Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия

На правах рукописи

Копнина Татьяна Андреевна

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТОВ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
д-р с.-х. наук, доцент
Заремук Римма Шамсудиновна

Краснодар, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 4
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СЕЛЕКЦИИ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (C. VULGARIS MILL.) (аналитический обзор)……..... 9
1.1. Происхождение, значение, распространение вишни обыкновенной…… 9
1.2. Биологические и морфологические особенности вишни обыкновенной…… 12
1.3. Отношение вишни к абиотическим факторам среды……. 16
1.4. Устойчивость вишни к биотическим факторам среды……... 21
1.4.1. Устойчивость сортов вишни к коккомикозу…… 22
1.4.2. Устойчивость сортов вишни к клястероспориозу…….. 24
1.5. Селекция вишни обыкновенной в России и в мире…… 25
2. ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ…… 31
2.1. Объекты исследований……. 32
2.2. Условия проведения исследований…….. 43
2.3. Методы исследований……..... 53
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ…… 55
3. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки вишни обыкновенной в условиях юга России……..... 55
3.1. Особенности прохождения фенологических фаз развития сортами вишни в годичном цикле…… 55
3.1.1. Особенности протекания фенофазы «начало вегетации» у сортов вишни…… 55
3.1.2. Особенности протекания фенофазы «цветение» у сортов вишни……..……..... 59
3.2. Фенологические особенности фенофазы «созревание плодов» разных сортов вишни…… 67

3.3. Засухоустойчивость сортов вишни…….. 73
3.4. Устойчивость сортов вишни к доминирующим болезням в условиях южного садоводства…….. 83
3.4.1. Оценка устойчивости сортов вишни к коккомикозу…….. 83
3.4.2. Оценка устойчивости сортов вишни к клястероспориозу…..... 88
3.5. Продуктивный потенциал сортов вишни различного эколого-географического происхождения…….. 93
3.5.1. Оценка элементов продуктивности сортов вишни обыкновенной различного эколого-геграфического происхождения…… 93
3.5.2. Скороплодность сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства……..…… 96
3.5.3. Регулярность плодоношения новых сортов вишни……. 98
3.5.4. Оценка урожайности сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства…… 102
3.6. Техническая, биохимическая оценка плодов вишни разных сортов в условиях Краснодарского края……. 109
3.6.1. Техническая оценка сортов вишни по размеру плодов……..... 109
3.6.2. Оценка сортов вишни по содержанию биохимических веществ в плодах……..... 114
3.7. Источники селекционно-ценных признаков сортов вишни…….. 119
4. Экономическая эффективность выращивания сортов вишни…….…..... 121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..... 124
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ……..... 127
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ ……. 128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……..... 129
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ……..... 146
ПРИЛОЖЕНИЯ…… 147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) ценная плодовая косточковая культура, создание интенсивных насаждений которой тесно связано с расширением сортимента новыми сортами, обладающими комплексом ценных признаков. Её современный сортимент представлен отечественными и интродуцированными сортами различного эколого-географического происхождения (Колесникова А.Ф., Джигадло Е.Н., Еремин Г.В, Юшев А.А., Коваленко Н.Н., Заремук Р.Ш., Доля Ю.А., Еремина О.В., Кузнецова А.П. и др.). Однако большинство сортов не обладают необходимыми признаками для возделывания в изменяющихся региональных условиях и стресс-факторов, участившихся в последнее десятилетие. Многие из них не устойчивы к основным болезням, мелкоплодны, недостаточно урожайны. Вместе с тем, в настоящее время созданы новые сорта как отечественной, так и зарубежной селекции, которые еще не изучены в складывающихся неблагоприятных погодно-климатических условиях южного региона. Не исследованы особенности реализации биологического потенциала, устойчивость к региональным стрессовым абиотическим и биотическим факторам, закономерности изменения признаков продуктивности и качества плодов в зависимости от погодных условий и воздействия разного типа стрессов в условиях южного садоводства, то есть очевидна актуальность изучения новых перспективных сортов вишни в этих условиях, позволяющая выделить сорта – источники ценных признаков для селекционного использования и оптимизации южного сортимента.

Цель исследований – провести комплексную оценку сортов вишни нового поколения в складывающихся региональных погодных условиях, выделить источники селекционно-значимых признаков и наиболее адаптивные и продуктивные сорта для оптимизации современного сортимента для южного садоводства. Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи:**

- изучить закономерности протекания фенологических фаз в годичном цикле развития вишни обыкновенной и биологические особенности сортов в меняющихся условиях среды;

- оценить устойчивость сортов вишни к клястероспориозу (*Clasterosporium carpophilium* Lev.) и коккомикозу (*Coccomyces hicmalis* Higg.), выделить источники комплексной устойчивости к доминирующим болезням;

- изучить сорта по признакам: скороплодность, регулярность плодоношения, урожайность, выделить лучшие с комплексом ценных свойств для использования в селекции и для создания современных насаждений;

- оценить вкусовые качества, технические, биохимические показатели плодов вишни в условиях южного садоводства и выделить сорта - источники высокого качества плодов для селекции;

- оценить экономическую эффективность перспективных сортов вишни и выделить наиболее рентабельные для создания промышленных насаждений на юге;

- выделить сорта – комплексные источники ценных признаков для селекционной работы и оптимизации сортимента вишни для южного садоводства.

Научная новизна проведенных исследований:

- выявлены особенности и закономерности проявления адаптивного и продуктивного потенциала перспективных отечественных и интродуцированных сортов вишни в зависимости от изменяющихся региональных погодных условий и сортовой специфики;

- впервые выделены новые сорта - источники ценных признаков для селекционной работы и оптимизации сортимента на основе комплексной оценки биологического потенциала сортов вишни различного эколого-географического происхождения в условиях южного садоводства;

- установлено усиление вредоносности коккомикоза и клястероспориоза, сопряженное с учащением воздействия комплекса стрессов в течение вегетации, позволившее выделить наиболее устойчивые сорта - источники этого признака;

- впервые в изменяющихся погодных условиях региона проведена оценка устойчивости сортов к клястероспориозу;

- расширен южный сортимент вишни обыкновенной перспективными сортами с комплексом ценных признаков, предложено целевое использование выделенных сортов в селекции и промышленном садоводстве;

- впервые для культуры вишня разработана база данных, включающая полную характеристику 26 сортов вишни обыкновенной различного эколого-географического происхождения по основным селекционно-значимым и хозяйственно-ценным признакам, позволяющая вести подбор лучших сортов для приоритетных направлений селекции и создания интенсивных насаждений вишни в условиях южного садоводства.

Теоретическая значимость исследований: выявлены закономерности реализации адаптационного и продукционного потенциала вишни в нестабильных условиях среды и воздействии стрессовых факторов, получены новые знания о биологических особенностях сортов нового поколения отечественной и зарубежной селекции, проявляющихся в стрессовых условиях южного садоводства.

Практическая значимость работы. Для селекционной работы выделены новые источники ценных признаков вишни, позволяющие вести эффективный подбор исходных родительских форм для гибридизации и ускорить селекционный процесс.

Для промышленного производства предложены перспективные сорта с комплексом хозяйственно-значимых признаков, позволяющие расширить и оптимизировать региональный сортимент вишни обыкновенной высокоустойчивыми к болезням и продуктивными сортами с высокими товарными качествами плодов.

Конвейер вишни дополнен перспективными сортами разного срока созревания, позволяющими на 15-20 дней увеличить длительность поступления свежих плодов на рынок и переработку.

Личный вклад автора. Диссертация является результатом исследований соискателя, выполнившим самостоятельно экспериментальные исследования, комплексную обработку и всесторонний анализ полученных результатов,

позволившие сделать адекватное заключение, рекомендации для дальнейшей селекционной работы и производства.

Методология исследования основана на системном анализе и поэтапном решении поставленных задач – научно-обоснованной комплексной оценки сортов вишни нового поколения, различного эколого-географического происхождения в нестабильных и стрессовых погодных условиях южного региона, позволившей выделить сорта - источники ценных признаков для селекции и оптимизации южного сортимента вишни.

Основные положения, выносимые на защиту:

1.Установленные фенологические, биологические, адаптивные особенности сортов вишни позволили выделить сорта – источники ценных признаков для селекции на комплексную устойчивость и оптимизации адаптивного сортимента.

2. Выявленные особенности реализации продуктивного потенциала и формирования показателей качества плодов новых сортов в зональной специфике дали возможность выделить сорта - источники комплекса продуктивности и высокого качества плодов.

3. Выделенные сорта - источники ценных признаков вишни обеспечат повышение эффективности селекционного процесса, позволят оптимизировать региональный сортимент, и на его основе создать современные насаждения в условиях южного садоводства.

Степень достоверности полученных результатов подтверждается экспериментальным материалом, полученным лично автором, проанализированным и обобщенным с использованием статистических методов, достоверным заключением, обоснованными рекомендациями для селекции и промышленного производства, а также научными публикациями, отражающими основные результаты диссертационного исследования.

Апробация. Основные положения диссертационной работы представлены на международных, научно-практических конференциях и семинарах: международных конференциях «Инновации в селекции плодовых и ягодных культур», (г. Орел, 2016); «Приоритетные направления отраслевого научного

обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», (г. Краснодар, 2017); «Современные тенденции в плодоводстве и декоративном садоводстве», (г. Сочи, 2018); «Роль сорта в современном садоводстве», (Мичуринск, 2019); «Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства», (Краснодар, 2019). Основные результаты диссертационного исследования заслушаны и одобрены на заседаниях методического совета ФНЦ «Садоводства» и ученного совета ФГБНУ СКФНЦСВВ в 2017-2020 гг.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 15 работ, из них 5 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем публикаций – 6,43 п.л., доля участия автора – 2,95 п.л.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций селекции и производству, списка использованных источников и приложений. Изложена на 154 страницах, включает 23 таблицы, 55 рисунков, 173 библиографических ссылок, в т.ч. 27 – иностранных.

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СЕЛЕКЦИИ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (C. VULGARIS MILL.)

(аналитический обзор**)**

Развитие современной отечественной селекции плодовых культур идет в условиях меняющихся погодно-климатических условий и ежегодных температурных стрессов по силе и частоте, в результате воздействия которых снижается устойчивость и урожайность культур и сортов. Эта тенденция актуализирует обновление сортимента возделываемых плодовых культур, в том числе вишни, поскольку в таких условиях возрастает роль более адаптивных, высокопродуктивных и стабильно плодоносящих сортов.

Основным направлением совершенствования регионального сортимента является сортоизучение, позволяющее выделить наиболее перспективные сорта для возделывания именно в условиях конкретного региона.

1.1 Происхождение, значение, распространение вишни обыкновенной

Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) (n = 32) – плодовая косточковая культура, относящаяся к семейству Розоцветные (*Rosaceae*), род Слива (*Prunus*), подрод *Cerasus* [13, 69].

Известно, что ареал распространения вишни в естественных условиях довольно широк – от Пиренейских гор на границе Франции, до Западной Сибири [13, 106, 135]. Основным географическим центром формирования вишни обыкновенной (видов рода *Cerasus*) является Восточная Азия, вторым – Средняя Азия, третьим – Кавказ, Передняя Азия [13, 38, 68].

По систематике культуры вишни существует несколько неоднозначных мнений: большинство исследователей относят вишню к двум подродам: 1) вишни типичные (*Typocerasus* Koehne), 2) вишни мелкоплодные или микровишни (*Microcerasus* Webb.) [43].

В результате обособления в качестве самостоятельных родов *Microcerasus* и *Padellus* род *Cerasus* был сокращен до 2 подродов – *Cerasus*, который включает 3 секции и 4 вида; *Pseudocerasus*, включающий 8 секций и 40 видов.

Ряд ученых используют систематику, предложенную Фоке, в которой все виды косточковых культур объединены в один род *Prunus* L. и 5 подродов [39, 99]. Одним из основных считается третий подрод *Cerasus* (Subgenus 3 *Cerasus*): *Cerasus* (Sectia 1 *Cerasus*), включающий виды вишня Маака (*Prunus maackii* Rupr.), вишня обыкновенная (*P. cerasus* L.) или наиболее известный синоним *Cerasus vulgaris* Mill., вишня степная (*P. fruticosa* Pall.) или *Cerasus fruticosa* G. Woron.

А.А. Юшев и ряд ученых считают, что род *Cerasus* Mill. является сложной таксономической системой, которая содержит в своей структуре сильно различающиеся по морфологическим и биологическим особенностям группы видов [25, 135]. Некоторые исследователи относят вишню к подсемейству косточковых плодовых растений – *Prunoideae* Focke, роду *Cerasus* Mill. [135].

Подрод *Cerasus* Mill. изучен в значительно большей степени в связи с тем, что относящиеся к нему виды были широко вовлечены в практическое и селекционное использование – это *C. avium* вишня птичья (черешня), *C. Fruticosa* вишня кустарниковая и производный от них культигенный вид *C. vulgaris* – вишня обыкновенная. С их участием выведены существующие на сегодняшний день в мире сорта вишни и черешни [13, 25, 135].

Среди вишен типичных большее значение для селекции имеют вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.), вишня степная (*Prunus fruticosa*), черешня, вишня пенсильванская, вишня магалебская и др. На сегодняшний день к наиболее известным видам, чаще используемым в селекции, также относятся вишня сахалинская, вишня курильская, вишня остропильчатая, вишня разрезанная, вишня серая [25, 69].

Из известных более 150 видов рода *Cerasus* Juss., родительскими формами вишни считаются вишня обыкновенная (*C. vulgaris* Mill. 2n=4x=32), вишня степная (*C. Fruticosa* 2n=4x=32) и черешня (*C. avium* L. 2n=2x=16) [13, 68, 69].

Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) возделывается более чем в 40 странах мира. Ведущими европейскими странами производителями плодов вишни являются Германия, Италия, Испания, Франция, Венгрия, Греция, Восточная Македония, Болгария, Румыния и Польша [13, 25, 69, 135].

В России вишня является одной из самых распространенных плодовых косточковых культур, возделываемая во всех регионах страны [10, 13, 38, 51, 52, 62, 135]. Она скороплодна, неприхотлива к условиям произрастания, регулярно плодоносит и достаточно высокоурожайна [64, 35, 68, 95, 139]. Характеризуется высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, увеличивающим ареал ее распространения [15, 120]. Отличается ценностью и высоким качеством плодов [35, 68, 95, 123, 124, 133, 139].

Плоды вишни содержат сахара, сухие вещества, витамины Р и С, различные биологически активные вещества. По содержанию кумаринов плоды вишни стоят на четвертом месте после черной малины, красной смородины и граната [64, 88, 96, 106, 107, 127, 133, 151], часто используются в народной медицине, обладают кровоостанавливающим и антисептическими свойствами [88, 43, 129].

Плоды потребляются в свежем виде и для различных видов переработки – компоты, соки, настойки, вина, варенье, джемы, цукаты, начинки для конфет и др. [17, 102, 127]. Их также используют для заморозки, после которой они сохраняют такой же хороший вкус, как и свежие [127, 162].

В России и мире многие виды вишни используются в декоративном садоводстве для озеленения и ландшафтного строительства [60]. Страной цветущей вишни называют Японию, где произрастает большое количество местных декоративных видов вишни, являющихся визитной карточкой этой страны [25, 164].

