

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт  
садоводства и виноградарства»

На правах рукописи

**Богданович Татьяна Валерьевна**

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ АДАПТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ**

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук  
Ульяновская Е.В.

Краснодар – 2017

## Содержание

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                                                                                                        | 4  |
| 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ                                                                                                                              | 10 |
| 1.1 Значение яблони как плодовой культуры, основные задачи и направления в современной селекции яблони                                          | 10 |
| 1.2 Биологические и генетические основы селекции яблони                                                                                         | 14 |
| 1.3 Отношение растений яблони к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды                                                            | 17 |
| 1.3.1 Зимостойкость растений                                                                                                                    | 19 |
| 1.3.2 Засухоустойчивость и особенности водного режима растений яблони                                                                           | 21 |
| 1.3.3 Устойчивость сортов яблони к основным грибным заболеваниям                                                                                | 23 |
| 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                                                        | 28 |
| 2.1 Почвенно-климатические условия места проведения исследований                                                                                | 28 |
| 2.2 Объекты, методы и методика проведения исследований                                                                                          | 34 |
| 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                                                                       | 39 |
| 3.1 Фенологические особенности сортов и форм яблони                                                                                             | 39 |
| 3.2 Цитологическая оценка качества пыльцы перспективных сортов и форм яблони разной ploидности. Выявление лучших сортов-опылителей              | 41 |
| 3.3 Оценка сортов и форм яблони по комплексу морфологических признаков, характеризующих силу роста дерева, компактность кроны, тип плодоношения | 45 |
| 3.4 Оценка устойчивости сортов и форм яблони к абио- и биотическим стрессовым факторам южного региона                                           | 50 |
| 3.4.1 Оценка зимостойкости                                                                                                                      | 50 |
| 3.4.2 Оценка устойчивости к засухе                                                                                                              | 54 |
| 3.4.3 Оценка устойчивости к грибным патогенам                                                                                                   | 58 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                           | 3   |
| 3.5 Продуктивность перспективных сортов и форм яблони                                     | 68  |
| 3.6 Химическая и технологическая оценка качества плодов                                   | 74  |
| 3.7 Источники селекционно-ценных признаков яблони                                         | 90  |
| 3.8 Сорта яблони, перспективные для селекции и<br>промышленного использования             | 93  |
| 3.9 Оценка экономической эффективности производства плодов<br>перспективных сортов яблони | 100 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ                                                                                | 103 |
| РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ                                                      | 105 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ                                                          | 106 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ                                                                                | 132 |

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальна проблема создания сортов яблони с высоким потенциалом адаптивности, способных давать высококачественную продукцию в зачастую нестабильных и даже экстремальных условиях возделывания [7, 9, 49, 168, 127].

Почвенно-климатические условия южного региона России достаточно благоприятны, способствуют формированию высококачественных плодов основных плодовых культур, в том числе яблони. В то же время южный регион – зона достаточно рискованного возделывания плодовых культур из-за участвовавшего в последнее время воздействия на растение абиотических и биотических стрессоров, способствующих резкому снижению продуктивности и качества плодов [4, 42, 98, 102, 157, 170, 186]. Необходимо существенное обновление сортимента за счет лучших сортов отечественной и зарубежной селекции.

Ускорение и высокая результативность селекционного процесса обусловлены наличием достаточно изученного, обширного генофонда, включающего разнообразные генотипы яблони с уникальными характеристиками и свойствами, различные по плоидности, генетическому происхождению и географической его отдаленности, в том числе выделенные доноры и источники с комплексом ценных хозяйственных признаков [44, 81, 125, 132, 142, 163, 169].

Однако потребность совершенствования регионального сортимента яблони диктует необходимость выделения новых генетических источников с комплексом ценных признаков: высокое качество плодов в сочетании с повышенной устойчивостью к основным абио- и биотическим стрессорам региона, продуктивностью, технологичностью в целях значительного ускорения сроков создания новых сортов и их внедрения в производство.

В этой связи исследования, направленные на комплексную оценку сортов яблони по основным хозяйственным признакам в условиях региона: устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам, качеству плодов,

продуктивности и технологичности, обладают актуальностью и позволяют рекомендовать лучшие генотипы для оптимизации селекционного процесса и совершенствования регионального сортимента.

Актуальность темы исследования подтверждается включением этого направления в Программы НИР ФГБНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России (ранее ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии) номера государственной регистрации: 01201155913; 01201155901; 114081250013; 114081250016; АААА-А17-117041210330-5; АААА-А17-117041210333-6.

**Цель работы** – на основе агробиологической оценки выделить лучшие сорта и формы яблони с комплексом ценных хозяйственных признаков для ускорения селекционного процесса и формирования отечественного адаптивного сортимента.

В соответствии поставленной целью были определены следующие **задачи исследований**:

- провести фенологическую оценку, выявить особенности опыления и оплодотворения сортов яблони с учетом влияния условий года и уровня плоидности;
- изучить сорта яблони по комплексу морфологических признаков, характеризующих силу роста дерева, компактность кроны, тип плодоношения для выделения слаборослых сортов интенсивного типа;
- дать оценку устойчивости сортов яблони к морозам, засухе, грибным патогенам и выделить генотипы с комплексной устойчивостью к воздействию стрессоров;
- выявить генотипы яблони разной плоидности с высокими показателями продуктивности и качества плодов;
- по основным агробиологическим признакам выделить ценные для селекции и производства генотипы яблони.

#### **Научная новизна результатов исследований**

- Выявлены закономерности прохождения фенологических фаз развития и биологические особенности роста и плодоношения 52 сортов и 29 кребов яблони различного происхождения в условиях южного региона; для ускорения

селекционного процесса выделены сорта, формы и кребы яблони: Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Хоней Крисп, Пиотош, Краснополосатое, 29-5-49, 44-30-45-в и др. с комплексом ценных признаков.

- Выявлены цитологические особенности опыления сортов, элитных форм и кребов различной ploидности и происхождения в условиях южного региона, позволившие выделить лучшие опылители: Эрли Мак, Гала, Хоней Крисп, Чемпион, Либерти, 29-5-49, 29-4-110 и наиболее совместимые комбинации с участием кребов: Фортуна x Виктория, Фортуна x Гертруда, Чемпион x Джон Дауни, Чемпион x Гертруда, элитная форма 29-4-110 x Виктория.

- Установлены закономерности влияния сортовых особенностей и погодно-климатических условий на признаки адаптивности и продуктивности, позволившие выделить наиболее перспективные для южного региона сорта и формы яблони: Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Хоней Крисп, 44-30-45-в и 29-5-49.

**Теоретическая значимость полученных результатов.** Получены новые знания о закономерностях развития и биологических особенностях новых сортов яблони в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края. Выделены источники комплекса селекционно-значимых признаков яблони – перспективные сорта и кребы для ускорения селекционного процесса.

**Практическая значимость работы.** Для селекционного использования выделены доноры и источники по признакам: иммунитет к парше, скороплодность, качество плодов, ранний срок созревания, засухоустойчивость, в том числе источники комплекса ценных признаков: Хоней Крисп, Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Пиотош, X1-48-49 и др., позволяющие значительно ускорить и повысить эффективность селекционного процесса путем научно обоснованного подбора исходного материала.

Для использования в приусадебном садоводстве выделены кребы яблони: Джон Дауни, Гертруда, Виктория, Пиотош, Кетни, Империял Павла, X1-48-49, устойчивые к грибным патогенам.

Рекомендованы перспективные сорта различного происхождения для расширения промышленного ассортимента яблони Северо-Кавказского региона. Предложены сорта для пополнения конвейера: раннелетние и летние – Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет; осенний Хоней Крисп и зимние – элитные формы 44-30-45-в и 29-5-49 для использования в хозяйствах различной формы собственности.

**Методология и методы исследований.** Теоретическую и методологическую основу исследований составили труды отечественных и зарубежных ученых в области общей и частной селекции плодовых культур, современных методов оценки исходного материала для селекции, по проблемам ускорения селекционного процесса для создания конкурентоспособных сортов отечественной селекции. Исходной информационно-эмпирической базой исследований послужили научные труды ведущих ученых в области селекции и сортоизучения плодовых растений, материалы научно-практических конференций, а также данные, полученные в ходе исследований. При планировании исследований применяли такие информационные издания, как научные статьи, монографии, научные обзоры, материалы конференций и другие материалы. Для решения поставленной цели применен системный подход, включающий основные этапы сортоизучения. Теоретико-методологическую основу исследований составили лабораторные, лабораторно-полевые и полевые методы исследований с использованием общепринятых методов селекции, сортоизучения, цитологии, физиологии, биохимии и статистической обработки полученных данных, а также расчет экономической эффективности. Методика исследований основана на теории планирования многофакторных экспериментов и дисперсионном анализе. Полученные данные регистрировали современными измерительными средствами, прошедшими государственную поверку. Использованные методы базируются на системном подходе и общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с плодовыми культурами. Результаты экспериментальных исследований обработаны с использованием пакета статистических программ StatSoft Statistica 10.0, Microsoft Excel 2010.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- Особенности роста, развития и плодоношения, соответствия биологических признаков сортообразцов яблони природно-климатическим условиям региона;
- Источники селекционно-ценных признаков: иммунитет к парше, скороплодность, качество плодов, ранний срок созревания, засухоустойчивость для дальнейшего использования в селекции яблони;
- Перспективные сорта и кребы яблони для использования в промышленном и приусадебном садоводстве.

**Степень достоверности полученных результатов.** Результаты, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы экспериментальными исследованиями, проведенными в лабораторных, опытно-полевых и производственных условиях, достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций обеспечена использованием метода системного анализа полученных данных и подтверждена статистической обработкой экспериментальных данных, объемом экспериментов, результатами внедрения на территории РФ.

**Апробация результатов исследований.** Основные научные положения доложены на ежегодных отчетных заседаниях Ученого совета ФГБНУ СКЗНИИСиВ (2008-2016 гг.), на международных, научных и научно-практических конференциях: «Современное состояние и развития южного садоводства» (Сочи, 2015); «Хранение и использование генетических ресурсов садовых и овощных культур» (Крымск, 2015); «Селекция садовых культур: новое в науке и практике» (Москва, 2016); «Современное состояние и перспективы развития селекции, семеноводства, размножения и оздоровления растений в связи с импортозамещением в АПК РФ» (Ялта, 2016); «Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства» (Краснодар, 2016); «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2016).

**Личный вклад аспиранта** в проведении научных исследований и получении наиболее существенных научных результатов состоит в следующем:

– определение актуальной проблемы в области отбора и выделения ценного исходного материала яблони, источников селекционно-значимых признаков: иммунитета к парше, скороплодности, качества плодов, раннего срока созревания, засухоустойчивости для селекции сортов яблони с высоким потенциалом адаптивности, продуктивности и улучшенными показателями качества плодов, разработка программы исследований в этом направлении;

– непосредственное участие в закладке опытов и проведении научного эксперимента;

– получение исходных данных, их обработка и интерпритация;

– личное участие в апробации результатов исследований;

– обобщение полученных результатов исследований, их публикация в различных научных изданиях, в т.ч. в рекомендованных журналах ВАК.

**Публикации.** По материалам результатов исследований диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, рекомендации селекции и производству, списка использованной литературы и приложений. Объем работы составляет 139 страниц основного текста, содержит 51 рисунок, 17 таблиц, 5 приложений, 231 библиографическую ссылку, в т.ч. 39 – иностранных.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Значение яблони как плодовой культуры, основные задачи и направления в современной селекции яблони

Яблоня – основная плодовая культура как в мире, так и в России. Она широко распространена, достаточно рентабельна и востребована, имеет длительный период хранения и хорошую транспортабельность плодов, пользуется традиционной популярностью у населения [16, 24, 25].

Яблоня выделена в самостоятельный род (*Malus Mill.*), который входит в подсемейство яблоневых (*Maloidea C. Weber*), семейство розоцветных (*Rosaceae*) [4]. Выделены три очага или центра происхождения культуры яблони: 1) азиатский (наиболее древний); 2) североамериканский (вторичные), здесь сосредоточен весь видовой потенциал рода *Malus Mill.* [126, 89, 90].

В промышленном садоводстве основное значение имеет вид яблони домашняя (*Malus domestica Borkh*), с большим количеством и разнообразием генотипов ( $2n=34$ ,  $2n=51$ ,  $2n=68$ ,  $2n=85$ ) [120, 135, 152, 166]. Все культурные сорта яблони относятся к этому виду [9, 29, 143].

В мире под культурой яблони занято более 5,2 млн га; ежегодно производится яблок около 72-80 млн. т [136, 131, 143, 204, 231]. В России соответствующие показатели составляют более 390 тыс. га и более 2 млн. т [41].

Основные производители яблок в мире – Китай (27,5 млн. т), США (4,2 млн. т), Иран (2,7 млн. т), Турция (2,3 млн. т), Россия (2,2 млн. т), Италия (2,1 млн. т) [143]. Для стабильного поступления плодов на рынок необходима четкая стратегия их производства [41, 130].

Сорта яблони Делишес, Голден Делишес, Фуджи, Грани Смит, Гала, Джонатан, Джонаголд, Мекинтош, Бребурн, Пинк Леди, Хоней Крисп являются ведущими сортами в мире [4, 11, 21, 66, 209].

Одним из наиболее распространенных сортов яблони в настоящее время считается сорт Гала для растущего рынка. В странах Евросоюза за последние годы сильно возросло производство яблок сорта Чемпион [4, 160, 163].

В настоящее время основными направлениями селекции яблони является сочетание высоких показателей качества плодов и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам региона с высокой продуктивностью, сдержанностью роста дерева и компактностью кроны [111, 115, 130, 133, 157].

В связи с тем, что Краснодарский край – один из лидеров по производству плодовой продукции, считается наиболее целесообразным увеличение производство плодов яблони на юге нашей страны, уделив главное внимание формированию их высокого качества и повышенной экологической безопасности [33, 59, 155].

В современном мире известно достаточно много государственных и частных коммерческих программ межгосударственной селекции яблони. В 25 странах мира под руководством (Pacific Northwest Tester's Association — (PNWFTA), что переводится как Тихоокеанская северо-западная ассоциация испытателей выполняется 57 подобных проектов [138, 217]. Еще в 1999 году F. Laurens, проведя анализ всех мировых программ по селекции яблони, выдвинул главные цели селекции - повышение качества плодов и устойчивости к грибным патогенам [125, 212].

В настоящее время основными задачами селекции яблони является:

- 1) создание устойчивых к абиотическим факторам среды (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к ранневесенним заморозкам);
- 2) селекция на устойчивость к биотическим факторам среды (к основным грибным заболеваниям: парша (*Venturia inaequalis*), мучнистая роса (*Podosphaera leucotricha*), монилиоз (*Monilia fructigena*), филлостиктоз (*Phyllosticta*));
- 3) на продуктивность (скороплодность, урожайность яблони);
- 4) на качество плодов (технологические и биохимические показатели плодов яблони);
- 5) на технологичность сортов [113, 114, 123, 115, 130].

В максимальной степени предпочтение в мировом производстве отдается сортам яблони, гарантирующим коммерческий успех и удовлетворяющим по качеству плодов рынок на ближайшие 10 – 20 лет. Поэтому в современном садоводстве используют сорта, обладающие необходимыми хозяйственно-ценными и адаптивно-значимыми признаками [115].

Сорту принадлежит ведущая роль в садоводстве, так как именно он определяет выбор места и способ посадки, технологию возделывания, количество и качество получаемой продукции. Прирост урожайности по важнейшим сельскохозяйственным культурам за счет селекционного улучшения оценивается в 30 – 70 % и роль этого фактора, особенно в садоводстве будет постоянно возрастать [48, 79, 89, 116].

В Северо-Кавказском регионе яблоня основная культура лидирует по основным площадям (от 60 до 95 % в различных зонах садоводства) и валовым сборам [115, 149].

Анализируя сформировавшейся на настоящий момент сортимент яблони отметим, что он не в полной мере соответствует требованиям современного промышленного садоводства. Наиболее распространенными сортами, возделываемыми в зонах и подзонах южного региона России, по-прежнему остаются достаточно давно культивируемые сорта: Айдаред, Голден Делишес, Ренет Симиренко, Корей, Джонатан. Однако, эти сорта, имея достаточно высокую продуктивность, в то же время обладают существенными недостатками, такими как: пониженная зимостойкость, периодичность плодоношения деревьев, восприимчивость к парше и мучнистой росе, сильная загущенность кроны, увядание плодов при хранении.

В настоящее время 27 сортов селекции СКЗНИИСиВ, а также совместной селекции СКЗНИИСиВ и ВНИИСПК включено в Госреестр РФ селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону. Это сорта: Аленушкино, Вадимовка, Василиса, Делишес спур, Дин Арт, Золотое летнее Казачка кубанская, Кармен, Красный Дар, Кубанское багряное, Кубанское румяное, Кубань спур, Линда, Луч, Маяк станичный, Нимфа, Новелла, Орион,

Памяти Сергееву, Память есаулу, Персиковое, Престиж, Прикубанское, Ренет кубанский, Солнечное, Талисман, Фортуна [230].

В черноморской зоне необходимо увеличить долю раннелетних, летних сортов яблони селекции СКЗНИИСиВ, с целью использовать терапевтические свойства плодов: Новелла, Луч, Вадимовка, Аленушкино и другие [5, 7, 17, 156]. Перспективными для нашей зоны иммунные к парше сорта яблони селекции ФГБНУ СКЗНИИСиВ - Союз, Фортуна, Рассвет, Красный янтарь и другие [144, 162].

В СКЗНИИСиВ созданы иммунные к парше сорта яблони различных сроков созревания Василиса, Кармен, Талисман, Фортуна, которые были введены в Госреестр селекционных достижений в 2012-2014 годах [230]. Получены и переданы в госсортоиспытание новые иммунные к парше сорта яблони различных сроков созревания: Азимут, Подарок Ставрополью, Марго, Орфей, Памяти Евдокимова и др., а также более 20 элитных форм, устойчивых к основным грибным патогенам, продуктивности и коммерческие характеристики плодов [133, 161, 164]. Введены в региональный сортимент новые сорта раннего срока созревания: Белое солнце (клон сорта Пристин), Лучистое (клон сорта Санрайз), Новелла (клон сорта Женева Эрли Блейз), Красный Дар (клон сорта Дарья), летнего срока созревания: Лето красное (клон сорта Дейтон), Щедрость (клон сорта Вильямс Прайд), сорт яблони летнего срока созревания Фортуна иммунный к парше, комплексно устойчивый к грибным патогенам сорт Золотое летнее [4, 6, 8, 158, 230]. Новые сорта обладают повышенной устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды, а также отличаются высокой урожайностью и хорошими товарными и потребительскими качествами плодов [53, 150].

При создании новых сортов яблони необходимо использовать разные методы, так как одним методом эта проблема не может быть решена [109, 110, 111, 112]. Кроме того, создание исходного материала для селекции является важным разделом всех селекционных программ [115]. Основные методы создания исходного материала яблони – сбор и мобилизация растительных

биоресурсов, а также гибридизация, в том числе межсортовая, межвидовая, полиплоидия, индуцированный мутагенез, клоновая селекция [6, 41, 86, 115, 147, 148].

Таким образом, анализируя современное состояние сортимента яблони и основные направления селекционной работы, отметим, что в настоящий момент стоит приоритетная задача – выделение для селекции и производства наиболее перспективных сортов яблони по комплексным признакам адаптивности, качества плодов, продуктивности и технологичности.

## **1.2 Биологические и генетические основы селекции яблони**

Развитие генной инженерии может радикально изменить подходы и заменить принятые технологии выведения сорта на совершенно новые в разделе создания организма, хотя и сохранить при этом почти всю остальную часть работы селекционера.

Роль селекционера заключается в умении управлять генными сочетаниями с тем, чтобы резко повышать численность нужных и избавляться от ненужных генов, то есть качественно генетически влиять на выявление сортов [24, 26, 66]. Например, работа с олигогенами иммунитета к парше яблони (ген *Vf*), колоновидности яблони (ген *Co*), при работе с полигенами при повышении зимостойкости и повышении уровня выживаемости, видно значительное качественное генетическое улучшение новых сортов [87, 90, 148, 149, 150, 171, 176, 190]. Это результат работы как отечественных, так и зарубежных селекционеров [115].

На основе данных генетики селекционер просчитывает заранее по своей культуре, как нужно действовать с имеющимися генетическими донорами, какие гены стало возможно вводить к прежним генам, как воплотить в своем материале достижения более успешно работающих коллег, и сделать это все позволяет ему только генетика.

В селекционной работе с культурой яблони желательно учитывать все сведения по общей и частной генетике. Плодовые растения - это трудоемкий объект исследований, и эти сведения пока еще полностью не известны, но они позволяют делать современные селекционные программы более эффективными.

Селекция на олигогенные признаки. Наиболее изучена частная генетика яблони более 40 генов, которые контролируют селекционные признаки. Это такие гены, как *Vf*, *Vm* *Vr* – устойчивости к парше яблони; гены *PL1*, *PL2* - устойчивости к мучнистой росе; ген *Co* – компактности кроны, повышенная лежкоспособность плодов [12, 55, 59, 77, 108, 151].

Очень важно для практической селекции яблони использовать в качестве донора ген устойчивости к парше (например, *Vf*) не первоначальный его источник (*Malus floribunda* 821), а сорта, в генотип которых он уже введен (например, сорта Прима, Флорина, Либерти и др.). В этом случае можно отобрать в гибридном потомстве генотипы, в максимально возможной степени сочетающие комплекс биологических и хозяйственно-ценных признаков с устойчивостью к парше, контролируемой геном *Vf* [25, 54, 119, 145, 151, 171].

Контроль того или иного признака связывают не с действием одного гена, а с присутствием в генотипе гибрида генома одного из родителей, чаще всего – вида при межвидовом скрещивании. Например, зимостойкость межвидовых гибридов с участием яблони-сибирки, связывают с тем, что генотипы этого вида контролируют зимостойкость, хотя генный контроль здесь не выявлен. Важно отметить, что изменение характера доминирования признаков, в зависимости от объекта и вида химического мутагена, наблюдается у 5-10 % исходного количества объектов [15, 56, 67, 85].

Селекция на полигенные признаки. Большинство важнейших для селекции яблони признаков являются полигенными, которые определяются действием нескольких генов. Современные подходы к селекции, в которой используют олигогены, связаны с выявлением доноров, хорошо передающих нужные признаки гибридам [68, 131, 196].

На первых этапах этой работы фактически идет создание комплексных доноров с признаками ценного геноносителя. Такая работа необходима при использовании в селекции новых ценных сортов дикорастущих видов, у которых ценными признаками являются зимостойкость, слаборослость, устойчивость к болезням и многое другое. Обычно появляются такие отрицательные признаки, как мелкие плоды, плохой вкус и другое [106, 114, 115, 146].

Сорта яблони Голден Делишес, Кубань, Кубань спур, Джонатан, Пармен зимний золотой, Опалесцент, Делишес спур и др. являются источниками ценных признаков [2, 4, 115, 142, 149].

На Северном Кавказе большие возможности в селекции яблони открываются с использованием эколого-генетических подходов к формированию признаков гибридами, клонами [3, 31, 39, 41]. Экологической генетикой установлено, что внешняя среда, в которой развиваются гибриды, влияет не только как фон для отбора, но и как фактор формирования свойств и признаков гибридного организма. Для плодовых растений это особенно важно, поскольку ювенильный период в развитии сеянцев продолжительный (в сравнении с однолетними растениями), и они более длительный период испытывают влияние условий внешней среды на формирование признаков организма [61, 80, 179].

Физиолого-генетические подходы к формированию признаков у гибридов позволяют понять тот факт, что из многовариантности в развитии гибридных сеянцев плодовых растений в онтогенезе генотипа проявляется именно тот вариант, который в наибольшей степени соответствует среде обитания [98, 90, 120, 179]. Поэтому в гибридных популяциях у плодовых растений очень часто удается отобрать генотипы, близко стоящие к тому родителю, который лучше приспособлен к условиям среды конкретного региона.

Таким образом, для ускорения селекционного процесса на основе верного и обоснованного подбора исходного материала для селекции стоит задача выявления новых доноров и источников ценных хозяйственных признаков яблони на олигогенном и полигенном уровне.

### **1.3 Отношение растений яблони к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды**

Различные внешние условия вызывают определенные смещения темпов и характера развития растений, в результате чего в разных внешних условиях они не будут однородны, несмотря на одинаковую наследственную основу. Разница будет тем больше, чем больше будут различаться внешние условия ведения культуры [57, 58, 173, 184].

Растительный организм нормально функционирует, когда существует достаточное соответствие между требованиями растений к условиям среды и экологическими факторами. Любые (положительные и отрицательные) отклонения от нормы приводят к нарушению процессов роста и развития растений [38, 115, 184, 195, 203].

По мере роста потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур за счет селекции и агротехники проблема устойчивости новых сортов и гибридов к действию абиотических и биотических стрессоров становится все более острой. Качественно новые перспективы сочетания высокой потенциальной продуктивности и экологической устойчивости в сортах и гибридах связаны, в первую очередь, с достижениями в области познания физиологических, биохимических и генетических основ продукционных, защитных и средообразующих функций растений [69, 89, 52, 177, 180].

В странах, обладающих достаточно суровыми климатическими условиями приоритетные задачи – это создание адаптированных сортов, с высокой зимо- и морозоустойчивостью, устойчивостью к засухе, жаростойкостью и т.д. Один из действенных методов селекции устойчивых к стрессовым факторам сортов – отдаленная гибридизация. В этой связи дикие виды, полукультурные формы и кребы представляют ценный материал для селекции. Кроме того, кребы могут быть перспективны в качестве опылителей для культурных сортов и представляют значительный интерес для приусадебного садоводства. Описания некоторых из них составлены сотрудниками Майкопской ОС ВИР [13, 14]. Кребы

яблони получены из Майкопской ОС ВИР и включены в генетическую коллекцию СКЗНИИСиВ с 2010 г. Их изучение позволит выделить ценные источники для селекционной работы и производственного использования.

В мире национальные программы имеют различия по оценке признаков качества плодов (форме, окраске, вкусу, аромату и т.д.) [10, 34, 94, 95, 114, 115, 120]. Например, популярны в Китае, Японии, Индии, Бразилии, сорта яблони: Фуджи, Гала, Ред Делишес и др., с преобладанием сладости во вкусе, а в расположенных более севернее странах обычно предпочитают кисло-сладкие сорта, такие как Джонаголд, Эльстар и др. [215, 219, 223, 224].

Способность тех или иных видов растений противостоять действию местных стрессовых факторов (причем как абиотических, так и биотических) предусмотрена особенностями географического распределения культивируемых видов растений. Этот же фактор оказывает решающее влияние и на структуру продовольственного обеспечения, а также привычки наций и народностей мира [45].

Обычно различают физиологические, биохимические, морфологические, генетические и другие механизмы адаптации к действию абиотических и биотических стрессоров [60, 71, 93, 96, 216].

Изменение уровня обеспеченности теплом и влагой ведет к изменениям и в проявлениях биофакторов, в частности: изменении в жизненного цикла доминирующих вредителей, сроков наступления периода их наибольшей вредоносности; появлении новых видов патогенов; увеличении количества эпифитотий грибных болезней и изменении характера инфицирования органов растений [22, 30, 181].

Известно более 120 грибных заболеваний на плодовых культурах в регионе Западного Предкавказья. Основными грибными патогены яблони - парша, мучнистая роса, монилиозы, пятнистости [181, 183, 186]. При стрессах биотического и абиотического происхождения усиливается патогенное влияние вирусов [19, 115].

Доминирующим фактором становится устойчивость культуры, сорта к патогенам, что обуславливает преимущество этих сортов, которые были созданы на основе классических методов селекции и новейших достижений науки [113, 114, 124].

Таким образом, из проведенного нами анализа литературных источников можно сделать вывод о том, что идет постоянное обновление существующего сортимента яблони как отечественными, так и зарубежными сортами. Для успешного культивирования необходимы сорта в достаточной степени обладающие устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды данного региона, а также имеющие высокое качество плодов.

### **1.3.1 Зимостойкость растений яблони**

Большая часть сведений о зимостойкости и морозоустойчивости сортов получена исследователями на основе полевого метода визуальных оценок повреждений растения. Метод позволяет вести наблюдения за большим количеством объектов. Так как сезоны вегетации, когда идет подготовка растений к зиме, и сезоны перезимовки каждый год уникальны, для получения надежных данных необходим длительный период наблюдений.

Зимостойкостью является свойство растений, которое может противостоять комплексу неблагоприятных условий в течение зимы. Также зимостойкость определяет возможность культуры плодовых деревьев. Так например, известно много примеров, когда из-за слабой зимостойкости сорта яблони не могли быть рекомендованы широкому производству, хотя и обладали прекрасными вкусовыми и товарным качествами плодов [44, 45, 111, 112, 115, 129]. Морозостойкость растений определяется не специфическими генами, а всем генетическим материалом растительных организмов. Физиологические особенности растений, характеризуют полностью их зимостойкость еще не раскрыты [74, 75, 187, 190].

При прямом промораживании частей растений в камерах искусственного климата получают более достоверное определение зимостойкости. Даже после промораживания в камерах искусственного климата окончательную оценку можно получить только в полевых [95, 121].

Зимостойкость является одним из наиболее важных признаков, поэтому отбор на зимостойкость имеет большое значение, так как он зачастую определяет продуктивность и долговечность сортов яблони [121, 191].

В условиях южного региона чаще всего встречаются повреждения коры, которые ослабляют деревья, а иногда приводят к их гибели. Это связано с большими колебаниями температуры в зимний период, когда положительная температура + 5...+10 °С быстро сменяется морозами до – 24...-27 °С и более [38, 115].

Зимостойкость в основном контролируется полигенами и поэтому в гибридных семьях можно отобрать несколько сеянцев, которые будут более зимостойкими, чем их родители. Даже от сортов с недостаточной зимостойкостью можно иногда получить вполне зимостойкие формы [115].

Проводят изучение по всем компонентам зимостойкости у отобранных перспективных гибридов и новых сортов в период вступления в плодоношение. В лабораторных условиях ведут промораживание в климатических камерах, моделируя критические условия суровых зим, получая оценку зимостойкости, в течение 3-5 лет. В сочетании с полевыми наблюдениями оценка зимостойкости этих форм становится наиболее полной и служит основанием для внедрения сортов в производство и использования их в качестве исходных форм для дальнейшей селекции [72, 89, 90].

В полевых условиях на основании учетов степени подмерзания коры на стволе и скелетных ветвях, подмерзания древесины, степени подмерзания плодовых образований, а также вымерзания коры у сеянцев дается общая степень повреждения сеянцев морозами, которая отмечается баллами: 0 – подмерзание полностью отсутствует, 1 – очень слабое, 2 – слабое, 3 – среднее, 4 – сильное, 5 – очень сильное повреждение, вызывающая гибель сеянца [95, 115, 215].

В южном регионе России, который обладает достаточно благоприятным соотношением климатических факторов, тем не менее отмечают нередко негативные погодные явления (морозы на разных этапах перезимовки, заморозки, засуха, высокие положительные температуры в летний период и др.), наносящие значительный ущерб отрасли садоводства [9, 38, 44, 63].

Перспективно создание сортов яблони с поздним сроком цветения, так как на юге поздневесенние заморозки в период цветения могут существенно снизить урожай текущего года. Выявленная тесная связь ( $r = 0.95$ ) между сроком распускания листьев весной и сроком цветения позволяет выбраковывать 85 % и более сеянцев на второй год их жизни. Выявлены ценные для селекции генотипа яблони с поздним сроком цветения [105, 113, 115, 121, 129].

Известно, что зимостойкость плодовых растений в большинстве случаев обусловлена их морозоустойчивостью, причем морозоустойчивость проявляется как динамическое комплексное свойство. Выявлены основные компоненты зимостойкости: устойчивость к ранним морозам, к критическим морозам в середине зимы, устойчивость во время оттепели и при возврате морозов после оттепелей [34, 114, 149, 174].

Таким образом, важным условием успешной селекционной работы, создания и подбора для конкретных условий выращивания зимостойких сортов яблони является использование надежных и пригодных для массовой оценки методов определения зимостойкости в комплексе – в полевых и в лабораторных условиях.

### **1.3.2. Засухоустойчивость и особенности водного режима растений яблони**

Засухоустойчивость яблони – это комплексный признак, обусловленный их физиологическими особенностями. Основным критерием, определяющим засухоустойчивость, является способность растений, переносить обезвоживание без резкого снижения ростовых процессов и урожайности [73, 97, 114, 115]. Это свойство обуславливается, прежде всего, устойчивостью цитоплазмы или ее

способностью сохранять особенности структуры при уменьшении гидратных оболочек, окружающих молекулы белка и устойчивостью ферментных систем. Засухоустойчивые сорта способны осуществлять синтез ферментов на высоком уровне при сильном завядании [101, 115, 131, 188, 214].

Большинство сортов выращивается в не орошаемых условиях или при ограниченном орошении, поэтому засухоустойчивость имеет огромное значение в жизни яблони.

В качестве критериев засухоустойчивости используют общую оводненность листьев, которую определяют методом термической сушки при 105 °С, водоудерживающую способность, водный дефицит, относительную тургоросцентность и интенсивность транспирации, измеряемую с помощью электронного транспирометра на неотделенных от растения листьях, выраженную в относительных единицах [114, 115, 189].

У растения яблони нередко температурный режим и влажность зависит не только от факторов внешней среды, но и от облиственности самого растения, угла наклона, окраски, размера листьев и других признаков [84].

В южном регионе России достаточно экстремальные условия водообеспеченности растений, что создает некоторые проблемы для промышленного садоводства. Южный регион России можно назвать достаточно засушливым районом [42, 46, 115]. Неравномерное распределение осадков в период вегетации растений играет важную роль в жизни растений. Все это может привести к потере урожая плодовых культур, и даже к их гибели [111, 113, 114].

Таким образом, в связи с тем, что южный регион является достаточно засушливым, необходимы сорта с высоким потенциалом устойчивости к засухе. Поэтому в дальнейшей работе нами была проведена оценка засухоустойчивости сортов яблони для выделения источников для селекции по этому признаку.

### 1.3.3. Устойчивость сортов яблони к основным грибным заболеваниям

Одним из самых вредоносных заболеваний является парша (возбудитель – гриб *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.). Парша поражает листья, плоды, побеги [115, 131, 167, 169]. Различают две формы устойчивости яблони к парше: полигенную и олигогенную [172, 184]. Полигенная устойчивость контролируется несколькими рецессивными генами с аддитивным действием. От гибридизации восприимчивого и устойчивого родителя потомство по устойчивости распределяется в виде непрерывного ряда. Олигогенная устойчивость (иммунитет) определяется одним или несколькими главными генами [131, 182].

Донорами устойчивости на полигенную устойчивость яблони могут служить следующие устойчивые сорта: Алтайское багряное, Анис кубанский, Антоновка обыкновенная, Белорусский синап, Бессемянка мичуринская, Богатырь, Борсдорфское, Боскопская красавица, Великан, Ворчестер, Горноалтайское, Грузинский синап, Голден Делишес, Джонатан, Долго, Золотой нолик, Кальвиль летний Фрааса, Млеевское летнее, Пепинка алтайская, Ренет кассельский, Ренет кулона желтый, Ренет Черненко, Слава переможцам и др. Известно шесть локусов (генов), обуславливающих иммунитет к парше: *Vf*, *Vm*, *Vb*, *Vbj*, *Vr*, *Va* [12, 50, 131, 153, 159]

Парша – одна из основных грибных заболеваний яблони, считается наиболее серьезной болезнью везде, где бы она не выращивалась [113, 115, 131, 181, 182]. Парша поражает листья и побеги растений, а также деформирует плоды, делая их непригодными для реализации. С паршой можно бороться и химическими средствами, но это связано со значительными затратами. Поэтому одним из лучших способов борьбы с этой болезнью является выведение устойчивых сортов [129, 140, 164, 165].

Селекция устойчивых к парше сортов яблони, основанная на одном доминантном гене устойчивости, обнаруженном у некоторых видов *Malus*, - это почти классический пример исследований и селекции на основе сотрудничества и кооперации и может служить образцом для других крупномасштабных

селекционных программ. Эта программа велась в штате Иллинойс, когда было проведено скрещивание между формой вида *Malus floribunda*, несущий ген Vf, и сортом Ром бьюти. В 1926 г. было проведено взаимное скрещивание двух сибсов и получена популяция F2 из 38 деревьев [198, 221, 225, 226]. Потомство F2 расщеплялось на крайне восприимчивые и высокоустойчивые в отношении 1:1. два из этих сеянцев послужили основой для огромной программы селекции на устойчивость к парше, проведенной главным образом в США и Канаде, но также и в Европе [207, 210, 214]. В программу скрещивания включались такие виды, как *M. micromalus*, *M. atrosanguinea*, *M. prunifolia* и некоторые другие, но наилучший селекционный материал был получен на основе гена устойчивости от *M. floribunda*. Поскольку этот признак был доминантным, простая схема возвратного скрещивания устойчивых сеянцев с восприимчивыми сортами обеспечивало получение до 50 % устойчивых сеянцев в каждом поколении. В результате много перспективных сеянцев и хороших промышленных сортов проходят испытания, некоторые получили названия – Прима, Прицилла и др. [58, 131, 219, 224].

