республики Крым актуально (Копылов, 2016).

Чтобы лучше понимать механизмы засухоустойчивости у абрикоса обыкновенного, следует разобраться с понятием «засуха». Засуху разделяют на атмосферную, почвенную и смешанную (атмосферно-почвенную) (Грингоф, Клещенко, 2011).

Для первого типа характерна длительная, сухая погода, без осадков (или с крайне незначительным их количеством), приводящая к истощению почвенных запасов влаги, снижению влажности воздуха. Она предшествует почвенной засухе, которая проявляется в иссушении корнеобитаемых горизонтов почвы, снижении влагообеспеченности растений, вызывает задержку роста, угнетение, а затем и гибель растений. Атмосфернопочвенная засуха объединяет два предыдущих типа, как наиболее опасное явление.

Абрикос относят к засухоустойчивым культурам (Абрикос, 1989; Смыков и др., 1993). Растения могут обладать высокой адаптационной способностью к засухе, не теряя при этом жизнеспособности. Они способны к использованию глубокозалегающей влаги из подпочвенных горизонтов. Засухоустойчивость сортов связана с водоудерживающей способностью

листьев и их способностью восстанавливать тургор после перенесённого завядания.

При недостатке влаги у растения сокращается период покоя, уменьшается морозостойкость плодовых почек, кора штамба гораздо чаще подвержена солнечным ожогам (Смыков, 1974, Гасымов, 2008). При размещении на неорошаемых участках, плохо пригодных для выращивания абрикоса и слабо обеспеченных влагой, растения снижают продуктивность. Это проявляется в виде нерегулярности плодоношения. В условиях недостатка влаги, дерево закладывает плодовые почки слабо или не формирует их совсем, чаще поражается вредителями и болезнями, что в сочетании с заморозками наносит значительный ущерб (Ноздрачева, 2012, Чивилев и др., 2019).

Увеличить засухоустойчивость абрикоса можно агротехническими приемами. Например, уменьшая объем поливной нормы и увеличивая количество поливов для деревьев в молодом возрасте в течение месяца (Ковалев, 1963). Это обеспечивает меньшую чувствительность растений к дефициту влаги в последующие периоды роста и развития, приводит к большему накоплению плодами сухих веществ и титруемых кислот (Авдеев, 2012).

По-видимому, степень засухоустойчивости у сортов абрикоса связана с толщиной листовой пластинки, что подтверждается исследованиями В.М. Гориной, В.В. Корзина и О.А. Ильницкого (Корзин и др., 2008). Большая толщина листовой пластинки в наблюдениях соответствовала лучшей засухоустойчивости, что сопровождалось высокой способностью к восстановлению тургора.

Важна и зимняя засухоустойчивость. Именно ее связывают с устойчивостью почек к возвратным заморозкам и побегообразовательной способностью. Она определяется совокупностью множества факторов: строения корневой системы, ее активности в летний и зимний периоды,

гранулометрического состава и отдельных свойств почвы (Асадулаев, Сайдиева, Абдуллаева, 2008).

К вопросу оценки засухоустойчивости селекционных форм абрикоса необходим комплексный подход. Следует оценивать как засухоустойчивость в лаборатории, так и устойчивость к гидротермическому стрессу в полевых условиях.

1.5.3 Восприимчивость к основным грибным патогенам

Одним из факторов, лимитирующих распространение абрикоса в промышленных садах, являются грибные заболевания (Ноздрачева, Мелькумова, 2007; Ноздрачева, Мулькумова, 2010; Куликов, 2018).

Среди наиболее вредоносных заболеваний отмечают серую гниль (*Monilia laxa* Ehrenb.), клястероспориоз или дырчатую пятнистость (*Clasterosporium carpophilum* Adern) (Ноздрачева, Мелькумова, 2010).

В условиях современности характерно нарастание тенденций агрессивности патогенов в косточковых агроценозах. Например, в условиях Краснодарского края в 2013–2014 гг. было обнаружено массовое заражение абрикоса грибом *Monilia cinerea* Bon., распространение достигало 80–90% (Мищенко, 2014). В краснодарской популяции возбудитель адаптировался к изменению климатических условий. Об этом свидетельствует расширение диапазона температур, благоприятных для развития патогена от +11°C до +28°C.

Монилиоз абрикоса существует в двух формах: весенней (*Monilia cinerea* Bonord) и летней (*Monilia fructigena* Pers). Первая проявляется в усыхании цветков, вторая поражает плоды. В годы эпифитотий урожайность снижается на 70-80%. Зимующая стадия вредного организма – мицелий на пораженных побегах и споры в мумифицированных плодах и завязях.

Интенсивность развития болезни определяется стадией цветения, в которую было поражено дерево абрикоса. Заражение обычно происходит через рыльце пестика и в случае наличия влаги споры прорастают в мицелий. Поражая пестик и цветоножку, споры попадают на плодовую веточку. Поврежденные соцветия отмирают. Наиболее восприимчивы к патогену цветки во время распускания, болезнь проявляется на 5–14 день после начала цветения (Нагорная, 2015).

Последствием монилиоза является гуммоз или камедетечение. Он проявляется на ветвях абрикоса. Патоген проникает через корневую систему к стволу, вегетативным и генеративным органам растения, поражает кору, продуцируя язвы различного размера.

В Италии, близ Рима и Неаполя, в течение шести лет вели исследования взаимосвязи состояния кроны и корневой системы абрикоса. Наблюдения позволили выделить устойчивые к гуммозу формы, отобранные среди 90 сортов. Наиболее перспективные среди них — Ivonne Liverani, Perfection, Sabinovsca, Stark Early Orange (Zoina, Simeone, 1985).

К вопросу устойчивости к монилиозу следует подходить комплексно.

В равнинной части Дагестана проводили фактические наблюдения и анализ поражения монилиозом по многолетним данным. В таких условиях фиксировали поражение абрикоса монилиозом каждые два года. Заражение растений увеличивается при наличии осадков в период цветения. В 2012 и 2014 годах, при отсутствии осадков, поражаемость патогеном составила 8%. В 2015 и 2016 гг., когда во время цветения выпало соответственно 26 и 36 мм осадков, повреждение монилиозом достигало 90-100%. На основании анализа данных была получена математическая модель, позволяющая прогнозировать вспышки монилиоза. Это подтверждает актуальность использования устойчивых сортов (Анатов, Газиев, 2017).

Важно создание устойчивых сортов и отбор новых форм. Это позволит снизить пестицидную нагрузку на насаждения, что ведет к уменьшению уничтожения полезной флоры и фауны. Кроме того, такой подход дает

возможность повысить экологическую безопасность выращиваемой продукции.

В ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» было изучено и оценено 18 элитных форм и сортов абрикоса. Среди них за время исследований с высокой устойчивостью к монилиозу и клястероспориозу выделили форму 8-68 и сорта Эдельвейс, Снежинский (Куликов, 2018; Чивилев и др., 2018).

Клястероспориоз, или дырчатая пятнистость, проявляется в двух формах: как гриб–возбудитель (*Ascospora beijerinckii* Vuill) и как конидиальная стадия (*Clasterosporium carpophyllum* Adern).

Характер повреждения клястероспориозом связан с сортовыми особенностями: в местах поражения на плодах возникают ямки, что может способствовать дальнейшему растрескиванию.

В условиях Дагестана, г. Махачкала, вероятность повреждения от клястероспориоза выше (58%), чем от возвратных весенних заморозков (32%). Подобные данные получены в ходе описания климатических показателей за 50 лет по литературным источникам, и наблюдений за урожайностью и поражаемостью клястероспориозом (в 1965–2015 гг.) (Газиев, 2016).

В результате изучения коллекции сортов абрикоса Воронежского госагроуниверситета выявили, что устойчивость к поражению клястероспориозом сортов Компотный и Воронежский ароматный связана с малой площадью листовой пластинки (Ноздрачева, Мелькумова, 2013).

Возбудителем курчавости листьев является гриб *Taphrina deformans* (Fuck), очагами болезни служат лесополосы, смешанные посадки персика и абрикоса. Впервые заболевание растений абрикоса обнаружено в Приморском крае, затем в Херсонской области, Краснодарском крае и в Крыму (Абрикос, 1989).

Данное заболевание отмечали и в условиях Молдовы, в 2006 г., на сортах Orange Red, Надежда, Молдавский Олимпиец, Костюженский. По оценкам исследователей, вредоносность курчавости листьев невысокая, и в

годы наблюдений были поражены единичные побеги (5–8 шт. на дерево). Вместе с тем, годы с прохладной и влажной весной, благоприятны для развития эпифитотий, что приводит к массовому поражению растений. Это собой ослабленность влечет за И снижение продуктивности. ИХ Предполагаемой причиной возникновения болезни стала массовая интродукция абрикоса, сортов проводимая без учета карантинных требований. другой стороны, вспышкам грибных заболеваний способствует отсутствие химических обработок молодых насаждений абрикоса (двух-трех лет) в осенний период (Магер и др., 2017).

Симптоматика заболевания различна: наблюдают искривление побегов, укорачивание междоузлий, деформация листьев. Кроме утолщения листовой пластинки, с обратной стороны листа проявляется восковидный налет спороношение гриба.

Наряду с рациональным использованием пестицидов, эффективным способом противодействия патогенам является использование иммунных или высокоустойчивых абрикоса. сортов Это позволит стабилизировать урожайность абрикоса, снизив потери от воздействия болезней до минимума и расширить ареал возделывания, продвинув культуру в те регионы, где ее распространение ограничено вредными организмами (Ноздрачева, Мелькумова, 2017).

В результате анализа существующего генофонда абрикоса выявлено, что указанные заболевания могут проявляться во всех регионах возделывания. Это объясняет необходимость обязательного использования биологических и химических средств защиты. Создание высокоустойчивых к основным грибным патогенам сортов — одна из ведущих задач селекции абрикоса.

1.6 Характеристика перспективных сортов абрикоса

На современном этапе развития садоводства актуально внедрение перспективных сортов абрикоса. Это дает возможность решать вопросы, связанные с ограниченным распространением культуры и подбирать сорта под конкретные почвенно-климатические условия.

В результате изучения коллекции сортов, проведенного в Никитском ботаническом саду сотрудниками отдела плодовых культур, отобраны перспективные сорта и формы. Для них характерен комплекс хозяйственно ценных признаков, таких как: позднее цветение, повышенная зимостойкость генеративных почек, крупноплодность, устойчивость к болезням. Благодаря этому выделенные сорта и формы могут быть использованы в селекции и внедрении в производство (Атлас сортов плодовых культур..., 2018).

Сегодня сортимент абрикоса 30–40 летней давности, используемый аграриями, является устаревшим. Он не вполне соответствует ряду требований, выдвигаемых производителями и потребителями к сортам: к срокам созревания, адаптивности к погодным условиям и устойчивости к болезням, вкусовым качествам, внешнему виду и массе плодов.

Перспективность использования сортов связана с адаптивностью к климатическим условиям, повышенной урожайностью, высокими товарнопотребительскими свойствами, наличием комплекса иных биологических хозяйственно ценных признаков (Атлас сортов плодовых культур..., 2018).

1.7 Новые методы в селекции

1.7.1 Генетические

Одним из перспективных методов в генетике является использование QTLанализа. QTL, или ЛКП (локус количественных признаков) используется для ускорения процесса селекции, а именно ускорение процесса отбора на устойчивость к определенным признакам. К примеру, в 2006 г. испанские ученые применили данный метод для идентификации областей генома, резистентных к вирусу шарки (*PPV*). Опыты проводились в теплице, в течении 4-х вегетационных циклов. Объектом служило потомство, полученное в результате скрещивания сортов различной степени устойчивости Polonais (чувствителен к вирусу шарки) и Stark Early Orange (устойчив к вирусу шарки). В результате исследования выявлено, что устойчивость к вирусу шарки контролируется тремя геномными областями, это доминантный признак (Lambert et al., 2006).

Новые методы в генетике могут быть полезны и для уточнения химического состава плодов, а также решающих стадий развития для формирования антиоксидантного состава. В Венгрии в 2012 г. группа ученых Р. Pfeiffer, A. Pedryc, N. Papp, L. Abrankó, E. Stefanovits-Bányai, A. Hegedűs анализировала генотипы различных гибридных селекционных форм абрикоса обыкновенного с различным потенциальным содержанием полифенолов и антиоксидантными свойствами. Для наблюдений были взяты традиционный венгерский сорт Gönci magyar kajszi и гибрид Preventa, характеризующийся высоким количеством полифенолов. На основе анализа последовательности комплиментарной ДНК, выявлены части генов, кодирующих биосинитез ключевых полифенолов (фенилаланин-аммиак-лиазу, циннамат-4-гидроксилазу, хальконсинтазу, халькон-изомеразу, флаванон-3-гидроксилазу и другие). Далее был выполнен ПЦР-анализ и определены уровни транскрипции генов. Путем сравнения профилей экспрессии генов протестированных генотипов абрикоса с различным содержанием полифенолов были идентифицированы ферменты, ответственные за метаболические различия. ПЦР-анализ в реальном времени использовался для анализа экспрессии на разных стадиях созревания плодов, что помогло идентифицировать стадии развития плодов. Это оказало решающее влияние на формирование антиоксидантной способности и состава тканей плодов (Pfeiffer et al., 2012).

Ускорить решение проблемы чувствительности абрикоса к возвратным заморозкам, и периодичности плодоношения, может помочь исследование генома абрикоса. В 2019 г. в Венгрии, Университете Szent István, исследователи Balogh E. и сотрудники расшифровали и охарактеризовали гомологический ряд трех генов, отвечающих за период относительного и вынужденного покоя абрикоса: ParCBF1, ParDAM6, ParDAM5. Для исследования были взяты североамериканские сорта абрикоса Aurora, Goldrich ранних сроков цветения, Stella и центральноазиатский Zard поздних сроков цветения. Результаты филогенетического анализа *ParCBF1* подтвердили гомологичность *CBF1 Prunus mume* и *Prunus dulcis* (Mill.). Анализ подтверждался экспрессей гена *ParCBF1*, показавшей тесную взаимосвязь с понижением температуры окружающей среды зимой и осенью. Уровни экспрессии генов *ParDAM6* и *ParDAM5* находились в соответствии с *ParCBF1*. Селекционным формам с большей потребностью в периоде покоя и поздним цветением соответствовал более высокий уровень экспрессии генов *DAM5* и *DAM6*. Результаты исследований свидетельствуют о том, что недавно обнаруженный гомологический ряд генов напрямую связан с механизмами периода покоя (Balogh et al., 2019).

В настоящее время достаточно распространен анализ генетического происхождения абрикоса с помощью использования ряда маркёров. Это дает возможность проводить эколого-географическую классификацию, выявлять родство у различных сортов, в т.ч. и народной селекции (Авдеев, 2016; Rao et al., 2010, Di Vaio et al., 2010). Генетические исследования дают возможность пересмотреть некоторые вопросы классификации и истории происхождения абрикоса обыкновенного. К примеру, подробное рассмотрение и сравнение аллелей абрикоса турецкого и венгерского происхождения, как отмечают некоторые ученые, указывает на связь между их геноплазмой. Это говорит о более ранней их исторической связи (в пределах 300 лет) с первичным распространением абрикоса (Halász et al., 2012).

Новые генетические методы позволяют ускорить селекционный процесс, углубленно изучить аспекты как происхождения, так и таксономического

разнообразия абрикоса обыкновенного. Появляется возможность более качественной и менее длительной оценки устойчивости сортов и селекционных гибридных форм к неблагоприятным факторам среды.

1.7.2 Биотехнологические

Использование методов биотехнологии позволяет решить несколько важнейших задач: во-первых, ускорить селекционный процесс, во-вторых, достичь целенаправленности его результатов (Шевелуха, 1993).

Клеточные технологии, используемые в селекции, условно разделяют на две группы:

- 1) технологии на службе селекционного процесса, способные его ускорить (оплодотворение *in vitro*, эмбриокультуру, клональное микроразмножение, сохранение генофонда путем использования криотехнологий);
- 2) создающие генетическое разнообразие, самостоятельные технологии (Бутенко, 1986).

Среди них выделяют клеточную и тканевую селекцию на устойчивость к стресс-факторам, культуру протопластов и соматическую гибридизацию (Расторгуев, 2009).

Один из значимых разделов генной инженерии — получение исходного материала с помощью метода эмбриокультуры. Культура изолированных зародышей — доступный и широко применяемый метод, позволяющий существенно ускорить селекционный процесс.

Интересен метод биотехнологии, значительно ускоряющий процесс селекции и позволяющий достичь большего генетического разнообразия в составе сортов абрикоса выведение культуры *in vitro* (Митрофанова, 2020). В отделе биологии, биотехнологии и биобезопасности НБС-ННЦ путем наблюдения за зародышами различной зрелости и сегментами проростков абрикоса сортов Дионис, Салют и Эффект, был выявлен их морфогенетический потенциал. В зависимости от размера, генотипа, условий культивирования они в

разной степени способны к образованию проростков, каллуса или соматических зародышей. Эксперимент проводился на различных питательных средах (М1, М2, МС1, МС2). Лучшее развитие проростков отмечалось из зародышей размеров 0,8–2,0 см. Наиболее продуктивными, относительно протекания ростовых процессов, были зародыши сортов Эффект и Дионис, спустя 2 месяца обеспечившие проростки 72,2% и 92,4% соответственно. Полученные в пробирке растения высаживали в открытый грунт. По результатам наблюдений, лучшим субстратом для адаптации *in vivo* проростков была смесь почвы, торфа и песка в соотношение 2:1:1 (Лесникова-Седошенко, Митрофанова, 2006; Лесникова-Седошенко и др., 2007).

Помимо прочего, биотехнологический метод применяется для клонального микроразмножения генотипов абрикоса. В качестве эксплантов привлекают фрагменты листьев и апикальных меристем, для которых и разрабатывались питательные среды. Данным вопросом активно занимался А.М. Голубев в ходе исследований 2012—2014 гг., проводимых на базе НПО "Сад и огород", г. Челябинск. Донорами эксплантов являлись деревья абрикоса обыкновенного, сорта Саратовский рубин и селекционного гибрида V-05-2. В результате проведенных опытов приживаемость эксплантов удалось повысить до 80%, при размере выделяемых меристем до 0,1—0,3 мм. Разработанная среда (М2Аб) рекомендуется как основа для безвирусной термотерапии растений. Другая ценная основа СКК1М необходима для облегчения процесса морфогенеза, что позволяет размножить селекционно-ценные генотипы. Еще один выделенный состав М2АбМ дает возможность роста не оводненных побегов без наличия усыхания верхушечной части (Голубев, 2017).

Другое перспективное направление — использование биотехнологии, определение самоплодности сортов абрикоса. Его выполняют путем проращивания пыльцы *in vitro*. Исследователи из Китая Х.Р. Нап, J.Z. Wang, X.М. Хие в 2018 г. изучали самоплодность сортов абрикоса. Для этого производили проращивание пыльцы на неодинаковой питательной среде растворе 10% сахара + 0,1% борной кислоты и 5% сахара + 0,01% борной кислоты. Для выборки были

взяты сорта Katy, Golden Sun, Jinkaite и Kuijin. Первые три продемонстрировали высокую степень прорастания. Уровень самоопыления сорта Kuijin (4,7%) свидетельствовал о его низкой самосовместимости или самоплодности. Опыт показал прямую зависимость длины пыльцевой трубки от степени самоопыления (Han et al., 2018).

Не все заболевания плодовых культур можно определить визуально, их диагностика бывает затруднительна. К таким болезням относят и вирусные заболевания. Для них характерно множество путей переноса, а результатом могут быть уменьшение количества и ухудшение качества плодов. Ярким представителем такого рода заболеваний является вирус шарки сливы (PPV), обладающий слабо выраженными симптомами на первых стадиях развития (Кулешова, Рынза, 2010), что обуславливает актуальность его своевременного Это обнаружения. возможно помощью биотехнологических диагностики. Они представлены в исследованиях О.В. Митрофановой, И.В. Митрофановой, Н.П. Лесниковой-Седошенко, в 2008–2009 г. на базе Никитского ботанического сада. Было обследовано 238 селекционных форм и сортов абрикоса, в ходе наблюдений использовался метод иммуноферментного анализа в системе "Пиротест". Использовали и вне лабораторный анализ. Его проводили следующим образом: тест-полоску вертикально погружали в анализируемую пробу (включающую экстракт листа) на 1,5 мин., затем вынимали и помещали на горизонтальную поверхность. Результат оценивали в течение 10 мин. визуальным методом. По результатам проведенного анализа, вирус шарки сливы был обнаружен в 59 сортообразцах абрикоса из обследуемых 238, что составило 24,8%. Был выявлен природный резерватор вируса, дурман (Datura stamonium) L.), в соке листьев которого обнаружили вирус шарки сливы (Митрофанова и др., 2009).

Биотехнологические методы исследований позволяют ускорить селекционный процесс, упростить ряд задач, связанных с размножением, закреплением генотипов, способствуют сохранению генетического разнообразия.

ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты исследований

В течение 2020–2022 гг. изучали 43 генотипа абрикоса селекции Никитского ботанического сада, год посадки – 2011:

Сорт, форма

І группа с ранним сроком созревания плодов

Дионис (к)

9/9 (облучение черенков сорта Зоркий, Cs137)

55 (Салют x Veecot *in vitro*)

80 (Салют х Дионис *in vitro*)

115 (Цитология *in vitro*)

432 (Крымский Амур x Henderson in vitro)

97-10 (Олимп х SEO)

97-11 (Олимп х SEO)

10794 (Олимп х Приусадебный)

10917 (Костинский х Табу)

8316 (Зард х Выносливый) х Олимп

8534 (Олимп х Насаждение)

9471 (Память Костиной х Олимп)

6-4-2/1 (Никитский свободного опыления (цит. in vitro))

84-694 (Шалард 5 х Форум)

84-949 (Красный Крым х Олимп)

84-951 (Красный Крым х Олимп)

84-890 (Шалард 4 х Костёр)

84-988 (Красный Крым х Олимп)

II группа со средним сроком созревания плодов

Костинский (к)

24-86 (Консервный Поздний х Пасынок)

7518 (Парнас х Олимп)

8457 (Зард х Шалах) 13-6/8 х (Зард х Шалах)13-6/8)

97-17 (Олимп x SEO)

84-475 (Авиатор х Парнас)

84-516 (Авиатор х Форум)

84-784 (Шалард 5 х Форум)

84-803 (Шалард 5 х Форум)

84-818 (Шалард 5 х Форум)

84-875 (Шалард 4 х Костёр)

```
84-942 (Красный Крым х Олимп)
```

89-526 (Шалард 5 х Форум)

93-119 (Henderson x Harlayne)

99-156 (Крымский Амур х Букурия)

99-354 (Красный Крым х Veecot)

99-396 (Красный Крым х Олимп)

99-415 (Красный Крым х Олимп

III группа с поздним сроком созревания плодов

Искорка Тавриды (к)

13/86 (Авиатор х Олимп)

8945 (Крымский Амур х Олимп)

84-859 (Запоздалый х Крымский Амур)

84-679 (Шалард5 х Форум)

84-895 (Шалард 4 х Костёр)

84-922 (Шалард 4х Костёр)

89-727 [(Сын Партизана х Тильтон) х Шалард 5]

В качестве контроля были выбраны три районированных сорта: для селекционных форм с ранним сроком созревания плодов – Дионис, средним сроком – Костинский, поздним сроком – Искорка Тавриды. Широко распространенный сорт Крымский Амур был использован в качестве контроля во всех экспериментах. При исследовании засухоустойчивости, как контроль использовали сорт Вардагуйн Вагдаас, засухоустойчивый по литературным данным; для изучения индуцированной флуоресценции хлорофилла – сорт Олимп, как один из родительских генотипов. Схема посадки растений – 6 х 4 м методом полной рендомизации повторений. Подвой – сеянцы абрикоса.

Деревья формировали по разреженно-ярусному типу кроны. Разреженно-ярусное формирование кроны состоит из двух ярусов, 5–7 ветвей первого порядка, расположенных с интервалами в 35–40 см.

Агротехнические мероприятия общепринятые. Уход за почвой в междурядьях заключался в осенней ежегодной вспашке на глубину 18–20 см. В конце зимы проводили санитарные мероприятия: обрезали засохшие и

^{84-986 (}Красный Крым х Олимп)

поломанные ветви. Весной и летом выполняли культивацию междурядий. В летний период сад орошали три раза с расходом воды 500–600 м³/га.

«Против возбудителей курчавости листьев, монилиоза и клястероспориоза ранней весной от распускания почек до обособления бутонов осуществляли опрыскивание растений препаратами Хорус (75% в.г.) и Делан (70% в.г.)» (Балыкина и др., 2004).

«По окончании цветения растений (75% опавших лепестков) проводили повторную обработку препаратами Топсин-М (70% с.п.) или Скор (25% ЕС с.п.) в сочетании с Делан (70% в.г.) в борьбе с основными грибными болезнями» (Балыкина и др., 2017).

2.2 Почвенно-климатические условия

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

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

Показатели погодных условий за 2020–2022 г. взяты из метеорологических бюллетеней (метеостанция «Никитский сад»).

Погодные условия за период исследования год от года существенно различались. С одной стороны, 2020–2022 гг. слабо отличались от средних

показателей (таблица 2.1). Так, среднегодовая температура за 2020 г. составила $+15,0^{\circ}$ С, за 2021 г. $-+13,5^{\circ}$ С, за 2022 г. $-+14,4^{\circ}$ С (рисунок 2.1), средняя относительная влажность воздуха (в 2020 г. была 59,6%, в 2021 г. -68,4%, в 2022 г. -68,1%) (рисунок 2.1). С другой стороны, количество осадков за исследуемый период значительно отличается. Сумма осадков в 2020 г. составила 406,7 мм, в 2021 г. -759,6 мм, в 2022 г. -684 мм (рисунок 2.2). Это связано с аномальными осадками в июне (176,0 мм), августе (96,0 мм) и декабре 2021 года (94,0 мм), ноябре (103,0 мм) и декабре 2022 года (95,0 мм) (рисунок 2.2).

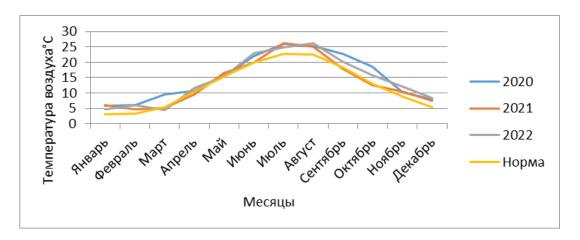


Рисунок 2.1 – Среднемесячная температура воздуха, °C, 2020 - 2022 гг., по данным метеостанции «Никитский сад»

Критическим засушливым периодом в 2020 г. был август. В это время шла закладка генеративных почек под урожай будущего года. Сумма осадков составила 8,4 мм, что повлияло на продуктивность абрикоса в дальнейшем, так как было на 27,1% меньше среднемноголетнего показателя. В августе 2021 г. сумма осадков составила 97,6 мм, что больше среднемноголетней суммы на 214,8%. Это является достаточным показателем для полноценного формирования цветковых почек и плодов. В августе 2022 г. количество осадков составило 20,4 мм, что на 34,2% меньше среднемноголетней суммы осадков для данного периода.

Таблица $2.1 - \Pi$ огодные условия 2020 - 2022 г. по данным метеостанции «Никитский сад»

Месяц	Средняя температура воздуха, °С				Относительная влажность воздуха, %			Осадки, мм			
	2020	2021	2022	средняя многолетняя	2020	2021	2022	2020	2021	2022	средняя многолетняя
Январь	5,8	6	4,7	3,1	69	73	68	27	100,0	42	73
Февраль	6,0	4,7	6,2	3,3	69	70	78	112	27,6	77	64
Март	9,5	5,1	4,4	5,3	67	65	63	3	75,0	49	50
Апрель	10,7	9,6	11,7	10,5	55	71	71	14	41,0	38	38
Май	15,6	16,5	15,3	15,4	68	65	67	39	14,0	21	33
Июнь	22,0	19,9	23,0	19,9	66	76	64	40	176,0	67	42
Июль	26,0	26,3	24,8	22,8	56	55	56	7	60,0	37	31
Август	25,2	25,1	26,2	22,6	51	62	65	8,7	97,6	20,4	31
Сентябрь	22,8	18	20,3	18,4	61	58	61	24	49,0	13	51
Октябрь	18,5	12,6	15,7	13,0	71	70	66	64	13,0	13	37
Ноябрь	10,3	10,4	12,1	8,9	74	77	78	28	14,0	103	62
Декабрь	8,0	7,4	8,5	5,5	86	79	80	40	94,0	95	83
За год	15,0	13,5	14,4	12,4	66,1	68,4	68,1	406,7	759,6	684,0	595,0

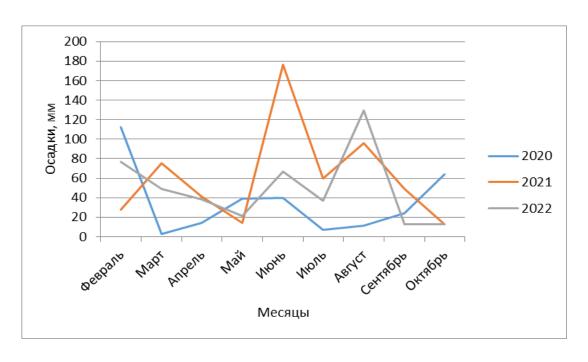


Рисунок 2.2 – Количество выпавших осадков (мм) за вегетационные периоды, 2020–2022 гг., по данным метеостанции «Никитский сад»

2.3 Методы исследований

Методика исследований – классическая (методика сортоиспытания под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. (Орёл, 1999) – фенологические наблюдения, оценка по устойчивости к болезням, методика сортоизучения косточковых плодовых культур (Рябов, 1969), Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур – Лобанов Г.А. и др. (Мичуринск, 1980) – засухо- и морозоустойчивость, помологическая оценка плодов и косточек.

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

Согласно указаниям И.Н. Рябова (1969), селекционные формы

разделены на три группы, характеризующие сроки созревания плодов – ранние (16.06–7.07), средние (8.07–18.07), поздние (19.07–26.07).

Для определения самоплодности и жизнеспособности пыльцы абрикоса использовали методику К.Ф. Костиной и Э.Н. Доманской (1956).

Способность к оплодотворению собственной пыльцой у исследуемых сортов и форм проверяли с помощью опыления цветков без кастрации, с предварительной изоляцией ветвей дерева марлевым изолятором (Костина, 1966). В дальнейшем, степень самоплодности определяли путем сопоставления количества цветов с завязавшимися плодами (в процентном соотношении). Самоплодным считали сорт при условии завязывания хотя бы в один из трех лет исследований не менее 10% плодов от количества самоопыленных цветков, а при более слабом завязывании — не меньше, чем в 2 раза по сравнению с контролем (Костина, Доманская, 1928). К частично самоплодным сорт относили при завязывании плодов от 2 до 10%. Самобесплодным является сорт, растения которого завязывали до 2% плодов. Подсчет завязей вели через 40 суток после опыления.

Морозостойкость генеративных почек абрикоса определяли, как лабораторным, так и полевым методом (Яблонский, Елманова, 1979).

Для определения степени морозостойкости цветковых почек применяли метод прямого промораживания в климатической тест-камере ТТС 256 Memmert (Germany). Для подбора температуры учитывали этапы внутреннего морфогенеза (Шолохов, 1972; Яблонский, Елманова, 1979). При определении стадий развития генеративных почек использовали микроскоп МИКМЕД – 2 и рекомендации А.М. Шолохова (1972).

Побеги для промораживания длиной 15-20 см. срезали с разных частей кроны. Число почек в каждом варианте — $100 \, \mathrm{mt}$.

Температуру в климатической тест-камере понижали ступенчато, на 2°C в час, начиная с температуры, наблюдаемой в день опыта в естественных условиях. Через 10-12 часов температуру повышали до 0°C с той же скоростью. Затем, побеги ставили в емкости с водой на 12–16 часов. После

этого оставляли в помещении с температурой 18–20°С. Учет гибели генеративных почек выполняли спустя два дня, проводя поперечный срез.

Оценку поражения мониозом (*Monilia laxa* Ehrenb. и *Monilia cinerea* Bohord) и клястероспориозом (*Clasterosporium carpophilum* Adern.) выполняли в полевых условиях согласно рекомендациям И.Н. Рябова (1969), В.И. Митрофанова, А.В. Смыкова (1999).

Устойчивость к засухе оценивали по общепринятым методикам (Еремеев, Лищук, 1974; Лищук, Пилькевич, 1999). Определяли общее содержание воды в листьях абрикоса, водный дефицит, водоудерживающую способность и степень восстановления тургора листьев после потери влаги в течение 24 часов завядания (для этого листья на сутки помещали между слоями влажной фильтровальной бумаги). Показатели водопотери фиксировали через 4, 8, 12, 24 часа.

Проводили оценку повреждения листьев после завядания с использованием водного раствора витального красителя. После 8, 12 и 24 ч дегидратации окрашивали листья водным раствором Evans Blue (0,25% м/в) в течение 24 ч. Остатки красителя удаляли чистой водой, листья помещали в раствор этилового спирта и глицерина (4:1), а затем кипятили (Xiao et al., 2020, Zhang et al., 2023).

Изучение засухоустойчивости селекционных форм абрикоса проводили и методом индукции флуоресценции хлорофилла на флуориметре Mini Pam (Walz). Листья перед измерениями показателей флуоресценции адаптировали к темноте в течение 30 мин (Brajon et al., 2000, Alekseev et al., 2006). В ходе экспериментов регистрировали следующие показатели: F_{o} — нулевой, фоновый уровень флуоресценции; F_{m} — максимальная флуоресценция, F_{s} — стационарный уровень флуоресценции, свидетельствующий об установлении стабильного и наиболее интенсивного уровня фотосинтеза; $F_{o'}$ и $F_{m'}$ - минимальный и максимальный уровни флуоресценции на свету.

В работе использованы следующие расчетные коэффициенты:

переменная флуоресценция

$$F_{V} = F_{m} - F_{o} \tag{1}$$

где F_m максимальная флуоресценция;

F_о- нулевой, фоновый уровень флуоресценции.

максимальный фотохимический квантовый выход ФС II

$$\frac{F_{\nu}}{F_{m}}$$
 (2)

где F_m- максимальная флуоресценция;

 F_v – переменная флуоресценция.

фотосинтетическая активность

$$PA = \frac{F_m - F_s}{F_m} \tag{3}$$

где F_m- максимальная флуоресценция;

 F_s – стационарный уровень флуоресценции.

коэффициент спада флуоресценции

$$Rfd = \frac{Fm - Fs}{Fs} \tag{4}$$

где F_m- максимальная флуоресценция;

F_s- стационарный уровень флуоресценции.

Эффективный фотохимический квантовый выход ФС II рассчитывали по формуле:

$$Y(II) = \frac{Fm' - F_S}{Fm'} \tag{5}$$

где $F_{m'}$ - минимальный и максимальный уровни флуоресценции на свету;

 F_s – стационарный уровень флуоресценции;

Показатель нефотохимического тушения флуоресценции NPQ рассчитан по формуле.

$$NPQ = \frac{F_m}{F_{m'}} - 1 \tag{6}$$

где F_m- максимальная флуоресценция;

 $F_{m'}$ - минимальный и максимальный уровни флуоресценции на свету.

Квантовый выход регулируемой нефотохимической диссипации световой энергии в ФС II рассчитывали по формуле.

$$Y(NPQ) = \frac{F_S}{Fm'} - \frac{F_S}{Fm} \tag{7}$$

где F_s- стационарный уровень флуоресценции;

 $F_{m'}$ - минимальный и максимальный уровни флуоресценции на свету.

Квантовый выход нерегулируемой нефотохимической диссипации световой энергии в ФС II рассчитывали по формуле.

$$Y(NO) = \frac{F_S}{F_m} \tag{8}$$

где F_s- стационарный уровень флуоресценции;

F_m- максимальная флуоресценция.

Используемые формулы взяты из методических указаний по флуоресценции (Schreiber et al., 1986; van Kooten, Snel, 1990; Genty et al., 1996; Kramer et al., 2004).

Методом спектрофотометрии определяли количественное содержание пигментов хлорофилла (спектрофотометр КФК 3 КМ, Юнико-Сис, Россия), по методике В.Ф. Гавриленко и соавторов (1975). Содержание сухих веществ в листьях абрикоса измеряли термогравиметрическим методом (ГОСТ 24027.2-80).

Помологическое описание плодов проводили в период созревания с использованием Международного классификатора СЭВ рода *Armeniaca* Scop. (Денисов и др., 1990).

Плотность мякоти определяли пенетрометром FT - 323.

Оценку урожайности и отбор высокопродуктивных форм проводили с помощью подсчета и взвешивания плодов на всех исследуемых растениях абрикоса по методикам Г.А. Лобанова (Лобанов, Морозова и др., 1980) и В.В. Антюфеева (Антюфеев, 2014). Полученные данные позволили рассчитать: урожайность с дерева (кг/дер.) и с единицы площади (ц/га).

Биохимический анализ плодов выполнен в лаборатории биохимии, физиологии и репродуктивной биологии растений НБС-ННЦ, по методическим рекомендациям В.Г. Минаевой (1978), В.И. Кривенцова (1982) и А.А. Рихтера (2001), В.Г. Гержиковой (2002), ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности», ГОСТ 33977-2016. «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ».

целью установления уровня плоидности И относительного содержания ДНК селекционных форм абрикоса, выполняли мсследования по проточной цитометрии на базе Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета по методике М.В. Скапцова и др. (2020). В качестве материала использовали свежие листья сорта абрикоса Крымский Амур (контроль) и селекционных формы 8-86, 97-11, 97-17, 84-803, культивируемые на коллекционных участках НБС. Высечки из листовых пластинок (около 0.5 см²) помещали в буфер Tris-MgCl2 (0.2 M Tris, 4 мМ MgCl2; 0,5 % Triton X-100), дополненный пропидиум йодидом (50 мкг/мл), РНКазой (25-50мкг/мл) и 2-меркаптоэтанолом (0,2 %), измельчали при помощи лезвия безопасной бритвы. Полученные образцы пропускали через фильтр с диаметром пор 30 мкм и исследовали при помощи проточного цитометра CyFlow®PloidyAnalyzer (Partec, Германия). В качестве внешнего контроля использовали растения *Ficus benjamina* L. (2C=0.9 пr).