Вишня обыкновенная, также является объектом исследования селекционеров, как отечественных, так и зарубежных, которые всесторонне изучают генофонд вишни, выделяют доноры и источники ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

1.2 Биологические и морфологические особенности вишни обыкновенной

Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill) – многолетнее плодовое растение [59, 68, 69]. Деревья вишни – листопадные растения, которые обладают умеренным ростом и делятся по форме надземной части на 2 группы – древовидные и кустовидные [68, 69]. Существует мнение, что в процессе скрещивания разных видов вишни обыкновенной между собою и с черешней образовались сладкие вишни-дюки, которые преимущественно являются древовидными. Некоторые ученые считают, что от скрещивания вишни обыкновенной со степной, образовалась группа кустовидных вишен [25, 68, 69].

Деревья вишни обычно достигают высоты 4,5 м и выше, имеют коричневато-серую кору. В первые годы они активно растут, на них формируются хорошие ежегодные приросты. С годами длина приростов снижается, но при этом образуется больше плодовых почек. Плодоношение вишни может длиться 15 лет и более в зависимости от силы роста дерева и региона произрастания [68, 69]. Старение деревьев проявляется в том, что восстановительные процессы в кроне сильно ослабевают, образуется много поросли, урожайность существенно снижается и в итоге, насаждения вишни теряют свою продуктивность [68, 69].

Листья большинства сортов вишни широко-эллиптические, ярко-зеленые, листовая пластинка длиной до 8 см и шириной 5 см. Длина черешка до 2 см. Побеги средней толщины. Цветки белые, лепестки округлые, длина их достигает 1,5 см. Мелкие листья обычно свойственны сортам и формам вишни кустарниковой, а крупные – вишне-черешневым гибридам. Основная форма листа у распространенных сортов вишни – ланцетовидная, узкоовальная, овальная, обратнояйцевидная и яйцевидная и др. [69, 135]

Характерной особенностью сортов вишни, относящихся к древовидной группе, является смешанный характер плодоношения, урожай формируется как на букетных веточках, так и однолетних побегах [47, 135]. К этой группе чаще относятся большинство сортов гибридного происхождения, полученных от

скрещивания вишни с черешней, от которой сорта вишни унаследовали сильный рост дерева [68, 69].

Кустовидные сорта вишни имеют небольшие, чаще многоствольные деревца или кусты высотой 1-3 м, с шаровидной, раскидистой кроной. Характер их плодоношения, преимущественно на приростах прошлого года. К этой группе относится большинство сортов, полученных от гибридизации вишни обыкновенной и вишни степной [68, 69].

Много сортов вишни по типу роста и плодоношения занимают промежуточное положение между древовидными и кустовидными формами [62, 68].

Следует отметить, что в суровых северных регионах страны возделываются разные стелющиеся формы вишни, наиболее приспособленные к таким условиям [25, 116].

Вегетативные почки у большинства сортов вишни двух типов – верхушечные и пазушные. Верхушечные образуются на каждом побеге, независимо от его длины и характера роста дерева, а пазушные – в пазухах листа. Число пазушных почек у разных сортов вишни зависит от длины побега. С уменьшением длины побега уменьшается число пазушных почек [135]. У сортов вишни с древовидной формой кроны на однолетних побегах длиной 30-35 см и более в основном все пазушные почки являются вегетативными, но на следующий год из них формируются букетные веточки. У сортов с кустовидной формой кроны на однолетних побегах длиной более 30 см генеративные и вегетативные почки располагаются вперемешку. На побегах длиной менее 20 см все пазушные почки являются генеративными. Генеративные почки у сортов вишни образуются как в пазухах листьев, так и на букетных веточках – укороченных побегах с очень сближенными междоузлиями [68, 69, 135].

Начало вегетации сортов вишни определяется почвенными и погодно-климатическими условиями территории выращивания. Так, развитие генеративных и вегетативных почек сортов вишни в средней полосе России начинается в третьей декаде мая – первой декаде июня. В условиях южного

садоводства процесс вегетации культуры вишни начинается намного раньше, в третьей декаде февраля - первой марта. В северных регионах страны ростовые процессы вишни начинаются намного позже – во второй декаде июня.

В зависимости от погодных условий, складывающихся в период вегетации, сроки начала и окончания фенологических фаз сортов вишни сдвигаются в ту или в другую сторону в среднем на 2-3 недели [68, 69], что вызывает необходимость знаний о фенологических особенностях вишни.

Цветковые почки большинства сортов вишни – смешанного типа – генеративно-вегетативные, в большинстве случаев из них образуются только цветки [47, 135]. По мнению некоторых авторов, при благоприятных условиях из цветковых почек могут образоваться листочки, а нередко и побеги [7, 8, 9]. Обычно из цветковой почки вишни формируется зонтиковидное соцветие, которое несет 3 или 6 цветков с 5 лепестками, одним пестиком и 20 тычинками.

У сортов вишни с кустовидной формой кроны цветки чаще мелкие, диаметром до 25 мм. У черешневых гибридов вишни цветки более крупные диаметром до 35 мм. Сорта вишни обыкновенной с древовидной формой кроны имеют средние размеры цветков – 30 мм.

Плод вишни – одногнездная костянка с сочным околоплодником. По массе плода сорта вишни различаются и делятся на мелкоплодные с плодами массой от 2,5 до 4 грамм, среднеплодные – 4-5 грамм и крупноплодные, с массой более 5 г.

Форма плода у большинства сортов вишни – округлая, плоскоокруглая и широко-округлая, реже встречается овальная и овально-сердцевидная [135].

Корневая система деревьев вишни залегает сравнительно неглубоко, но в горизонтальном направлении значительно выходит за пределы кроны [68, 69].

Вишня – это плодовая косточковая культура, которая быстро растет и вступает в плодоношение на 3-4 год после посадки в сад.

В условиях южного садоводства вишня обыкновенная возделывается во всех плодовых зонах. В благоприятных почвенно-климатических условиях у сортов вишни максимально реализуется продуктивный и адаптивный потенциал.

Они стабильно плодоносят и формируют ежегодный обильный урожай. [15, 31, 49].

Периодичность плодоношения у сортов вишни во всех регионах имеет место в годы, когда отмечаются неблагоприятные или экстремальные погодные условия – аномальные температуры в период покоя и вегетации, как положительные, так и отрицательные. В средней полосе России чаще это аномальные морозы. На юге, в зимний период – морозы в феврале после временной оттепели, весной – в конце марта после морозов или апреле в период цветения (возвратные весенние заморозки) [47].

Основу возделывания плодовой культуры составляют сорта, являющиеся основным элементом любой технологии. В связи с этим, важным звеном в формировании востребованного сортимента является комплексная оценка сортов нового поколения как отечественной, так и зарубежной селекции в условиях, где их собираются выращивать. Для выделения наиболее перспективных сортов проводится сравнительный анализ старого сортимента, выявляются недостатки, которые компенсируются новыми сортами, с более ценными признаками.

Так, в региональном сортименте Краснодарского края выращивали большое число сортов вишни с древовидной формой кроны – Жуковская, Тургеневка, Афродита, Краснодарская ранняя, Подбельская, Чудо-вишня и др.; с кустовидной формой – Владимирская, Любская, Жуковская. Однако эти сорта, обладая положительными хозяйственно-ценными признаками, не адаптированы к меняющимся условиям среды, особенно к биотическим факторам (доминирующим болезням), что снижает их востребованность.

Многие исследователи склоняются к мнению, что отсутствие на сегодня иммунных и высоко устойчивых к коккомикозу и клястероспориозу сортов вишни, ставит под удар само существование культуры в промышленных насаждениях [15, 25, 47, 101].

Проведенный анализ литературных источников показывает, что вишня обыкновенная – плодовая косточковая культура, обладающая комплексом

биологических и хозяйственно-ценных признаков, позволяющих выращивать ее во многих регионах нашей страны.

Однако происходящие негативные изменения климата, ежегодные температурные стрессы, частые эпифитотии основных болезней свидетельствуют о необходимости более тщательного изучения адаптивного потенциала культуры и ее сортов в этих условиях с целью выделения лучших для создания новых более устойчивых насаждений. И выделения сортов – источников ценных признаков для дальнейшей селекционной работы и создания сортов вишни нового поколения. Этот путь позволит сохранить эту ценную культуру в промышленных насаждениях и в личных подсобных хозяйствах, то есть создать перспективу для ее дальнейшего развития.

1.3 Отношение вишни к абиотическим факторам среды

Устойчивость к абиотическим факторам среды (почвы, влажность, температура воздуха, свет и др.) – важный признак сортов плодовых культур [108]. Знание основных требований вишни и ее сортов к основным факторам внешней среды позволяет объективно вести отбор более адаптивных сортов для использования, как в селекции, так и для промышленного выращивания. В связи с этим в работе рассмотрены основные требования вишни к условиям внешней среды.

Отношение вишни к почвенным условиям. Вишня не требовательна к почвенным условиям. Она хорошо растет и плодоносит на неглубоких и глубоких плодородных черноземах, на легких песчаных, на сероземах (лессовидных почвах), а также на дерново-подзолистых почвах [13, 47, 92, 118].

Некоторые исследователи отмечают, что для выращивания вишни оптимальными являются аллювиальные, однородные по структуре, богатые кальцием, с высокой гигроскопичностью, умеренно сухие и умеренно влажные почвы [91, 153, 161].

Большое значение для деревьев вишни имеет физический состав почв и реакция почвенного раствора, а также содержание воздуха, которое должно быть не менее 10% [11, 12, 92]. Деревья вишни не выносят застоя грунтовых вод и длительного переувлажнения почвы. Корни в таких условиях развиваются слабо и постепенно отмирают [68, 69]. Оптимальной для вишни является глубина залегания грунтовых вод, на уровне не менее 1,5 м. Реакция почвенного раствора для нормального роста растений вишни должна быть нейтральной (pH 6-7), что обеспечивает эффективное поглощение элементов питания [91, 92, 135].

Отношение вишни к свету. Вишня – светолюбивая плодовая культура. Она является более требовательной к свету, в сравнении с рядом культур: черешня, персик, абрикос, груша и яблоня. В тени ее растения сильно вытягиваются, плохо плодоносят, особенно при излишнем загущении кроны [47, 68, 69].

При недостатке света плодовые образования – букетные веточки становятся недолговечными, быстрее отмирают внутри кроны растений и плодоношение переходит на периферию кроны и происходит быстрое оголение ветвей и сильно снижается продуктивность растений [135].

Требования вишни к влаге. Водный режим растений определяется процессами поглощения, передвижения, расхода воды и зависит, прежде всего, от наличия влаги в корнеобитаемом слое почвы. Продолжительные летние засухи, часто отмечаемые в южных регионах России, негативно сказываются на состоянии растений, когда потребность растений в воде не обеспечивается в полном объеме, что ведет к снижению урожайности сортов вишни. Решение этой проблемы возможно путем орошения, поскольку, полив вишневых насаждений в засушливый период значительно повышает их продуктивность и качество плодов [32, 69, 78].

Полив вишневых насаждений в засушливый период значительно повышает их продуктивность и качество плодов [14, 69, 78, 152]. Многие исследования указывают на то, что снижение влажности почвы до 60 % НВ и повышение температуры до 24 ^{o}C приводит к прекращению роста всасывающих корней

плодовых культур, в т.ч. и вишни, а при ее уменьшении до 40 % НВ в листьях подавляется активность ферментов, катализирующих процессы фотосинтеза, а также интенсивность фотосинтеза и дыхания [28, 79].

Требование расетний вишни к влаге во многом также зависит от сорто-подвойной комбинации. У деревьев, привитых на сеянцах, корни проникают в почву глубже, они меньше нуждаются в поливе. А у деревьев, привитых на клоновых подвоях, корневая система поверхностная и им необходимы более влажные почвы [15, 62, 71, 77, 80].

При посадках деревьев вишни в низких переувлажненных местах они чаще поражаются грибными болезнями, что ведет к снижению роста и развития, осыпанию листьев, поражению плодов, снижению урожая или к полной его гибели и др. [69, 135].

Отношение вишни к температурным условиям. В условиях флуктуации климата основное место отводится устойчивости растений к температурным стрессам зимне-весеннего и летнего периода. В связи с этим, оценка устойчивости сортов к температурным стрессам, является одним из важных направлений в сортоизучении плодовых культур, в том числе вишни обыкновенной.

Вишня одна из немногих плодовых культур отличающаяся высокой зимостойкостью и морозоустойчивостью [34, 69, 97]. Зимостойкость сортов определяется не только наследственными признаками, но в определенной степени зависит от физиологического состояния деревьев, т.е. накопления запасных питательных веществ и их обмена, прохождения фаз закаливания, условий периода покоя и т.д. [47, 69, 97].

Фактор, ограничивающий распространение промышленной культуры вишни в северные области, - низкие отрицательные температуры, при которых в первую очередь погибают генеративные почки. Выносливость генеративных почек вишни зависит от ряда причин, в том числе и степени их дифференциации. Установлено, что более высокую зимостойкость проявляют сорта, с менее дифференцированными почками [45, 69, 134]. Сорта, начинающие вегетацию при

более низких температурах, сильнее подмерзают и, наоборот, сорта, требующие более высокой температуры для начала распускания почек, характеризуются большей зимостойкостью [45, 68, 69].

В средней полосе России у сортов вишни с коротким периодом покоя почки обычно выходят из него во второй половине января. Затем наступает вынужденный покой. В это время почки менее зимостойки, чем в период глубокого покоя, когда генеративные почки без заметных повреждений переносят понижение температуры до «минус» 32-35°С. Хотя, при резких колебаниях температуры во второй половине зимы генеративные почки могут подмерзнуть при «минус» 20 – «минус» 25°С. При неблагоприятных условиях в позднезимний период, прежде всего, подмерзают основания почек и проводящие пучки к ним. У распускающихся бутонов наиболее чувствительны к морозам пестики [45, 69].

Вегетативные почки вишни характеризуются более высокой зимостойкостью, чем генеративные [69, 129]. При нормальном прохождении фаз закаливания в период покоя они переносят морозы до «минус» 40 °С [69].

Недостаточной зимостойкостью древесины и генеративных почек характеризуются западноевропейские сорта вишни обыкновенной. Вместе с тем в каждой группе есть сорта, отличающиеся повышенной зимостойкостью генеративных почек.

По данным Еникеева Х.К. (1975) для генеративных органов вишни обыкновенной более опасны резкие колебания температуры, когда оттепели сменяются сильными морозами [35].

Известно, что резкие колебания температуры во второй половине зимы могут привести к подмерзанию генеративных органов вишни уже при «минус» 20-25 °С. Так у сортов вишни, имеющих короткий период покоя, цветковые почки выходят из состояния покоя при наступлении положительных температур во второй половине зимы. В это время они менее зимостойки и могут повреждаться при незначительных понижениях температуры воздуха. Поэтому считаются зимостойкими не только сорта, выдерживающие низкие зимние температуры, но

и сорта способные быстро восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей [54, 55, 56, 68].

В годы с теплой осенью понижается устойчивость тканей штамба и развилок скелетных ветвей, в результате чего резкие перепады температуры вызывают повреждение внутренних тканей коры и флоры. Это приводит к длительным физиологическим расстройствам жизнедеятельности дерева, к отмиранию отдельных ветвей, а иногда и к гибели дерева [5, 58, 149].