К 2000 году 18 иммунных к парше сортов яблони, содержащих ген Vf от восточноазиатского вида *Malus floribunda* 821, было создано при осуществлении программы PRI, а всего с использованием гермоплазмы, заимствованной из этой программы, около 50 сортов [131, 175].

Ген Vf от *Malus floribunda* 821, отвечающий за устойчивость яблони к парше, используется успешно в программах селекции уже более 60 лет. Однако, в 1984 году Германии (Аренсбург) симптомы парши наблюдались в поле на сеянцах яблони сорта Прима, которые были отобраны как устойчивые в теплице. В 1988 году небольшие поражения паршой были обнаружены на нескольких формах с геном Vf. Инокулюм из Аренсбурга (Германия) сравнивали с инокулюмами из Анжера (Франция) [209, 222]. Все опытные сорта и формы с геном Vf были восприимчивы к инокулюму из Аренсбурга, тогда как *Malus floribunda* 821 и декоративная дикая форма *Everest* были устойчивыми. Таким образом, был сделан

вывод о существовании новой расы парши, которая была названа расой 6 [131, 193, 196, 217, 227, 229].

В США создано уже несколько иммунных к парше сортов на основе доноров с геном *Vf* – Прима, Присцилла, Сир Прайз, Либерти, Джонафри, Редфри, Фридом, Уильямс Прайд, Дейтон, Макшей; в Канаде – Макфри, Новамак, Мойра, Трент, Брейтголд, Ришелье; в Бразилии – Примисиа; в Англии – Гевен; во Франции – Прайм, Флорина, Джудилайн, Джудейн, Боджейд; в Чехословакии – Джолена, Кармина, Катка, Розана, Селена, Ванда; в Румынии – Пионер, Рома 1, Рома 2, Рома 3. На основе доноров с геном *Vr* в Канаде созданы сорта Новая Изигро, Науе Спай, а с геном *Vm* – Мурей, Раувилл. Также созданы российские сорта яблони с геном *Vf* – Юбиляр, Свежесть, Имрус, Болотовское, Афродита, Солнышко, Масловское, Яблочный спас и др., а с геном *Vm* – Орловим, Орловский пионер, Память Исаева, Первинка, Славянин и Чистотел (селекции ВНИИСПК и селекции ВНИИСПК совместно с СКЗНИИСиВ) [131, 143, 159, 161, 220, 221].

В СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК созданы иммунные к парше сорта яблони различных сроков созревания: Союз, Рассвет, Кармен, Азимут, Марго, Орфей, Гранатовое, Подарок Ставрополью (совместно с Ставропольской ОСС), Ника и др., обладающих высокой устойчивостью к грибным патогенам, скороплодностью, регулярным плодоношением, высоким качеством плодов [132, 135, 143, 156, 169, 170, 176].

В промышленных садах для возделывания культуры яблони проводится на летних сортах яблони от 4 обработки, на осенних сортах яблони – от 6 обработок, на зимних сортах допускается от 10 до 20 и более обработок против болезней и вредителей различными средствами защиты [115, 181, 186, 192].

В связи со случаями преодоления гена *Vf* в некоторых странах Западной Европы, в настоящее время стратегия селекции яблони в мире должна быть направлена на выведение новых устойчивых к парше сортов с разной генетической основой устойчивости, на дигенном или на олигогенном совместно с полигенным уровнях [113, 115, 131, 152, 167].

По степени вредоносности вторым заболеванием яблони является мучнистая роса, наносящая во многих (особенно южных) районах большой урон садоводству. Возбудитель - гриб *Podosphaera leucotricha*. Болезнь повреждает листья и молодые побеги, что в значительной степени снижает урожай и его качество. Целый ряд сортов яблони обладают полигенной устойчивостью к этой болезни и могут использоваться в качестве источников для селекции [54, 115, 186].

В большей степени благоприятствует развитие мучной росы яблони прохладная влажная погода в весенний период [111, 113, 181].

Основным фактором, определяющим степень развития мучнистой росы в тот или иной год, является сумма отрицательных температур ниже – 20 °С зимы данного года.

Особенно большой ущерб мучнистой росы наблюдается в питомниках и в школе сеянцев. Не исключено, что масштабы ущерба от повреждения яблони мучнистой росой будут возрастать в будущем [47, 50, 131].

Установлено, что устойчивость к парше и мучнистой росе у яблони не являются генетически сцепленными признаками. Устойчивость болезнями к парше и мучнистой росе встречалась крайне редко [125, 139, 145, 162, 166].

Установлено, что у яблони вида *M. robusta* Rehd. имеется ген иммунитета к мучнистой росе *Pl1*, а у яблони *M. zumi* – ген *Pl2* [152, 205].

В Чехии из изученных 72 сортов яблони устойчивость к мучнистой росе показали Делишес Ред Спур и Старкримсон [131, 228], в Польше высокой устойчивостью к мучнистой росе выделились иммунные к парше сорта Либерти, Макфри, Приам, и Присцилла [131, 218], а в Румынии наиболее устойчивыми к мучнистой росе были выведены сорта Ренет берлепси, Ред Делишес Ричаред, Веллепур, Ренет Баумана, Ренет канадский, Боровинка, Ред Мелба [209, 210, 211].

Селекция яблони на комплексную устойчивость к парше и другим болезням довольно широко разработана в Германии. В качестве генного источника устойчивости к парше были использованы *M. floribunda*, *M. pumila*, *M. micromalus*,

*M. atrosanguinea* и местные сорта: устойчивости к мучнистой росе – *M. zumi*, *M. calocarpa*, *M. robusta*, *M. persicifolia* [197, 201, 202, 206].

Селекционной программой в Институте Дрезден-Пильнитц предусматривается создание новых сортов яблони, совмещающих устойчивость к парше, мучнистой росе и бактериальному ожогу. Самыми лучшими сортами яблони, обладающими комплексной устойчивостью к этим болезням, являются: *Rebella*, *Remo*, *Rewena*, *Reanda*, *Reglingis* и *Regine* [203, 214]. Эти сорта могут служить хорошими донорами для дальнейшей селекции [131, 190].

В Новой Зеландии ведется работа по совмещению в одном генотипе устойчивости к парше (ген *Vf*) и устойчивости к мучнистой росе (гены *Pl1* и *Pl2*) [131, 199].

Сорт Арива (гены *Vf* и *Pl2*) создан в Швейцарии, позднезимнего срока созревания, выведен при скрещивании *Голден Делишеса* и гибрида А 849/5 в 1986 году [125, 131, 201, 220].

Выделены доноры и источники устойчивости яблони к парше *Рассвет*, *Талисман*, *Юнона*, *Фортуна*, *Кармен*, *Василиса*, *Ноктюрн*, *Любава*, *Амулет*, *Красный янтарь* и другие [136, 144, 156]. Ускоренному созданию иммунных к парше и мучнистой росе сортов могут способствовать современные методики ДНК-анализа [166, 168].

Таким образом, одно из важнейших направлений в селекции яблони – создание сортов с высокими показателями устойчивости к основным грибным патогенам. Кроме того, для успешной селекционной работы важно объединить в одном генотипе улучшенные показатели качества плодов, технологичности, продуктивности с устойчивостью к абио-и биотическим стрессорам среды. В связи с этим перед нами стояла задача выделить наиболее перспективные сорта и формы яблони – источники комплекса ценных хозяйственных признаков: устойчивости к грибным патогенам, засухоустойчивости, слаборослости, скороплодности, качества плодов для использования в дальнейшей селекции и в производстве.

## 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Почвенно-климатические условия места проведения исследований

Исследовательская работа проведена в СКЗНИИСиВ в 2013-2016 гг. в полевых и лабораторных условиях, на опытно-производственной базе СКЗНИИСиВ – ОПХ «Центральное» (Прикубанская зона садоводства) в коллекционных и селекционных садах яблони общей площадью 1,7 га.

Почвообразующими породами являются лессовидные легкие глины, почвенный покров представлен в разной степени выщелоченными предкавказскими черноземами. Небольшое распространение имеют луговочерноземные уплотненные слабовыщелоченные почвы. Содержание гумуса – до 3,5 %. Агрофизические и агрохимические свойства почвы на опытных участках являются благоприятными для изучаемых культур яблони.

Почва опытного участка в ОПХ «Центрального» – чернозем выщелоченный сверхмощный слабогумусный легкоглинистый. Общая мощность гумусового горизонта ( $A+AB_1+AB_2$ ) равна в среднем 136-143 см. Плотность сложения гумусового горизонта почвы в среднем составляет 1,30-1,42 г/см<sup>3</sup>, порозность 44-54 %.

Чернозем выщелоченный имеет нейтральную реакцию почвенной среды ( $pH_{\text{водное}} 7,22 \pm 0,16$ ) в верхнем 0-30 см слое почвы. Сумма поглощенных оснований составляет 27,92 мг-экв./100 г, основная доля приходится на кальций – 80,6 %. Содержание органического вещества (гумуса) составляет  $3,77 \pm 0,14$  %, уменьшение вниз по профилю происходит постепенно. Обеспеченность нитратным ( $N-NO_3$ ) и аммиачным азотом ( $N-NH_4$ ) низкая, в сумме составляет 14,69 мг/кг почвы. Чернозем выщелоченный согласно группировке характеризуется очень высокой обеспеченностью подвижным фосфором ( $493,47 \pm 107,35$  мг/кг) и обменным калием ( $251,53 \pm 71,09$  мг/кг)

В целом чернозем выщелоченный имеет благоприятные агрофизические и агрохимические свойства для оптимального роста и плодоношения плодовых растений.

Территория, на которой проводились полевые исследования, находится в центральной подзоне прикубанской зоны садоводства, расположенной в южной части западно - предкавказской равнины (30-35 метров над уровнем моря), поверхность которой полого-волнистая с впадинами и ложинами, пересекающими подзону с запада на восток.

Природные условия зоны в целом достаточно благоприятны для развития плодового садоводства. Отрицательными факторами для произрастания плодовых культур в этой зоне являются возможные морозы до минус 37 °С, резкие колебания температуры в зимние и ранневесенние месяцы, весенние заморозки, ранние осенние морозы, засуха, неустойчивый режим естественного увлажнения, неравномерно распределение осадков в течение вегетации. Характерны сильные годовые колебания температуры. Амплитуда колебания температуры в течении года возможна в пределах от минус 37 °С до +40 °С. Среднегодовое количество осадков от 630 до 760 мм. Средняя годовая температура составляет 10,4...10,8 °С. Зима с частыми, порой продолжительными оттепелями. Снеговой покров неустойчив. Лето жаркое, сухое. Среднегодовая сумма активных температур воздуха выше +10 °С составляет 3300...3600 °С, длительность безморозного периода 185...195 дней [1].

Характеризуя погодные условия в период исследований, отметим, что зима 2013/2014 гг. была холодной. Средняя температура колебалась от 0,8 до 2,6 °С (рисунок 1), максимальная температура – от 10,9 до 17,8 °С, а минимальная – от 11,9 до 17,9 °С. Количество осадков от 14,7 мм до 106,9 мм, максимальное количество осадков в 2014 г. выпало в январе – 106,9 мм. Минимальная температура в первой декаде февраля 2014 г. составила – 17,9 °С.

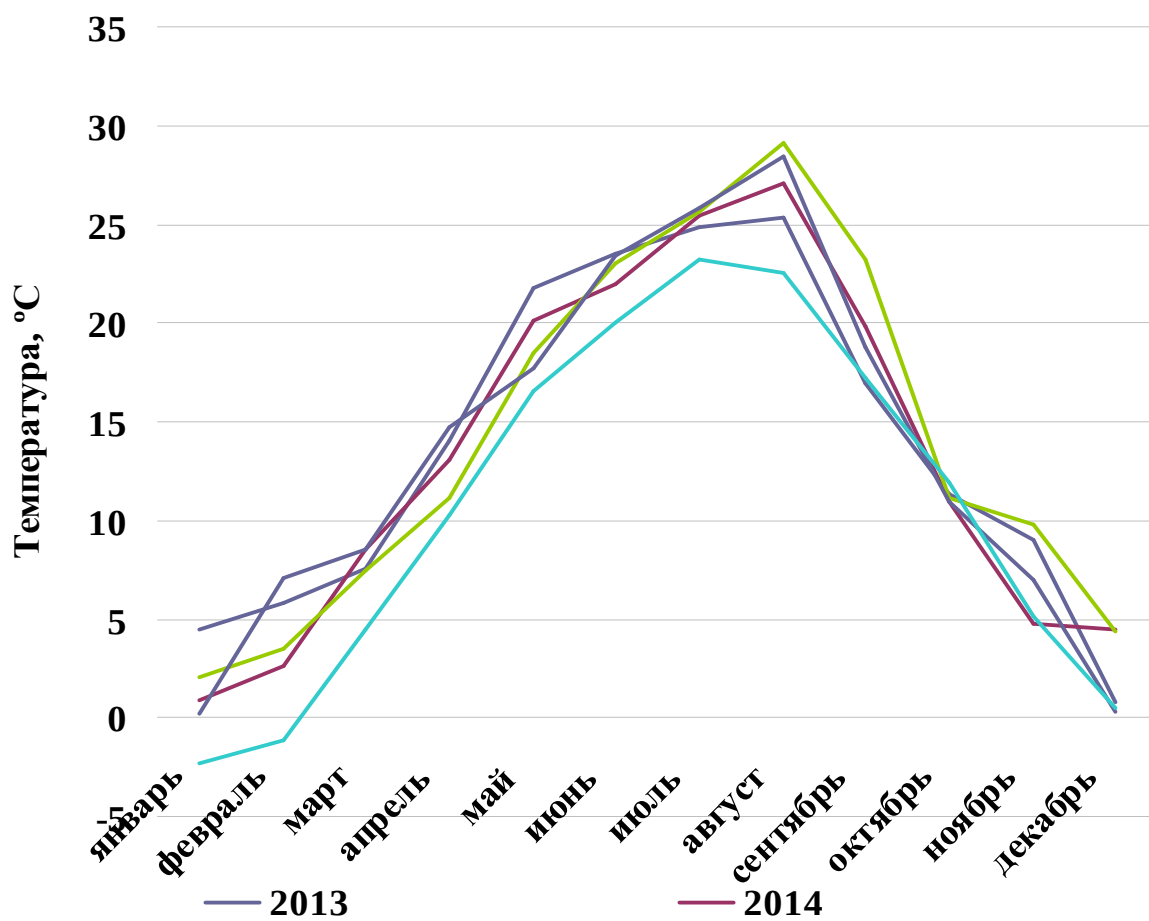


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха в период исследования (2013-2016 гг.), °C

Отмечено повышение в сравнении со среднемноголетними данными температурных показателей в зимний период 2014-2015 гг. В первой декаде января 2015 г. преобладала морозная погода, вторая и третья декады были умеренно теплыми. Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега и снега. Аномально холодная погода наблюдалась в период 7-9 января, минимальная температура воздуха снижалась до  $-22,1^{\circ}\text{C}$  (рисунок 2).

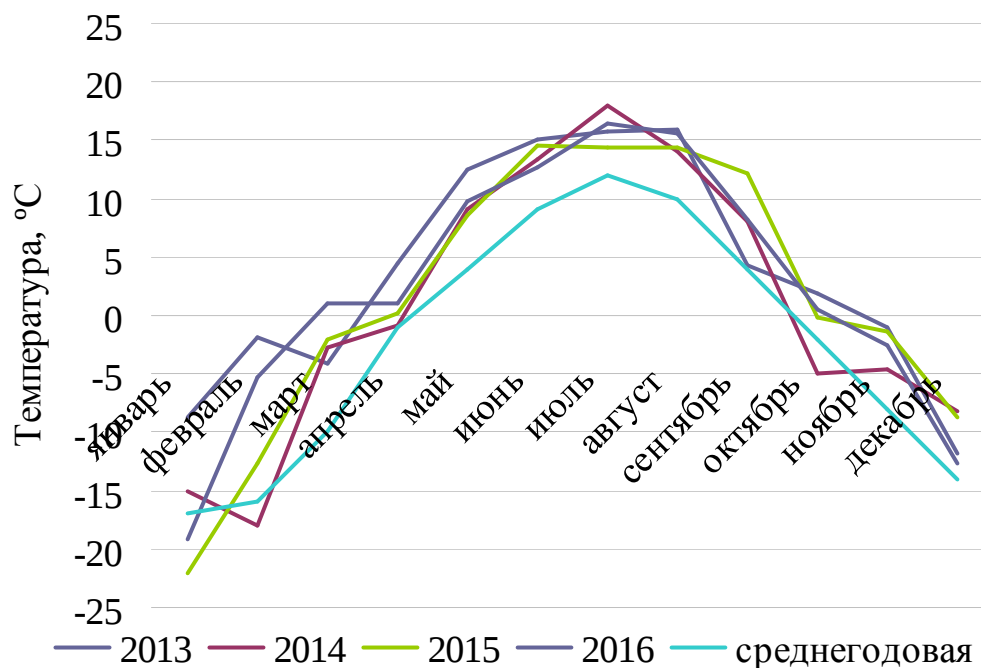


Рисунок 2 – Минимальная температура воздуха в период исследования (2013-2016 гг.), °C

Февраль в 2015 году характеризовался резкими колебаниями температуры воздуха и недобором осадков. Аномально теплой была первая декада февраля, средне декадная температура воздуха на 5-8 °C превышала норму, а вторая декада была холодной, минимальная температура воздуха снижалась до -11,-16 °C.

Зима 2015/2016 гг. была достаточно теплой. В первой половине первой декады января было холодно, во второй половине потеплело. Осадки выпадали в течение всего периода в количестве 50,3 мм, что составило 219 % от нормы. Вторая декада января была аномально теплая с похолоданием в конце периода. Осадки в виде дождя и снега выпали в начале и конце периода, в количестве 24,1 мм, что составило 121 % от нормы. Первая половина третьей декады января была холодная, во второй половине потеплело. Осадки выпадали в виде дождя и снега почти всю декаду. В феврале первая половина декады была теплая, во второй половине периода похолодало. В начале и середине периода наблюдались осадки в виде дождя и снега. Вторая декада февраля была аномально теплая с небольшим похолоданием в конце периода. Небольшие осадки выпали в начале декады. Средняя температура воздуха 8,5 °C, что на 7,3 °C выше нормы, а третья декада

февраля была аномально теплая с осадками в начале, середине и конце периода. Средняя температура воздуха 7,9 °С, что на 6,2 °С выше нормы. Максимальная температура воздуха в феврале 22,1 °С (рисунок 3).

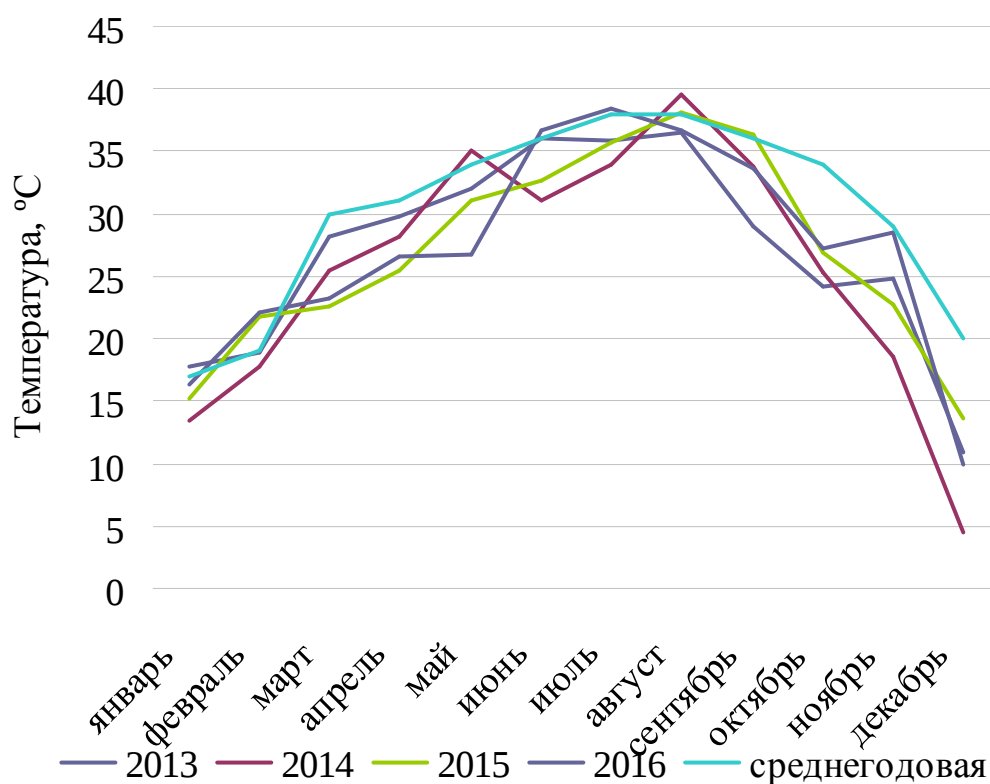


Рисунок 3 – Максимальная температура воздуха в период исследования (2013-2016 гг.), °С

В годы исследований отмечены основные погодные стрессоры в период вегетации плодовых растений, это: аномально жаркая и сухая погода в апреле-мае 2013 года, высокая температура воздуха и почвы, засуха, недостаток влаги и неустойчивый режим увлажнения и неравномерное влагообеспечение растений в весенне-летний период (в 2014, 2015, 2016 годы) (рисунок 4). Необходимо отметить, что негативное действие абиотических стрессоров (засухи, неустойчивого режима увлажнения) особенно опасно в наиболее энергоемкие фазы жизнедеятельности растения яблони – цветения, завязывания, формирования и роста плодов, закладки генеративных почек.

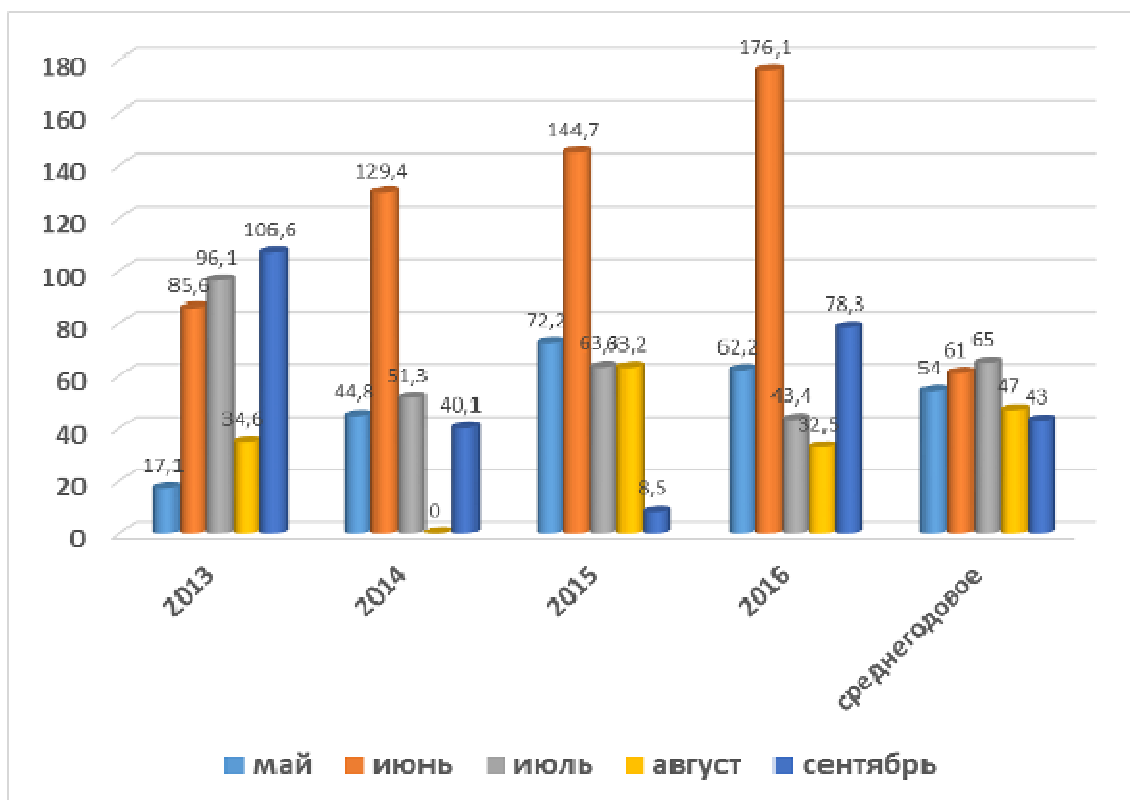


Рисунок 4 - Количество осадков в период формирования и роста плодов яблони (2013-2016 гг.), мм

За последние годы выявлено значительное увеличение суммы активных температур. Аномально высокие температуры воздуха и почвы, длительная засуха, неустойчивый режим увлажнения и неравномерное распределение осадков в период вегетации – экстремальное сочетание этих факторов ведет не только к снижению продуктивности и качества плодов плодовых культур и, в частности, яблони, но и к значительному ослаблению растения, снижению устойчивости к стрессорам среды (морозам и грибным заболеваниям), а также к снижению закладки генеративных почек, что влияет в дальнейшем на продуктивность растения [77, 135, 141, 149].

Жаркая погода, установившаяся в нашем регионе в конце июля – августа 2014 года, а также дефицит осадков в начале августа, существенно повлияли на прохождение фенофазы созревания, закладки и дифференциации генеративных почек. Максимальная температура воздуха в августе составила 39,6 °С; средняя температура воздуха 27,1 °С. В августе отмечено отсутствие осадков (0 мм), в

сентябре недобор – 40,1 мм, что достаточно негативно отразилось на росте и созревании осенних и зимних сортов яблони.

В 2015 г. июль был жарким, осадки выпадали в начале периода - 36,7 мм, что составило 147 % от нормы. Максимальная температура воздуха в июле составила 35,7 °С, средняя температура воздуха 25,6 °С. В августе погода была жаркая и сухая. В первой декаде августа осадков не отмечено (0 мм), во второй декаде – 16 мм. В третьей декаде августа погода была теплая с сильным дождем в середине декады, когда выпало 47,2 мм осадков, что составило 262 % от нормы. Максимальная температура воздуха 38,1 °С, средняя температура воздуха 29,1 °С, что на 1,0 °С выше нормы.

Летний период 2016 года был очень жарким, максимальная температура воздуха в июне, июле и августе составила 36,7 °С, 38,5 °С и 36,6 °С соответственно, средняя температура воздуха – 23,4 °С, 25,8 °С и 28,4 °С соответственно. Осадки в июне составили 176,1 мм и превысили норму почти в 3 раза. В июле, августе отмечено осадков 43,4 и 32,5 мм соответственно, что ниже нормы на 33,2 % и 30,9 % соответственно.

## **2.2 Объекты, методы и методика проведения исследований**

Объекты исследования – перспективные сорта яблони отечественной и мировой селекции, различной ploидности, генетического и эколого-географического происхождения. Всего в изучении 52 сортообразца, в том числе: 21 сорт зарубежной селекции, 31 – отечественной селекции: селекции СКЗНИИСиВ и ВНИИГиСПР и 29 кребов (таблица 1).

Таблица 1 – Сорта яблони, находившиеся в изучении коллекции СКЗНИИСиВ (ОПХ «Центральное», г. Краснодар)

| Сорта и формы яблони отечественной селекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Сорта яблони зарубежной селекции                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВНИИГиСПР: Благовест, Успенское, Фрегат, колонна 10-16, колонна 10-18, колонна 33-57, колонна 64-50;<br><br>СКЗНИИСиВ: Амулет, Василиса, Кармен, Купава, Линда, Любава, Новелла, Ноктюрн, Орион, Подарок Ставрополью, Престиж, Рассвет, Родничок, Союз, Талида, Талисман, Фортуна, Фея, Юнона, 44-30-45-в, 44-24-49-ю, 44-24-42-в, 29-4-110, 29-5-49 | Адамс Ред Делишес, Арива, Аувил Эрли, Гала, Джонаголд Принц, Женева Эрли, Камео, Кирмизак красный, Либерти, Лигол, Пинк Леди, Пинова, Пирос, Ред Джонаголд, Сухская красавица, Топаз, Фридом, Хоней Крисп, Чемпион, Элиза, Эрли Мак |

Кребы изучали для выделения из них лучших опылителей для культурных сортов и для выявления перспективных для приусадебного садоводства слаборослых, урожайных форм различного срока созревания (таблица 2).

Таблица 2 – Кребы яблони коллекции СКЗНИИСиВ (ОПХ «Центральное», г. Краснодар)

| Кребы яблони                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Виктория, Вирджиния, Гертруда, Геспер Роз, Джон Дауни, Долго, Желтогибридное, Желто-зеленое, Желтое румяное, Империял Павла, Кетни, Китайка №3, Китайка малиновая, Красновишневое, Краснополосатое, М. zumi, Никита, Пестроокрасное, Пиотош, Рислинг красный, Спартак, Темновишневое, Транс Люценс, Фейри, Чильскримсон, Эксцеленс Тиль, Эксцельзиор, 2-66-10, X1-48-49 |

Происхождение сортов и форм яблони коллекции СКЗНИИСиВ представлен на рисунке 2. Количество представлено сортами России (43 %), стран СНГ, США, Западной Европы и др. (31 %), кребы (26 %) (рисунок 5).

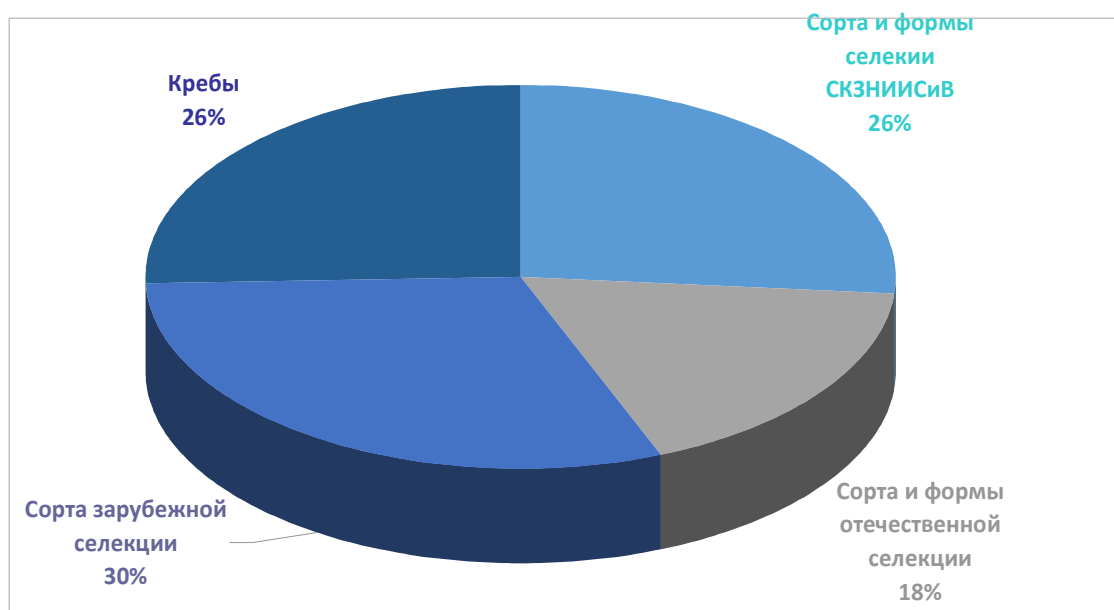


Рисунок 5 – Сорта и формы яблони в коллекции СКЗНИИСиВ

Сады яблони 2010–2011 гг. посадки; подвой М9. Схемы посадки 5х2; 5х1,5м.

В работе использованы полевые, лабораторные, статистические методы исследования. Исследования проводили согласно: «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [114], «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995) [112], «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (2013) [115], «Методике опытного дела и методическим рекомендациям Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства» (2002) [149], «Современным методологическим аспектам организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» (2012) [149]. В лабораторных исследованиях использовано оборудование ЦКП.

Засухоустойчивость определяли по методике М.Д. Кушниренко [84]. Жизнеспособность пыльцы определяли путем проращивания ее в растворах сахарозы [102]. В работе использован микроскоп Olympus BX 41.

По общепринятой методике проводили определение основных технических показателей, осуществляли отбор проб для исследований, а также органолептическую оценку плодов [85].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью дисперсионного анализа для вычисления наименьшей существенной разницы [28]. Для вычислений использовался пакет статистических программ StatSoft Statistica 10.0 [180], Microsoft Excel 2010.

Оценку степени повреждения грибными патогенами, в том числе основными грибными заболеваниями – паршой и мучнистой росой проводили по шкале в 5 баллов согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [114]:

- 0 – поражение отсутствует (иммунитет, высокая устойчивость);
- 1 – поражено до 1 % органов или площади листа, поверхности побегов (высокая устойчивость);
- 2 - поражено до 1-10 % органов или площади листа, поверхности побегов (повышенная устойчивость);
- 3 - поражено до 11-25 % органов или их поверхности (средняя устойчивость);
- 4 - поражено до 26-50 % органов или их поверхности (повышенная восприимчивость);
- 5 - поражено свыше 50 % органов или их поверхности (высокая восприимчивость).

Схема выполнения научных исследований представлена на рисунке 6.