Экономическую эффективность выращивания абрикоса рассчитывали согласно методике С.А. Косых, В.В. Даниленко (1979).

Повторность опытов трехкратная. В работе указаны наблюдения по трем деревьям абрикоса каждой селекционной формы в течение трех лет

(2020–2022 гг.).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 10. Визуализация данных выполнена с использованием программного обеспечения Past v. 4.03, RAWGraphs 2.0, Matplotlib и Scikit-learn (комплексные библиотеки для создания статических, анимированных и интерактивных визуализаций на Python).

ГЛАВА 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА

3.1 Формирование генеративных почек и интенсивность цветения

«Дифференциация цветковых почек начинается обычно в конце июняиюле-начале августа с появлением бугорка в центре почки.

Цветковые почки на разных типах побегов, особенно у абрикоса, алычи, персика, имеющих длительный волнообразный рост побегов, дифференциацию проходят не одновременно. Формируются они иногда в три волны, и разница в сроках формирования достигает трех месяцев» (Седов, Огольцова, 1999).

«На сроки начала дифференциации генеративных почек оказывает влияние совокупность множества факторов. В каждом крупном природном районе имеется свой ведущий климатический фактор, лимитирующий сроки и темпы процесса заложения генеративных почек. Поэтому значение температуры и осадков в период органогенеза зачаточного цветка не одинаково в различных почвенно-климатических зонах» (Крамаренко, 1998).

В результате наблюдений в группе форм с ранним сроком созревания плодов с обильной закладкой генеративных почек (до 4,5 – 5-ти баллов) отмечено 22,2% генотипов: 115, 8316, 8534, 84-890; с хорошей закладкой (3,5 – 4 балла) выделено 33,3% – 10917, 9471, 84-694, 84-949, 84-951, 84-988 (таблица 3.1). Коэффициент вариации составил от 10,7 до 68,3%. Незначительное варьирование (10,7%) зафиксировано у формы 8534, что указывает на ежегодную стабильную закладку генеративных почек. Существенные различия с контрольным сортом Дионис были у форм 9/9, 55, 80, 432, 97-10, 97-11, 10794, 84-694, 6-4-2/1.

Таблица 3.1 – Закладка генеративных почек селекционных форм абрикоса $(2020-2022\ {\rm \Gamma \Gamma.})$

Сорт, форма	Количество генеративных почек, балл							
	Хср.	σ	mx	V,%				
1	2	3	4	V,% 5				
	Формы с ранн	омы с ранним сроком созревания плодов						
Дионис (к)		0,88	0,29	20,0				
9/9	3,3*	1,10	0,37	33,4				
55	4,4 3,3* 3,2* 2,8* 4,3 3,1*	1,64	0,55	50,9				
80	2,8*	1,91	0,64	68,3				
115	4,3	1,12	0,37	25,8				
432	3,1*	0,79	0,26	25,5				
97-10	2,6*	1,27	0,42	48,1				
97-11	2,6* 3,2*	0,85	0,32	26,5				
10794	3,0*	0,71	0,24	19,9				
10917	4,0	0,80	0,27	22,5				
8316	4,2	0,72	0,24	17,2				
8534	4,7	0,50	0,17	10,7				
9471	3,9 3,1* 3,5*	0,84	0,28	21,4				
6-4-2/1	3,1*	0,88	0,29	28,8				
84-694	3,5*	1,06	0,35	29,9				
84-949	3,7	0,96	0,32	26,2				
84-951	3,6	1,30	0,45	37,1				
84-890	4,5	0,75	0,25	16,7				
84-988	3,7	0,66	0,22	18,0				
HCP ₀₅	0,67							
	Формы со сред	ним сроком соз	ревания плодов					
Костинский (к)	2,9	1,87	0,62	63,8				
24-86	3,9*	1,02	0,34	26,2				
7518	3,7*	1,52	0,51	41,5				
8457	4,1*	1,62	0,54	39,2				
97-17	3,8*	0,71	0,24	18,8				
84-475	3,3	1,60	0,53	48,0				
84-516	3,6	1,56	0,52	43,7				
84-784	3,8*	0,25	0,08	6,5				
84-803	4,7*	0,50	0,17	10,7				
84-818	4,3*	1,05	0,35	24,4				
84-875	2,8	0,61	0,20	21.6				
84-942	3,6	0,78	0,26	21,5				

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
84-986	3,7*	0,99	0,33	27,3
89-526	2,8	0,81	0,27	28,1
93-119	3,8*	1,26	0,42	33,4
99-156	3,1	1,52	0,50	48,7
99-354	3,5	1,13	0,38	32,1
99-396	3,0	1,23	0,41	41,4
99-415	3,5	0,53	0,18	15,3
HCP ₀₅	0,77			
	Формы с позді	ним сроком созр	евания плодов	
Искорка	3,7	0,94	0,31	25,7
Тавриды (к)				
13/86	4,4	0,77	0,26	17,3
8945	3,6	1,68	0,56	46,7
84-859	3,0	0,95	0,32	31,5
84-679	3,5	1,22	0,41	34,8
84-895	3,4	1,33	0,45	39,6
84-922	3,6	1,35	0,45	37,2
89-727	3,9	0,95	0,32	24,7
HCP ₀₅	0,78			

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

В группе со средним сроком созревания плодов обильную закладку плодовых почек фиксировали у 16,6% генотипов, хорошую — у 55,5%. Коэффициент вариации был в пределах от 6,5 до 48,7%. Контроль превосходили 9 селекционных форм: 24-86, 7518, 8457, 97-17, 84-784, 84-803, 84-818, 84-986, 93-119.

В группе позднего срока созревания плодов обильной закладкой почек обладала одна селекционная форма – 13/86 (14,2% от общего количества в данной группе), хорошей – 57,1%. Существенные различия с контрольным сортом отмечены не были. Коэффициент вариации составил от 17,3 до 24,7%.

Интенсивность цветения фиксировали в фазу массового цветения, когда раскрывалось 75–100% всех цветков (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Интенсивность цветения селекционных форм абрикоса $(2020-2022\ {\rm гr.}),\, {\rm балл}$

Сорт, форма	Степень цветения, балл									
	Хср.	σ	mx	V,%						
1	2	3	4	V,% 5						
	Формы с ранним сроком созревания плодов									
Дионис (к)	3,6	1,21	0,70	33,7						
9/9	4,2	0,15	0,08	3,7						
55	3,1	1,90	1,09	61,9						
80	2,8	2,25	1,30	79,6						
115	4,7	0,58	0,33	12,4						
432	2,7	1,15	0,66	43,3						
97-10	3,3	1,27	0,73	38,9						
97-11	3,4	0,87	0,50	24,7						
10794	3,5	0,50	0,28	14,3						
10917	3,3	1,04	0,60	31,2						
8316	4,5	0,42	0,24	9,2						
8534	3,8	1,12	0,65	29,8						
9471	4,1	0,79	0,46	19,4						
6-4-2/1	2,9	1,10	0,63	37,6						
84-694	3,2	1,63	0,95	51,2						
84-949	3,6	0,79	0,46	51,2 22,0 5,9						
84-951	4,3	0,25	0,15	5,9						
84-890	4,5	0,86	0,50	19,2						
84-988	3,8	0,15	0,08	4,0						
HCP ₀₅	1,27									
	Формы со сред	ним сроком созр	оевания плодов							
Костинский	2,6	2,11	1,22	81,4						
(к)	,	,	ŕ	ŕ						
24-86	4,2*	0,72	0,41	17,2						
7518	3,4	1,60	0,92	46,6						
8457	4,5*	0,50	0,28	11,1						
97-17	3,5	0,50	0,28	14,3						
84-475	2,8	0,76	0,44	27,0						
84-516	2,6	1,10	0,63	42,0						
84-784	3,8	0,29	0,17	7,5						
84-803	4,7*	0,58	0,33	12,4						
84-818	4,1*	1,56	0,90	38,0						
84-875	3,0	0,23	0,11	7,7						
84-942	2,9	0,90	0,52	30,7						

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
84-986	4,4*	0,92	0,54	21,3
89-526	2,3	1,41	0,82	62,6
93-119	4,3*	0,87	0,50	20,5
99-156	3,8	1,07	0,62	28,6
99-354	3,7	1,52	0,88	41,7
99-396	3,2	0,75	0,43	23,2
99-415	3,4	0,60	0,34	17,6
HCP ₀₅	1,23			
	Формы с позді	ним сроком созр	евания плодов	
Искорка	3,7	0,28	0,17	7,9
Тавриды (к)				
13/86	4,5	0,87	0,50	19,2
8945	3,7	1,04	0,60	28,4
84-679	3,3	0,53	0,67	34,6
84-859	3,6	1,15	0,31	14,7
84-895	3,3	2,40	1,39	73,5
84-922	4,0	0,87	0,50	21,7
89-727	3,4	1,36	0,79	39,8
HCP ₀₅	1,36			

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

В группе генотипов раннего срока созревания плодов наблюдали интенсивность цветения от 2,7 до 4,7 балла. Очень высокая степень цветения (4,5-4,7 баллов) зафиксирована у 16,6% форм, высокая (3,5-4,4 балла) – у 38,8% селекционных форм. Низкой вариационной изменчивостью (до 10%) отличались 4 селекционные формы: 9/9, 8316, 84-951, 84-988. Достоверных различий с контрольным сортом Дионис не выявлено.

В группе среднего срока созревания плодов интенсивность цветения составила от 2,6 до 4,7 баллов. С очень высокой степенью цветения выявлены 11,1% форм, высокой — 44,4% форм. Незначительную вариационную изменчивость (до 10%) имели две селекционные формы — 84-784, 84-875. Достоверные различия с контролем зафиксированы у 6 форм: 24-86, 8457, 84-803, 84-818, 84-986, 93-119.

В группе позднего срока созревания плодов интенсивность цветения варьировала от 3,3 до 4,5 баллов. Очень высокая степень цветения была характерна для одной селекционной формы — 13/86 (12,5% от общего количества генотипов данной группы). Высокой интенсивностью цветения обладали 4 формы: 8945, 84-859, 84-922, 84-951, а средней — 3 формы: 84-679, 84-895, 89-727. У селекционной формы 84-951 отмечали низкую вариационную изменчивость (до 10%). Достоверных различий с контролем не зафиксировано.

Закладка плодовых почек и интенсивность цветения у абрикоса положительно взаимосвязаны. Эти биологические признаки имеют хозяйственную ценность, от них зависит потенциальная урожайность.

На рисунке 3.1 представлено цветущее растение формы 84-516, на рисунке 3.2 – цветущее растение контрольного сорта Крымский Амур.





Рисунок 3.1 — Цветение селекционной формы 84-516: а — побеги продолжения и букетные веточки, б — общий вид дерева крупным планом



Рисунок 3.2 - Цветение контрольного сорта Крымский Амур

3.2 Продолжительность и сроки цветения

В зависимости от погодных условий года, сорта и селекционные формы абрикоса могут иметь различные сроки наступления фенологических фаз (Анатов, 2019).

«С повышением среднесуточной температуры, цветение абрикоса сдвигается на более ранний срок. И, наоборот, с ее понижением — на более поздний. Поэтому начало цветения у абрикоса тесно связано с температурным режимом» (Саплев, 2022).

В 2020 г. начало цветения исследуемых сортов и форм абрикоса наблюдали в первой и второй декаде марта, чему способствовала теплая погода. Средняя температура воздуха в первой декаде была на 7,9°С выше средних многолетних показателей (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Среднедекадная температура воздуха в период цветения 2020–2022 г. (по данным метеостанции «Никитский сад»)

Средняя температура воздуха, °С												
Год		2020	020 2021			2022			средняя многолетняя			
Декада Месяц	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Март	11,7	7,1	9,2	4,7	5,2	5,4	2,5	4,7	7,1	3,8	4,8	7,1
Апрель	9,5	9,9	10,9	8,4	9,2	11,1	11,0	9,9	2,7	9,3	10,1	11,7

Массовое цветение абрикоса отмечали во 2 и 3 декаде марта. Конец цветения в 2020 г. наблюдали в 3 декаде марта и 1 декаде апреля. Погодные условия в 3 декаде марта существенно не отличались от среднемноголетних данных (таблица 3.3, 3.4). Это способствовало нормальному прохождению процесса цветения и формирования завязи.

Таблица 3.4 – Сумма осадков за 2020–2022 г. (по данным метеостанции «Никитский сад»)

	Осадки, мм											
Год		2020		2021			2022			средняя многолетняя		
Декада Месяц	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Март	0,8	16,8	1,4	22,4	22,0	30,2	44,9	16,8	0	14,5	13,8	17,5
Апрель	0	8,1	0	25,2	15,9	0,1	7,4	26,2	7,8	6,0	15,2	16,5

Слабые осадки в этот период не оказали существенного влияния на процесс цветения (таблица 3.4).

В 1–3 декадах марта 2021 г. наблюдали прохладную (от 4,7 до 5,4°С) погоду (таблица 3.1). Это способствовало нахождению деревьев в вынужденном покое и задержке начала цветения у исследуемых сортов и форм на 20-30 дней (в зависимости от гибридной формы), несмотря на превышение среднемноголетней нормы осадков во 2 (191% от нормы) и 3 (172,5% от нормы) декадах (таблица 3.4). Начало цветения фиксировали в 1 декаде апреля. Это было связано с обильными (417% от нормы) осадками и температурой воздуха, близкой к среднемноголетней (8,4°С). Массовое цветение отмечали во 2 декаде апреля. Конец цветения наблюдали в 3 декаде апреля.

В 1 декаде марта 2022 г. наблюдали преимущественно холодную погоду (ниже нормы на 1,3°С) с обильными осадками в виде снега (196% от нормы). Отрицательные температуры (минимальная температура ночью до -2,7°С) обусловили продолжительный вынужденный покой у растений абрикоса. 2 декада марта была холодной, со значительными осадками (121% от нормы). Минимальная температура ночью опускалась до -5,1°С. Низкий температурный фон замедлил дальнейшую весеннюю вегетацию растений. В 3 декаде марта была неустойчивая погода с отсутствием осадков. В 1 декаде апреля фиксировали теплую погоду (на 1,8°С выше нормы). Это

способствовало началу цветения у исследуемых сортов и форм абрикоса. 2 декада апреля была дождливой (173% от нормы). Осадки, выпавшие за этот период, обусловили начало массового цветения у растений абрикоса. Конец цветения в 2022 г. отмечали в 3 декаде апреля. Погода, сложившаяся в мартеапреле 2022 г., вела к более позднему (на 20-30 дней, в зависимости от селекционной формы) наступлению фенофаз «цветение» и «образование завязи» (относительно среднемноголетних показателей). Под ее влиянием временной промежуток между фенологическими фазами сократился.

В результате различного температурного режима в весенний период 2020-2022 г., были зафиксированы следующие сроки появления лепестков и цветения (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Сроки появления лепестков и цветения, продолжительность цветения селекционных форм абрикоса

	Фаза развития						
	Появлени	е лепестков	Цветение				
Сорт, форма	единичное		начало	конец	длительность цветения, дней		
1	2	3	4	5	6		
		ранним сроком					
Дионис (к)	18.03±2	25.03±3	2.04±1	12.04±4	10		
9/9	22.03±13	26.03±13	31.03±12	5.04±12	6		
55	16.03±11	19.03±13	1.04±12	7.04 ± 7	7		
80	18.03±13	19.03±7	30.03±11	11.04±8	12		
115	18.03±8	22.03 ± 8	3.04 ± 12	11.04 ± 8	8		
432	19.03±15	23.03±18	29.03±16	11.04±20	13		
97-10	19.03±15	23.03±19	1.04 ± 10	13.04±12	7		
97-11	23.03±13	25.03±19	6.04±13	16.04±14	11		
10794	16.03±9	21.03±9	30.03±9	10.04±9	11		
10917	17.03±9	20.03±11	27.03±11	5.04±10	8		
8316	21.03±12	27.03±16	14.04±7	18.04±14	4		
8534	13.03±16	18.03±14	27.03±9	6.04±7	10		
9471	17.03±9	21.03±7	2.04±9	6.04±12	4		
6-4-2/1	9.03±4	13.03±4	24.03±12	3.04±8	10		
84-694	19.03±16	22.03±16	1.04 ± 10	13.04±12	13		

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6					
84-949	16.03±9	19.03±11	2.04±12	9.04±10	9					
84-951	26.03±13	31.03±14	7.04±12	15.04±17	5					
84-890	20.03±13	24.03±16	3.04±10	13.04±16	10					
84-988	3.04±11	5.04±11	9.04±2	14.04±8	5					
Формы со средним сроком созревания плодов										
Костинский (к)	22.03±4	27.03±4	28.03±14	5.04±13	8					
24-86	16.03±13	20.03±15	27.03±14	5.04±15	9					
7518	14.03±1	20.03±1	24.03±12	2.04±17	9					
8457	31.03±18	1.04±17	6.04±15	18.04±17	8					
97-17	14.03±8	17.03±9	27.03±13	4.04±12	8					
84-475	18.03±10	25.03±13	1.04±10	13.04±11	13					
84-516	17.03±12	19.03±13	1.04±10	15.04±11	15					
84-784	19.03±15	25.03±21	1.04±17	17.04±15	16					
84-803	22.03±19	24.03±19	3.04±12	15.04±13	12					
84-818	19.03±15	22.03±17	2.04±4	11.04±14	9					
84-875	27.03±14	30.03±13	7.04±8	19.04±13	12					
84-942	16.03±10	20.03±13	30.03±12	12.04±8	13					
84-986	13.03±8	16.03±9	29.03±16	13.04±14	15					
89-526	20.03±10	23.03±8	2.04±8	15.04±8	13					
93-119	17.03±9	20.03±8	29.03±8	9.04±6	11					
99-156	20.03±12	22.03±11	6.04±8	11.04±14	5					
99-354	16.03±11	20.03±13	26.03±14	7.04±15	12					
99-396	27.03±11	22.03±4	1.04±10	6.04±14	5					
99-415	18.03±14	20.03±14	31.03±10	4.04±12	4					
	Формы	с поздним сроко	м созревания пло	одов						
Искорка Тавриды (к)	22.03±11	26.03±10	8.04±2	19.04±8	11					
13/86	9.03±6	13.03±8	24.03±12	7.04±11	14					
8945	14.03±8	17.03±9	27.03±10	3.04±7	7					
84-859	20.03±11	26.03±14	1.04±10	14.04±14	13					
84-679	25.03±17	30.03±18	4.04±11	15.04±14	11					
84-895	29.03±12	1.04±16	2.04±5	19.04±15	17					
84-922	21.03±7	26.03±10	4.04±9	16.04±12	12					
89-727	18.03±16	24.03±18	2.04±14	15.04±8	10					

Сроки цветения и его продолжительность напрямую связаны с морозостойкостью растений абрикоса. Позднецветущие селекционные формы с меньшей вероятностью будут подвержены влиянию похолоданий и возвратных заморозков.

Согласно данным за три года, раннее цветение (начало 24.03–31.03) наблюдали у семи форм *с плодами раннего срока созревания*: 9/9 (31.03), 80 (30.03), 432 (29.03),8534 (27.03), 10794 (30.03), 10917 (27.03), 6-4-2/1 (24.03).

В средние сроки (начало 01.04—8.04) цвело девять форм: 55 (1.04), 115 (3.04), 9471 (2.04), 97-10 (1.04), 97-11 (8.04), 84-694 (1.04), 84-890 (3.04), 84-949 (2.04), 84-951 (7.04).

Поздним цветением (начало 9.04–14.04) отличались две формы: 84-988 (9.04), 8316 (14.04). Отобрано пять форм, зацветающих на 1-12 дней позже контрольного сорта Дионис (таблица 3.6).

Продолжительность цветения у селекционных форм ранних сроков созревания плодов составила 4-13 дней. С длинным периодом цветения (13 суток) отмечены три формы: 80, 97-10, 84-694 (таблица 3.6).

Среди форм в группе с плодами среднего срока созревания ранним цветением характеризовались восемь: 7518 (24.03), 99-354 (26.03), 24-86, 97-17 (27.03), 84-986, 93-119 (29.03), 84-942, 99-415 (31.03); остальные 10 селекционных форм — средним сроком цветения (1.04-7.04): 84-474, 84-516, 84-784, 99-396 (01.04), 84-818, 89-526 (2.04),84-803 (3.04), 8457, 99-156 (6.04), 84-875 (7.04) (таблица 3.7). Выделены 11 форм, зацветающих на 3-9 суток позже контрольного сорта Костинский (таблица 3.7).

В группе позднего срока созревания плодов раннее цветение имели две формы: 13/86 (24.03) и 8945 (27.03), остальные пять обладали средними сроками цветения (1—4.04): 84-859 (1.04), 84-895, 890727 (2.04), 84-679, 94-922 (4.04), они зацветали на четверо суток раньше контрольного сорта Искорка Тавриды (таблица 3.7). Продолжительность цветения у форм среднего срока созревания плодов варьировала от 4 до 16 суток, а позднего – от 7 до 17 суток. Наибольшей длительностью цветения среди форм с плодами средних и поздних сроков созревания отличались: 13/86 (14 дней), 84-516 (15 дней), 84-784 (16 дней), 84-895 (17 дней), (таблица 3.7).

Таблица 3.6 – Сроки и продолжительность цветения группы гибридных форм абрикоса селекции НБС раннего срока созревания плодов, 2020–2022 гг.

Сорт, форма			Март Апрель																							
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Дионис (к)																										
9/9																										
55																										
80																										
115																										
432																										
97-10																										
97-11																										
10794																										
10917																										
8316																										
8534																										
9471																										
6-4-2/1																										
84-694																										
84-949																										
84-951																										
84-890																										
84-988																										

Условные обозначения: XXX – контрольные сорта, XXX – формы раннего срока созревания, XXX – формы раннего срока созревания с поздним цветением

Таблица 3.7 – Сроки, продолжительность цветения групп селекционных форм абрикоса среднего и позднего сроков созревания плодов, 2020–2022 гг.

Сорт, форма				Ma	арт													I	Апре.	ЛЬ							
1 / 1 1	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Костинский (к)																											
24-86																											
7518																											
8457																											
97-17																											
84-475																											
84-516																											
84-784																											
84-803																											
84-818																											
84-875																											
84-942																											
84-986																											
89-526																											
93-119																											
99-156																											
99-354																											
99-396																											
99-415																											
Искорка Тавриды (к)																											
13/86																											
8945																											
84-859																											
84-679																											
84-895																											
84-922																											
89-727																											

Условные обозначения: XXX — контрольные сорта, XXX — формы среднего срока созревания, XXX — формы среднего срока созревания с поздним цветением, XXX — формы позднего срока созревания, XXX — формы позднего срока созревания с началом цветения раньше контрольного сорта

Созревание плодов абрикоса – длительный и сложный процесс, которому предшествует ряд физиологических изменений в годичном цикле роста плодового дерева.

В течение роста завязь дифференцируется на семя, косточку и сочный околоплодник (Гасымов, 2005).

По срокам созревания плодов различают ранние (середина–конец июня), средние (начало–середина июля) и поздние (конец июля–август) сорта и селекционные формы. Для расширения периода потребления свежих плодов населением необходимо вести селекцию генотипов с рано— и поздносозревающими плодами.

Продолжительность созревания зависит от происхождения (принадлежность к той или иной эколого-географической группе сортов) и погодно-климатических условий (Горина, 2014).

Созревание плодов фиксировали двумя датами: начало — при наступлении съемной зрелости у 25% плодов; массовую зрелость — при 75%. Этому сопутствовало приобретение плодами окраски и размягчение мякоти.

Ранними сроками созревания плодов (с середины 2 декады июня по начало 1 декады июля, таблица 3.8, рисунок 3.3) отличались 18 форм. Средними (конец первой—середина 2 декады июля) — 18 форм, к позднесозревающим отнесли 7 форм (конец 2—начало 3 декады июля).

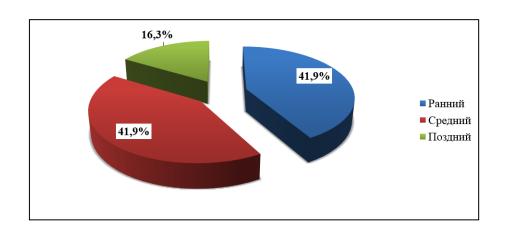


Рисунок 3.3 – Распределение селекционных форм абрикоса по срокам созревания плодов

Большая часть исследуемых форм имела короткий (2–8 дней) интервал между началом созревания и массовой зрелостью плодов. Несколько селекционных форм обладали более длительным массовым созреванием (8–10 дней): 80 (8 дней) и 84-516 (10 дней).

Таблица 3.8 — Созревание плодов у селекционных форм абрикоса, $2020-2022 \; \text{гг}.$

Сорт, форма	Начало созревания	Массовое созревание
1	2	3
	Ранний срок созревания плодов	
Дионис (к)	16.06±16	18.06±2
9/9	19.06±2	21.06±2
55	27.06±6	30.06±6
80	2.07±8	12.07±9
115	26.06±5	30.06±8
432	6.07±19	9.07±18
97-10	29.06±8	30.06±8
97-11	29.06±4	2.07±4
10794	3.07±3	8.07±3
10917	7.07±2	10.07±2
8316	7.07±1	10.07±1
8534	14.06±11	19.06±9
9471	4.07±3	6.07±2
6-4-2/1	1.07±4	3.07±3
84-694	4.07±5	7.07±5
84-949	4.07±2	6.07±2
84-951	2.07±5	4.07±4
84-890	6.07±5	9.07±4
84-988	4.07±8	7.07±4
HCP ₀₅	7,3	7,1
	Средний срок созревания плодов	
Костинский (к)	17.07±5	21.07±2
24-86	11.07±5	14.07±5
7518	9.07±1	11.07±2
8457	10.07±9	12.07±8
97-17	9.07±3	14.07±3
84-475	14.07±8	16.07±8
84-516	8.07±5	16.07±5
84-784	13.07±6	16.07±4
84-803	17.07±2	20.07±6
84-818	9.07±2	10.07±2

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3
1	2	3
84-875	8.07±3	9.07±1
84-942	9.07±4	11.07±4
84-986	13.07±2	16.07±1
89-526	8.07±2	10.07±1
93-119	13.07±3	16.07±4
99-156	14.07±3	16.07±2
99-354	6.07±4	9.07±3
99-396	10.07±5	13.07±5
99-415	9.07±5	13.07±4
HCP_0	5,1	4,6
	Поздний срок созревания плодов	
Искорка Тавриды (к)	20.07±3	21.07±5
13/86	20.07±18	22.07±17
8945	21.07±3	24.07±3
84-859	20.07±4	23.07±3
84-679	19.07±3	21.07±5
84-895	18.07±3	20.07±5
84-922	18.07±5	20.07±2
89-727	18.07±5	20.07±6
HCP ₀₅	8,7	8,5

Среди исследуемых форм в равных количествах находятся ранние (46%) и средние сорта (46%). Поздними сроками созревания плодов обладала меньшая часть генотипов (8%).

3.3 Жизнеспособность пыльцы селекционных форм абрикоса

Жизнеспособность пыльцы состоит в способности мужского гаметофита к росту на тканях пестика, а оплодотворяющий потенциал пыльцевого зерна — в возможности осуществлять полное оплодотворение (Горина, Месяц, 2017).

«Изучение процессов опыления и оплодотворения у абрикоса позволяет сделать более верным подбор родительских пар при селекции новых форм. Прохождение этих процессов во многом зависит от качества и

свойств используемых пыльцевых зерен. Значительное влияние на качество пыльцы оказывают условия окружающей среды в период формирования гаметофита и цветения.

Пыльцевые зерна, попав на рыльце пестика, набухают и при благоприятных погодных условиях прорастают уже через 2–3 часа. Большинство сортов и форм характеризуются морфологически выполненной пыльцой, однако встречаются образцы и с повышенной дефективностью пыльцевых зерен. Это объясняет низкую жизнеспособность и отсутствие или небольшое количество образования завязей у таких сортов» (Корзин В.В., Горина, Месяц, 2019).

В ходе изучения жизнеспособности пыльцы 10 генотипов абрикоса с различными сроками созревания плодов в 2020-2022 г. (таблица 3.6) выявлена слабая прорастаемость в варианте с 10% раствором сахарозы (от 3,4 до 22,8% пыльцевых зерен) у всех селекционных форм, кроме 99-415 (от 3,4 до 42,4%) (рисунок 3.5). На 15% растворе – от 0,4 до 13,4%, помимо 84-895 (2,2–29,2%) и 99-415 (2,2–26,0%). Максимальные значения проросших зерен на 20% растворе наблюдали у формы 99-415 (7,6–31,8%, рисунок 3.5). Причиной настолько низкой жизнеспособности могли стать погодные условия в период цветения 2020, 2021 и 2022 гг. Это малое, по сравнению с среднемноголетними данными (50 мм), количество осадков в 2020 г. (3 мм) и их избыток в 2021 г. (75 мм). По литературным данным, неблагоприятные погодные условия во время цветения ведут к снижению прорастаемости пыльцы (Горина, Месяц, 2017).

Таким образом, в результате проведенных исследований, отмечены формы 84-895 и 99-415 с жизнеспособностью пыльцы выше, чем у контрольного сорта Искорка Тавриды.

Таблица 3.9 – Жизнеспособность пыльцы селекционных форм абрикоса, 2020 – 2022 гг.

	Колич	чество нормал	ьно проросших	пыльцевых	зерен в расти	воре сахарозы р	азличной к	онцентрации п	о годам, %
Сорт, форма	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
		10%			15%			20%	
Искорка Тавриды (к)		4,2±1,0	62,7±21,2	3,2±1,5	7,3±1,5	33,4±18,5	12,7±5,3	8,0±1,0	17,5±8,2
80	5,0±0,4	$6,0\pm0,6$	4,2±0,2	$13,2\pm1,7$	$6,8\pm1,4$	10,0±2,2	20,4±5,0	$16,0\pm0,6$	18,2±2,8
8316	-	0	0	-	-	-	-	-	-
97-10	-	-	-	-	-	0	0	-	-
97-11	4,6±1,2	$4,0\pm1,5$	5,2±0,9	$0,4\pm0,1$	$2,0\pm1,0$	2,6±1,5	11,2±1,8	5,4±1,8	17,0±5,9
97-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84-895	5,8±1,1	4,2±2,0	7,4±0,4	2,2±0,7	29,2±1,2	7,9±1,0	$0,8\pm0,2$	33,0±6,6	17,0±3,4
84-951	0	0	ı	0	0	-	-	-	0
99-354	-	0	0	-	-	-	0	-	-
99-396	-	-	-	-	0	0	-	-	-
99-415	3,4±0,9	42,4±4,8	22,8±3,1	2,2±0,2	26,0±4,8	12,0±4,1	7,6±2,8	31,8±4,6	19,6±3,1
HCP ₀₅		21,9			13,8			11,96	

Примечание. 0 — пыльцевые зерна не проросли, - пыльцевые зерна отсутствуют

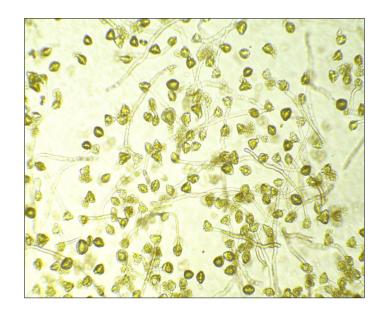


Рисунок 3.4 – Прорастание пыльцы селекционной формы 84-895 в 20% растворе сахарозы

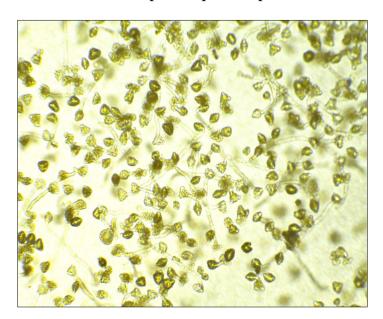


Рисунок 3.5 – Прорастание пыльцы селекционной формы 99-415 в 10% растворе сахарозы

ГЛАВА 4 УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА К БИО- И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ

4.1 Восприимчивость к основным грибным патогенам

Способность сорта противостоять болезням — одна из хозяйственно ценных особенностей, отсутствие которой ограничивает внедрение в производство (Ноздрачева, Мелькумова, 2013).

Селекция и дальнейшее распространение новых сортов абрикоса – обязательный элемент интенсификации плодоводства. Создаваемые устойчивость генотипы иметь комплексную К наиболее должны вредоносным заболеваниям (Голубев, 2019). Это необходимо, чтобы уменьшить пестицидную нагрузку на окружающую среду, сократить производственные затраты, обеспечить получение экологически чистой продукции садоводства.

«В Крыму наиболее вредоносными грибными заболеваниями для растений абрикоса являются монилиальный ожог (Monilinia cinerea) и клястероспориоз (Clasterosporium carpofilium).

Монилиоз проявляется весной, быстрое вызывая увядание распустившихся цветков, а затем молодых листьев и побегов. Зараженность деревьев абрикоса монилиальным ожогом в саду промышленного назначения может достигать 60-80%. Клястероспориоз наблюдали при выпадении обильных осадков весной и в первой половине лета. С наступлением жаркой засушливой погоды вредоносность его резко снижается. Возобновление болезни происходит осенью. В Крыму наиболее опасно проявление его симптомов на листьях. При сильном развитии болезни поражённые листья осыпаются и крона значительно оголяется, что способствует снижению продуктивности дерева. Это выражается в потере урожая текущего года, ослаблении закладки генеративных почек под урожай будущего года, а также снижении обшей зимостойкости растений. Пораженность

клястероспориозом после мягких зим может достигать 70–75%. Эти оба заболевания приводят к ухудшению качества плодов и урожайности до 50% и более» (Корзин, Горина, 2018).

В ходе изучения селекционных форм абрикоса Никитского ботанического сада, выделены отдельные генотипы со слабой восприимчивостью к монилиозу (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Поражение грибными болезнями селекционных форм абрикоса НБС-ННЦ (по 5-ти балльной шкале), 2020-2022 г.

Сорт, форма	Поражение	монилиозом,	Поражение			
	ба	ЛЛ	клястероспор	иозом, балл		
1	$X_{cp} \pm m_x$	X_{max}	$X_{cp}\pm m_x$	X_{max}		
	2	3	4	5		
Фор	омы с ранним срок	ом созревания	плодов			
Дионис (к)	2,5±0,5	3,0	3,2±0,4	4,0		
9/9	3,2±1,7	4,8	2,7±0,3	3,3		
55	0,8±0,3*	1,0	2,4±0,2	2,8		
80	$0,6\pm0,6^*$	1,3	1,9±0,1*	2,0		
115	2,2±0,9	3,0	1,8±0,5*	2,8		
432	1,3±1,2	2,5	1,0±0,2*	1,3		
97-10	0,8±0,8*	1,5	2,4±0,3	3,0		
97-11	1,1±0,4	1,5	2,1±0,2	2,5		
10794	2,3±1,8	4,0	1,7±0,2*	2,0		
10917	1,8±0,3	2,0	1,9±0,2	2,2		
8316	0,5±0,1*	0,5	2,0±0,1	2,5		
8534	3,8±1,3	5,0	1,9±0,1	2,0		
9471	3,6±0,1	3,6	1,7±0,6*	2,5		
6-4-2/1	3,4±1,1	4,5	2,7±0,4	3,5		
84-694	1,0±1,0	2,0	1,9±0,1	2,0		
84-949	2,8±1,8	4,5	1,9±0,2	2,4		
84-951	1,0±0,5	1,5	1,9±0,3	2,1		
84-890	1,3±1,3	2,5	1,5±0,3*	1,8		
84-988	1,9±0,9	2,8	3,3±0,4	4,0		
HCP_{05}	1,1		0,7			
Форг	мы со средним сро	ком созревания	плодов			
Костинский (к)	1,1±0,1	3,0	1,7±0,4	2,5		
24-86	2,9±0,1	3,0	1,8±0,1	2,0		
7518	2,3±2,3	4,5	1,6±0,6	2,5		
8457	0,5±0,1	0,5	2,4±0,3	3,0		
97-17	2,0±1,5	3,5	2,2±0,1	2,3		
84-475	2,0±2,0	4,0	1,6±0,3	2,0		
84-516	2,3±1,8	4,0	1,7±0,1	1,8		

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
84-784	0,5±0,5	1,0	1,8±0,4	2,5
84-803	$0,3\pm0,3$	0,5	1,7±0,3	2,0
84-818	$0,8\pm0,3$	1,0	1,5±0,2	1,5
84-875	$0,5\pm0,5$	1,0	1,6±0,2	2,0
84-942	2,3±1,8	4,0	$2,1\pm0,2$	2,5
84-986	1,3±1,3	2,5	1,5±0,2	1,8
89-526	1,3±1,3	2,5	$1,7\pm0,7$	3,0
93-119	1,9±1,9	3,8	2,3±0,4	3,0
99-156	0,5±0,5	1,0	1,5±0,3	2,0
99-354	3,7±1,4	5,0	1,8±0,1	2,0
99-396	1,8±0,8	2,5	1,9±0,4	2,5
99-415	3,5±0,1	3,5	1,1±0,2	1,5
HCP ₀₅	1,4		0,7	
Формы	с поздним сро	ком созревания	плодов	
Искорка Тавриды (к)	1,5±1,0	2,5	2,8±0,6	4,0
13/86	4,8±0,1	4,8	2,8±0,6	4,0
8945	2,8±2,1	4,8	2,8±0,1	4,0
84-679	0,3±0,3	0,6	1,7±0,3	2,0
84-859	$0,1{\pm}0,1^*$	0,1	1,6±0,3	2,0
84-895	1,3±1,3	2,5	1,5±0,3*	2,0
84-922	1,7±1,2	2,8	1,9±0,5	2,8
89-727	2,5±2,5	5,0	2,5±0,8	3,8
HCP ₀₅	1,4		1,1	

Условные обозначения: $x_{cp.}$ – среднее значение, m_x – стандартная ошибка, X_{max} – максимальное значение за период исследований, *– существенные различия с контролем при P=0.95.