В ряде работ отмечается, что ряд сортов вишни хотя и подмерзают, но обладают хорошей способностью к восстановлению, то есть у некоторых сортов вишни при сильном подмерзании пробуждаются спящие зачатки в пазухах кроющих листочков генеративных почек, которые затем превращаются в смешанные; после суровых зим процесс пробуждения спящих зачатков и формирования новых почек в естественных условиях у сортов вишни может продолжаться в течение всего летнего периода [34, 37, 62, 74, 142, 143].

Одним из лимитирующих факторов возделывания плодовых культур являются аномально высокие положительные температуры, ограничивающих полную реализацию продуктивного потенциала, поскольку температуры, превышающие +38…+40 ºС, ведут к потере урожая от температурного стресса [27, 70, 136]. Перегрев значительно повышает интенсивность транспирации, в результате чего у растений возникает водный дефицит [6, 14, 27, 29, 138, 141, 146].

Вишня обыкновенная является достаточно засухоустойчивой плодовой косточковой культурой, уступая лишь персику, абрикосу и миндалю [29, 47, 68, 69]. Параметры водного режима служат надежными критериями засухоустойчивости растений, в т.ч. вишни, с использованием которых выделены наиболее засухоустойчивые сорта Владимирская, Память Горшкова, Вечерняя заря, Комсомольская, Превосходная Веньяминова и др. [6, 93, 128, 137, 141, 146].

По результатам некоторых исследований, недостаток влаги особенно в начале вегетационного периода значительно снижает прирост побегов у сортов вишни. Засуха снижает активность фитогармонов, вызывает множество аномалий

эмбриональных тканей и органов, длительные суховеи приводят к осыпанию молодых завязей, слабому развитию листьев, что в целом, снижает продуктивность вишни [37, 69, 115, 119]. На устойчивость растений к засухе, в том числе и вишни большое влияние оказывает абсцизовая кислота (АБК), являющаяся фитогармоном – ингибитором, содержащаяся, во всех органах растений, в т.ч. вишни, во флоэмном и ксилемном соке [98, 130, 166, 167]. На основе исследований некоторых физиологов установлено, что абсцизовая кислота индуцирует состояние покоя, играет основную роль при регуляции водного баланса. Полученные ими результаты свидетельствуют о том, что в период засухи концентрация АБК увеличивается в растениях в период водного дефицита в течение нескольких часов, более чем в 40 раз [112, 126, 130, 144, 148, 155, 167].

Под влиянием высокой температуры чаще всего увеличивается опадение плодов и поражаемость сортов плодовых культур, в том числе вишни некоторыми вредителями и болезнями [2, 27].

Таким образом, вишня является достаточно адаптивной к температурным стрессам плодовой культурой. Однако в изменяющихся условиях среды основным путем повышения устойчивости насаждений вишни в целом, является подбор засухоустойчивых и зимостойких сортов вишни, что возможно на основе комплексной оценки перспективных сортов как отечественной, так и зарубежной селекции.

1.4 Устойчивость вишни к биотическим факторам среды

На сегодняшний день одним из важных направлений в селекционных программах по вишне является выведение сортов, устойчивых к основным болезням (коккомикозу и клястероспориозу), что связано с их усиленным распространением и поражением большего количества сортов [89, 135].

В современном сортименте вишни, возделываемом во всех регионах страны на сегодняшний день нет иммунных и высоко устойчивых к основным болезням

сортов, что вызывает необходимость их создания и выделение из уже созданных отечественных и интродуцированных сортов вишни.

1.4.1 Устойчивость сортов вишни к коккомикозу

По последним данным, полученным исследователями, можно сделать вывод, что снижение производства плодов вишни в нашей стране в основном связано с распространением коккомикоза, который проявляется все чаще в виде эпифитотий [53, 69, 101]. Его возбудитель – гриб *Coccomyces hicmalis* Higgins. Поражает листья, реже – плоды и плодоножки. Болезнь проявляется в виде мелких буровато-красных пятен, сосредоточенных, главным образом, вдоль центральной и боковых жилок листа [23, 101, 158].

В листьях, пораженных коккомикозом, почти в два раза уменьшается содержание хлорофилла, плохо удерживается влага, ухудшается отток ассимилянтов. При сильном поражении происходит массовое опадение листьев, что затягивает сроки созревания плодов и ухудшает их качество, ослабляет деревья, соответственно снижая их зимостойкость, а порой приводит к полной гибели насаждений. Развитию заболевания способствуют дожди, росы и туманы в сочетании с относительно высокой температурой [33, 68, 111, 117, 158]. Оптимальной температурой воздуха для активного развития коккомикоза является +19…+24 ºС и влажность более 50 %.

Проблема поражаемости коккомикозом косточковых культур (в первую очередь черешни и вишни) актуальна как в России, так и за рубежом [61, 100, 101, 132, 140, 145, 156, 157].

Многолетние исследования, проведенные в России, показали, что в сортименте вишни нет сортов, иммунных к коккомикозу, хотя встречаются сравнительно устойчивые сорта и вишне-черешневые гибриды [36, 56, 90, 111].

Установлено, что самыми восприимчивыми к коккомикозу оказались сорта, в происхождении которых принимала участие вишня степная (Prunus fruticosa) [63, 90]. К группе относительно устойчивых преимущественно относятся также

сорта, произошедшие от скрещивания сортов вишни обыкновенной с вишне-черешневыми гибридами [25, 65, 68, 69]. Вместе с тем, за счет межсортовых скрещиваний пока не удалось получить иммунные гибриды, поскольку выход их был низким [25, 35, 67, 160].

В ряде научных работ указывается, что степень поражения вишни коккомикозом изменяется в зависимости от сортовых особенностей, возраста насаждений, подвоя, погодных условий и других факторов [50, 73, 76, 111].

Оценка сортов вишни в эпифитотийные годы в Орловской области позволила выделить группу сортов относительно устойчивых к коккомикозу – Ровесница, Муза, Памяти Вавилова, Тургеневка, Жуковская и др. [23, 25, 63, 66].

Выявлено, что имеет место варьирование степени поражения сортов вишни в зависимости от зоны произрастания [89, 131]. В Тамбовской области к высокоустойчивым к кокомикозу отнесены сорта вишни Акварель, Бриллиант, Луч, Романтика, Харитоновская и др [25]. По многолетним данным исследований, проведенным в различных плодовых зонах Краснодарского края в годы эпифитотий развития болезни, эти же сорта поражаются до 3-х баллов [72, 75].

В условиях южного садоводства в ходе изучения сортов вишни обыкновенной различного эколого-географического происхождения, выделены сорта, обладающие достаточно высокой устойчивостью к коккомикозу. Это сорта: Булатниковская, Ровесница, Прима, Стойкая, Норд Стар, Новелла, Облачинская, Нора, Чудо-вишня, Избранница, Жуковская и др., многие из них проходят государственное сортоиспытания в разных регионах, а некоторые включены в государственный Реестр селекционных достижений [22, 46, 101, 113].

Сортоизучению вишни на предмет выделения устойчивых сортов к коккомикозу посвящен один из этапов в рамках данной работы.

1.4.2 Устойчивость сортов вишни к клястероспориозу

Одной из доминирующих болезней вишни в условиях юга России, также является клястероспориоз. Возбудитель – гриб *Clasterosporium carpophilium* (Lev.*)* Aderh. Широко распространен в Италии, Германии, Польше, Югославии, США, в Армении, Молдавии, Азербайджане, России и других странах [101].

Поражает плодовые косточковые культуры. Все органы дерева: листья, скелетные ветви, штамб, молодые побеги и плоды [47, 89, 101, 104, 111, 113].

Заболевание на листьях проявляется в виде характерных пятен [94, 101, 104]. Первоначально пятна имеют вид укола, позднее они разрастаются до 2-6 мм; светло-коричневые с темной фиолетовой каймой. Пораженная ткань быстро отмирает и выпадает, образуя отверстия, в связи с этим, заболевание получило название – дырчатая пятнистость [16, 101, 104].

На молодых листьях пятна в начале роста имеют округлую форму, затем разрастаются и вытягиваются, при этом кора растрескивается и выделяется камедь. На более старых ветвях появляются вздутия и глубокие трещины, ведущие к образованию язв.

В Краснодарском крае клястероспориоз в отдельные годы вызывает осыпание листьев восприимчивых сортов косточковых культур (вишни. черешни, сливы и др.) на 50-80 %. Вредоносность болезни проявляется в угнетении растений, уменьшении продуктивности и снижения качества плодов, прежде всего косточковых культур

Появление и степень развития клястероспориоза тесно сопряженны со складывающимися погодными условиями: количеством осадков, температурой и влажностью воздуха. Оптимальной температурой для заражения клястероспориозом является +19…+25 ºС и влажность свыше 60 % [101].

На сегодняшний день в России и ближнем зарубежье создано много сортов вишни, в том числе устойчивых к клястероспориозу: Рубин, Гирлянда, Лозновская, Заря Татарии, Жуковская, Возрождение, Олимп, Градская,

Дубовчанка, Облачинская, Мечта Зауралья, Новелла, Комсомольская, Любимица и др [4, 55, 99, 101, 135].

По данным ряда исследователей больше клястероспориозом поражаются сорта старой селекции, как отечественные, так и зарубежные: Краса Татарии, Максимовская, Щедрая, Тверитиновская, Лотовая, Подбельская, Русинка, Сударушка, Опухтинская, Метеор и др [55, 99, 135].

Устойчивость сортов вишни к клястероспоризу в условиях юга России изучена недостаточно. По данным некоторых ученных слабую восприимчивость к заболеванию имеют сорта вишни Кирина, Шалунья, Норд Стар, Чудо-вишня и др. [89, 101]. Интродуцированные сорта вишни Келлерис, Рекселе отмечены средней восприимчивостью к клястероспориозу.

Сорта вишни, созданные в условиях ЦЧЗ: Орлик, Шоколадница, Шубинка на юге сильно поражаются клястероспориозом, особенно в последние годы, отмеченные разными типами стрессов [55, 99, 135].

На основе анализа научных источников можно сделать вывод, о том, что в современном возделываемом сортименте вишни, в том числе в условиях южного садоводства, отсутствуют иммунные и высокоустойчивые к доминирующим болезням сорта вишни разного эколого-географического происхождения. Это обстоятельство актуализирует задачу совершенствования сортимента вишни новыми сортами с комплексной высокой устойчивостью к болезням. Решение этой задачи возможно путем селекции с использованием источников этого признака в качестве родительских форм, в том числе, выделенных в рамках диссертационного исследования.

1.5. Селекция вишни обыкновенной в России и в мире

Основу совершенствования сортимента плодовых культур, в том числе вишни, составляют два основных научных процесса – селекция и сортоизучение.

Селекция позволяет получить новый сорт с конкретными заданными признаками, а сортоизучение – выделить лучшие, совмещающие несколько ценных признаков, из группы сортов, как отечественной селекции, так и интродуцированных.

Основными направлениями в селекции вишни в России на современном этапе являются: на устойчивость к основным болезням – коккомикозу и монилиозу, на сдержанность роста дерева, на высокую урожайность, на крупноплодность, скороплодность и др.

Селекционная работа по вишне в России была начата еще И.В. Мичуриным в первой половине XX века. Его последователями были С.В. Жуков и Е.Н. Харитонова, которыми выведены многие известные и возделываемые сорта – Харитоновская, Жуковская, Комсомольская, Памяти Вавилова и др. [25, 135]. Селекция вишни изначально велась на основе двух методов –внутривидовых скрещиваний с использованием смеси пыльцы разных сортов вишни и черешни, а также отбора сеянцев от свободного опыления лучших сортов вишни [25, 69].

В результате отбора сеянцев от свободного опыления сортимент вишни обыкновенной в России и странах ближнего зарубежья был пополнен сортами Жуковская – сеянец неизвестного сорта, Крупноплодная Горшкова – сеянец сорта Краса Севера, Подмосковная – сеянец сорта Любская, Тургеневка – сеянец сорта Жуковская [25, 43, 63, 110].

В странах ближнего зарубежья также некоторые сорта были получены методом свободного опыления. Так в Украине был получен сорт Альфа – сеянец неизвестного сорта, Мелитопольская Десертная – сеянец сорта Гортензия, Мелитопольская ранняя – сеянец сорта Гриот Остгеймский, Новодворская – сеянец сорта Сеянец № 1, Беларусь, Институтская – сеянец неизвестного происхождения, Молдова [25, 110].

В странах дальнего зарубежья ряд новых сортов вишни, также получен из сеянцев от свободного опыления: Келлерис 14, Келлерис 16 – Дания [25, 154]; Набелла, Церелла – Германия [25, 147]; Дропия, Нана – Румыния; Сумадинка – Сербия [25].

Сорта вишни, полученные от свободного опыления, свидетельствуют о том, что для вишни этот метод являлся довольно успешным и эффективным.

В результате внутривидового скрещивания в России и в странах ближнего зарубежья (Молдова, Украина и Беларусь) получен целый ряд сортов вишни: Тамбовчанка (Владимирская×Любская), Молодежная (Любская×Владимирская), Кистевая (плодородная Мичурина×степная вишня), [25, 110], характеризующиеся ценными признаками – зимостойкостью, скороплодностью, урожайностью и высоким качеством плодов.

В селекции вишни особое место занимает перспективное направление – скрещивание сортов вишни обыкновенной с перспективными сортами черешни. В результате реализации этого направления были получены известные сорта – Игрушка – (Любская×Солнечный дар.), Ширпотреб Черная (вишня Юбилейная×черешня Первенец), Комсомольская (Идеал×черешня Черный орел), Любительская (Любская×Наполеон розовый) и др. [25, 57].

Необходимо отметить, что в странах дальнего зарубежья селекционная работа по вишне определяется коммерческими потребностями, то есть новые сорта создаются с определенным заданным признаком и направлением использования – крупноплодность, вкусовые качества плодов, технологичность и др. Наиболее эффективно селекционная работа по вишне обыкновенной ведется в Германии, Венгрии и Румынии. Так в Германии получен целый ряд сортов вишни, характеризующихся комплексом признаков – урожайность, устойчивость к грибным заболеваниям – Софит, Топаз, Набелла и др. [25, 154]. В Венгрии и Румынии выведены сорта вишни Фаворит, Эрди Юбилеум, Буковина, Нана и др. В Дании и Швеции получены сорта Kirsa, Pernilla, в США – Метеор, Швейцарии – Магда, Гамма, Дельта, Чехословакии – Вачкова, Польше – Нефрис [25, 150]. В Венгрии в результате клоновой селекции отобрано большое количество клонов сорта Панди. По литературным данным исследования в селекции вишни в большей степени направлены на повышение устойчивости сортов к абиотическим и биотическим факторам среды и на улучшение качества плодов [24, 25, 69].

В Болгарии по степени устойчивости цветковых почек к низким температурам при сравнительной оценке 20 сортов вишни, выделены устойчивые к этому типу стресса сорта Метеор, Облачинская, Келлерис 14, Нефрис [25]. В Дании (1980) проведена оценка чувствительности к заморозкам цветковых почек вишни Стевнсбер. Из-за раннего цветения этот сорт часто подвергается повреждению заморозками. Изучение характера наследования признака устойчивости к поздним весенним заморозкам цветковых почек различных сортов также проведено в Германии [25, 163].

Основной задачей в селекции вишни для условий России является получение сортов, сочетающих высокую устойчивость к низким отрицательным температурам, хорошим качеством плодов и устойчивостью к вредоносным болезням. Пока еще не удалось получить сорт, который будет сочетать в нужной степени высокое качество плодов и морозостойкость [135].