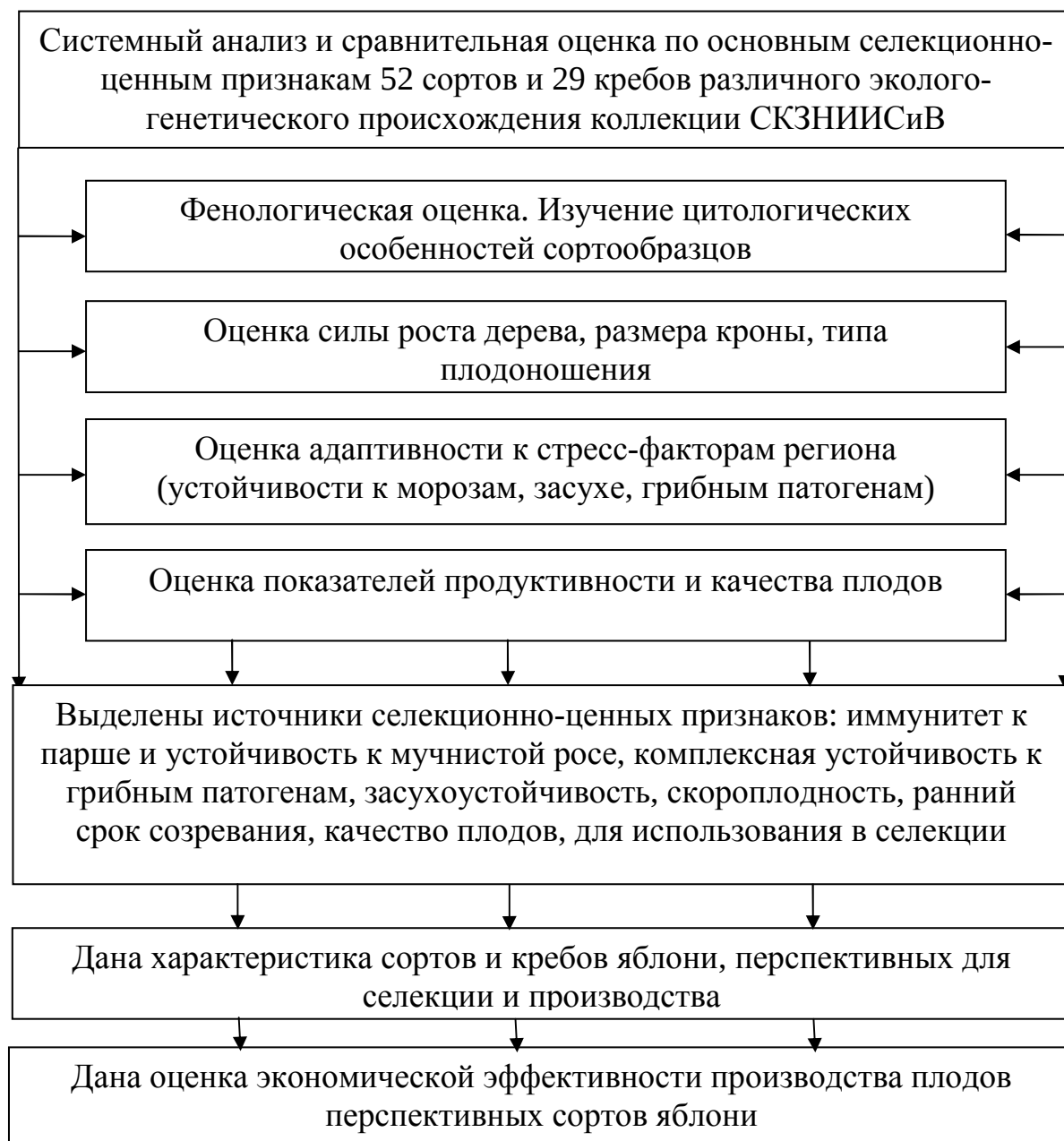


Рисунок 6 – Схема выполнения научных исследований

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Фенологические особенности сортов и форм яблони

Подбор сортов с высокой степенью взаимоопыления, с высокой скороплодностью и ранним товарным плодоношением способен обеспечить достаточно стабильную экономическую эффективность производства плодов в многолетних насаждениях яблони. В этой связи для подбора высокосовместимых сортов, цветущих в одни и те же сроки, стояла задача изучить фенологию и особенности опыления коллекционных сортов и форм яблони. Результаты оценки степени и сроков цветения коллекции сортов и форм яблони приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сроки и сила цветения сортов и форм яблони, (2014-2016 гг.)

| Сорт, форма            | Сроки цветения |             |             | Степень цветения, балл |         |         |
|------------------------|----------------|-------------|-------------|------------------------|---------|---------|
|                        | 2014           | 2015        | 2016        | 2014                   | 2015    | 2016    |
| Адамс Ред<br>Делишес   | 22.04-27.04    | 24.04-30.04 | 18.04-24.04 | 3,0-4,0                | 3,0     | 4,0-5,0 |
| Амулет                 | 21.04-28.04    | 24.04-30.04 | 17.04-24.04 | 5,0                    | 3,0-5,0 | 5,0     |
| Арива                  | 28.04-04.05    | 29.04-05.05 | 23.04-29.04 | 4,0                    | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Аувил Эрли             | 13.04-20.04    | 14.04-22.04 | 08.04-13.04 | 2,0-3,0                | 3,0     | 3,0-4,0 |
| Благовест              | 22.04-27.04    | 25.04-30.04 | 18.04-24.04 | 3,0-4,0                | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Джонаголд<br>Принц     | 22.04-28.04    | 24.04-01.05 | 18.04-24.04 | 3,0-4,0                | 4,0-5,0 | 3,0-4,0 |
| Камео                  | 28.04-04.05    | 29.04-05.05 | 25.04-30.04 | 2,0-3,0                | 2,0-3,0 | 3,0-4,0 |
| Кармен                 | 22.04-28.04    | 24.04-30.04 | 18.04-24.04 | 4,0-5,0                | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Любава                 | 18.04-24.04    | 20.04-25.04 | 14.04-20.04 | 4,0-5,0                | 5,0     | 5,0     |
| Пинк Леди              | 23.04-29.04    | 24.04-30.04 | 19.04-24.04 | 3,0-4,0                | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Пирос                  | 12.04-18.04    | 15.04-20.04 | 09.04-15.04 | 3,0-4,0                | 2,0-3,0 | 5,0     |
| Подарок<br>Ставрополью | 12.04-19.04    | 15.04-20.04 | 09.04-15.04 | 4,0                    | 4,0-5,0 | 4,0-5,0 |
| Топаз                  | 23.04-29.04    | 25.04-30.04 | 18.04-23.04 | 2,0-3,0                | 3,0     | 4,0-5,0 |
| Успенское              | 22.04-29.04    | 23.04-29.04 | 18.04-23.04 | 3,0                    | 2,0-3,0 | 5,0     |
| Фрегат                 | 21.04-26.04    | 24.04-30.04 | 18.04-24.04 | 4,0                    | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Хоней Крисп            | 21.04-25.04    | 23.04-29.04 | 19.04-25.04 | 4,0-5,0                | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Элиза                  | 13.04-19.04    | 16.04-22.04 | 10.04-16.04 | 2,0-3,0                | 2,0-3,0 | 4,0-5,0 |
| 29-5-49                | 28.04-04.05    | 30.04-05.05 | 25.04-29.04 | 4,0                    | 4,0-5,0 | 5,0     |
| Колонна 10-16          | 12.04-19.04    | 15.04-21.04 | 10.04-16.04 | 2,0-3,0                | 2,0-3,0 | 4,0-5,0 |
| Колонна 10-18          | 13.04-20.04    | 16.04-22.04 | 09.04-15.04 | 2,0-3,0                | 1,0-2,0 | 4,0-5,0 |
| Колонна 33-57          | 23.04-30.04    | 25.04-30.04 | 20.04-25.04 | 2,0-3,0                | 1,0-2,0 | 4,0-5,0 |
| Колонна 64-50          | 28.04-04.05    | 30.04-06.05 | 25.04-30.04 | 2,0-3,0                | 0-1,0   | 5,0     |

По результатам исследования в 2014 и 2015 годах отмечено отсутствие или слабое цветение у некоторых сортов яблони, таких как: колонна 64-50, Успенское, колонна 10-18, колонна 33-57, Элиза, Камео и др. Высокий балл цветения (4-5 баллов) в 2014 году отмечен у сортов яблони: Амулет, Арива, Фрегат, Хоней Крисп, Кармен и др.; в 2015 году – у сортов и форм: Благовест, Арива, Джонаголд Принц, Пинк Леди, Хоней Крисп, Любава, Подарок Ставрополью, Василиса, Кармен, 29-5-49, 44-24-42-в, 44-24-49-в и др. [18].

В 2016 году высокий балл цветения отмечен у большинства изученных нами сортов. Отмечено отличное цветение (5 баллов) у сортов: Амулет, Арива, Благовест, Пирос, Пинк Леди, колонна 64-50 и др. Средний балл цветения (3-4 балла) – у сортов Фрегат, Аувил Эрли, Джонаголд Принц, Сухская красавица и др.

По срокам цветения изученные сорта яблони разделены на четыре группы – цветущие в ранние, средние, поздние и очень поздние сроки. Выделены сорта, цветущие в ранние сроки: Пирос, Подарок Ставрополью, Элиза, колонны 10-16, 10-18 и др.; цветущие в средние сроки: Адамс Ред Делишес, Амулет, Благовест, Джонаголд Принц, Фрегат и др. Поздние сроки цветения отмечены у сортов и форм: Пинк Леди, Топаз, Колонна 33-57, очень поздние сроки цветения – у Арива, Камео, 29-5-49, колонна 64-50. В основном это сорта и формы зимнего и позднезимнего срока созревания.

Выделенные генотипы Арива, Камео, 29-5-49, колонна 64-50 с очень поздним сроком цветения перспективны для селекции яблони, так как поздний срок цветения позволяет избежать весенних заморозков.

Сроки и силу цветения крбров яблони изучали для выделения лучших из них в качестве опылителей для культурных сортов яблони. Хорошее и обильное цветение (3,0-5,0 баллов) в период исследования (2014-2016гг.) отмечено у крбров: Гертруда, Никита, Кетни, Рислинг красный, Вирджиния, Виктория, Империял Павла, 2-66-10, Х1-48-49, Фейри и др. (таблица 4).

Таблица 4 – Сроки и сила цветения кребов яблони (2014-2016 гг.)

| Сорт, форма       | Сроки цветения |             |             | Степень цветения, балл |      |      |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|------------------------|------|------|
|                   | 2014           | 2015        | 2016        | 2014                   | 2015 | 2016 |
| Гертруда          | 16.04-22.04    | 19.04-27.04 | 14.04-20.04 | 4,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Никита            | 21.04-27.04    | 24.04-29.04 | 19.04-24.04 | 4,5                    | 4,5  | 5,0  |
| Кетни             | 18.04-25.04    | 20.04-26.04 | 14.04-20.04 | 4,0                    | 4,0  | 4,0  |
| Китайка малиновая | 18.04-25.04    | 20.04-27.04 | 14.04-21.04 | 1,0                    | 1,0  | 2,5  |
| Рислинг красный   | 15.04-22.04    | 18.04-24.04 | 11.04-18.04 | 3,5                    | 5,0  | 4,5  |
| Вирджиния         | 19.04-25.04    | 20.04-29.04 | 15.04-21.04 | 4,0                    | 5,0  | 4,5  |
| Виктория          | 17.04-23.04    | 21.04-29.04 | 16.04-22.04 | 4,0                    | 4,5  | 5,0  |
| Спартак           | 22.04-27.04    | 25.04-03.05 | 20.04-27.04 | 3,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Желто-зеленое     | 13.04-19.04    | 14.04-21.04 | 08.04-14.04 | 3,0                    | 5,0  | 4,5  |
| Империял Павла    | 17.04-22.04    | 19.04-25.04 | 12.04-19.04 | 4,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Транс Люценс      | 20.04-26.04    | 24.04-02.05 | 19.04-27.04 | 3,0                    | 3,5  | 3,5  |
| Фейри             | 20.04-26.04    | 24.04-01.05 | 16.04-22.04 | 4,0                    | 4,5  | 4,5  |
| 2-66-10           | 27.04-04.05    | 28.04-05.05 | 24.04-29.04 | 5,0                    | 4,5  | 5,0  |
| X1-48-49          | 11.04-19.04    | 14.04-21.04 | 09.04-17.04 | 4,0                    | 4,5  | 5,0  |
| Пиотош            | 20.04-27.04    | 23.04-30.04 | 19.04-24.04 | 5,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Желторумяное      | 11.04-19.04    | 16.04-22.04 | 09.04-16.04 | 1,0                    | 1,0  | 4,0  |
| Желтогибридное    | 13.04-19.04    | 18.04-25.04 | 11.04-17.04 | 4,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Краснополосатое   | 12.04-20.04    | 16.04-22.04 | 09.04-16.04 | 4,0                    | 5,0  | 5,0  |
| Джон Дауни        | 22.04-29.04    | 25.04-02.05 | 20.04-26.04 | 4,0                    | 5,0  | 5,0  |

По срокам цветения выделены раноцветущие кребы яблони: Желто-зеленое, X1-48-49, Желторумяное, Краснополосатое; цветущие в средние сроки – Китайка малиновая, Виктория, Вирджиния, Пиотош и др.; в поздние – Джон Дауни, Спартак и очень поздние сроки – 2-66-10.

Таким образом, по результатам оценки сроков и силы цветения выделены сорта и кребы яблони с ежегодным высоким баллом цветения: Арива, Кармен, Любава, Хоней Крисп, X1-48-49, Империял Павла, Спартак и др. а также поздноцветущие, ценные для селекции сорта яблони – Арива, Камео, 29-5-49, колонна 64-50.

### 3.2 Цитологическая оценка качества пыльцы перспективных сортов и форм яблони разной ploидности. Выявление лучших сортов-опылителей

Для успешного привлечения в гибридизацию сортов и форм яблони исследовали их цитологические особенности; изучали жизнеспособность пыльцы.

Кроме того, изучали жизнеспособность пыльцы кребов для подбора лучших опылителей для культурных сортов [37]. По результатам цитологического анализа представлена характеристика пыльцы сортов как исходного селекционного материала и кребов яблони для выявления лучших опылителей среди них (рисунок 7-8).

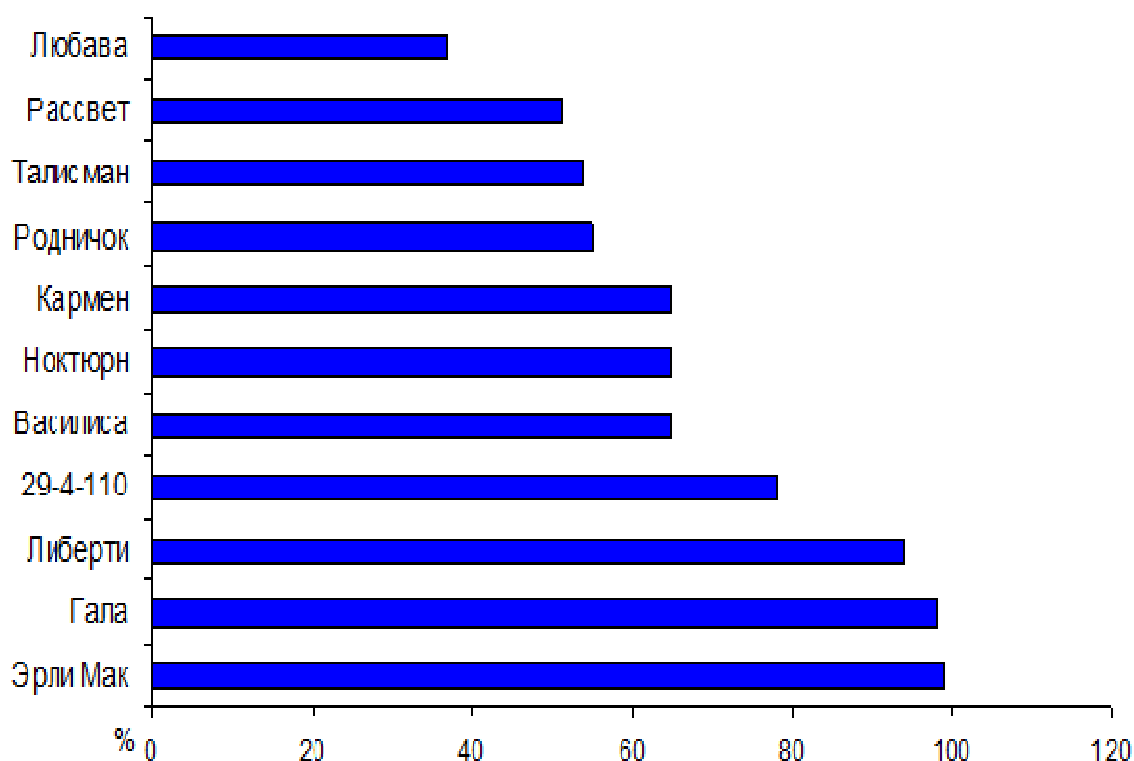


Рисунок 7 – Жизнеспособность пыльцы (%) изучаемых сортов и форм яблони, 2014-2016 гг.

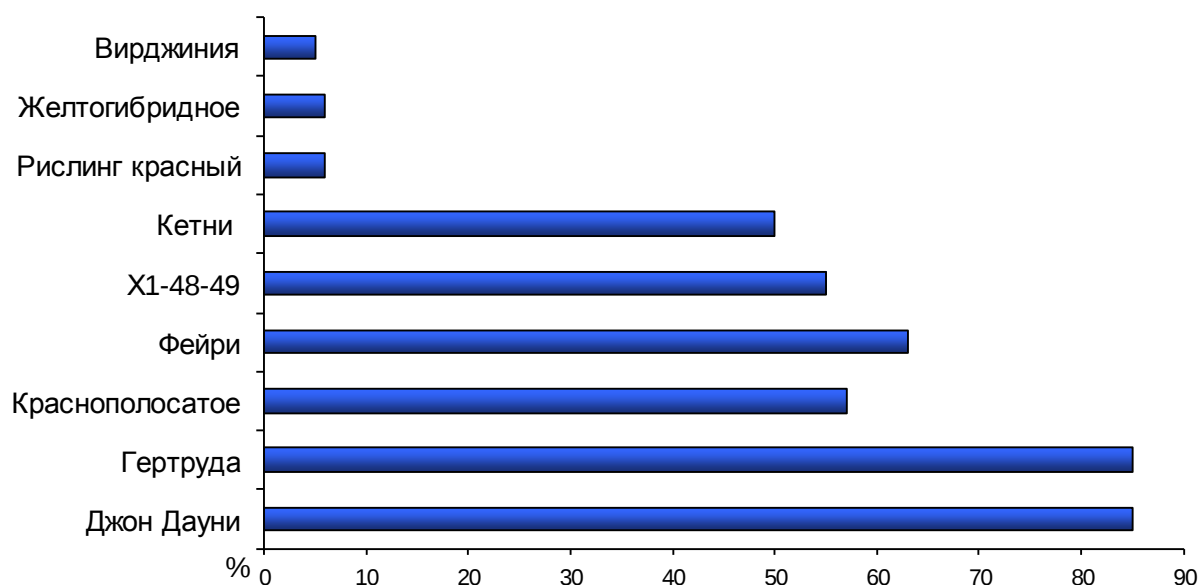
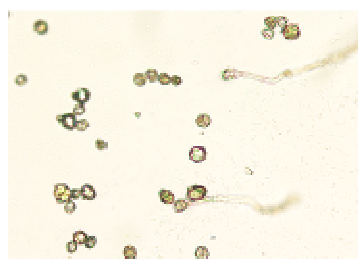


Рисунок 8 – Жизнеспособность пыльцы (%) крбров яблони, 2014-2016 гг.

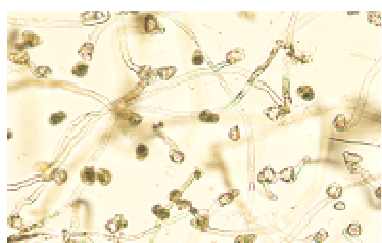
Выделены по результатам цитологической оценки сорта и крбы с высокой жизнеспособностью пыльцы: (75-99 %) Эрли Мак, Гала, Хоней Крисп, Чемпион, Джон Дауни, Гертруда, иммунные к парше сорта и формы: Либерти – 98 %, 29-4-110 – 77 %, 29-5-49 – 68 %, Василиса - 63 %, Кармен - 63 %, Рассвет – 56 % и др. (рисунок 9).



Джон Дауни



Вирджиния



Х1-48-49



Гертруда

Рисунок 6 –Жизнеспособность пыльцы изучаемых крбров яблони, (микроскоп Olympus BX 41 увел. 10x10x2)

Низкая жизнеспособность пыльцы отмечена у кребов яблони: Вирджиния – 5 %, Рислинг красный – 6 %, Желтогибридное – 6 % (рисунок 6). В связи с низкой жизнеспособностью пыльцы (10-24 %) высококачественные триплоидные сорта: Джонаголд Принц, Ред Джонаголд, в том числе иммунные к парше: Союз, Ноктюрн, 44-30-45-в и др. перспективно использовать только в качестве исходной материнской формы скрещиваниях типа триплоид x диплоид (3x x 2x).

При оценке кребов в качестве опылителей учитывали основной показатель согласно методике – число полученных плодов, выраженное в процентах к числу опыленных цветков. Результаты опыта по искусственному опылению сортов яблони кребами представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Подбор кребов-опылителей для сортов яблони

| Комбинация скрещивания    | Количество опыленных цветков, шт. | Количество плодов |      |                    |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|------|--------------------|
|                           |                                   | шт.               | %    | % (+/– к контролю) |
| Новелла x Желтогибридное  | 228                               | 8                 | 3,5  | –20,7              |
| Новелла x Краснополосатое | 231                               | 39                | 16,8 | –7,4               |
| Новелла св. оп.           | 212                               | 51                | 24,2 | -                  |
| Фортуна x Виктория        | 132                               | 30                | 22,7 | +1,2               |
| Фортуна x Гертруда        | 129                               | 72                | 55,8 | +34,3              |
| Фортуна св. оп.           | 144                               | 31                | 21,5 | -                  |
| Чемпион x Джон Дауни      | 117                               | 57                | 48,7 | + 20,8             |
| Чемпион x Гертруда        | 110                               | 29                | 26,3 | –1,6               |
| Чемпион x Виктория        | 199                               | 32                | 16,1 | –11,8              |
| Чемпион св. оп.           | 136                               | 38                | 27,9 | -                  |
| 29-4-110 x Виктория       | 193                               | 88                | 45,5 | +4,9               |
| 29-4-110 св. оп.          | 207                               | 84                | 40,6 | -                  |

При оценке сортов яблони в качестве опылителей согласно методики лучшими считаются те, которые обеспечивают процент завязывания плодов выше контроля, равный или близкий к нему [118]. Согласно анализу полученных результатов исследований выделены лучшие опылители: Гертруда, Джон Дауни, Виктория, а также лучшие комбинации: Фортуна x Виктория, Фортуна x Гертруда, Чемпион x Джон Дауни, Чемпион x Гертруда, элитная форма 29-4-110 x Виктория. Полученные данные согласуются с данными ДНК-анализа, выполненные в

лаборатории генетики и микробиологии по аллельному составу гена S самонесовместимости.

Таким образом, по результатам цитологической оценки выделены сорта и кребы с высокой жизнеспособностью пыльцы для использования в селекции и в производстве: (75-99 %) Эрли Мак, Гала, Джон Дауни, Гертруда и др., иммунные к парше сорта и формы: Либерти - 98 %, элитная форма 29-4-110 - 77 %, Василиса - 63 %, Кармен - 63 % и др. Выделенные сорта перспективны в селекции яблони в качестве не только материнской, но и отцовской формы, а также в качестве опылителей при закладке промышленных насаждений яблони. Низкая жизнеспособность пыльцы отмечена у кребов яблони: Вирджиния – 5 %, Рислинг красный – 6 %, Желтогибридное – 6 %, что свидетельствует о том, что их нежелательно использовать в качестве сортов-опылителей. По результатам опыта по искусственному опылению подобраны лучшие кребы-опылители: Гертруда, Джон Дауни, Виктория, а также выделены лучшие комбинации опыления: Фортуна x Виктория, Фортуна x Гертруда, Чемпион x Джон Дауни, Чемпион x Гертруда, элитная форма 29-4-110 x Виктория.

### **3.3 Оценка сортов яблони по комплексу морфологических признаков, характеризующих силу роста дерева, компактность кроны, тип плодоношения**

Современному садоводству, основанному на интенсивных технологиях возделывания, необходимы слаборослые, скороплодные сорта с компактной кроной, с ранним и обильным плодоношением. В связи с этим, одно из основных требований, предъявляемых к современным сортам яблони – технологичность [32, 40].

Сила роста дерева, диаметр и объем кроны – важные биологические признаки при подборе сортов для интенсивного типа сада. Согласно общепринятой методике эти показатели определяют путем периодических измерений высоты дерева, диаметра кроны в двух направлениях, диаметра

штамба [43, 76, 87]. Все необходимые измерения проводили осенью после окончания вегетации. Кроме вышеназванных показателей, отмечали тип плодоношения: на кольчатках и плодушках, на копьецах и плодовых прутиках, смешанный тип. Выделяли сорта, способные закладывать цветки в боковых почках однолетних побегов, что обычно характеризует высокую скороплодность сорта.

По результатам оценки силы роста дерева все изученные сорта разделены нами на три группы: слаборослые ( $\leq 2,25$  м), ниже среднего ( $2,25 \leq 2,55$  м) и среднерослые ( $2,55 \leq 2,80$  м) (таблица 6, приложение 1).

Все изученные нами колоновидные формы имеют слабую силу роста и компактную крону (от 0,18 до 0,46 м<sup>3</sup>), но обладают недостаточным качеством плодов для южной зоны садоводства.

Таблица 6 – Особенности роста и развития дерева сортов яблони (2014-2016 гг.)

| Сорт, гибрид                                               | Высота<br>дерева, м | Диаметр<br>кроны, м | Высота<br>штамба | Высота<br>кроны | R кроны, м <sup>2</sup> | S кроны, м <sup>2</sup> | V кроны, м <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Слаборослые (высота дерева $\leq 2,25$ м)                  |                     |                     |                  |                 |                         |                         |                         |
| Колонна 10-18                                              | 1,75                | 0,70                | 0,55             | 1,2             | 0,12                    | 0,37                    | 0,21                    |
| Колонна 33-57                                              | 1,80                | 0,65                | 0,50             | 1,30            | 0,10                    | 0,31                    | 0,18                    |
| Колонна 64-50                                              | 2,02                | 0,95                | 0,55             | 1,47            | 0,22                    | 0,69                    | 0,46                    |
| Кирмизак красный                                           | 2,10                | 1,00                | 0,80             | 1,3             | 0,25                    | 0,78                    | 0,54                    |
| Пирос                                                      | 2,20                | 1,30                | 0,70             | 1,5             | 0,42                    | 1,31                    | 0,96                    |
| Камео                                                      | 2,25                | 1,40                | 0,50             | 1,75            | 0,49                    | 1,53                    | 1,14                    |
| Ниже среднего ( $2,25 < \text{высота дерева} \leq 2,55$ м) |                     |                     |                  |                 |                         |                         |                         |
| Адамс Ред Делишес                                          | 2,35                | 0,85                | 0,55             | 1,8             | 0,18                    | 0,56                    | 0,43                    |
| Элиза                                                      | 2,35                | 1,55                | 0,60             | 1,75            | 0,6                     | 1,88                    | 1,47                    |
| Топаз                                                      | 2,40                | 1,85                | 0,50             | 1,90            | 0,85                    | 2,66                    | 2,12                    |
| Пинк Леди                                                  | 2,47                | 1,35                | 0,55             | 1,92            | 0,45                    | 1,41                    | 1,16                    |
| Успенское                                                  | 2,50                | 1,60                | 1,25             | 1,25            | 0,64                    | 2,00                    | 1,66                    |
| Хоней Крисп                                                | 2,55                | 1,70                | 0,65             | 1,9             | 0,72                    | 2,26                    | 1,92                    |
| Среднерослые ( $2,55 < \text{высота дерева} \leq 2,80$ м)  |                     |                     |                  |                 |                         |                         |                         |
| Благовест                                                  | 2,75                | 1,30                | 0,70             | 2,15            | 0,42                    | 1,31                    | 1,20                    |
| Джонаголд Принц                                            | 2,70                | 1,30                | 0,55             | 2,15            | 0,42                    | 1,31                    | 1,17                    |
| Ред Джонаголд                                              | 2,60                | 1,35                | 0,60             | 2,00            | 0,45                    | 1,41                    | 1,22                    |
| Аувил Эрли                                                 | 2,75                | 1,50                | 0,65             | 2,1             | 0,56                    | 1,75                    | 1,60                    |
| Арива                                                      | 2,70                | 1,40                | 0,72             | 1,98            | 0,49                    | 1,53                    | 1,37                    |
| Фрегат                                                     | 2,80                | 1,42                | 0,60             | 2,2             | 0,50                    | 1,57                    | 1,46                    |
| НСР <sub>05</sub>                                          | 0,17                | 0,34                | 0,22             | 0,24            | 0,20                    | 0,64                    | 0,53                    |

В группу слаборослых сортов нами отнесены: Пирос, Камео, Кирмизак красный и все формы колонн. Сила роста дерева которых варьирует от 1,75 м (Колонна 10-18) до 2,25 м (Камео). Сорт Кирмизак красный наряду со слабой силой роста, компактной кроной ( $0,54 \text{ м}^3$ ), обладает ранним сроком созревания, скороплодностью, но имеет мелкоплодные плоды, с коротким сроком хранения.

В группу сортов, обладающих ниже средней силой роста дерева включены сорта и формы: Адамс Ред Делишес, Хоней Крисп, Топаз, Пинк Леди, Амулет, 29-4-110 и др. Высота дерева этих сортов – от 2,35 м (Адамс Ред Делишес) до 2,55 м (Хоней Крисп).

В группу сортов со средней силой роста дерева отнесены сорта: Благовест, Арива, Ред Джонаголд, Фрегат и др. Высота дерева – от 2,75 м (Благовест) до 2,80 (Фрегат).

По объему кроны нами выделены две группы. В первую группу включены сорта с объемом кроны от  $0,18 \text{ м}^3$  до  $1,00 \text{ м}^3$ , это все слаборослые сорта, кроме Камео, и сорт Адамс Ред Делишес ( $0,43 \text{ м}^3$ ), обладающий силой роста дерева ниже среднего. Во вторую группу отнесены сорта яблони с объемом кроны от  $1,01 \text{ м}^3$  и более, это все среднерослые сорта и с силой роста ниже среднего, за исключением вышеназванного сорта Адамс Ред Делишес. В этой группе объем кроны больше у сортов яблони: Топаз ( $2,12 \text{ м}^3$ ), Хоней Крисп ( $1,92 \text{ м}^3$ ), Успенское ( $1,66 \text{ м}^3$ ), Аувил Эрли ( $1,60 \text{ м}^3$ ).

Ценный хозяйственный признак – смешанный тип плодоношения отмечен у сортов и форм яблони: Пирос, Хоней Крисп, Джонаголд Принц, Арива, Пинк Леди, Благовест, Топаз, Камео, Элиза, Фортуна, Кармен, Василиса, 44-30-45-в, 29-5-49, 29-4-110, 44-24-42-в и др.

Наряду с сортами и элитными формами изучали биологические особенности роста и развития дерева крбров. Исследование особенностей роста и плодоношения крбров перспективно в связи с выделением лучших из

них для дальнейшего использования как опылителей в односортовых насаждениях яблони, а также для рекомендации их в качестве перспективных для приусадебного садоводства. Большинство изученных нами кребов яблони коллекции СКЗНИИСиВ обладают достаточно сдержанной силой роста дерева; все формы можно распределить на три группы: слаборослые, ниже среднего и среднего роста (таблица 7, приложение 1).

Таблица 7 – Особенности роста и развития дерева изучаемых кребов яблони, 2014-2016 гг.

| Название креба                    | Высота<br>дерева<br>м | Диаметр<br>кроны, м | Высо-<br>та<br>штам-<br>ба, м | Высо-<br>та<br>кроны<br>, м | R<br>кроны,<br>м <sup>2</sup> | S<br>кроны,<br>м <sup>2</sup> | V кроны, м <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Слаборослые – до 2,10 м           |                       |                     |                               |                             |                               |                               |                         |
| Кэтни                             | 2,1                   | 0,9                 | 0,6                           | 1,5                         | 0,2                           | 0,62                          | 0,43                    |
| Китайка<br>малиновая              | 1,9                   | 0,9                 | 0,6                           | 1,3                         | 0,2                           | 0,62                          | 0,39                    |
| Гертруда                          | 1,9                   | 1,5                 | 0,5                           | 1,4                         | 0,56                          | 1,75                          | 1,00                    |
| Вирджиния                         | 2                     | 2,6                 | 0,7                           | 1,3                         | 1,69                          | 5,30                          | 3,53                    |
| X1-48-49                          | 1,8                   | 0,7                 | 0,4                           | 1,4                         | 0,12                          | 0,37                          | 0,22                    |
| Фейри                             | 1,55                  | 0,8                 | 0,3                           | 1,25                        | 0,16                          | 0,50                          | 0,25                    |
| Краснополосатое                   | 1,7                   | 0,7                 | 0,5                           | 1,2                         | 0,12                          | 0,37                          | 0,20                    |
| Креб 68-69                        | 1,9                   | 0,7                 | 0,45                          | 1,45                        | 0,12                          | 0,37                          | 0,23                    |
| Ниже среднего – от 2,11 до 2,40 м |                       |                     |                               |                             |                               |                               |                         |
| Желтогибридное                    | 2,4                   | 1,25                | 0,75                          | 1,65                        | 0,6                           | 1,88                          | 1,50                    |
| Эксцельзиор                       | 2,3                   | 0,9                 | 0,65                          | 1,65                        | 0,2                           | 0,62                          | 0,47                    |
| Рислинг красный                   | 2,4                   | 2                   | 0,5                           | 1,9                         | 1                             | 3,14                          | 2,15                    |
| 2-66-10                           | 2,3                   | 1,5                 | 0,6                           | 1,7                         | 0,56                          | 1,75                          | 1,34                    |
| Никита                            | 2,4                   | 1,8                 | 0,6                           | 1,8                         | 0,81                          | 2,54                          | 2,03                    |
| Спартак                           | 2,2                   | 0,8                 | 0,4                           | 1,8                         | 1,06                          | 0,50                          | 0,36                    |
| Транслюценс                       | 2,4                   | 1,6                 | 0,6                           | 1,8                         | 0,64                          | 2,00                          | 1,60                    |
| Пестрокрасное                     | 2,25                  | 1,2                 | 0,3                           | 1,95                        | 0,36                          | 1,13                          | 2,54                    |
| Среднерослые – 2,41 м и выше      |                       |                     |                               |                             |                               |                               |                         |
| Империял Павла                    | 2,5                   | 1,5                 | 0,5                           | 2                           | 0,56                          | 1,75                          | 1,45                    |
| Чильскримсон                      | 2,5                   | 1,6                 | 0,4                           | 2,1                         | 0,64                          | 2,00                          | 1,66                    |
| Виктория                          | 2,55                  | 1,6                 | 0,45                          | 2,1                         | 0,64                          | 2,00                          | 1,70                    |
| Долго                             | 2,9                   | 1,1                 | 0,8                           | 2,1                         | 0,3                           | 0,94                          | 0,90                    |
| Пиотош                            | 2,7                   | 1,4                 | 0,6                           | 2,1                         | 0,49                          | 1,53                          | 1,37                    |
| Флоркинг                          | 2,75                  | 1,4                 | 0,6                           | 2,15                        | 0,49                          | 1,53                          | 1,40                    |
| Джон Дауни                        | 2,7                   | 1,15                | 0,55                          | 2,15                        | 0,33                          | 1,03                          | 0,92                    |
| Китайка № 3                       | 2,6                   | 0,7                 | 0,65                          | 1,95                        | 0,12                          | 0,37                          | 0,32                    |
| НСР <sub>05</sub>                 | 0,141                 | 0,505               | 0,137                         | 0,100                       | 0,387                         | 1,210                         | 0,875                   |

В первую группу сортов со слабой силой роста дерева нами отнесены: Кэтни, Китайка малиновая, Гертруда, Краснополосатое, Фейри, Х1-48-49 и др. Сила роста у этих кребов варьирует от 1,55 м (Фейри) до 2,1 м (Кетни), а объем кроны – от 0,20 м<sup>3</sup> (Краснополосатое) до 0,92 м<sup>3</sup> (Долго).

Во вторую группу нами выделены кребы яблони с силой роста дерева ниже среднего (от 2,11 м до 2,40 м): Спартак, Эксцельзиор, Никита, Рислинг красный 2-66-10 и др. В третью группу нами отнесены среднерослые кребы яблони (2,41 м и выше) – Пиотош, Джон Дауни, Виктория, Флоркинг, Империял Павла и др. Большей силой роста дерева среди них обладают Долго (2,9 м) и Флоркинг (2,75 м).

По объему кроны кребы разделены нами на две группы. К первой группе нами отнесены кребы с компактной кроной (от 0,20 м<sup>3</sup> до 1,00 м<sup>3</sup>), это все слаборослые кребы, кроме Вирджиния, с силой роста ниже среднего: Эксцельзиор, Спартак, а также среднерослые: Долго, Джон Дауни, Китайка № 3. Наиболее компактную крону имеют кребы: Краснополосатое (0,20 м<sup>3</sup>), Х1-48-49 (0,22 м<sup>3</sup>), Фейри (0,25 м<sup>3</sup>) и др. Остальные кребы яблони включены нами во вторую группу с объемом кроны более 1,00 м<sup>3</sup>.

Таким образом, оценка особенностей роста и развития деревьев сортов яблони позволила выделить для использования в селекции и создания насаждений интенсивного типа перспективные слаборослые или со сдержанным ростом сорта и формы яблони с компактной кроной, смешанным типом плодоношения - Пирос, Хоней Крисп, Адамс Ред Делишес, Топаз, Пинк Леди, Кармен, Амулет, 29-4-110 и др. Выделены наиболее слаборослые формы кребов – Кэтни, Гертруда, Фейри, Краснополосатое, Вирджиния, Х1-48-49 и др.

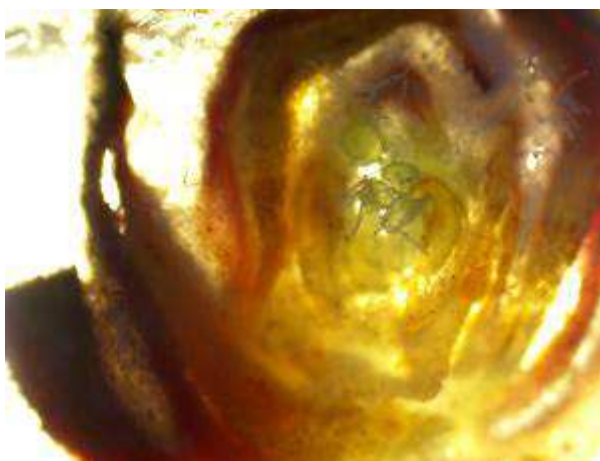
### **3.4 Оценка устойчивости сортов и форм яблони к абио- и биотическим стрессовым факторам южного региона**

#### **3.4.1 Оценка зимостойкости**

Зимостойкость растения яблони – важный признак, характеризующий устойчивость к комплексу стрессовых факторов зимнего периода, составляющий адаптивность сорта и обуславливающий в достаточной мере продукционный процесс многолетней культуры [115, 130, 149].