Слабое поражение (0–2 балла) монилиозом побегов и почек было отмечено у 26 селекционных форм. У 84-859 за все время наблюдений мы фиксировали единичные проявления монилиоза на уровне 0,1 балла.

Максимальный балл поражения монилиозом (4,8 балла) отмечен у генотипа с плодами раннего срока созревания — 9/9 (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Поражение монилиозом цветков селекционной формы 9/9

За годы исследований, 58,1% всех изучаемых генотипов имели поражение монилиозом, в среднем, на уровне 1,0%. Из них 4,3% селекционных форм имели поражение на 0,1 б, 21,7% — на 0,5 балла, 4,3% — 0,6 баллов, 13% — 0,8 баллов, 8,7% — 1,0 балл, 4,3% — 1,1 балл, 21,7% — 1,3 балла, 4,3% — 1,7 балл, 8,7% — 1,8 баллов и 8,7% — на 1,9 баллов (рисунок 4.2).

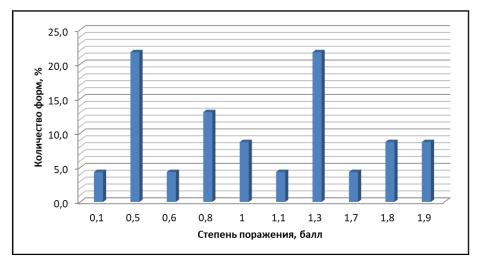


Рисунок 4.2 – Поражение побегов селекционных форм абрикоса монилиозом (2020–2022 гг.)

Клястероспориоз — еще одна значимая болезнь абрикоса (Ноздрачева, Мелькумова, 2010; Куликов, 2018). Поражение растений ведет к нарушению вегетационных процессов, ухудшению зимней закалки, поврежденные плоды обладают сниженными товарно-потребительскими качествами, непригодны для консервирования.

На пораженных листьях растений абрикоса проявляются пятна, по мере разрастания конидии, увеличивающиеся в размерах (рисунок 4.3).

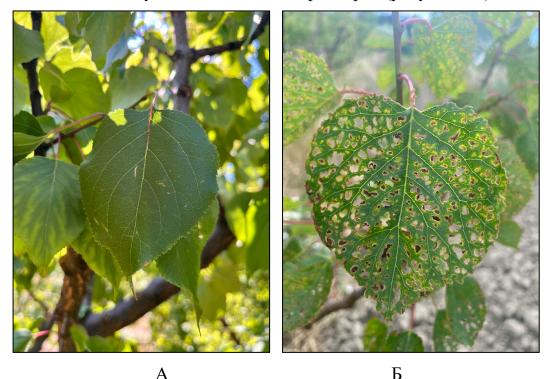


Рисунок 4.3 - A — поражение клястероспориозом листьев абрикоса селекционной формы 84-516; Б — поражение клястероспориозом листьев абрикоса сорта Суперранний

Поражение селекционных форм клястероспориозом было в пределах 2 – 3,3 балла ($X_{cp.}$), (таблица 4.1). В годы исследований не наблюдали эпифитотий клястероспориоза. Максимальное поражение фиксировали на генотипах позднего срока созревания плодов ($X_{max} = 4$ балла). Минимальные проявления клястероспориоза с достоверными отличиями с контрольным сортом Дионис ($X_{cp} = 3,2$ балла, $X_{max} = 4,0$ балла) отмечали у формы 432 (1,0 балл).

В ходе исследований селекционных форм абрикоса Никитского ботанического сада был обнаружен один комплексно устойчивый генотип – 432 (среднее поражение монилиозом – 1,3 балла, клястероспориозом – 1,0 балл).

Отобраны отдельные формы со слабыми внешними признаками поражения монилиозом (84-859) и клястероспориозом (432). Наличие таких селекционных форм в коллекции НБС-ННЦ позволяет использовать их в дальнейшей селекционной работе.

4.2 Зимостойкость и морозоустойчивость генеративных органов

Результативность выращивания плодовых культур зависит агроклиматических географических особенностей местности, И где насаждений. Их распространение планируется закладка зачастую ограничивается лимитирующими факторами. В условиях юга Российской Федерации к ним принято относить: потребность плодовых культур в холоде в период органического покоя (для зоны субтропиков), экстремально низкие температуры в зимне-весенний период, резкие колебания температуры в конце зимы и ранней весной на фоне участившихся оттепелей, заморозки в весенний период, недостаток влагообеспеченности в наиболее уязвимые фазы летнего периода развития, тенденцию превышения максимальных летних температур среднемноголетнего уровня, несоответствие почвенных комплексу показателей) условий (по целому требованиям культур (Драгавцева, Бандурко, Ефимова, 2013).

Тепловой режим окружающей среды – один из основных факторов, определяющих целесообразность возделывания плодовых культур (Дорошенко, Захарчук, Максимцов, 2014). Он напрямую связан с морозостойкостью растений абрикоса, актуальность изучения которой

подчеркивают многие исследователи (Еремин, 1988; Кашин, 1998; Корзин, 2009).

Абрикос способен выдерживать понижения температуры до –35-40°С, находясь в стадии глубокого покоя (Костина, 1953). Он обладает коротким периодом зимнего покоя и быстрыми темпами развития генеративных почек. После потепления в январе-феврале, незначительные похолодания до –10-15°С могут приводить к массовой гибели плодовых почек. Это является основным лимитирующим фактором выращивания абрикоса (Агеева, 1985). Расширение знаний о морозоустойчивости поможет в понимании механизмов адаптации. Как известно, растения, адаптивные к условиям окружающей среды, являются и наиболее устойчивыми к болезням и вредителям (Рябов, Опанасенко, Антюфеев, 2002).

Ha ранних генеративных абрикоса стадиях развития почек (спорогенная ткань – начало появления микроспороцитов) температура промораживания была установлена в пределах –8-10°C. В течение 2020–2022 г. начальным этапам развития цветковых почек сопутствовала теплая погода без отрицательных температур (декабрь 2020–2022 г.). Это обусловило отсутствие естественной закалки. На более поздних стадиях развития (микроспороциты), в 2020 г., она составила -16°C. В 2021 г. и 2022 г. в климатической камере была выбрана температура –20°С. Генеративные почки форм находились на начальных этапах развития (спорогенная ткань – начало появления микроспороцитов). Разница в выбранной температуре (4°C) обусловлена в 2020 г. отсутствием природной закалки растений. В то же время, в 2021 и 2022 гг. промораживанию в климатической камере предшествовало естественное понижение температуры (до -4.8° C). Это позволило предположить и большую морозоустойчивость генеративных почек.

На поздних стадиях развития цветковых почек (микроспоры, одноклеточная пыльца), в 2020 г. температура промораживания в климатической камере составила –20°С. Это вызвано предшествующими

понижениями температуры в полевых условиях (до $-7,1^{\circ}$ C). И, как следствие, закалке. Во время прохождения стадий развития плодовых почек микроспороциты, образование тетрад, дифференцирующий митоз в 2021 г. температуру климатической камеры понижали до -16° C, а в 2022 г. -11° C. Это обусловлено небольшой предварительной закалкой отрицательными температурами (до $-2,5-3^{\circ}$ C).

В начале микроспорогенеза (декабрь, стадия спорогенная ткань) высокой сохранностью после промораживания (77,2–50,0%) цветковых почек выделены 25 форм и контрольный сорт Крымский Амур (таблица 4.2). По-видимому, это связано с органическим покоем растений в начале зимнего периода.

Таблица 4.2 — Морозоустойчивость генеративных почек растений абрикоса на разных стадиях их развития, 2020-2022 гг.

Сорт, форма	Стадия	Количест	Стадия	Количест	Стадия	Количест
	развития	во живых	развития	во живых	развития	во живых
	(декабрь)	почек, %	(январь)	почек, %	(февраль)	почек, %
1	2	3	4	5	6	7
Крымский Амур	a	66,7	a	36,4	д,е	14,4
80	a	50,9	a	30,9	д,е	28,8
115	a	61,9	a	32,6	e	9,4
432	a	65,0	a	40,1	e	14,5
0-11	a	48,5	a	32,0	д,е	0,0
8316	a	65,4	a	75,0	e	42,1
8457	a	65,2	a	40,3	e	34,3
8534	a	66,8	a	62,2	e	10,7
9471	a	50,0	a	36,0	д,е	4,4
97-10	a	48,5	a	47,0	e	25,0
97-17	a	66,7	a	56,8	e	31,1
24-86	a	50,0	a	55,1	д,е	10,1
10794	a	65,9	a	66,1	д,е	0,8
6-4-2/1	a	51,9	a	28,8	д,е	0,0
84-475	a	51,6	a	65,3	д,е	44,8
84-516	a	62,2	a	48,7	д,е	9,0
84-679	a	36,1	а,б	56,7	д,е	32,9
84-784	a	65,4	a	67,6	e	37,2
84-803	a	62,1	a	58,6	д,е	45,6
84-875	a	50,0	a	60,5	г,д	42,6

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6	7
84-890	a	66,4	a	62,3	д,е	39,5
84-895	a	69,5	a	58,3	e	56,2
84-949	a	67,6	a	61,6	В,Г	5,1
84-986	a	66,4	a	62,3	б,в	13,1
89-526	a	77,2	a	45,4	д,е	30,7
93-119	a	2,8	a	56,3	д,е	0,0
99-156	a	47,6	a	31,6	e	14,3
99-354	a	66,4	a	64,1	д,е	25,2
99-396	a	67,0	a	63,3	д,е	20,4
99-415	a	66,7	a	59,6	e	18,7
HCP ₀₅		8,9		10,8		8,0

Примечание: а — спорогенная ткань; б — микроспороциты; в — мейоз; г — тетрады; д — микроспора; е — одноклеточная пыльца.

Далее, в течение января, форма 84-679 развивалась до стадии формирование микроспороцитов, с количеством живых цветковых почек на уровне 56,7%, что является высоким показателем. Остальные опытные формы не развились дальше стадии спорогенная ткань. Это повлияло на сохранность почек (от 28,8 до 48,7%) у 11 форм (80, 115, 432, 0-11, 8457, 9471, 97-10, 84-516, 6-4-2/1, 89-526, 99-156). Количество живых цветковых почек составило у контрольного сорта Крымский Амур 36,4%. Достаточно высокую сохранность (от 55,1 до 67,6%) цветковых почек проявили 17 форм (8534, 97-17, 24-86, 10794, 84-475, 84-679, 84-784, 84-803, 84-875, 84-890, 84-895, 84-949, 84-986, 93-119, 99-354, 99-396, 99-415). Лучше всего сохранила генеративные почки (75,0%) селекционная форма 8316. Изображение состояния генеративной сферы плодовых почек абрикоса при отсутствии (рисунок 4.4 «а») и наличии (рисунок 4.4 «б») повреждения представлено ниже.





б

Рисунок 4.4 Плодовые почки селекционных форм абрикоса после промораживания: а -84-942, генеративная сфера не повреждена, б -7518- повреждены пестики

Большая часть изучаемого материала (28 селекционных форм) характеризовалась более поздними стадиями развития (мейоз, тетрады, микроспора, одноклеточная пыльца). В это время часть из них (84-475, 84-803, 84-895) проявили среднюю морозостойкость плодовых почек (44,8–56,2% живых почек).

Среди изученных генотипов был различный уровень сохранности генеративных почек. Это связано с их прохождением этапов морфогенеза, что подтверждается расчётами НСР.

Достаточной морозоустойчивостью плодовых почек на поздних этапах развития (дифференцирующий митоз и образование микроспоры, рисунок 4.5, 4.6) обладали формы 84-803 (45,6% живых почек) и 84-895 (56,2% живых почек). Ниже представлены стадии развития цветковых почек у некоторых исследованных форм (рисунки 4,5–4.8).



Рисунок 4.5 Формирование микроспороцитов у формы 84-694 в 2020 г.

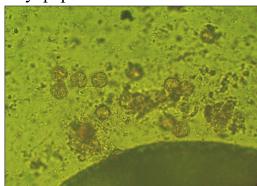


Рисунок 4.7 Формирование микроспор у формы 84-516 в 2021 г.



Рисунок 4.6 Образование тетрад у формы 8316 в 2020 г.

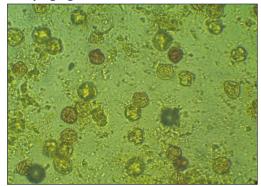


Рисунок 4.8 Формирование микроспор начало дифференцирующего митоза у формы 84-679 в 2021 г.

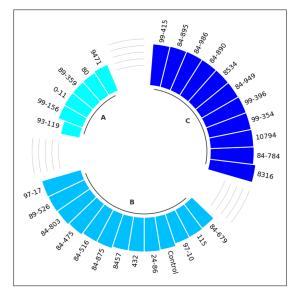


Рисунок 4.9 — Диаграмма морозоустойчивости селекционных форм абрикоса, в зимний период (декабрь — январь) — A — генотипы со слабой морозоустойчивостью (живых почек 29,6—43,0%), B — со средней (46,4—61,2%), C — характеризующиеся повышенной устойчивостью к морозам (63,2—70,2%), Control — контрольный сорт Крымский Амур

Среди исследуемых форм повышенной морозоустойчивостью отличались формы: 8316 (рисунок 4.9), 84-475, 84-803, 84-895. Проведенные исследования показали, ЧТО эти селекционные формы могут быть использованы в селекции на морозоустойчивость. На поздних стадиях развития (февраль-март, тетрады, микроспоры, одноклеточная пыльца) перспективные селекционные формы были разделены на три кластера (рисунок 4.10):

- генотипы со слабой морозоустойчивостью (контрольный сорт Крымский Амур, 0-11, 115, 432, 24-86, 9471, 10794, 84-516, 84-949, 84-986, 93-119, 99-156);
- со средней восприимчивостью к низким отрицательным
 температурам (80, 8457, 97-10, 97-17, 84-679, 89-526, 99-354, 99-396, 99-415);
- с повышенной устойчивостью к морозам (8316, 84-475, 84-784, 84-803, 84-875, 84-890, 84-895).

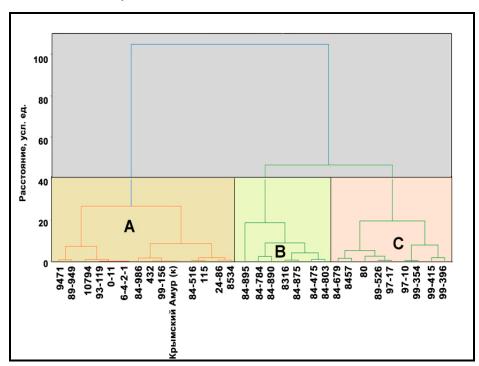


Рисунок 4.10 — Кластерный анализ устойчивости к заморозкам селекционных форм абрикоса на поздних стадиях развития, в зимне-весенний период (февраль-март)

кластер A – генотипы со слабой устойчивостью к заморозкам (количество живых почек 0–5,1%); кластер B – со средней восприимчивостью к низким отрицательным температурам (9–20,4%); кластер C – с повышенной устойчивостью к заморозкам (25–56,2%);

Исследования селекционных форм продемонстрировали зависимость степени морозостойкости от темпов развития цветковых почек. Формы с медленными темпами развития плодовых почек характеризуются большей морозостойкостью: 84-784, 84-803, 84-895.

Морозостойкостью и устойчивостью к заморозкам одновременно выделяются четыре формы: 8316, 84-784, 84-895.

4.3 Засухоустойчивость изучаемых форм абрикоса

Успешное выращивание растений абрикоса зависит от множества факторов, в том числе и полива (Torrecillas et al., 2000).

нехватки В современном мире проблема воды усугубляется изменением климата и глобальным ростом населения. Увеличение потребления и его превалирование над возможностью к восполнению, может быть причиной недостатка водных ресурсов. Дефицит влаги означает сокращение объемов воды, что угрожает продовольственной безопасности и ведет к дефициту производства продуктов питания.

Засухоустойчивые сорта абрикоса плодоносят в условиях недостатка влаги. Это делает перспективным создание новых сортов, способных переносить гидротермический стресс (Саплев, Корзин, 2023).

В течение 2020-2022 гг. изучали устойчивость 43 генотипов абрикоса к засухе. Определяли общее содержание воды в листьях абрикоса, водный дефицит, водоудерживающую способность и степень восстановления тургора листьев после потери влаги. Показатели водопотери фиксировали через 4, 8, 12, 24 часа.

Одними из основных показателей водного режима абрикоса являются водоудерживающая способность и восстановление тургора листьями.

Устойчивость к засухе изучали в начале августа 2020 г. (минимальное количество осадков – 11 мм, при среднем многолетнем показателе – 31 мм,

среднесуточная температура $-26,0-31,3^{\circ}$ С), 2021 г. (96 мм; 25,8–27,1°С) и 2022 г. (20,4 мм; 24,2–30,3°С соответственно).

Установлено, что общая оводненность листьев изучаемых селекционных форм абрикоса варьировала: от 56,9 до 72,5%. Большую оводненность имели три генотипа — 8316 (68,1%), 10917 (70,6%), 84-949 (72,5%) (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Показатели водного режима и водопотери листьями сортов и форм абрикоса (август, 2020–2022 гг.)

Сорт,	00 (0/)	рπ (0/)		ПЕ	3 (%)		BT, %
форма	OO (%)	ВД (%)	4 ч.	8 ч.	12 ч.	24 ч.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Крымский Амур (к)	62,0±0,6	8,9±0,8	12,6±0,5	17,4±0,5	21,09±0,4	34,4±0,6	95,7±2,9
Варгдагуйн Вагдаас	66,7±4,6	6,3±5,6	16,2±3,1	23,7±6,4	29,4±8,1	43,5±12,4	75,8±28,1
9/9	$66,2\pm0,8$	7,0±0,4	11,4±0,3	18,3±0,3	25,1±0,8	42,5±1,8	79,8±19,3
55	64,9±0,6	6,9±0,3	9,8±0,4	14,0±0,4	17,8±0,5	28,2±0,9	98,8±1,1
80	64,6±0,4	3,9±0,7	14,6±1,6	21,8±2,0	28,5±2,5	44,8±3,1	87,3±9,3
115	65,8±0,1	8,1±1,1	9,1±0,7	15,0±0,7	20,1±0,8	35,3±1,2	93,55±0,3
432	65,6±0,6	3,3±0,2	13,2±0,4	17,7±0,4	21,8±0,5	32,9±0,8	97,5±2,1
0-11	63,7±1,2	6,8±0,5	13,5±0,3	19,7±0,5	25,7±0,6	41,0±0,9	92,5±6,0
13/86	65,9±1,0	8,0±0,9	12,2±0,8	16,9±0,6	21,4±0,8	29,9±1,2	93,9±6,0
24-86	63,2±0,4	5,7±0,4	15,2±0,4	19,6±0,4	23,6±0,5	35,3±0,7	95,5±1,9
7518	65,6±0,3	7,6±0,8	16,2±1,0	21,8±1,1	27,1±1,3	40,6±1,8	91,3±6,3
8316	68,1±2,2	5,3±0,3	12,4±0,5	17,9±0,5	22,8±0,9	36,9±2,3	92,4±6,7
8457	65,7±0,5	5,8±0,4	10,1±1,0	14,4±1,1	18,7±1,0	30,0±1,1	97,7±0,5
8534	67,0±0,2	8,4±0,9	17,6±2,3	26,4±3,6	33,9±4,0	51,3±4,2	70,1±1,0
8945	64,1±0,2	7,5±0,6	13,9±0,3	19,5±0,5	24,5±0,7	38,3±1,1	97,5±1,4
9471	65,9±0,6	6,7±0,6	15,4±0,6	20,7±0,8	25,5±0,9	39,1±1,2	97,1±2,1
97-10	61,3±0,5	9,6±0,1	12,8±0,1	17,7±0,3	22,2±0,5	34,6±1,3	97,5±2,0
97-11	61,9±0,9	9,7±0,6	15,3±0,8	19,6±0,9	23,9±0,9	34,8±0,7	90,2±2,2
97-17	60,8±1,5	6,4±0,4	12,2±0,4	16,8±0,6	20,8±0,6	31,3±0,6	97,8±0,5
10794	65,4±0,5	5,0±0,8	12,7±1,3	18,7±1,4	23,9±1,5	38,5±1,5	91,0±4,0
10917	70,6±6,7	5,8±0,3	13,1±0,3	18,0±0,2	22,6±0,2	38,1±2,5	94,8±4,8
6-4-2/1	62,5±0,5	6,0±0,8	10,6±1,3	15,5±1,1	20,1±1,2	33,1±1,3	89,6±10,1
84-475	$63,5\pm0,2$	6,9±0,4	15,3±0,3	20,2±0,3	24,4±0,4	37,1±1,0	98,7±0,8

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
84-516	61,7±0,3	5,8±1,2	11,1±1,5	16,1±1,8	20,6±2,1	32,0±2,6	98,4±1,2
84-679	66,9±0,4	6,2±0,8	16,2±1,7	21,4±1,6	26,4±1,7	40,6±1,9	91,2±1,0
84-694	61,6±0,5	6,8±0,5	11,8±1,2	15,6±1,1	19,1±1,0	29,6±0,8	97,7±1,9
84-784	63,2±0,3	5,7±1,1	11,0±1,2	16,3±1,5	20,9±1,8	35,5±2,4	89,7±3,7
84-803	63,6±0,5	4,7±0,8	17,1±1,1	23,1±1,2	28,4±1,3	44,0±1,6	85,7±8,6
84-818	56,9±1,2	6,4±0,4	13,2±0,6	17,7±0,3	21,8±0,2	33,2±0,4	93,9±2,3
84-859	67,2±0,6	5,0±0,3	12,4±0,5	18,0±0,6	23,0±0,7	36,9±1,0	95,6±3,8
84-875	59,8±0,3	6,7±0,9	14,0±1,1	21,6±1,2	28,1±1,2	44,9±1,0	62,9±25,9
84-895	66,0±0,6	5,4±0,2	11,9±0,5	18,3±0,8	23,7±1,1	38,7±1,7	79,9±19,9
84-922	59,2±2,3	5,0±0,5	14,8±1,2	20,3±0,9	25,3±0,4	39,1±0,6	90,2±4,7
84-942	67,4±0,3	6,0±0,1	14,3±1,7	18,8±1,8	23,1±1,9	35,1±2,2	97,3±1,5
84-949	72,5±1,1	2,6±0,5	11,0±0,4	17,0±0,8	22,5±1,0	36,5±1,6	77,5±22,0
84-951	64,1±0,3	8,6±0,4	13,6±0,4	18,6±0,4	23,2±0,4	36,1±0,5	94,8±0,5
84-986	63,5±0,3	8,6±0,3	14,3±0,2	20,1±0,8	25,3±1,3	40,3±2,6	85,8±5,8
84-988	63,2±0,1	11,0±1,2	10,5±3,3	15,4±3,2	19,2±3,2	34,3±3,2	$93,3\pm6,0$
89-526	64,6±0,7	7,2±0,4	16,1±1,1	23,1±0,8	28,8±0,8	44,3±0,9	77,5±22,0
89-727	62,8±1,0	4,8±0,2	8,6±0,4	15,4±0,8	24,4±1,2	37,6±1,7	77,4±20,4
93-119	64,3±0,4	3,6±0,5	15,2±0,6	19,9±0,6	24,3±0,8	35,6±1,3	97,0±2,9
99-156	62,7±0,2	8,7±0,2	12,8±0,7	18,3±0,5	23,1±0,6	37,5±0,8	92,0±7,6
99-354	66,9±0,5	3,8±0,8	15,1±1,2	21,2±0,8	26,8±0,6	41,9±0,7	93,5±0,7
99-396	61,9±0,4	7,0±0,4	11,0±1,2	16,3±1,5	20,9±1,8	35,5±2,4	96,3±1,9
99-415	64,2±0,8	7,7±0,4	13,4±0,4	17,3±0,7	21,0±1,1	30,8±2,0	98,4±1,1
HCP05	1,45	0,71	1,21	1,34	1,51	1,93	10,42

Примечание: ОО – общая оводненность, BД – водный дефицит, ΠB – потеря воды в процентах от сырого веса после 12, 24 и 48 часов дегидратации, BT – восстановление тургора в листьях.

Водный дефицит — это недостаток насыщения водой растительных клеток, возникающий в результате интенсивной потери воды растением, не восполняемой им из почвы. Он составил 2,6-11,0%, с наименьшими показателями у пяти форм: 89-949 (2,6%), 432 (3,3%), 93-119 (3,6%), 99-354 (3,8%), 80 (3,9%).

Потеря влаги определяет скорость обезвоживания листовой пластинки. Данный показатель спустя 4 часа был на уровне 8,6-17,6%, значительно отличаясь по генотипам, через 8 часов -14,0-26,4%. Водопотери за 12 часов составили от 17,8 до 33,9%. Потерю влаги спустя 24 часа фиксировали от 28,2

до 51,3%. Большую способность, по сравнению с контролем (34,4%), к удержанию воды листьями отметили у 11 селекционных форм: 55 (71,8%), 13/86 (70,8%), 432 (67,1%), 8457 (70%), 97-17 (69,7%), 84-694 (71,4%), 84-516 (68%), 84-818 (66,8%), 84-988 (65,7%), 6-4-2/1 (66,9%), 99-415 (69,2%).

Стойкость листьев к обезвоживанию определяется способностью не только удерживать воду, но и восстанавливать тургор.

Способность листьев восстанавливать тургор зависит от степени их обезвоживания. После завядания и последующего насыщения влагой, селекционные формы восстанавливали тургор в пределах 62,9–98,8%. Максимальная способность к восстановлению тургора листьями отмечена у четырех форм: 55 (98,8%), 84-475 (98,7%), 84-516 (98,4%), 99-415 (98,4%). Самую низкую способность в опыте к восстановлению тургора наблюдали у образцов: 8534 (70,1%), 84-875 (62,9%).

По результатам оценки водоудерживающей способности листьев был проведен кластерный анализ методом к-средних (k-means clustering), с помощью которого все изученные генотипы были разделены на 3 кластера (рисунок 4.11):

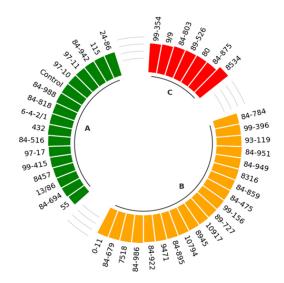


Рисунок 4.11 — Кластерный анализ селекционных форм абрикоса по засухоустойчивости в условиях лаборатории Кластер А — селекционные формы, отличающиеся повышенной засухоустойчивостью (16 образцов, потери воды за 24 часа обезвоживания — 28,2-35,3%), В — средней (20 образцов, 35,5-41,0%), С — слабой (7 образцов, 41,9-51,3%).

Кластерный анализ свидетельствует, что по засухоустойчивости часть генотипов находится на уровне контрольного сорта Крымский Амур (16 образцов) и даже превосходят его (11 образцов).

Быстрое снижение содержания воды в тканях приводит к нарушению проницаемости клеточных мембран, с нижению фотосинтетической активности и, в конечном счете, гибели клеток. Предел обезвоживания, смертельный для растения, зависит не только от культуры, но и от сорта (Tsiupka et al., 2023).

Наши исследования показали, что сорт Крымский Амур (контроль) относится к группе генотипов с повышенной засухоустойчивостью (рисунок 4.12).

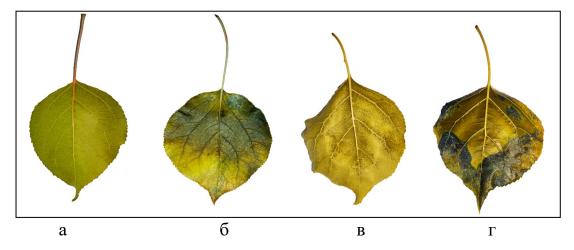


Рисунок 4.12 — Оценка повреждения листьев сорта Крымский Амур в условиях водного стресса с использованием раствора Evans Blue; где (а) — листья до обезвоживания; (б–г) — листья через 8, 12 и 24 ч. дегидратации

Для селекционной формы 55 была характерна высокая засухоустойчивость с низкой степенью повреждения листьев, спустя 8, 12, 24 часа дегидратации (рисунок 4.13).

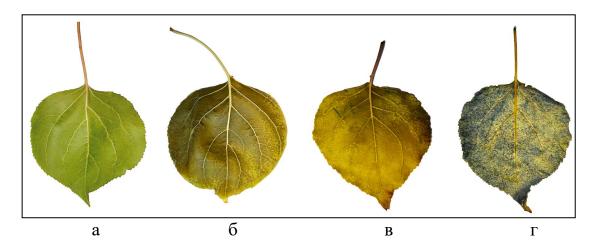


Рисунок 4.13 — Оценка повреждения листьев селекционной формы 55 в условиях водного стресса с использованием раствора Evans Blue; где (а) — листья до обезвоживания; (б–г) — листья через 8, 12 и 24 ч. дегидратации

Среднюю засухоустойчивость продемонстрировала форма 0-11, что повлияло на повреждение листьев, наиболее показательно — спустя 24 ч. дегидратации (рисунок 4.14).

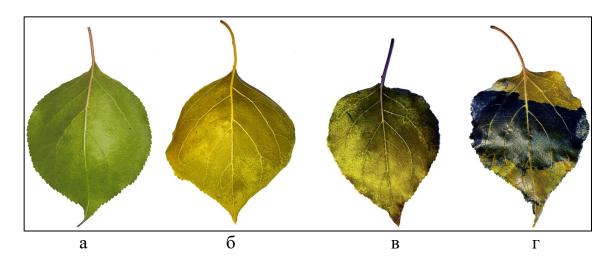


Рисунок 4.14 — Оценка повреждения листьев селекционной формы 0-11 в условиях водного стресса с использованием раствора Evans Blue; где (а) — листья до обезвоживания; (б–г) — листья через 8, 12 и 24 ч. дегидратации

Низкую устойчивость к засухе мы наблюдали у генотипа 99-354, повреждение листьев фиксировали уже спустя 12 часов дегидратации. К 24 часам дегидратации большая часть листовой пластинки была повреждена (рисунок 4.15).

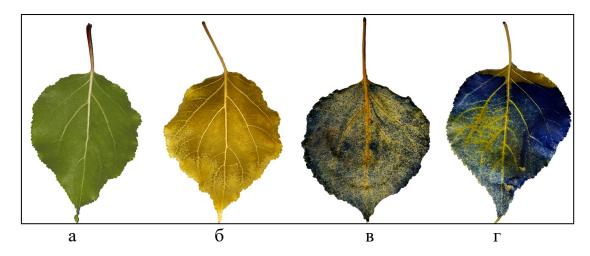


Рисунок 4.15 — Оценка повреждения листьев селекционной формы 99-354 в условиях водного стресса с использованием раствора Evans Blue; где (а) — листья до обезвоживания; (б–г) — листья через 8, 12 и 24 ч. дегидратации

По итогам лабораторных исследований за три года (2020-2022 гг.) отобраны наиболее засухоустойчивые формы абрикоса селекции НБС-ННЦ – 55 (водоудерживающая способность, потерь воды за 24 часа 28,2%), 84-694 (29,6%), 13/86 (29,9%), 8457 (30,0%), 99-415 (30,8%).

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

Один из значимых показателей устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды является эффективность работы фотосинтетического аппарата листа. А именно, количественное содержание фотосинтетических пигментов и состояние структур, взаимосвязанных с процессами поглощения, миграции и использованием энергии света для синтеза веществ (Гольцев и др., 2014).

Произведена оценка работы фотосинтетического аппарата методом изменения индукции флуоресценции хлорофилла а у сортов Вардагуйн наиболее Вагдаас (контрольный сорт, засухоустойчивый литературы, интродуцированный), Олимп (сорт селекции НБС, один из родителей исследуемых форм) и гибридных форм 97-10 (выделена по комплексу признаков: ранний срок созревания плодов, слабая восприимчивость к поражению монизиозом, самоплодность), 97-11 (ранний срок созревания плодов, крупноплодность, высокая пригодность плодов для слабая переработки, восприимчивость К поражению монилиозом, самоплодность), 97-17 (урожайность, повышенная степень закладки генеративных почек, повышенная устойчивость к заморозкам, самоплодность, высокие вкусовые качества плодов, пригодность плодов для переработки).

Как видно из таблицы 4.4, у сорта абрикоса Вардагуйн Вагдаас в условиях дегидратации тканей листа были устойчиво высокие значения показателей вариабельной флуоресценции (F_v) , коэффициента фотосинтетической активности (PA), коэффициента спада флуоресценции (индекса жизнеспособности) (Rfd), максимального (F_v/F_m) и эффективного (Y(II)) фотохимического квантового выхода фотосистемы ΦC II.

За 24 часа искусственного обезвоживания у листьев контрольного сорта наблюдали потерю 43,5% воды, при сохранении достаточно высоких показателей фотосинтетической активности, что подтверждают многочисленные литературные данные о высокой засухоустойчивости данного сорта и обосновывает репрезентативность использования его в качестве контроля по засухоустойчивости абрикоса. Аналогичные результаты получены другими авторами (Горина, 2015, Gorina, Korzin et al., 2021).

Отмечено, что за 36 часов дегидратации эффективный фотохимический квантовый выход у данного сорта снизился на 58,1% относительно показателей после насыщения. Работу регуляторных механизмов можно наблюдать по увеличению регулируемых нефотохимических потерь (Y(NPQ) с 0,21 до 0,46 отн. ед. флуоресценции). Снижение величины

нефотохимических потерь указывает на интенсивную работу фотосинтетического аппарата, что подтверждает высокую устойчивость сорта к обезвоживанию.

Противоположные данные были у сорта Олимп. Доля поступающей энергии, расходуемой на нефотохимические потери, достигала 94,2 %, что говорит о значительном повреждении фотосинтетического аппарата. При достижении листьями водного дефицита 35,6%, у этого сорта отмечено снижение вариабельной флуоресценции на 30%, что связано с увеличением тепловой диссипации энергии возбуждения, и может свидетельствовать о повреждении тилакоидов (Reigosa et al., 2001).

В течение всего эксперимента отмечено устойчивое снижение соотношения вариабельной и максимальной флуоресценции. Вероятно, это связано как с увеличением нефотохимических трат энергии, так и с повреждением чрезвычайно важного в структурах ФС II - D1-белка (Pokorska et al., 2007).

Коэффициенты фотосинтетической активности (PA) и индекс жизнеспособности (Rfd) снижались практически до нулевых значений. Это свидетельствует о критической потере влаги для данного сорта – 35,6% за 24 ч. обезвоживания.

По изучаемым параметрам индуцированной флуоресценции хлорофилла, фотосинтетический аппарат селекционных форм оказался достаточно устойчивым к развитию водного дефицита в тканях листа. При этом, у формы 97-11, основные характеристики фотоиндукционной кривой были максимально близки к показателям засухоустойчивого сорта Вардагуйн Вагдаас.

Таблица 4.4 – Показатели индукционной кривой флуоресценции хлорофилла листьев сортов и форм абрикоса, средние значения за 2020 - 2022 гг.

Показатели	F_{v}	PA	Rfd	F_v/F_m	Y(II)	Y(NPQ)	Y(NO)
1	2	3	4	5	6	7	8
		Вардаг	уйн Вагдаас	(к)			
До насыщения	1299,7	0,757	3,121	0,8	$0,368\pm0,08$	0,433±0,14	$0,239\pm0,06$
После насыщения	1317,2	0,654	1,889	0,808	$0,444\pm0,05$	$0,21\pm0,10$	$0,346\pm0,05$
После 12 часов завядания	1259,8	0,712	2,468	0,795	$0,381\pm0,01$	$0,333\pm0,02$	$0,286\pm0,02$
После 24 часов завядания	1037,8	0,757	3,122	0,719	$0,314\pm0,10$	$0,443\pm0,06$	$0,243\pm0,12$
После 36 часов завядания	902,8	0,713	2,489	0,671	$0,258\pm0,08$	$0,46\pm0,20$	$0,283\pm0,25$
			Олимп				
До насыщения	817,2	0,714	2,498	0,72	$0,468\pm0,07$	$0,241\pm0,14$	$0,291\pm0,07$
После насыщения	979,4	0,732	2,734	0,754	$0,47\pm0,05$	$0,261\pm0,12$	$0,269\pm0,05$
После 12 часов завядания	705,6	0,489	0,958	0,618	$0,152\pm0,01$	$0,356\pm0,02$	$0,492\pm0,02$
После 24 часов завядания	688,3	0,226	0,292	0,603	$0,019\pm0,09$	$0,217\pm0,04$	$0,764\pm0,07$
После 36 часов завядания	521	0,058	0,062	0,417	$0,125\pm0,09$	$0,058\pm0,16$	$0,942\pm0,21$
			97-10				
До насыщения	1377,1	0,722	3,282	0,813	0,412±0,08	0,311±0,17	$0,278\pm0,09$
После насыщения	1329,2	0,721	3,152	0,793	$0,423\pm0,06$	$0,298\pm0,11$	$0,279\pm0,05$
После 12 часов завядания	1253	0,735	3,27	0,782	$0,393\pm0,01$	$0,344\pm0,01$	$0,266\pm0,02$
После 24 часов завядания	1110,6	0,648	2,43	0,718	$0,229\pm0,12$	$0,472\pm0,02$	$0,3\pm0,09$
После 36 часов завядания	785,3	0,463	1,734	0,569	$0,082\pm0,08$	$0,538\pm0,22$	$0,381\pm0,30$
			97-11				
До насыщения	1462,5	0,714	3,132	0,792	$0,421\pm0,10$	$0,293\pm0,18$	$0,286\pm0,08$
После насыщения	1333,1	0,711	3,189	0,787	$0,419\pm0,07$	$0,294\pm0,17$	$0,289\pm0,10$
После 12 часов завядания	1339,7	0,709	2,954	0,78	$0,402\pm0,01$	$0,307\pm0,01$	$0,291\pm0,03$
После 24 часов завядания	1178,6	0,764	3,759	0,74	$0,296\pm0,07$	$0,487\pm0,07$	$0,238\pm0,02$
После 36 часов завядания	1045,5	0,678	2,839	0,683	$0,153\pm0,11$	$0,527\pm0,06$	$0,323\pm0,04$

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
97-17							
До насыщения	1332,8	0,81	3,481	0,8	$0,424\pm0,13$	$0,317\pm0,19$	$0,259\pm0,06$
После насыщения	1292,1	0,712	2,975	0,784	$0,455\pm0,06$	$0,257\pm0,06$	$0,289\pm0,03$
После 12 часов завядания	1072,7	0,749	3,488	0,765	$0,393\pm0,02$	$0,353\pm0,03$	$0,255\pm0,02$
После 24 часов завядания	920,6	0,557	2,083	0,71	$0,131\pm0,03$	$0,427\pm0,10$	$0,443\pm0,13$
После 36 часов завядания	888,75	0,512	1,816	0,705	$0,077\pm0,03$	$0,581\pm0,19$	$0,429\pm0,22$

Примечание: F_V — вариабельная флуоресценция, P_A — фотосинтетическая активность, R_{fd} — индекс жизнеспособности, F_v/F_m — максимальный фотохимический квантовый выход фотосистемы II, Y(II) — эффективный фотохимический квантовый выход фотосистемы II, Y(NPQ) — регулируемые нефотохимические потери, Y(NO) — нерегулируемые нефотохимические потери

По данным лабораторных опытов гибридные формы 97-10, 97-11 и 97-17 (селекционная комбинация — Олимп х SEO) показали высокую засухоустойчивость. Хорошая способность к восстановлению тургора указанными генотипами подтверждает это утверждение. Похожие результаты по селекционной форме 97-11 получены ранее, с помощью классических методик диагностики засухоустойчивости (Еремеев, Лищук, 1974, Кушниренко и др., 1975, Лищук, Ильницкий, 1986) и измерения биохимических параметров (Палий и др., 2019, Палий и др., 2020).