В условиях Татарии зимостойкими являются сорта Маяк, Полевка, Щедрая, Захаровская, недостаточно зимостойкими – Владимирская, Любская, Плодородная Мичурина [25, 107].

Халиным Г.А. (1983) были проведены исследования морозо- и зимостойкости 22 сортов вишни отечественной и зарубежной селекции. При промораживании в камере искусственного климата высокоморозостойкими оказались сорта Расплетка, Волжанка, Десертная Волжская и Снежинка [125].

Симагиным В.С. изучались скрещивания различных видов и гибридов вишни и черемухи для определения путей получения высокозимостойких форм вишни в условиях Новосибирска [25, 44, 109].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и селекции плодовых культур проводено сравнительное изучение компонентов зимостойкости у отдельных форм косточковых путем искусственного промораживания, позволившие выделить сорта вишни устойчивые к понижению температур до «минус» 30 ºС. Это – Диана, Устойчивая, Уральская рубиновая, Звезда, Пионерка, Надежная, вишне-черемуховые гибриды – Алмаз, Луч, Гранит, Фея. По устойчивости к понижению температур до «минус» 38 ºС выделены сорта

Полевка, Звезда, Устойчивая, Гриот Жукова, гибриды вишне-черемухи – Алмаз, Гранит, Луч [25, 42].

В результате проведенной многолетней комплексной оценки адаптивности разных сортов вишни на фоне ежегодных стрессовых факторов в условиях юга России были выделены наиболее устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам сорта вишни различного эколого-географического происхождения – Келерис, Норд Стар, Рекселе, Нора, Орлица, Кирина, Шалунья, Новелла и др., совмещающие одновременно в своем генотипе сравнительную высокую зимостойкость, устойчивость к болезням, урожайность и качество плодов [26, 48, 113].

Анализ Реестра селекционных достижений РФ, за последние годы позволил установить, что в нем находится много старых сортов вишни отечественной селекции, многие из которых не отвечают современным требованиям садоводства. Это сорта Аморель Розовая – ВНИИ селекции плодовых культур; Багряная, Брюнетка, Волочаевка, Гриот Московский селекции ВСТИСП; Десертная Волжская селекции Куйбышевской зональной опытной станции; Заря Татарии селекции Татарского НИИСХ; Лозновская, Любимица селекции Ниже-Волжского НИИСХ и др. [22, 135].

В Реестре селекционных достижений РФ на 2020 год находится около 100 сортов вишни обыкновенной, созданных отечественными селекционерами и селекционными центрами [22, 59]. Это сорта Аморель Никифорова, селекции – института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства; Аморель Розовая, Антроцитовая, Прощальная ВНИИ селекции плодовых культур, сорта Сударушка, Игрицкая, Радонеж селекции ВИК им. В.Р. Вильямса, сорта Мелодия, Дубовчанка – селекции Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, сорта Сильва, Сания – селекции Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства и др. [22, 135].

Анализ районированного сортимента вишни по Северо-Кавказскому региону показал, что он обновляется слабо. Так 30 % сортов находится в

районировании более 40 лет, 20 % сортов – около 30 лет, 20 % сортов – около 20 лет [105], что вызывает необходимость его пересмотра и обновления.

В Госреестре селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону на 2020 год находятся 16 сортов вишни отечественной селекции различного срока созревания – Афродита, Гриот Россошанский, Казачка, Кирина, Краснодарская сладкая, Лава, Любская, Облачинская, Подбельская, Россошанская черная, Тамарис, Тургеневка, Хуторянка, Черная крупная, Украинка, Шахразада, в том числе 3 сорта СКЗНИИСиВ – Казачка, Кирина, Краснодарская сладкая [22, 47].

На основании проведенного анализа литературных данных можно констатировать, что на сегодня в мире и России ведется большая селекционная работа по вишне. Создано много сортов, совмещающих в своем генотипе селекционно-значимые и хозяйственно-ценные признаки.

Однако в условиях глобального изменения климата, участившихся стрессовых факторов в период вегетации необходимы более глубокие исследования продуктивного и адаптивного потенциала вишни и ее сортов в конкретных плодовых зонах разных регионов, поскольку для каждого региона необходима своя адаптивная группа сортов, позволяющая закладывать современные адаптивные и продуктивные насаждения, именно в условиях этого региона.

Всесторонняя комплексная оценка сортов вишни разного эколого-географического происхождения, проведенная в данной работе, позволила выделить группу наиболее адаптивных, продуктивных с высоким качеством и товарностью сортов вишни нового поколения для эффективного возделывания в условиях Краснодарского края.

2 ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Комплексные исследования по работе были проведены на основе системного анализа и согласно представленной схеме (рисунок 1)

Рисунок 1 – Схема проведения исследований

2.1 Объекты исследований

Исследования проведены в 2016-2020 гг. в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края в генетической коллекции косточковых культур СКФНЦСВВ, расположенной на II отделении ЗАО ОПХ «Центральное». Год посадки насаждений вишни 2005. Подвои – сеянцы антипки. Система формирования деревьев – разреженно-ярусная. Схема посадки 5×3 м. В опыте 16 вариантов: сорт – вариант; повторность – трехкратная. В качестве контроля использовали районированные сорта: для группы ранних сортов – Краснодарская сладкая; для средних и среднепоздних – сорт Казачка. Агротехника на участке общепринятая. Методы исследований – полевые и лабораторные.

Объектом исследований являлись 16 сортов вишни обыкновенной (*C. vulgaris* Mill.) различного-эколого-географического происхождени, из которых 11 – впервые изучались в условиях южного региона. Выбор сортов определялся тем, что они являются перспективными и не изучались в почвенно-климатических условиях южного региона. С учетом ограниченности в сортименте высоко адаптивных сортов вишни, прежде всего засухоустойчивых (поскольку этот температурный стресс имеет место практически ежегодно) было целесообразным провести комплексную оценку перспективных сортов вишни, не изученных в условиях южного региона по комплексу ценных признаков для выделения источников в селекцию, позволяющую создавать новые сорта на юге страны и сортов для промышленного использования.

Предмет исследований – биологические особенности роста и развития сортов вишни, хозяйственно-ценные признаки: адаптивность, продуктивность качество плодов и проявление их в условиях южного садоводства.

Краткая характеристика объектов исследований представлена ниже.

Сорт вишни Игрушка (вишня Любская × черешня Солнечный шар). Создан в Институте орошаемого садоводства УААН. Авторы: Н. И. Туровцев, В. А. Туровцева.

Дерево среднерослое, с шаровидной кроной, хорошо облиственной. Засухоустойчивость высокая. Зимостойкость средняя. Устойчивость к болезням средняя. Среднего срока созревания [4, 47].

Плоды крупные, одномерные, округло-сердцевидные, с округлой вершиной (рисунок 2). Окраска плода темно-красная. Плоды кисло-сладкие гармоничного вкуса, универсального назначения.

Биохимический состав плодов: сухих веществ – 17,0%, сахаров – 11,0%, кислот – 1,51%.

Опылители: Шалунья, Чудо-вишня, сорта черешни Валерий Чкалов, Крупноплодная. Урожайность сорта высокая – 30-35 кг/дер.

Рисунок 2 – Сорт Игрушка

Сорт вишни Казачка (от свободного опыления сорта Чернокорка). Создан в СКЗНИИСиВ. Авторы: Е. М. Алехина, С. А. Говорущенко. В 2018 г. внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону.

Дерево среднерослое, с округлой раскидистой кроной. Засухоустойчивость высокая, зимостойкость – средняя. Устойчивость к коккомикозу, монилиозу – высокая. Скороплоден. Среднераннего срока созревания.

Плоды выше среднего размера, темно-рубиновые, высоких вкусовых качеств, используется в свежем и переработанном виде (рисунок 3). [4, 47].

Биохимический состав плодов: сухих веществ – 17,8%, сахаров – 8,4%, кислот – 1,1%.

Опылители черешня: Франц Иосиф, Контрастная. Урожайность высокая – 45 кг/дер.

Рисунок 3 – Сорт Казачка

Сорт вишни Краснодарская сладкая (от опыления сорта Самсоновка смесью пыльцы сортов черешни). Создан в СКЗНИИСиВ. Авторы: И. М. Киричек. В 2002 г внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону.

Дерево среднерослое, крона плосковато-округлая. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Устойчивость к коккомикозу высокая, к монилиозу средняя. Срок созревания – сверхранний.

Плоды выше среднего размера, темно-красные, очень приятного десертного вкуса. Плоды используются в свежем виде и пригодны для приготовления компотов и варенья (рисунок 4) [4, 47].

Биохимический состав плодов: сухих веществ – 21,5%, сахаров – 10,2%, кислот – 25,0%.

Опылители – Булатниковская, Молодежная, Норд Стар, Чудо-вишня. Урожайность высокая – 35-40 кг/дер.

Рисунок 4 – Сорт Краснодарская сладкая

Сорт вишни Молодежная (Любская×Владимирская). Создан во ВСТИСП. Авторы: Х. К. Еникеев, С. Н. Сатарова. В 1993 г внесен в Госреестр по Центральному (3) региону.

Дерево низкорослое, кустовидного типа. Крона округлая немного пониклая, средней густоты. Зимостойкость низкая, засухоустойчивость высокая. Устойчивость к коккомикозу и монилиозу высокая. Срок созревания среднепоздний. Скороплодный [4].

Плоды крупные темно-красные, Приятного гармоничного вкуса, универсального назначения (рисунок 5).

Биохимический состав плодов: сухих веществ – 21,5%, сахаров – 10,1%, кислот – 1,8%.

Опылители: сорта вишни – Норд Стар, Булатниковская, Краснодарская сладкая, Черешня – Алая, Рубиновая. Урожайность выше средней – 30 кг/дер.

Рисунок 5 – Сорт Молодежная

Сорт вишни Эрди Ботермо (Панди 38 х Большая Английская). Выведен в Венгрии. Дерево среднерослое, с округлой кроной, средней густоты. Зимостойкость деревьев высокая. Засухоустойчивость средняя. Сорт устойчив к коккомикозу. Срок созревания среднеранний. Сорт частично самоплодный.

Плоды крупные, имеют темно-красную окраску, удовлетворительного кислого вкуса (рисунок 6). Плоды универсального назначения [47].

Биохимический состав плодов: сухих веществ – 18,5 %, сахаров – 8,8 %, кислот – 1,5 %.

Опылители: сорта вишни – Игрушка, Шахразада. Урожайность высокая – 25–30 кг/дер.

Рисунок 6 – Сорт Эрди Ботермо

Сорт вишни Фея (Премьера×Коралл) [173]. Выведен в ФНЦ имени И.В. Мичурина. Автор: О. С. Жуков. В 2010 г внесен в Госреестр по Центрально-черноземному (5) региону.

Дерево среднерослое. Крона шаровидная, средней густоты. Засухоустойчивость средняя. Зимостойкость высокая. Высокоустойчив к основным болезням. Среднего срока созревания. Универсальный.

Плоды массой 3,8 г, выравненные, округло-овальной формы (рисунок 7). Кожица розово-красная. Мякоть розовая, сочная, нежная. Вкус хороший, кисло-сладкий. В плодах содержится: сухих веществ 15,3 %, сахара 9,4 %, кислот 1,69 %.

Сорт частичносамоплодный. Средняя урожайность – 20 кг/дер.

Рисунок 7 – Сорт Фея

Сорт вишни Дюк Ивановна. Сорт получен А.И. Сычовым. Дерево выше средней силы роста, с умеренно густой, шаровидной кроной. Сорт среднего срока созревания – вторая декада июня. Зимостойкость высокая. Засухоустойчивость высокая. Высокая устойчивость к основным болезням.

Плоды крупные массой 6,6-6,8 г, округлые, темно-красные, умеренно плотные и транспортабельные (рисунок 8). Биохимический состав плодов: сухих веществ – 14,4 %, сахара – 6,8 %, кислот – 2,11 %. Мякоть нежная, темно-красная, сладко-кислая, отличного вкуса, сок красный.

Урожайность высокая 30 – 35 кг/дер. Опылителями могут быть как вишни, так и черешни [168].

Рисунок 8 – Сорт Дюк Ивановна

Сорт вишни Фанал. Выведен в Германии. Дерево среднерослое с аккуратной яйцевидной кроной среднего срока созревания. Сорт зимостойкий, устойчивость к коккомикозу низкая, устойчивость к клястероспориозу высокая.

Плоды среднего размера, округлой формы, зреют постепенно и долго держатся на дереве (рисунок 9). Окраска темно-красная. Мякоть сочная. Биохимический состав – сухих веществ – 14,0 %, сахаров – 6,6 %, кислот – 1,9 %.

Сорт высокоурожайный – 20 кг/дер. [169].

Рисунок 9 – Сорт Фанал

Сорт вишни Призвание (Росинка× Мелитопольская десертная). Создан в Институте орошаемого садоводства УААН. Автор: Н. И. Туровцев.

Дерево слаборослое с округлой кроной, плодоносит на 3-й год. Зимостойкость высокая. Сорт не повреждается бурым боярышневым клещем, устойчив к монилиозу, средне устойчив к коккомикозу. Сорт среднего срока созревания.

Плоды плоскоокруглые, темно-красные (рисунок 10). Мякоть нежная, сочная, кисло-сладкая. Косточка мелкая плохо отделяется от мякоти. Плоды содержат: сухого вещества – 15,8 %, сахаров – 7,5 %, кислот – 1,68 %.

Лучшие опылители сорта: Память Еникеева, Сания, Молодежная, Шоколадница, Малышка, Гриот Московский. Урожайность высокая – 20 – 30 кг/дер. [170].

Рисунок 10 – Сорт Призвание

Сорт вишни Дюк Ходоса. Сорт получен А.И. Сычовым. Дерево среднерослое компактное с умеренно густой шаровидной кроной. Зимостойкость деревьев, камбия и цветковых почек высокие. Сорт позднего срока созревания.

Плоды крупные массой 6,8-7,0 г, округлые, темно-красные, умеренно плотные и транспортабельные. Мякоть нежная, темно-красная, сладко-кислая, отличного вкуса, сок красный (рисунок 11). Биохимический состав плодов: сухих веществ – 15,7 %, сахара – 7,4 %, кислот – 1,26 %.

Опылителями могут быть как вишни, так и черешни с дюками. Урожайность высокая – 30-35 кг/дер.

Рисунок 11 – Сорт Дюк Ходоса

Сорт вишни Джуси Фрут. Дерево среднерослое, с округлой кроной. Среднего срока созревания. Засухоустойчивость высокая, устойчивость к основным болезням высокая.

Плоды красные, кисло сладкие, округлые, мелкие массой 1,94 – 2,82 г. отрыв от плодоножки сухой. Урожайность – низкая.

Рисунок 12 – Сорт Джуси Фрут

Сорт вишни Домбазия. Дерево среднерослое, с широко-округлой кроной. Засухоустойчивость высокая, устойчивость к коккомикозу средняя, к клястероспориозу высокая. Раннего срока созревания.

Плоды крупные 5,0 г округлой формы. Кожица бордовая, мякоть темно-красная, сочная, кисло-сладкая (рисунок 13). Плодоножка средней длины, отрыв сухой. Биохимический состав плодов: сухих веществ 19,6 %, сахаров 9,3 %, кислот – 1,62 %. Урожайность высокая 30 кг/дер.