Анализируя зимние периоды 2013/2014, 2014/2015 и 2015/1026 гг., отметим, что за период исследований наиболее значительное понижение температуры в зимний период было в январе 2015 года. Так, в 2014 году отмечено понижение температуры воздуха до минус 17,9 °С (февраль), в 2016 году – до минус 19,2 °С (январь). Температурный минимум (минус 22,1 °С) за годы проведения исследований отмечен в январе 2015 года. Однако, морозы не оказали существенного влияние на урожайность яблони.

В 2015 году отмечено лишь незначительное подмерзание околоцветника и плодовых чешуй у генеративных почек некоторых неморозоустойчивых сортов летнего и осеннего сроков созревания – Эрли Мак, Кирмизак красный, Гала (рисунок 10). У большинства изученных нами сортов яблони подмерзание генеративных почек не выявлено (рисунок 11).



Эрли Мак  
(подмерзание околоцветника и плодовых  
чешуй генеративной почки)

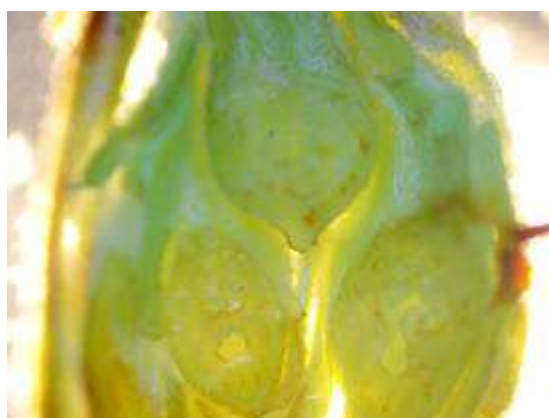


Гала  
(подмерзание плодовых чешуй генеративной  
почки)

Рисунок 10 – Микрофото – подмерзание околоцветника и плодовых чешуй генеративной почки у сортов яблони, 2015 г (микроскоп Olympus BX 41, увел. 10 x 10)



Подарок Ставрополью  
(подмерзание генеративных почек не  
отмечено)



Элиза  
(подмерзание не отмечено)

Рисунок 11 – Микрофото – отсутствие подмерзания генеративных почек у сортов яблони, 2015 г (микроскоп Olympus BX 41, увел. 10 x 10)

Многолетние данные, характеризующие урожайность сорта, можно использовать как косвенный признак зимостойкости [51, 70]. На основании многолетних полевых данных оценки урожайности (рисунок 12) и общего состояния растений после перезимовки (2014-2016 гг.) (таблица 8), а также лабораторных данных (2015 г.) были выделены более зимостойкие в

условиях региона сорта: Подарок Ставрополью, Пирос, Фортуна, Хоней Крисп, Элиза, Любава, Фрегат, колонны 10-18, 64-50, Арива, и др.

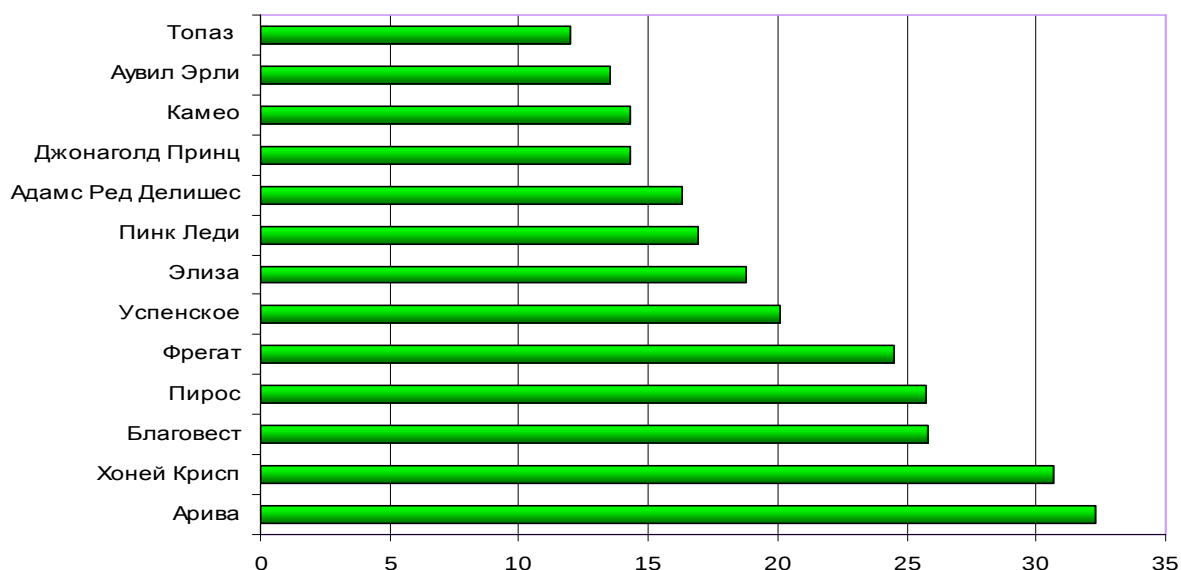


Рисунок 12 – Суммарная урожайность сортов яблони за 2014-2016 гг. (т/га)

Таблица 8 – Общее состояние дерева сортов и форм яблони после перезимовки, (2014-2016 гг.)

| Сорт                | Состояние деревьев после перезимовки, балл |         |         |
|---------------------|--------------------------------------------|---------|---------|
|                     | 2014 г.                                    | 2015 г. | 2016 г. |
| Адамс Ред Делишес   | 4,2                                        | 4,3     | 4,5     |
| Арива               | 4,8                                        | 5,0     | 4,8     |
| Аувил Эрли          | 4,5                                        | 4,7     | 4,4     |
| Благовест           | 4,8                                        | 4,8     | 4,8     |
| Джонаголд Принц     | 4,3                                        | 4,9     | 4,8     |
| Камео               | 5,0                                        | 4,3     | 4,2     |
| Любава              | 5,0                                        | 5,0     | 4,9     |
| Пинк Леди           | 4,5                                        | 5,0     | 5,0     |
| Пирос               | 4,9                                        | 4,9     | 4,7     |
| Подарок Ставрополью | 4,9                                        | 5,0     | 5,0     |
| Топаз               | 5,0                                        | 5,0     | 5,0     |
| Успенское           | 4,3                                        | 3,3     | 3,3     |
| Фортуна             | 4,9                                        | 5,0     | 4,9     |
| Фрегат              | 5,0                                        | 4,8     | 5,0     |
| Хоней Крисп         | 4,8                                        | 4,8     | 4,9     |
| Элиза               | 4,6                                        | 4,2     | 3,5     |
| Колонна 10-16       | 4,8                                        | 5,0     | 4,8     |
| Колонна 10-18       | 4,8                                        | 5,0     | 4,7     |
| Колонна 64-50       | 4,8                                        | 5,0     | 5,0     |

Среди изученных нами кребов яблони высокий балл (4,5-5,0) общего состояния дерева после перезимовки за годы исследования отмечен у Кетни, Рислинг красный, Спартак, Х1-48-49, Империял Павла и др. (таблица 9).

Таблица 9 – Общее состояние дерева кребов яблони после перезимовки, балл (2014-2016 гг.)

| Сорт              | Общее состояние дерева, балл |         |         |
|-------------------|------------------------------|---------|---------|
|                   | 2014 г.                      | 2015 г. | 2016 г. |
| Кетни             | 5,0                          | 4,5     | 4,5     |
| Китайка малиновая | 4,0                          | 4,5     | 4,0     |
| Рислинг красный   | 5,0                          | 4,5     | 5,0     |
| Гертруда          | 5,0                          | 3,0     | 3,5     |
| 2-66-10           | 5,0                          | 4,0     | 4,0     |
| Никита            | 5,0                          | 3,0     | 3,5     |
| Вирджиния         | 5,0                          | 4,0     | 5,0     |
| Спартак           | 4,5                          | 4,5     | 5,0     |
| Желто-зеленое     | 4,5                          | 5,0     | 5,0     |
| Темновишневое     | 5,0                          | 4,0     | 4,0     |
| Х1-48-49          | 5,0                          | 5,0     | 5,0     |
| Империял Павла    | 5,0                          | 4,5     | 5,0     |
| Транс Люценс      | 4,5                          | 4,5     | 5,0     |
| Фейри             | 4,0                          | 3,5     | 4,0     |
| Геспер Роз        | 4,0                          | 4,0     | 3,5     |

Таким образом, на основании многолетних полевых данных оценки урожайности и общего состояния растений после перезимовки (2014-2016 гг.), а также лабораторных данных (2015 г.) были выделены более зимостойкие в условиях южного региона России сорта и формы яблони: Подарок Ставрополью, Пирос, Фортуна, Хоней Крисп, Любава, Фрегат, колонны 10-18, 64-50, Арива; кребы яблони: Кетни, Рислинг красный, Спартак, Х1-48-49, Империял Павла и др.

### 3.4.2 Оценка устойчивости к засухе

Устойчивость к засухе – один из основных признаков яблони для южного региона России. Несмотря на тот фактор, что интенсивные технологии предполагают орошение, это признак является важным, так как орошаемы менее 15 % садов в Краснодарском крае. Негативно влияет на растение яблони и несоблюдение всех необходимых норм по орошению [35, 36].

В этих условиях недостаточная устойчивость к засухе сорта яблони приводит к снижению качества и количества урожая, а иногда может привести и к гибели плодового растения. Сорта яблони по-разному реагируют на высокотемпературный режим весенне-летнего периода, недостаток влаги и неустойчивый режим увлажнения. Абиотические стрессоры летнего периода особенно опасны в наиболее энергоемкие фазы развития плодового растения яблони – формирование, рост и развитие плодов, закладка генеративных почек. Зачастую более адаптивны к комплексному воздействию негативных факторов весенне-летнего периода сорта яблони региональной селекции [36, 99].

В лабораторных условиях нами была проведена оценка засухоустойчивости сортов яблони. Исследовали водоудерживающую способность (ВС) и оводненность листьев яблони. При дефиците поступающей воды именно водоудерживающая способность характеризует генетически обусловленную способность сорта поддерживать водный гомеостаз. В наиболее засушливые месяцы (июль, август) летнего периода в 2014-2016 гг. проводили оценку одной из основных характеристик состояния водного режима растений – ВС листьев по потере ими влаги за 2 и 4 часа экспозиции [49] (рисунок 13, 14).

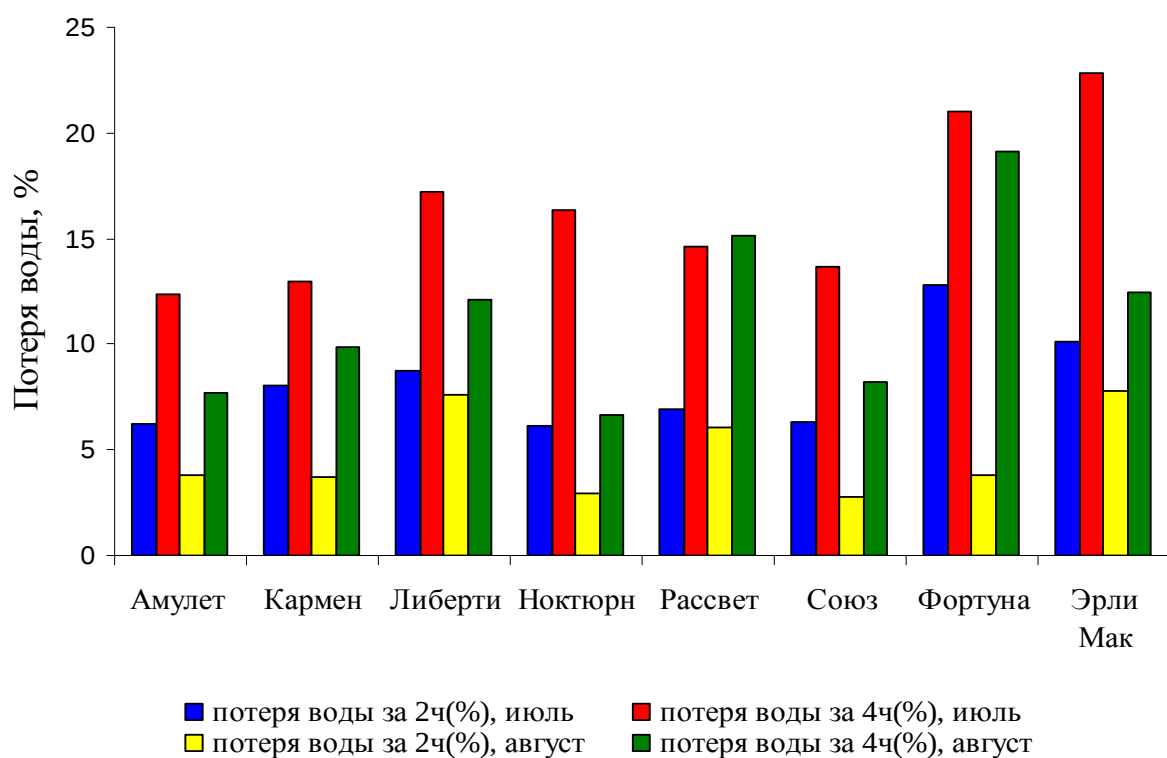
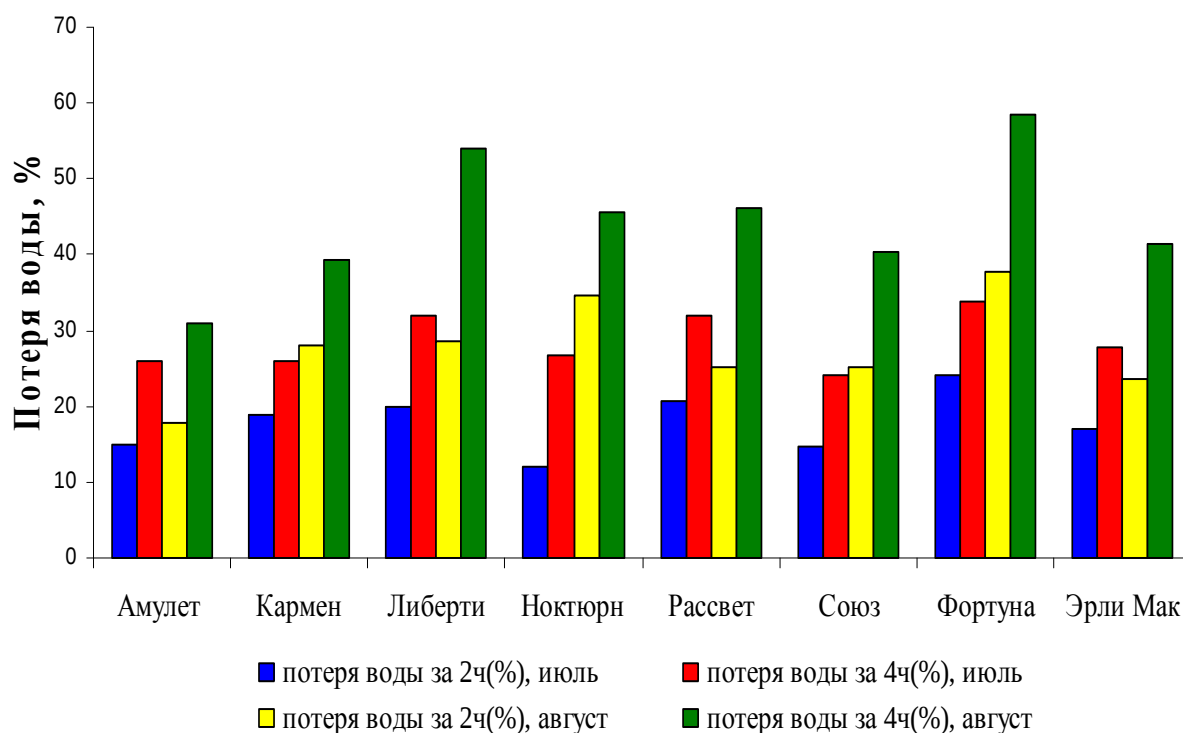


Рисунок 13 – Водоудерживающая способность (ВС) листьев сортов яблони (%), 2014 год (вверху), 2015 год (внизу)

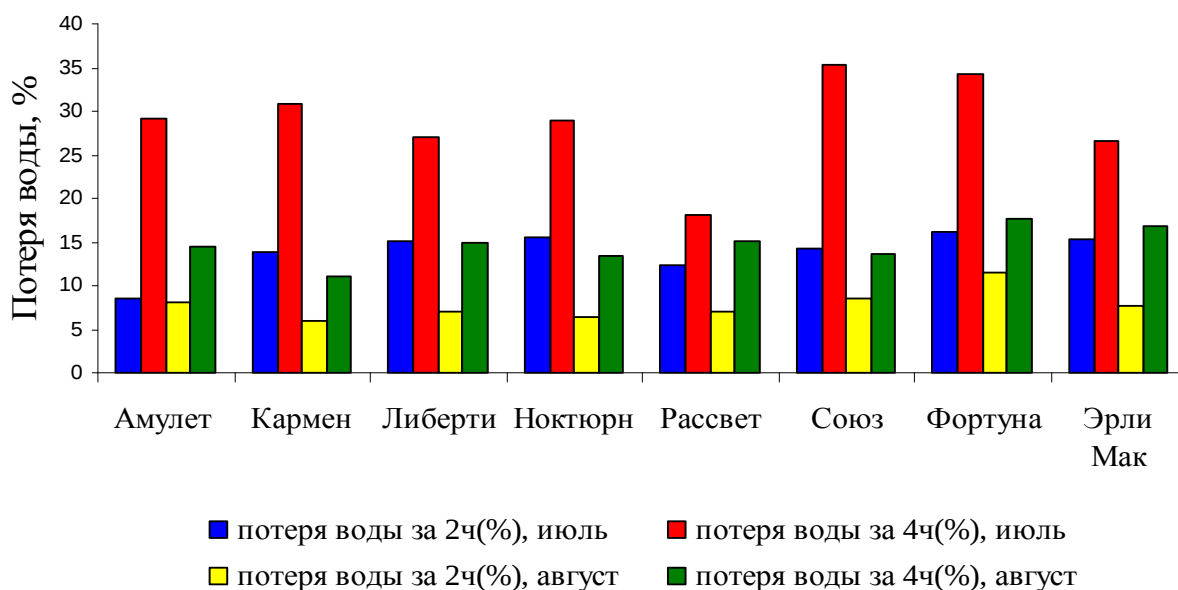


Рисунок 14 – Водоудерживающая способность (ВС) листьев сортов яблони (%), 2016 год

Жаркая и сухая погода, установившаяся в южном регионе в конце июля и продолжающаяся в августе 2014 года, а также полное отсутствие осадков в августе (0 мм), существенно повлияли на прохождение фенофаз созревания, закладки и дифференциации генеративных почек. Максимальная температура воздуха в августе составила 39,6 °С; средняя температура воздуха 27,1 °С. На пике летнего сезона 2014 года (начало августа) способность анализируемых нами сортов яблони удерживать листьями воду несколько изменилась: за первые 2 часа подсушивания немного больше, чем в начале сезона, отдавали воду листья сортов Союз, Амулет, Кармен, но по итогам подсушивания в течение 4 часов все вышеназванные сорта подтвердили свою более высокую засухоустойчивость в сравнении с другими анализируемыми сортами.

В летние периоды 2015, 2016 гг. так же, как и в 2014, отмечены высокие температуры воздуха, недостаток влаги, неустойчивый режим увлажнения и неравномерное влагообеспечение растений. В 2015 г. июль и август очень жаркие, максимальная температура воздуха в июле – 35,7 °С,

средняя температура воздуха – 25,6 °С; в августе максимальная температура воздуха 38,1 °С, средняя температура воздуха 29,1 °С, что на 1,0 °С выше нормы. Летний период 2016 года был также очень жарким, максимальная температура воздуха в июле и августе составила 38,5 °С и 36,6 °С соответственно, средняя температура воздуха – 25,8 °С и 28,4 °С. Осадки в июле, августе составили 43,4 и 32,5 мм, что ниже нормы на 33 % и 31 % соответственно. Оценка ВС сортов яблони в июле, августе 2015, 2016 гг. подтвердила данные, полученные в 2014 году о повышенной устойчивости к засухе у триплоидных иммунных к парше сортов Союз, Ноктюрн и диплоидных иммунных к парше сортов Амулет, Кармен. Полученные нами данные подтверждают оценку сортов яблони к засухе в полевых условиях.

Кроме того, данные наших исследований подтверждают ранее полученные другими исследователями данные о том, что, во-первых, повышенная плоидность сорта положительно влияет на его устойчивость к засухе, а также, во-вторых, более высокая устойчивость к засухе у иммунных к парше сортов по сравнению с другими сортами – это следствие лучшей устойчивости к стрессовым факторам среды листового аппарата, не поврежденного паршой.

Таким образом, можно отметить, что повышенная плоидность сорта яблони, а также иммунитет к парше может обуславливать в определенной степени свое положительное влияние на засухоустойчивость. Оценка устойчивости к засухе в лабораторных и полевых условиях сортов яблони различной плоидности и генетического происхождения позволила выделить наиболее засухоустойчивые – триплоидные иммунные к парше сорта яблони Союз, Ноктюрн, диплоидные – Кармен, Амулет региональной селекции.

### 3.4.3 Оценка устойчивости к грибным патогенам

Основное направление в мировой, российской и региональной селекции яблони – совмещение признаков высокого качества плодов и устойчивости к грибным патогенам на максимально возможном уровне. В связи с этим устойчивость и иммунитет к грибным патогенам являются важными признаками, необходимыми для комплексной оценки сорта [117, 127].

Следует отметить относительность распределения сортов и форм яблони на группы устойчивости по шкале. Сроки учета, погодные условия, расовый состав патогенов могут существенно повлиять на градацию сортов.

У сортов с вертикальной (олигогенной) устойчивостью согласно методики балл 0 по вышеуказанной шкале может проявиться практически при любой погоде, а у сортов с полигенным типом устойчивости – только при неблагоприятных или неоптимальных условиях для развития заболевания.

Полученные многолетние данные по оценке устойчивости к основному грибному заболеванию яблони – парше позволили разделить все изучаемые сорта на пять групп. Сорта разделены на группы согласно методике по максимальной степени поражения в баллах в годы наибольшего развития заболевания: первая группа – 0 баллов; вторая группа – 1 балл, третья группа – 2 балла, четвертая группа – 3 балла, пятая группа – 4 балла [114, 115, 170] (рисунок 15).

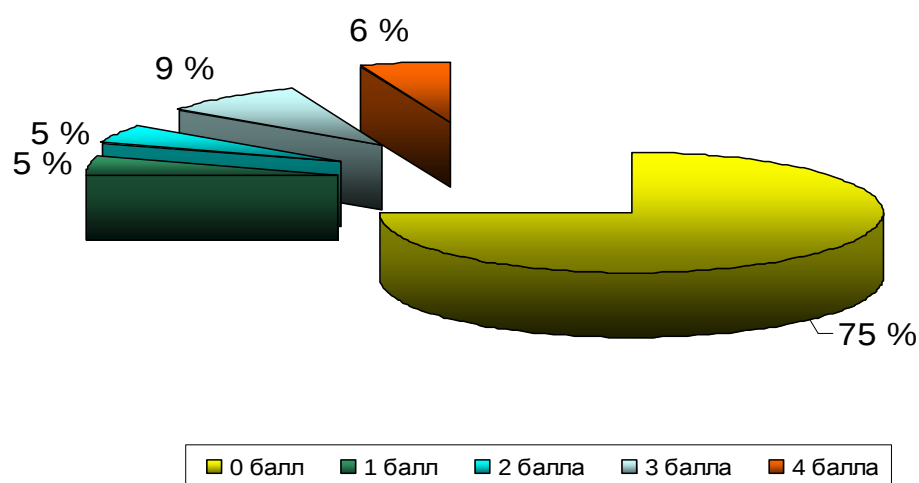


Рисунок 15 – Распределение изученных сортов и форм яблони по степени поражения паршой, %

В первую группу (75 %) нами были выделены сорта яблони, у которых отсутствует поражение паршой (0 баллов) (рисунок 15; приложение 2). Это сорта яблони с геном иммунитета к парше Vf – Подарок Ставрополью, Успенское, Фридом, Кармен, Амулет, Рассвет, Талисман, 44-30-45-в, 29-5-49 и др., а также сорта яблони с высокой полевой устойчивостью к парше – Хоней Крисп, Родничок, Фея и др. Необходимо отметить, что за годы исследования нами не отмечено случаев поражения паршой в полевых условиях иммунных к парше сортов яблони отечественной и зарубежной селекции. В связи с известными случаями преодоления гена Vf в некоторых странах Западной Европы и СНГ, оценке устойчивости к парше у иммунных сортов уделяли особое внимание.

Во вторую группу вошли сорта яблони с поражением паршой на 1 балл (5 %) - колонна 10-16, Орион, Ред Джонаголд и др. В третью группу были отнесены сорта яблони с поражением паршой на 2 балла (5 %): Джонаголд Принц, Кирмизак красный и др. В четвертую группу вошли сорта яблони с

поражением паршой на 3 балла (9 %): Адамс Ред Делишес, Пирос, Элиза и др. В пятую группу отнесены сорта яблони с поражением паршой на 4 балла (6 %) – Пинк Леди, Аувил Эрли, Сухская красавица, Камео и др.

По данным многолетних исследований изучаемые сорта яблони распределены на три группы по степени поражения мучнистой росой. В первую группу (77 %) были выделены сорта и формы яблони, у которых отсутствует поражение мучнистой росой (0 баллов): Подарок Ставрополью, Любава, Аувил Эрли, Хоней Крисп, Камео, Фея, Родничок, 44-30-45-в, 29-5-49 и др. (рисунок 16; приложение 2).

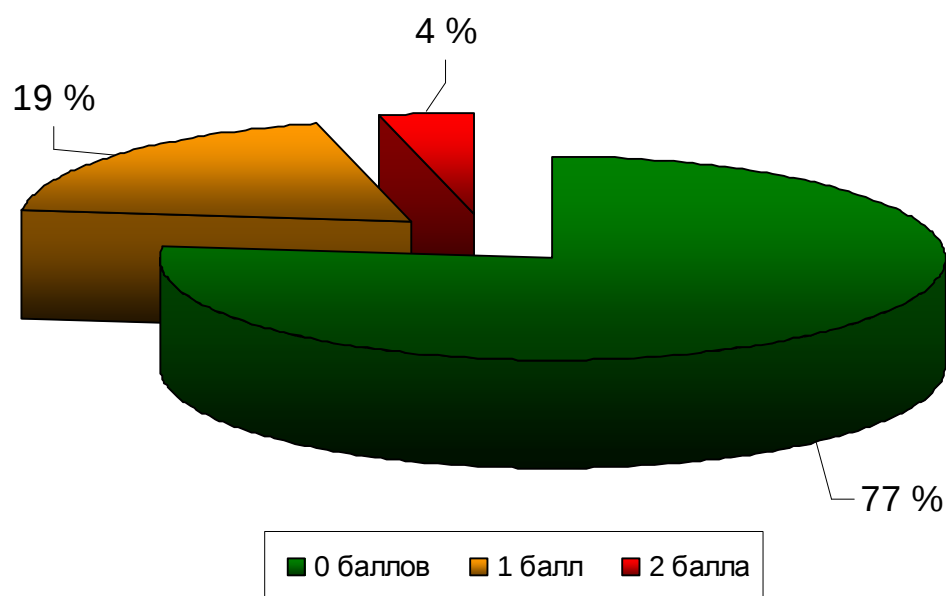


Рисунок 16 – Распределение изученных сортов и форм яблони по степени поражения мучнистой росой, %

Во вторую группу отнесены сорта яблони с поражением мучнистой росой на 1 балл (19 %) – Джонаголд Принц, Элиза, Топаз, Союз и др. В третью группу были выделены сорта яблони с поражением мучнистой росой на 2 балла (4 %) – Пирос и др.

Сорта яблони, сочетающие высокую продуктивность и качество плодов с высокой устойчивостью к мучнистой росе и иммунитетом к парше могут быть использованы в селекции для создания форм с устойчивостью к основным грибным патогенам на олигогенно-полигенной основе. В ходе исследований нами выделены иммунные к парше и устойчивые к мучнистой росе сорта и формы селекции СКЗНИИСиВ: Подарок Ставрополью, Кармен, Амулет, Фортуна, Юнона, Ноктюрн, 44-30-45-в, 29-5-49 и др., а также сорта зарубежной селекции Фридом и отечественной селекции – Успенское.

Оценка степени поражения мони́лиозом изученных сортов и форм яблони позволила выделить пять групп по разной степени поражения в баллах. В первую группу нами отнесены сорта и формы яблони, у которых отсутствует поражение мони́лиозом (0 баллов) – 54 %. Это сорта и формы яблони: Подарок Ставрополью, Юнона, Кармен, Благовест, Джонаголд Принц, Союз, Ноктюрн, Кameleon, Топаз, Пинк Леди, 29-5-49 и др. (рисунок 17).

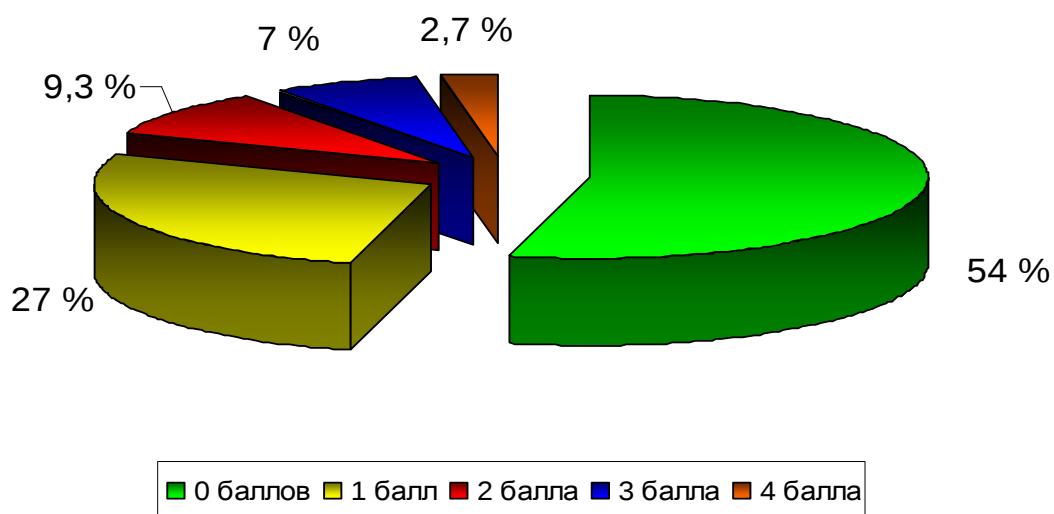


Рисунок 17 – Распределение изученных сортов и форм яблони по степени поражения мони́лиозом, %

Во вторую группу нами отнесены сорта и формы яблони с поражением монилиозом на 1 балл (27 %) – Амулет, Талисман, Кирмизак красный, Аувил Эрли, Адамс Ред Делишес, Сухская красавица, 44-30-45-в и др. (рисунок 13; приложение 2).

В третью группу выделены сорта яблони с поражением монилиозом на 2 балла (9,3 %) – Фортуна, Любава, Пирос, Фрегат и др.

В четвертую группу выделены сорта яблони с поражением монилиозом на 3 балла (7 %) – Рассвет, Фея, Элиза и Успенское. В пятую группу выделен сорт яблони с поражением монилиозом на 4 балла (2,7 %) – Фридом.

По степени поражения филлостиктозом все изученные сорта и формы яблони были распределены на три группы (рисунок 18). В первую группу были отобраны сорта яблони, у которых отсутствует поражение филлостиктозом (0 баллов) – 8 %. Это сорта – Союз, Фея и Талида.

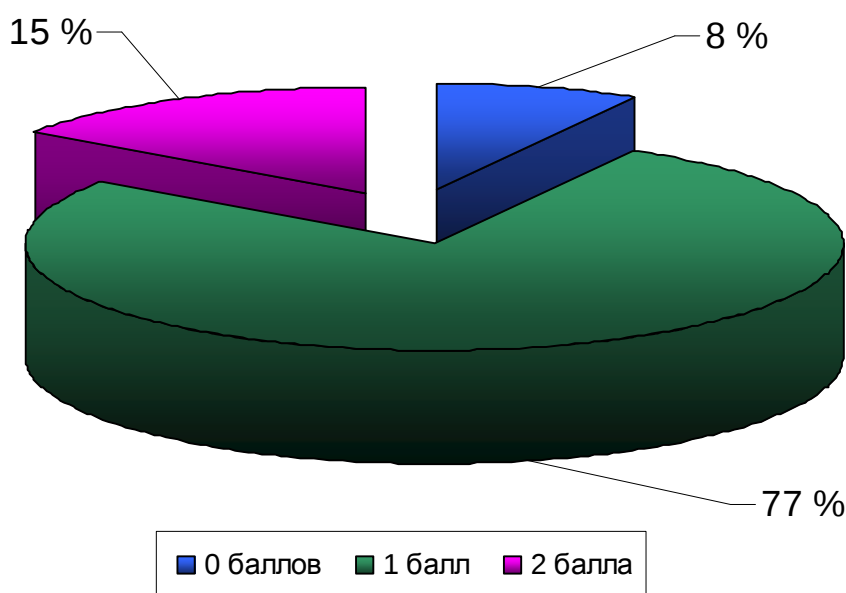


Рисунок 18 – Распределение изученных сортов и форм яблони по степени поражения филлостиктозом, %

Во вторую группу нами выделены сорта и формы яблони с поражением филлостиктозом на 1 балл (77 %). Это сорта – Пинк Леди, Топаз, Успенское, Элиза, Амулет, 29-5-49 и др.

В третью группу отнесены сорта яблони с поражением филлостиктозом на 2 балла (15 %) – Подарок Ставрополю, Благовест, Адамс Ред Делишес (рисунок 14; приложение 2).

Отмечены признаки млечного блеска в 2014 году на сортах и формах яблони: Орион, Линда, колонна 10-18. Симптомы появились во второй половине вегетации, что свидетельствует о негативной реакции сортов на почвенную засуху.

Для выявления перспективных для селекции и производства кребов яблони была проведена оценка устойчивости к грибным патогенам в полевых условиях. В результате многолетних исследований степени поражения паршой кребов яблони нами выделены четыре группы.

В первую группу отнесены кребы яблони, у которых отсутствует поражение паршой (0 баллов) – 73 %. Это кребы: Кетни, Виктория, Пиотош, Джон Дауни, Империял Павла, Гертруда, Никита, Х1-48-49 и др. (рисунок 19, приложение 2).

Во вторую группу выделены кребы яблони с поражением паршой на 1 балл (18,2 %) – Вирджиния, Фейри, Экселенс Тиль, Красновишневое.

В третью группу нами отнесены кребы яблони, степень поражения паршой которых составляет 2 балла (4,4 %), это – Чильс Кримсон, Виктория, Долго и др. В четвертую группу (4,4 %) с поражением паршой на 3 балла выделены кребы яблони Транслюценс и др.

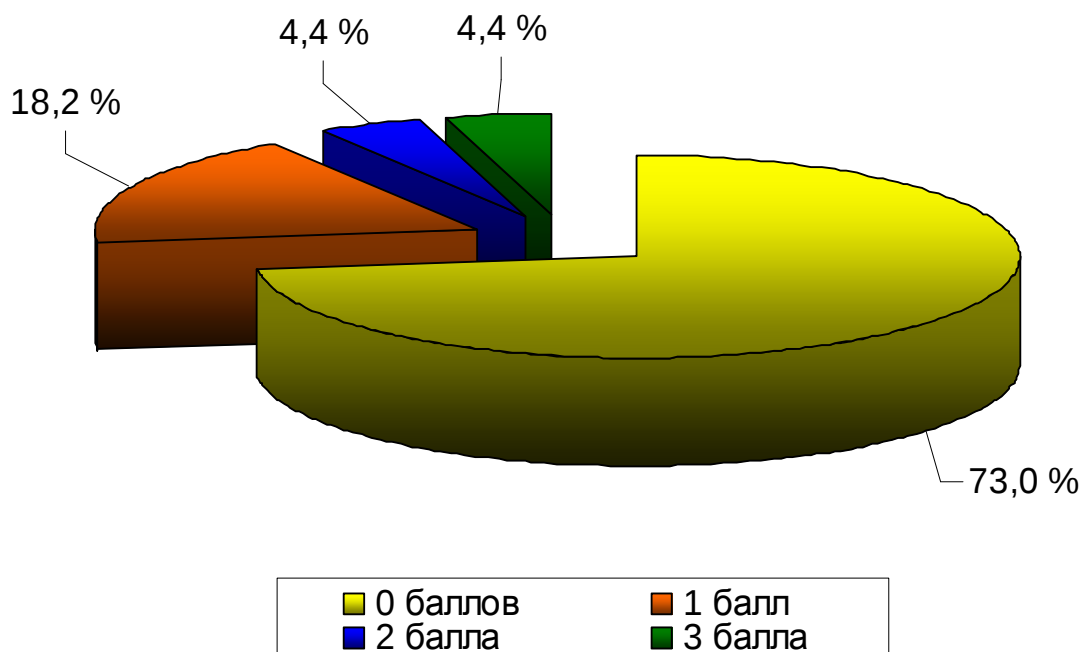


Рисунок 19 – Распределение изученных кребов яблони по степени поражения паршой, %

По степени поражения мучнистой росой изучаемые кребы яблони были распределены нами на три группы. В первую группу отнесены кребы яблони, у которых отсутствует поражение мучнистой росой (0 баллов) – 73 %. Это кребы: Кетни, Виктория, Пиотош, Гертруда, Никита, Фейри, Спартак, Империял Павла, Х1-48-49 и др.