После 24 часов обезвоживания показатели индукционной кривой флуоресценции хлорофилла листьев изучаемых сортов и форм абрикоса были неодинаковы. Наиболее наглядно это показано на диаграмме ниже (рисунок 4.16).

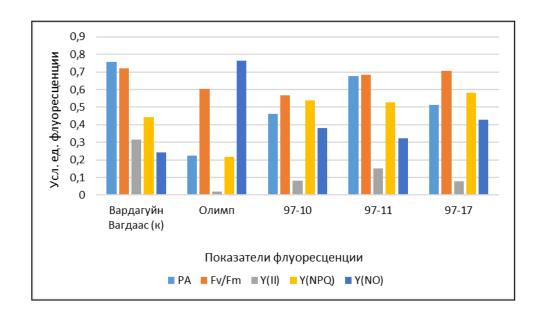


Рисунок 4.16 — Сравнительная диаграмма расчетных показателей индукционной кривой флуоресценции сортов и форм абрикоса (24 часа обезвоживания)

Примечание: PA — фотосинтетическая активность, F_v/F_m — максимальный фотохимический квантовый выход фотосистемы II, Y(II) — эффективный фотохимический квантовый выход фотосистемы II, Y(NPQ) — регулируемые квантовые потери, Y(NO) — нерегулируемые квантовые потери.

По результатам исследований определено, что временные промежутки в 24 и 36 часов обезвоживания являются дифференцирующими, что позволяет выделять сорта и селекционные формы с высокой и низкой засухоустойчивостью. Полученные результаты могут быть использованы в селекции абрикоса на признак засухоустойчивости.

Методом спектрофотометрии определено содержание пигментов хлорофилла a и b. Проведен сравнительный анализ сортов и селекционных форм: Вардагуйн Вагдаас (к), Олимп, 97-10, 97-11, 97-17, (таблица 4.3.2). Хлорофилл a — основной фотосинтетический пигмент. От содержания хлорофилла b зависит уровень адаптивности растения к условиям слабой освещенности (Кушниренко и др., 1967).

Содержание сухих веществ в листьях составило от 36,9 (форма 97-11) до 47,1% (сорт Олимп). Максимальное содержание хлорофилла a и b, по сравнению с контрольным сортом Вардагуйн Вагдаас (0,277 мг/г), фиксировали у селекционной формы 97-10 (0,514 мг/г), минимальное – у сорта Олимп (0,131 мг/г, таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Содержание пигментов хлорофилла «*a*» и «*b*» в листьях абрикоса в августе 2020 г.

	Сухие	Содержание, в пересчете на сырой вес				
Сорт, форма	в-ва, %	хлорофилл a , мг/г	хлорофилл b , мг/г	сумма хлорофиллов $a+b$, мг/г	Соотношение хлорофиллов <i>a/b</i>	
Вардагуйн Вагдаас (к)	37,2	0,277	0,085	0,362	3,26	
Олимп	47,1	0,131	0,055	0,186	2,38	
97-10	41,6	0,514	0,179	0,693	2,87	
97-11	36,9	0,421	0,142	0,563	2,96	
97-17	39,1	0,414	0,139	0,553	2,98	

Сумма хлорофиллов a+b так же была различной (0,362 мг/г, 0,186 и 0,693 соответственно). Коэффициенты соотношения хлорофиллов a/b были низкие (<3) у всех генотипов, кроме контрольного сорта. Полученные

показатели, вероятно, связаны с погодными условиями августа 2020 г., отличными от типичных среднемноголетних (сумма осадков 8,7 мм, что на 22,73 мм меньше среднемноголетнего показателя). Ранее, в третьей декаде июля 2020 г, выпало 5,3 мм осадков. Возможно, недостаток увлажнения и дальнейшая засуха в течение июля и августа, оказали влияние на накопление пигментов хлорофилла листьями сортов и форм абрикоса.

В августе 2021 г. накопление сухих веществ в листьях было в пределах от 30,4 (контрольный сорт Вардагуйн Вагдаас) до 37,3% (сорт Олимп). В листьях формы 97-10 наблюдали наибольшее в опыте содержание хлорофилла a (0,766 мг/г, на 52,8% выше, чем у контрольного сорта), у сорта Олимп – наименьшее (0,137 мг/г, таблица 4.6).

Таблица 4.6 — Содержание пигментов хлорофилла a и b в листьях абрикоса в августе 2021 г.

	Сухие	Содержание, в пересчете на сырой вес				
Сорт, форма	в-ва, %	хлорофилл a , мг/г	хлорофилл b , мг/г	сумма хлорофиллов $a+b$, мг/г	Соотношение хлорофиллов <i>a/b</i>	
Вардагуйн Вагдаас (к)	30,4	0,303	0,08	0,383	3,79	
Олимп	37,3	0,137	0,041	0,178	3,34	
97-10	33,2	0,766	0,243	1,009	3,15	
97-11	31,7	0,644	0,203	0,847	3,17	
97-17	34,1	0,642	0,2	0,842	3,21	

Для формы 97-10 была характерна и наибольшая сумма хлорофиллов a+b (1,009 мг/г), а для сорта Олимп — наименьшая (0,178). Высокий коэффициент (>3) соотношения хлорофиллов a/b фиксировали у всех генотипов (от 3,15 до 3,79). Периоду исследований сопутствовала дождливая погода (сумма осадков за август 2021 г. — 97,6 мм, таблица 2.2). Возможно, это повлияло на полученные данные по накоплению сухих веществ и содержанию пигментов хлорофиллов.

В августе 2022 г. накопление сухих веществ листьями исследуемых генотипов абрикоса было в пределах от 35,1 – сорт Вардагуйн Вагдаас до 43,7% –

сорт Олимп. Максимальное содержание хлорофилла *а* и *b*, по сравнению с контрольным сортом Вардагуйн Вагдаас (0,291 мг/г), фиксировали у селекционной формы 97-10 (0,705), минимальное – у сорта Олимп (0,144). Сумма хлорофиллов *а+b* так же была различной (0,122 мг/г, 1,00 и 0,205 соответственно). Все генотипы отличались низким соотношением хлорофиллов *a/b* (<3), что может свидетельствовать о существенном влиянии засухи в данный период. Для августа 2022 г. было характерно меньшее (на 10,6 мм), по сравнению с среднемноголетними данными (таблица 2.1, 31 мм), количество осадков. Этому предшествовало малое (2,5 мм) количество осадков в третьей декаде июля, а затем – полное их отсутствие до середины первой декады августа 2022 г. Вероятно, пролонгированная засуха оказала влияние на содержание пигментов и соотношение хлорофилла *a/b* (таблица 4.7).

Таблица 4.7 — Содержание пигментов хлорофилла a и b в листьях абрикоса в августе 2022 г.

	Сухие	Содержание, в пересчете на сырой вес				
Сорт, форма	вещества, %	хлорофилл a , мг/г	хлорофилл b , мг/г	сумма хлорофиллов $a+b$, мг/г	соотношение хлорофиллов <i>a/b</i>	
Вардагуйн Вагдаас (к)	35,1	0,291	0,122	0,413	2,39	
Олимп	43,7	0,144	0,061	0,205	2,36	
97-10	36,8	0,705	0,303	1,008	2,33	
97-11	33,6	0,6	0,257	0,857	2,33	
97-17	36,4	0,593	0,255	0,848	2,33	

По результатам исследований, выявлено, что содержание хлорофилла a и b в листьях абрикоса, является сортовой особенностью.

В зависимости от периода, предшествующего исследованиям, с засушливыми или дождливыми условиями, изучаемые генотипы абрикоса могут по-разному накапливать сухие вещества и иметь различное содержание хлорофиллов a и b, что влияет на их сумму и соотношение.

ГЛАВА 5 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА

5.1 Самоплодность изучаемых форм абрикоса

Исследование самоплодности абрикоса в условиях Южного берега Крыма актуально. Это обусловлено тем, что во время цветения часто стоит холодная погода, которая препятствует лету пчел, опылению растений (Корзин, 2007а) и приводит к слабой завязываемости или отсутствию завязи у самобесплодных сортов и форм. Самофертильные сорта менее зависимы от насекомых - опылителей. В условиях производства более востребованы самоплодные сорта абрикоса, так как самобесплодные не могут быть использованы для моносортовых насаждений, частично самоплодные без сортов-опылителей формируют более низкий урожай (Milatovic, Nikolic, Krška, 2013; Tsering et al., 2018).

Изучением вопроса самофертильности абрикоса в условиях Южного берега Крыма занимались К.Ф. Костина, Е.И. Лагутова, В.М. Горина, В.В. Корзин (Костина, Доманская, 1928; Костина, 1956; Костина, 1966; Лагутова, 1991; Корзин, 2008; Горина, 2014).

В связи с изменением климатических условий и товарно-вкусовых предпочтений населения, необходимо совершенствование сортимента абрикоса. Поэтому новые селекционные формы требуют изучения их самоплодности.

Марлевый изолятор, используемый для изучения самоплодности, представлен ниже (рисунок 5.1).



Рисунок 5.1 – Марлевый изолятор на селекционной форме 9471

Среднедекадные температуры мая в 2020–2022 г. мало отличались друг от друга. Теплая погода способствовала росту завязи абрикоса.

Самофертильность сортов и форм абрикоса в 2020-2022 гг. была неодинаковой (таблица 5.1). У контрольного сорта Крымский Амур в этот период сформировалось количество завязи на уровне от 9 до 28%. По полученным нами результатам, сорт отнесён к самоплодным, что согласуется с используемой методикой определения самоплодности.

Количество образовавшихся завязей по годам у формы 97-10 отмечали на уровне от 15 до 22%, поэтому гибридная форма отнесена к самоплодным.

По трехлетним данным образование завязи у формы 97-11 сформировалось на уровне от 15 до 20%. Это свидетельствует о ее самоплодности.

Форма 97-17 была отнесена нами к самоплодным. Количество образовавшейся завязи при самоопылении составило от 13 до 30%.

Таблица 5.1 – Самоопыление сортов и форм абрикоса, 2020-2022 гг.

	Колі	Количество опыленных цветков,					Количество образовавшихся завязей,					
G 1			Ш	т.	Γ.			%				
Сорт, форма	К	онтрол	ΙЬ	само	опыле	ение	ко	нтрол	Ь	самоопыление		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Крымский Амур (к)	368	123	221	275	180	165	22	32	47	12	9	28
97-10	112	132	75	165	27	115	36	13	36	16	15	22
97-11	198	130	224	190	168	117	32	9	29	20	15	18
97-17	339	80	162	250	100	180	49	6	8	30	13	27
84-895	117	150	275	140	136	430	16	59	12	23	4	37
84-951	292	240	159	210	104	108	26	26	14	48	31	29
99-354	140	107	218	120	40	380	3	0,9	33	0	3	9
99-396	-	243	183	-	190	179	-	13	17	-	8	14
HCP ₀₅		133,7		121,5		22,3		14,4				

Полученные нами данные указывают на самоплодность формы 84-895. Количество образовавшейся завязи составило от 4 до 37% при самоопылении.

За 2020–2022 гг. у формы 84-951 фиксировали количество образовавшейся завязи от 29 до 48%. Согласно используемой методике, форма отнесена к самоплодным.

Исследования выявили самоплодность формы 99-354, ее растения сформировали завязь на уровне от 3 до 9%.

Самоплодность на уровне 4% продемонстрировала форма (99-354). В годы с неблагоприятными для опыления погодными условиями она может давать средний урожай плодов.

Изучали зависимость самоплодности растений абрикоса от среднедекадной температуры воздуха в период цветения, декадной суммы осадков (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Анализ парной корреляции показателей, влияющих на самоплодность селекционных форм абрикоса в 2020-2022 гг.

	Количество образовавшихся завязей по годам, % (при самоопылении)						
Показатели	Крымский	97-	97-	97-	84-	84-	99-
110 Rusu1 csiii	Амур (к)	10	11	17	895	951	354
1	2	4	5	6	7	8	9
Среднедекадная температура воздуха - 1 дек марта (°C)	-0,57	-0,58	0,64	0,44	-0,14	0,99	-0,89
- 2 дек марта (°C)	-0,54	-0,55	0,66	0,47	-0,11	0,99	-0,87
- 3 дек марта (°C)	0,08	-0,07	0,98	0,91	0,52	0,85	-0,38
Среднедекадная температура воздуха - 1 дек апреля (°C)	0,95	0,95	0,52	0,71	0,98	-0,18	0,72
- 2 дек апреля (°C)	0,62	0,60	0,91	0,99	0,91	0,41	0,19
- 3 дек апреля (°C)	-0,99	-0,99	-0,13	-0,37	-0,83	0,56	-0,94
Среднедекадная температура воздуха - 1 дек мая (°C)	-0,99	0,99	-0,22	-0,46	-0,88	0,48	-0,90
- 2 дек мая (°C)	-0,99	-0,99	-0,21	-0,44	-0,87	0,50	-0,91
- 3 дек мая (°C)	-0,27	-0,25	-0,99	-0,97	-0,67	-0,73	0,21
Сумма осадков в 1 декаде марта (мм)	0,99	0,99	0,30	0,52	0,91	-0,42	0,87
- 2 дек марта (мм)	-0,77	-0,77	0,42	0,19	-0,40	0,92	-0,98
- 3 дек марта (мм)	0,99	0,99	0,16	0,39	0,85	-0,54	0,93
Сумма осадков в 1 декаде апреля (мм)	-0,99	-0,99	-0,22	-0,45	-0,88	0,49	-0,90
- 2 дек апреля (мм)	-0,86	-0,86	0,27	0,03	-0,54	0,85	-0,99
- 3 дек апреля (мм)	0,06	0,05	0,98	0,91	0,51	0,86	-0,40
Сумма осадков в 1 декаде мая (мм)	-0,38	-0,39	0,79	0,63	0,07	0,99	-0,76
-2 дек мая (мм)	-0,86	-0,85	-0,71	-0,86	-0,99	-0,06	-0,53
-3 дек мая (мм)	0,19	0,20	-0,90	-0,77	-0,27	-0,96	0,62

Примечание. Достоверно при Р=0,05.

Полужирным шрифтом выделены существенные взаимные связи, при которых показатели оказывают влияние друг на друга.

Для пяти форм (8-86, 97-11, 97-17, 84-895, 84-951) зафиксирована достоверная взаимосвязь средних температур 3 декады марта и количества образовавшихся завязей при самоопылении (r=0,52-0,98) (таблица 5.2). У 5 форм (8-86, 97-10, 97-17, 84-895, 99-354) просматривается влияние выпавших осадков на образование завязи, особенно в первой (r=0,52-0,99) и третьей (r=0,85-0,99) декад марта. В случае с формой 8-86 нами замечена

взаимосвязь осадков с формированием завязи при самоопылении в отношении последней декады апреля (r=0,98) и первой декады мая (r=0,80).

Для формы 84-951 установлена существенная положительная связь формирования завязи со среднедекадными температурами марта (r=0,85–0,99). Выявлена тесная связь осадков, выпавших в период второй декады марта (r=0,92), второй (r=0,85) и третьей (r=0,86) декад апреля, а также первой декады мая (r=0,99).

Отрицательная взаимосвязь среднедекадной температуры воздуха и формирования завязи в марте была характерна для форм 97-10, 84-895, 99-354 (r=-0,55-0,89). Это связано с более поздним прохождением процесса цветения, по сравнению с остальными селекционными формами.

Обнаружена отрицательная взаимосвязь температуры воздуха, количества осадков и формирования завязи у 3 форм (97-10, 84-895, 99-354 в третьей декаде апреля (r=-0,83-0,99).

Корреляция осадков и образования завязи, в апреле и мае, была отрицательной (r=-0,83-0,99). Это характерно для всех изученных форм и, вероятно, вызвано поражением монилиозом, которому способствовали обильные дожди.

На формирование завязи у форм 84-895, 99-354 среднесуточные температуры первой декады мая влияли отрицательно (r=-0.88-0.98). Что так же было замечено на 6 формах (8-86, 97-10, 97-11, 97-17, 84-895, 84-951), во второй и третьей декадах мая (r=-0.67-0.99). К этому времени завязь была уже сформирована, что объясняет такую взаимосвязь.

Установлена отрицательная взаимосвязь суммы осадков с числом завязей у 2 форм (97-10, 99-354), (r=-0,66-0,98). Это связано с ограниченным летом пчел и дальнейшим опылением в дождливую погоду.

Осадки в период апреля-мая вызвали существенное снижение завязываемости у всех изучаемых форм и сортов абрикоса.

Во всех изученных нами вариантах была высокая (r=0,7-0,9) и средняя (r=0,4-0,7) корреляция показателей (количество образовавшейся завязи, среднедекадная температура воздуха, сумма осадков за декаду).

Таким образом, показана достоверная взаимосвязь процессов цветения и формирования завязи с погодными условиями у сортов и форм абрикоса в 2020–2022 годах.

5.2 Химико-технологические свойства плодов изучаемых генотипов абрикоса

Известно, что по питательной ценности, диетическим свойствам и вкусовым качествам плоды абрикоса занимают одно из первых мест среди древесных и кустарниковых растений (Шмыгарева, 2008). Высокие вкусовые и консервные качества плодам абрикоса обеспечивают повышенное содержание сахаров (7,69–13,15%), органических кислот (0,45–1,98%), пектиновых веществ (0,40–1,28%), каротина (1,53–2,21 мг/100г) (Чалая, Причко, 2011, Горина, 2022). Углеводы у абрикоса представлены сахарозой, глюкозой и фруктозой, пектинами и крахмалом. Богатый химический состав плодов обусловливает не только питательную ценность, но и способность противостоять стрессовым факторам среды во время вегетации растений (Гудковский, 2001; Чалая, 2010; Чалая, Причко, 2013;).

Результаты химического анализа девяти селекционных форм абрикоса показали, что содержание сухого вещества варьировало от 12,25 до 16,72% (таблица 5.3). Высокую плотность мякоти (на уровне контроля) имели 4 селекционные формы: 13/86 (содержание сухого вещества в % - 16,42), 84-951 (15,38%), 93-119 (16,72%), 99-156 (16,63%). Остальные 5 генотипов обладали низким содержанием сухого вещества.

Таблица 5.3 – Химический состав плодов абрикоса, 2020-2022 г.

Сорт,	CB,	TK,	СКИ	MC	ΣC	AK	ЛА	ΦВ,	ΣΦВ,
форма	%	%			%	мг ∕1	00г.	мг/100 г.	мг/100 г.
Крымский Амур (к)	15,98	0,77	17,3	6,49	13,32	5,1	40	7,8±0,23	153±4,59
13/86	16,42	0,99	8,3	3,98	8,24	7,04	208*	16,25±0,49	$135\pm4,05$
8316	13,87	1,05	11,0	4,95	11,53	7,74	264*	19,5±0,59	228±6,84
24-86	12,25	1,42	4,5	1,75	6,34	6,64	68	8,45±0,25	105±3,15
97-11	14,88	1,84	3,3	0,73	6,14	5,28	96	6,77±0,20	85±2,55
97-17	13,50	0,85	10,7	3,08	9,10	6,29	52	11,38±0,34	84±2,52
84-988	13,58	1,17	7,6*	1,89	8,95	5,98	120	8,45±0,25	225±6,75
84-951	15,38	1,52	4,5	1,42	6,78*	6,86	182*	4,23±0,13	93±2,79
93-119	16,72	0,82	11,1	2,76	9,08	11,44*	168	19,5±0,59	228±6,84
99-156	16,63	0,43	28,1	3,33	12,07*	8,36	138	9,1±0,27	108±3,24
HCP ₀₅	_	_		_	_	2,01	110	_	

Примечание: K – контрольный сорт, CB – сухое вещество, MC – моносахара, $\sum C$ – сумма сахаров, TK – титруемые кислоты, CKU – сахаро-кислотный индекс, AK – аскорбиновая кислота, JA – лейкоантоцианы; ΦB – флавоноиды, $\sum \Phi B$ – сумма фенольных веществ, *-существенные различия с контролем при P=0,05

Среди кислот в плодах в свежих плодах отмечают яблочную, лимонную и янтарную. Другой ценный элемент — β-каротин, является провитамином А. Он обеспечивает окраску плодов — от светло-желтой до интенсивно-желтой, в зависимости от количества, что является сортовой особенностью.

Содержание органических кислот в плодах исследуемых генотипов составляло от 0,43 до 1,84% на сырое вещество. На уровне контроля были отмечены две формы — 97-17 (0,85%) и 93-119 (0,82%), с более высоким содержанием титруемых кислот — 6 форм (0,99-1,84%). Низкую кислотность фиксировали у формы 99-156 (0,43%).

Химический анализ плодов показал невысокий, по сравнению с контролем, уровень моносахаров в плодах абрикоса — от 0,73 до 4,95%. Все исследуемые формы по данному показателю отличались меньшими, чем контроль, значениями. Высокая сумма сахаров была характерна для двух

генотипов — 8316 (11,53%) и 99-156 (12,07%). У 7 форм количество указанных веществ в плодах было меньше, чем у сорта Крымский Амур.

Известно, что естественные антиоксиданты благоприятно влияют на лежкость и хранение абрикоса (Чалая, Причко, 2015). Пищевые достоинства плодов абрикоса в значительной степени обусловливаются наличием сильного антиоксиданта витамина С (аскорбиновой кислоты). Известно, что абрикосы по содержанию аскорбиновой кислоты превосходят плоды черешни, сливы, яблони и груши (Чалая, Причко, 2013-а).

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах абрикоса составило от 5,1 до $11,44\,$ мг/ $100\,$ г сырого вещества. Наиболее низким количеством витамина С отличалась форма 97-11 (5,28%), высоким – 93-119 (11,44%).

Высокое количество лейкоантоцианов в плодах абрикоса может придавать им терпко-горькие вкусовые ощущения (Рихтер, Горина, Месяц, 2017). Их польза заключается в природных антиоксидантных свойствах и возможности обеспечить организму защиту от свободных радикалов, образующихся при протекании окислительных процессов (Рихтер, 2018).

Все исследуемые селекционные формы по уровню содержания лейкоантоцианов (от 52 до 264 мг/100 г) превосходили контроль. Наиболее высокие показатели фиксировали у двух форм — 13/86 (208 мг/100 г) и 8316 (264 мг/100 г).

При употреблении плоды абрикоса обладают множеством биологических действий: антиоксидантным, противовоспалительным, антиканцерогенным, противомикробным и другими (Зверев, 2017). Наличие в плодах лейкоантоцианов дает возможность использовать их в диете при сердечно-сосудистых заболеваниях, ожирении, сахарном диабете.

Содержание флавоноидов в плодах абрикоса фиксировали на уровне 7.8-16.25~мг/100~г. Наибольшим количеством обладали две формы -13/86~(16,25 мг/100~г) и 97-17 (11,38 мг/100 г). Существенно меньшим по сравнению с контролем – один генотип, 84-951 (4,23 мг/100 г).

Таким образом, анализ химического состава плодов показал, что 4 селекционные формы обладали высоким содержанием сухого вещества (16,42–16,63%) и плотной мякотью. Все изучаемые растения формировали плоды с повышенным количеством органических кислот (0,99–1,84%). По сумме сахаров выделили два генотипа (11,53–12,07%). Низким, по сравнению моносахаров (0.73-4.95%)И контролем, уровнем повышенным содержанием витамина С (5,1-11,44 мг/100г) отличались все объекты фиксировали исследований. двух форм высокие лейкоантоциантов (208-264 мг/100 г) и флавоноидов (11,38-16,25 мг/100 г).

Вкус плодов зависит от содержания сахаров и кислот, их типов (Naryal et al., 2018).

«Важным интегральным показателем, позволяющим оценить сбалансированность вкуса является сахаро-кислотный индекс» (Уфимцева, 2018). По данным А.Г. Куклиной и В.Н. Сорокопудова, Е.В. Гаврюшенко, для условий средней полосы России значение сахаро-кислотного индекса у плодов абрикоса составляет 4,2 (Куклина, Сорокопудов, Гаврюшенко, 2019). Ф.М. Гасымов и Л.В. Уфимцева указывают, что оптимальные значения сахаро-кислотного индекса для перспективных форм абрикоса находятся в интервале от 5,1 до 7,7 (Гасымов, Уфимцева, 2018). Селекционная работа над повышением этого показателя — одно из направлений исследований (Віапсо et al., 2010).

Среди изучаемых генотипов наблюдали варьирование сахарокислотного индекса от 3,3 до 28,1. У селекционной формы 84-988 фиксировали сахаро-кислотный индекс — 7,6, что обеспечило высокие вкусовые качества плодов (4,3 балла). Меньшее соотношение сахаров и кислот было у формы 97-11 (СКИ - 3,3).

По комплексу биохимических показателей отмечены формы: 13/86 (высокое содержание сухого вещества, лейкоантоцианов, повышенные – аскорбиновой кислоты, титруемых кислот), 8316 (высокие сумма сахаров, лейкоантоцианов, титруемых кислот), 99-156 (высокое содержание сухого

вещества, аскорбиновой кислоты, суммы сахаров, высокий сахаро-кислотный индекс).

От плотности мякоти напрямую зависит транспортабельность плодов. Плотные плоды менее подвержены повреждению при транспортировке, а значит, обладают более высокими товарно-потребительскими качествами (Даскалов, 1969; Седова, 1996).

Климатические условия, сортовые особенности и степень зрелости влияют на плотность мякоти плодов. Плотность может быть показателем степени зрелости. Это связано с тем, что протопектин в составе плодов переходит в растворимую форму, и плотность мякоти снижается (Дубровская, 2015).

Транспортабельность является важным товарным качеством для сорта (Богданов, 2021). Она напрямую зависит от плотности мякоти. Это – один из многих биологических хозяйственно ценных признаков, в значительной степени определяющих возможность коммерческого выращивания абрикоса.

Относительно контрольного сорта, более плотную мякоть имели селекционные формы 432 (1,08 кг/см2), 84-818 (0,98), 6-4-2/1 (0,96). Соотношение массы мякоти к косточке было различным. Наибольшим соотношением среди исследованных селекционных форм, превосходящих контроль, отличались 84-818 (97,3% мякоти к 2,7% косточки) и 6-4-2/1 (97,4% к 2,6%). Для генотипа 6-4-2/1 это соответствовало и значительной массе плода (82,1 г), в сравнении с остальными формами (таблица 5.4).

Полученные результаты дают возможность использовать генотипы 432, 84-818 и 6-4-2/1 в селекции как источники признака транспортабельности плодов.

Таблица 5.4 – Технологические показатели плодов селекционных форм абрикоса, среднее за 2020 – 2022 гг.

Сорт, форма	Плотность	Масса плода,	Масса косточки,	Соотношение
	мякоти, кг/см ²	Г	Γ	массы мякоти к
				массе косточки,
				%
432	1,08±0,25	67,7±2,4	2,8±1,65	95,9 / 4,1
84-818	$0,98\pm0,56$	67,1±5,9	1,8±0,31	97,3 / 2,7
6-4-2/1	$0,96\pm0,32$	82,1±14,9	2,1±0,30	97,4 / 2,6
24-86	0,87±0,3	72,0±2,1	3,2±0,19	95,6 / 4,4
84-679	$0,72\pm0,29$	71,4±10,7	2,7±0,22	96,2 / 3,8
Крымский	0,69±0,19	75,1±5,4	2,5±0,18	96,7 / 3,3
Амур (к)				
84-875	$0,68\pm0,12$	40,6±2,7	3,1±0,23	92,4 / 7,6
84-951	0,66±0,41	70,0±1,5	4,2±0,60	94,0 / 6,0
99-415	$0,66\pm0,14$	60,4±5,8	$3,7\pm0,33$	93,9 / 6,1
93-119	$0,62\pm0,09$	58,9±7,6	3,6±0,91	93,9 / 6,1
84-803	$0,59\pm0,04$	43,3±0,6	2,7±0,26	93,8 / 6,2
8457	0,59±0,09	46,2±6,4	2,7±0,27	94,2 / 5,8
84-516	0,52±0,06	46,4±6,9	2,6±0,29	94,4 / 5,6
7518	$0,50\pm0,08$	51,2±6,6	2,9±0,77	94,3 / 5,7

Вкусовые качества связаны с химико-технологическими свойствами плодов абрикоса. От них напрямую зависят товарные свойства и привлекательность того или иного генотипа для потребителя.

«Качественная характеристика плодов имеет очень большое значение в хозяйственной оценке сорта. Важнейшими элементами характеристики плодов являются: вкус, величина, одномерность, форма, окраска, сроки съема, химический состав и технологические свойства плодов (пригодность для различных видов технической переработки» (Лобанов и др., 1973).

По итогам изучения качества плодов 37 селекционных форм выявлено, что в генотипах всех групп сроков созревания преобладает широкоовальная и овальная форма плода — 51,4%, реже встречается округлая — 40,5%, редко — неправильно овальная (5,4%) и яйцевидная форма (2,7%). Покровная окраска плодов представлена оранжевыми — 37,9% форм, желто-оранжевыми — 35,1%, желтыми — 13,5%, кремово-желтыми — 10,8% и кремово-зелеными

оттенками -2,7%. Окраска мякоти у 67,6% оранжевая, 16,2% — кремово — желтая, 13,5% — желтая и 2,7% — карминовая.

В группе раннего срока созревания отобрали семь селекционных форм с высокими вкусовыми качествами (4,3–4,6 баллов) и массой плодов (55,3 – 91,8 г): 97-11, 10917, 8316, 9471, 84-694, 84-951, 84-988. Генотип 115 отличался очень крупными плодами (171,2 г).

Из форм с плодами среднего срока созревания выделили четыре с высокими вкусовыми качествами (4,4-4,5) баллов) и массой плодов (40,6-44,7): 8457, 84-475, 84-516, 84-803.

Среди генотипов с плодами позднего срока созревания отмечали один с высокими вкусовыми качествами (89-727, 4,4 балла).

Вкус семени у абрикоса является биологическим хозяйственно ценным признаком (Горина, 2014). При наследовании сладкий вкус семени доминирует над горьким. У 58,9% форм вкус семени – сладкий.

В результате исследований, выделено семь форм раннего срока созревания и четыре — среднего, с комплексом высоких помологических качеств: 8316, 8457, 9471, 97-11, 10917, 84-475, 84-516, 84-694, 84-803, 84-951, 84-988. Среди генотипов с плодами позднего срока созревания отобран один с высокими вкусовыми качествами плодов (89-727).

Помологическое описание новых селекционных форм абрикоса приведено в Приложении А.

Продление периода поступления плодов потребителю – одна из задач селекционного процесса (Горина, 2014). Консервирование является универсальным способом обработки продуктов с целью предохранения их от порчи при длительном хранении (Фан-Юнг и др., 1969). Плоды абрикоса употребляют не только свежими, но и в переработанном виде. Ценными продуктами переработки являются соки, варенья, мармелады, компоты, пастила и курага (Wani et al., 2018, Sharipov, Rassulov, 2023). Пригодность к переработке – один из важнейших хозяйственно ценных признаков (Горина, 2014).

Для изготовления компотов отобраны две новые селекционные формы – 9471 (желто-оранжевая основная и красная покровная окраска плодов) и 97-17 (плоды оранжевого цвета). Джемы готовили из плодов генотипов 97-11 (светло-оранжевая окраска), 97-17 и 84-988 (желтые плоды со светло-красным румянцем).

Путем проведения дегустаций была выполнена оценка консервации плодов абрикоса. Получены данные о привлекательности внешнего вида, окраске, консистенции, характере и оценке вкуса, ароматичности продуктов переработки (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Оценка продукции переработки плодов абрикоса новых селекционных форм (2020–2022 гг.)

№ π/π	Сорт, форма	Внешний вид, балл	Вкус	Оценка вкуса, балл	Ароматичн ость, балл	Консистенци я, балл	Общая оценка, балл		
	Компот								
1	Форум (к)	4,9±0,29	кислсл.	4,8±0,31	4,8±0,29	4,7±0,49	4,8±0,28		
2	9471	4,2±0,7	кислсл.	4,0±0,43	4,3±0,55	4,2±0,39	4,2±0,15		
3	97-17	4,6±0,34	кислсл.	4,5±0,40	4,4±0,37	4,8±0,12	4,6±0,18		
				Джем					
4	ИТ (к)	4,8±0,31	кислсл.	4,7±0,24	4,5±0,41	4,7±0,44	4,7±0,17		
5	97-11	4,7±0,67	кислсл.	4,8±0,32	4,8±0,37	4,8±0,35	4,8±0,06		
6	97-17	4,7±0,27	кислсл.	4,5±0,30	4,5±0,32	4,3±0,26	4,5±0,19		
7	84-988	4,9±0,34	кислсл.	4,6±0,65	4,6±0,26	4,6±0,51	$4,7\pm0,13$		

Примечание. ИТ – Искорка Тавриды

По результатам оценки, для переработки рекомендуем:

- для изготовления компотов генотип 97-17, получивший высокие оценки (внешний вид продукции переработки 4,2 балла, оценка вкуса 4,5, ароматичности 4,4, консистенции 4,8, общая оценка 4,6 балла).
- для использования в производстве джемов форма 97-11, с
 высококачественными плодами, пригодными для консервирования (внешний вид продукции 4,7 балла, все остальные оценки 4,8 баллов).

Указанные новые формы могут быть использованы в селекции как источники признака пригодности к различным видам переработки – производства компотов и джемов.

5.3 Продуктивность и урожайность

Исследования по улучшению существующих и созданию новых сортов абрикоса распространены во всем мире (Milatovic et al., 2015). Селекцию ведут на признаки адаптивности к условиям окружающей среды, в том числе устойчивости к вредным организмам, а так же повышенные качества плодов и урожайность.

«Уровень урожайности является важнейшим признаком сорта для практического применения и использования в селекционных программах» (Vachůn, 2018).

На способность сорта реализовать потенциал продуктивности влияют различные стресс-факторы (морозы и возвратные заморозки, засуха, вредные организмы и т.д.) (Никольская и др., 2022).

«Для изучения механизма формирования продуктивности у абрикоса используют метод морфофизиологического анализа, основанный на сочетании фенологических особенностей и этапов органогенеза» (Корзин, 2017). Это позволяет рассматривать весь цикл формирования продуктивности – от закладки точки роста до созревания плодов (Смыков, 1999).

На основе архитектоники кроны в ходе исследований были получены данные по продуктивности трех селекционных форм абрикоса. Из них форма 9471 характеризовалась ранним сроком, а 24-86 и 6-4-2/1 — средним сроком созревания плодов.

Установлено, что у селекционных форм 24-86 и 6-4-2/1 основная роль в реальной продуктивности принадлежала букетным и плодовым веточкам, а у 9471 – однолетним побегам и шпорцам.

Для формы 24-86 было характерно формирование генеративных почек на букетных (50% долевого вклада побегов) и плодовых веточках (20%), а цветков — на плодовых веточках (40%) (таблицы 5.6, 5.7). Большая часть плодов (303 шт. на дерево, 50% от общей суммы) была сосредоточена на букетных, несколько меньшую (30%, 186 шт.) фиксировали на плодовых веточках.

Таблица 5.6 – Исходные данные для определения долевого вклада побегов в продуктивность дерева перспективных форм (2021–2022 гг.)

Тип побегов	(F	пементы продуктивност	ти, шт.						
	всего почек	генеративные почки	цветки	плоды					
Искорка Тавриды (к)									
Букетные веточки	880	708	355	10					
Плодовые веточки	220	124	69	5					
Однолетние побеги	358	292	143	7					
Шпорцы	904	572	279	0					
Всего	2362	1696	846	22					
	2	24-86							
Букетные веточки	907	814	226	303					
Плодовые веточки	642	539	394	186					
Однолетние побеги	510	352	146	50					
Шпорцы	606	354	145	60					
Всего	2665	2059	910	598					
		9471							
Букетные веточки	634	617	245	68					
Плодовые веточки	597	500	242	60					
Однолетние побеги	1725	1438	301	0					
Шпорцы	340	273	131	106					
Всего	3296	2827	918	234					
6-4-2/1									
Букетные веточки	377	214	78	35					
Плодовые веточки	558	450	252	144					
Однолетние побеги	270	217	35	17					
Шпорцы	298	205	74	30					
Всего	1502	1086	439	226					

Таблица 5.7 — Долевой вклад побегов разного типа в продуктивность дерева на анализируемых этапах органогенеза у перспективных гибридов абрикоса (2021-2022 г.)