Рисунок 13 – Сорт Домбазия

Сорт вишни Нефрис создан в Польше, получен от свободного опыления сорта Schattenmorelle (Английская Морель, Лотовая).

Деревья среднерослые, с округло-пирамидальной, средней густоты кроной. Сорт чувствителен к зимним холодам. Слабоустойчив к грибным болезням. Созревание – среднепозднее.

Плоды крупные, темно-красные, округлые массой 5,0-5,5 г. Мякоть темно-красная, довольно плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса, сок рубиново-красный.

Биохимический состав плодов: сухих веществ 16,3 %, сахаров 7,7 %, кислот – 2,4 %.

Лучшие опылители Гриот Остгеймский, Лотовая. Урожайность высокая 30-35 кг/дер. [171].

Рисунок 14 – Сорт Нефрис

Сорт вишни Встреча (вишнево-черешневый гибрид Киевская-19×вишня позднего созревания Любская). Создан в Институте орошаемого садоводства УААН. Авторы: Н. И. Туровцев и В. А. Туровцева.

Дерево выше среднего размера, крона округлая густая. Засухоустойчивость хорошая, Зимостойкость низкая. Среднеустойчив к основным болезням.

Плоды крупного размера массой 5,0 – 6,0 г; плоско-округлые с тонкой бордовой кожицей; мякоть сочная и нежная красного цвета (рисунок 15).

Биохимический состав плодов: сухих веществ 18,8 %, сахаров 8,9 %, кислот – 1,68 %.

Лучшие опылители: сорта вишни Любская, Приметная, Самсоновка, Шалунья. Урожайность сорта средняя – 18 - 20 кг [172].

Рисунок 15 – Сорт Встреча

Сорт вишни Оротак. Дерево среднерослое – 3,5 м, с широко-округлой кроной, средней густоты. Засухоустойчивость высокая, зимостойкость – выше среднего. Раннего срока созревания.

Плоды выше среднего размера (от 4,8 до 5,9 г, средняя масса – 5,3 г.), широкоокруглые, темно-красные, сок и мякоть светло-красные (рисунок 16). Плодоножка средней длины, отрыв сухой. Вкус достаточно гармоничный – кисло-сладкий.

Биохимический состав плодов – 18,8 % сухих веществ, 8,9 % сахаров, 1,13 % кислот. Используется в свежем и переработанном виде (варенье, компоты). Урожайность 30-35 кг/дер.

Рисунок 16 – Сорт Оротак

Сорт вишни Тимати. Дерево среднерослое, с широко-округлой кроной. Засухоустойчивость средняя, устойчивость к болезням высокая.

Плоды средней велечины 4,4 г, округлой формы. Кожица темно-красная, мякоть красная, сочная, кисло-сладкая (рисунок 17). Плодноножка средней длины, отрыв сухой.

Биохимический состав плодов – сухих веществ 14,1 %, сахаров 6,7 %, титруемых кислот – 1,62 %. Урожайность средняя.

Рисунок 17 – Сорт Тимати

2.2 Условия проведения исследований

Исследовательская работа проведена в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края в период с 2016 г. по 2020 г. на базе опытно-производственного хозяйства «Центральное».

Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным, сверхмощным слабогумусным легкоглинистым на лёссовидных глинах. pH водное почвы 6,8-7,22 [122].

Общая мощность гумусового горизонта равна в среднем 136-143 см. Плотность сложения гумусового горизонта почвы в слое 0-30 см в среднем составляет 1,30-1,42 г/см^3. Грунтовые воды находятся на уровне 6 м.

Чернозем выщелоченный имеет нейтральную реакцию почвенной среды в верхнем 0-30 см слое почвы, что хорошо подходит для выращивая вишни. Содержание органического вещества (гумуса) составляет 3,77 ± 0,14%, уменьшение вниз по профилю происходит постепенно. Обеспеченность нитратным ($N\text{-}NO_3$) и аммиачным азотом ($N\text{-}NH_4$) низкая, в сумме составляет 14,69 мг/кг почвы [122].

Чернозем выщелоченный, согласно группировке, характеризуется очень высокой обеспеченностью подвижным фосфором (493,47 ± 107,35 мг/кг) и обменным калием (251,53 ± 71,09 мг/кг).

В целом, чернозем выщелоченный имеет благоприятные агрофизические и агрохимические свойства для возделывания плодовых культур, в частности разных сортов вишни.

Краснодарский край находится в умеренном климатическом поясе, который характеризуется жаркой погодой летом и мягкими малоснежными зимами.

Географические координаты Краснодарского края: 45°22′ северной широты, 39°26′ восточной долготы, высота над уровнем моря 25-30 м.,

Зима в крае обычно мягкая, переменчивая, с неустойчивым снежным покровом. Среднесуточная температура составляет 0−2 °C; однако, ежегодно отмечаются как морозы ниже −10 °C, так и потепления до +15 °C и выше (обычно

при выносе теплого воздуха с юго-запада). В отдельные холодные зимы температура может опускаться до −37 °С. Начинается обычно в начале января и заканчивается в середине февраля. Однако, эти сроки могут сильно варьировать. Осадки выпадают в виде дождя, снега, мокрого снега с дождем. В последнее время участились случаи "ледяного дождя", которые приводят к серьезным негативнам для получения урожая последствиям.

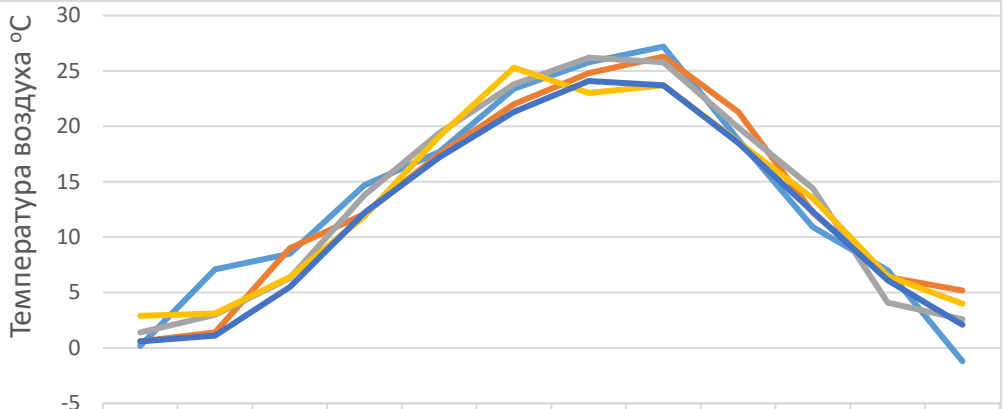
Весна начинается в третьей декаде февраля, с момента перехода среденесуточных температур воздуха через 0 ºС в сторону повышения.

Погодные условия Прикубанской зоны в целом достаточно благоприятны для развития плодоводства. Отрицательными факторами для произрастания плодовых культур в этой зоне являются возможные морозы до минус 37 ºС, 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 течение года возможна в пределах от минус 37 °С до +40 °С. Среднегодовое количество осадков от 630 до 735 мм. Средняя годовая температура составляет 13,1…13,4 °С. Зима с частыми, порой продолжительными оттепелями и не устойчивым снежным покровом. Лето жаркое, сухое. Среднегодовая сумма активных температур воздуха выше +10 °С составляет 3300…3600 °С, длительность безморозного периода 185…195 дней [1].

Анализ погодных условий в годы проведения исследований позволил установить, что они были неоднозначными с различными типами стрессовых факторов в период покоя и вегетации сортов вишни.

Зима 2016 г была холодной. Средняя температура колебалась от 0,2 в январе (что на 0,6 ºС ниже средне многолетних данных) до 7,1 ºС в феврале, что на 5,3 ºС выше среднемноголетних (рисунок 18), максимальная температура – от 16,3 до 22,1 ºС, а минимальная – от -5,3 до -19,2 ºС. Количество осадков от 47,2 мм до 90,8 мм, максимальное количество осадков в зимний период 2016 г выпало в январе – 90,8 мм. Январь характеризовался не устойчивым температурным

режимом с резкими колебаниями температуры. Февраль характеризовался преобладанием необычно теплой погоды. Среднемесячная температура воздуха составила 7,1 ºС. За последние 70 лет такие высокие среднемесячные температуры наблюдались в Краснодаре впервые [82].



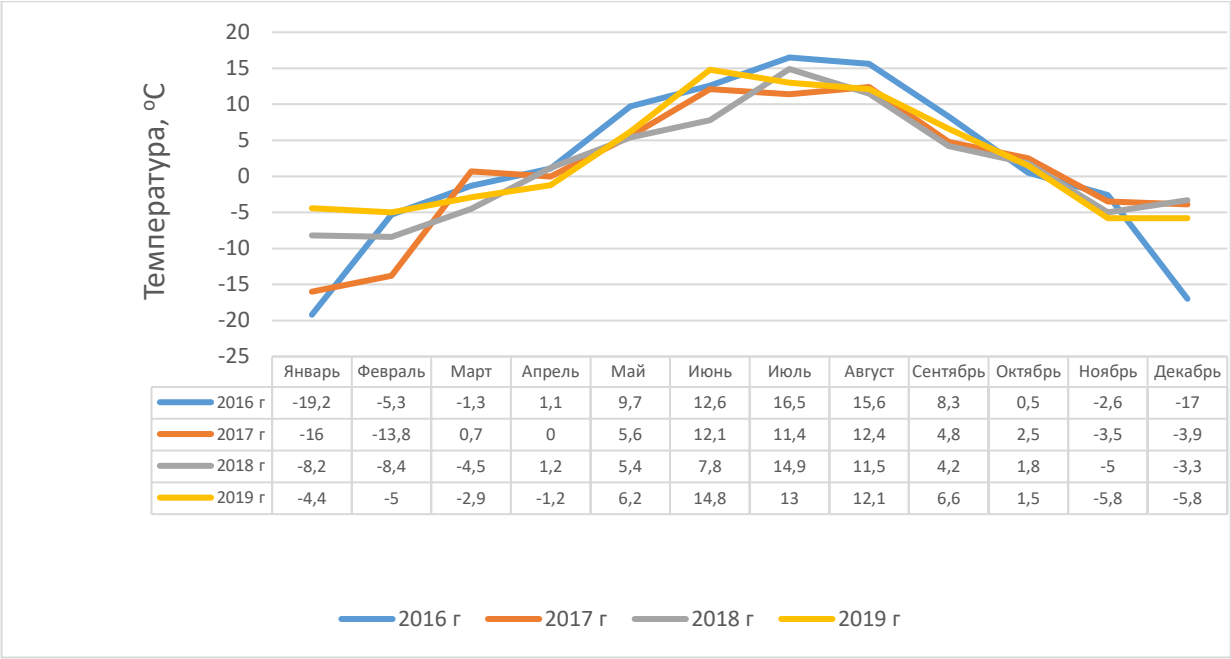
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016 г	0,2	7,1	8,5	14,7	17,7	23,4	25,8	27,2	18,8	10,9	7	-1,2
2017 г	0,6	1,4	9	12,1	17,5	22	24,8	26,3	21,3	12,2	6,4	5,2
2018 г	1,4	3	6,3	13,8	19,4	23,8	26,2	25,8	19,9	14,4	4,1	2,6
2019 г	2,9	3,1	6,4	11,9	19,1	25,3	23	23,7	18,6	13,5	6,5	4
Среднемноголетняя	0,6	1,1	5,5	12,2	17,2	21,3	24,1	23,7	18,5	12,3	6,1	2,1

Рисунок 18 – Среднемесячная температура воздуха в период проведения исследований (2016-2019 гг.), ºС

Отмечено повышение температурных показателей в зимний период 2016 г. и 2018-2019 гг. в сравнении со среднемноголетними данными.

В первой и третьей декадах января 2016 г. преобладала морозная погода, вторая декада была умеренно теплая. Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега и снега. Аномально холодная погода наблюдалась в период 1-5 января и 21-27 января, минимальная температура воздуха снижалась до -19,2 ºС (рисунок 19).

Январь 2017 г. характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими колебаниями температуры и недобором осадков. Первая декада января – теплая, морозная погода преобладала во второй и третьей декаде января и первой – второй декадах февраля 2017 г., минимальная температура воздуха снижалась в январе до -16,0 ºС и в феврале -13,8 ºС. Третья декада февраля была теплой, осадки выпадали практически в течение всей декады [83].



	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016 г	-19,2	-5,3	-1,3	1,1	9,7	12,6	16,5	15,6	8,3	0,5	-2,6	-17
2017 г	-16	-13,8	0,7	0	5,6	12,1	11,4	12,4	4,8	2,5	-3,5	-3,9
2018 г	-8,2	-8,4	-4,5	1,2	5,4	7,8	14,9	11,5	4,2	1,8	-5	-3,3
2019 г	-4,4	-5	-2,9	-1,2	6,2	14,8	13	12,1	6,6	1,5	-5,8	-5,8

Рисунок 19 – Минимальная температура в годы проведения исследований, 2016 -2019 гг.

Первая и третья декады января 2018 г. были теплыми, только в конце первой декады похолодало. Вторая декада была прохладная, в конце периода потеплело. Осадки 50 % от нормы. Средняя температура воздуха 1,4 °С, минимальная – -8,2 °С, максимальная – 12,1 °С. Февраль характеризовался теплой погодой в первой, второй и начале третьей декады. Осадки выпадали в виде дождя, мокрого снега и снега. Средняя температура воздуха на 1,9 °С выше нормы [84]. Минимальная температура – -8,2 °С (январь) – 8,4 °С (февраль).

Зима 2018/2019 гг. была достаточно теплой. Первая декада января 2019 г. была теплая с осадками в течение всего периода. Средняя температура воздуха на 1,5 °С выше нормы. Осадки составили 129 % от нормы. Снежный покров наблюдался 4 дня, со средней высотой 1-2 см. Вторая декада была теплая с осадками в течение периода и в последний день периода. Осадки составили 257 % от нормы. Третья декада была аномально теплая с осадками в первой половине периода. Осадки составили 88 % от нормы. Минимальная температура января – -4,4 °С. Средняя температура воздуха на 2,3 °С была выше нормы. Февраль характеризовался теплой погодой в первой и во второй декадах, в конце третьей

декады похолодало. Средняя температура воздуха – 3,1 ºС, что на 2 ºС выше нормы. Минимальная температура воздуха составила минус 5,0 ºС. Максимальная температура воздуха – 12,6 ºС. Осадки преимущественно выпадали в виде дождя и снега и составили 30,6 мм [85].

Следует отметить, что негативное действие абиотических стрессоров особенно опасно в основные фенофазы жизнедеятельности вишни – закладки генеративных почек, цветения, завязывания, формирования и роста плодов.