Во вторую группу выделены кребы яблони с поражением мучнистой росой на 1 балл (23 %): Желторумяное, Долго, Рислинг красный и др.

К третьей группе отнесен креб яблони с поражением мучнистой росой на 2 балла (4 %): Эксельзиор (рисунок 20; приложение 3).

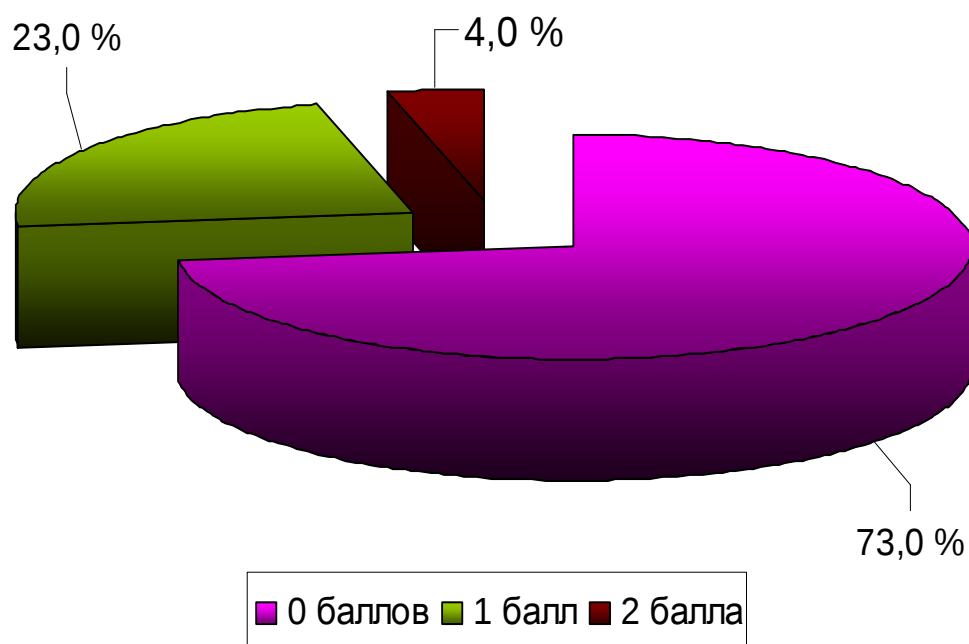


Рисунок 20 – Распределение изученных кребов яблони по степени поражения мучнистой росой, %

По степени поражения монилиозом изученные кребы яблони были разделены на две группы. В первую группу выделены кребы яблони, у которых отсутствует поражение монилиозом (0 баллов) – 90,9 %. Это Виктория, Пиотош, Джон Дауни, Чильс Кримсон и др.

Во вторую группу выделены кребы яблони с поражением монилиозом на 1 балл (9,1 %) – Желтогибридное, 2-66-10 (рисунок 21; приложение 3).

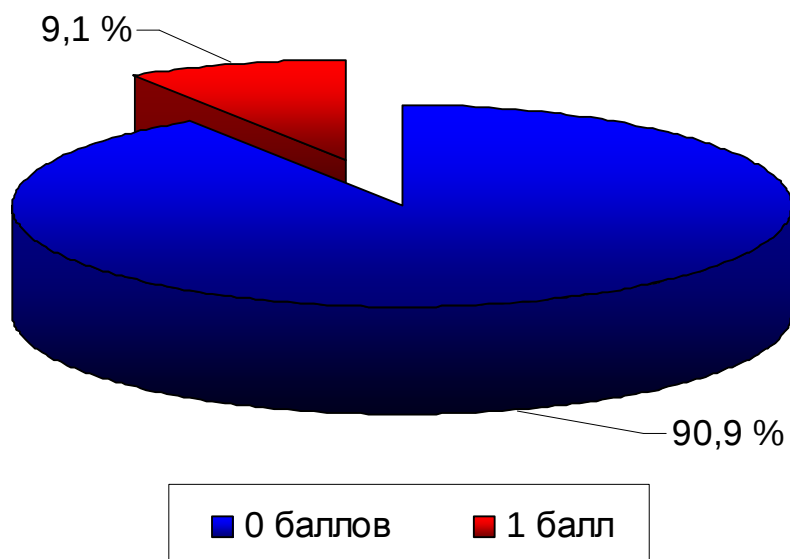


Рисунок 21 – Распределение изученных кребов яблони по степени поражения монилиозом, %

В результате многолетних исследований оценки степени поражения филлостиктозом выделены три группы кребов яблони. К первой группе отнесены кребы яблони, у которых отсутствует поражение филлостиктозом (0 баллов) – 32 %. Это кребы – Желторумяное, Пиотош, Эксцельзиор, Китайка № 3 и др.

Во вторую группу выделены кребы яблони с поражением филлостиктозом на 1 балл (54 %): Виктория, Долго, Никита, Вирджиния, Краснополосатое и др.

В третью группу отнесены кребы яблони со степенью поражения филлостиктозом на 2 балла (14 %) – Гертруда, Спартак, Х1-48-49 (рисунок 22; приложение 3).

В ходе исследований нами выделены перспективные для селекции кребы Пиотош и 2-66-10 с комплексной устойчивостью к основным грибным патогенам: парше, мучнистой росе, монилиозу, филлостиктозу.

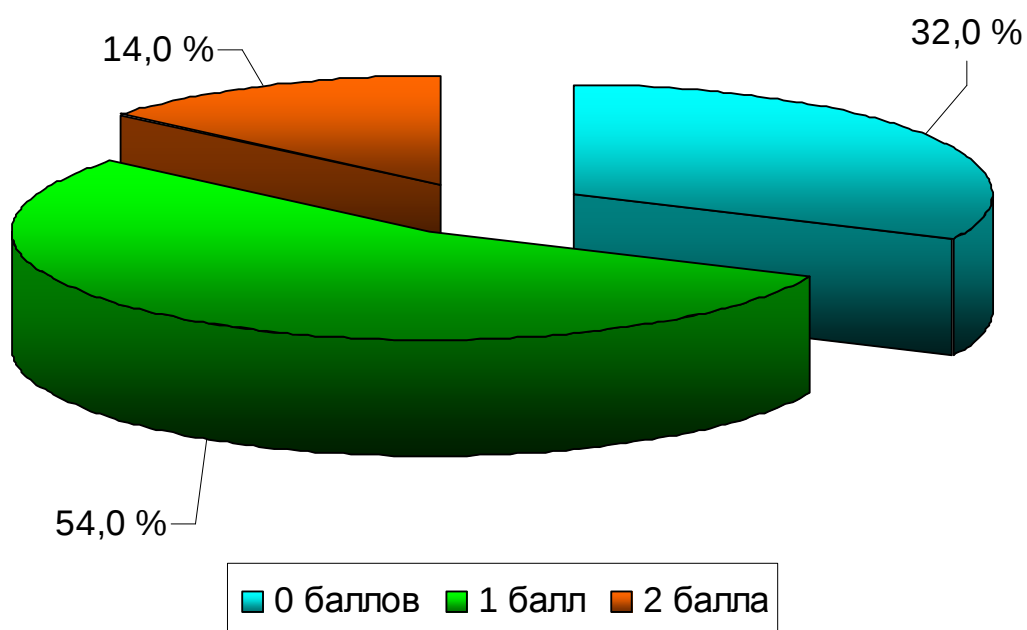


Рисунок 22 – Распределение изученных кребов яблони по степени поражения филлостиктозом, %

Таким образом, в результате многолетней комплексной оценки сортообразцов яблони к грибным патогенам выделены сорта и формы селекции СКЗНИИСиВ: Подарок Ставрополью, Амулет, Талисман, Фортуна, Юнона, Кармен, Ноктюрн, 44-30-45-в, 29-5-49 и др., а также сорта зарубежной селекции Фридом и отечественной селекции – Успенское, совмещающие иммунитет к парше с высокой устойчивостью к мучнистой росе, а также кребы яблони с комплексной высокой устойчивостью к грибным патогенам (парша, мучнистая роса, мониллиоз, филлостиктоз, млечный блеск) – Пиотош и 2-66-10.

### 3.5 Продуктивность перспективных сортов и форм яблони

Культура яблони – достаточно скороплодная, большинство современных сортов вступают в плодоношение в ранние сроки, быстро наращивают урожайность, рано вступают в товарное плодоношение [65, 82, 83, 134, 194].

В современных многолетних насаждениях яблони высокая экономическая эффективность производства плодов может быть достигнута за счет подбора сортов скороплодных, с ранним товарным плодоношением, стабильной и высокой урожайностью. В этой связи актуально выделение скороплодных, стабильно плодоносящих сортов из коллекции интродуцированных и отечественных сортов яблони разных сроков созревания [62, 64, 81, 83, 88].

Изучение сроков вступления в плодоношение сортов яблони различного происхождения (привитых на подвое М9), позволило выделить три группы, включающие сорта и формы:

- с очень ранним сроком вступления в плодоношение (18,5 %) – на 1-2-й год после посадки в сад однолетних саженцев;
- с ранним сроком вступления в плодоношение (64,9 %) – на 2-3-й год после посадки в сад;
- со средним сроком вступления в плодоношение (16,6 %) – на 3-4-й год [115] (рисунок 23).

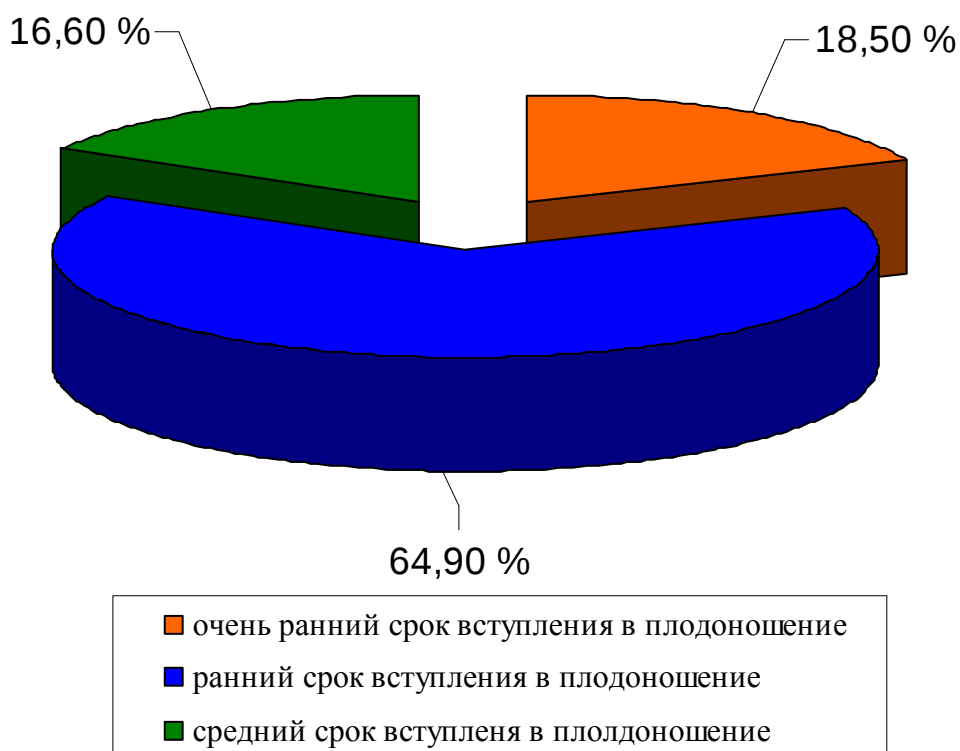


Рисунок 23 – Соотношение сортов и форм яблони различного происхождения по срокам вступление в плодоношение

Анализируя степень скороплодности изученных нами сортообразцов яблони, отметим, что в первую группу с очень ранним сроком вступления в плодоношение (на 1-2-й год после посадки в сад однолетних саженцев) вошли в основном сорта раннелетнего и летнего срока созревания: Подарок Ставрополью, Пирос, Благовест, Кирмизак красный, Амулет, Фортуна, Купава, Женева Эрли и др., а также осеннего срока созревания – Хоней Крисп, колонна 10-18. Во вторую группу по степени скороплодности, самую многочисленную (64,9 %), с ранним сроком вступления в плодоношение (на 2-3-й год после посадки в сад однолетних саженцев) вошли сорта и формы различных сроков созревания, но в основном осеннего и зимнего: Успенское, Элиза, Фрегат, Джонаголд Принц, 29-5-49, 29-4-110, 44-30-45-в и др. (таблица 10).

Таблица 10 – Скороплодность и урожайность сортов и форм яблони, 2014-2016 гг.

| Сорт, форма                     | Год вступления в плодоношение | Урожайность, т/га |         |         |                                        |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------|---------|----------------------------------------|
|                                 |                               | 2014 г.           | 2015 г. | 2016 г. | Суммарная урожайность / + – к контролю |
| Сорта летнего срока созревания  |                               |                   |         |         |                                        |
| Пирос                           | 2                             | 4,1               | 13,8    | 25,5    | 43,4/+7,8                              |
| Успенское                       | 2-3                           | 4,5               | 13,0    | 17,2    | 34,7/–0,9                              |
| Благовест                       | 1-2                           | 2,4               | 12,7    | 21,3    | 36,4/+0,8                              |
| Амулет                          | 1-2                           | 2,3               | 12,2    | 24,3    | 38,8/+3,2                              |
| Подарок Ставрополью             | 1-2                           | 8,1               | 15,2    | 27,3    | 50,6/+15,0                             |
| Новелла (к)                     | 2-3                           | 2,9               | 11,2    | 21,5    | 35,6                                   |
| Сорта осеннего срока созревания |                               |                   |         |         |                                        |
| Хоней Крисп                     | 1-2                           | 3,7               | 13,3    | 26,7    | 43,7/+7,0                              |
| Элиза                           | 2-3                           | 3,2               | 10,3    | 17,3    | 30,8/–5,9                              |
| Фрегат                          | 2-3                           | 4,4               | 9,7     | 25,2    | 39,3/+2,6                              |
| Колонна 10-18                   | 1-2                           | 4,8               | 3,5     | 21,2    | 29,5/–7,2                              |
| Колонна 64-50                   | 2-3                           | 5,0               | 1,5     | 20,7    | 27,2/–9,5                              |
| Гала (к)                        | 2-3                           | 3,2               | 10,0    | 23,5    | 36,7                                   |
| Сорта зимнего срока созревания  |                               |                   |         |         |                                        |
| Джонаголд Принц                 | 2-3                           | 0,3               | 7,5     | 10,3    | 18,1/–28,5                             |
| Камео                           | 3-4                           | 2,1               | 10,2    | 20,2    | 32,5/–14,1                             |
| Пинк Леди                       | 3-4                           | 2,6               | 7,3     | 18,4    | 28,3/–18,3                             |
| 29-5-49                         | 2-3                           | 3,8               | 13,3    | 32,7    | 49,8/+3,2                              |
| 44-30-45-в                      | 2-3                           | 3,2               | 14,5    | 36,3    | 54,0/+8,6                              |
| Линда (к)                       | 2-3                           | 2,5               | 12,6    | 31,5    | 46,6                                   |
| НСР 0,05                        |                               | 0,64              | 0,95    | 1,25    |                                        |

Быстрые темпы нарастания урожайности за годы исследования (2014-2016 гг.) отмечены у летних сортов яблони: Подарок Ставрополью, Пирос, Фортуна, Благовест; осенних сортов: Хоней Крисп, Купава, Ноктюрн, Фрегат; сортов и элитных форм зимнего срока созревания: Арива, Орион, Престиж, 29-5-49, 44-30-45-в и др.

По урожайности выделены в 2016 году сорта и формы летнего срока созревания – Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Фортуна; осеннего срока созревания – Хоней Крисп, Ноктюрн, Фрегат, Купава, 29-4-110 и зимнего – Арива, Престиж, Орион, 44-24-42-в, 44-30-45-в, 29-5-49 и др.

Урожайность вышеназванных сортов и форм яблони составляет у летних – 22,0-31,3 т/га; осенних – 24,2-35,5 т/га; зимних – 32,7-38,4 т/га.

Наиболее высокая урожайность отмечена нами у сортов: Арива, Пинова, Подарок Ставрополью, 44-30-45-в (превышение над контролем в 1,3-1,5 раза).

Анализируя сроки вступления в плодоношение и суммарную урожайность (за период 2014-2016 гг.) выделим наиболее скороплодные и продуктивные сорта и формы яблони:

- летнего срока созревания – Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Фортуна, Благовест; осеннего срока созревания – Хоней Крисп, Фрегат, Аувил Эрли, Ноктюрн, Фрегат, Купава, 29-4-110 и зимнего – Арива, Престиж, Орион, 29-5-49, 44-30-45-в и др. (рисунок 24, 25).



Рисунок 24 – Элитная форма Купава



Рисунок 25 – Высокопродуктивный сорт яблони Амulet

При изучении урожайности и продуктивности кребов яблони, в связи с тем фактом, что кребы обладают достаточно небольшой массой плодов, для оценки их продуктивности и сравнения между собой полученных результатов использовали следующие расчетные показатели – УПК и УПОК:

- УПК ( $\text{кг/м}^2$ ) удельная продуктивность кроны: рассчитывали урожай плодов яблони в пересчете на  $1 \text{ м}^2$  проекции кроны;
- УПОК ( $\text{кг/м}^3$ ) удельная продуктивность объема кроны: определяли урожай плодов в пересчете на объем кроны.

По результатам исследования нами были выделены кребы яблони с наибольшей продуктивностью: Флоркинг, Краснополосатое, Спартак, креб 68-69 и др. (УПОК – от 8,28 до  $37,5 \text{ кг/м}^3$ ) (таблица 11, рисунок 26).

Таблица 11 – Продуктивность кребов яблони

| Сорт, гибрид        | Урожайность кг/дер., | УПК, кг/ м <sup>2</sup> | УПОК, кг/ м <sup>3</sup> |
|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| Кетни               | 1,00                 | 1,61                    | 2,32                     |
| Китайка малиновая   | 2,00                 | 3,22                    | 5,13                     |
| Гертруда            | 6,50                 | 3,71                    | 5,90                     |
| Вирджиния           | 4,00                 | 0,75                    | 1,13                     |
| Х1-48-49            | 1,50                 | 4,05                    | 6,81                     |
| Фейри               | 5,00                 | 10,00                   | 20,00                    |
| Краснополосатое     | 5,00                 | 20,27                   | 37,50                    |
| Креб 68-69          | 5,75                 | 15,54                   | 25,00                    |
| Желтогибридное      | 10,00                | 5,31                    | 6,60                     |
| Эксельзиор          | 0,50                 | 0,81                    | 1,06                     |
| Рислинг красный     | 6,50                 | 2,07                    | 3,02                     |
| 2-66-10             | 6,50                 | 3,71                    | 4,85                     |
| Никита              | 3,25                 | 1,28                    | 1,60                     |
| Спартак             | 3,25                 | 6,50                    | 9,02                     |
| Транслюценс         | 2,50                 | 1,25                    | 1,56                     |
| М. zumi             | 8,00                 | 7,08                    | 3,15                     |
| Империял Павла      | 1,75                 | 1,00                    | 1,20                     |
| Чильскримсон        | 6,00                 | 3,00                    | 3,61                     |
| Виктория            | 1,50                 | 0,75                    | 0,88                     |
| Долго               | 6,00                 | 5,82                    | 6,52                     |
| Пиотош              | 7,50                 | 4,90                    | 5,47                     |
| Флоркинг            | 3,80                 | 7,58                    | 8,28                     |
| Джон Дауни          | 2,00                 | 2,12                    | 2,22                     |
| Китайка № 3         | 1,75                 | 4,72                    | 5,46                     |
| НСР <sub>0,05</sub> | 0,77                 | 1,20                    | 1,63                     |



Флоркинг



Спартак

Рисунок 26 – Высокопродуктивные кребы яблони

Необходимо отметить, что недостаточно высокие показатели урожайности обусловлены достаточно низкой массой плодов у кребов. Масса плодов у изученных нами кребов варьирует от исключительно мелкой, например, Спартак (средняя масса плода – 8,6 г, максимальная – 11,0 г); Флоркинг (средняя масса – 10,0 г, максимальная – 12,0 г) до очень мелкой – Фейри (средняя масса плода – 40,5 г, максимальная – 48,6 г) и мелкой Пиотош (49,0 г и 57,2 г соответственно).

Таким образом, по результатам исследований нами выделены для дальнейшего использования в селекции источники скороплодности – сорта и формы яблони: Хоней Крисп, Подарок Ставрополью, Пирос, Благовест, колонны 10-16, 10-18, 33-57; наиболее продуктивные сорта и формы яблони: летнего срока созревания – Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Фортуна, Благовест; осеннего срока созревания – Хоней Крисп, Аувил Эрли, Ноктюрн, Фрегат, Купава, 29-4-110 и зимнего – Арива, Престиж, Орион, 29-5-49, 44-30-45-в, а также наиболее продуктивные кребы: Флоркинг, Краснополосатое, креб 68-69, Фейри и др.

### **3.6 Химическая и технологическая оценка качества плодов**

Качество плодов – один из важнейших показателей сортов яблони, обусловленный сортоспецифическими особенностями, генетическим происхождением, плоидностью, а также метеорологическими показателями в период роста и созревания плодов, уровнем агротехники и регионом производства [105, 107, 145]. Признак качество плодов объединяет такие показатели, как: масса и диаметр плода, форма плода, интенсивность и характер окраски плода, общая оценка внешнего вида плода, дегустационная оценка вкуса плода, биохимический состав, лежкоспособность и транспортабельность.

В настоящее время согласно «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» к перспективным сортам яблони для южного региона России определены новые требования по признакам качества плодов в сравнении с лучшими показателями районированных в данном регионе сортов. В «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» разработаны и представлены современные требования к качеству плодов новых сортов яблони, в том числе: масса плода – до 200-220 г, диаметр плода – 65-75+ мм, форма плода – округлая, округло-коническая, кандилевидная, окраска плода – равномерная ярко-красная, ярко-зеленая, чисто желтая, дегустационная оценка вкуса плода – 4,8-4,9 балла, сахарокислотный индекс – 14-18, содержание сухих веществ 15-18 %, содержание сахаров 8,6-9,4 %, витамина С (15-20 мг/100 г), витамина Р (250 мг/100 г) [117].

Химико-технологическую оценку проводили для плодов сортов и элитных форм яблони, выделившихся при агробиологическом изучении. Плоды для анализов отбирали в съемной зрелости [103]. При проведении технического анализа измеряли массу, размер плода, индекс формы плода – соотношение его высоты и диаметра. Контролем служили плоды районированных в Северо-Кавказском (6) регионе сортов яблони, выращенные в тех же условиях.

По результатам многолетних исследований (2013-2016 гг.) нами выделены источники крупноплодности – сорта и элитные формы яблони: триплоиды ( $2n = 3x = 51$ ) летнего срока созревания: Юнона, Союз, 44-24-49-ю, 44-24-42-в, осеннего – Ноктюрн; зимнего: Джонаголд Принц, Ред Джонаголд, 44-30-45-в; диплоиды ( $2n = 2x = 34$ ): осеннего срока созревания: Хоней Крисп, Аувил Эрли, Любава, Кармен, Фрегат, 29-4-110 и зимнего: Камео, Линда, Адамс Ред Делишес и др. (таблица 12). Необходимо отметить, что по данным наших исследований среди летних сортов на

крупноплодность оказывает значительное влияние плоидность сорта или формы; а среди сортов осеннего и зимнего сроков созревания влияние на признак крупноплодность оказывает как плоидность, так и сортоспецифические особенности сорта.

Таблица 12 – Технические показатели качества плодов сортов и форм яблони (2013-2016 гг.)

| Сорт, элитная форма     | Масса плода, г | Cv    | H ср, мм | Д ср, мм | Макс. масса плода, г | Индекс плода, о.е. |
|-------------------------|----------------|-------|----------|----------|----------------------|--------------------|
| Летний срок созревания  |                |       |          |          |                      |                    |
| Подарок Ставрополью*    | 175,0          | 9,58  | 58,0     | 67,0     | 210,0                | 0,86               |
| Женева Эрли             | 120,8          | 11,26 | 53,0     | 63,7     | 168,7                | 0,83               |
| Пирос                   | 143,0          | 13,85 | 58,1     | 68,1     | 170,7                | 0,85               |
| Юнона*                  | 256,0          | 18,79 | 64,0     | 78,0     | 279,0                | 0,82               |
| Союз*                   | 317,0          | 7,32  | 66,6     | 87,0     | 356,0                | 0,76               |
| Прима* (к)              | 198,6          | 18,66 | 66,4     | 68,6     | 223,0                | 0,96               |
| Осенний срок созревания |                |       |          |          |                      |                    |
| Ноктюрн*                | 219,0          | 8,17  | 67,0     | 74,0     | 282,0                | 0,91               |
| Хоней Крисп             | 235,0          | 10,16 | 69,0     | 73,6     | 257,0                | 0,93               |
| Аувил Эрли              | 227,0          | 3,48  | 67,0     | 77,0     | 240,0                | 0,87               |
| Элиза                   | 185,0          | 8,15  | 64,0     | 70,0     | 199,0                | 0,91               |
| 29-4-110*               | 220,6          | 9,39  | 74,0     | 67,5     | 254,5                | 1,10               |
| Василиса*(к)            | 238,8          | 6,85  | 68,8     | 76,0     | 258,2                | 0,90               |
| Зимний срок созревания  |                |       |          |          |                      |                    |
| Камео                   | 229,4          | 9,85  | 69,8     | 81,7     | 256,0                | 0,85               |
| Джонаголд Принц         | 208,0          | 14,59 | 65,2     | 68,8     | 239,0                | 0,94               |
| Топаз*                  | 163,0          | 13,25 | 53,2     | 69,0     | 192,5                | 0,77               |
| 29-5-49*                | 276,2          | 6,56  | 84,2     | 78,0     | 298,6                | 1,08               |
| 44-30-45-в*             | 318,0          | 11,26 | 72,0     | 80,0     | 336,0                | 0,90               |
| Либерти* (к)            | 214,0          | 15,42 | 71,0     | 74,5     | 238,0                | 0,95               |
| НСР <sub>05</sub>       | 3,60           | 1,02  | 1,35     | 1,21     | 3,56                 | 0,14               |

Примечания: \*– иммунный к парше сорт, форма;

Cv – коэффициент вариации; о.е. – относительные единицы

Изученные сорта и формы яблони можно разделить по форме плода на три группы: продолговатые, округлые и плоскоокруглые (таблица 11). К первой группе нами отнесены согласно методике плоды, индекс формы которых близок к единице или превышает ее – Хоней Крисп, Элиза,

Ноктюрн, Джонаголд Принц, Ред Джонаголд, Кармен, Любава, 44-24-49-ю, 29-5-49, 44-30-45-в и др.

Во вторую группу нами включены сорта с округлыми плодами, индекс формы 0,83-0,89 – Подарок Ставрополью, Пирос, Фортуна, Камео, Аувил Эрли, Линда, Орион и др. К третьей группе отнесены сорта, имеющие плоды плоскоокруглой формы, индекс формы 0,82 и ниже: Юнона, Топаз, Кирмизак красный и др.

По многолетним данным установлено, что средняя масса кребов яблони варьирует в пределах от 8,6 г (Спартак) до 84,5 г (Рислинг красный) (таблица 13).

Таблица 13 - Технические показатели качества плодов кребов яблони (2014 – 2016 гг.)

| Название креба  | Технические показатели плодов кребов яблони |            |             |
|-----------------|---------------------------------------------|------------|-------------|
|                 | масса, г                                    | высота, мм | диаметр, мм |
| Пиотош          | 54,4                                        | 42,0       | 45,0        |
| Виктория        | 59,6                                        | 35,5       | 47,5        |
| Империял Павла  | 39,1                                        | 36,0       | 46,0        |
| Темновишневое   | 10,9                                        | 28,3       | 24,0        |
| Краснополосатое | 10,8                                        | 25,5       | 28,5        |
| Кетни           | 30,0                                        | 27,8       | 41,0        |
| Никита          | 10,0                                        | 26,2       | 25,4        |
| Джон Дауни      | 12,0                                        | 25,6       | 28,4        |
| Желторумяное    | 10,0                                        | 27,6       | 25,2        |
| Вирджиния       | 60,0                                        | 41,6       | 49,0        |
| Гертруда        | 54,0                                        | 40,4       | 47,4        |
| Рислинг красный | 84,5                                        | 56,0       | 58,0        |

По массе плодов кребы яблони были разделены согласно методики на четыре группы: исключительно мелкие, очень мелкие, мелкие, ниже среднего. В первую группу вошли кребы яблони исключительно мелкие массой менее 16 г. Это кребы: Темновишневое, Краснополосатое, Никита,

Спартак, Джон Дауни и др. Во вторую группу были выделены очень мелкие кребы яблони с массой плодов от 16 до 40 г: Империял Павла, Кетни и др.

В третью группу нами выделены кребы яблони с мелкими плодами, масса от 41 до 70 г: Пиотош, Виктория, Гертруда, Вирджиния и др. В четвертую группу – с массой плода ниже среднего (от 71 до 110 г) выделен креб яблони Рислинг красный.

Выделены генотипы яблони с яркой красной и малиновой окраской плодов, что является ценным селекционным признаком: Амулет, Фортуна, Кармен, Пирос, Пиотош, Флоркинг, Империял Павла, Темновишневое, 44-24-42-в, 29-4-110, Х1-48-49 и др. (рисунок 27, 28).



Х1-48-49



Флоркинг



Пиотош



44-24-42-в

Рисунок 27 – Сорта и формы яблони – источники яркой окраски плодов



Темновишневое



Империял Павла

Рисунок 28 – Кребы яблони – источники яркой окраски плодов

В ходе исследований нами выделены сорта яблони с высокими вкусовыми достоинствами плодов: Хоней Крисп, Пирос, Пинова, Аувил Эрли, Джонаголд Принц, Орион, Элиза, Ноктюрн, Союз, элитные формы 29-4-110, 29-5-49 и 44-30-45-в (дегустационная оценка вкуса 4,5 – 4,9 балла).

По вкусу плодов выделены кребы яблони: Кетни, Пиотош, Виктория, Империял Павла, Вирджиния и др. (дегустационная оценка вкуса плода варьировала от 4,4 до 4,7 балла).

Оценка биохимического состава плодов изученных нами сортов и форм яблони позволила выделить лучшие сортообразцы по содержанию в плодах сухих веществ, сахаров, витаминов С и Р – показателей, характеризующих качество плодов яблони [103, 104].

Среди сортов яблони летнего срока созревания растворимых сухих веществ отмечено больше, чем у контрольного сорта Новелла (12,2 %), у сортов: Подарок Ставрополью (12,6 %), Купава (12,5 %), Фортуна (12,8 %) (рисунок 29, 30, приложение 4).

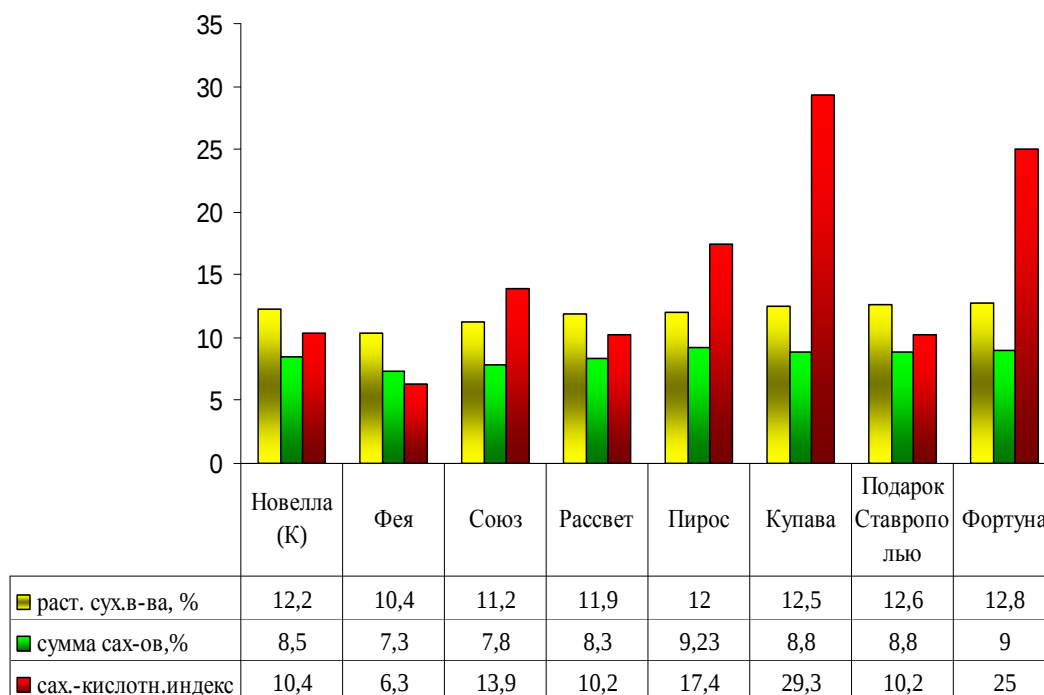


Рисунок 29 – Содержание растворимых сухих веществ (%), суммы сахаров (%) и сахаро-кислотный индекс плодов яблони летнего срока созревания



Рисунок 30 – Сорт яблони Подарок Ставрополю

В плодах яблони осеннего и зимнего срока созревания содержание растворимых сухих веществ у исследуемых сортов превышало показатели

летних сортов и варьировало в пределах 12,0 % (Любава) – 15,9 % (Талида). Содержание растворимых сухих веществ на уровне или выше контроля у сортов и форм яблони: Ноктюрн, Хоней Крисп, Талида, 44-30-45-в (рисунок 31).

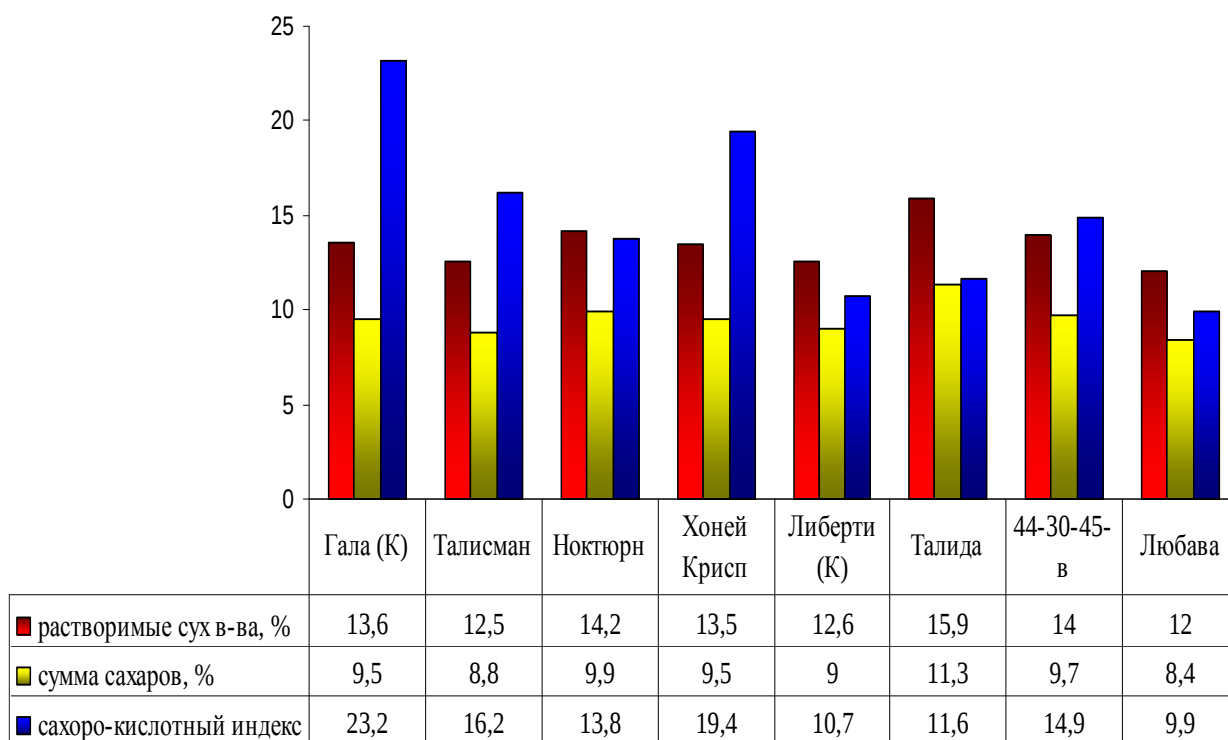


Рисунок 31 – Содержание растворимых сухих веществ (%), суммы сахаров (%), сахоро-кислотного индекса в плодах яблони осеннего и зимнего срока созревания

Содержание суммы сахаров в плодах яблони раннелетнего и летнего варьировало в пределах 7,3 % (Фея) – 9,23 % (Пирос). Более высокое содержание суммы сахаров в сравнении с контролем Новелла (8,5 %) отмечено в плодах сортов яблони: Подарок Ставрополью, Купава, Фортуна, Пирос. Однако, необходимо отметить, что в группе сортов осеннего и зимнего срока созревания показатели содержания суммы сахаров выше. У осенних и зимних сортов содержание суммы сахаров в плодах варьировало в пределах 8,8 % (Талисман) – 11,3 % (Талида). Отмечено содержания суммы

сахаров на уровне или выше контроля у сортов и форм яблони: Хоней Крисп, Ноктюрн, Талида, 44-30-45-в.