Тип побегов	Всего почек	Генеративные почки	Цветки	Плоды				
	Искорка	а Тавриды (к)						
Букетные веточки	0,4	0,4	0,4	0,5				
Плодовые веточки	0,1	0,1	0,1	0,2				
Однолетние побеги	0,2	0,2	0,2	0,2				
Шпорцы	0,4	0,3	0,3	0,0				
Всего	1,0	1,0	1,0	1,0				
	,	24-86						
Букетные веточки	0,3	0,5	0,2	0,5				
Плодовые веточки	0,3	0,2	0,4	0,3				
Однолетние побеги	0,2	0,1	0,2	0,1				
Шпорцы	0,2	0,1	0,2	0,1				
Всего	1,0	1,0	1,0	1,0				
	9471							
Букетные веточки	0,5	0,2	0,3	0,3				
Плодовые веточки	0,1	0,2	0,3	0,3				
Однолетние побеги	0,1	0,5	0,3	0,0				
Шпорцы	0,3	0,1	0,1	0,5				
Всего	1,0	1,0	1,0	1,0				
6-4-2/1								
Букетные веточки	0,3	0,2	0,2	0,2				
Плодовые веточки	0,4	0,4	0,6	0,6				
Однолетние побеги	0,2	0,2	0,1	0,1				
Шпорцы	0,2	0,2	0,2	0,1				
Всего	1,0	1,0	1,0	1,0				

При исследовании селекционной формы 9471 мы выявили, что основная роль в реальной продуктивности принадлежит однолетним побегам (сформировано 50% генеративных почек и 30% цветков, что, впоследствии, позволило обеспечить 30% плодов) и шпорцам (обеспечили 50% плодов при низком долевом вкладе — 10% генеративных почек и цветков)

У генотипа 6-4-2/1 также наблюдали формирование генеративных почек и цветков на плодовых веточках (40% и 60% долевого вклада побегов

соответственно) и шпорцах (30%). Плоды были сформированы на плодовых (60%) и букетных (20%) веточках.

Таким образом, у двух изучаемых селекционных форм (24-86 и 6-4-2/1) основная часть генеративных почек была сформирована на букетных и плодовых веточках, что повлияло в дальнейшем на характер плодоношения. Продуктивность генотипа 9471 была обеспечена закладкой урожая на плодовых веточках и шпорцах. В зависимости от формы, на долю букетных веточек приходилось от 15 до 59% всех заложенных генеративных почек, плодовых веточек – от 7 до 45%.

На основе архитектоники кроны с листовой поверхностью нами была изучена продуктивность селекционных форм абрикоса и сделан учёт элементов продуктивности после редукции. Для сравнения полученных данных с оптимальными, мы приводим нормативные показатели элементов продуктивности абрикоса, характерные для Южного берега Крыма:

- объём кроны 18-20 м 3 ;
- плотность размещения генеративных почек в кроне (ПУ) 250–300 шт./m^3 ;
 - индекс продуктивности работы объёма кроны (ИПОК) -5.5-6.0 кг/м³;
- площадь листовой поверхности (S) 60-80 м², в сочетании с коэффициентом продуктивной работы листа на урожай (КПРЛ) 2,1-2,5 или S = 80-100 м², КПРЛ 1,6-2,0;
- насыщенность кроны листовой поверхностью -4,0–4,5 м 2 . Средняя масса плода -40–50 г (Смыков, 1999).

Все исследуемые формы отличались друг от друга по показателям продуктивности (таблицы 5.8, 5.9).

Наибольший урожай с дерева обеспечила селекционная форма 9471 (5,6 кг), несколько меньше — 24-86 (4,8 кг). Это соответствовало количеству плодов 82 и 71 шт. Наибольшую среднюю массу плода (82,1 г) мы фиксировали у генотипа 6-4-2/1, что было связано с минимальным в опыте количеством плодов (23 шт.).

По объему кроны к оптимальным пределам (18–20 м³) близки показатели селекционной формы 9471 (15,05 м³), на что повлияла высота и ширина кроны. Данный объем кроны, позволил сформировать коэффициент продуктивной работы листа на урожай на уровне 6,19 и насыщенность кроны листовой поверхностью — 1,24 м². Плотность размещения генеративных почек в кроне составила 125,5 шт./м³, а индекс продуктивности работы объёма кроны — 3,72 кг/м².

У генотипа 24-86 отличную от 9471 урожайность с дерева обеспечили неодинаковые показатели продуктивности. Объем кроны составил 11,40 м³, что меньше нормативных значений (18–20 м³). При большем количестве генеративных почек (2600 шт.) и, сопоставимой с оптимальной, плотностью размещения генеративных почек (228,1 шт./м³).

В ходе изучения продуктивности трех селекционных форм абрикоса, на основе архитектоники кроны дерева и учёта элементов продуктивности, до и после редукции, установили, что большая часть генеративных почек у двух генотипов (24-86 и 6-4-2/1) закладывается на букетных и плодовых плодовых веточках. У одного – на букетных веточках и шпорцах (9471). Распределение генеративной сферы неодинаково и зависит от особенностей конкретного генотипа. Это необходимо учитывать при обрезке растения.

По комплексу параметров, характеризующих продуктивность, выделены селекционные формы 24-86 и 9471.

Таблица 5.8 — Показатели продуктивности новых селекционных форм абрикоса и контрольного сорта Искорка Тавриды, $2021–2022\ {
m rr}.$

Сорт, форма	Урожай	Количество	Средняя	Площадь	Листовая	Объём	Площадь	Количество	почек, тыс. шт.
	с дерева,	плодов, шт.	масса	поверхности	поверхность,	кроны,	листьев,	общее	генеративных
	КГ		плода, г	листьев, м ²	питающая 1	M^3	питающих		
					плод, $дм^2$		1 кг		
							плодов, м ²		
H ()	2.6	02	(2	24.5	0.27	15.50	6.01	2362	1696
Искорка Тавриды (к)	3,6	92	63	24,5	0,27	15,52	6,81		
9471	5,6	82	77,4	18,7	0,23	15,05	3,34	3296	2827
24-86	4,8	71	72	19,5	0,27	11,40	4,06	2665	2059
6-4-2/1	1,2	23	82,1	17,1	0,74	5,89	14,25	1502	1086

Таблица 5.9 — Показатели элементов продуктивности новых селекционных форм абрикоса и контрольного сорта Искорка Тавриды, 2021–2022 гг.

Сорт,	Плотност	ъ распределения	Площадь	Урожай в	Bec	Накопление	Сезонное	Коэффициент	Сезонное
форма		почек	листьев в	единицах	плодов	сухого	накопление	продуктивной	накопление
	в объёме кроны, шт/м ³	генеративных, $\text{шт/м}^3 \Pi \text{У}$	единице объёма кроны, м¹- НКЛ	объёма кроны, кг*м ⁻³ ИПОК	на единицу площади листа, кг*м ⁻²	вещества в листьях, г*м ⁻²	сухого вещества общей поверхностью листьев, кг	работы сухой массы листа на урожай (КПРЛ)	сухого вещества в единице объёма кроны, кг*м-3
Искорка Тавриды (к)	152,2	109,3	1,58	2,32	0,15	57,63	1,41	2,55	0,09
9471	219,0	187,9	1,24	3,72	0,30	48,33	0,90	6,20	0,06
24-86	233,8	180,6	1,71	4,21	0,25	49,54	0,97	4,97	0,08
6-4-2/1	255,0	184,3	2,90	2,04	0,07	90,20	1,54	0,78	0,26

Целью возделывания любой косточковой культуры является получение высококачественных плодов. Урожайность зависит от биологических особенностей сорта или селекционной формы, условий произрастания и агротехники выращивания.

Учет урожая выполняли количественным способом, подсчитывая число плодов на каждом опытном дереве. Урожай по селекционной форме пересчитывали в ц/га исходя из массы плодов и их количества, схемы размещения растений на гектаре площади (Седов, Огольцова, 1999).

Плоды были распределены по группам: мелкие (10-30 г), средние (31-50 г), крупные (51-60 г) и очень крупные (>60 г).

Средняя масса плодов большинства селекционных форм находилась в пределах 40–75 г. Наиболее мелкие плоды отмечены у 84-890 – 28,7 г, средние – у 17 форм (32,5–50,9 г), крупные – у 6 форм (54,2–58,7 г) и наиболее крупные (массой более 60 г) – у 12 форм (62,4–87,4 г). Самыми крупными плодами в опыте отличались формы 97-11 (91,8 г) и 115 (171,2 г).

В группе селекционных форм с ранним сроком созревания плодов средней (50,7–63,5 ц/га) и повышенной урожайностью (152,4 ц/га) отличались 5 генотипов (таблица 5.10). Существенные различия с контролем, на уровне значимости 0,05, зафиксированы у трех форм: 115, 97-10, 10917.

В группе среднего срока созревания плодов с урожайностью 44,1–64,4 ц/га отмечено 6 генотипов. Существенные различия с контролем были у трех селекционные форм: 24-86, 8457, 97-17.

Среди поздносозревающих селекционных форм урожайностью 54,1—64,4 ц/га отличались 4 генотипа. Существенные различия с контрольным сортом определены у формы 8945, характеризующегося повышенной урожайностью (136,6 ц/га).

Таблица 5.10 — Показатели урожайности селекционных форм абрикоса, $\label{eq:2020} \mbox{3a } 2020 - 2022 \ \mbox{гг}.$

Сорт, форма Урожайность, п/га V, % 1 2 3 Ранний срок созревания Дионис (к) 27,8±5,5 19,9 9/9 50,7±6,9 13,6 55 30,1±1,4 4,8 80 30,0±1,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-888 21,9±3,4 15,6 HCP ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к)<			
Ранний срок созревания 19,9 9/9 50,7±6,9 13,6 55 30,1±1,4 4,8 80 30,0±1,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 HCP _{0S} 7,8 Cpeдний срок созревания Koctunckiй (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 84-75 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	Сорт, форма	Урожайность, ц/га	V, %
Дионис (к) 27,8±5,5 19,9 9/9 50,7±6,9 13,6 55 30,1±1,4 4,8 80 30,0±1,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-898 21,9±3,4 15,6 HCP ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Kостинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 <t< td=""><td>1</td><td>2</td><td>3</td></t<>	1	2	3
Дионис (к) 27,8±5,5 19,9 9/9 50,7±6,9 13,6 55 30,1±1,4 4,8 80 30,0±1,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-898 21,9±3,4 15,6 HCP ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Kостинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 <t< td=""><td>Ран</td><td>ний срок созревания</td><td></td></t<>	Ран	ний срок созревания	
9/9 50,7±6,9 13,6 555 30,1±1,4 4,8 80 30,0±1,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-898 21,9±3,4 15,6 HCP05 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 84-57 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1			19,9
80 30,0±,2 4,1 115 152,4±21,1* 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 HCP ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-75 53,3±8,1 15,3 84-816 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2	9/9		
115 152,4±21,1° 13,9 432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8° 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4° 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСРо ₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9° 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3° 8,9 97-17 102,3±8,7° 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 1	55	30,1±1,4	4,8
432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 <t< td=""><td>80</td><td>30,0±1,2</td><td>4,1</td></t<>	80	30,0±1,2	4,1
432 20,4±2,5 12,0 97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 <t< td=""><td>115</td><td>152,4±21,1*</td><td>13,9</td></t<>	115	152,4±21,1*	13,9
97-10 63,5±2,8* 4,5 97-11 33,7±5,0 14,8 10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875	432	$20,4\pm2,5$	12,0
10794 24,0±2,8 11,7 10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-818 60,4±6,7 11,2	97-10	63,5±2,8*	
10917 63,2±6,4* 10,2 8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	97-11	33,7±5,0	14,8
8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	10794	24,0±2,8	11,7
8316 43,9±2,2 5,0 8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	10917	63,2±6,4*	
8534 25,2±3,3 13,2 9471 40,9±7,5 18,4 6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	8316	43,9±2,2	
6-4-2/1 42,7±5,0 11,7 84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 HCP ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	8534	25,2±3,3	
84-694 59,4±6,0 10,1 84-949 25,0±3,4 13,7 84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 HCP05 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	9471	40,9±7,5	
84-94925,0±3,413,784-95139,5±4,711,984-89048,7±8,417,184-98821,9±3,415,6НСР057,8Средний срок созреванияКостинский (к)38,5±6,416,624-8681,1±9,9*12,2751825,4±3,915,4845793,9±8,3*8,997-17102,3±8,7*9,484-47553,3±8,115,384-51644,2±10,122,984-78426,5±3,011,484-80326,8±4,416,584-81860,4±6,711,284-87535,8±4,312,4	6-4-2/1	42,7±5,0	11,7
84-951 39,5±4,7 11,9 84-890 48,7±8,4 17,1 84-988 21,9±3,4 15,6 НСР ₀₅ 7,8 Средний срок созревания Костинский (к) 38,5±6,4 16,6 24-86 81,1±9,9* 12,2 7518 25,4±3,9 15,4 8457 93,9±8,3* 8,9 97-17 102,3±8,7* 9,4 84-475 53,3±8,1 15,3 84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	84-694	59,4±6,0	10,1
84-89048,7±8,417,184-98821,9±3,415,6НСР057,8Средний срок созреванияКостинский (к)38,5±6,416,624-8681,1±9,9*12,2751825,4±3,915,4845793,9±8,3*8,997-17102,3±8,7*9,484-47553,3±8,115,384-51644,2±10,122,984-78426,5±3,011,484-80326,8±4,416,584-81860,4±6,711,284-87535,8±4,312,4	84-949	25,0±3,4	13,7
84-98821,9±3,415,6HCP057,8Костинский (к)38,5±6,416,624-8681,1±9,9*12,2751825,4±3,915,4845793,9±8,3*8,997-17102,3±8,7*9,484-47553,3±8,115,384-51644,2±10,122,984-78426,5±3,011,484-80326,8±4,416,584-81860,4±6,711,284-87535,8±4,312,4	84-951	39,5±4,7	11,9
84-988 $21,9\pm3,4$ $15,6$ HCP $_{05}$ $7,8$ Средний срок созреванияКостинский (к) $38,5\pm6,4$ $16,6$ $24-86$ $81,1\pm9,9^*$ $12,2$ 7518 $25,4\pm3,9$ $15,4$ 8457 $93,9\pm8,3^*$ $8,9$ $97-17$ $102,3\pm8,7^*$ $9,4$ $84-475$ $53,3\pm8,1$ $15,3$ $84-516$ $44,2\pm10,1$ $22,9$ $84-784$ $26,5\pm3,0$ $11,4$ $84-803$ $26,8\pm4,4$ $16,5$ $84-818$ $60,4\pm6,7$ $11,2$ $84-875$ $35,8\pm4,3$ $12,4$	84-890	48,7±8,4	17,1
Средний срок созреванияКостинский (к)38,5±6,416,624-8681,1±9,9*12,2751825,4±3,915,4845793,9±8,3*8,997-17102,3±8,7*9,484-47553,3±8,115,384-51644,2±10,122,984-78426,5±3,011,484-80326,8±4,416,584-81860,4±6,711,284-87535,8±4,312,4	84-988	21,9±3,4	
Средний срок созреванияКостинский (к)38,5±6,416,624-8681,1±9,9*12,2751825,4±3,915,4845793,9±8,3*8,997-17102,3±8,7*9,484-47553,3±8,115,384-51644,2±10,122,984-78426,5±3,011,484-80326,8±4,416,584-81860,4±6,711,284-87535,8±4,312,4	HCP ₀₅	7,8	
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			16,6
7518 $25,4\pm3,9$ $15,4$ 8457 $93,9\pm8,3^*$ $8,9$ $97-17$ $102,3\pm8,7^*$ $9,4$ $84-475$ $53,3\pm8,1$ $15,3$ $84-516$ $44,2\pm10,1$ $22,9$ $84-784$ $26,5\pm3,0$ $11,4$ $84-803$ $26,8\pm4,4$ $16,5$ $84-818$ $60,4\pm6,7$ $11,2$ $84-875$ $35,8\pm4,3$ $12,4$		81,1±9,9*	
97-17 $102,3\pm8,7^*$ 9,484-475 $53,3\pm8,1$ $15,3$ 84-516 $44,2\pm10,1$ $22,9$ 84-784 $26,5\pm3,0$ $11,4$ 84-803 $26,8\pm4,4$ $16,5$ 84-818 $60,4\pm6,7$ $11,2$ 84-875 $35,8\pm4,3$ $12,4$	7518		
$84-475$ $53,3\pm 8,1$ $15,3$ $84-516$ $44,2\pm 10,1$ $22,9$ $84-784$ $26,5\pm 3,0$ $11,4$ $84-803$ $26,8\pm 4,4$ $16,5$ $84-818$ $60,4\pm 6,7$ $11,2$ $84-875$ $35,8\pm 4,3$ $12,4$	8457	93,9±8,3*	8,9
$84-475$ $53,3\pm 8,1$ $15,3$ $84-516$ $44,2\pm 10,1$ $22,9$ $84-784$ $26,5\pm 3,0$ $11,4$ $84-803$ $26,8\pm 4,4$ $16,5$ $84-818$ $60,4\pm 6,7$ $11,2$ $84-875$ $35,8\pm 4,3$ $12,4$	97-17	102,3±8,7*	9,4
84-516 44,2±10,1 22,9 84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4			
84-784 26,5±3,0 11,4 84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4			
84-803 26,8±4,4 16,5 84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4	84-784		
84-818 60,4±6,7 11,2 84-875 35,8±4,3 12,4			
84-875 35,8±4,3 12,4			
	84-942		

Продолжение таблицы 5.10

1	2	3						
84-986	29,0±3,0	10,5						
89-526	21,6±2,5	11,7						
93-119	44,1±5,0	11,2						
99-156	32,4±3,1	9,7						
99-354	63,4±9,6	15,2						
99-396	33,3±2,9	8,8						
99-415	29,5±5,3	18,1						
HCP ₀₅	7,6							
Поздн	Поздний срок созревания							
Искорка Тавриды (к)	34,9±3,1	8,8						
13/86	35,7±5,4	15,2						
8945	136,6±12,3*	9,0						
84-859	39,3±4,5	5,8						
84-679	64,4±3,8	11,4						
84-895	59,0±5,2	8,8						
84-922	54,1±5,4	9,9						
89-727	54,2±8,0	14,8						
HCP ₀₅	7,8							

^{*-}Существенные различия с контрольным сортом, при Р=0,95

В результате изучения по показателям продуктивности выявлены:

- селекционные формы с высокой урожайностью (97-17 102,3 ц/га, 8945 136,6 ц/га);
- генотип 24-86, обладающий компактной кроной (объем кроны 11,4 м³), и при уплотненной схеме посадки (5х3 м) с потенциальной урожайностью выше средней (24-86 81,1 ц/га), что делает возможным ее применение в загущенных схемах посадки высокоинтенсивных садов.
- по комплексу признаков форма 115 (с повышенной урожайностью
 152,4 ц/га и крупноплодностью масса плода 171,2 г).

Полученные результаты могут быть использованы в селекционных программах на признак урожайности.

ГЛАВА 6 ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ АБРИКОСА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

6.1 Оценка селекционных форм методом проточной цитометрии

Множество авторов отмечает, что проточная цитометрия является одним из результативных методов оценки относительного содержания ДНК и размера генома (Marie & Brown, 1993; Kamaté et al., 2001; Doležel et al., 2007; Siljak-Yakovlev et al., 2008; Siljak-Yakovlev et al., 2010; Bareka et al., 2012; Pellicer & Leitch, 2014).

Преимуществами методики являются простота пробоподготовки, скорость анализа большого количества образцов, точность для обнаружения небольших отличий относительном содержании ДНК (Benmiloud-В Mahieddine et al., 2011; Karrat-Souissi et al., 2013; Pellicer & Leitch, 2014). B пределах позволяет ускорить скрининг вида ЭТО полиплоидии И относительного содержания ДНК (Siljak-Yakovlev et al., 2008).

Таким образом, применение проточной цитометрии дает возможность выявлять мутации, в том числе возникшие в результате физического и химического мутагенеза, на ранних стадиях развития растений (Ochatt, Patat-Ochatt, Moessner, 2011). С помощью проточной цитометрии возможно определить пол растения, не дожидаясь его цветения (Dolezel, Gohde, 1995).

Известны данные об уровне плоидности и относительном содержании ДНК сортов и форм европейской, азиатской и американской селекции абрикоса обыкновенного (*Prunus armeniaca* L.) (Rampáčková et al., 2022). По литературным данным, у сортов, различных по группам эколого-географического происхождения, не удалось установить взаимосвязи относительного содержания ДНК, размера генома и массы плода, покровной окраски, содержания сухого вещества.

Согласно Plant DNA C-values Database, *P. armeniaca* – это диплоид с 2n=16 и относительным содержанием ДНК 2C=0,61 пг (Plant DNA C-values Database: URL: https://cvalues.science.kew.org).

По полученным данным, исследуемый нами сорт и формы были диплоидными, их относительное содержание ДНК (2C) находились в диапазоне 0,56-0,62 пг (Саплев, 2023b). Присутствовали незначительные различия в зависимости от генотипа: сорт Крымский Амур (к) (2C=0,56±0,01) с формами 97-11 (2C=0,59±0,01) (рисунок 6.1), 97-17 (2C=0,62±0,03) (рисунок 6.2), 84-803 (2C=0,61±0,01) (рисунок 6.3).

Несмотря на одинаковый уровень плоидности (диплоидный), схожесть в относительном содержании ДНК, селекционные формы отличаются по хозяйственно ценным биологическим признакам (урожайности, размеру, массе, и окраске плодов, их химическому составу и вкусовым качествам, устойчивости к грибным заболеваниям - монилиозу и клястероспоризу, засухо- и морозоустойчивости).

Данные, полученные в ходе исследований, могут быть использованы для дальнейшей селекционной работы следующим образом: в коллекции представлено НБС-ННЦ большое абрикоса количество генотипов иностранной селекции, происхождение (исходный материал родительских форм) которых неизвестно. Вероятно, среди них могут быть сорта и формы с различными плоидностью И относительным содержанием ДНК. Отработанная методика по проточной цитометрии сортов и форм абрикоса дальнейшего возможность выявлять ИХ ДЛЯ использования селекционной работе.

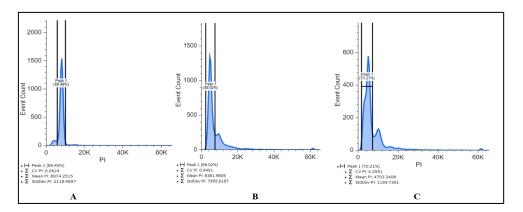


Рисунок 6.1 – Гистограммы уровня плоидности ядер, выделенных из листьев растений: А – внешний контроль *Ficus benjamina*, В – внутренний контроль, сорт абрикоса Крымский Амур, С – селекционная форма абрикоса 97-11

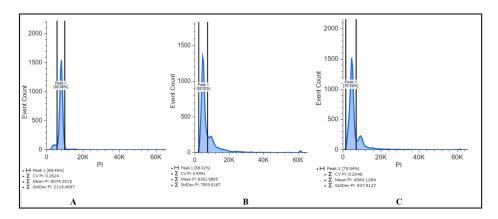


Рисунок 6.2 – Гистограммы уровня плоидности ядер, выделенных из листьев растений: А – внешний контроль *Ficus benjamina*, В – внутренний контроль, сорт абрикоса Крымский Амур, С – селекционная форма абрикоса 97-17

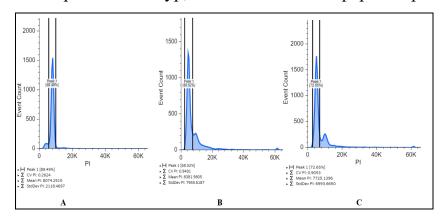


Рисунок 6.3 – Гистограммы уровня плоидности ядер, выделенных из листьев растений: A – внешний контроль *Ficus benjamina*,

В – внутренний контроль, сорт абрикоса Крымский Амур, С – селекционная форма абрикоса 84-803

6.2 Комплексная оценка новых селекционных форм абрикоса

Основной целью работы является выделение из групп исследуемых генотипов наиболее ценных для дальнейшего селекционного процесса, отбор наиболее перспективных из них, и передача в Государственную комиссию по испытанию и охране селекционных достижений. Следует выделить формы, характеризующиеся совокупностью хозяйственно ценных признаков (вкусовые качества и крупноплодность, устойчивость к основным болезням абрикоса, морозостойкость и засухоустойчивость).

Для отбора таких генотипов был выполнен кластерный анализ исследуемых форм и контрольных сортов различного срока созревания.

Определена степень сходства селекционных форм с сортом абрикоса раннего срока созревания Дионис (рисунок 6.4).

По комплексу признаков в наибольшей степени контроль превосходят три формы -8534 (2,5 ед. эвклидового расстояния), 10794 (2,0) и 115 (3,5):

- 8534 (ранний срок созревания, повышенная морозоустойчивость в зимний период (декабрь—январь), обильная закладка плодовых почек);
- 10794 (повышенная морозоустойчивость в зимний период (декабрь январь), засухоустойчивость);
- 115 (повышенная урожайность, крупноплодность, устойчивость к клястероспориозу).

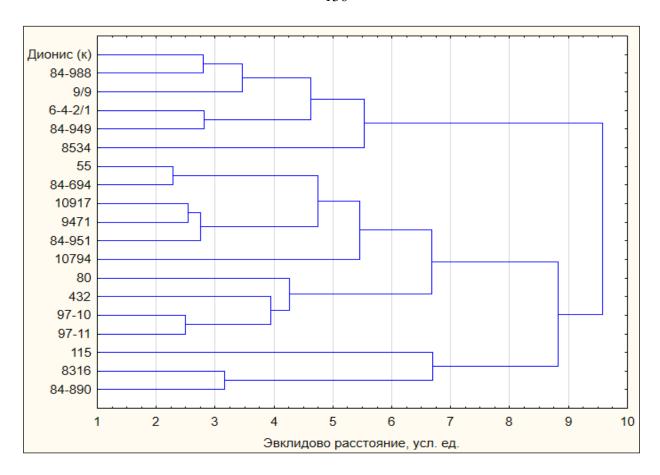


Рисунок 6.4 – Кластерный анализ сходства селекционных форм абрикоса раннего срока созревания плодов

По сходству признаков и их величине близкими являются следующие селекционные формы, разделенные на три кластера: 1-6-4-2/1 и 84-949; 2-55 и 84-694; 3-97-10 и 97-11.

На основании кластерного анализа в группе селекционных форм среднего срока созревания плодов выделены два генотипа, превосходящих контрольный сорт (1,5 ед. эвклидового расстояния по каждому из генотипов, рисунок 6.5):

- 8457 (позднее цветение, устойчивость к монилиозу);
- 84-803 (высокая устойчивость к морозам в зимне-весенний период (февраль-март), медленные темпы развития, высокие товарнопотребительские качества (окраска, вкус плода, отделяемость косточки), устойчивость к монилиозу).

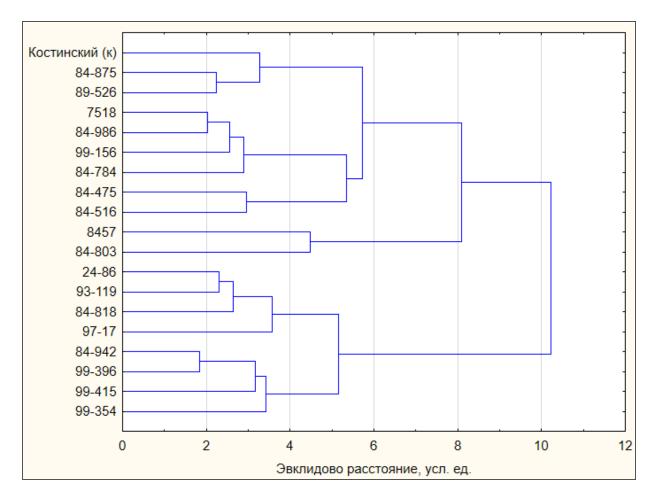


Рисунок 6.5 – Кластерный анализ сходства селекционных форм абрикоса среднего срока созревания плодов

Помимо селекционных форм 8457 и 84-803, в отдельные кластеры выделили следующие: 1-84-875 и 89-526; 2-7518 и 84-986; 3-84-475 и 84-516; 4-24-86 и 93-119; 5-84-942 и 99-396.

В группе позднего срока созревания наибольшими различиями по комплексу признаков с контрольным сортом Искорка Тавриды (3 ед. эвклидового расстояния) обладали два генотипа: 13/86 (4,9, рисунок 6.6) и 8945 (5,1):

- 13/86 (засухоустойчивость, обильное цветение);
- 8945 (повышенная урожайность).

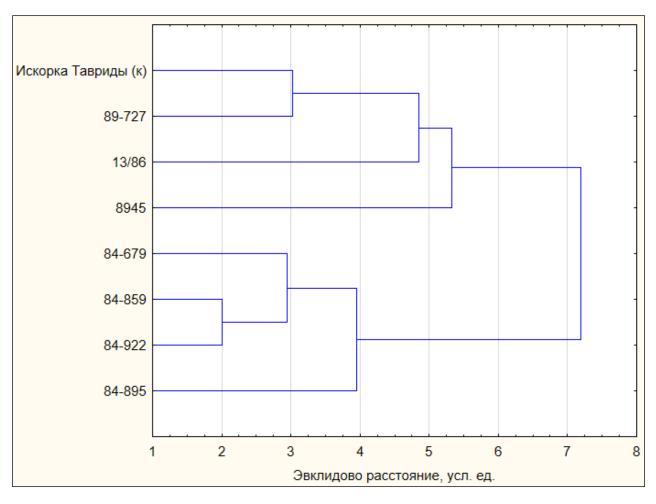


Рисунок 6.6 – Кластерный анализ сходства селекционных форм абрикоса позднего срока созревания плодов

По результатам кластерного анализа селекционных форм позднего срока созревания выделили наиболее близкие между собой: 1-84-859 и 84-922. Близкой к контролю оказалась селекционная форма 89-727 (3).

По комплексу признаков выделили семь селекционных форм (115 – ранний срок созревания плодов, крупноплодность, урожайность, устойчивость к клястероспориозу, 432 – ранний срок созревания плодов, устойчивость К монилиозу И засухоустойчивость, повышенная транспортабельность плодов (высокая плотность мякоти), 8316 – ранний срок созревания плодов и позднее цветение, повышенная морозоустойчивость в зимний и зимне-весенний периоды, крупноплодность, комплекс ценных помологических качеств, устойчивость к монилизу, высокое содержание сахаров и аскорбиновой кислоты в плодах, 97-10 — ранний срок созревания плодов, устойчивость к монилиозу, самоплодность, 97-11 — ранний срок созревания плодов, крупноплодность, самоплодность, повышенная засухоустойчивость, устойчивость к поражению монилиозом, 97-17 — повышенная урожайность, самоплодность, засухоустойчивость, повышенная морозоустойчивость на поздних стадиях развития, высокие помологические качества плодов, 84-475 — повышенная морозоустойчивость на поздних стадиях развития, высокие помологические качества плодов, высокая адаптационная способность к засушливым условиям — восстановлению тургора).

Для определения взаимосвязей биологических хозяйственно ценных признаков селекционных форм были рассчитаны парные коэффициенты корреляции.

корреляции Коэффициенты урожайностью, между морозоустойчивостью на поздних стадиях развития, засухоустойчивостью, длительностью и интенсивностью цветения, закладкой почек, средней массой плодов и их вкусовыми качествами, количеством дней от начала цветения до начала созревания, количеством дней от начала вегетации до начала цветения растений абрикоса созревания, поражаемостью монилиозом клястероспориозом, средней температурой во время цветения, суммой осадков во время цветения, суммой активных температур от начала цветения до 1 августа, продемонстрировали неодинаковую степень их взаимосвязи.

Признаки и коэффициенты корреляции представлены на рисунке 6.7, а исходные данные для расчета корреляционных связей – в приложении Д1.

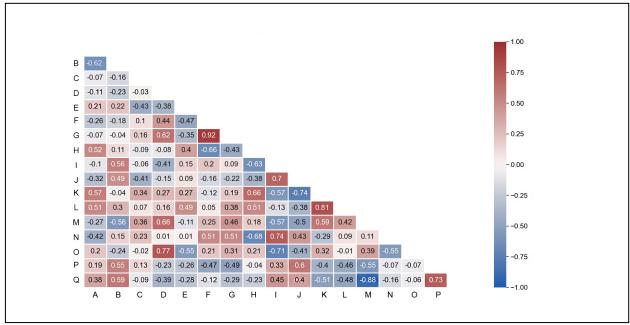


Рисунок 6.7 — Матрица корреляций между биологически-ценными признаками селекционных форм абрикоса и факторами окружающей среды $(r \ge 0.48)$, (n=17).

Примечание. А – урожайность, ц/га, В – поражение монилиозом, балл, С – поражение клястероспориозом, балл, D – водоудерживающая способность листьев, Е – засухоустойчивость, балл, F- морозоустойчивость на поздних стадиях развития, живых почек в %, G – вкус плодов, балл, H – средняя масса плода, I – количество дней от цветения до созревания, дней, J – длительность цветения, дней, К – интенсивность цветения, балл, L – закладка плодовых почек, балл, М – количество дней от начала вегетации (29 января) до начала цветения, дней, N – количество дней от начала вегетации (29 января) до начала созревания, дней, О – средняя температура во время цветения, °C, Р – сумма осадков во время цветения, мм, Q – сумма активных температур выше 10°С, от начала цветения до 1 августа, °С.

С целью определения значимости коэффициентов корреляции применяли критерий Стьюдента:

$$t_{\text{pact}} = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}},\tag{9}$$

где n – объем выборки. Расчетную величину t сравнивали c табличным значением критерия Стьюдента, при величине степени свободы равной (n -

2). При значениях t расчетной выше t табличной, фиксировали подтверждение связи между признаками. Таким образом, существенными были коэффициенты от 0,48 и выше.

Урожайность коррелирует с закладкой плодовых почек (r=0,51), интенсивностью цветения (r=0,57), средним весом плода (r=0,52). То есть, чем интенсивнее цветение, обильнее закладка и в следствие, крупнее плоды, тем выше урожайность насаждений абрикоса. Поражение монилиозом оказывает отрицательное влияние на урожайность (r=-0,62). Чем меньше поражение монилиозом, тем выше урожайность.

На степень закладки плодовых почек абрикоса отрицательное влияние оказывает сумма активных температур (r=-0,48).

На интенсивность цветения положительно влияет закладка плодовых почек (r=0,81) и количество дней от начала вегетации до цветения (r=0,59), и отрицательно (r=-0,51) сумма активных температур от начала цветения до 1 августа. Чем больше количество дней от начала вегетации до начала цветения, тем выше его интенсивность и чем больше сумма активных температур от начала цветения до 1 августа, тем менее интенсивно происходит цветение в следующем году. Вероятно, это может быть связано с процессами дифференциации почек и развития генеративной сферы, характерными для конца июля-начала августа, в условиях ЮБК (Абрикос, 1989).

Длительность цветения положительно взавимосвязана с суммой осадков во время цветения (r=0,6). Отрицательное влияние оказывает интенсивность цветения (r=-0,74). Обильные осадки способствуют более затяжному цветению, а высокая степень цветения — меньшей его продолжительности.

Поражение монилиозом связано с суммой активных температур от начала цветения до 1 августа (r=0,59), суммой осадков во время цветения (r=0,55), длительностью цветения (r=0,49), количеством дней от цветения до созревания (r=0,56). Благоприятными для повреждения грибными болезнями

растений являются высокая температура и влажность, что подтверждают литературные данные (Нагорная, 2015, Анатов, Газиев, 2017). Отрицательная связь с количеством дней от начала вегетации до начала цветения (r=-0,56) может быть вызвана неблагоприятными для развития заболевания условиями, отсутствием сочетания высокой влажности и повышенных температур в этот период.

Значения коэффициентов корреляции для поражения клястероспориозом ниже существенных (r=0,48), поэтому взаимосвязь не может быть значимой.

Морозоустойчивость на поздних стадиях развития отрицательно взаимосвязана со средним весом плода (r=-0,66) и положительно с количеством дней от начала вегетации до начала созревания плодов (r=0,51). Селекционные формы с более медленными темпами развития генеративной сферы меньше повреждаются морозом (Саплев, Корзин, 2022).

Водоудерживающая способность листьев связана со средней температурой во время цветения (r=0,77), количеством дней от начала вегетации до начала цветения (r=0,66).

Засухоустойчивость взаимосвязана со степенью закладки плодовых почек (r=0,49). Селекционные формы, для которых характерна обильная закладка, будут иметь и большую по площади и продуктивности фотосинтеза, листовую поверхность, чтобы ее обеспечить элементами питания. Зафиксировано отрицательное влияние средней температуры во время цветения (r=-0,55).

Масса плода положительно связана со степенью закладки плодовых почек (r=0,51), интенсивностью цветения (r=0,66) и отрицательно с количеством дней от цветения до созревания (r=-0,63), количеством дней от начала вегетации до начала созревания (r=-0,68). Селекционные формы с обильной закладкой плодовых почек и интенсивным цветением формируют крупные плоды. Созревание более массивных плодов более продолжительно.

Вкус плодов зависит от количества дней от начала вегетации до начала созревания (r=0,51). То есть, повреждение генеративных почек морозами взаимосвязано с длительностью периода от начала вегетации до начала созревания. Отрицательная взаимосвязь с суммой осадков во время цветения (r=0,49) может быть вызвана тем, что при нарушении процессов в генеративной сфере, аномалии развития оказывают негативное влияние на вкус плодов.