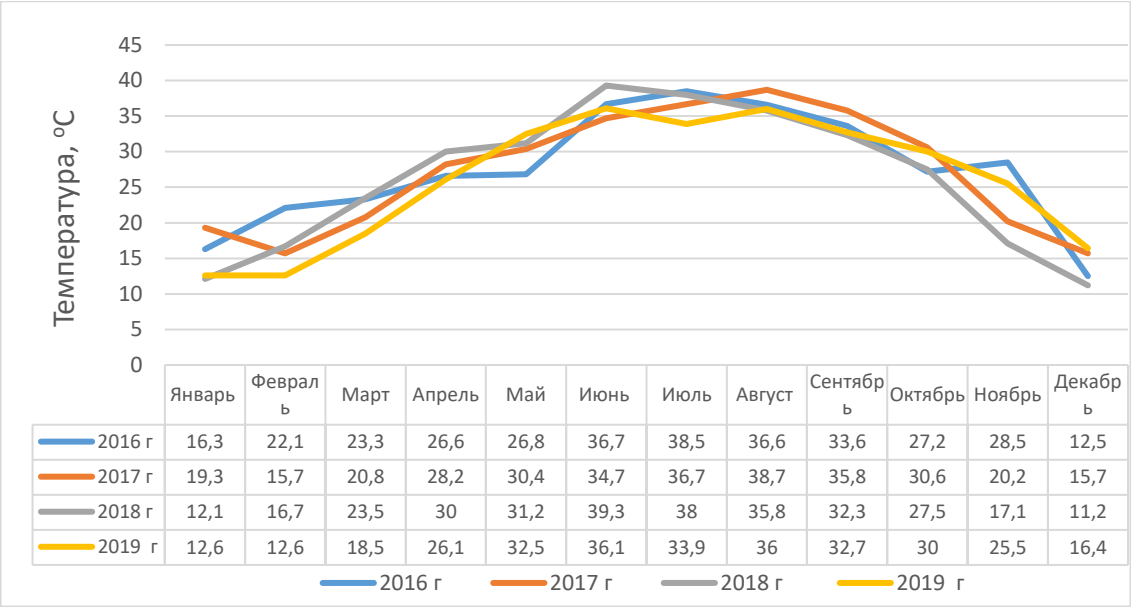
Март 2016 г. характеризовался повышенным температурным режимом, частыми интенсивными заморозками во второй декаде. Средняя температура воздуха составила 8,5 ºС на 3,0 ºС выше среднемноголетних данных (Рисунок 18). Максимальная температура была отмечена в третьей декаде и составила 23,3 ºС, минимальная – минус 1,3 ºС. Количество осадков 29,2 мм. Апрель характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими колебаниями температуры и значительным недобором осадков. Максимальная температура 26,6 ºС, минимальная температура 1,1 ºС. Май был умеренно теплым средняя температура воздуха 17,7 ºС, максимальная – 26,8 ºС. Осадки – 62,2 мм, местами сильные с градом [82].

Первая половина марта 2017 г. была необычайно теплой и сухой, вторая половина характеризовалась неустойчивой погодой с осадками и сильными ветрами. Минимальная температура воздуха 0,7 ºС Максимальная температура воздуха 20,8 °С. Средняя температура – 9,0 °С. Осадки 52,2 мм.

Апрель характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими колебаниями температуры. Наблюдался сильный ветер в течение 1-9 дней. Первая декада была умеренно теплая с похолоданием в первой половине периода. Минимальная температура воздуха 0,0 °С, а на поверхности почвы -2,5 °С. Средняя температура воздуха на 12,1 °С. Максимальная температура 28,2 ºС. Осадки 43,5 мм. Май характеризовался пониженным температурным режимом с частыми, местами сильными дождями. Наблюдался сильный ветер в течение 1-4 дней. Первая половина первой декады была жаркая, и почти без осадков, во второй половине периода похолодало и прошли небольшие дожди.

Средняя температура воздуха на 4,4 °С выше нормы. Осадки 60 % от нормы. Вторая декада была умеренно теплая с осадками в течение практически всего периода. Средняя температура воздуха на 1,2 °С ниже нормы. Осадки 197 % от нормы. Третья декада была теплая с большим количеством осадков в течение периода, за исключением двух дней. Средняя температура воздуха на 1,2 °С ниже нормы. Осадки 222 % от нормы [83].

В марте 2018 г. преобладала неустойчивая погода с резкими колебаниями температуры. Агрометео-условия были удовлетворительными для роста и развития сельскохозяйственных культур из-за недостатка тепла. В первой декаде наблюдались заморозки, минимальная температура была зафиксирована 6 марта – -4,5 ºС. Средняя температура воздуха 6,3 ºС. Максимальная температура 23,5 ºС (рисунок 20). Осадки выпадали в виде дождя и мокрого снега – 98,2 мм, 169 % от нормы. Апрель характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими колебаниями температуры и значительным недобором осадков 27,1 мм, 53 % от нормы. Средняя температура воздуха 13,8 ºС, что на 1,6 ºС выше нормы (рисунок 18). Минимальная температура воздуха 1,2 ºС, максимальная температура 30,0 ºС была зафиксирована в третьей декаде апреля (самый высокий показатель за последние 5 лет) (рисунок 20). Май характеризовался повышенным температурным режимом и значительным недобором осадков – 63 % от нормы. Средняя температура 19,4 ºС, на 2,2 ºС выше нормы. Минимальная температура 5,4 ºС, максимальная – 31,2 ºС [84].



	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016 г	16,3	22,1	23,3	26,6	26,8	36,7	38,5	36,6	33,6	27,2	28,5	12,5
2017 г	19,3	15,7	20,8	28,2	30,4	34,7	36,7	38,7	35,8	30,6	20,2	15,7
2018 г	12,1	16,7	23,5	30	31,2	39,3	38	35,8	32,3	27,5	17,1	11,2
2019 г	12,6	12,6	18,5	26,1	32,5	36,1	33,9	36	32,7	30	25,5	16,4

Рисунок 20 – Максимальная температура воздуха в годы проведения исследований, 2016 -2019 гг.

Первая половина первой декады марта 2019 г. была теплая, а вторая аномально теплая. Осадки в начале периода. Средняя температура воздуха на 4,1 °С выше нормы. Осадки составили 151 % от нормы. 13.03 осадки сильные (и днем, и ночью) в виде снега. Температура около 0 °С ночью, +3 °С днем. Вторая декада была теплая с осадками в начале и середине периода. Средняя температура воздуха на 2,8 °С выше нормы. Осадки составили 168% от нормы. Вначале периода третьей декады было теплое, а в середине и конце периода похолодало. Осадки в начале и конце периода. Средняя температура воздуха на 1,1 °С была ниже нормы, осадки составили 93 % от нормы. С 28 по 30 марта отмечались заморозки до минус 2 °С [85].

Первая половина первой декады апреля была прохладной, а во второй половине отмечалось потепление. Минимальная температура воздуха – 1,2 °С. Имели место небольшие осадки в середине декады. Средняя температура воздуха на 0,3 °С была выше нормы. Осадки составили 45 % от нормы. Первая половина второй декады была теплая. Минимальная температура – 2,6 °С. Средняя температура воздуха на 0,9 °С ниже нормы. Осадки составили 186 % от нормы. 18.04 резко похолодало и выпал дождь со снегом. Первая половина третьей

декады умеренно теплая, а вторая – теплая. Декада была сухая. Средняя температура воздуха на 1,5 °С выше нормы. 25-27.04 в большинстве районов отмечался переход среднедекадной температуры воздуха через +15 °С, что на 5-15 дней раньше средних многолетних сроков. Первая и вторая декады мая были теплыми с большим недобором осадков, третья декады была жаркой – максимальная температура воздуха составила 32,5 ºС (30.05.19 г.), 26 мая прошел сильный ливень (22,2 мм). За месяц сумма осадков составила – 53,3 мм (78 % от нормы). Минимальная температура воздуха 6,2 ºС, средняя температура – 19,1 ºС.

В годы исследований отмечены основные погодные стрессоры в период вегетации плодовых растений, а именно: аномально жаркая и сухая погода в летний период, высокая температура воздуха и почвы¸ засуха, недостаток влаги и неустойчивый режим увлажнения, неравномерное влагообеспечение растений в летний период (2016 – 2019 гг.).

В Прикубанской зоне садоводства первая декада июня 2016 г. была умеренно теплая с осадками в течение всего периода, кроме последних двух дней. В первой половине характеризовался прохладной погодой с частыми ливневыми дождями (в первой декаде месяца), во второй половине месяца преобладала аномально жаркая преимущественно сухая погода. Средняя температура воздуха +23,4 ºС. Максимальная температура составила +36,7 °С. Минимальная температура составила – 12,6 ºС. Осадки 176,1 мм (рисунок 21). Июль и август были умеренно жарким и засушливыми. Средняя температура 25,8 ºС (июль) и 27,2 ºС (август). Максимальная температура воздуха в июле – 38,5 ºС, в августе – 36,6 ºС. Июль (43,4 мм) и август (19,4 мм) характеризовались не значительным недобором осадков [82].

В последние годы выявлено значительное увеличение суммы активных температур. Длительная засуха, аномально высокие температуры воздуха и почвы, неустойчивый режим увлажнения и неравномерное распределение осадков в период вегетации – экстремальное сочетание этих факторов ведет к снижению продуктивности вишни и других плодовых культур, сильно ослабляет растения,

снижает устойчивость к стрессорам среды (морозам и грибным заболеваниям) [108].

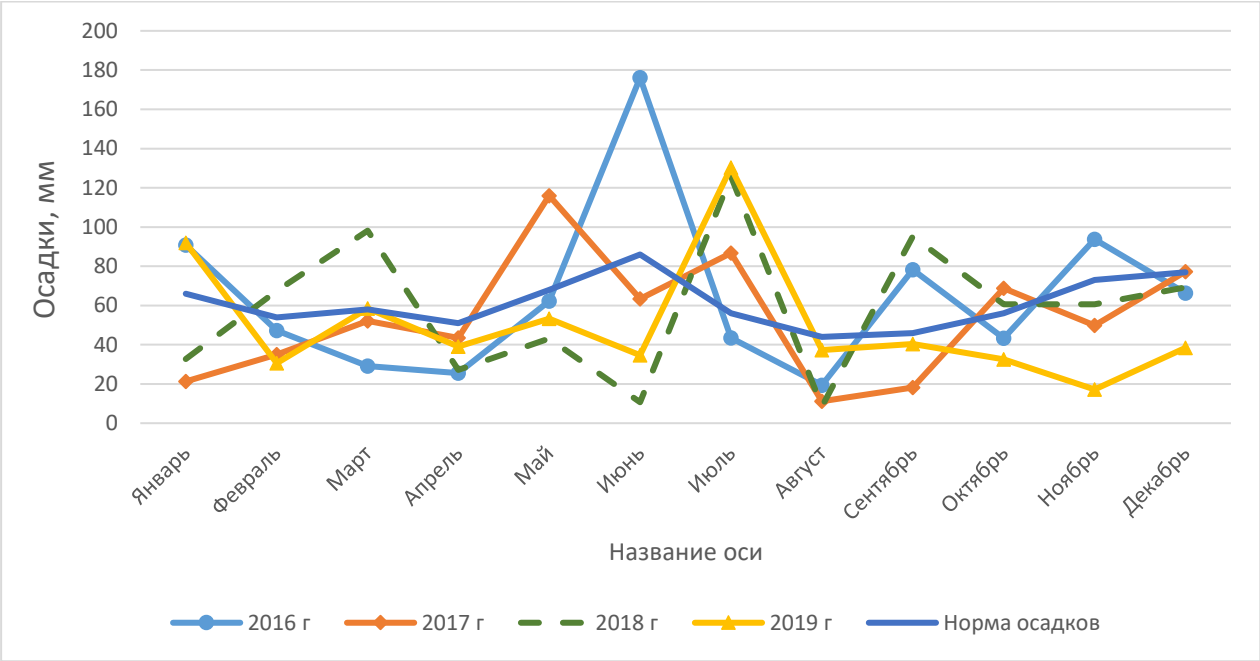


Рисунок 21 – Количество осадков в годы исследований, 2016 – 2019 гг.

Жаркая погода, установившаяся в регионе в летний период 2017 года, а также дефицит осадков, существенно повлияли на прохождение фенофазы созревания, закладки и дифференциации генеративных почек. Июнь характеризовался неустойчивым температурным режимом с частыми дождями. Первая и вторая декады были теплыми с осадками преимущественно в конце и середине периода. Третья декада была жаркой с осадками в начале периода. Средняя температура воздуха на 0,7 °С выше нормы. Осадки составили 73 % от нормы. Максимальная температура воздуха – 34,7 °С. Июль характеризовался умеренно жаркой погодой с неравномерным выпадением ливневых осадков во второй декаде. Максимальная температура воздуха 36,7 °С. Средняя температура воздуха 24,8 °С. Август был жарким и сухим, осадки прошли преимущественно в конце месяца (11,2 мм). Средняя температура воздуха – 26,3 °С. Максимальная температура воздуха +38,7 °С [83].

В 2018 г. июнь и июль были жаркими, осадки в июне практически отсутствовали (10,6 мм), а в июле выпадали во второй и третей декадах в количестве 125,8 мм. Максимальная температура воздуха в июне составила 39,3 ºС, средняя температура воздуха 23,8 ºС. В июле первая декада была аномально жаркой и сухой, второая и третья декады – умеренно жаркие с осадками. Максимальная темпертура воздуха отмечена в первой декаде – 38,0 ºС. В августе погода была жаркая и сухая. В первой декаде августа осадки составили 4,7 мм, во второй декаде осадков не отмечено (0,0 мм). В третьей декаде августа выпало 3,8 мм осадков, что составило 8,6 % от нормы. Максимальная температура воздуха 35,8 ºС, средняя температура воздуха 25,8 ºС, что на 2,1 ºС выше нормы [84].

Летний период 2019 года был жарким, максимальная температура воздуха в июне, июле и августе составила 36,1 ºС, 33,9 ºС и 36,0 ºС соответственно, средняя температура воздуха – 25,3 ºС, 23,0 ºС и 23,7 ºС соответственно. Осадки в июле составили 130,3 мм и превысили норму почти в 2,5 раза. В июне и августе отмечено осадков 34,7 и 37,2 мм соответственно, что ниже нормы на 59,7 % и 15,5 % соответственно [85].

Таким образом, в годы проведения исследований, средняя температура воздуха превышала среднемноголетние данные на 0,4-6,0 °С. Максимальная температура (+39,3 °С) была отмечена в июне 2018 г. По максимальному количеству (775,7 мм) выпавших осадков выделен 2016 г., более сухим был 2019 г. (604,4 мм). В период цветения вишни (2017-2019 гг.) имели место осадки, резкие колебания температуры, сильный ветер, что сказалось на урожайности изученных сортов вишни. В целом, погодно-климатические условия были достаточно благоприятными для роста, развития и формирования урожая сортами вишни.

.

2.3 Методы исследований

Изучение особенностей развития фенологических фаз, оценка адаптивности, продуктивности и качества плодов вишни проведены по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [104]; «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [103], «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [105], «Методическим рекомендациям по фитосанитарному и токсикологическому мониторингу плодовых пород и ягодников» [121].

Оценка засухоустойчивости сортов (общая оводненность, потеря воды, содержание сухих веществ, содержание абсцизовой кислоты в листьях) проведены по методике Кушниренко М.Д. [79], а также согласно «Современной методологии, инструментария оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда» [114], «Современным инструментально-аналитическим методам исследований плодовых культур и винограда» [112].

Оводненность (содержание общей воды) листьев расчитывали по формуле:

$$\text{ОВ} = \frac{m1-m3}{m1} \times 100, \quad (1),$$

где ОВ – общая вода, m_1 – масса сырой навески, m_3 – масса сухой навески.

Содержание сухого вещества в листьях определяли по формуле:

$$\text{СВ} = \frac{m3}{m1} \times 100, \quad (2),$$

где СВ – сухие вещества, %, m_1 – масса сырой навески, m_3 – масса сухой навески.