В результате исследований выявлено значительное варьирование содержания кислот в плодах яблони раннелетнего и летнего срока созревания – от 0,36 % (Фортуна) до 1,15 % (Фея), которые совместно с сахарами влияют на вкусовые качества плодов (рисунок 32).

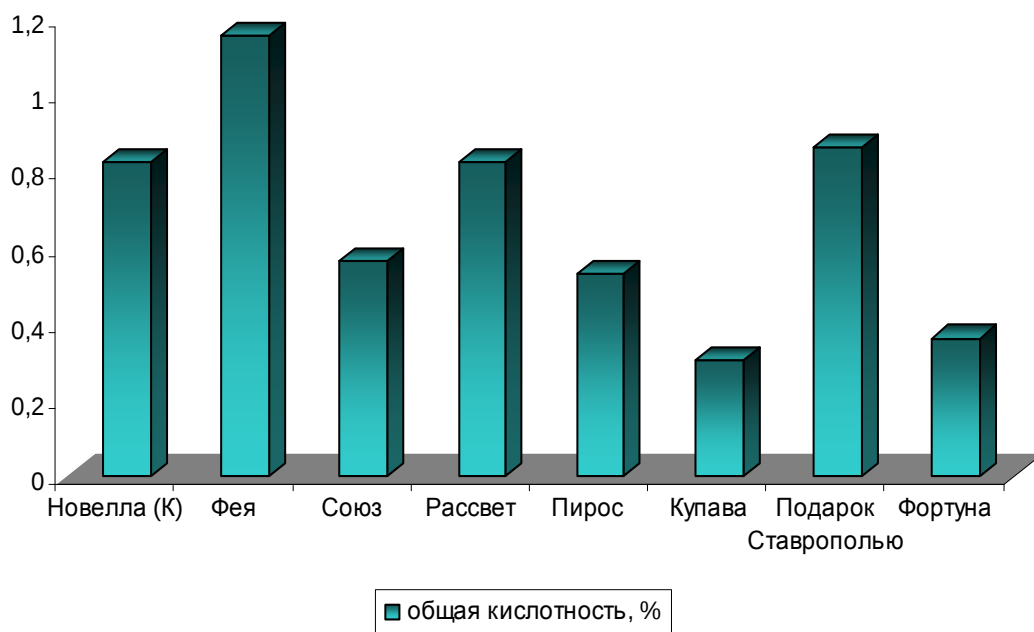


Рисунок 32 – Общая кислотность в плодах яблони раннелетнего и летнего срока созревания, %

Отмечено менее выраженное варьирование показателя общей кислотности в плодах яблони осеннего и зимнего срока созревания – от 0,41 % (Гала) до 0,97 % (Талида).

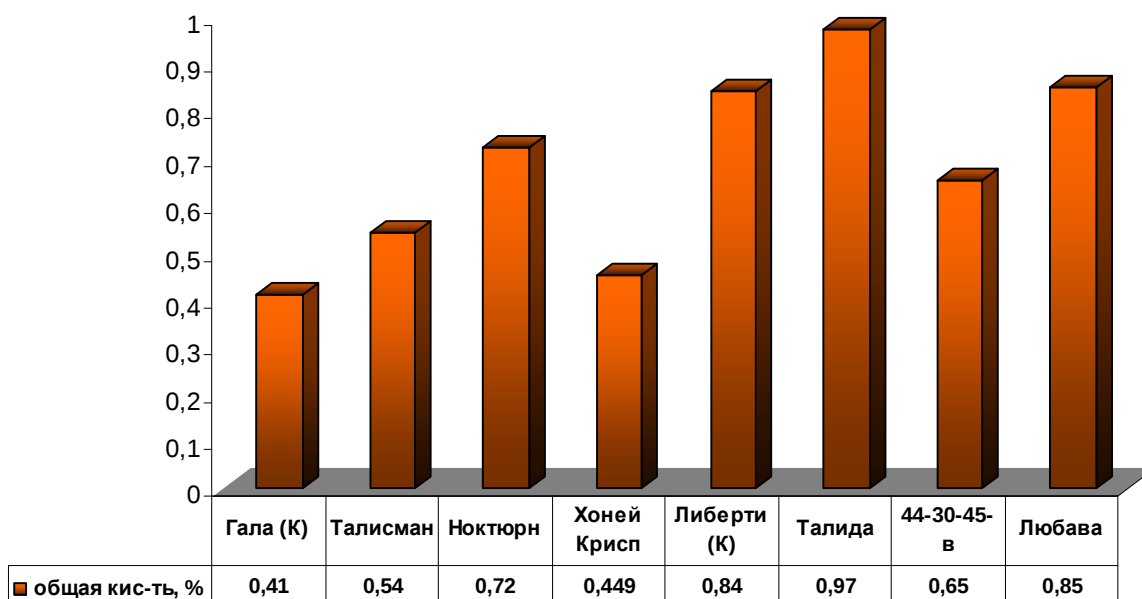


Рисунок 33 – Общая кислотность в плодах сортов яблони осеннего и зимнего срока созревания, %

Согласно «Программе Северо-Кавказского центра по селекции...» для новых сортов яблони, как уже упоминалось выше, наиболее предпочтителен сахаро-кислотный индекс плода – 14-18 [115].

Сахаро-кислотный индекс – это расчетный показатель, характеризующий качество плодов, в том числе их хорошие вкусовые достоинства. Выделены сорта, имеющие сахаро-кислотный индекс плода – 14-18 или слегка превышающие его: Пирос, Союз, Талисман, Хоней Крисп, 44-30-45-в.

В плодах яблони раннелетнего и летнего срока созревания наиболее высокое содержанию витамина С выявлено у сортов яблони Фея (14,1 мг/100 г) и Рассвет (11,9 мг/100 г) (рисунок 34).

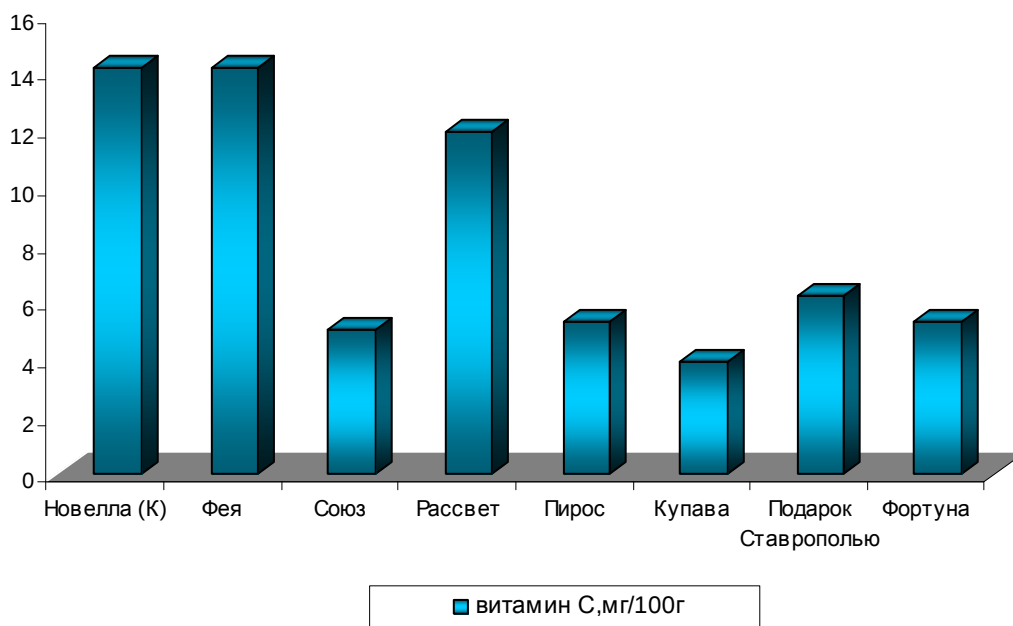


Рисунок 34 – Содержание витамина С в плодах яблони раннелетнего и летнего срока созревания, мг/100 г

В плодах сортов и форм яблони осеннего и зимнего срока созревания наиболее высокое содержание витамина С у элитных форм яблони: Ноктюрн (10,6 мг/100 г) и Любава (9,7 мг/100 г) (рисунок 35).

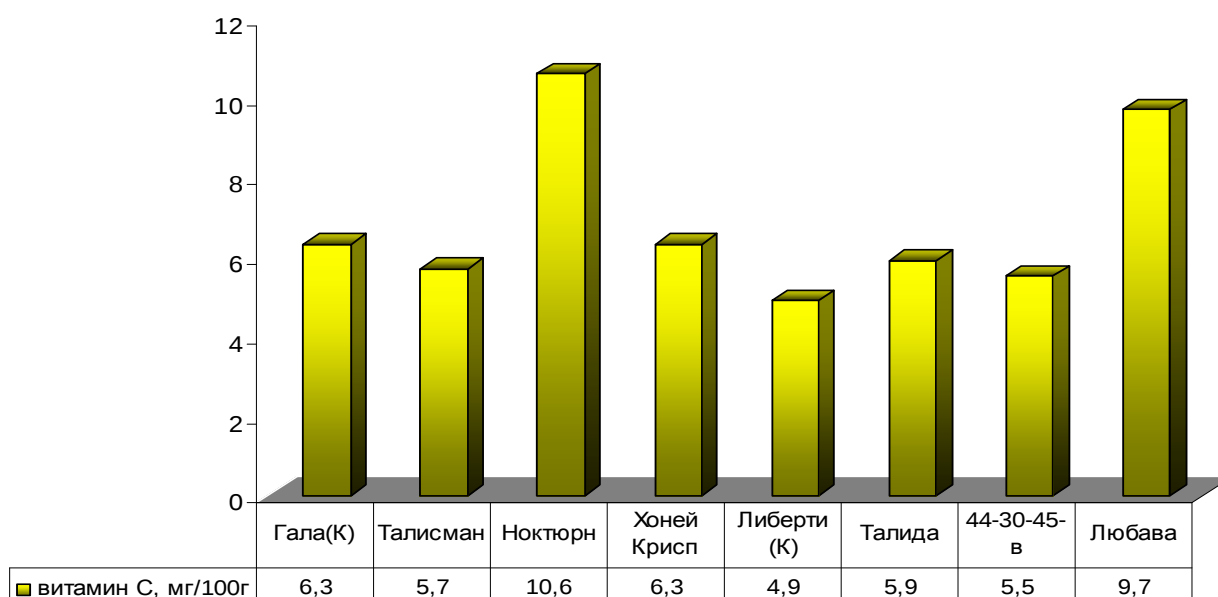


Рисунок 35 – Содержание витамина С в плодах сортов и форм яблони осеннего и зимнего срока созревания, мг/100 г

Содержание витамина Р варьировало в большей степени в плодах раннелетних и летних сортов яблони – от 50,8 до 127,0 мг/100 г; в меньшей степени в плодах осеннего и зимнего срока созревания – от 79,0 до 103,0 мг/100 г (рисунок 36, 37).

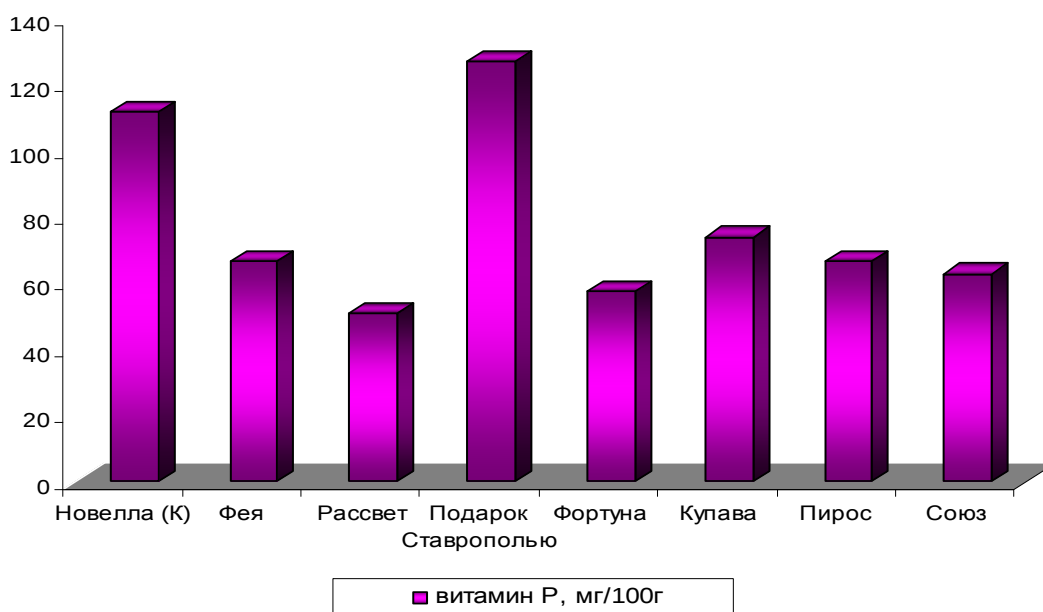


Рисунок 36 – Содержание витамина Р в плодах сортов яблони раннелетнего и летнего срока созревания, мг/100 г

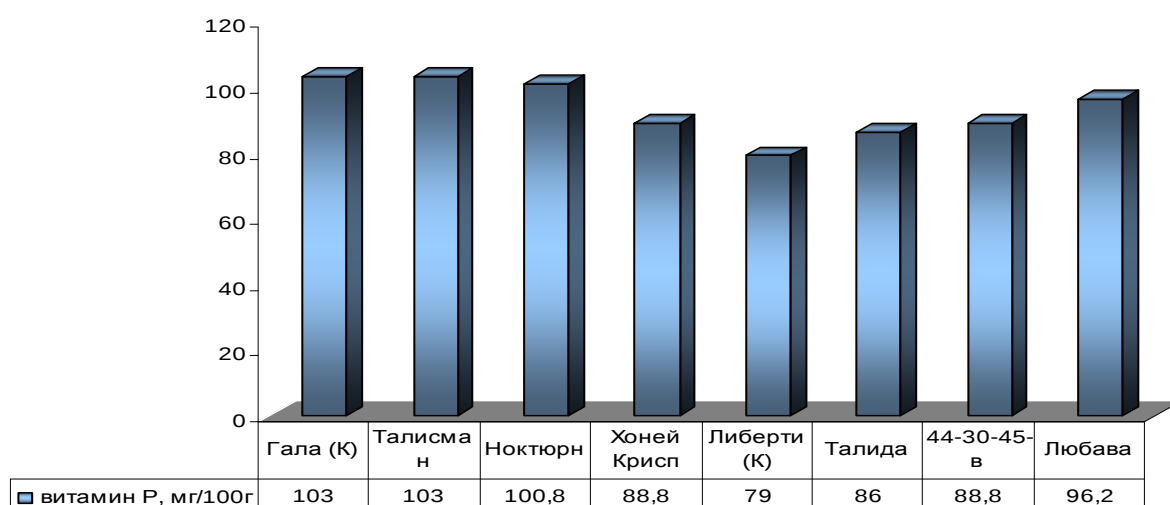


Рисунок 37 – Содержание витамина Р в плодах сортов и форм яблони осеннего и зимнего срока созревания, мг/100 г

По наиболее высокому содержанию витамина Р в плодах выделен перспективный сорт яблони раннелетнего срока созревания Подарок Ставрополью (127,0 мг/100 г).

В ходе исследований установлено более высокое содержание растворимых сухих веществ в плодах кребов в сравнении с изученными сортами яблони. Содержание растворимых сухих веществ в плодах кребов варьировало в пределах 14,9-21,2 %. Выделены кребы яблони с высоким содержанием в плодах растворимых сухих веществ: Империял Павла, Джон Дауни, Пиотош, Кетни, Краснополосатое, Желторумяное и др. (рисунок 38, приложение 5).

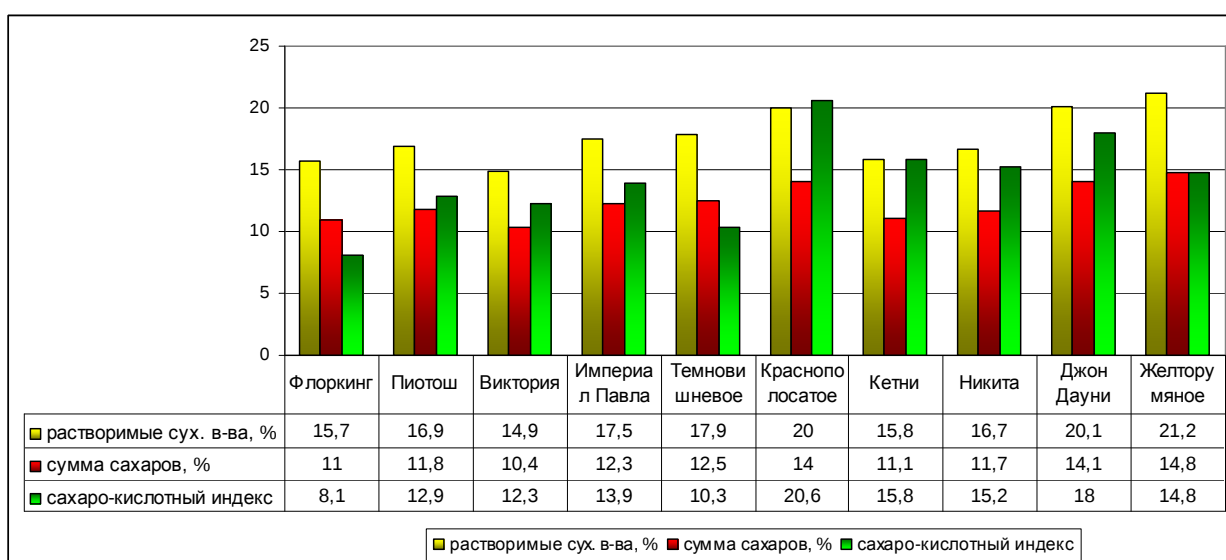


Рисунок 38 – Содержание растворимых сухих веществ (%), суммы сахаров (%), сахаро-кислотный индекс плодов кребов яблони

Содержание сумма сахаров в плодах кребов варьировало в пределах 10,4-14,8 %, более высокие показатели у кребов Джон Дауни, Краснополосатое, Желторумяное. Наиболее оптимальный сахаро-кислотный индекс (в пределах 14-18 и близких к нему) отмечен нами у кребов: Империял Павла, Кетни, Джон Дауни и др.

Варьирование показателя общей кислотности в плодах кребов яблони отмечено в пределах 0,68 % (Краснополосатое) – 1,36 % (Флоркинг) (рисунок 39).

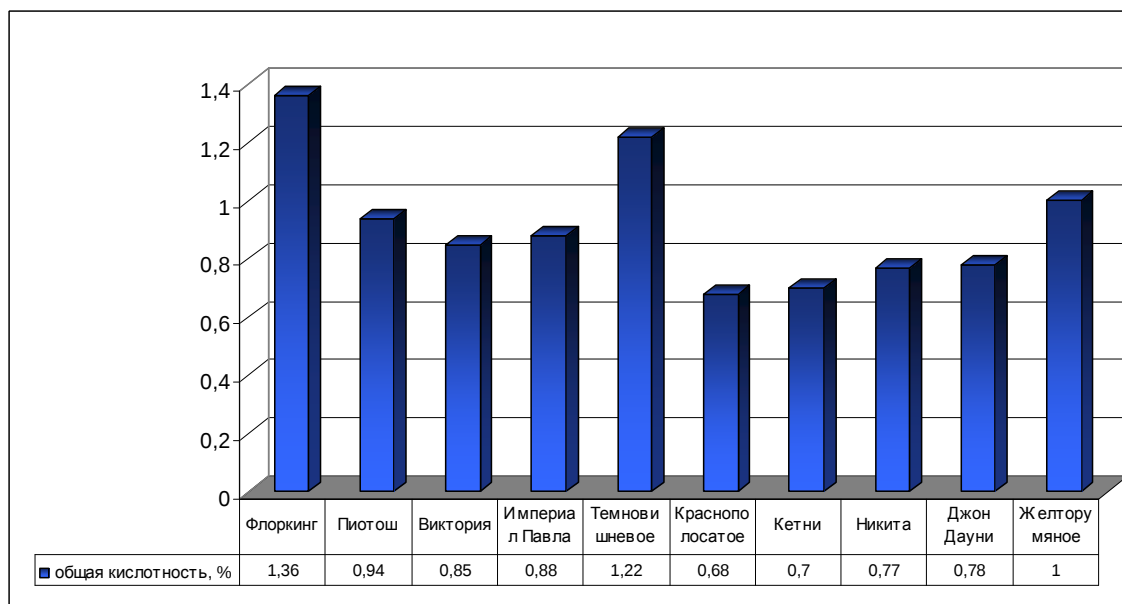


Рисунок 39 – Общая кислотность в плодах кребов яблони, %

В ходе исследований установлено, что кребы яблони в сравнении с изученными нами сортами имеют более высокое содержание витаминов С и Р. Варьирование содержания витамина С в плодах кребов яблони отмечено в пределах от 4,4 мг/100 г (Краснополосатое) до 14,3 мг/100 г (Пиотош). Наиболее высокое содержание витамина С установлено в плодах кребов: Пиотош, Виктория, Джон Дауни и др. (рисунок 40).

В плодах кребов яблони установлено высокое содержание витамина Р, варьирование – в пределах 64,3-250,0 мг/100 г (рисунок 41).

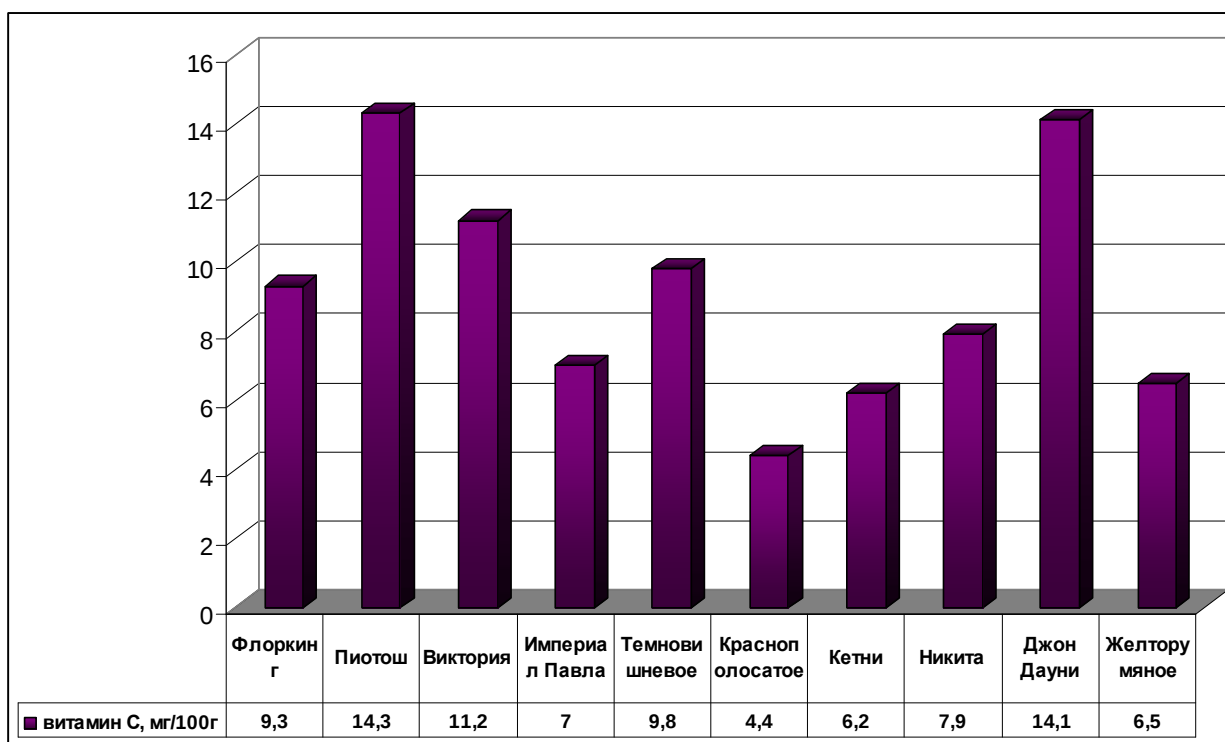


Рисунок 40 – Содержание витамина С в плодах кребов яблони, мг/100 г

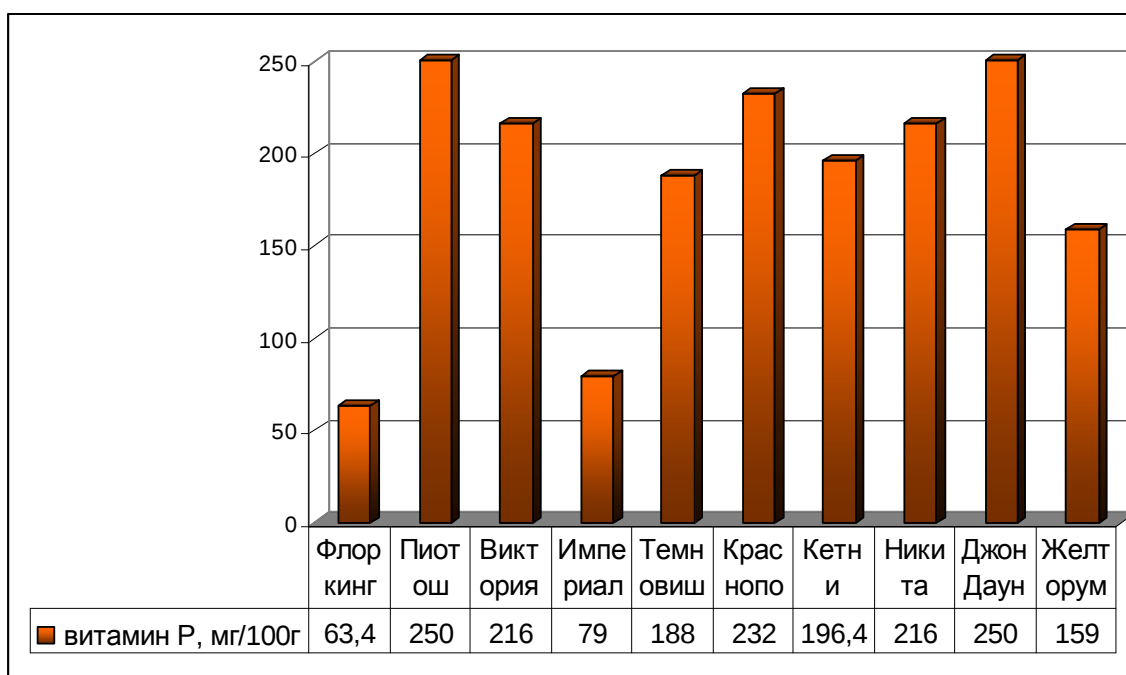


Рисунок 41 – Содержание витамина Р в плодах кребов яблони, мг/100 г

Наименьшее количество витамина Р отмечено у кребов: Флоркинг (63,4 мг/100г), Империя л Павла (79,0 мг/100г), а наибольшее количество – у

кребов яблони Пиотош (250,0 мг/100 г), Джон Дауни (250,0 мг/100 г), Краснополосатое (232,0 мг/100 г), Никита, Виктория (216,0 мг/100 г) и др.

Исследование химического состава плодов кребов яблони позволило нам выделить источники улучшенного биохимического состава (повышенного содержания в плодах витаминов С и Р): Пиотош, Джон Дауни, Виктория, которые могут быть использованы в селекционных программах на улучшенный биохимический состав плодов яблони.

По результатам многолетних исследований нами сформирован конвейер перспективных сортов и форм яблони различных сроков созревания для Краснодарского края и предложен в качестве дополнения к существующему сортименту (таблица 14).

Таблица 14 – Конвейер перспективных сортов и форм яблони

| Сорт                    | июль |    |     | август |    |     | сентябрь |    |     | октябрь |    |     |
|-------------------------|------|----|-----|--------|----|-----|----------|----|-----|---------|----|-----|
|                         | I    | II | III | I      | II | III | I        | II | III | I       | II | III |
| Летний срок созревания  |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Подарок Ставрополью*    |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Пирос                   |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Амулет*                 |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Осенний срок созревания |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Хоней Крисп             |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| Зимний срок созревания  |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| 44-30-45-в*             |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |
| 29-5-49*                |      |    |     |        |    |     |          |    |     |         |    |     |

Примечание: \* –иммунные к парше сорта и формы яблони

В предложенный нами конвейер включены высококачественные сорта зарубежной селекции – Пирос летнего срока созревания и Хоней Крисп осеннего, а также иммунные к парше сорта и элитные формы: раннелетний Подарок Ставрополью, летний Амулет, зимние: 44-30-45-в, 29-5-49. Сорт Подарок Ставрополью создан в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК и СОСС; Амулет, 44-30-45-в, 29-5-49 – селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК.

Таким образом, в результате исследований выделены источники крупноплодности – сорта и элитные формы яблони, в том числе: триплоиды – Юнона, Союз, Ноктюрн, Джонаголд Принц, Ред Джонаголд, 44-24-49-ю, 44-24-42-в, 44-30-45-в; диплоиды – Хоней Крисп, Аувил Эрли, Любава, Кармен, Фрегат, Камео, Линда, Адамс Ред Делишес, 29-4-110 и др. Установлено, что на признак крупноплодность у летних сортов оказывает значительное влияние плоидность; а у сортов осенних и зимних – плоидность и сортоспецифические особенности. Выделены генотипы яблони с яркой красной и малиновой окраской плодов: Фортуна, Пиотош, Флоркинг, 44-24-42-в, 29-4-110, Х1-48-49 и др.

Выделены источники улучшенного биохимического состава плодов – по сумме сахаров: Хоней Крисп, Ноктюрн, 44-30-45-в и др. (9,5-9,9 %), по содержанию витамина С: Фея, Рассвет, Ноктюрн, Виктория, Джон Дауни, Пиотош (10,6-14,3 мг/100 г); витамина Р: Краснополосатое, Пиотош, Джон Дауни (232,0-250,0 мг/100 г). Выделенные сорта и формы яблони могут быть использованы в селекционной работе по искомым признакам.

По результатам исследования сформирован конвейер перспективных сортов и форм яблони различных сроков созревания для Краснодарского края и предложен в качестве дополнения к существующему сортименту.

### **3.7 Источники селекционно-ценных признаков яблони**

В результате выполненных исследований выделены сорта и формы яблони – источники селекционно-ценных признаков: слаборослость, засухоустойчивость, иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе, полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе, скороплодность, продуктивность, крупноплодность, ярко – и темно-красная окраска плодов, высокая дегустационная оценка вкуса плода, повышенное содержание витамина С и Р, раннелетний срок созревания, поздний срок цветения (таблица 15, 16).

Таблица 15 - Источники селекционно-ценных признаков яблони

| Селекционно-ценный признак                                   | Сорта и формы яблони                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| слаборослость (до 2,8 м)                                     | Топаз, Элиза, Пирос, Кирмизак красный, Адамс Ред Делишес, Амулет, Пинк Леди, Камео, колонны 10-16, 10-18, 33-57, 64-50                                         |
| засухоустойчивость                                           | Союз, Ноктюрн, Кармен, Амулет                                                                                                                                  |
| иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе | Подарок Ставрополью, Рассвет, Талисман, Фортуна, Юнона, Фридом, Кармен, Василиса, Ноктюрн, 29-5-49, 29-4-110, 44-30-45-в, Амулет, Любава, Успенское, Благовест |
| полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе             | Хоней Крисп, Линда, колонны 10-18, 33-57, 64-50                                                                                                                |
| скороплодность                                               | Хоней Крисп, Подарок Ставрополью, Пирос, Благовест, колонны 10-16, 10-18, 33-57                                                                                |
| продуктивность                                               | Подарок Ставрополью, Пирос, Амулет, Фортуна, Благовест, Хоней Крисп, Фрегат, Аувил Эрли, Ноктюрн, Купава, Арива, Престиж, Орион, 29-5-49, 29-4-110, 44-30-45-в |
| крупноплодность (свыше 220,0 г)                              | Союз, Юнона, Ноктюрн, Василиса, Хоней Крисп, Кармен, Камео, 44-24-49-ю, 44-30-45-в, 29-5-49                                                                    |
| ярко- и темно-красная окраска плодов                         | Фортуна, 44-24-42-в, 29-4-110                                                                                                                                  |
| дегустационная оценка вкуса (4,5 балла и выше)               | Аувил Эрли, Хоней Крисп, Пирос, Новелла, Престиж, Орион, Линда, Элиза, Ноктюрн, Союз, Фортуна, 29-5-49, 29-4-110, 44-30-45-в                                   |
| содержание витамина С (10,6-14,1 мг/100 г)                   | Фея, Рассвет, Новелла, Ноктюрн                                                                                                                                 |
| содержание витамина Р (127,0 мг/100 г)                       | Подарок Ставрополью                                                                                                                                            |
| раннелетний срок созревания                                  | Подарок Ставрополью, Пирос                                                                                                                                     |
| поздний срок цветения                                        | Арива, Камео, 29-5-49, колонна 64-50                                                                                                                           |

Таблица 16 - Источники селекционно-ценных признаков яблони (кребы)

| Селекционно-ценный признак                                     | Кребы                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| слаборослость (2,10 м)                                         | Фейри, Краснополосатое, Гертруда, Китайка малиновая, Кетни, Вирджиния, Х1-48-49, 68-69          |
| скороплодность                                                 | Флоркинг, Краснополосатое, 68-69                                                                |
| полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе               | Пиотош, Виктория, Никита, Империял Павла, Краснополосатое, Желтое гибридное, Х1-48-49, II-66-10 |
| устойчивость к парше, мучнистой росе, монилиозу, филлостиктозу | Пиотош, 68-69                                                                                   |
| ярко-красная и темно-красная окраска плодов                    | Пиотош, Флоркинг, Краснополосатое, Х1-48-49                                                     |
| содержание витамина С (11,2-14,3 мг/100 г)                     | Пиотош, Джон Дауни, Виктория                                                                    |
| содержание витамина Р (232,0-250,0 мг/100 г)                   | Пиотош, Джон Дауни, Виктория                                                                    |

По комплексу признаков выделены сорта яблони перспективные для использования в селекции и производстве:

- Подарок Ставрополью (раннелетний срок созревания, иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе, содержание витамина Р);
- Пирос (ранний срок созревания, скороплодность, продуктивность, качество плодов);
- Амулет (засухоустойчивость, иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе);
- Хоней Крисп (полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе, скороплодность, продуктивность, качество плодов);
- элитная форма 44-30-45-в (иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе, продуктивность, крупноплодность, дегустационная оценка вкуса);
- элитная форма 29-5-49 (иммунитет к парше + полигенная устойчивость к мучнистой росе, продуктивность, крупноплодность, удлиненная форма плодов, дегустационная оценка вкуса, поздний срок цветения).

Среди кребов яблони по комплексу признаков слаборослость, скороплодность, полигенная устойчивость к парше и мучнистой росе выделены: Краснополосатое, Х1-48-49, 68-69; Пиотош - полигенная устойчивость к парше, мучнистой росе, монилиозу, филлостиктозу, яркая темно-красная окраска плодов, повышенное содержание витамина С и Р.