Полученные зависимости дают возможность прогнозировать влияние факторов окружающей среды на урожайность насаждений абрикоса, их биологические хозяйственно ценные признаки (морозоустойчивость, засухоустойчивость, поражение грибными заболеваниями, крупноплодность и др.), и в дальнейшем позволяют использовать наиболее адаптивные в новых регионах возделывания.

Для выявления взаимосвязи урожайности (У) и изучаемых факторов (X_1-X_9) , был проведен множественный регрессионный анализ.

Уравнение множественной регрессии для формы 97-17, зарегистрированной как сорт Альдебар и отобранной по комплексу ценных признаков, имеет следующий вид:

 $Y = 106,4 - 0,61X_1 + 7,19X_2 - 5,59X_3 - 0,35X_4 + 0,95X_5; X_1 -$ морозостойкость, X_2 — закладка генеративных почек, X_3 — средняя температура во время цветения, X_4 — сумма осадков в июле, X_5 — относительная влажность во время цветения.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_2 (7,19) и X_3 (–5,59). Коэффициент множественной регрессии составил R=0,96, а коэффициент множественной детерминации, указывающий на долю изменчивости урожайности (У) от воздействия факторов X_1-X_5 , $R^2=0,94$. В процентном выражении 0,94 х 100%=94% означает, что варьирование урожайности У на 94% может быть связано с воздействием факторов X_1-X_5 . Согласно критерию Фишера, $F_{\phi \text{акт}}$ $5,9>F_{\text{теор}}$

4,5, при уровне значимости P=0,05, вычисленный коэффициент множественной детерминации R^2 достоверен.

Распределение предсказанных и наблюдаемых значений зависимой переменной урожайности (У) отражено на рисунке 6.8. Большая часть значений находится в пределах коридора диаграммы. Это свидетельствует о том, что регрессионная модель с высокой долей вероятности отображает влияние перечисленных факторов на урожайность селекционной формы 97-17, выделенной по комплексу хозяйственно-биологических признаков.

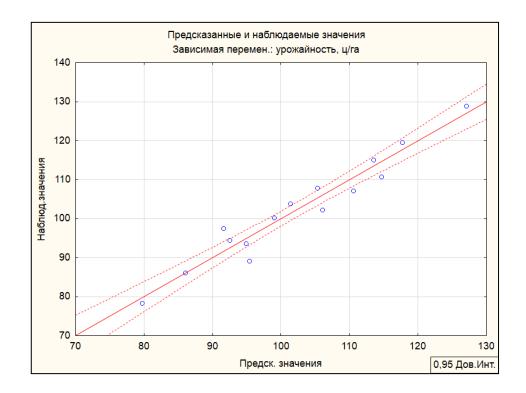


Рисунок 6.8 – Диаграмма рассеяния предсказанных и наблюдаемых значений для зависимой переменной (урожайность, ц/га)

На основании научных исследований 2020 - 2022 гг., выделены перспективные селекционные формы по следующим признакам:

- позднее цветение 8316 (14.04), 8457 (6.04), 84-679 (4.04), 84-875 (7.04), 84-951 (7.04), 84-988 (9.04);
 - -- ранние сроки созревания плодов -9/9 (19.06), 8534 (14.06);

- обильная закладка плодовых почек и высокая степень цветения –115, 13/86, 8316, 8457, 84-803, 84-818, 84-890;
- повышенная морозоустойчивость в зимний период (декабрь-январь) 8316, 8534, 10794, 84-784, 84-890, 84-895, 84-949, 84-986, 99-354, 99-396, 99-415;
- высокая устойчивость к морозам в зимне-весенний период (февральмарт) 8316, 8457, 97-17, 84-475, 84-784, 84-803, 84-875, 84-895, 84-890; 89-526;
 - медленные темпы развития 84-784, 84-803, 84-895;
- на засухоустойчивость 55, 9/9, 115, 432, 13/86, 8457, 97-17, 84-516, 84-694, 84-818, 84-988, 89-526, 99-415, 6-4-2/1;
 - самоплодность 97-10, 97-11, 97-17, 84-895, 84-951, 99-396;
 - крупноплодность 115, 97-11, 8316;
- помологические качества (окраска, вкус плода, отделяемость косточки) 8316, 9471, 84-475, 84-803, 89-516, 89-727;
 - комплекс ценных помологических качеств 8316;
- повышенная транспортабельность (высокая плотность мякоти) 432, 84-818, 6-4-2/1;
- устойчивость к клястероспориозу 80, 115, 432, 9471, 10794, 84-475, 84-516, 84-818, 84-890, 84-859, 84-895, 99-156, 99-415;
- устойчивость к монизиозу 55, 80, 432, 8316, 97-10, 97-11, 8457, 84-694, 84-784, 84-803, 84-818, 84-859, 84-875, 84-890, 84-895, 84-951, 84-986;
 - —повышенная урожайность 115, 97-17, 8945;
- —комплекс биохимических показателей 8316 (высокое содержание сахаров и аскорбиновой кислоты в плодах), 93-119 (повышенное содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты в плодах), 93-156 (повышенное содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты в плодах);
- комплекс хозяйственно ценных признаков 115 (крупноплодность, урожайность, обильная закладка плодовых почек и высокая степень цветения, засухоустойчивость, устойчивость к клястероспориозу), 432

(устойчивость монилиозу клястероспориозу, засухоустойчивость К И повышенная транспортабельность комплексная, В связи c высокой 8316 плотностью мякоти), (позднее цветение, повышенная морозоустойчивость в зимний и зимне-весенний периоды, крупноплодность, обильная закладка плодовых почек и высокая степень цветения, высокие товарно-потребительские качества плодов, комплекс ценных помологических качеств, устойчивость К монилизу, высокое содержание аскорбиновой кислоты в плодах), 97-10 (самоплодность, ранний срок созревания плодов, устойчивость к монилиозу), 97-11 (крупноплодность, ранний срок созревания плодов, самоплодность, устойчивость к поражению 97-17 монилиозом), (повышенная урожайность, самоплодность, засухоустойчивость, повышенная морозоустойчивость на поздних стадиях развития, высокие помологические качества плодов), 84-475 (повышенная морозоустойчивость на поздних стадиях развития, высокие помологические качества плодов), 89-727 (поздние сроки созревания плодов и их высокие помологические качества).

Выделенные по комплексу признаков селекционные формы (115, 432, 8316, 97-10, 97-11, 84-475, 89-727) можно использовать в дальнейшей селекции для улучшения сортимента абрикоса.

Генотип 97-17 был передан в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений как сорт Альдебар. Получены авторское свидетельство (приложение Б) и патент на селекционное достижение (приложение Б1). Сорт представляет интерес как десертный средних сроков созревания, с рядом высоких товарно-потребительских свойств и биологических хозяйственно ценных признаков.

6.3 Гибридизация новых селекционных форм абрикоса

Согласно высказыванию Н.И. Вавилова, «селекция представляет собой эволюцию, направленную волей человека. Задачами этой работы является обновление, улучшение и преобразование возделываемых растений. Для решения этих задач необходимо умело подбирать исходный материал. Успех селекционных изысканий с любым плодовым растением зависит от широкого и правильного использования мировых сортовых ресурсов, с учетом конкретных природных условий и хозяйственных задач» (цитируется по Бунчук, Шоферистов, Цюпка, 2019).

Гибридизация — один из важнейших этапов селекции. Она позволяет получить генофонд с необходимым исследователю комплексом признаков и дальнейшим отбором наиболее урожайных, адаптивных, перспективных по иным качествам гибридов.

Гибридизация необходима для получения новых селекционных форм. На основе литературных данных и собственных наблюдений отобраны генотипы, которые являются источниками комплекса ценных признаков.

Для проведения гибридизации цветки отобранных материнских селекционных форм кастрировали (рисунок 6.9), затем – опыляли пыльцой отцовских растений.

Выбранные селекционные формы были использованы как материнские и как отцовские растения. В результате гибридизации у части комбинаций не фиксировали наличие завязи, поэтому в таблице ниже они не указаны.



Рисунок 6.9 – Пестики цветка селекционной формы 24-86 после кастрации

В 2020 году выбор сортов как отцовских и материнских форм обусловлен наличием биологических хозяйственно ценных признаков (таблица 6.1): Магистр – крупноплодность, нарядная окраска плодов, сладкое семя, повышенная зимостойкость плодовых почек, высокая и регулярная урожайность, слабая поражаемость грибными заболеваниями, среднепоздние сроки цветения; Bergarouge – крупноплодность, нарядная окраска плодов, высокие вкусовые качества, регулярная урожайность; Кіото – крупноплодность, высокие вкусовые качества, регулярная урожайность, позднее цветение (Атлас сортов плодовых культур..., 2018).

Таблица 6.1 – Результаты гибридизации абрикоса, 2020 г.

	♀ форма	Количество опыленных цветков	Количество завязавшихся семян, шт.	Завязываемость,
1	2	3	4	5
97-10	Bergarouge	84	4	4,7
97-11	84-933	106	2	1,8
97-17	84-769	33	1	3,0
93-119	Магистр	70	41	58,5
84-475	84-922	97	2	2,0
84-985	84-895	86	-	0
Колобок Голубева	84-895	138	-	0
Kioto	84-895	50	-	0
Итого		664	50	
Среднее			6,3	14,0

Высокая завязываемость была у комбинации 93-119 \times Магистр - 58,5%. Наименьшая - 2,0% у комбинации 84-475 \times 84-922. Средняя завязываемость у комбинаций - 14,0%.

Гибридные семена высевали на селекционные гряды, с целью продолжения дальнейших исследований. Для наблюдений фенологических фаз развития, с возможностью выявления биологических хозяйственно ценных признаков.

Проведение гибридизации было продолжено в 2021 г.

В 2021 году в качестве отцовских и материнских форм были использованы сорта-источники ценных признаков (таблица 6.2): Барз — морозоустойчивость и поздние сроки цветения и Профессор Смыков — среднерослость и компактная форма кроны, регулярная и высокая урожайность, нарядная окраска плодов, повышенная морозоустойчивость, самоплодность, устойчивость к грибным болезням абрикоса выше средней, поздние сроки цветения, сладкое семя и другие (Горина и др., 2020).

Таблица 6.2 – Результаты гибридизации абрикоса, 2021 г.

д форма	♀ форма	Количество опыленных цветков	Количество завязавшихся семян, шт.	Завязываемость,
1	2	3	4	5
84-475	84-890	222	1	0,4
Kioto	99-415	227	56	24,6
99-156	89-531	89	0	0
84-895	Профессор Смыков	100	2	2
8140	97-11	154	0	0
Барз	84-895	53	2	3,7
Итого	-	845	61	-
Среднее	-		10,2	5,1

Высокую завязываемость плодов показала комбинация Kioto \times 99-41 - 24,6%. Наименьший показатель составил 0,4% у комбинации 84-475 \times 84-890. Средняя завязываемость у комбинаций - 5,1%.

Закономерным результатом гибридизации является количество опыленных цветков и вызревших семян. Данные показатели приведены ниже (таблица 6.3).

В 2022 году в качестве отцовских и материнских форм выбраны сорта с рядом биологических хозяйственно – ценных признаков: Ялтинец – засухоустойчивость крупноплодность, повышенные И зимостойкость цветковых почек, регулярная и высокая урожайность, устойчивость к болезням выше средней (Атлас сортов плодовых культур..., 2018), Боярин – морозостойкость генеративных почек, устойчивость клястероспориозу выше средней, самоплодность, нарядная окраска плодов, высокая и регулярная урожайность, высокие вкусовые качества (Горина и др., 2020).

Таблица 6.3 – Результаты гибридизации абрикоса, 2022 г.

	♀ форма	Количество	Количество	Завязываемость,
		опыленных	завязавшихся	%
		цветков, шт.	семян, шт.	
1	2	3	4	5
97-11	Боярин	206	51	24,7
Боярин	97-11	88	73	82,9
93-119	Магистр	252	66	26,1
Ялтинец	84-895	71	40	56,3
Kioto	97-17	101	35	34,6
84-951	432	131	52	35,8
Итого	-	849	317	-
Среднее			52,8	43,4

Наилучшую завязываемость плодов показала комбинация Боярин \times 97-11 - 82,9%. Наименьший показатель составил 24,7% у комбинации 97-11 \times Боярин. Средняя завязываемость у комбинаций - 43,4%.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

6.4 Экономическая эффективность выращивания

Закономерным результатом сельскохозяйственного производства является реализация продукции. Ее итог — получение прибыли. Этому предшествует долгий процесс ухода за насаждениями, на который собственник затрачивает материальные средства.

Целесообразность таких вложений может определить расчет рентабельности. На рентабельность влияют все затраты, связанные с получением урожая и прибыль от реализации продукции. Для расчета экономической эффективности выращивания был выполнен анализ технологических карт по

доходной и расходной части получения плодов контрольного сорта Костинский, районированного и наиболее распространенного в промышленном производстве и перспективной селекционной формы 97-17 (сорт Альдебар), выделенной по комплексу хозяйственно ценных признаков: повышенная устойчивость к заморозкам, урожайность (102,3 ц/га), высокие вкусовые качества плодов (дегустационная оценка — 4,4 балла), повышенное содержание флавоноидов в плодах (11,38 мг/100 г), закладка генеративных почек выше средней (3,5 балла). По всем перечисленным характеристикам она превосходит контрольный сорт.

Стоимость рассчитывали исходя из средней цены 1 кг плодов абрикоса и урожайности насаждений за три года исследований, с учетом товарных качеств.

Схема посадки коллекционных насаждений — 6 x 4 м (416 дер./1 га). Агротехника общепринятая.

Производственные затраты были рассчитаны по фактическим, согласно данным планово-экономического отдела ФГБУН «НБС-ННЦ РАН».

Результаты экономической эффективности выращивания сорта Костинский и новой селекционной формы 97-17 приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Показатели экономической эффективности выращивания сорта Костинский (контроль) и селекционной формы 97-17 (Альдебар), $2020-2022~\mathrm{rr}.$

Сорт,		
селекционная форма	Костинский (к)	97-17
Показатель		(Альдебар)
Урожайность, ц/га	45,0	102,3
Производственные затраты, тыс. руб./га	271,1	315,9
Цена реализации, руб./кг	80	80
Себестоимость 1 кг плодов, руб.	63,9	28,13
Рентабельность, %	32,8	159,1

Примечание: технологическая карта выращивания абрикоса приведена в приложении В

По результатам экономической оценки, селекционная форма 97-17 продемонстрировала более высокую рентабельность (159,1%), по сравнению с контрольным сортом Костинский. Уровень рентабельности обусловлен повышенной урожайностью (102,3 ц/га) и большей силой роста дерева. Затраты на выращивание составили: Костинский — 271,1 тыс. руб./га, селекционная форма 97-17 (сорт Альдебар) — 315,9 тыс. руб./га. Разница в затратах связана с различной урожайностью и неодинаковыми расходами на уборку, транспортировку и охрану плодов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании усовершенствованного комплексного подхода к оценке генофонда селекционных форм абрикоса, изучения хозяйственно-биологических особенностей, биотических и абиотических стресс-факторов с использованием математических методов, выделены источники хозяйственно ценных признаков и перспективные формы для использования в селекции и передачи в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений.

На основании усовершенствованного комплексного подхода к оценке генофонда селекционных форм абрикоса, изучения хозяйственнобиологических особенностей, биотических и абиотических стресс-факторов с использованием математических методов, выделено 39 источников хозяйственно ценных признаков и восемь форм (115, 432, 8316, 97-10, 97-11, 97-17, 84-475, 89-727) для использования в селекции и передачи в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений.

- 1. Установлено, что обильной закладкой цветковых почек и высокой степенью цветения отличаются семь селекционных форм (115, 13/86, 8316, 8457, 84-803, 84-818, 84-890); поздними сроками (04-14.04) и продолжительным периодом цветения (12-13 суток) две формы (8457 и 84-679); высокой самоплодностью (завязываемость плодов 11-31%) шесть форм (97-10, 97-11, 97-17, 84-895, 84-951, 99-396); высокой (102,3-152,4 ц/га) ежегодной урожайностью три формы: 115 (в группе ранних селекционных форм), 97-17 (со средним сроком созревания плодов) и 8945 (в группе поздносозревающих генотипов).
- 2. Отмечено, что наибольшее количество изученных форм (по 41,8 %) относится к группам с ранним и средним сроками созревания плодов, наименьшее (16,4%) к группе форм с плодами позднего срока созревания. Отобраны две селекционные формы (8534 и 9/9) с очень ранним (14.06 и

- 19.06, соответственно) и одна форма (8945) с наиболее поздним (21.07) сроком созреванием плодов.
- 3. Определено, что повышенной адаптивностью к абиотическим факторам характеризуются 34 селекционные формы, в том числе высокой устойчивостью генеративных почек к зимним морозам (в декабре-январе) 11 форм: 8316, 8534, 10794, 84-784 и другие, и к весенним заморозкам (февральмарт) 9 (8316, 8457, 97-17, 89-526 и другие); повышенной засухоустойчивостью 14 (9/9, 115, 432, 89-526, 55, 432, 13/86 и другие).
- 4. Выявлено, что низкой восприимчивостью к монилиозу характеризуется 17 селекционных форм, девять генотипов в группе форм с плодами раннего и шесть форм с плодами среднего сроков созревания, две из группы с поздним созреванием плодов; к клястероспориозу 19 селекционных форм, из них шесть в группе ранних, 10 в группе со средним созреванием плодов и три среди поздносозревающих. Комплексно устойчива одна 432.
- 5. Показано, что высокими товарно-потребительскими качествами плодов отличаются 6 селекционных форм: 8316, 9471, 84-475, 84-803 и другие, сладким семенем обладают 55,8% генотипов различных сроков созревания. С комплексом ценных биохимических показателей выделены три селекционные формы: 8316, 93-119, 93-156; с повышенной плотностью мякоти три 432, 84-818, 6-4-2/1; с оптимальным сахаро-кислотным индексом, обеспечившим высокие вкусовые качества плодов (4,3 баллов) одна (84-988).
- 6. Отмечена существенная положительная корреляция урожайности с закладкой генеративных почек (r=0,51), интенсивностью цветения (r=0,57), средней массой плода (r=0,52) и отрицательная с поражением монилиозом (r=-0,62). На интенсивность цветения положительно влияет закладка генеративных почек (r=0,81) и количество дней от начала вегетации до цветения (r=0,59), отрицательно сумма активных температур от начала цветения до 1 августа (r=-0,51), что может быть связано с процессами

дифференциации почек. Вкус плодов абрикоса зависит от морозоустойчивости растений (r=0,92) и количества дней от начала вегетации до начала созревания плодов (r=0,51). Выявленные взаимосвязи между ценными биологическими признаками у отобранных гибридных форм абрикоса позволят эффективно подбирать исходные пары для селекции.

- 7. Построено уравнение множественной регрессии зависимости урожайности (У) восьми перспективных форм от влияния биотических и абиотических факторов окружающей среды $(X_1 X_5)$, которое позволит прогнозировать расширение их ареала. Коэффициент множественной регрессии R=0.96, коэффициент множественной детерминации -R2=0.94. Разработанная регрессионная модель с высокой долей вероятности отображает влияние исследуемых факторов на урожайность форм абрикоса, выделенных по комплексу хозяйственно-биологических признаков.
- 9. Определено, что исследуемые селекционные формы, различающиеся по хозяйственно-биологическим признакам (урожайности, размеру, массе, и окраске плодов, их химическому составу и вкусовым качествам, устойчивости к грибным заболеваниям монилиозу и клястероспоризу, засухо- и морозоустойчивости) обладают одинаковым уровнем плоидности и схожим относительным содержанием ДНК. Отработана и адаптирована к культуре абрикоса методика проточной цитометрии, которая позволит оценивать уровень плоидности исходных селекционных пар.
- 10. На селекционную форму 97-17 (Олимп x Stark Early Orange), хозяйственно-биологических отличающуюся комплексом ценных показателей, получены авторское свидетельство № 82852 и патент № 12291 как на сорт Альдебар. Определена высокая экономическая эффективность его выращивания, а внедрение в производственные условия позволит получать повышенную прибыль за счет урожайности (102,3 ц/га), самоплодности, повышенной устойчивости генеративных почек к весенним заморозкам, товарно-потребительских высоких качеств плодов при уровне рентабельности 159,1%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ И ПРОИЗВОДСТВА

- 1. Для селекционных целей в качестве источников ценных хозяйственно-биологических признаков рекомендуем следующие формы:
- на обильное формирование плодовых почек и высокую интенсивность цветения 7 форм (115, 13/86, 8316, 8457, 84-803, 84-818, 84-890);
- на позднее продолжительное цветение две формы: 8457 (начало цветения -6.04), 84-679 (4.04);
- на повышенную устойчивость к морозам в зимний период (декабрьянварь) 11 форм (8316, 8534, 10794, 84-784, 84-890, 84-895, 84-949, 84-986, 99-354, 99-396, 99-415);
- на высокую устойчивость к заморозкам в зимне-весенний период (февраль-март) 9 форм (8316, 8457, 97-17, 84-784, 84-803, 84-875, 84-895, 84-890; 89-526);
- на засухоустойчивость 14 форм (55, 9/9, 115, 432, 13/86, 8457, 97-17, 84-516, 84-694, 84-818, 84-988, 89-526, 99-415, 6-4-2/1);
- на самоплодность 6 форм (97-10, 97-11, 97-17, 84-895, 84-951, 99-396);
- на слабую восприимчивость к клястероспориозу 12 форм (80, 115, 432, 9471, 10794, 84-475, 84-516, 84-818, 84-890, 84-859, 84-895, 99-156, 99-415); к монилиозу 17 форм (55, 80, 432, 8316, 97-10, 97-11, 8457, 84-694, 84-784, 84-803, 84-818, 84-859, 84-875, 84-890, 84-895, 84-951, 84-986);
- на ранние сроки созревания плодов две формы: 9/9 (начало созревания -19.06), 8534 (14.06);
- на поздние сроки созревания плодов одна форма 8945 (начало созревания -21.07);
 - на крупноплодность три формы (115, 97-11, 8316);

- на повышенную урожайность три формы (115, 97-17, 8945);
- на улучшенное содержание химического состава плодов три формы: 8316 (высокое содержание сахаров и аскорбиновой кислоты), 93-119 (повышенное содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты), 93-156 (повышенное содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты);
- на высокие помологические качества плодов (нарядная окраска, вкус, отделяемость косточки) 6 форм (8316, 9471, 84-475, 84-803, 89-516, 89-727);
- на высокую пригодность плодов для переработки (изготовление джемов и компотов) – две формы (97-11, 97-17);
- на повышенную транспортабельность (высокую плотность мякоти) три формы (432, 84-818, 6-4-2/1).
- 2. Для использования в селекции и промышленном садоводстве рекомендуется новый сорт абрикоса Альдебар (97-17 Олимп х Stark Early Orange), который выделен по комплексу хозяйственно-биологических признаков (авторское свидетельство № 82852 и патент № 12291).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РФ – Российская Федерация

ФГБУН «НБС-ННЦ» — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Никитский ботанический сад — Национальный научный центр

РИНЦ – Российский индекс научного цитирования

WOS – Web of Science

ВАК РФ – Высшая аттестационная комиссия Российской Федерации

 (κ) — контроль

г – год

в. до н.э. – век до нашей эры

см – сантиметр

шт. – штука

 $\Gamma - \Gamma$ ОД

 $\Gamma\Gamma$. — Γ ОДЫ

кг – килограмм

ц – центнер

т – тонна

тыс. - тысяча

руб. – рублей

млн. - миллион

га – гектар

шт. – штука

 M^2 – метр квадратный

м³ – метр кубический

°С – градус Цельсия

% – процент

 $X_{cp.}$ – среднее значение

Х_{тах} – максимальное значение

m_x – ошибка средней

V, % – коэффициент вариации

НСР05 – наименьшая существенная разница при уровне значимости 0,05

r – коэффициент корреляции

R – коэффициент множественной регрессии

R2 – коэффициент множественной детерминации

ОО – общая оводненность

ВД – водный дефицит

ПВ – полная влагоемкость

ВТ – восстановление тургора

Fv – вариабельная флуоресценция

РА – фотосинтетическая активность

Rfd – индекс жизнеспособности

Fv/Fm — максимальный фотохимический квантовый выход фотосистемы

Y II – эффективный фотохимический квантовый выход фотосистемы два

Y (NO) – нерегулируемые нефотохимические потери

Y (NPQ) – регулируемые нефотохимические потери

ФС II – фотосистема два

СВ – сухое вещество

МС – моносахара

ТК – титруемая кислотность

СКИ – сахарокислотный индекс

АК – аскорбиновая кислота

ЛА – лейкоантоцианы

ФВ – фенольные вещества

ΣС – сумма сахаров

PPV – Plum pox virus

QTL – Quantitative Trait Loci

ПЦР – полимеразная цепная реакция

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Абрикос: монография / В.И. Важов, В.Ф. Иванов, А.С. М.Д. Иванова [и др.]. Москва: Агропромиздат, 1989. 240 с.
- 2. Авдеев, В.И. Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция / В. И. Авдеев // Оренбург: Издательский центр $O\Gamma AY$, 2012.-407 с.
- 3. Авдеев, В.И. Белковые маркёры ряда южных сортов и форм абрикоса / В.И. Авдеев // Известия ОГАУ. 2016. №6 (62). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/belkovye-markyory-ryada-yuzhnyh-sortov-i-form-abrikosa (дата обращения: 26.07.2023).
- 4. Агеева, Н.Г. Зимостойкость цветковых почек новых сортов абрикоса // Бюл. Никит. ботан. сада. 1985. Вып. 57. С. 49-53.
- 5. Анатов, Д.М. Прогнозная оценка поражаемости абрикоса монилиозом в зонах плодоводства по многолетним данным (на примере равнинного Дагестана) / Д.М. Анатов, М.А. Газиев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (38). С. 15-19.
- 6. Анатов, Д.М. Фенологические особенности начальных фаз цветения и вегетации культиваров абрикоса Дагестана / Д.М. Анатов, Р.М. Османов // АВУ. 2019. №12 (191). (Электронный ресурс). URL:https://cyberleninka.ru/article/n/fenologicheskie-osobennosti-nachalnyh-faztsveteniya-i-vegetatsii-kultivarov-abrikosa-dagestana (дата обращения: 07.06.2022).
- 7. Антюфеев, В.В. Агроклиматические, микроклиматические и почвенные условия в приморской полосе Южного берега Крыма. Теоретические основы и практические рекомендации для рационального размещения растений при реконструкции насаждений / В.В. Антюфеев, Р.Н.

- Казимирова, А.П. Евтушенко // Монография. Сборник научных трудов ГНБС. — 2014. — Т. 137. — 90 с.
- 8. Асадулаев, З.М. Водоудерживающая способность и устойчивость к клястероспориозу ветвей и листьев сортов абрикоса / З.М. Асадулаев, А.А. Сайдиева, Э.А. Абдуллаева // Труды Дагестанского Отделения Русского ботанического Общества. Махачкала. 2008. С. 80-83.
- 9. Асадулаев, 3.М. Морозоустойчивость цветковых почек некоторых сортов абрикоса // Изв. ДГПУ. Естеств. и точ. н. -2009.-N 2. -C. 20-23.
- 10. Атлас сортов плодовых культур коллекции Никитского ботанического сада: монография / А.В. Смыков, Л.Д. Комар-Тёмная, В.М. Горина [и др.]. Симферополь. 2018. 400 с.
- 11. Африкян, Б.Л. Изучение химического состава и физических свойств плодов абрикоса при их росте и созревании / Б.Л. Африкян // Абрикос: Сборник материалов научной конференции по абрикосу. –1967. C.439-445.
- 12. Бабаджанова, З.Х. Древняя медицина. Абрикос как лечебное средство / З.Х. Бабаджанова, М.М. Саидова, Ш.С. Кадирова, Н.Р. Маратова // Электронный научный журнал «Аргіогі. Серия: Естественные и технические науки». 2015 г. № 2. С. 1-6.
- 13. Байметов, К.И. Особенности возделывания местных сортов абрикоса в Узбекистане / К.И. Байметов, М.К. Турдиева, П. Назаров // Проект Bioversity International/UNEP-GEF «In Situ/On farm сохранение и использование агробиоразнообразия (плодовые культуры и их дикорастущие сородичи) в Центральной Азии» (Компонент Узбекистана). Ташкент. 2011 г. 24 с.
- 14. Балыкина, Е.Б. Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур / Е.Б. Балыкина, В.И. Митрофанов, Н.Н. Трикоз // Методические рекомендации. –Ялта, 2004. 45 с.

- 15. Балыкина, Е.Б. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней: методические рекомендации / Е.Б. Балыкина, Л.П. Ягодинская, О.В. Иванова, Д.А. Корж. Ялта, ФГБУН "НБС-ННЦ", 2017. 40 с.
- Барабаш, Т.Н. Особенности выращивания абрикоса на юге Украины / Т.Н. Барабаш // Садоводство и виноградарство. – 2006. № 1. – С. 10-12.
- 17. Бейли К.Х. Абрикос / К.Х. Бейли, Л.Ф. Хауф // Селекция плодовых растений, пер. с англ. под ред. Х.К. Еникеева. –М: Колос. 1981. С. 13-61.
- 18. Богданов, Р.Е. Оценка товарно-потребительских качеств плодов перспективных форм абрикоса / Р.Е. Богданов // Плодоводство и ягодоводство России. 2021. №67. С. 60-68.
- 19. Ботез, М.: Культура абрикоса / М. Ботез, Н. Бурлой // М.: Колос, 1980.-152 с.
- 20. Бунчук, Е.И. Внутривидовая, межвидовая и межродовая гибридизация косточковых плодовых растений / Е.И. Бунчук, Е.П. Шоферистов, С.Ю. Цюпка // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2019. N 150. C. 112-122.
- 21. Бутенко, Р.Г. Клеточные технологии в селекционном процессе / Р.Г. Бутенко // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии: Материалы Всес. конф. Ленинград. 1986. С. 29-38.
- 22. Веньяминов, А.Н. Селекция вишни, сливы и абрикоса в условиях средней полосы СССР / А.Н. Веньяминов // Москва. Сельхозгиз, 1-е изд. 1954г. 352 с.
- 23. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский // СПб, 2003.-592 с.
- 24. Власова, О.К. Химико-технологические особенности плодов абрикоса в центральном предгорном и внутригорном Дагестане / О.К. Власова, Ш.А. Абрамов, З.К. Бахмулаева, Р.Д. Абдулаев // Юг России: экология, развитие. − 2008. − №2. − С. 44-46.

- 25. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина // Учебное пособие. М. 1975. 392 с.
- 26. Газиев, М.А. Клястероспориоз на абрикосе в низменном и предгорном Дагестане / М.А. Газиев // Ботанический вестник Северного Кавказа. -2016. -№ 2. C. 5-12.
- 27. Гасымов, Ф.М. Введение в культуру в Уральском регионе абрикоса маньчжурского: автореф. дисертации на соискание ученой степени канд. с.-х.н.: спец. 06.01.05 / Гасымов Фирудин Мамедага оглы. Мичуринск, 2005. 24 с.
- 28. Гасымов, Ф.М. Зимостойкость сортов абрикоса и сливы в условиях Урала / Ф.М. Гасымов // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. 18. С. 438–443.
- 29. Гасымов, Ф.М. Химико-технологическая оценка сортов и перспективных форм абрикоса селекции ФГБНУ ЮУНИИСК / Ф.М. Гасымов, Л.В. Уфимцева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 2(46). С. 32-35.
- 30. Генкель, П.А. Современное состояние проблемы засухоустойчивости растений и дальнейшие пути ее изучения / П.А. Генкель // Физиология устойчивости растений (морозоустойчивость, засухоустойчивость и солеустойчивость): Труды конф. М.: Изд-во академии наук СССР, 1960. С. 385-401.
- 31. Гержикова, В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. 259 с.
- 32. Голубев, А.М. Клональное микроразмножение некоторых генотипов абрикоса в культуре апикальных меристем и высечек листьев / А.М. Голубев // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Т. 144. Часть II. С. 64-69.

- 33. Голубев, А.М. Создание устойчивых к болезням сортов абрикоса
 в Нижнем Поволжье / А.М. Голубев // Плодоводство и ягодоводство России.
 2019. №59. С. 266-271.
- 34. Гольцев, В.Н. Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла а теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений / В.Н. Гольцев, М.Х. Каладжи, М.А. Кузманова, С.И. Аллахвердиев. М. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 220 с.
- 35. Горина, В. М. Перспективы использования генофонда абрикоса Никитского ботанического сада [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 36(6). С. 43–56. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/15/06/05.pdf. (дата обращения: 02.02.2024).
- 36. Горина, В.М. Аннотированный каталог сортов и перспективных селекционных форм абрикоса коллекции Никитского ботанического сада / В.М. Горина, В.В. Корзин, Л.А. Лукичева, Е.В. Поляниченко, А.А. Рихтер. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. 140 с.
- 37. Горина, В.М. Влияние погодно-климатических факторов на продуктивность сортов абрикоса на юге Украины / В.М. Горина, В.И. Дунаева, Н.Н. Клочко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. №3. С. 8-12.
- 38. Горина, В.М. Генофонд абрикоса и перспективы его использования / В.М. Горина, В.К. Смыков, А.А. Рихтер // Труды Никитского ботанического сада. 2010. Том. 132. С. 95-105.
- 39. Горина, В.М. Жизнеспоспособность пыльцы абрикоса / В.М. Горина, Н.В. Месяц // Плодоводство и ягодоводство России. 2017; № 51. С. 13-16.
- 40. Горина, В.М. Зимостойкость и морозоустойчивость генеративных органов абрикоса в условиях Крыма / В.М. Горина, В.В. Корзин // Сборник научных трудов ГНБС. 2015. Т. 140. С.137-140.

- 41. Горина, В.М. Интродуцированные в условия Крыма сорта и формы абрикоса, перспективные для селекционной работы / В.М. Горина, В.В. Корзин // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2009. Вып. 99. С. 72-75.
- 42. Горина, В.М. Научные основы селекции абрикоса и алычи для Крыма и юга Украины. дисс. на соиск. учен. степ. доктора с.-х. наук, специальность селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений 06.01.05 / Горина Валентина Милентьевна Ялта, 2014. 479 с.
- 43. Горина, В.М. Особенности водного режима генотипов абрикоса в условиях Южного берега Крыма / В.М. Горина, В.В. Корзин, Н.В. Месяц // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. − 2017. − № 2 (64). − С. 215-217.
- 44. Горина, В.М. Перспективы использования генофонда абрикоса Никитского ботанического сада / В.М. Горина // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. N = 36(06). C. 1-14.
- 45. Горина, В.М. Генофонд абрикоса Никитского ботанического сада основа совершенствования сортимента для Крыма / В.М. Горина, В.В. Корзин, Л.А. Лукичева, **Н.М. Саплев** // Материалы II Международной научно практической конференции «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений. 2021. С. 179-180.
- 46. Горина, В.М. Генофонд и селекция плодовых, ягодных, декоративных культур и других растений / В.М. Горина, В.В. Корзин, **Н.М.**, Л.А. Лукичева, А.Е. Палий // Материалы III Международной научно практической конференции «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений. 2022. С. 105-106.
- 47. ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстративных и дубильных веществ, эфирного масла. Введ. 1981–01–01. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. 10 с.

- 48. ГОСТ 33977-2016 от 25 октября 2016 г. No 92-П. Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ.
- 49. ГОСТ ISO 750-2013 от 22 ноября 2013 г. No 170-ст. Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности
- 50. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений / Электронный ресурс // URL: https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektsionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/ (дата обращения: 29.04.2024).
- 51. Грингоф, И.Г. Основы сельскохозяйственной метеорологии / И.Г. Грингоф, А.Д. Клещенко // Потребность сельскохозяйственных культур в агрометеорологических условиях и опасные для сельскохозяйственного производства погодные условия. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. Т. I. 808 с.
- 52. Гудковский, В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний / В.А. Гудковский // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина. Тамбов, 2001. С. 76-86.
- 53. Даскалов, П. Плодовые и овощные соки (перевод с болгарского) / П. Даскалов, Р. Асланян, Р. Тенов, М. Живков, Р. Баяджиев // М.: Пищевая промышленность, 1969. 424 с.
- 54. Денисов, В.П. Международный классификатор СЭВ рода *Armeniaca* Scop. / В.П. Денисов, Э.Н. Ломакин, В.А. Корнейчук. Л. 1990. 37 с.
- 55. Дорошенко, Т.Н.. Устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути повышения / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. 174 с.

- 56. Драгавцев, А.П. Плодоводство в Китае / А.П. Драгавцев. Москва: Колос, 1966. 455 с.
- 57. Драгавцева, И.А. Изучение взаимосвязи температурных условий Северного Кавказа с высотой над уровнем моря с целью рационального размещения плодовых культур / И.А. Драгавцева, А.П. Кузнецова, Н.Г. Загиров // Горное сельское хозяйство. 2016. №2. С. 92-96.
- 58. Драгавцева, И.А. Лимитирующие факторы среды, определяющие продуктивность многолетних садовых насаждений / И.А. Драгавцева, И.А. Бандурко, И.Л. Ефимова // Новые технологии. 2013. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/limitiruyuschie-faktory-sredy-opredelyayuschie-produktivnost-mnogoletnih-sadovyh-nasazhdeniy (дата обращения: 15.02.2022).
- 59. Драгавцева, И.А. Оценка экологических ресурсов плодоношения плодовых культур на юге России в условиях изменения климата (на примере абрикоса в Краснодарском крае) / И.А. Драгавцева, И.Ю. Савин, А.В. Клюкина // Бюллетень ГНБС. 2019. N 132. С. 37-44.
- 60. Дробышевский, А.А. Обзор развития плодоводства в государствах членах Евразийского экономического союза в 2013–2017 гг. / А.А. Дробышевский, Г.А. Назарова, А.А. Буць. Департамент агропромышленной политики. Москва, 2018 г. 90 с.
- 61. Дубровская, О.Ю. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Дубровская Ольга Юрьевна. Мичуринск, 2015. 22 с.
- 62. Дунаева, Л.И. Оценка устойчивости сортов абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.) к монилиальному ожогу в условиях юга Украины / Л.И. Дунаева // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. 2016. С. 225-228.