Потерю воды листьями после двух часового завядания определяли по формуле:

$$\text{ПВ} = \frac{m1-m2}{m1} \times 100 \quad (3),$$

где ПВ – потеря воды через 2 часа, m_1 – масса сырой навески, m_2 – масса навески через 2 часа.

Оценка биохимических показателей плодов проведена в лаборатории хранения и переработки плодов и ягод СКФНЦСВВ согласно «Методическим

указаниям по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» [87]; содержание витамина С определяли ускоренным методом по Ермакову А.И. «Методы биохимического исследования растений» [40]; содержание растворимых сухих веществ определяли по ГОСТ ISO 2173-2013 [19]; общих сахаров – по ГОСТ ISO 8756.13-87 [20]; определение титруемых кислот вели в соответствии с ГОСТ ISO 750-2013 [21]; оценка свежих плодов проводилась по ГОСТу 33801-2016 «Вишня и черешня свежие» [18].

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Доспехову Б.А. [30], с использованием прикладных программ «Statistica», «Excel». Экономическая эффективность рассчитана по методике В.Р. Боева [86].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки вишни обыкновенной в условиях юга России

3.1 Особенности прохождения фенологических фаз развития сортами вишни в годичном цикле

Знание особенностей и закономерностей протекания фенологических фаз плодовых культур и их сортов позволяют:

– определить возможность их выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях;

– сроки проведения разных этапов селекционной работы – сбор пыльцы, гибридизация, подбор опылителей;

– технологические мероприятия – посадка сада, защита от вредителей и болезней, уборка урожая и др.

Данный раздел диссертационной работы посвящен изучению биологических особенностей и закономерностей протекания фенологических фаз новых и перспективных сортов вишни различного эколого-географического происхождения не изучавшихся в почвенно-климатических условиях южного региона.

3.1.1 Особенности протекания фенофазы «начало вегетации» у сортов вишни

Для выявления закономерностей прохождения основных фенологических фаз изучаемыми сортами вишни в течение годичного цикла определялась сумма активных температур, которая обуславливает протекание фенологических фаз, сроки их начала и окончания.

В годы проведения исследований (2017 – 2019 гг.) установлено, что в среднем сумма активных температур с начала выхода растений вишни из

состояния покоя до окончания вегетации варьировала от 4469 ºС до 4698 ºС в зависимости от складывавшихся условий года (рисунок 22).

В Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края среднемноголетняя сумма активных температур свыше 5 ºС за год колеблется в среднем в пределах 4300 ºС.

Исходя из этого за начало вегетации был принят период с момента набухания почки и появления из нее зеленого конуса, когда была отмечена устойчивая среднесуточная температура воздуха свыше 5 ºС. В среднем, за она превысила среднемноголетние показатели на 230 ºС, за счет увеличения дней с высокими положительными температурами в мае-июне и сентябре-октябре. Так начало вегетации сортов вишни обыкновенной начиналось после наступления положительных температур +5 ºС во второй-третьей декаде февраля, первой – марта. Фенофаза «распускание вегетативных почек» начиналась при сумме активных температур 126 ºС – 146 ºС.

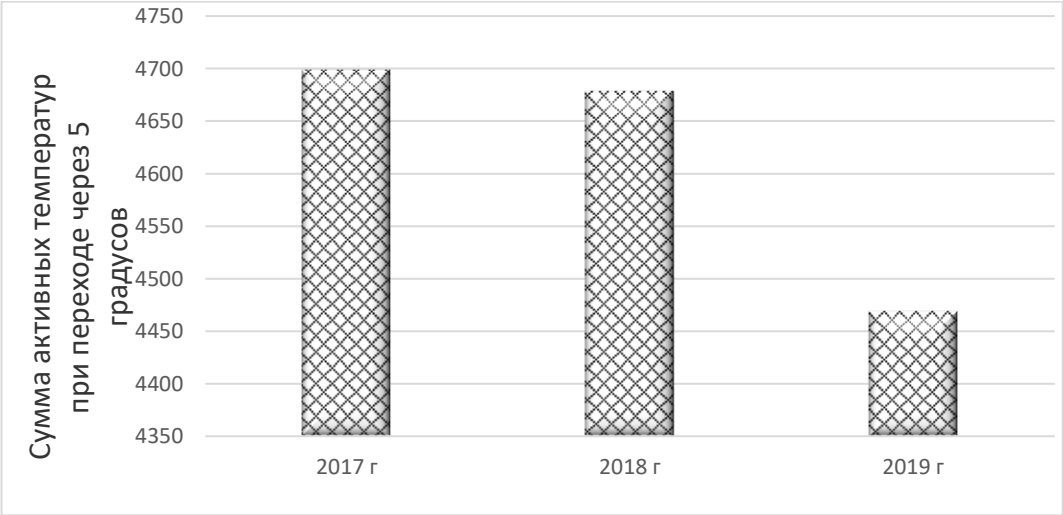


Рисунок 22 – Сумма активных температур при переходе через 5 ºС в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края (от выхода из покоя до окончания вегетации) в зависимости от условий года

По полученным данным фенофаза «начало вегетации» – выход вишни из состояния покоя начинался при достижении суммы активных температур в

пределах 45 ºС- 66 ºС, в зависимости от года. За годы проведения исследований средние сроки данной фенофазы в среднем отмечались во второй - третьей декаде февраля, что было связано с погодными условиями года. Так третья декада февраля 2017 года была теплой, со средней температурой – 7,2 ºС и максимальной температурой воздуха, достигавшей +15,3 ºС, что на 5,5 ºС было выше среднемноголетних показателей. Вторая-третья декады февраля 2018 года, также были теплыми со средней температурой воздуха – 5,3 ºС и максимальной +16,7 ºС, что также на 6,9 ºС было выше среднемноголетних показателей. Эта тенденция способствовала более раннему выходу сортов вишни из состояния покоя в сравнении со среднемноголетней датой.

В 2019 году вегетационном году вегетация сортов вишни началась в первой декаде марта, что на 15-20 дней было позже среднемноголетней даты. 2019 год характеризовался устойчиво теплой погодой в конце февраля и в первой декаде марта, средняя температура воздуха на 4,1 ºС была выше нормы, максимальная температура отмечалась в середине первой декады марта и составила 15,0 ºС (таблица 1).

Установлено, что фенологическая фаза «распускание вегетативных почек» у сортов вишни разного происхождения наступала в первой – второй декаде марта, при достижении суммы активных температур 126 ºС – 146 ºС в зависимости от года (таблица 1).

Распускание вегетативных почек сортов вишни в период изучения протекало при аномально теплых погодных условиях, как в период покоя, так и в период начала вегетации (таблица 1).

Так первая декада марта 2017 года характеризовалась максимальной температурой воздуха достигавшей +20,8 ºС, а средняя температура этого периода была на 2,8 ºС выше среднемноголетней нормы. В 2018 году вторая декада марта, также отличалась максимально высокой дневной температурой, достигавшей +23,5 ºС. Показатели 2019 года были несколько ниже, максимальная температура воздуха во второй декаде марта составила 15,8 ºС, но средняя температура на 0,2 ºС была выше нормы.

Таблица 1 – Сумма активных температур для прохождения фенологических фаз сортами вишни обыкновенной в Прикубанской зоне садоводства, ОПХ «Центральное», 2017-2019 гг.

Фенологическая фаза развития	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
	средняя дата наступ-ления	САТ*	средняя дата наступ-ления	САТ*	средняя дата наступ-ления	САТ*
Начало вегетации	26.02	66°	12.02	45°	07.03	59°
Распускание вегетативных почек	07.03	146	18.03	140°	17.03	126°
Цветение	18.04	572°	17.04	436°	18.04	409°
Созревание плодов	13.06	1542°	14.06	1533°	12.06	1446°
Листопад	23.10	4442°	21.10	4479°	18.10	4153°

Примечание - САТ* сумма активных температур

Полученные данные по фенологическим наблюдениям позволяют судить о сортовой специфике. Так более ранее наступление фазы «начало вегетации» отмечалось у сортов вишни: Оротак, Эрди Ботермо, Игрушка, Призвание, Дюк Ивановна, Домбазия, Встреча, Нефрис, Фея и Джуси Фрут, которое среднем за годы исследований начиналось 14-15 февраля. У сортов вишни: Фанал, Тимати, Молодежная и Дюк Ходоса фаза «начало вегетации» отмечалась несколько позже 16-17 февраля (таблица 2).

Выявлено, что разница в сроках наступления фазы «начало вегетации» между ранними и среднепоздними сортами в пределах одного года была не существенной и составляла 2-3 дня. Однако необходимо отметить, что отклонение в сроках «начало вегетации» у одних и тех же сортов достигало 23 дней, что свидетельствует о значительном влиянии условий года.

На основании изученных особенностей протекания фенофаз у изучаемых сортов вишни выявлено, что через 6-9 дней после перехода положительных температур через +5 °С у всех сортов отмечалось начало вегетации, т.е. набухание почек и зеленый конус. Последовательность начала вегетации у большинства сортов вишни сохранялась.

Таблица 2 – Даты начала вегетации сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства ОПХ «Центральное», 2017-2019 гг.

Сорт	Годы исследований			Средняя дата за годы исследований
	2017	2018	2019	
Краснодарская сладкая (к)	24.02	12.02	07.03	14.02
Домбазия	24.02	12.02	08.03	15.02
Оротак	24.02	12.02	07.03	14.02
Казачка (к)	25.02	12.02	07.03	15.02
Встреча	25.02	12.02	07.03	15.02
Молодежная	26.02	14.02	10.03	17.02
Фанал	25.02	13.02	09.03	16.02
Нефрис	24.02	13.02	09.03	15.02
Эрди Ботермо	24.02	12.02	07.03	14.02
Игрушка	24.02	12.02	07.03	14.02
Тимати	25.02	13.03	09.03	16.02
Фея	25.02	13.02	08.03	15.02
Призвание	24.02	12.02	07.03	14.02
Дюк Ходоса	27.02	14.02	09.03	17.02
Дюк Ивановна	24.02	12.02	07.03	14.02
Джуси Фрут	24.02	13.02	09.03	15.02
Среднее значение	26.02	12.02	07.03	15.02

3.1.2 Особенности протекания фенофазы «цветение» у сортов вишни

Одной из основных фенологических фаз развития растений вишни является – «цветение», определяющая будущий урожай сортов. Также известно, что фаза цветения определяется суммой активных температур и температурным режимом, складывавшимся в этот период.

По нашим учетам и наблюдениям среднемноголетняя дата наступления фенофазы «цветение» сортов вишни приходилась на вторую декаду апреля. В

годы проведения исследований ее начало приходилось на вторую – третью декаду апреля (таблица 3).

Таблица 3 – Особенности цветения сортов вишни разного эколого-географического происхождения в условиях Прикубанской зоны садоводства (ОПХ «Центральное») 2017-2019 гг.

Сорт	Начало цветения			Среднее
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
ранние сорта				
Краснодарская сладкая (к)	14.04	15.04	16.04	15.04
Домбазия	13.04	15.04	17.04	15.04
Оротак	14.04	13.04	16.04	14.04
средние и среднепоздние сорта				
Казачка (к)	16.04	18.04	20.04	18.04
Фанал	19.04	15.04	18.04	17.04
Эрди Ботермо	19.04	15.04	17.04	17.04
Встреча	20.04	17.04	19.04	18.04
Молодежная	20.04	15.04	17.04	18.04
Нефрис	18.04	17.04	18.04	18.04
Игрушка	18.04	17.04	18.04	18.04
Тимати	17.04	19.04	19.04	18.04
Фея	18.04	20.04	18.04	19.04
Призвание	20.04	19.04	16.04	18.04
Дюк Ходоса	21.04	20.04	22.04	21.04
Дюк Ивановна	19.04	19.04	20.04	19.04
Джуси Фрут	20.04	20.04	19.04	20.04

Так в апреле 2017 года цветение отмечалось во второй – третей декадах апреля и определялось благоприятными погодными условиями – средняя температура воздуха составляла 13,0 ºС, максимальная – достигала 25,2 ºС, осадки выпадали преимущественно в середине и конце декады и составляли 11,9 мм; в

третьей декаде апреля отмечалась средняя температура воздуха, составившая 12,3 °С, что на 0,2 °С было ниже нормы, максимальная температура достигла 28,2 °С.

В 2018 году цветение сортов вишни отмечалось во второй декаде апреля, когда наблюдалась теплая погода в течение всей декады: средняя температура воздуха соответствовала 13,3 °С, количество выпавших осадков составило 15,0 мм.

В 2019 году цветение сортов вишни протекало во второй – третьей декадах апреля. Погодные условия в этот период были не совсем благоприятными для цветения вишни. Так к концу второй декады минимальная температура составила 2,6 °С, средняя температура – 10,8 °С, что на 0,9 °С было ниже нормы. Осадки выпадали в течение всей декады и в среднем составили 39,1 мм и превысили среднемноголетние показатели на 30 %.

Полученными данными подтверждается, что, на сроки начало и окончание фенологическая фазы цветения и на её продолжительность большое влияние оказывают условия года, прежде всего, температура воздуха, а также биологические особенности сортов вишни.

Анализ динамики суммы активных температур, при которых протекала фаза цветения показал варьирование по годам и по срокам созревания сортов. Выявлено, что для ранних сортов вишни, с начала вегетации до фазы начала цветения накапливалась разная сумма активных температур. Так в 2017 г. – она составила 512 °С, в 2018 г. – 414 °С, 2019 г. – 399 °С. Для средних и среднепоздних сортов вишни сумма активных температур была выше и составляла в среднем 601°С в 2017 году, 488 °С – в 2018 году, 441 °С – в 2019 году.

Динамика суммы активных температур обуславливала даты начала и конца фенофазы цветения. Начало цветения ранних сортов вишни – Краснодарская сладкая, Домбазия и Оротак отмечалось 13 – 14 апреля.

Цветение средних и среднепоздних сортов: Нефрис, Встреча, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Тимати, Фея, Эрди Ботермо, Фанал, Молодежная, Джуси Фрут отмечалось в период 16 - 21 апреля (рисунок 23),

характеризовавшийся дождливой, ветряной погодой (ветер до 14 м/с) и понижением температуры воздуха до 8-9 °С, при средней температуре воздуха за третью декаду апреля +12,3 °С.