### 3.8 Сорта яблони, перспективные для селекции и промышленного использования

*Сорта раннелетнего и летнего срока созревания:*

*Подарок Ставрополью* – сорт яблони селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК и СОСС раннелетнего срока созревания, созревает во второй декаде июля (рисунок 42).



Рисунок 42 – Сорт яблони Подарок Ставрополью

Дерево среднерослое, с высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью. Сорт скороплодный, урожайный, иммунный к парше, устойчивый к мучнистой росе, монилиозу.

Плоды округлой формы, среднего размера, с ярким красным румянцем, размытым и полосами по большей части плода.

Сорт *Женева Эрли* – американский сорт яблони раннелетнего срока созревания. Дерево среднерослое с округлой раскидистой кроной. Плоды среднего размера – 120-168 г, округлые, правильной формы, с малиновым румянцем по большей части плода при созревании. Мякоть сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса, средней плотности. Съемная зрелость плодов наступает в начале июля (1-10 июля). Сорт скороплодный, вступает в плодоношение на 2-3 год после посадки (рисунок 43).



Рисунок 43 – Сорт яблони Женева Эрли

*Пирос* – немецкий сорт яблони летнего срока созревания. Дерево среднерослое, зимостойкое, крона округлая, тип плодоношения смешанный. Плоды среднего размера – 150-170 г, мякоть плотная, сочная, гармоничного кисло-сладкого вкуса.

Плоды созревают в середине июля. Сорт урожайный, плодоносит обильно каждый год, скороплодность высокая, вступает в пору плодоношения на 2 год после посадки (рисунок 44).



Рисунок 44 – Сорты яблони Пирос

*Амулет* – сорт яблони селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК осеннего срока созревания (рисунок 45).



Рисунок 45 – Сорт яблони Амулет

Происхождение Редфри х Папировка тетраплоидная. Дерево слаборослое с компактной кроной, тип плодоношения смешанный. Сорт скороплодный, быстро наращивает продуктивность, урожайность высокая.

Плоды среднего размера. Мякоть сочная, кисло-сладкого вкуса, с нежным ароматом. Сорт морозостойкий, засухоустойчивый, имеет иммунитет к парше и полевою устойчивостью к мучнистой росе.

*Сорта осеннего срока созревания:*

*Хоней Крисп* – сорт американской селекции, полученный от скрещивания сортов Масоуп x Honeygold. Осеннего срока созревания.

Дерево среднерослое с компактной кроной, тип плодоношения смешанный. Сорт яблони Хоней Крисп урожайный, зимостойкий, устойчив к парше и мучнистой росе (рисунок 46).



Рисунок 46 – Сорт яблони Хоней Крисп

Плоды крупные (235-260 г), округлой формы, одномерные. Мякоть сочная, хрустящая, кисло-сладкого вкуса, ароматная. Съемная зрелость плодов наступает в конце августа.

*Сорта зимнего срока созревания:*

Сорт *Престиж* – клон сорта Пинова зимнего срока созревания, выделен в СКЗНИИСиВ. Дерево среднерослое, с округлой кроной. Плоды

среднего размера, мякоть сочная, плотная, кисло-сладкого вкуса, с нежным ароматом (рисунок 47).



Рисунок 47 – Сорты яблони Престиж

Сорт *Линда* – клон сорта Лигол зимнего срока созревания, выделен в СКЗНИИСиВ. Дерево среднерослое, крона округлая. Плоды достаточно крупного размера – 220 г. Мякоть плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Сорт устойчив к парше, мучнистой росе, засухоустойчивый (рисунок 48).



Рисунок 48 – Сорт яблони Линда

Сорт *Орион* – клон сорта Чемпион зимнего срока созревания, выделен в СКЗНИИСиВ. Дерево среднерослое. Плоды крупные 190-220 г. Мякоть средней плотности, сочная, кисло-сладкого вкуса. Съемная зрелость наступает с 1 по 10 сентября. Сорт Орион устойчив к парше, средне устойчив к мучнистой росе (рисунок 49).



Рисунок 49 – Сорт яблони Орион

44-30-45-в – элитная форма селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК зимнего срока созревания. Происхождение Прима х Уэлси тетраплоидный. Дерево сдержанного роста с округлой кроной, имеет смешанный тип плодоношения. Плоды одномерные, крупные, округлой формы. Мякоть плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Элитная форма морозо- и засухоустойчива, имеет иммунитет к парше, устойчива к мучнистой росе (рисунок 50).



Рисунок 50 – Элитная форма яблони 44-30-45-в

29-5-49 – элитная форма селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК зимнего срока созревания. Происхождение Голден Делишес тетраплоидный х 2034 [F2 М. floribunda х Голден Делишес]. Дерево сдержанного роста с округлой кроной, имеет смешанный тип плодоношения (рисунок 51).



Рисунок 51 – Элитная форма яблони 29-5-49

Элитная форма скороплодна, быстро наращивает продуктивность, имеет стабильное плодоношение. Засухоустойчива, имеет иммунитет к парше, устойчива к мучнистой росе.

Плоды одномерные, крупные, продолговатой формы, равномерной желтой окраски. Мякоть плотная, сочная, отличного кисло-сладкого вкуса.

### 3.9 Оценка экономической эффективности производства плодов перспективных сортов яблони

В ходе исследований по комплексу биологических и производственных признаков: скороплодность, быстрые темпы нарастания урожайности, адаптивность к стрессовым условиям региона, иммунитет или устойчивость к грибным патогенам, повышенные показатели качества плодов нами были выделены сорта яблони, перспективные для использования в производстве: летние Подарок Ставрополью, Пирос, осенний Хоней Крисп, зимние 44-30-45-в и 29-5-49. В результате был сформирован конвейер из данных сортов и предложен нами в дополнение к существующему сортименту яблони.

Выполнена оценка экономической эффективности выращивания иммунных выделенных нами сортов яблони для выявления наиболее перспективных для производственного использования (таблица 17).

Таблица 17 – Экономическая эффективность производства плодов перспективных сортов и форм яблони (подвой М 9, схема 5х1,5)

| Сорт                      | Урожай, т/га | Стандартность, % | Себестоимость, руб./ц | Выручка от реализации, тыс.руб./га | Прибыль от реализации, тыс.руб./га | Рентабельность, % |
|---------------------------|--------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Летнего срока созревания  |              |                  |                       |                                    |                                    |                   |
| Новелла (к)               | 21,5         | 80-90            | 3028                  | 827,8                              | 176,7                              | 27,1              |
| Подарок Ставрополью       | 27,3         | 80-90            | 2436                  | 1051,1                             | 386,0                              | 58,0              |
| Пирос                     | 25,5         | 80               | 2591                  | 892,5                              | 231,8                              | 35,1              |
| Амулет                    | 24,3         | 80               | 2620                  | 850,5                              | 213,8                              | 33,6              |
| Осеннего срока созревания |              |                  |                       |                                    |                                    |                   |
| Гала (к)                  | 23,5         | 70-75            | 2602                  | 710,9                              | 99,4                               | 16,3              |
| Хоней Крисп               | 26,7         | 80-90            | 2486                  | 931,8                              | 268,1                              | 40,4              |
| Зимнего срока созревания  |              |                  |                       |                                    |                                    |                   |
| Линда (к)                 | 31,5         | 75-85            | 2144                  | 1052,1                             | 376,7                              | 55,8              |
| 29-5-49                   | 32,7         | 75-85            | 2074                  | 1092,2                             | 414,0                              | 61,0              |
| 44-30-45-в                | 36,3         | 90               | 1892                  | 1332,2                             | 645,4                              | 94,0              |

Среди сортов летнего срока созревания более высокая экономическая эффективность отмечена у иммунного к парше сорта Подарок Ставрополью, а также сорта Пирос и Амулет (прибыль с 1 га – 386,0; 231,8 и 213,8 тыс. руб. при уровне рентабельности 58,0; 35,1 и 33,6 % соответственно). По уровню рентабельности эти сорта на 30,9; 8,0 и 6,5 % соответственно превосходят контрольный сорт Новелла. Более высокие экономические показатели обусловлены высокой степенью скороплодности, продуктивности и качества плодов этих сортов, а также, у иммунных к парше сортов яблони Подарок Ставрополью и Амулет значительной экономией затрат за счет сокращения обработок средствами химической защиты.

Более высокая экономическая эффективность в сравнении с контролем в группе сортов осеннего срока созревания отмечена у сорта Хоней Крисп (прибыль с 1 га – 268,1 тыс. руб. при уровне рентабельности 40,4 %). Высокие показатели по комплексу ценных агробиологических признаков (скороплодность, быстрые темпы нарастания урожайности и ее высокие показатели, стабильность плодоношения, стандартность плодов) обусловили уровень рентабельности у сорта Хоней Крисп на 24,1 % выше в сравнении с контрольным сортом Гала.

Среди зимних сортов яблони высокие показатели экономической эффективности у иммунных к парше элитных форм 29-5-49 и 44-30-45-в (прибыль с 1 га – 414,0 и 645,4 тыс. руб. при уровне рентабельности 61,0 % и 94,0 % соответственно). По уровню рентабельности эти элитные формы превышают контрольный сорт (на 5,2 % и 38,2 % соответственно), что обусловлено сочетанием таких положительных признаков, как иммунитет к парше, скороплодность, продуктивность и качество плодов.

Таким образом, использование в производстве перспективных сортов зарубежной селекции: Пирос, Хоней Крисп и иммунных к парше высококачественных сортов и форм региональной селекции: Подарок Ставрополью, 44-30-45-в и 29-5-49 позволит расширить конвейер сортов,

улучшить экономическую эффективность отрасли садоводства и экологическую обстановку в регионе за счет снижения количества обработок средствами химзащиты насаждений яблони.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выделены сорта и кребы яблони с высоким баллом цветения в годы исследования: Арива, Кармен, Любава, Хоней Крисп, Х1-48-49, Империял Павла, Спартак и др. а также поздноцветущие, ценные для селекции сорта яблони – Арива, Камео, 29-5-49, колонна 64-50.
2. Выделены перспективные сорта опылители с высокой жизнеспособностью пыльцы (85-99 %) по данным цитологического анализа: Эрли Мак, Гала, Джон Дауни, Гертруда, иммунные к парше: Либерти – 98 %, 29-4-110 – 77 %, Василиса – 63 %, Кармен – 63 %.
3. По результатам оценки особенностей роста и развития дерева выделены сорта яблони со сдержанной силой роста дерева (1,75 – 2,55 м) и с компактной кроной: Элиза, Пирос, Адамс Ред Делишес, Камео и др. Выделены слаборослые формы кребов – Кетни, Гертруда, Вирджиния, Фейри, Х1-48-49 и др. (высота дерева 1,55 м – 2,1 м).
4. По устойчивости к засухе и морозам, по данным полевых и лабораторных исследований, выделены сорта яблони Союз, Амулет, Кармен с иммунитетом к парше.
5. Выявлены сорта, сочетающие иммунитет к парше с полигенной устойчивостью к мучнистой росе: Подарок Ставрополью, Успенское, Благовест, Фридом и др., а также кребы с комплексной устойчивостью к грибным патогенам: парше, мучнистой росе, мониллиозу, филостиктозу – Пиотош и 2-66-10.
6. Выявлены наиболее продуктивные сорта и формы яблони: Подарок Ставрополью, Хоней Крисп, Арива, Пирос, Купава, 44-30-45-в, 29-5-49 и др. (25,5-38,4 т/га).
7. Установлено, что на признак крупноплодность у летних сортов оказывает значительное влияние плоидность; а у сортов осенних и зимних – плоидность и сортоспецифические особенности. Выделены крупноплодные сорта яблони летнего срока созревания: Союз (317,0 г), Юнона (256,0 г); осеннего и

зимнего: 44-30-45-в (318,0 г), Ноктюрн (219,0 г), Аувил Эрли (227,0 г), Хоней Крисп (235,0 г), Камео (229,4 г) и др.

8. Выделены источники улучшенного биохимического состава плодов – по сумме сахаров: Хоней Крисп, Ноктюрн, 44-30-45-в и др. (9,5-9,9 %), по содержанию витамина С: Фея, Рассвет, Ноктюрн, Виктория, Джон Дауни, Пиотош (10,6-14,3 мг/100 г); витамина Р: Краснополосатое, Пиотош, Джон Дауни (232,0-250,0 мг/100 г).
9. По комплексу селекционно-значимых признаков выделены перспективные сорта и элитные формы яблони: Хоней Крисп, Подарок Ставрополью, Амулет, Пирос, 44-30-45-в, 29-5-49, рекомендуемые для селекции и производства; на их основе сформирован конвейер для пополнения существующего сортимента для южного региона.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

1. В селекцию на скороплодность, продуктивность и слаборослость рекомендуются сорта: Пирос, Хоней Крисп, Кармен, Амулет, Арива, 44-30-45-в, 29-4-110, 29-5-49.
2. В селекцию на устойчивость к засухе рекомендуются иммунные к парше сорта яблони Союз, Амулет, Кармен; на устойчивость к парше и мучнистой росе: Талисман, Фортуна, Юнона, Подарок Ставрополью, Кармен, Амулет, Ноктюрн, 44-30-45-в, 29-5-49.
3. В селекцию на крупноплодность и высокие вкусовые качества плодов рекомендуются сорта и формы яблони: 44-30-45-в, Союз, Кармен, Ноктюрн; яркую окраску плодов: Фортуна, 44-24-42-в, 29-4-110.
4. Для закладки интенсивного сада сортов с повышенными показателями продуктивности и качества, устойчивых к абио- и биотическим стрессорам южного региона рекомендуем использовать выделенные в ходе исследований сорта и формы яблони отечественной селекции: Амулет, Подарок Ставрополью и зарубежной селекции: Хоней Крисп, Пирос.
5. В качестве сортов-опылителей в производственных насаждениях рекомендуем кребы: Джон Дауни, Гертруда, Виктория, сочетающие высокую жизнеспособность пыльцы, сдержанную силу роста дерева, устойчивость к грибным патогенам.
6. Рекомендуются для приусадебного садоводства устойчивые к грибным патогенам ярко-окрашенные кребы с хорошим вкусом плодов: Империял Павла, Х1-48-49 (раннего срока созревания), Пиотош (осеннего срока созревания), Кетни (зимний, с длительным сроком хранения).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. Краснодар, 1961. – 467 с.
2. Александрова, В.Г. Селекция плодовых растений / Пер. с англ. В.Г. Александровой, В.А. Высоцкого, Н.В. Гаделия. – М.: Колос, 1981. – 760 с.
3. Атабиев, К.М. Безопорные интенсивные сады яблони на подвое ММ106 в республике Северная Осетия-Алания / К.М. Атабиев, А.Р. Расулов, Е.В. Ульяновская, Ж.Х. Бакуев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXX, № 1. – С. 33-36.
4. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края Т.1. Яблоня. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2008. – 104 с.
5. Артюх, С.Н. Индуцированный мутагенез в селекции яблони и груши: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Краснодар, 1993. – 21 с.
6. Артюх, С.Н. Мутационная селекция яблони на Кубани / А.С. Артюх // Радиобиологический съезд (тез. доклад). Пущино. – 1993. – 36 с.
7. Артюх, С.Н. Создание сырьевых садов яблони на основе сортов нового поколения – источник подъема экономики региона / С.Н. Артюх, Т.Г. Причко // Формы и методы научного и организационно-экономического обеспечения отраслей в условиях рыночных отношений: материалы науч.-прак.конф. – Краснодар, 2001. – С. 181-189.
8. Артюх, С.Н. Формирование генофонда яблони на основе мутационной селекции / С.Н. Артюх // Основные итоги научных исследований СКЗНИИСиВ за 2004 год: сб. отчетов. – Краснодар, 2005. – С. 11-16.
9. Артюх, С.Н. Новые сорта яблони для садов интенсивного типа эколого-адаптивного южного садоводства / С.Н. Артюх // Субтропическое и южное садоводство России (науч. тр.). – Вып. 42. – Сочи, 2009. – С. 275-290.
10. Артюх, С.Н. Условия перезимовки яблони 2011-2012 г. в различных зонах садоводства Краснодарского края / С.Н. Артюх, И.А. Драгавцева.,

И.А. Бандурко, Г.К. Киселева [и др.] // Новые технологии. – Майкоп, 2013. – № 1 – С. 158-165.

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

12. Барсукова, О.Н. Оценка видов яблони на устойчивость к основным заболеваниям / О.Н. Барсукова // Бюл. ВНИИР. – 1975. – Вып. 54. – С. 18-21.

13. Барсукова, О.Н. Каталог мировой коллекции ВИР / О.Н. Барсукова, В.В. Пономаренко, В.М. Кочетков // ВНИИР. – 2000. – Вып. 723. – С. 26.

14. Барсукова, О.Н. Источники устойчивости к болезням в коллекции дикорастущих видов яблони / О.Н. Барсукова // Научные труды СКЗНИИСиВ. Т.1 – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2013.– С. 76-81.

15. Бербанк, Л. Избран. Соч. / Л. Бербанк. – М., 1955. – 716 с.

16. Болотов, А.Т. Изображение и описание разных пород яблок и груш, родящихся в Дворяниновских, а отчасти и в других садах (Рисованы и описаны Андреем Болотовым в Дворянинове с 1797 по 1801 годы) / А.Т. Болотов // Избран. Сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике. – М.: МОИП, 1952. – С. 241-277.

17. Богданович, Т.В. Особенности методики работы к поиску клоновой изменчивости сортов яблони на юге России / Т.В. Богданович, С.Н. Артюх // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы Всерос. науч. - практ. конф. молодых ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – С. 575-577.

18. Богданович, Т.В. Комплексная оценка исходного материала яблони для выделения перспективных для селекции и производственного изучения генотипов / Т.В. Богданович, Е.В. Ульяновская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых, посвящ. 75-летию В.М. Шевцова / отв. за вып. А.Г. Кощачев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 445-446.

19. Богданович, Т.В. Агробиологическая оценка и выделение перспективных для селекции сортов и форм яблони / Т.В. Богданович // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (62). – С. 72-78.

20. Богданович Т.В. Особенности роста и плодоношения генотипов яблони коллекции СКЗНИИСиВ / Плодоводство и ягодоводство России, 2017. — Т. XXXXVIII, ч. 2. - С. 47-51.

21. Бунцевич, Л.Л. Вирусные и вирусоподобные болезни плодовых культур и оздоровление растений способом клонального микроразмножения *in vitro* / Л.Л. Бунцевич, М.В. Захарова, М.А. Костюк, Ю.П. Данилюк, Р.С. Захарченко // В сборнике: Проблемы интенсивного садоводства. Российская акад. с.-х. наук, Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства; отв. ред. Э.В. Макарова. – Краснодар, 2010. – С. 191-193.

22. Бунцевич, Л.Л. Фитосанитарная ситуация и сортовая политика в питомниководстве Краснодарского края / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, Е.Н. Палецкая, М.В. Макаркина // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013. – № 20 (2). – С. 47-55.

23. Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции растений / Н.И. Вавилов. – М.; Л.: 1935. – Т.I. – 1044 с.

24. Вавилов, Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений / Н.И. Вавилов // Избран. Тр. В. 5, Т.IV. – М.; Л.: Наука, 1964. – 918 с.

25. Ван дер Планк, Я. Устойчивость растений к болезням / Я. Ван дер Планк. – М.: Колос, 1972. – 253 с.

26. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003. – 592 с.

27. Витковский, В.Л. Яблоня / В.Л. Витковский // Плодовые растения мира. – СПб.; М.; Краснодар, 2003. – С. 17-59.

28. Вольф, В.Г. Статистическая обработка опытных данных / В.Г. Вольф. – М.: Колос, 1966. – 256 с.

29. Грязев, В.А. История и эволюция культуры яблони / В.А. Грязев, В.В. Тафинцев, Н.В. Пшеничный // Субтропическое и южное садоводство России: науч. труды. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2009. – Вып. 42. – Т. II. – С. 266-271.

30. Гудковский, В.А. Окислительные повреждения и возможность иммунокоррекции плодовых культур / В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова // Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур: темат. сб. науч. тр. – Краснодар, 2003. – С. 53-62.

31. Гудковский, В.А. Научное обеспечение садоводства: проблемы формирования, использования и эффективности / В.А. Гудковский, В.Ю. Скрипников, Д.Г. Дядченко // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М., 2004. – Т. XI. – С. 16-35.

32. Дорошенко, Т.Н. Перспективы развития садоводства на юге России / Т.Н. Дорошенко // Садоводство и виноградарство. 2004. – № 3. – С. 7-9.

33. Дорошенко, Т.Н. Изучение иммунных сортов яблони в условиях юга России / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, В.Н. Остапенко // Проблемы экологизации современного садоводства и их решения (материалы междунар. конф.). – Краснодар, 2004. – С. 269-274.

34. Дорошенко, Т.Н. Оценка устойчивости яблони к критическим температурам зимнего и летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Э.М. Макарова, Л.Н. Щербаркова, Л.Д. Бадь // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе: тематический сборник научных трудов. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – 369 с.

35. Дорошенко, Т.Н. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода на юге России / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, В.Н. Остапенко // Перспективы селекции яблони и других культур для промышленных насаждений (материалы науч.-практ. конф.). – Мичуринск, 2007. – С. 72-76.

36. Дорошенко, Т.Н. Оценка устойчивости сортов яблони к абиотическим стрессорам летнего периода / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Н.В. Захарчук,

Д.В. Максимцов // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2014. – № 25 (1). – С. 26-32.

37. Дутова, Л.И. Цитологическая и анатомо-морфологическая характеристика сортов яблони разного уровня плоидности / Л.И. Дутова // Селекция яблони на улучшение качества плодов: сб. ст. – Орел, 1985. – С. 202-206.

38. Егоров, Е.А. Адаптивный потенциал садовых культур юга России в условиях стрессовых температур зимнего периода / Е.А. Егоров, И.А. Ильина, Т.Г. Причко [и др.] – Краснодар, 2006. – 156 с.

39. Егоров, Е.А., Проблемы производства безвирусного посадочного материала плодовых культур на юге России / Е.А. Егоров, А.П. Луговской, Л.Л. Бунцевич // В сборнике: Садоводство и виноградарство 21 века Материалы Международной науч. – практ. конф., 1999. – С. 213-223.

40. Егоров, Е.А. Интенсификация плодоводства / Е.А. Егоров // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. – Краснодар, 2006. – С. 5-10.

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

42. Егоров, Е.А. Методические подходы к формированию системы оценки сорта и привойно-подвойной комбинации на соответствие критериям-признакам интенсивных технологий возделывания плодовых культур и винограда / Е.А. Егоров, Е.В. Ульяновская, Н.И. Ненько [и др.] // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ «Методологическое обеспечение селекции садовых культур и винограда на современном этапе» - Краснодар, 2013. – Т.1. – С. 9-29.

43. Еремин, Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур / Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук, И.И. Супрун, Е.В. Ульяновская. – Краснодар, 2010. – 55 с.

44. Ефимова, Н.В. Оценка точности ранней диагностики зимостойкости в селекции яблони / Н.В. Ефимова // Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур (материалы совещания). – М., 1993. – С. 37-42.

45. Ефимова, И.Л. Методологические подходы к оценке зимостойкости сорто-подвойных комбинаций плодовых культур / И.Л. Ефимова, А.П. Кузнецова, Н.К. Шафоростова, А.Н. Юшков. // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управления реализацией продукционного потенциала растений: сборник материалов по осн. итогам научн. исслед. за 2008 год. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – С. 62-67.

46. Ефимова, И.Л. Высокоадаптивные подвои яблони серии СК (Северный Кавказ) для аридного садоводства / И.Л. Ефимова, Н.В. Дрофичева. // Инновационное развитие аграрного производства на аридных территориях. Сост. и ред.: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз, М.М. Шагаипов – М.: Вестник РАСХН, 2010. – С. 266-270.

47. Ефимова, И.Л. Подвои яблони / И.Л. Ефимова, В.Г. Ермоленко // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 301-312.

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

49. Ефимова, И.Л. Оценка биологических особенностей подвоев яблони в условиях Краснодарского края / И.Л. Ефимова, К.Е. Розинцев // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2012. – Т. XXXII Часть 2. – С. 162-168.

50. Ефимова, И.Л. Влияние изменения погодных условий на устойчивость сортов яблони к микозам в условиях южного садоводства / И.Л. Ефимова, Г.В. Якуба // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. XXXVI. – В.1. – С. 175-181.

51. Ефимова, И.Л. Сравнительная оценка сортов яблони в коллекции СКЗНИИСиВ для совершенствования зонального сортимента / И.Л. Ефимова,

Т.В. Богданович // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИИЦиСК; [редсов.: А.В. Рындин (гл. ред.) и др.] – Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2015. – Вып. 53. – С. 36-40.

52. Ефимова, И.Л. Экологически обоснованные агроприемы при выращивании посадочного материала яблони в условиях повышения летних температур / И.Л. Ефимова // Плодоводство и ягодоводство юга России. – 2016. – Т. XXXXVII. – С. 133-137.

53. Жданов, В.В. Селекция яблони на устойчивость к парше / В.В. Жданов, Е.Н. Седов. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 208 с.

54. Жданов, В.В. Оценка сортов и гибридов яблони по комплексной устойчивости к парше и мучнистой росе / В.В. Жданов, Е.Н. Седов // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве (материалы междунар. науч.-метод. конф.). – Орел: ВНИИСПК, 2003. – С. 97-99.

55. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.

56. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (экологические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 127-129.

57. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы) / А.А. Жученко – М.: РУДН, 2001. – Т. I. – 780 с.

58. Жученко, А.А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 1. – С. 3-33.

59. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: Агрорус. – 2004. – Т. I. – 690 с.

60. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика / А.А. Жученко. – Краснодар: Просвещение-Юг. – 2010. – 486 с.

61. Заремук, Р.Ш. Комплексная оценка адаптивности нового поколения сортов сливы и вишни в условиях Краснодарского края // Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева, Ю.А. Доля / Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 147

62. Заремук, Р.Ш. Сорта яблони для интенсивных технологий в условиях Чеченской республики / Р.Ш. Заремук., Х.Э. Мамалова // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля Сб. науч. тр. ФГБНУ «Южно- Уральский НИИ садоводства и картофелеводства». – 2015. – С. 110-118.

63. Заремук, Р.Ш. Продуктивность перспективных сортов яблони в условиях Чеченской республики / Р.Ш. Заремук., Х.Э. Мамалова // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 2. – С. 18-22.

64. Заремук, Р.Ш. Научное обеспечение южного садоводства отечественными сортами садовых культур в аспекте импортозамещения / Р.Ш. Заремук, Е.В. Ульяновская, С.Н. Артюх, Е.М. Алехина, Н.В. Можар, А.П. Луговской, С.В. Богатырева, В.В. Яковенко // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2016. – Т.10. – С. 50-55.

65. Заремук, Р.Ш. Перспективные сорта яблони для производства высококачественных экологически чистых плодов / Р.Ш. Заремук, Х.Э. Мамалова // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2016. – № 10. – С. 8-14.

66. Исаев, С.И. Селекция и новые сорта яблони / С.И. Исаев. – М., 1966. – 448 с.

67. Исаев, С.И. Особенности гибридов от межвидового скрещивания сибирской и домашней яблони / С.И. Исаев, В.В. Вартапетян, Л.В. Соловьева // Вестник МГУ. Сер. VI: Биология, почвоведение. – 1975. – № 6. – С. 56-62.

68. Исаев, С.И. Использование полиплоидов в селекции яблони: сб. ст. / С.И. Исаев, И.И. Домрачева // Селекция яблони в СССР: сб. ст. – Орел, 1981. – С. 179-185.

69. Калинина, И.П. Селекция яблони на юге западной Сибири / И.П. Калинина, З.С. Ящемская, С.А. Макаренко // Новосибирск, 2010. – 272 с.

70. Киселева, Г.К. Анатомо-морфологическая оценка адаптивного потенциала сортов плодовых культур и винограда // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 199-205.

71. Киселева, Г.К. Физиолого-биохимические критерии адаптационной устойчивости к засухе сортов яблони различной ploидности / Г.К. Киселева, Н.И. Ненько, Е.В. Ульяновская, А.В. Караваева // Межд.научн.конф. и школа молодых ученых «Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий» 19-25 мая 2014. Калининград, 2014. – Т.1. – С. 66-67.

72. Киселева, Г.К. Анатомо-морфологическая и гистохимическая оценка вегетативных органов плодовых культур и винограда / Г.К. Киселева, Н.И. Ненько // Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда / Под общей редакцией Н.И. Ненько. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – С. 32-39.

73. Киселева, Г.К. Оценка степени засухоустойчивости яблони и винограда по ксероморфным признакам листовой пластинки / Г.К. Киселева, Н.И. Ненько // Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда / Под общей редакцией Н.И. Ненько. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – С. 36-39.

74. Кичина, В.В. Особенности зимостойкости яблони на северной границе ее товарного производства / В.В. Кичина // Агротехника, защита от вредителей и болезней, механизация в производстве в НЗ РСФСР: сб. науч. тр. НИЗИСНП. – М., 1992. – С. 1-13.

75. Кичина, В.В. Современные представления о зимостойкости плодовых культур (концепция и генетические аспекты) / В.В. Кичина // Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур (материалы совещ.). – М., 1993. – С. 3-16.

76. Кузнецова, А.П. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе / А.П. Кузнецова, Е. Л. Тыщенко // Труды КубГАУ, 2015. – № 55. – С. 124-128.

77. Кладь, А.А. Изучение качественных показателей и лежкоспособности новых сортов яблок на Кубани / А.А. Кладь, Т.Г. Причко // Садоводство и виноградарство в 21 веке: материалы науч.-практ. конф. – Краснодар, 1999. – Ч.5. – С. 176-178.

78. Козловская, З.А. Новые индуцированные сорта яблони как исходный материал в селекции на иммунитет к грибным болезням / З.А. Козловская // Плодоводство. – Минск, 1999. – Т.12. – С. 9-11.

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

80. Козловская, З.А. Продолжительность ювенильного периода и продуктивность гибридных сеянцев яблони различного происхождения / З.А. Козловская, В.В. Васеха // Труды по прикл. Ботанике, генетике и селекции. – СПб., 2009. – С. 136-140.

81. Красова, Н.Г. Оценка интродуцированных сортов яблони по основным хозяйственно-биологическим показателям / Красова Н.Г., Галашева А.М., Макаркина М.А. // В книге: Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур сборник научных статей. - Орел, 2013. - С. 33-39.

82. Красова, Н.Г. Рост и плодоношение сортов яблони в интенсивном саду / Красова Н.Г., Галашева А.М., Ожерельева З.Е. // Современное садоводство. - 2015. - № 1 (13). - С. 20-24.

83. Красова, Н.Г. Использование генофонда ВНИИСПК в селекции сортов яблони / Селекция и сорторазведение садовых культур. - 2016. - Т. 3. - С. 77-83.

84. Кушниренко, М.Д. Анатомо-физиологические особенности индивидуального развития яблони и груши / М.Д. Кушниренко // Бюл. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. 1959. – Вып. 7-8. – С. 121-141.

85. Лобанов, Г.А. Подбор родительских форм при селекции яблони на улучшение химического состава плодов / Г.А. Лобанов, Е.П. Франчук //

Селекция яблони на улучшение качества плодов: сб. ст. – Орел, 1985. – С. 33-40.

86. Луговской, А.П. Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур / А.П. Луговской, С.Н. Артюх, Е.М. Алехина, С.Н. Щеглов [и др.] // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. – Краснодар, 2004. – С. 127-203.

87. Луговской, А.П. Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур / А.П. Луговской, С.Н. Артюх, Е.М. Алехина, С.Н. Щеглов [и др.] // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. – Краснодар, 2004. – С. 127-203.

88. Луговской, А.П. Концептуальные подходы к формированию сортовой политики в отрасли садоводства Краснодарского края / А.П. Луговской // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве: темат. сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – Т. I. – С. 143-160.

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

90. Лусс, А. И. Вегетативные мутации / А. И. Лусс // Теоретические основы селекции растений. – М.; Л., 1935. – Т. I. – С. 215-292.

91. Мичурин, И. В. Сочинения / И. В. Мичурин. – М., 1948. – Т. I-IV

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

93. Зуев, Х.А. Влияние абиотических факторов и послеуборочных обработок на формирование качество и сохраняемость плодов яблони: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – М., 2004. – 26 с.

94. Ненько, Н.И. Физиолого-биохимические особенности адаптации яблони к засухе в интенсивных насаждениях в условиях Северо-Кавказского региона / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева, Т.В. Схаляхо, Ю.И. Сергеев

// Сб.: «Расширенное заседание Ученого совета ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии по проблемам интенсивного садоводства, посвященное 100-летию со дня рождения Гавриила Владимировича Трусевича» (6 июля 2010), Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 92-97.

95. Ненько, Н.И. Морозостойкость яблони различных сроков созревания в условиях Северо-Кавказского региона / Н.И. Ненько, Н.Г. Красова, С.Н. Артюх, И. Л. Ефимова, Т.В. Богданович, Ю.И. Сергеев, А.В. Караваева, Г.К. Киселева // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 4. – С. 40-45.

96. Ненько, Н.И. Физиологические особенности адаптации сортов яблони различной ploидности к засухе в условиях Краснодарского края / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева, Е.В. Ульяновская // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ «Методологическое обеспечение селекции садовых культур и винограда на современном этапе» – Краснодар, 2013. – Т.1. – С. 70-75.

97. Ненько, Н.И. Оценка адаптационной устойчивости к засухе сортов яблони различного эколого-географического происхождения в условиях Краснодарского края / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, Е.В. Ульяновская // Вестник АПК Ставрополя, 2014. – № 2. – С. 173-176.

98. Ненько, Н.И. Физиолого-биохимическая оценка сопряженной устойчивости сортов яблони различного эколого-географического происхождения к абиотическим стрессорам летнего периода в южном регионе России / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, Е.В. Ульяновская // Садоводство и виноградарство, 2015. – №1. – С. 27-32.

99. Ненько, Н.И. Особенности водного режима сортов яблони различной ploидности в связи с адаптацией к засухе / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева, Е.В. Ульяновская // Плодоводство и виноградарство юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – № 31(1). – С. 98-109.

100. Ненько, Н.И. Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда / Н.И., Ненько, И.А. Ильина, Т.Н. Воробьева [и др.] // Под общей редакцией Н.И. Ненько. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – 115 с.

101. Ненько, Н.И. Формирование адаптационной устойчивости к летней засухе сортов яблони различной ploидности / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, Е.В. Ульяновская // Фундаментальные и прикладные аспекты современных эколого-биологических и медико-технологических исследований: Монография. – Ришон ле Цион: Medial, 2016. – Т.2. – С. 83-108.

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

103. Причко, Т.Г. Результаты изучения витаминности плодов яблони / Т.Г. Причко // Современные проблемы плодoводства: тез. науч. конф., посвящ. 70-летию Белорусского НИИ плодoводства. – Смoхвалoвичи, 1995. – 105 с.

104. Причко, Т.Г. Прoгнoзирование устойчивости плодoв яблони к физиологическим заболеваниям на основе мониторинга показателей качества плодoв / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Високоточные технологии производства, хранения и переработки плодoв и ягoд. – Краснодар, 2010. – С. 324-330.

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

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

107. Причко, Т.Г. Влияние стресс-факторов в период вегетации на химический состав плодoв яблони / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Разработки, формирующие современный облик садовoводства и виноградарства. – Краснодар, 2011. – С. 308-315.

108. Причко, Т.Г. Современные технологии уборки, хранения и переработки плодoв и ягoд / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Разработки, формирующие современный облик садовoводства. – Краснодар, 2011. – С. 256-314.

109. Причко, Т.Г. Апрабация посадочного материала плодoвых, ягoдных и орехoплодных культур в южной зоне плодoводства. / Т.Г. Причко, Г.В. Еремин,

Е.В. Ульяновская, А.П. Кузнецова, Т.В. Богданович [и др.] // Учебное пособие 3-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – 185 с.

110. Причко, Т.Г. Развитие научного направления «Промышленное интенсивное садоводство на юге России и его основные достижения» / Т.Г. Причко, И.Л. Ефимова // Садоводство и виноградарство. – 2016. № 4. – С. 47-52.

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

112. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

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

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

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

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

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

118. Руденко, И.С. Жизнеспособность пыльцы аллотетраплоидных гибридов F2 айва х яблоня / И.С. Руденко // Бюл. Гл. бот. Сада СССР. – 1986. - № 141. – С. 87-91.

119. Савельев, Н.И. Доноры устойчивости к парше яблони для использования в селекции / Н.И. Савельев // Генетические основы селекции на

иммунитет плодовых, ягодных культур и винограда: тр. Центр. Гент. Лаб. им. И.В. Мичурина. – Мичуринск: ЦГЛ, 1987. – С. 15-19.