- 63. Еремеев, Г. Н., Лищук, А. И. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: метод. указания / Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. Ялта: ГНБС, 1974. 18 с.
- 64. Еремеев, Г.Н. Методика определения засухоустойчивости плодовых и других растений лабораторно-полевым методом / Г.Н. Еремеев // Сборник научных трудов ГНБС. 1969. Т. 40. С. 263-267.
- 65. Еремеев, Г.Н. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: методические рекомендации / Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. Ялта, 1974.-18 с.
- 66. Еремеева, Т.В. Перспективы выращивания абрикоса в Иркутске / Т.В. Еремеева // Сборник материалов I Всероссийского симпозиума по абрикосу. НПО "Сады России". Челябинск, 2013 г. С.22-23.
- 67. Еремин, Г.В. Оценка устойчивости плодовых культур к зимним оттепелям и возвратным морозам / Г.В. Еремин, Т.А.Гасанова // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Ленинград, 1988. С. 170-173.
- 68. Есаян, Г.С. Культура абрикоса в Армении / Г.С. Есаян. Ереван: Айастан, 1977. –148 с.
- 69. Зверев, Я.Ф. Флавоноиды глазами фармаколога. Особенности и проблемы фармакокинетики // Обзоры по клинич. фармакол. и лек. терапии. 2017. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/flavonoidy-glazami-farmakologa-osobennosti-i-problemy-farmakokinetiki (дата обращения: 26.07.2023).
- 70. Кашин, В.И. Влияние некоторых факторов на устойчивость садовых растений / В. И. Кашин // Тр. ВСТИСП. 1998.- Т. V. С. 3-19.
- 71. Климатический атлас Крыма / Приложение к научнопрактическому дискуссионному аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма». – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 120 с.
- 72. Ковалев Н.В. Абрикос / Н.В. Ковалев. Москва, Сельхозиздат, 1963 г. 288 с.

- 73. Ковалев, Н. В. К изучению рода Prunus Focke / Н. В. Ковалев, К. Ф. Костина // Труды по прикл. ботан., генет. и селекции. 1935. Вып. 4. С. 5-76.
- 74. Комар-Тёмная, Л.Д. Генофонд диких видов, отдаленных гибридов, декоративных форм косточковых плодовых культур // Л.Д. Комар-Темная // Генофонд южных плодовых культур и его использование: Сборник научных трудов. Ялта: ГНБС, 2010. Т.132. С. 7-19.
- 75. Комар-Тёмная, Л.Д. Декоративные плодовые растения для озеленения / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Ю.В. Плугатаря. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. 200 с.
- 76. Копылов В.И. Система садоводства Республики Крым : монография / [В.И. Копылов, Е.Б. Балыкина, И.Б. Беренштейн и др.]; под общ. ред. д. с.-х. н., проф. В.И. Копылова. Симферополь: АРИАЛ, 2016. 287 с.
- 77. Корзин, В.В. Анализ развития и современного состояния культуры абрикоса в мире и Российской Федерации / В.В. Корзин. Садоводство и виноградарство. 2019. №6. С. 35-41. DOI: 10.31676/0235-2591-2019-6-35-41.
- 78. Корзин, В.В. Влияние факторов окружающей среды на продуктивность растений абрикоса / В.В. Корзин // Бюллетень ГНБС. 2017. № 125. С. 128–132.
- 79. Корзин, В.В. Засухоустойчивость интродуцированных растений абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) и ее связь с толщиной листовой пластинки / В.В. Корзин, В.М. Горина, О.А. Ильницкий, В.А. Одинцова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2008. № 2 (8). С. 51-57.
- 80. Корзин, В.В. Засухоустойчивость интродуцированных растений абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) и е связь с толщиной листовой пластинки : научное издание / В.В. Корзин, В.М. Горина, О.А. Ильницкий, В.А. Одинцова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : науковопрактичний журнал. − 2008. –№2. С. 51-57.

- 81. Корзин, В.В. Качество пыльцы сортов и форм абрикоса и перспективность ее использования в селекционном процессе / В.В. Корзин, В.М. Горина, Н.В. Месяц. Вестник КрасГАУ, 2019. №8 (149). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-pyltsy-sortov-i-form-abrikosa-i-perspektivnost-ee-ispolzovaniya-v-selektsionnom-protsesse (дата обращения: 20.07.2023).
- 82. Корзин, В.В. Морозоустойчивость интродуцированных сортов абрикоса в условиях Крыма / В.В. Корзин // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2009. Вып. 98. С. 72-75.
- 83. Корзин, В.В. Оценка формирования потенциальной продуктивности гибридных форм абрикоса / В.В. Корзин // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2017. Т. 20. С. 83-85.
- 84. Корзин, В.В. Оценки плодов абрикоса и продуктов переработки из них / В.В. Корзин, В.М. Горина, Н.В. Месяц // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II. С.137-140.
- 85. Корзин, В.В. Полевая устойчивость гибридных форм абрикоса (*A. vulgaris* Lam.) к *Monilinia cinerea* Bon. и *Clasterosporium carpofilium* (Lev.) Aderh. в условиях Южного берега Крыма / В.В. Корзин, В.М. Горина // Плодоводство и ягодоводство России. − 2018. − №54. − С.52-57.
- 86. Корзин, В.В. Степень самофертильности интродуцированных на Южный берег Крыма сортов и форм абрикоса / В.В. Корзин // Бюллетень ГНБС. 2008. №97. 140 с.
- 87. Костина, К. Ф. Абрикос / Костина К.Ф. Москва: ВАСХНИЛ, 1936. 292 с.
- 88. Костина, К. Ф. Опыт с самоопылением плодовых деревьев в Государственном Никитском ботаническом саду / К.Ф. Костина, Э.Н. Доманская // Записки Гос. Никитского ботан. сада. 1928. Т. 10. Вып. 1. 86 с.
- 89. Костина, К.Ф. Абрикос. Сорта плодовых и ягодных культур / К.Ф. Костина. – Москва: Госиздат. с.-х. литературы. – 1953. – С. 532–614.

- 90. Костина, К.Ф. Опыт по самоопылению абрикоса / К.Ф. Костина, Э.Н. Доманская // Доклады ВАСХНИЛ, 1956. – Вып. 5. – С. 12-14.
- 91. Костина, К.Ф. Селекционное использование сортовых фондов абрикоса //Абрикос: Сборник материалов научной конференции по абрикосу. Ереван. 1967. С.177-185.
- 92. Костина, К.Ф. Селекция абрикоса в южной зоне СССР / К.Ф. Костина // Селекция косточковых культур. Москва: Сельхозгиз. 1956 г. С. 83–126.
- 93. Костина, К.Ф. Степень самоплодности сортов и гибридов абрикоса различных эколого-географических групп / К.Ф. Костина // С.-х. биол. 1966. Т. 1. № 3. С. 352-355.
- 94. Косых, С.А. Методические указания по определению экономической эффективности выращивания сортов персика в различных зонах Крыма / С. А. Косых, В.В. Даниленко. Ялта, 1979. 15 с.
- 95. Котов, Л.А. Абрикос пришел на средний Урал / Л.А. Котов, М.Г. Исакова, Д.Д. Тележинский // Сборник материалов I Всероссийского симпозиума по абрикосу. НПО "Сады России". Челябинск, 2013 г. С.24-26.
- 96. Крамаренко, Л.А. Особенности биологии и методы размножения абрикоса в Москве: автореф. дисертация на соискание ученой степени канд. с.-х.н.: спец. 03.00.05 / Крамаренко Лариса Андреевна. Москва, 1998. –26 с.
- 97. Кривенцов, В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / В.И. Кривенцов. Ялта: ГНБС, 1982. 21 с.
- 98. Куклина, А.Г. Интродукционное испытание абрикоса в средней полосе России / А.Г. Куклина, В.Н. Сорокопудов, Е.В. Гаврюшенко // Вестник КрасГАУ. 2019. №9 (150). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/introduktsionnoe-ispytanie-abrikosa-v-sredney-polose-rossii (дата обращения: 15.02.2024).
- 99. Кулешова, О.Г. Вирус шарки сливы на территории Российской Федерации / О.Г. Кулешова, Е.Т. Рынза // Защита и карантин растений. Карантин, 2010 г. С. 35-36

- 100. Куликов, В.Н. Потенциал устойчивости новых сортов абрикоса к болезням / В.Н. Куликов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. №2. С. 94-98.
- 101. Кушниренко, М.Д. Изменение пигментной системы листьев растений в зависимости от их водного режима / М.Д. Кушниренко, Т.Н. Медведева. Известия АН СССР. 1967. №9. С. 69-81.
- 102. Кушниренко, М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова, Е.В. Крюкова // Кишинев: Штиинца, 1975. 20 с.
- 103. Лагутова, Е.И. Биологические и цитоэмбриологические особенности самоплодности абрикоса: дисс. канд. биол. наук: 03.01.05 / Е.И. Лагутова. Ялта. 1991. 156 с.
- 104. Лесникова-Седошенко, Н.П. Особенности морфогенеза в культуре органов и тканей абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) / Н.П. Лесникова-Седошенко, О.В. Митрофанова // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2006. Вып. 92. С. 12-15.
- 105. Лесникова-Седошенко, Н.П. Применение биотехнологических методов в получении селекционных форм персика (*Prunus persica* (L.) Bath) и абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) / Н.П. Лесникова-Седошенко, О.В. Митрофанова, А.В. Смыков, В.М. Горина // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2007. Том. 128. С. 33-40.
- 106. Лищук, А.И. Адаптационные особенности абрикоса при различном водообеспечении / А.И. Лищук, О.А. Ильницкий // Труды Никит. ботан. сада, 1986. Т. 100. С. 109-116.
- 107. Лищук, А.И. Некоторые физиологические особенности сортов абрикоса различных эколого-географических групп в связи с их засухоустойчивостью / А.И. Лищук, Т.П. Кучерова // Садоводство. Киев, $1981.- \mathbb{N} \ 29.-14$ с.
- 108. Лищук, А.И. Полевой метод оценки устойчивости к засухе и высоким температурам / А.И. Лищук, Р.А. Пилькевич // Интенсификация

- селекции плодовых культур. Сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 1999. Т. 118. – С. 113-116.
- 109. Лобанов, Г.А. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Г.А. Лобанов, Т.В. Морозова, Н.И. Манаенкова, А.С. Овсянников и др. Мичуринск, 1980. С. 433-440.
 - 110. Лойко, Р.Э. Северный абрикос. Москва: Дом МСП, 2003. –176 с.
- 111. Магер, М.К. Курчавость листьев абрикоса новая болезнь в Молдове / М.К. Магер, В.М. Магер, Ю.И. Думитраш, Н.В. Гримаковская. Краснодар. Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2017. Т. 13. С. 81-83.
- 112. Макарова, Н.В. Антиокислительные свойства косточковых плодов / Н.В. Макарова, А.В. Зюзина // Известия вузов. Пищевая технология. № 2-3. 2011 г. С.14-16.
- 113. Метеорологический бюллетень за 2020-2022 гг. (Агрометеорологическая станция «Никитский сад»).
- 114. Методы технохимического контроля в виноделии / под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
- 115. Минаева, В.Г. Флавоноиды в онтогенезе и их практическое использование. Новосибирск: Наука, 1978. 270 с.
- 116. Митрофанова, И.В. Биотехнологические исследования особенностей регенерации сортов и форм абрикоса / И.В. Митрофанова, О.В. Митрофанова, Н.П. Лесникова-Седошенко, В.М. Горина, С.В. Челомбит, **Н.М. Саплев** // Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений: Материалы I Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием (GenBio 2020). 2020. С. 99-100.
- 117. Митрофанова, О.В. Биотехнологические системы диагностики вируса шарки сливы (*Plum pox virus*) и отбора толерантных сортов

- косточковых плодовых культур / О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, С.Н. Чирков и др. // Труды Никитского ботанического сада. 2009. Т. 131. С. 94-103.
- 118. Мищенко, И.Г. Тенденции распространения болезней косточковых культур в климатических условиях Краснодарского края / И.Г. Мищенко // Плодоводство и виноградарство юга России. 2014 г. № 29(05). С. 2-12.
- 119. Нагорная, Л.В. Основные болезни абрикоса и биологический контроль их распространения в условиях южной степи Украины // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2015. Т. 8. С. 183-188.
- 120. Никифорова, Г.Г. Совершенствование сортимента абрикоса / Г.Г. Никифорова, А.В. Кружков. Москва. Садоводство и виноградарство. –2006, №2. С. 16-18.
- 121. Никольская, О.А. Продуктивность сортов абрикоса в условиях Волгоградской области / О.А. Никольская, А.В. Солонкин, Г.В. Касьянова // Научно-агрономический журнал. 2022. №4 (119). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-sortov-abrikosa-v-usloviyah-volgogradskoy-oblasti (дата обращения: 19.09.2023).
- 122. Новые научные подходы к управлению продукционным процессом на примере сортов абрикоса в условиях сложного рельефа Кабардино-Балкарии / И. А. Драгавцева, А. В. Клюкина, З. П. Ахматова [и др.] // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2023. № 148. С. 22-30.
- 123. Ноздрачева, Р. Г. Биологические особенности абрикоса в годичном цикле развития / Р. Г. Ноздрачева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. -2008. -№ 3. С. 42-47.
- 124. Ноздрачева, Р. Г. Грибные болезни абрикоса / Р.Г.Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Защита и карантин растений. 2007. Выпуск № 12. С. 35-36.

- 125. Ноздрачева, Р.Г. Влияние факторов окружающей среды на урожайность абрикоса / Р.Г. Ноздрачева // Агротехнологии XXI века. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию Воронежского государственного аграрного университета. 2017. С. 127-139.
- 126. Ноздрачева, Р.Г. Роль устойчивых сортов в защите абрикоса / Р.Г. Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Плодоводство и ягодоводство России. -2010. T. 24. № 2. C. 207-214.
- 127. Ноздрачева, Р.Г. Селекция абрикоса на устойчивость к болезням / Р.Г. Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (37). С. 152-161.
- 128. Ноздрачева, Р.Г. Селекция абрикоса на устойчивость к болезням / Р.Г. Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 2(37). С. 152-161.
- 129. Ноздрачева, Р.Г. Сортоизучение и селекция абрикоса / Р.Г. Ноздрачева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012 г. №2(33). С. 62-66.
- 130. Одинцова, В.А. Особенности температурного режима почек абрикоса / В. А. Одинцова // Садоводство. 2006. №6 С. 10-19.
- 131. Палий И.Н. Физиолого-биохимические особенности сортов абрикоса в условиях летнего дефицита влаги на Южном берегу Крыма / И.Н. Палий, Р.А. Пилькевич, А.Е. Палий // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. №57(1). С.93-101.
- 132. Палий, И.Н. Физиолого-биохимические параметры сортов абрикоса в условиях засухи на Южном берегу Крыма / И.Н. Палий, Т.Б. Губанова, А.Е. Палий // Биология растений и садоводство: теория, инновации. -2020. -№2 (155). С. 102-111.
- 133. Плугатарь, Ю.В. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму / Ю.В. Плугатарь, А.В. Смыков, Н.Е. Опанасенко // Симферополь. 2017 г. 212 с.

- 134. Попов, Е.Б. Три кита эконики: Истоки и перспективы нового направления в общей биологии / Е.Б. Попов, В.А. Драгавцев, С.И. Малецкий // СПб.: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2020. 132 с.
- 135. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
- 136. Расторгуев, С.Л. Культура изолированных тканей и органов в селекции плодовых растений: Монография / С.Л. Расторгуев Мичуринск: изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2009. 170 с.
- 137. Рихтер А.А. Влияние длительности периода формирования плодов сортов и гибридов абрикоса на их качество / А.А. Рихтер, В.М. Горина, Н.В. Месяц // Бюллетень ГНБС. 2017. №125. С. 122-127.
- 138. Рихтер, А. А. Полифенолы тканей плодов косточковых культур в профилактике некоторых заболеваний человека / А. А. Рихтер, В. М. Горина // Плодоводство: сборник научных трудов / РУП «Институт плодоводства». Том 30. 2018. С. 273-283.
- 139. Рихтер, А.А. Совершенствование качества плодов южных культур / А.А. Рихтер. Симферополь: Таврия, 2001. 426 с.
- 140. Рябов, В.А. Агроклиматическая оценка условий произрастания плодовых культур в Крыму / В.А. Рябов, Н.Е. Опанасенко, В.В. Антюфеев. Ялта, 2002. 28 с.
- 141. Рябов, И. Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в государственном Никитском ботаническом саду. / И. Н. Рябов. //Труды Никитского ботанического сада. Ялта, 1969. Т. 41. С. 5-83.
- 142. **Саплев, Н.М.** Засухоустойчивость гибридных форм абрикоса селекции Никитского ботанического сада / **Н. М. Саплев**, В. В. Корзин, В. М. Горина, С. Ю. Цюпка // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2023а. № 148. С. 56-61.

- 143. Саплев, Н.М. Морозоустойчивость генеративных почек селекционных форм абрикоса в условиях Южного берега Крыма / Н.М. Саплев, В.В. Корзин // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2022. №142. С. 91-97.
- 144. **Саплев, Н.М.** Плоидность и относительное содержание ДНК сортов и форм абрикоса селекции Никитского ботанического сада / **Н.М. Саплев**, М.В. Скапцов // Материалы VIII международной научнопрактической конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». 2023b. С. 54-55.
- 145. **Саплев, Н.М**. Самоплодность некоторых сортов и форм абрикоса в условиях южного берега Крыма / **Н.М. Саплев** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. №7 (100). С. 172-177.
- 146. Седова, З.А. Плотность плодов яблони и груши / З.А. Седова, А.Л. Никитин // Селекция и сорторазведение садовых культур. Орел, ВНИИСПК, 1996. С. 68-74.
- 147. Скворцов, А.К. Абрикос в Москве и Подмосковье / А.К. Скворцов, Л.А. Крамаренко. Москва: Т-во науч. изданий КМК, 2007. 188 с.
- 148. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин. Москва: Пищевая пром-сть, 1979. –247с.
- 149. Смыков, В. К. Методические рекомендации по селекции персика / В.К. Смыков, В.В. Антюфеев. Москва: Агропромиздат, 1990. 51 с.
- 150. Смыков, В.К. Культура абрикоса в неорошаемых условиях Молдавии / В.К. Смыков. Кишинёв. 1974. Часть 1. 218 с.
- 151. Смыков, В.К. Персик и абрикос / В.К. Смыков, В.Ф. Иванов, Г.С. Иванова. Киев: Урожай, 1993. 224 с.
- 152. Смыков, В.К. Селекция абрикоса в южной зоне плодоводства / В.К. Смыков. Труды Никит. ботан. сада. 1999. Т. 118. С. 54-62.
- 153. Смыков, В.К. Создание генофонда абрикоса в Крыму / В.К. Смыков, В.М. Горина, А.А. Рихтер // Крымское промышленное

- плодоводство. Т. 2. Симферополь: ГП изд-во Таврия, 2008. Т. 2. С. 501-506.
- 154. Стародубцева, Е.П. Сравнительный анализ засухоустойчивости сортов абрикоса в условиях Оренбуржья / Е.П. Стародубцева. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Биологические науки. $2012 \, \Gamma$. $Nolemode 10.001 \, \Gamma$
- 155. Тупицин, Д. И. Абрикос в западном Китае / Д. И. Тупицин // Научно технический бюл. ВИР. 1959. Вып. 6. С. 58-60.
- 156. Турбин, В.А. Прогнозирование химического состава замороженных плодов абрикоса при длительном хранении / В.А. Турбин, Г.И. Глушко. Известия вузов. Пищевая технология. 2002. № 1. С. 36-38.
- 157. Уфимцева, Л.В. Влияние метеорологических условий на биохимический состав и вкус плодов жимолости / Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 55. С. 151-159.
- 158. ФАО. Интервью с директором Отдела земельных и водных ресурсов ФАО Ли Лифэном / Электронный ресурс / URL: https://www.fao.org/newsroom/detail/water-scarcity-means-less-water-for-agriculture-production-which-in-turn-means-less-food-available-threatening-food-security-and-nutrition/ru (дата обращения: 2.06.2023).
- 159. Чалая, Л.Д. Качество плодов различных сортов абрикоса / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко // Садоводство и виноградарство. 2013. № 3. С. 26-30. а.
- 160. Чалая, Л.Д. Качество плодов различных сортов абрикоса / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко, С.А. Коваленко // Садоводство и виноградарство. Биохимия и физиология растений. 2003 г. №3. С.26-30.
- 161. Чалая, Л.Д. Накопление биологически активных веществ в плодах абрикоса / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко // Аграрная наука. 2011. –N 8. С. 22-24.

- 162. Чалая, Л.Д. Показатели качества плодов абрикоса различных помологических сортов / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко. LAP LAMBERT, Academic Publishing, Germany, 2013. 6.
- 163. Чалая, Л.Д. Химические изменения биологически активных веществ при хранении плодов абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.): сортовые особенности / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко // 2015. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskie-izmeneniya-biologicheski-aktivnyh-veschestv-pri-hranenii-plodov-abrikosa-armeniaca-vulgaris-lam-sortovye-osobennosti (дата обращения: 26.07.2023). Режим доступа: электронный каталог.
- 164. Чалая, Л.Д. Химический состав плодов абрикоса в условиях Краснодарского края / Л.Д. Чалая. — Сб. науч. тр.: Плодоводство. РУП Институт плодоводства, Самохваловичи, 2010. — Т. 22. — С. 232-241.
- 165. Чивилев, В.В. Оценка засухоустойчивости сортов и форм груши, вишни, черешни и абрикоса / В.В. Чивилев, А.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, В.Н. Куликов // Вестник современных исследований. 2019. №1.2(28). С. 115-117.
- 166. Чивилев, В.В. Оценка устойчивости сортов и форм груши, черешни и абрикоса к грибным заболеваниям / В.В. Чивилев, А.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, В.Н. Куликов // Вестник современных исследований. 2018. №6.1(21). С. 294-296.
- 167. Шайтан, И.М. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / И.М. Шайтан, Л.М. Чуприна, В.А. Анпилогова. Киев: Наук.думка. 1989. 256 с.
- 168. Шайтан, И.М. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / И.М. Шайтан И.М., Л.М. Чуприна, В.А. Анпилогова В.А. Киев: Наук.думка, 1989. 256 с.
- 169. Шашилова, В.П. Хранение и переработка плодов и ягод / В.П. Шашилова, В.Н. Федина. Москва: Росагропромиздат., 1988. 64 с.

- 170. Шевелуха, В.С. Биотехнология в селекции растений / В.С. Шевелуха // Новые методы биотехнологии растений: Тез. док. II Российского симпозиума. Пущино, 1993. С. 101.
- 171. Шепельский, А.И. Абрикос на Украине / А.И. Шепельский. VI Международный симпозиум по культуре абрикоса. Ереван: Айастан, 1981. C. 186–189.
- 172. Широков, Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. Часть 1. Картофель, плоды, овощи. Москва: Колос, 2000 254 с.
 - 173. Шитт, П.Г. Абрикос / П.Г. Шитт. Москва: Сельхозгиз, 1950. 71 с.
- 174. Шмыгарева, В.В. Биохимический состав плодов и морозостойкость абрикоса в Оренбуржье / В.В. Шмыгарева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. —№ 2 (18). С. 228-229.
- 175. Шолохов А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на зимостойкость: методические указания / А.М. Шолохов. Ялта. 1972. 14 с.
- 176. Шолохов, А.М. Анатомо-морфологические особенности и зимостойкость цветковых почек абрикоса / А.М. Шолохов. Абрикос: Сборник материалов научной конференции по абрикосу, состоявшейся в г. Ереване в июле 1967 г. // Ереван, 1967. С.231-237.
- 177. Шолохов, А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на морозостойкость / А.М. Шолохов. Методические указания. Ялта, 1972. 13 с.
- 178. Шредер, К. Узбекистан: Отчет об агропродовольственной торговой политике / К. Шредер, И. Кобута, А. Циммерман // World Bank Group. Agriculture. 2018. 68 с.

- 179. Щеглов, Н.И. Выделение адаптивных сортов абрикоса в условиях Краснодарского края / Н.И. Щеглов, А.П. Кузнецова, А.С. Моренец // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 36(06). С.1-10.
- 180. Яблонский, Е.А. Методические указания по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур / Е.А. Яблонский, Т.С. Елманова, Т.П. Кучерова, А.М. Шолохов. Ялта, 1976. 23 с.
- 181. Asma, B. Eylul: a new late ripening apricot cultivar for fresh market / B. Asma, Z. Murathan, T. Kan, F. Karaat, O. Birhanlı, A. Erdoğan // HortSciencehorts. 2018. Vol. 53(6). P. 902-903.
- 182. Audergon, J.M. Rubisco a new french series of apricot / J.M.Audergon, A. Blanc, G. Clauzel, C. Pitiot, B. Gouble, M. Grotte, S. Bureau // Acta Hortic. 2010. Vol. 862. P. 399–404.
- 183. Ayanoglu, H. Table apricot culture in Mut (Turkey) / H. Ayanoglu, N. Kaska // Acta Hortic. 1995. Vol. 384. P. 147-150.
- 184. Bal, J.S. Fruit Science Culture and Technology / J.S. Bal // Temperate Fruits: Temperate Fruits. 2014. Vol. 4. P. 114-137.
- 185. Balogh, E. Identification, Structural and Functional Characterization of Dormancy Regulator Genes in Apricot (*Prunus armeniaca* L.). / E. Balogh, J. Halász, A. Soltész, Z. Erös-Honti, A. Gutermuth, L. Szalay, A. Hegedüs // Frontiers in plant science, 2019. Vol. 10. 402 p. DOI:10.3389/fpls.2019.00402.
- 186. Bareka, P. Molecular cytogenetics of Bellevalia [*Hyacinthaceae*] species occurring in Greece / P. Bareka, S. Siljak-Yakovlev, G. Kamari // Plant Syst Evol. 2012. №298. P. 421-430.
- 187. Beck, H. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution / H.E. Beck, N.E. Zimmermann, T.R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg, E.F. Wood // Scientific Data. 2018. Vol. 5(1). 214 p. DOI:10.1038/sdata.2018.214.
- 188. Benmiloud-Mahieddine, R. Genome size and cytogenetic characterization of the Algerian Retama species / R. Benmiloud-Mahieddine, M.

- Abirached-Darmency, S.C. Brown, M. Kaid-Harche, S. Siljak-Yakovlev // Tree Genet Genomes. 2011. Vol. 7. P. 987-998.
- 189. Bianco, R.L. Fruit physical, chemical and aromatic attributes of early, intermediate and late apricot cultivars / R.L. Bianco, V. Farina, S.G. Indelicato, F. Filizzola, P. Agozzino // J. Science Food and Agric. 2010. Vol. 90. N. 6. P. 1008–1019.
- 190. Chafaa, S. Entomofauna in-vestigations in the apricot orchards, *Prunus armeniaca* L.(*Rosales rosaceae*), in ouled Si Slimane, Batna, North East of Algeria / S. Chafaa, S. Belkhadria, F. Mimeche // Biodiversity. − 2019. − № 10. − P. 95-100.
- 191. Chang, S.K. Review of dried fruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health benefits / S.K. Chang, C. Alasalvar, F. Shahidi // J Funct Foods. 2016. Vol. 21. P.113–132. DOI: 10.1016/j.jff.2015.11.034.
- 192. Chen, X.S. «Xinshiji» a new early ripening apricot variety obtained by embryo culture / X.S. Chen, D.S. Gao, X.L. Li // Acta Horticulturae Sinica. 2001. Vol. 28(6). 575 p.
- 193. Cross, J.M. New Late Ripening Apricot Genotypes from a Multipurpose Apricot Breeding Programme in Turkey / J.M. Cross, F.E. Karaat, F. Inceogly // Czech J. Genet. Plant Breed. 2018 (1). Vol. 54. P. 34–38.
- 194. Dejampour, J. New apricots from a breeding program in Sahand Horticultural Research Station / J. Dejampour // Acta Horticulturae. 2012. Vol. 966. P. 75-79.
- 195. Di Vaio, C. Genetic characterization of apricot cultivars using RAPD-PCR marker / C. Di Vaio, A. Tramontano, M. Iannaccone, M. Parlato, R. Capparelli // Acta Hortic. 2010. Vol. 862. P. 55-60.
- 196. Ding, G.X. A new technology for apricot frost disaster prevention / G.X. Ding, B.M. Wang, G.J. Qin, Y.F. Chen, B.G. Wang, P.F. Wen // Acta Hortic. 2018. Vol. 1214. P. 131-136.

- 197. Doležel, J. Flow Cytometry with Plant Cells / J. Doležel, J. Greilhuber, J. Suda // WILEY-VCHVerlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 2007. P. 41-45.
- 198. Doležel, J. Sex determination in dioecious plants *Melandrium album* and *M. rubrum* using high-resolution flow cytometry / J. Doležel, W. Gohde // Cytometry A. 1995. Vol. 19. P.103–106.
- 199. Egea, J. Estrella and Sublime apricot cultivars / J. Egea, J.A. Campoy, F. Dicenta, L. Burgos, J.L. Patiño, D. Ruiz // HortSciencehorts. 2009. No. 44(2). P. 469-470.
- 200. Egea, J. Global warming and breaking dormancy in apricot: some interesting related aspects / J. Egea, J. López-Alcolea, J.A. Campoy, J.A. Egea, D. Ruiz // Acta Hortic. 2020. Vol. 1290. P. 213-216.
- 201. Egea, J. New apricot cultivars from CEBAS-CSIC (Murcia, Spain) breeding programme / J. Egea, F. Dicenta, Lorenzo Burgos, Pedro Martinez-Gomez, M. Rubio, José Campoy, Encarnación Ortega, J.L. Patiño, L. Nortes, A. Molina, David Ruiz // Acta Horticulturae. 2010. Vol. 862. P. 113-118.
- 202. Ercisli, S. Apricot culture in Turkey / S. Ercisli // Scientific Research and Essay. 2009. Vol.4 (8). P. 715-719.
- 203. FAO. FAOSTAT. Food and agriculture data / Электронный ресурс / URL: https://www.fao.org/faostat/en/#home (дата обращения: 29.04.2024).
- 204. Fideghelli, C. The breeding activity on apricot in the world from 1980 through today / C. Fideghelli, G. Della Strada // ActaHortic. 2010. Vol. 862. P. 93–98.
- 205. Fratianni, F. Biochemical Characterization of Some Varieties of Apricot Present in the Vesuvius Area, Southern Italy / F. Fratianni, R. Cozzolino, A. d'Acierno, M.N. Ombra, P. Spigno, A. Riccardi, R. Malorni, L. Stocchero, F. Nazzaro // Frontiers in nutrition. 2022. Vol. 9. P. 854-868. DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2022.854868.
- 206. Fremondiere, G. Selections issued from CEP Innovation, Centrex and INRA: the apricot breeding program in France / G. Fremondiere, A. Blanc, F.

- Gilles, G. Clauzel, J.M. Broquaire, G. Roch, J.M. Audergon // Acta Hortic. 2018. Vol. 1214. P. 207-210.
- 207. Garciade Cortazar-Atauri, I. The PERPHECLIM ACCAF Project perennial fruit crops and forest phenology evolution facing climatic changes / I. Garciade Cortazar-Atauri, J.M. Audergon, P. Bertuzzi, C. Anger, M. Bonhomme, I. Chuine // ActaHortic. 2018. Vol. 1214. P. 89-94.
- 208. Genty, B. Fate of excitation at PS II in leaves: the non-photochemical side / B. Genty, J. Harbinson, A.L. Cailly, F. Rizza // The Third BBSRC Robert Hill Symposium on Photosynthesis, March 31 to April 3. 1996. University of Sheffield, Department of Molecular Biology and Biotechnology, Western Bank, Sheffield, UK, Abstract. 28 p.
- 209. Gorina, V. Assessment of genetic resources of representatives of the genus Prunus L. in the conditions of the Crimea / Gorina V., Korzin V., **Saplev N.**, Melkozerova E // BIO Web of Conferences. –2020. N.25. P. 1-10.
- 210. Gorina, V. Drought tolerance in apricot cultivars and breeding forms under the conditions of the southern coast of Crimea / V. Gorina, V. Korzin , N. Mesyats, R. Pilkevich // Acta Hortic. –2021. Vol. 1324. –P. 413-420. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1324.64.
- 211. Halász, J. Apricot self-incompatibility shows more complex picture than believed: an urge for harmonization / J. Halász, A. Pedryc, S. Ercisli, K.U. Yilmaz and A. Hegedüs // Acta Hortic. 2012. Vol. 966. P. 193-197.
- 212. Han, X.P. Preliminary study on the low self-fertility rate of «Kuijin» apricots / X.P. Han, J.Z. Wang, X.M. Xue, P.X. Nie, R. Chen and C.M. Gao // Acta Hortic. 2018. Vol. 1214. P. 31-38.
- 213. Huang, W. Comparative study of enzymes, phenolics, carotenoids and color of apricot nectars treated by high hydrostatic pressure and high temperature short time / W. Huang, X. Bi, X. Zhang, X. Liao, X. Hu, J. Wu. // Innov Food Sci Emerg Technol. 2013. Vol. 18. P. 74–82. DOI: 10.1016/j.ifset.2013.01.001.
- 214. Jadhav, S.E. Performance and blood biochemical profile of lambs fed local unconventional feed ingredients at cold and high altitude conditions of

- Ladakh / S.E. Jadhav, Charan Guru, T. Raj, V.K. Bharti, S.B. Singh // Indian J Anim Sci. 2011. Vol. 81. P. 730–734.
- 215. Kalia, S. Effect of *Prunus armeniaca* seed extract on health, survivability, antioxidant, blood biochemical and immune status of broiler chickens at high altitude cold desert / S. Kalia., V.K. Bharti, A. Giri, B. Kumar // Journal of advanced research. 2017. Vol. 8(6). P. 677–686.
- 216. Kamaté, K. Nuclear DNA content and base composition in 28 taxa of *Musa /* K. Kamaté, S.C. Brown, P. Durand, J.M. Bureau, D. De Nay, T.H. Trinh // Genome. 2001. Vol. 44. P. 622-627.
- 217. Karatas, N. Assessment of morphological traits, nutritional and nutraceutical composition in fruits of 18 apricot cv. Sekerpare clones / N. Karatas, S. Ercisli, M.R. Bozhuyuk // Sustainability. 2021. Vol. 13. 385 p. DOI: 10.3390/su132011385
- 218. Karrat-Souissi, A. Cytogeography of 28 populations of three ploidy levels of *Cenchrus ciliaris* L. in Tunisia / A. Karrat-Souissi, S. Siljak-Yakovlev, S.C. Brown, M. Chaib // Folia Geobot. 2013. Vol. 48. P. 95-113.
- 219. Kaouther, B. Characterization of Algerian apricots (*Prunus armeniaca*) using morphological and pomological markers / B. Kaouther, I. Bellil, K. Douadi // Karbala International Journal of Modern Science. 2022. Vol. 8. P. 631-639.
- 220. Korzin, V. The effect of weather conditions in southern Russia on the frost resistance of apricot generative buds / V. Korzin, V. Gorina, N. Saplev // Horticultural Science. 2021. №48. P. 158-165.
- 221. Kramer, D.M., Johnson G., Kiirats O. New Fluorescence Parameters for the Determination of QA Redox State and Excitation Energy Fluxes / D.M. Kramer, G. Johnson, O. Kiirats // Photosynthesis Research. 2004. Vol. 79. P. 209–218.
- 222. Krška, B. Apricot breeding at the Faculty of Horticulture in Lednice / B. Krška, Z. Vachůn, // Agronomy. 2016. Vol. 6. 27 p.