120. Савельев, Н.И. Исходный материал в селекции яблони на морозо- и зимостойкость / Н.И. Савельев // 5 съезд ВОГИС – М., 1987. – Т.IV. – Ч.4. – С. 176-177.

121. Савельев, Н.И. Морозостойкость доноров моногенной устойчивости к парше яблони / Н.И. Савельев // Садоводство. – 1987. – № 5. – 25 с.

122. Савельев, Н.И. Генетические основы селекции яблони / Н.И. Савельев. – Мичуринск, 1998. – 304 с.

123. Савельев, Н.И. Устойчивость сортов плодовых культур к абиотическим факторам / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, М.Ю. Акимов [и др.] // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения (материалы междунар. конф.). – Краснодар: КубГАУ, 2004. – С. 40-46.

124. Савельева, Н.Н. Хозяйственно-биологическая и экономическая оценка иммунных к парше сортов яблони в условиях Центрально-Черноземного региона России: автореф. дис... канд. с.-х. н. – Мичуринск, 2008. – 21 с.

125. Савельев, Н.И. Перспективные иммунные к парше сорта яблони / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева, А.Н. Юшков // – Мичуринск-наукоград. 2009. – 126 с.

126. Савельев, Н.И. Генетический потенциал устойчивости плодовых культур к абиотическим стрессорам / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева, А.С. Земисов [и др.] // Мичуринск-наукоград РФ, 2010. – С. 168-173.

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

128. Седов, Е.Н. Основные направления и методы селекции яблони / Е.Н. Седов // Селекция яблони в СССР: сб. ст. – Орел, 1981. – С. 14-27.

129. Седов, Е.Н. Оценка морозоустойчивости иммунных к парше сортов и элитных сеянцев яблони / Е.Н. Седов, С.В. Резвякова, В.А. Трунова // Проблемы оценки исходного материала и подбора родительских пар в селекции плодовых растений: сб. докл. и сообщ. XVI Мичурин. чтений. – Мичкринск, 1996. – С. 50-53.

130. Седов, Е.Н. Основные направления и методы селекции семечковых культур / Е.Н. Седов // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 3. – С. 16-24.

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

132. Седов, Е.Н. Результаты исследований по селекции на иммунитет плодовых культур к грибным болезням / Е.Н. Седов, В.В. Жданов, Е.А. Долматов, З.М. Серова, Е.Н. Джигадло, С.Д. Князев, О.Д. Голяева // Селекция и сортовая агротехника плодовых культур (сб.). – Орел: ВНИИСПК, 2004. – С. 13-23.

133. Седов, Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 312 с.

134. Седов, Е.Н. Селекция яблони на скороплодность и продуктивность / Е.Н. Седов // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 4. – С. 15-17.

135. Седов, Е.Н. Двадцать лет совместной работы по селекции яблони / Е.Н. Седов, Л.И. Дутова, Е.В. Ульяновская, З.М. Серова, Т.Г. Причко // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе: темат. сб. – Краснодар, 2005. – С. 64–71

136. Седов, Е.Н. Прошлое, настоящее и будущее в селекции яблони на полиплоидном уровне / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, М.А. Макаркина, Е.В. Ульяновская // Плодоводство. Белсад. Самохваловичи, 2009. – Т.21. – С. 337–347.

137. Седов, Е.Н. Доноры диплоидных гамет в селекции яблони на полиплоидном уровне / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, Е.В. Ульяновская, З.М. Серова // Доклады РАСХН. – 2009. – № 3. – С. 19–22.

138. Седов, Е.Н. Итоги более полувековой селекции яблони / Е.Н. Седов // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 3. – С. 26–32.
139. Седов, Е.Н. Иммунные к парше триплоидные сорта яблони для садов интенсивного типа / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Е.В. Ульяновская // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодовой и ягодной продукции. – Краснодар, 2010. – С. 49–53.
140. Седов, Е.Н. Полиплоидия открывает большие перспективы в селекции яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Е.В. Ульяновская // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 1. – С. 28-30.
141. Седов, Е.Н. Создание триплоидных сортов – приоритетное направление в селекции яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Е.В. Ульяновская // Аграрный вестник Урала. – 2010. – Т.75, № 9–10. – С. 71–74.
142. Седов, Е.Н. Перспективные направления селекции яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, М.А. Макаркина, Е.В. Ульяновская, З.М. Серова // Доклады РАСХН. – 2011. – № 4. – С. 14–17.
143. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
144. Седов, Е.Н. Создание триплоидных сортов открывает новую эру в селекции яблони / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, Е.В. Ульяновская // Вестник РАСХН. – 2013. – № 2. – С. 33–37.
145. Седов, Е.Н. О конструировании геномов: новые возможности в селекции яблони (*Malus domestica borkh.*) на устойчивость к парше, качество и технологичность / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова, С.А. Корнеева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т.51, № 3. – С. 411-418.
146. Седов, Е.Н. Комплексные программы исследований по селекции плодовых и ягодных культур и их эффективность / Е.Н. Седов // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – Т.3. – С. 126-129.
147. Семакин, В.П. Клоновая селекция в садоводстве / В.П. Семакин. – М.: Колос, 1968. – 134 с.

148. Семакин, В.П. Улучшение сортов путем клоновой селекции / В.П. Семакин // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – С. 429-446.

149. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. академика РАСХН Г.В. Еремина. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.

150. Супрун, И.И. Комплексный подход к созданию устойчивых к парше сортов яблони с использованием молекулярно-генетических методов / И.И. Супрун, Е.В. Ульяновская, Я.В. Ушакова, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Агро XXI. – 2010. – № 4-6. – С. 12-14.

151. Супрун, И.И. Скрининг селекционного материала яблони на наличие гена устойчивости к парше Vf с применением методов молекулярного маркирования / И.И. Супрун, Е.В. Ульяновская, Я.В. Ушакова, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Труды КубГАУ. – 2011. – № 3 (30). – С. 84-86.

152. Супрун, И.И. Молекулярно-генетическая идентификация аллелей гена самонесовместимости у сортов яблони отечественной селекции / И.И. Супрун, Е.В. Ульяновская, Я.В. Ушакова, Е.Т. Ильницкая // Доклады РАСХН. – 2011. – № 5. – С. 15-17.

153. Супрун, И.И. Изучение генетического разнообразия современных сортов яблони (*Malus domestica*) отечественной селекции с использованием микросателлитных локусов / И.И. Супрун, Я.В. Ушакова, С.В. Токмаков, Ч.Э. Дюрель, К. Денанс, Е.В. Ульяновская // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т.50. – № 1. – С. 37-45.

154. Ульяновская, Е.В. Создание на основе имеющихся генетических ресурсов и метода полиплоидии новых иммунных и высокоустойчивых к парше форм яблони / Е.В. Ульяновская // Основные итоги научных исследований СКЗНИИСиВ за 2004 год: сб. отчетов. – Краснодар, 2005. – С. 16-18.

155. Ульяновская, Е.В. Новые формы яблони, устойчивые к основным стрессорам южного региона / Е.В. Ульяновская, Е.Н. Седов, Л.И. Дутова, Г.А. Седышева, З. М. Серова // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в

современном садоводстве России: Сб. науч. статей. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – С. 263–265.

156. Ульяновская, Е.В. Формирование адаптивного сортимента яблони на основе устойчивых и иммунных к парше сортов: 06.01.07: автореф. дис... доктора с.-х. наук. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2009. – 50 с.

157. Ульяновская, Е.В. Новые сорта яблони летнего срока созревания для южной зоны садоводства // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 5. – 29 с.

158. Ульяновская, Е.В. Ускоренное создание иммунных к парше сортов яблони с использованием молекулярно-генетических методов исследования / Е.В. Ульяновская, Е.Н. Седов, И.И. Супрун, Г.А. Седышева, З.М. Серова. – Краснодар, 2011. – 56 с.

159. Ульяновская, Е.В. Новые методологические подходы к созданию иммунных и высокоустойчивых к парше сортов яблони / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Агро XXI. – 2011. – № 1-3. – С. 16-18.

160. Ульяновская, Е.В. Семечковые культуры / Е.В. Ульяновская, А.П. Луговской, [и др.] // Разработки, формирующие современный облик плодоводства. – Краснодар, 2011. – С. 46–96.

161. Ульяновская, Е.В. Создание иммунных к парше сортов и форм яблони с использованием молекулярно-генетических методов / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Вестник РАСХН. – 2012. – № 3. – С. 42-44.

162. Ульяновская, Е.В. Иммунные и устойчивые к парше сорта яблони, перспективные для южного региона России / Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 4. – С. 23-25.

163. Ульяновская, Е.В. Яблоня / Е.В. Ульяновская, С.Н. Артюх, И.Л. Ефимова // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2012. – С. 268–283.

164. Ульяновская, Е.В. Создание иммунных к парше генотипов яблони для решения проблемы устойчивого садоводства / Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т.36, № 1. – С. 262–269.

165. Ульяновская, Е.В. Ускоренное создание генотипов яблони с повышенными показателями адаптивности и качества на основе выявленных закономерностей наследования значимых признаков / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ «Методологическое обеспечение селекции садовых культур и винограда на современном этапе». – Краснодар, 2013. – Т.1. – С. 47–52.

166. Ульяновская, Е.В. Комплексный подход к отбору ценных генотипов яблони, устойчивых к стрессовым факторам среды / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, С.В. Токмаков, Я.В. Ушакова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – № 25 (01). – С. 15. – Шифр Информрегистра: 0421200126/0002. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/01/02.pdf>.

167. Ульяновская, Е.В. Эффективность возделывания иммунных и устойчивых к парше сортов яблони в южной зоне садоводства / Е.В. Ульяновская, Ж.А. Шадрина // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 3. – С. 23-28.

168. Ульяновская, Е.В. Оценка исходного материала яблони разной плоидности для селекции на иммунитет к парше / Наука Кубани. – 2014. – № 4. – С. 27-31.

169. Ульяновская, Е.В. Создание усовершенствованным методом полиплоидии иммунных и устойчивых к парше генотипов яблони / Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – С. 22-28.

170. Ульяновская, Е.В. Изучение генетического разнообразия и создание новых адаптивных генотипов яблони разной плоидности / Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2015. – С. 25-31.

171. Ульяновская, Е.В. Исходный материал яблони для создания устойчивых к парше генотипов разной плоидности / Е.В. Ульяновская, И.И.

Супрун, С.В. Токмаков, Г.В. Гордеева. // Труды КубГАУ. – 2015. – № 4 (55). – С. 263-267.

172. Ульяновская, Е.В. Создание иммунных к парше генотипов яблони – приоритетное направление селекции / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, С.В. Токмаков, Т.В. Богданович // Хранение и использование генетических ресурсов садовых и овощных культур: сборник тезисов докладов и сообщений международной науч.-практ. конф. – Филиал Крымская ОСС ВИР: г. Крымск. – 2015. – 150 с.

173. Ульяновская, Е.В. Роль наследственной изменчивости в создании новых сортов яблони и реализации их генотипического потенциала / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, С.В. Токмаков, Т.В. Богданович // Труды КубГАУ. – 2016. – № 3 (60). – С. 298–303.

174. Ульяновская, Е.В. Изучение генетического разнообразия и выявление доноров и источников для селекционного совершенствования яблони / Е.В. Ульяновская, Т.В. Богданович, Г.В. Гордеева // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2016. – Т.9. – С. 38-46.

175. Ульяновская, Е.В. Перспективные иммунные и устойчивые к парше сорта яблони для южной зоны садоводства / Е.В. Ульяновская, Т.Г. Причко, С.Н. Артюх, И.Л. Ефимова // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 4. – С. 9-14.

176. Ульяновская, Е.В. Новые сорта и элитные формы яблони с олигогенным и полигенным типом устойчивости к парше / Е.В. Ульяновская, Г.В. Гордеева // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2016. – Т.9. – С. 52–58.

177. Фоменко, Т.Г. Оценка эффективности капельного орошения и фертигации насаждений яблони в условиях недостаточного увлажнения / Т.Г. Фоменко, В.П. Попова, М.А. Красько, В.М. Кареник // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. (материалы междунар. науч.-практич. конф., посвященной 80-летию со дня образования ГНУ СКЗНИИСиВ). – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 211–217.

178. Филлипенко, И.М. О природе и особенностях наследования признака морозостойкости у растений / И.М. Филлипенко // Бюл. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – 1991. – Вып. 50. – С. 38-42.

179. Фулга, И.Г. Практическое плодоводство / И.Г. Фулга, И.П. Цуркан, И.К. Гоанца. – Кишинев, 1989. – 438 с.

180. Халафян, А.А. Statistika 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – М., 2007. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26177657>

181. Чумаков, С.С. Возможности регулирования генеративной деятельности яблони в южном регионе России / С.С. Чумаков, Л.Г. Рязанова, А.М.А. Аль-Хуссейни // Научное обеспечение агропромышленного комплекса отв. за вып. А. Г. Кощев. – 2016. – С. 278-280.

182. Якуба, Г.В. Биологизация защиты яблони от заболеваний / Г.В. Якуба // Оптимизация фитосанитарного состояния садов в условиях погодных стрессов: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. – Краснодар, 2005. – С. 246-248.

183. Якуба, Г.В. Метод определения количества первичного инокулюма возбудителя зимующей стадии парши яблони / Г.В. Якуба, В.М. Смолякова // Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар, 2010. – С. 172-178.

184. Якуба, Г.В. Изменение неспецифической устойчивости яблони к основным микозам в условиях действия стресс-факторов / Г.В. Якуба, И.Л. Ефимова // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства (Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня образования ГНУ СКЗНИИСиВ). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 266-271.

185. Якуба, Г.В. Влияние экологических факторов на вредоносность возбудителя парши яблони / Г.В. Якуба // Сборник науч. работ «Плодоводство и ягодоводство России». – М., 2012. – Т. XXIX, Ч.2. – С. 265–272.

186. Якуба, Г.В. Влияние погодных стрессов на видовой состав возбудителей болезней и вредителей плодовых культур Краснодарского края /

Г.В. Якуба, С.Р. Черкезова // Новации в горном и предгорном садоводстве. (Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Посвященной 110 летию со дня рождения известного ученого пловода-селекционера Костыка П.П.). – 2014. – С. 170–176.

187. Якуба, Г.В. Оценка биологической эффективности биофунгицидов в защите от парши и биологизированный контроль основных микозов в агроценозах яблони / Г.В. Якуба // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2016. Т.9. – С. 193–200.

188. Якушкина, Н.И. Физиология растений. – М., Просвещение, 1980, – С. 90–93.

189. Максимов, Н.А. Подавление ростовых процессов как основная причина снижения урожаев при засухе / Успехи современной биологии. – М., 1978. – Т.1. – № 4. – С. 124–136.

190. Чиркова, Т.В. Физиологические основы засухоустойчивости растений. – СПб.: Изд-во СПбГУ. – 2002. – 240 с.

191. Blazek, J. Breeding apples for scab tolerance at Holovousy / Blazek, J., Paprstein, F. // Progress in temperate Fruit Breeding. Kluwer Acad. Publ, 1994. – P. 21-25.

192. Braniste, N. Comportarea unor soiuri si nibrizi de mar cu rezistenta genetica la rapan in diferite comdirii ecologice, fara tratamente cu fungicide / Braniste, N., Amzar, V., Ivan, I. // Zucr. Sti. Inst. Product. Romic., Pitesti. – Bucuresti, 1989. – N. 13. – P. 269–276.

193. Bravin, E. International Comparison of the Apple Praduction. 28 Internat. Hort. Congr. – Lisbon, 2010. Vol. 2 (Symposia). – 489 p.

194. Boreski, L. Field susceptibility of 13 scabresistant apple cultivars to apple powdery mildew // Acta agrolot. – 1987. – V.40 – № 1-2. – P. 87–98.

195. Cimanowski, J. et al. Evaluation of susceptibility of 22 apple varieties to apple scab (*Venturia Inaegualis* (Cooke Aderh) apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha* (Ell. And Ev.) // Fruit Sci. Repts. – 1988. – V.15. – № 2. – P. 81–84.

196. Einset, J. Polyploidy in apple breeding / J. Einset, Ch. Pratt // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1963. – Vol.83. – P. 107–112.
197. Dalpiaz, A. Attesa una buona annata per le mele // Frutticoltura. – 2008. – № 11. – P. 8–13.
198. Dayton, D.F. Additional allelic genes in *Malus* for scab resistance of two reaction types / D.F. Dayton, E.B. Williams // J. of Amer. Soc. for Hort. Sci. – 1970. – Vol.95, № 6. – P. 735–736.
199. Dayton, D.F. Disease Resistance / Dayton, D.F., Bell, R.L., Williams, E.B. // Methods in Fruit Breeding. – 1983. – P. 189–215.
200. De Coster, J. Quelques caracteristiques de larboriculture fruitiere an Japon // Fruit Belge. – 1989. – V.57, № 426. – P. 142–145.
201. Dermen, H. Tetraploid and diploid adventitious shoots // J. Hered. – 1951. – Vol.42, № 3. – P. 144–149.
202. FAS|USDA Horticultural and Tropical Products Division. USA, 2003. – P. 1–11.
203. Fischer, C. Breeding apple cultivars with multiple resistance // Progress in Temperature Fruit Breeding. – Kluwer Acad. Publ. – 1994. – P. 43-48.
204. Goddrie, P.D. Apple. Index top fruit cultivars: 25 years research in brief // 1970–1995. Fruit research centre Wilhelmina – dorp, NL. – 1995. – P. 20-26.
205. Gruca, Z. Sadownichwo w Poludniowym Tyrolu // Seminaria sadownicze. – Przybroda. – 1998. – Biuletyn. nr. 3. – P. 5-13.
206. Hough, L.F. Apple scab resistance from *Malus floribunda* Sieb. / L.F. Hough, J.R. Shay, D.F. Dayton // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1953. – Vol.62. – P. 341–347.
207. Kemp, H. Appel / Kemp, H., Wertheim, S.J. // Grootfruit. 19 e Rassenlijst voor Fruitgewassen 1999. – Wageningen: CPRO – DLO. – 1999. – P. 41–83.
208. Kruczynska, D. Nowe odmiany jabloni. – Warszawa: Hortpress Sp.Z.O.O. – 1998. – 120 p.
209. Kruczynska, D. Fuji i jej sporty / SAD. – 2007// – № 7-8. – P. 10–15.

210. Kurlus, R. Sadownicze badania naukowe w Wielkiej Brytani // Seminaria sadownicze. – Przybroda. – 1998. – Biuletyn nr. 3. – P. 34-40.
211. Kurlus, R. Produkcja jabłek w Polsce na tle produkcji światowej / Kurlus, R., Szklarz, M. // Seminaria sadownicze. – Przybroda. – 1997. – Biuletyn nr. 2. – P. 3-11.
212. Lamb, R. et al. Freedom, a Disease apple // Hortscience. – 1985. – V.20. – № 4. – P. 774-775.
213. Morgas, H. Ciecie i formowanie drzew odmiany Fuji / SAD. – 2007// – № 7–8. – P. 16-17.
214. Murawski H., Fischer C. Schort und Mehltresisten-zuchtung beim Apfel. – Arch. Zuchtungsforsch. – 1979. – P. 143-149.
215. Nenko, N.I. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva, E.V. Ulyanovskaya. A.V. Karavaeva // Science and Education. Materials of the V international research and practice conference. – Vol.1. – (February 27–28, 2014) / Munich, Germany. – 2014. – P. 40-43.
216. Nenko, N.I. The mechanisms of the adaptation of the types of the apple tree of different origin to the abiotic factors of the summer period / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva, H.V. Ulyanovskaya // Agriculture & Food. – 2015. – Vol. 3 – P. 202-208.
217. Nilsson, F. Practical results from fruit tree breeding // Svensk. Jordbr. Forsk. – 1947. – P. 109-119.
218. Nikolic, M. Dostignuca u vocarstvu – nove sorte I podloge vocaka / Nikolic, M., Misic, P., Gvozdenovic, D., Nenadovic-Mratinic, E., Radulovic, M. // Jugoslovensko vocarstvo. – 1996. – V.30. – № 3–4. – P. 185-200.
219. Richter, M. Prima – nova odruda jablone // Zahradnictvo. – 1985. – № 10. – 437 p.
220. Rourke, O. World Apple Cultivar Dynamica / Rourke, O., Janick, J., Sansavini, S. – Horticultural Science News. – 2003.

221. Sedov, E. Creation of triploid grades opens a new era in apple-tree selection / Sedov E., Sedysheva G., Serova Z., Ulyanovskaya E. // Russian Journal of Horticulture. – 2014. – T.1. – № 1. – P. 17-24.
222. Shay, J.R. Disease resistance in apple and pear / J.R. Shay, E.B. Williams, Janick, Jules. / Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1962. – Vol.80. – P. 97-104.
223. Soressi, M. Il nuovo raccolto alla prova mercato // Ortofrutta Italiana. – 2008. – № 11. – P. 51-57.
224. Soressi, M. Il mondo della mela ruota attorno a Bolzano // Terra e Vita. Suppl. Interpoma. – 2008. – № 41. – P. 2-4.
225. Suprun, I., E. Ulyanovskaya, E. Sedov, G. Eremin, A. Lugovskoy, V. Kochetkov Genetic resources of the fruit crops in southern Russia and opportunities of their utilization for breeding // Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization. - 2nd International symposium on Genomics of Plant Genetic Resources. Bologna, Italy – 24–27 April. – 2010. – 167 p.
226. Suprun, I.I. Molecular Genetic Identification of Alleles of Self-incompatibility Gene in Russian Apple Varieties / I.I. Suprun, E.V. Ulyanovskaya, Ya.V. Ushakova, E.T. Ilnitskaya // Russian Agricultural Sciences. – 2011. – № 37 (5). – P. 373–375.
227. Suprun, I.I. Genetic resources of rosaceous fruit crops in southern Russia and their use in the breeding / Suprun I.; Eremin G.; Ulyanovskaya E.; Lugovskoy A.; Kochetkov V. // Sixth Rosaceous Genomics Conference. – Trento, Italy, 30.09. – 04.10. – 2012. – 123 p.
228. Ugolik, L. Odmiany jabloni / Ugolik, Lech W., Kulawik, K. – Krakow: Plantpress, 1996. – 144 p.
229. Wuttke, W. Untersuchungen uber morphologische und anatomische eigenschaften des jugend und alter sformblattes. Archiv fur gartenbau. – Berlin, 1968 6. – Band 16, Heft 1.
230. [http://reestr.gossort.com/docs/reestr\\_2017.pdf](http://reestr.gossort.com/docs/reestr_2017.pdf)
231. <http://asprus.ru>

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

## Сила роста дерева сортов и крестов яблони

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| Пирс                                                                                | Хоней Крисп                                                                          |
|  |  |
| Рислинг красный                                                                     | Вирджиния                                                                            |

## Приложение 2

Степень поражения сортов и форм яблони грибными заболеваниями, балл  
(2014/2015/2016гг)

| Сорт, форма         | Степень поражения, балл |                     |               |                   |                  |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-------------------|------------------|
|                     | Парша                   | Мучни-<br>стая роса | Мони-<br>лиоз | Филло-<br>стиктоз | Млечный<br>блеск |
| Рассвет             | 0/0/0                   | 0/0/0               | 3/3/1         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Родничок            | 0/0/0                   | 0/0/0               | 1/1/1         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Талисман            | 0/0 /0                  | 0/0/0               | 1/1/1         | 1/1 /1            | 0/0/0            |
| Фортуна             | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/2/2         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Подарок Ставрополью | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/2/2             | 0/0/0            |
| Юнона               | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Фридом              | 0/0/0                   | 0/0/0               | 4/4/4         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Кармен              | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Союз                | 0/0/0                   | 1/1/1               | 0/0/0         | 0/0/0             | 0/0/0            |
| Василиса            | 0/0/0                   | 0/0/0               | 1/1/1         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Ноктюрн             | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| 29-5-49             | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| 44-30-45-в          | 0/0/0                   | 0/0/0               | 1/1/1         | 1/2/1             | 0/0/0            |
| Амулет              | 0/0/0                   | 0/0/0               | 1/1/1         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Фея                 | 0/0/0                   | 0/0/0               | 3/3/3         | 0/0/0             | 0/0/0            |
| Любава              | 0/0/0                   | 0/0/0               | 2/2/2         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Талида              | 0/0/0                   | 1/1/1               | 0/0/0         | 0/0/0             | 0/0/0            |
| Флорина             | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Благовест           | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 3/2/2             | 0/0/0            |
| Джонаголд Принц     | 2/2/2                   | 0/1/1               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Кирмизак красный    | 2/2/2                   | 0/0/0               | 0/1/1         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Сухская красавица   | 4/4/4                   | 3/0/0               | 0/1/0/        | 1/1/1             | 0/0/0            |
| Аувил Эрли          | 4/3/3                   | 0/0/0               | 0/1/1         | 1/1/1             | 0/0/1            |
| Адамс Ред Делишес   | 3/3/3                   | 0/0/0               | 0/1/1         | 1/2/2             | 0/0/1            |
| Хоней Крисп         | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/1/1         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Камео               | 4/4/4                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Колонна 10-18       | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 2/0/0            |
| Пирос               | 3/3/3                   | 1/2/2               | 2/1/1         | 1/1/1             | 0/1/0            |
| Элиза               | 3/3/3                   | 1/1/1               | 3/2/2         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Фрегат              | 0/0/0                   | 1/1/1               | 0/2/2         | 0,1/0,1/1         | 0/0/0            |
| Успенское           | 0/0/0                   | 0/0/0               | 3/3/3         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Колонна 10-16       | 1/1/1                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Топаз               | 0/0/0                   | 1/1/1               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Колонна 33-57       | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Пинк Леди           | 4/3/3                   | 1/0/0               | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0            |
| Колонна 64-50       | 0/0/0                   | 0/0/0               | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0            |

## Приложение 3

Степень поражения кребов яблони грибными заболеваниями, балл  
(2014/2015/2016гг.)

| Сорт             | Степень поражения, балл |               |               |                   |           |
|------------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------|-----------|
|                  | Парша                   | Мучн.<br>роса | Мони-<br>лиоз | Филло-<br>стиктоз | Мл. блеск |
| Желтое румяное   | 0/0/0                   | 0/1/1         | 0/0/0         | 1/0/0             | 0/0/0     |
| Виктория         | 2/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Долго            | 2/0/0                   | 0/1/1         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Пиотош           | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 0/0/0             | 0/0/0     |
| Эксцельсиор      | 0/0/0                   | 0/2/2         | 0/0/0         | 2/0/0             | 0/0/0     |
| Джон Дауни       | 0/0/0                   | 0/1/0         | 0/0/0         | 2/0/0             | 0/0/0     |
| Китайка №3       | 0/0/0                   | 0/1/0         | 0/0/0         | 0/0/0             | 0/0/0     |
| Кетни            | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/0,1/0,1         | 0/0/0     |
| Рислинг красный  | 1/0/0                   | 0/1/1         | 0/0/0         | 0,1/0/0           | 0/0/0     |
| Гертруда         | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 2/2/2             | 0/0/0     |
| П-66-10          | 0/0/0                   | 0/0/0         | 4/1/1         | 3/1/1             | 0/0/0     |
| Никита           | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Вирджиния        | 3/1/1                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Спартак          | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 0/2/2             | 0/0/0     |
| XI-48-49         | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 3/2/2             | 0/0/0     |
| Империял Павла   | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Транслюценс      | 3/3/3                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 0,1/0,1/<br>0,1   | 0/0/0     |
| Фейри            | 1/1/1                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Краснополосатое  | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 2/1/1             | 0/0/0     |
| Желтое гибридное | 0/0/0                   | 0/0/0         | 0/1/1         | 1/1/1             | 0/0/0     |
| Чильс Кримсон    | 0/2/2                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 0,1/1/1           | 0/0/0     |
| Эксцеленц Тиль   | 1/1/1                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 0/0/0             | 0/0/0     |
| Темновишневое    | 1/1/1                   | 0/0/0         | 0/0/0         | 1/1/1             | 0/0/0     |

## Биохимические показатели качества плодов яблони

| сорт                      | раств.<br>сухие<br>вещест<br>ва, % | сумма<br>сахаров<br>, % | общая<br>кислот-<br>ность,<br>% | сахаро-<br>кислотны<br>й индекс | витами<br>н С,<br>мг/100<br>г | витами<br>н Р,<br>мг/100<br>г |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Летнего срока созревания  |                                    |                         |                                 |                                 |                               |                               |
| Новелла (к)               | 12,2                               | 8,5                     | 0,82                            | 10,4                            | 14,1                          | 111,8                         |
| Фея                       | 10,4                               | 7,3                     | 1,15                            | 6,3                             | 14,1                          | 66,6                          |
| Союз                      | 11,2                               | 7,8                     | 0,56                            | 13,9                            | 5,0                           | 62,6                          |
| Рассвет                   | 11,9                               | 8,3                     | 0,82                            | 10,2                            | 11,9                          | 50,8                          |
| Пирос                     | 12,0                               | 9,23                    | 0,53                            | 17,4                            | 5,3                           | 66,6                          |
| Купава                    | 12,5                               | 8,8                     | 0,30                            | 29,3                            | 3,9                           | 73,8                          |
| Подарок<br>Ставрополью    | 12,6                               | 8,8                     | 0,86                            | 10,2                            | 6,2                           | 127,0                         |
| Фортуна                   | 12,8                               | 9,0                     | 0,36                            | 25,0                            | 5,3                           | 57,2                          |
| Осеннего срока созревания |                                    |                         |                                 |                                 |                               |                               |
| Гала (к)                  | 13,6                               | 9,5                     | 0,41                            | 23,2                            | 6,3                           | 103,0                         |
| Талисман                  | 12,5                               | 8,8                     | 0,54                            | 16,2                            | 5,7                           | 103,0                         |
| Ноктюрн                   | 14,2                               | 9,9                     | 0,72                            | 13,8                            | 10,6                          | 100,8                         |
| Хоней Крисп               | 13,5                               | 9,5                     | 0,449                           | 19,4                            | 6,3                           | 88,8                          |
| Любава                    | 12,0                               | 8,4                     | 0,85                            | 9,9                             | 9,7                           | 96,2                          |
| Зимнего срока созревания  |                                    |                         |                                 |                                 |                               |                               |
| Либерти (к)               | 12,6                               | 9,0                     | 0,84                            | 10,7                            | 4,9                           | 79,0                          |
| Талида                    | 15,9                               | 11,3                    | 0,97                            | 11,6                            | 5,9                           | 86,0                          |
| 44-30-45-в                | 14,0                               | 9,7                     | 0,65                            | 14,9                            | 5,5                           | 88,8                          |

## Приложение 5

## Биохимические показатели качества плодов яблони

| Сорт            | Биохимические показатели качества |                        |                    |                    |                     |                    |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                 | раств.<br>сухие<br>вещества,<br>% | сумма<br>сахаров,<br>% | Общая<br>кис-ть, % | с/к<br>ин-<br>декс | вит. С,<br>мг/100 г | вит. Р,<br>мг/100г |
| Флоркинг        | 15,7                              | 11,0                   | 1,36               | 8,1                | 9,3                 | 63,4               |
| Пиотош          | 16,9                              | 11,8                   | 0,94               | 12,9               | 14,3                | 250,0              |
| Виктория        | 14,9                              | 10,4                   | 0,85               | 12,3               | 11,2                | 216,0              |
| Империял Павла  | 17,5                              | 12,3                   | 0,88               | 13,9               | 7,0                 | 79,0               |
| Темновишневое   | 17,9                              | 12,5                   | 1,22               | 10,3               | 9,8                 | 188,0              |
| Краснополосатое | 20,0                              | 14,0                   | 0,68               | 20,6               | 4,4                 | 232,0              |
| Кетни           | 15,8                              | 11,1                   | 0,70               | 15,8               | 6,2                 | 196,4              |
| Никита          | 16,7                              | 11,7                   | 0,77               | 15,2               | 7,9                 | 216,0              |
| Джон Дауни      | 20,1                              | 14,1                   | 0,78               | 18,0               | 14,1                | 250,0              |
| Желторумяное    | 21,2                              | 14,8                   | 1,0                | 14,8               | 6,5                 | 159,0              |

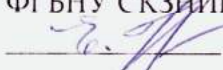
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЗАО ОПХ «Центральное»  
А.Д. Момоид  
«12» марта 2015 г.  
М.П.

### Акт

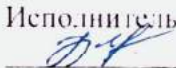
### о внедрении результатов диссертационной работы Т.В. Богданович на тему: «Агробиологическая оценка сортов и форм яблони для создания адаптивных генотипов» в научно-исследовательскую работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной научной разработки по сортоизучению и отбору перспективных сортов на основе оценки их по комплексу адаптивно-значимых и хозяйственных признаков выполненной в ФГБНУ СКЗНИИСиВ в срок с 2013 по 2015 гг. внедрены в ЗАО «ОПХ Центральное», г. Краснодар

Вид внедренных результатов перспективные летние сорта яблони: Подарок Ставрополью, Амулет  
характеристика масштаба внедрения на площади 10,6 га  
форма внедрения Сорта яблони: Подарок Ставрополью, Амулет в конкретных почвенно-климатических условиях  
новизна результатов НИР Новые сорта яблони: Подарок Ставрополью, Амулет, выделенные в ходе сортоизучения, имеют ген иммунитета к парше V<sub>f</sub>, устойчивость к мучнистой росе, скороплодность, отличаются высокими коммерческими показателями плодов. Новые сорта превосходят существующие аналоги по комплексу показателей: регулярности плодоношения, слаборослости, адаптивности к стрессовым факторам среды южного региона (высокая засухоустойчивость, зимостойкость). Сформирован конвейер перспективных сортов и форм яблони различных сроков созревания для Краснодарского края и предложен в качестве дополнения к существующему сортименту. В предложенный конвейер включены иммунные к парше сорта раннелетний Подарок Ставрополью, летний Амулет.  
удельная экономическая эффективность внедренных результатов 213,8-386,0 тыс. руб/га  
объем внедрения 10,6 га  
социальный и научно-технический эффект выделены и внедрены новые высококачественные, иммунные (ген V<sub>f</sub>) сорта яблони Подарок Ставрополью, Амулет. Сорта выделены на основе использования комплекса селекционных, цитологических, морфологических, физиологических, биохимических методов оценки сортов, а также оценки их экономической эффективности.

Сдал:  
Научный руководитель,  
зав. лабораторией селекции  
и сортоизучения садовых культур  
ФГБНУ СКЗНИИСиВ, д-р с.-х. наук  
 Е.В. Ульяновская

Принял:

Исполнитель  
 Богданович Т.В.

Гл. агроном ЗАО ОПХ «Центральное»  
 Р.А. Онченко



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГБНУ СКЗНИИСиВ

Е.А. Егоров

«12» марта 2015 г.  
М.П.

#### Акт

### **о внедрении результатов диссертационной работы Т.В. Богданович на тему: «Агробιοлогическая оценка сортов и форм яблони для создания адаптивных генотипов» в научно-исследовательскую работу**

Полученные данные диссертационных исследований Богданович Т.В. по агробιοлогической оценке сортов и форм яблони генетической коллекции СКЗНИИСиВ нашли отражение в подготовке научно-исследовательских работ, выполненных в лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур ФГБНУ СКЗНИИСиВ с участием автора в рамках выполненного темплана по темам № 0005 «Провести поиск, мобилизацию и сохранение генетических ресурсов садовых культур и винограда, репродуцировать семенные коллекции овощных и бобовых культур для сохранения генофонда, выделить доноры и источники ценных генов и полигенов», № 0008 «Выявить закономерности наследования селекционно-ценных и адаптивно значимых признаков сортов садовых культур и винограда и создать новые сорта семечковых, косточковых, орехоплодных, ягодных, овощных культур и винограда, сочетающих высокую адаптивность, технологичность с высоким качеством плодов и продуктивностью, пригодных для интенсивных, ресурсο-энергосберегающих технологий».

Результаты диссертационного исследования использовались при подготовке коллективом ФГБНУ СКЗНИИСиВ учебного пособия, предназначенного для учащихся ВУЗов и практического исследования в садоводстве «Апробация посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодοводства» / Т.Г. Причко, Г.В. Еремин, Е.В. Ульяновская, А.П. Кузнецова, Т.В. Богданович [и др.] / Учебное пособие 3-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – 185 с.

Результаты диссертационных исследований используются в селекционном материале при проведении семинаров и курсов повышения квалифицированных специалистов отрасли садоводства.

Исполнитель

Зам. директора по науке  
ФГБНУ СКЗНИИСиВ,  
д. техн. наук, профессор

Богданович Т.В.

И.А. Ильина