- 223. Krška, B. Apricot genetic resources used in breeding / B. Krška // ActaHortic. 2017. Vol. 1172. P. 201-204.
- 224. Lambert, P. QTL analysis for resistance to Sharka disease (*PPV*-dideron strain) in apricot using an f1 progeny derived from «Stark Early Orange» / P. Lambert, F. Dicenta, M. Rubio, J.M. Audergon // Acta Hortic. 2006. Vol. 717. P. 97-100.
- 225. Ledbetter, C.A. Apricot breeding in North America: current status and future prospects / C.A. Ledbetter // ActaHortic. 2010. Vol.862. P. 85-92.
- 226. Liu, W. Apricot cultivar evolution and breeding program in China / W. Liu, N. Liu, Y. Zhang, X. Yu, M. Sun, M. Xu, Qiu-ping Zhang, S. Liu // Acta Hortic. 2012. Vol. 966. P. 223-228.
- 227. Marie, D. Acytometric exercise in plant DNA histograms with 2C values for 70 species / D. Marie, S.C. Brown // Biol Cell. 1993. Vol. 78. P. 41-51.
- 228. Martínez-Calvo, J. Moixent, an apricot resistant to sharka / J. Martínez-Calvo, G. Llácer, M. Badenes // HortSciencehorts. 2011. No. 46(4). P. 655-656.
- 229. Milatovic, D. Phenological characteristics, yield and fruit quality of apricot cultivars introduced from Eastern Europe / D. Milatovic, D. Djurovic, G. Zec // Journal of Agricultural Sciences. 2015. Belgrade. №60. P. 277-286.
- 230. Milatovic, D. Testing of self-(in)compatibility in apricot cultivars from European breeding programmes / D. Milatovic, D. Nikolic, B. Krška // Horticultural Science (HORTSCI). 2013. No.40. P. 65-71.
- 231. Naryal, A. Altitudinal effect on sugar contents and sugar profiles in dried apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit / A. Naryal, S. Acharya, A. Kumar Bhardwaj, A. Kant, O. Chaurasia, T. Stobdan // Journal of Food Composition and Analysis. 2018. Vol. 76. P. 27-32.
- 232. Ochatt, S. J. Ploidy level determination within the context of *in vitro* breeding / S.J. Ochatt, E.M. Patat-Ochatt, A. Moessner // Plant Cell, Tissue and

- Organ Culture. 2011. Vol. 104(3). P. 329–341. DOI:10.1007/s11240-011-9918-6.
- 233. Pellicer, J. The Application of Flow Cytometry for Estimating GenomeSize and Ploidy Level in Plants / J. Pellicer, I.J. Leitch // Molecular Plant Taxonomy: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology. 2014. Vol. 1115. P. 279-307.
- 234. Pfeiffer, P. Molecular genetics of the flavonoid biosynthesis in two apricot genotypes / P. Pfeiffer, A. Pedryc, N. Papp, L. Abrankó, E. Stefanovits-Bányai, A. Hegedűs //Acta Hortic. 2012. Vol. 966. P. 107-111.
- 235. Plant DNA C-values Database [Электронный ресурс] // All plant C-values: [сайт]. [2024]. URL: https://cvalues.science.kew.org (дата обращения: 18.02.2024).
- 236. Pokorska, B. Photoinhibition and D1 protein degradation in mesophyll and agranal bundle sheath thylakoids of maize / B. Pokorska, E. Romanowska // Funct. Plant Biol. 2007. Vol. 34. P. 844–852.
- 237. Rampáčková, E. Pomological Traits and Genome Size of *Prunus armeniaca* L. Considering to Geographical Origin / E. Rampáčková E., M. Mrázová, J. Čížková, T. Nečas // Horticulturae. 2022. Vol. 8(3). 199 p. DOI: 10.3390/horticulturae8030199.
- 238. Rao, R. Molecular characterization of apricot varieties included in the «Albicocca Vesuviana» PGI regulation / R. Rao, M. Bencivenni, G. Corrado, B. Basile, M. Forlani // Acta Hortic. 2010. Vol. 862. P. 61-66.
- 239. Reigosa, R.M.J. Fluorescence techniques / R.M.J. Reigosa, O. Weiss // Handbook of plant ecophysiology techniques. 2001. P. 155-171.
- 240. Renger, G. Practical Applications of Fluorometric Methods to Algae and Higher Plant Research / G. Renger, U. Schreiber / Light Emission by Plants and Bacteria. 1986. P. 587-619.
- 241. Rezeghi, I. Apricot varieties in Iran (*Prunus Armeniaca*) / I. Rezeghi // ActaHorticulturae. 1983. Vol. 121. P. 263–268. DOI:10.17660/actahortic.1983.121.34.

- 242. Rodrigo, J. Spring frost damage in buds, flowers and developing fruits in apricot / J. Rodrigo, C. Julian, M. Herrero // Acta Hortic. 2006. Vol. 717. P. 87-88.
- 243. Ruiz, D. New apricot selections from the CEBAS-CSIC breeding program (Murcia, Spain) that broaden fruit ripening time / D. Ruiz, A. Molina, M.D. Nortes, A. Molina, F. Ortega, E. Martínez-Gómez, F. Dicenta, M. Rubio, J. Egea // ActaHortic. 2018. Vol. 1214. P. 217-220.
- 244. Ruml, M. Chilling and heat requirements for flowering in apricot cultivars / M. Ruml, D. Milatović, D. Đurović, G. Zec, M. Jokić, M. Radović //Acta Hortic. 2018. Vol. 1214. P. 15-18.
- 245. Schreiber, U. Continuous recording of photochemical and non-photochemical chlorophyll fluorescence quenching with a new type of modulation fluorometer / U. Schreiber, U. Schliwa, W. Bilger // Photosynth Res. –1986. Vol. 10. P. 51-62. DOI: 10.1007/BF00024185.
- 246. Sharipov, S. Importance of methods in drying apricot / S. Sharipov, A. Rasulov // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 389. P. 22-31. DOI:10.1051/e3sconf/202338903105.
- 247. Sharma, R. Value addition of wild apricot fruits grown in North-West Himalayan regions-a review / R. Sharma, A. Gupta, G.S. Abrol, V.K. Joshi //Journal of food science and technology. 2014. Vol. 51(11). P. 2917–2924. DOI:10.1007/s13197-012-0766-0.
- 248. Smykov, A. Promising directions in the selection of peach, apricot and nectarine / Smykov A., Shoferistov E., Korzin V., Mesyats N., **Saplev N.** // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 254. P. 1-7.
- 249. Siljak-Yakovlev, S. Genome size variation and polyploidy in the resurrection plant genus Ramonda: cytogeography of living fossils / S. Siljak-Yakovlev, V. Stevanovic, M. Tomasevic, S. Brown, B. Stevanovic // Environ Exp Bot. 2008. Vol. 62. P. 101-112.
- 250. Siljak-Yakovlev, S. Towards a genome size and chromosome number database of Balkan flora: C-values in 343 taxa with novel values for 242 / S.

- Siljak-Yakovlev, F. Pustahija, E.M. Šolić, F. Bogunić, E. Muratović, N. Bašić, O. Catrice, S.C. Brown // Adv Sci Lett. 2010. Vol. 3. P.190-213.
- 251. Topor, E. Performance of Romanian apricot cultivars / E. Topor, M. Trandafirescu, B. Viorica // ActaHortic. 2007. Vol. 760. P. 497-501.
- 252. Torrecillas, A. Apricot tree response to withholding irrigation at different phenological periods / A. Torrecillas, R. Domingo, R. Galegoc, M.C. Ruiz-Sanchez // Scientia Horticulturae. –2000. No.85. P. 201–215.
- 253. Tsering, D. Description of apricot flower and it's implications in breeding / D. Tsering, A. Mansoor, A. Divya, A.B Waheed // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2018. No.7(2). P. 3721-3728.
- 254. Tsiupka, V. Assessment of the Drought-Tolerance Criteria for Screening Peach Cultivars / V. Tsiupka; S. Tsiupka S.; Y. Plugatar; I. Bulavin, L. Komar-Tyomnaya // Horticulturae. 2023. № 9. 1045 p.
- 255. Vachůn, Z. Production weight and its variability in 24 apricot genotypes over six years / Z. Vachůn // Horticultural Science. − 2018. − №29. − P. 105-113.
- 256. Van Kooten, O. The Use of Chlorophyll Fluorescence Nomenclature in Plant Stress Physiology / O. Van Kooten, J.F.H. Snel // Photosynthesis Research. 1990. Vol. 25. P. 147-150. DOI:10.1007/BF00033156.
- 257. Witherspoon, J.M. Apricot breeding in Australia./ J.M. Witherspoon // ActaHortic. 1999. Vol. 488. P. 253-256.
- 258. Xiao, Y. Hydrogen Sulfide Alleviates Waterlogging-Induced Damage in Peach Seedlings via Enhancing Antioxidative System and Inhibiting Ethylene Synthesis / Y. Xiao; X. Wu; M. Sun; F. Peng // Front. Plant Sci. 2020. Vol. 11. 696 p.
- 259. Yilmaz, K.U. A new dried and table apricot cultivar (Alkaya) and a new table apricot cultivar Gu 52 (Guleryuz) / K.U. Yilmaz, S. Paydaş Kargi, S. Kafkas // ActaHortic. 2010. Vol. 862. P. 77-82.
- 260. Zhang, B. Physiological and Transcriptomic Analyses of the Effects of Exogenous Lauric Acid on Drought Resistance in Peach (*Prunus persica* (L.)

Batsch) / B. Zhang; H. Du; S. Yang; X. Wu; W. Liu; J. Guo; Y. Xiao; F. Peng // Plants. – 2023. – Vol. 12. – 1492 p. DOI: 10.3390/plants12071492.

261. Zoina, A. Apircot (*Prunus armeniaca* L.) Gummosis incited by *Monilia laxa* (Aderh. Et Ruhl.) Honey: Susceptibility of ninety cultivars / A. Zoina, A.M. Simeone // VIII International symposium on apircot culture and decline. – 1985. – 95 p.

приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Помологическое описание новых селекционных форм абрикоса



Рисунок А.1 – Форма 9/9. Плоды средние, овальные, массой 50 г. Основная окраска оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть светлооранжевая, слитно-волокнистая.

Оценка вкуса — 4,0 балла. Косточка темно-

коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,6 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (II декада июня).



Рисунок А.2 – Форма 115.

Плоды очень крупные, широко-овальные, массой 171 г. Основная окраска оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитноволокнистая.

Оценка вкуса – 4,1 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода не отделяется. Масса косточки – 3,95 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (III декада июня).



Рисунок А.3 — Форма 432. Плоды крупные, округлые, массой 74 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая.

Оценка вкуса – 4,0 балла.

Косточка темно-

коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,8 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (начало I декады июля).



Рисунок A.4 – Форма 0-11.

Плоды крупные, округлые, массой 74 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется

хорошо. Масса косточки – 4,2 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (ІІ декада июня).



Рисунок А.5 — Форма 8316. Плоды крупные, широко-овальные, массой 87 г. Основная окраска кремовожелтая, покровная — красная. Мякоть кремово-желтая, слитно-волокнистая.

Вкус гармоничный, оценка 4,4 балла.

Косточка темно-

коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 4,9 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (начало І декады июля).



Рисунок А.6 – Форма 8457. Плоды средние, неправильно-овальные, 41 массой Γ. Основная окраска светло-оранжевая, покровная окраска Мякоть отсутствует. оранжево-желтая, слитноволокнистая.

Вкус гармоничный, оценка 4,4 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,7 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).



Рисунок А.7 – Форма 8534.

Плоды мелкие, яйцевидные, массой 33 г. Основная окраска желтая, покровная – красная. Мякоть желтая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса – 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется

хорошо. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (II декада июня).



Рисунок А.8 – Форма 8945.

Плоды средние или выше средних, округлые, массой 57 г. Основная окраска оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитноволокнистая.

Оценка вкуса – 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 5 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – поздний (III декада июля).



Рисунок А.9 – Форма 9471.

Плоды средние или крупные, широко-округлые, массой 63 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная – красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая.

Вкус гармоничный, оценка 4,3 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 4,3 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (начало І декады июля).



Рисунок А.10 – Форма 10794.

Плоды средние, округлые, массой 44 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — розовая. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая.

Оценка вкуса – 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 3,3 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (начало I декады июля).



Рисунок А.11 – Форма 97-10.

Плоды средние или крупные, широко-овальные, массой 62 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — темно-красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,1 балл.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки — 3.5 г. Вкус семени — горький.

Срок созревания – ранний (III декада июня).



Рисунок А.12 – Форма 97-11.

Плоды очень крупные, округлые, массой 92 г. Основная окраска светло-оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитноволокнистая. Вкус близкий гармоничному, оценка 4,3 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 3 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (III декада июня).

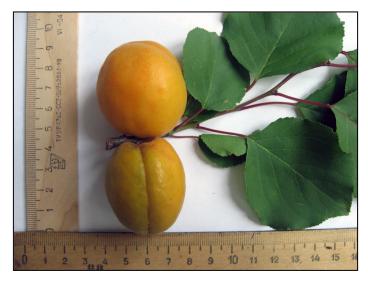


Рисунок А.13 – Форма 97-17.

Плоды крупные, овальные, массой 70 г. Основная окраска оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,2 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 4,4 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).



Рисунок А.14 – Форма 84-475.

Плоды средние или выше средних, овальные, массой 54 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Вкус гармоничный, оценка 4,4 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса

косточки – 3,1 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (ІІ декада июля).



Рисунок А.15 – Форма 84-694.

Плоды средние или выше средних, неправильно-овальные, массой 55 Основная Γ. окраска кремово-желтая, покровная окраска отсутствует. Мякоть кремово-желтая, слитно-

волокнистая. Вкус гармоничный, оценка 4,4 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,5 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – ранний (начало І декады июля).



Рисунок А.16 – Форма 84-784.

Плоды средние, округлые, массой 41 г. Основная окраска кремово-зеленая, покровная окраска отсутствует. Мякоть кремовая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,2 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки — 3 г. Вкус семени — сладкий.

Срок созревания – средний (ІІ декада июля).



Рисунок А.17 – Форма 84-803.

Плоды средние, широкоовальные, массой 42 г. Основная окраска светложелтая, покровная — красная. Мякоть желтая, слитноволокнистая. Вкус гармоничный, оценка 4,5 балла.

Косточка темно-

коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки -2,7 г. Вкус семени - сладкий.

Срок созревания – средний (ІІ декада июля).



Рисунок А.18 – Форма 84-818.

Плоды средние или больше широкосредних, овальные, массой 51 Γ. Основная окраска желтопокровная оранжевая, красная. Мякоть оранжевая, Оценка слитно-волокнистая. вкуса – 4,2 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 1,8 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).

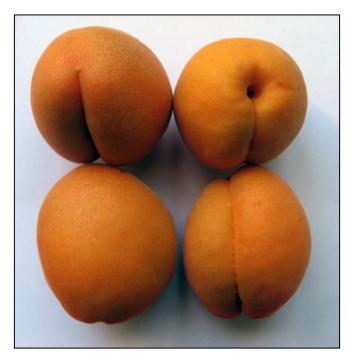


Рисунок А.19 – Форма 6-4-2/1.

Плоды средние, округлые, массой 48 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса – 4,1 балл.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки — 4,3 г. Вкус семени — сладкий.

Срок созревания – ранний (начало I декады июля).



Рисунок А.20 – Форма 84-942.

Плоды средние или выше средних, широко-овальные, массой 59 г. Основная окраска желтая, покровная — темно-красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 3,2 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).



Рисунок А.21 – Форма 84-949.

Плоды мелкие, овальные, массой 35 Γ. Основная окраска светлооранжевая, покровная окраска Мякоть отсутствует. оранжевая, слитноволокнистая. Оценка вкуса -4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,4 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (начало І декады июля).



Рисунок А.22 – Форма 84-951.

Плоды средние или крупные, широко-овальные, массой 66 г. Основная окраска кремовая, покровная — красная. Мякоть светло-желтая, слитноволокнистая. Вкус близкий к гармоничному, оценка — 4,3

балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 4,2 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (начало I декады июля).



Рисунок А.23 –Форма 84-988.

Плоды средние или выше средних, овальные, массой 58 г. Основная окраска желтая, покровная — светло-красная. Мякоть кремово-желтая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,2 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 4,3 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – ранний (начало І декады июля).



Рисунок А.24 – Форма 89-516.

Плоды средние, округлые, массой 45 г. Основная окраска кремовожелтая, покровная — карминовая. Мякоть кремовожелтая, слитно-волокнистая. Вкус гармоничный, оценка 4,4

балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,6 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (II декада июля).



Рисунок А.25 – Форма 89-727.

Плоды мелкие, широко-овальные, массой 34 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — светло-красная. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Вкус

гармоничный, оценка 4,4 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – поздний (конец II декады июля).



Рисунок А.26 – Форма 93-119.

Плоды средние ИЛИ выше средних, округлые, 56 массой Γ. Основная окраска светло-оранжевая, покровная - светло-розовая. Мякоть оранжевая, слитноволокнистая. Оценка вкуса -4,2 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода

отделяется хорошо. Масса косточки – 3,6 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – средний (II декада июля).

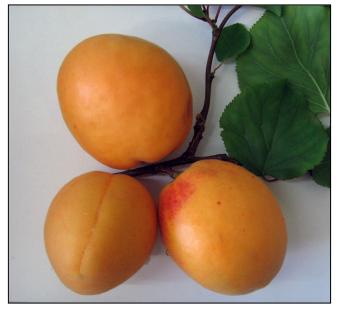


Рисунок А.27 — Форма 99-156. Плоды мелкие, овальные, массой 35 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная — малиновая. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки — 2,2 г. Вкус семени — сладкий.

Срок созревания – средний (ІІ декада июля).



Рисунок А. 28– Форма 99-354.

Плоды крупные, округлые, массой 72 г. Основная окраска желтооранжевая, покровная — светлокарминовая. Мякоть оранжевая, слитно-волокнистая. Оценка вкуса — 4,0 балла.

Косточка темно-

коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки - 5,2 г. Вкус семени - горький.

Срок созревания – средний (середина I декады июля).



Рисунок А.29 – Форма 99-396.

Плоды средние ИЛИ широко-овальные, крупные, массой 64 г. Основная окраска желто-оранжевая, покровная окраска отсутствует. Мякоть оранжевая, слитноволокнистая. Вкус содержательный, оценка 4,0 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 2,9 г. Вкус семени – горький.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).



Рисунок А.30 – Форма 99-415.

Плоды средние, округлые, массой 48 г. Основная окраска желтая, покровная окраска отсутствует. Мякоть кремовая, слитноволокнистая. Bo вкусе превалирует caxap над кислотой, оценка 4,1 балла.

Косточка темно-коричневая, от плода отделяется хорошо. Масса косточки – 3,7 г. Вкус семени – сладкий.

Срок созревания – средний (конец I декады июля).

приложение Б

Авторское свидетельство на сорт абрикоса Альдебар



Патент на селекционное достижение. Сорт абрикоса Альдебар

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ № 12291

> **Абрикос** Prunus armeniaca L.

АЛЬДЕБАР

Патентообладатель

ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Авторы -

ГОРИНА ВАЛЕНТИНА МИЛЕНТЬЕВНА КОРЗИН ВАДИМ ВАЛЕРЬЕВИЧ ЛУКИЧЕВА ЛЮБОВЬ АЛЕКСЕЕВНА САПЛЕВ ИНКИТА МАКСИМОВИЧ

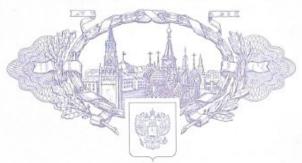
ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7954475 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 26.11.2020 г. ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 12.07.2022 г.

Председатель

М.Ю. Александров

Свидетельство о государственной регистрации базы данных





СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024621526

Информационная база данных о генетическом разнообразии плодовых, субтропических, орехоплодных и цитрусовых культур, возделываемых в средиземноморском регионе

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН» (RU)

Авторы: Плугатарь Юрий Владимирович (RU), Хохлов Сергей Юрьевич (RU), Мельников Владимир Анатольевич (RU), Панюшкина Евгения Сергеевна (RU), Саплев Никита Максимович (RU)



路路路路路

密

器

器

路路

遊

路路路

遊

斑

斑斑

密

密

斑

路

路路

斑

斑

密

密

路

容

密

密

路

路

密

密

密

器

密

路

路

密

路

器

密

路

斑

Заявка № 2024620042

安安战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战战

Дата поступления 10 января 2024 г. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 08 апреля 2024 г.

> Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

> > Ю.С. Зубов

密

器

斑

松松松松松松松

斑

斑

密

斑

郊郊郊郊路

密

路

路

路

斑

密

斑

路

路

崧

路

斑

斑

嶽

璐

路

密

密

斑

怒

器

ПРИЛОЖЕНИЕ В

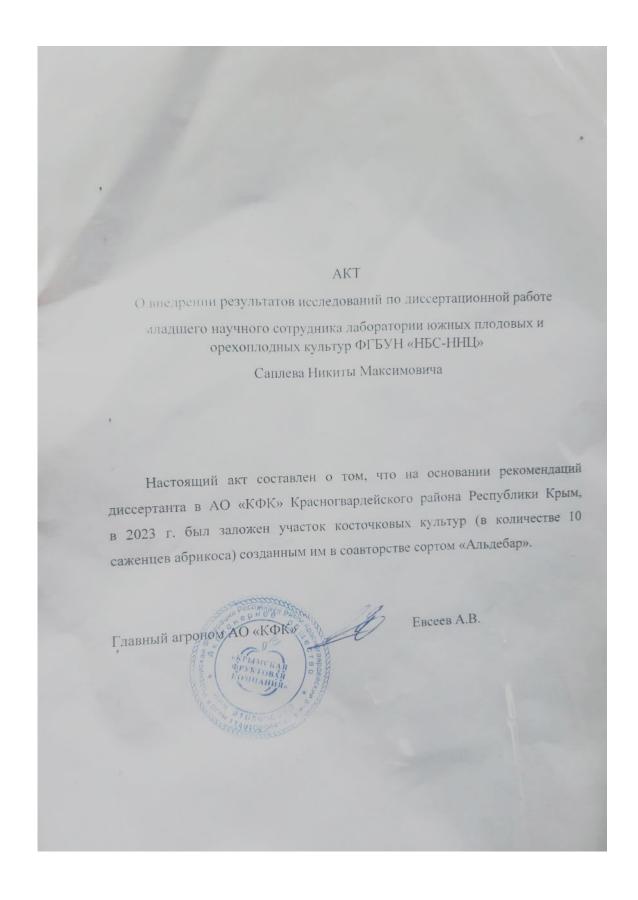
Таблица В 1 - Технологическая карта по уходу за насаждениями абрикоса (сорт Костинский), вступившими в полное плодоношение

Культура						1071 FO						іность насаж						Валовой сбор,	-											
						адь, га	1				Урожан	ность насаж	дении, ц/га 45	1				валовои соор,	4,5											
Абрикос, сорт Альдебар 24						_	1						45						4,5											
Наименование работ			состав	агрегата	1	чество		фные						да (челчас.)	оплата на	весь объём	Начис	ления	всего зарплат	га с начислениями		ГСМ								
					пере	сонала	ста	вки			CM	сны		_		_				_	количес	тво (кг)		1						
	ца измерения	работ	do	ашина	ристов	с работников	ристов	с работников	ный разряд	выработки	ристов	с работников	ристов	с работников	ристов	с работников	ристов	х работнико	ристов	с раб отников	ницу работы	, объём	ость всего	py6.						
	едини	O61-ë»	трактс	CX. M	тракто	други	тракто	други	Тариф	норма	тракто	други	трактс	други	трактс	други	Тракт	Други	тракто	други	на едн	на весі работ	стоим	BCETO,						
Обрезка	шт	416	вру	чную		5		188,4	5	29		14,3448276		71,7241379		2702,565517		270,2565517		2972,822069				2972,822069						
Полив																														
влагозарядковый Внесение минеральных	га	1	вру	чную		5		120	2	0,8		1,25		6,25		150		15		165				165						
удобрений	п	1	ma	иную (5		120	2	4.2		0,95238095		4,76190476		114,2857143		11,42857143		125,7142857				125,7142857						
Внесение перегноя с	ц	-	вру		1	† ·		120		7,2		0,75250095		.,70170470		117,2007143		.1,7203/143		123,/14203/				123,1172031						
разноской до 150 м	т	10	вру	чную		5		120	2	3		3,33333333		16,6666667		400		40		440				440						
Вынос обрезанных ветвей с междурядья								156,16	2	0.1		10		10		1561,6		156,16		1717,76				1717,76						
Вынос обрезанных	га	1		вручную	1	1		130,10	2	0,1		10		10		1501,0		150,10		1/1/,/6				1/1/,/6						
ветвей с дорог	га	1		вручную		1		120	2	0,1		10		10		1200		120		1320				1320						
Сжигание ку ч после																								1						
выталкивания Выгребание веток с	час	24		вручную		1		120	1	2		12		12		1440		144		1584				1584						
междурядья	га	1	Беларус	CB-1	1		150,08		2	3	0,33		0,33		50,03		5.00		55,03		2,60	2,60	156,00	211,03						
Выталкивание веток с			- '																											
дорог	га	1	ДТ-75М	CTC-4	1	i	150,08		2	3	0,33		0,33		50,03		5,00		55,03		2,70	2,70	162,00	217,03						
Удаление корневой поросли	шт	416		чную				120	2	20		13,87		69,33		1664,00		166,40		1830,40				1830,40						
Культивация дорог 3-х	mi	410	вру	чную		,		120		30		13,67		09,33		1004,00		100,40		1830,40				1830,40						
кр.	га	3	T-70	ПРВН-2,6	1	l	190,28		4	3	1,00		1,00		190,28		19,03		209,31		2,70	8,10	486,00	695,31						
Приготовление ра-ра ядохимикатов																								1						
	л		Беларус	ОПВ-1200	- '	1	134	120	4	4800	0,21	0,21	0,21	0,21	27,92	25,00	2,79	2,50	30,71	27,50	1,00	30,00	1800,00	1858,21						
Подвоз раствора	л	1000	Беларус	РЖТ-4	1	-	134		5	4800	0,21		0,21		27,92		2,79		30,71		1,70	40,00	2400,00	2430,71						
Опрыскивание 7-х кр. Приготовление ра-ра	ra	7	Беларус	ОПВ-1200	,		134		6	10,7	0,65		0,65		87,66		8,77		96,43		4,40	30,80	1848,00	1944,43						
гербицида	л	1000	Беларус	АПР"Темп"		1	190,28	193,6384	4	4800	0,21	0,21	0,21	0,21	39,64	40,34	3,96	4,03	43,61	44,38	1,00	30,00	1800,00	1887,98						
Подвоз раствора	л	1000		РЖТ-4	1		214,4		5	4800	0,21		0,21		44,67		4,47		49,13		1,70	40,00	2400,00	2449,13						
Опрыскивание																														
гербицидами Сбор абрикосов	га	25	Беларус	ОПВ-1200	'	1	241,2		6	10,7	2,34		2,34		563,55		56,36		619,91		4,40	110,00	6600,00	7219,91						
выборочно	кг	4500	вру	чную	<u> </u>	5		148,8	4	300		15,00		75,00		2232,00		223,20		2455,20				2455,20						
Погрузка в ящики	КГ	4500	17.7			1		170,4	4	300		15,00		15,00		2556,00		255,60		2811,60				2811,60						
Погрузка ящиков с																														
плодами	КГ	4500	вру	чную	.	1		170,4	4	300		15,00		15,00		2556,00		255,60		2811,60				2811,60						
Разгрузка ящиков с плодами	кг	4500	0 вручную			1		170,4	4	300		15,00		15,00		2556,00		255,60		2811,60				2811,60						
Погрузка ящиков	ШТ	300				1		170,4	4	1000		0,30		0,30		51,12		5,11		56,23				56,23						
Разгрузка ящиков	шт	300	17.7			1		170,4	4	500		0,60		0,60		102,24		10,22		112,46				112,46						
Транспортировка				I																										
урожая	T		Беларус	ПТС-4	1	1	150,08	128,4	2	14,1	0,32	0,32	0,32	0,32	47,90	40,98	4,79	4,10	52,69	45,08	0,90	4,05	162,00	259,76						
Вывоз тары (ящиков)	час	50	-	ПТС-4	1	1	150,08	128,4	2	8	6,25	6,25	6,25	6,25	938,00	802,50	93,80	80,25	1031,80	882,75	0,90	45,00	1800,00	3714,55						
Охрана урожая	час	1440	вру	чную		1		120	1	8		180,00		180,00		21600,00		2160,00		23760,00				23760,00						

Таблица В 2 - Технологическая карта по уходу за насаждениями абрикоса (сорт Альдебар), вступившими в полное плодоношение

Культура					1170111	адь, га		I			Vnowař	іность насал	слений п/гз					Валовой сбор	т					
Абрикос, сорт Альдебар					mion		1				r pomu		102,3					Duriobon Coop	10,23					
24							1						102,3						10,23					
																	**					DOM 6		
Наименование работ			состав	агрегата		чество	тари	-				эмо-	затраты труда (челчас.		оплата на	весь ооъем	Начи	сления	всего зарплат	га с начислениями		ГСМ	1	i
	_				перс	онала	ста	вки			CM	ены						_			количе	ство (кг)		i
	ца измерения	работ	e.	ашина	ристов	с работников	ристов	с работников	ный разряд	выработки	ристов	с работников	ристов	с работнико	ристов	с работнико	ристов	х работнико	ристов	к работнико	ницу работы	объём	ость всего	py 6.
	едини	Объём	тракто	CX. M	тракто	апуфа	тракто	апуды	Тариф	но рма	тракто	других	тракто	други	тракто	аруги	Трактс	Други	тракто	други	на едн	на весі работ	стоим	всего,
Обрезка	шт	416	вру	чную		5		188,4	5	29		14,3448276		71,7241379		2702,565517		270,2565517		2972,822069				2972,822069
Полив																								
влагозарядковый	га	1	вру	чную		5		120	2	0,8		1,25		6,25		150		15		165				165
Внесение минеральных у добрений	.,	4	PDV	чную		5		120	2	4.2		0,95238095		4,76190476		114,2857143		11,42857143		125,7142857				125,7142857
Внесение перегноя с	4		ару	, 10				120		7,2		2,75250075		.,,0170170		111,200/140		.1,1203/143		125,7172057				.23,7112037
разноской до 150 м	т	10	вру	чную		5		120	2	3		3,33333333		16,6666667		400		40		440				440
Вынос обрезанных																								
ветвей с междурядья	га	1		вручную		1		156,16	2	0,1		10		10		1561,6		156,16		1717,76				1717,76
Вынос обрезанных ветвей с дорог	га	,		вручную				120	2	0.1		10		10		1200		120		1320				1320
Сжигание куч после	14	1		вручную		1		120		0,1		10		10		1200		120		1320				1320
выталкивания	час	24		вручную		1		120	1	2		12		12		1440		144		1584				1584
Выгр ебание веток с																								
междурядья	га	1	Беларус	CB-1	1		150,08		2	3	0,33		0,33		50,03		5,00		55,03		2,60	2,60	156,00	211,03
Выталкивание веток с дорог			ДТ-75М	CTC-4			150,08		2	2	0,33		0,33		50,03		5,00		55,03		2.70	2.70	162,00	217,03
Удаление корневой	га	1	Д1-/5М	CIC-4	- 1		150,08		- 4	3	0,33		0,33		50,03		5,00		55,03		2,70	2,70	102,00	217,03
поросли	шт	416	вру	чную		5		120	2	30		13,87		69,33		1664,00		166,40		1830,40				1830,40
Культивация дорог 3-х																								
кр.	ra	3	T-70	ПРВН-2,6	1		190,28		4	3	1,00		1,00		190,28		19,03		209,31		2,70	8,10	486,00	695,31
Приготовление ра-ра ядохимикатов		1000	Г	ОПВ-1200		Ι.	134	120		4800	0,21	0,21	0,21	0,21	27,92	25,00	2,79	2,50	30,71	27,50	1.00	30,00	1800,00	1858,21
Подвоз раствора	л		Беларус	РЖТ-4	- 1	1	134	120	4	4800	0,21	0,21	0,21	0,21	27,92	25,00	2,79	2,30	30,71	27,50	1,00	40.00	2400,00	2430.71
Опрыскивание 7-х кр.	л	1000	Беларус	_	- 1				3				-		- ,		-				1,70	-,,	,	
Приготовление ра-ра	га	7	Беларус	ОПВ-1200	1		134		6	10,7	0,65		0,65		87,66		8,77		96,43		4,40	30,80	1848,00	1944,43
гер бицида	л	1000	Беларус	АПР"Темп"	1	1	190,28	193,6384	4	4800	0,21	0,21	0,21	0,21	39,64	40,34	3,96	4,03	43,61	44,38	1.00	30,00	1800,00	1887,98
Подвоз раствора	л	1000	Беларус	РЖТ-4	1		214,4		5	4800	0,21	.,	0,21	.,=.	44,67	.,	4,47	1,00	49,13	,,	1,70	40,00	2400,00	2449,13
Опрыскивание			17								.,		.,		.,		.,		,,,,,		,	.,	,	.,
гербицидами	га	25	Беларус	ОПВ-1200			241,2		6	10,7	2,34		2,34		563,55		56,36		619,91		4,40	110,00	6600,00	7219,91
Сбор абрикосов						_						24 : -		150				505						
выборочно	KΓ	10230		чную		5		148,8	4	300		34,10		170,50		5074,08		507,41		5581,49				5581,49
Погрузка в ящики Погрузка ящиков с	КГ	10230	вру	чную		- 1		170,4	4	300		34,10		34,10		5810,64		581,06		6391,70				6391,70
плодами	КГ	10230	вручную			1		170,4	4	300		34,10		34,10		5810,64		581,06		6391,70				6391,70
Разгрузка ящиков с плодами		10230						170,4		300		34,10		34,10		5810,64		581,06		6391,70				6391,70
Погрузка ящиков	КГ	10230						170,4	4	1000				0.68						127,83				127,83
	ШТ			_	-	1			4			0,68	-	- , ,		116,21		11,62						
Разгрузка ящиков Транспортировка	шт	682	вру	чную	-	- 1		170,4	4	500		1,36	-	1,36		232,43		23,24		255,67				255,67
урожая	т	10.23	Беларус	ПТС-4	1	1	150,08	128,4	2	14,1	0.73	0.73	0.73	0.73	108.89	93,16	10,89	9,32	119,78	102,47	0.90	9.21	368.28	590,53
Вывоз тары (ящиков)	час	50	Беларус	ПТС-4	1	1	150,08	128,4	2	8	6,25	6,25	6,25	6,25	938,00	802,50	93,80	80,25	1031,80	882,75	0,90	45,00	1800,00	3714,55
Охрана урожая	час	1440		чную	· ·		150,00	120,4	1	9	0,23	180.00	0,23	180.00	,53,00	21600.00	,3,00	2160.00	1031,00	23760.00	0,70	15,00	1000,00	23760,00
олрана урожая	час	1440	вру	чную				120	1	8		180,00		180,00		21000,00		2100,00		23 /60,00				23/00,00

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Акт о внедрении результатов исследований диссертационной работы



AKT

О внедрении результатов исследований по диссертационной работе младшего научного сотрудника лаборатории южных плодовых и орехоплодных культур ФГБУН «НБС-ННЦ»

Саплева Никиты Максимовича

Настоящий акт составлен о том, что на основании рекомендаций диссертанта в КФХ «Садоводы Крыма» Бахчисарайского района Республики Крым, в 2024 г. был заложен участок косточковых культур (в количестве 10 саженцев абрикоса) созданным им в соавторстве сортом «Альдебар».

Глава К(Ф)Х «Садоводы Крыма»

Р.Ш. Сейтаблаев

«Утверждаю»
Врио директора Института
«Агротехнологическая академия»
ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»
Д.П. Дударев

«23»

2024 г.

АКТ о внедрении материалов диссертационной работы Саплева Никиты Максимовича

Настоящий Акт составлен о том, что результаты исследований Саплева Н.М., полученные в процессе выполнения диссертационной работы были доложены на кафедре плодоовощеводства и виноградарства при проведении научного студенческого кружка «Плодоводство». Полученные результаты используют в учебном процессе преподаватели кафедры плодоовощеводства и виноградарства по дисциплинам «Плодоводство» и «Сортоизучение садовых культур» при подготовке обучающихся направления 35.03.05. «Садоводство» (бакалавриат) в Институте «Агротехнологическая академия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского».

Заведующий кафедрой плодоовощеводства и виноградарства, к.с.-х.н., доцент

Cost (

О.Г. Замета

Доцент кафедры плодоовощеводства и виноградарства, к.с.-х.н., доцент

к.с.-х.н., доцент

С.В. Михайлов

Соискатель, м.н.с. ФГБУН «НБС-ННЦ» РАН

Н.М. Саплев

приложение д

Таблица Д 1 -Исходные данные для расчета корреляционных связей между хозяйственно-биологическими ценными признаками селекционных форм абрикоса и факторами окружающей среды (2020 – 2022 гг.)

Форма (повторность)	Монилиоз, балл	Клястеро спориоз, балл	Дегидратация, 24 ч, % потери листьями влаги		Вкус плода, балл	Средняя масса плода, г	Урожайность, ц/га	Кол-во дней от начала цветения до начала созревания	Степень цветения, балл	Закладка почек, балл	Средняя температура воздуха июля, °С	Средняя температура воздуха августа, °С	Относительная влажность в марте, %	Относительная влажность в апреле, %	Сумма осадков в июле, мм	Сумма осадков в августе, мм	Средняя температура во время цветения в марте, °C	Средняя температура во время цветения в апреле, °C	Сумма осадков в марте,мм	Сумма осадков в апреле,мм	Средняя температура во время цветения, °С
115 (1)	0,5	1	35,3	9,4	4,1	217,6	173,5	103	5	5	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
115 (2)	0,52	2,8	36,5	8,5	4	171,2	152,4	120	5	5	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,4
115 (3)	0,49	1,5	34,1	10,1	4,2	124,8	131,3	83	4	3	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,1
432 (1)	2,5	1	32,9	28	4,1	70,1	22,9	95	2	3	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
432 (2)	0	0,8	32,1	9	4,1	67,7	20,4	98	2	2,6	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
432 (3)	1,3	1,3	33,7	0	4	65,3	17,9	103	4	3,7	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05
8316(1)	0,5	1,3	36,9	83	4,5	85,3	46,1	77	4,4	4,3	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
8316 (2)	0,48	1	34,6	3	4,4	81,3	43,9	88	4,2	3,8	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
8316 (3)	0,45	0,8	39,2	8	4,3	77,4	41,7	90	5	4,5	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05
84-475 (1)	0	1,3	37,1	44,8	4,5	68,9	61,4	107	3	2	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
84-475 (2)	4	1,6	38,1	22	4,5	59,9	53,3	105	3,5	3,8	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
84-475 (3)	2	2	36,1	67,6	4,4	50,9	45,2	103	2	4,2	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05
97-10(1)	0	3	34,6	50	4,2	60,1	66,3	95	4	2,2	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
97- 10 (2)	1,5	2,3	35,9	25	4	59,5	63,5	93	1,8	3	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
97-10 (3)	0,8	2	33,3	0	4,1	63,4	60,7	83	4	2,8	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05
97-11 (1)	0,8	1,9	35,5	30	4,5	90,3	38,7	94	4	3,4	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
97-11 (2)	1,1	2,2	34,8	25	4,1	89,6	33,7	85	2,5	3,4	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
97-11 (3)	1,5	2,5	34,1	21	4,3	88,8	28,7	76	4	2,8	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05
97-17 (1)	0,5	2,1	31,9	62,1	4,4	73,3	111	117	3,5	3,7	26	25,2	67	55	7	11	9,5	10,7	3	14	10,1
97-17 (2)	3,5	2,3	31,3	0	4	72,5	102,3	99	3	3,2	26,3	25,1	65	71	60	96	5,1	9,6	75	41	7,35
97-17 (3)	2	2,2	30,7	31,1	4,2	71,7	93,6	98	4	4,5	24,8	26,2	63	71	37	129	4,4	11,7	49	38	8,05