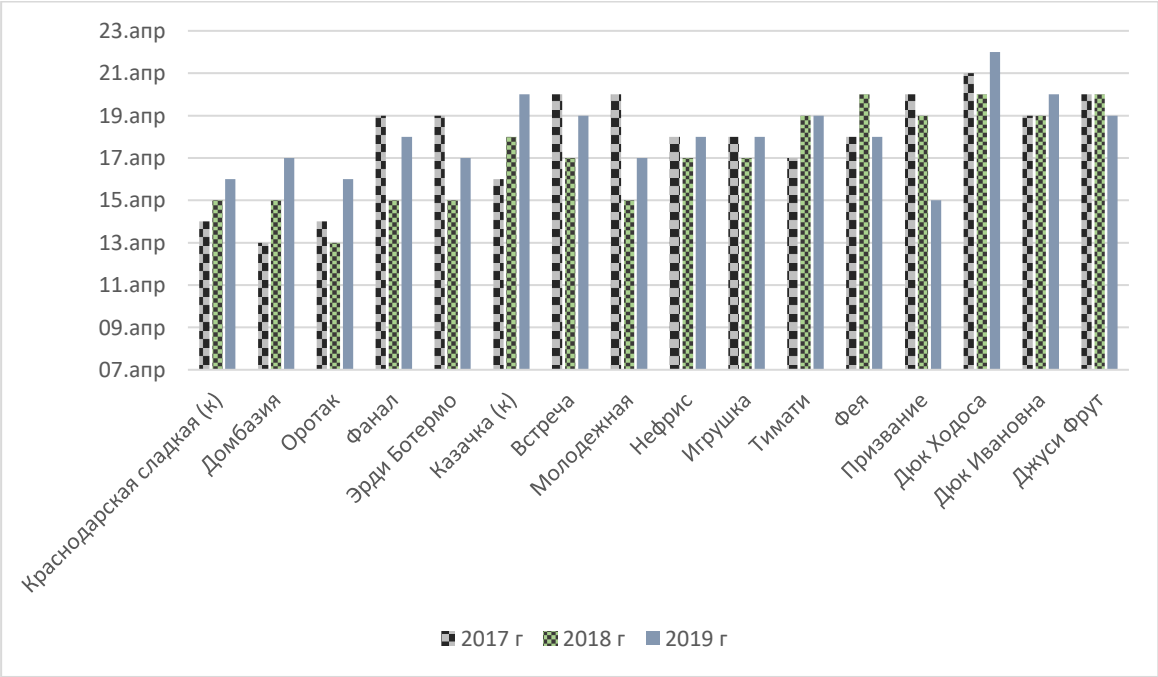


Рисунок 23 – Особенности наступления фенофазы «цветение» в зависимости от биологических особенностей сортов

В 2018 г разница в сроках цветения между ранними, средними и среднепоздними сортами вишни была не существенной. Так фенологическая фаза «начало цветения» отмечалась 13-15 апреля у ранних сортов Краснодарская сладкая, Домбазия, Оротак; 15-20 апреля – у средних и среднепоздних сортов Нефрис, Встреча, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Эрди Ботермо, Фанал, Джуси Фрут и др. (рисунок 24, 25).

За годы исследований самое позднее цветение сортов вишни наблюдалось в 2019 г., что было обусловлено резкими колебаниями температур от 4,8 °С до 14,6 °С и большим количеством выпавших осадков, составивших 39,1 мм. При этих условиях цветение ранних сортов вишни Краснодарская сладкая, Домбазия, Оротак наблюдалось 16 – 17 апреля; средних и среднепоздних Нефрис, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Молодежная – 16 – 22 апреля.

Рисунок 24 – Начало цветения сорта вишни Фея, 2019 г.

Рисунок 25 – Массовое цветение сорта вишни Призвание, 2019 г.

Установлено, что сильного варьирования продолжительности периода цветения сортов вишни по годам не наблюдалось у сортов: Нефрис, Игрушка, Дюк Ивановна, Джуси Фрут, Дюк Ходоса и Тимати.

В среднем цветение изученных сортов вишни длилось 7-10 дней и зависело от условий вегетационного года и сортовой специфики (таблица 4).

Сорта вишни по продолжительности цветения были разделены на две группы:

1. Сортов вишни: Эрди Ботермо, Джуси Фрут, Домбазия, Оротак, Казачка, Молодежная, Дюк Ходоса, Нефрис и Фея продолжительность цветения которых была в пределах 7-8 дней.

2. Сорта вишни: Встреча, Игрушка, Тимати, Фанал, Призвание и Дюк Ивановна продолжительность цветения которых составила – 9-10 дней.

Таблица 4 – Особенности цветения сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства в зависимости от условий года, 2017 -2019 гг.

Сорт	Дата цветения			Длительность протекания фазы, дни
	начало	массовое	конец	
Ранние сорта				
Краснодарская сладкая (к)	15.04	18.04	22.04	7
Домбазия	15.04	18.04	23.04	8
Оротак	14.04	17.04	22.04	8
Средние и среднепоздние сорта				
Казачка (к)	18.04	22.04	26.04	8
Фанал	17.04	21.04	27.04	10
Эрди Ботермо	17.04	20.04	24.04	7
Встреча	18.04	23.04	27.04	9
Молодежная	18.04	22.04	26.04	8
Нефрис	18.04	21.04	26.04	8
Игрушка	18.04	21.04	27.04	9
Тимати	18.04	22.04	27.04	9
Фея	19.04	23.04	27.04	8
Призвание	18.04	22.04	27.04	9
Дюк Ходоса	21.04	24.04	29.04	8
Дюк Ивановна	19.04	25.04	28.04	9
Джуси Фрут	20.04	23.04	27.04	7

Анализ полученных данных позволил установить, что цветение изученных сортов ежегодно проходило в таких погодных условиях, когда накапливалась большая сумма активных температур, приводившая к ускорению всех процессов («бурной весне») сопряженных с цветением.

Поскольку деление сортов на группы по срокам цветения дает возможность подбора сортов опылителей, несмотря на не существенную разницу по срокам цветения, составлявшую ежегодно не более 3-4 дня, посчитали целесообразным

разделить изученные сорта по срокам наступления фенофазы «цветение» на три группы:

1. К цветущим в ранние сроки были отнесены сорта Домбазия и Оротак, у которых фаза цветения начиналась в среднем 14-15 апреля.

2. К цветущим в средние сроки были отнесены сорта: Встреча, Молодежная, Фанал, Нефрис, Эрди Ботермо, Фея, Призвание, Дюк Ивановна, у которых фаза цветения в среднем начиналась 17-19 апреля.

3. К позднецветущим были отнесены сорта Джуси Фрут и Дюк Ходоса, цветение у которых начиналось 20-21 апреля (рисунок 26).

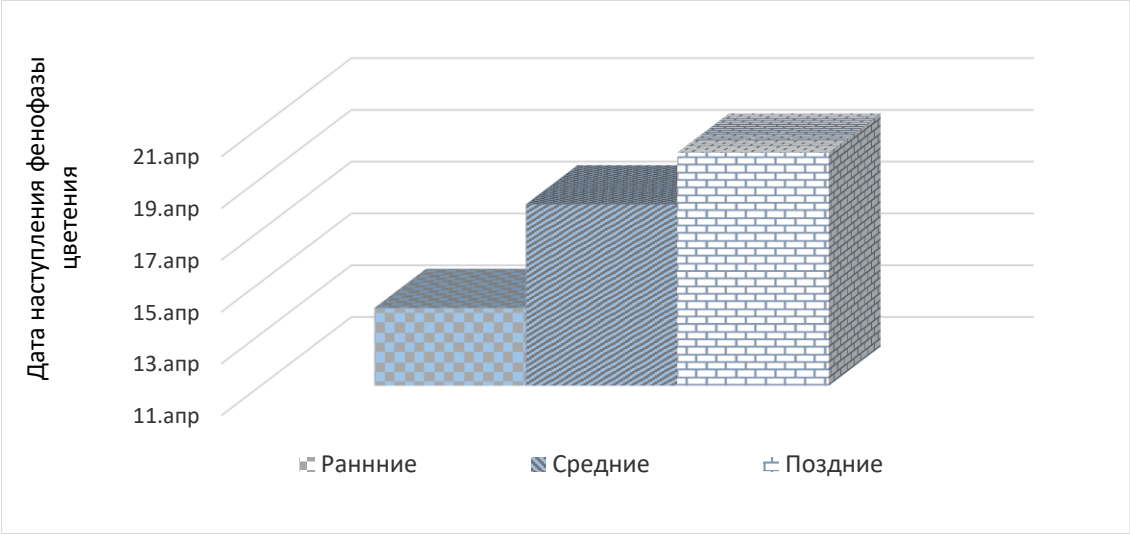


Рисунок 26 – Среднемноголетние сроки наступления фенофазы «цветение» разных сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2017-2019 гг.

Выявлено, что сроки цветения большинства изученных сортов вишни в основном совпадали, что позволяет вести эффективный подбор лучших опылителей для увеличения завязываемости плодов, соответственно и формировании будущего высокого урожая.

Таким образом, установлено, что в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края нормальный рост и развитие изученных сортов вишни обыкновенной проходило при накоплении суммы активных температур,

превышавших +5ºС – 3464 ºС, которые превышали среднемноголетние показатели на 164 ºС.

Фенофаза «начало цветения» ранних сортов вишни проходила при сумме температур 399 ºС - 512 ºС, средних и среднепоздних – 441 ºС – 601 ºС во второй – третей декаде апреля. Самое раннее начало цветения сортов вишни отмечалось 13 апреля 2017–2018 гг., самое позднее – 22 апреля 2019 г. (рисунок 27).

Период цветения в среднем составлял 7-10 дней и определялся особенностями сортов. Рано начинали свое цветение сорта Домбазия и Оротак. К сортам вишни, цветущим в средние сроки – во второй декаде апреля были отнесены: Встреча, Фанал, Нефрис, Эрди Ботермо, Призвание и Дюк Ивановна. К поздноцветущим были отнесены сорта Джуси Фрут и Дюк Ходоса, цветение которых проходилось на третью декаду апреля в зависимости от складывавшихся погодных условий (рисунок 28). Продолжительность вегетационного периода вишни обыкновенной в условиях Прикубанской зоны садоводства в среднем за 2016-2019 гг. составила 260-275 дней.

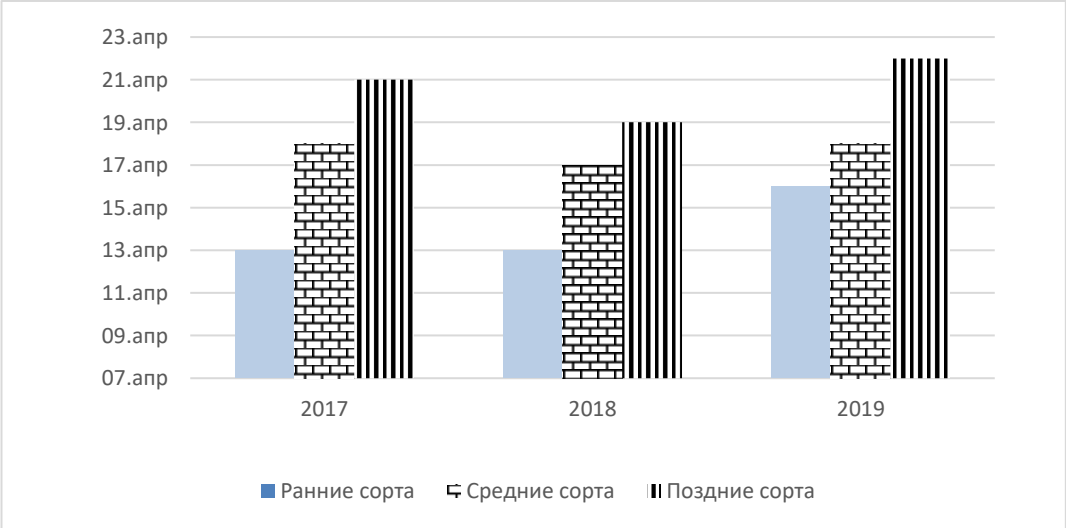


Рисунок 27 – Особенности наступления фенофазы «цветение» вишни в зависимости от условий года

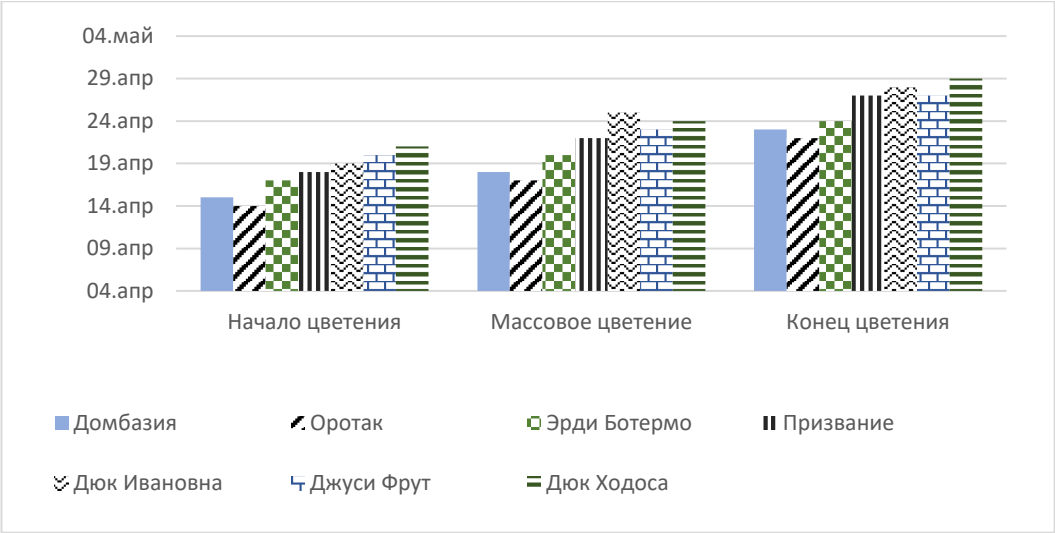


Рисунок 28 – Особенности наступления фенофазы «цветение» вишни в зависимости от сорта

3.2 Фенологические особенности фенофазы «созревания плодов» разных сортов вишни

Период созревания плодов определяется, количеством дней, начиная от окончания фенофазы цветения до срока начала созревания плодов самого раннего срока.

Установлено, что созревание плодов вишни определялось складывавшимися условиями года, а также суммой активных температур. Для созревания ранних сортов вишни в среднем за годы исследований она составила 1249 °С; для средних и среднепоздних сортов вишни составила 1730 ºС.

Срок окончания цветения ранних сортов в 2017 году отмечен 21-22 апреля, средних и среднепоздних сортов вишни 25-29 апреля (таблица 5).

В 2018 г. окончание цветения у ранних сортов вишни зафиксировано 20 – 25 апреля, у средних и среднепоздних – 26-28 апреля.

Окончание цветения в 2019 г. у ранних сортов наступило 23- 24 апреля, у средних и среднепоздних 24-30 апреля.

Таблица 5 – Продолжительность периода формирования плодов у сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства, ОПХ «Центральное» (2017-2019 гг.)

Сорт	Конец цветения			Начало созревания			Продолжи-тельность формирования плодов, дней
	2017 г	2018 г	2019 г	2017 г	2018 г	2019 г	
Ранние сорта							
Краснодарская сладкая (к)	22.04	22.04	24.04	01.06	02.06	02.06	41
Домбазия	21.04	25.04	23.04	01.06	27.05	01.06	38
Оротак	22.04	20.04	23.06	02.06	02.06	03.06	42
Средние и среднепоздние сорта							
Казачка (к)	25.04	26.04	29.04	16.06	12.06	10.06	47
Встреча	27.04	26.04	27.04	17.06	15.06	14.06	50
Молодежная	28.04	26.04	25.04	22.06	21.06	15.06	54
Фанал	27.04	24.04	26.04	13.06	15.06	14.06	49
Нефрис	26.04	26.04	25.04	15.06	17.06	11.06	50
Эрди Ботермо	26.04	24.04	25.04	15.06	14.06	08.06	48
Игрушка	27.04	26.04	27.04	16.06	15.06	15.06	50
Тимати	26.04	26.04	28.04	07.06	08.06	14.06	44
Фея	26.04	28.04	26.04	18.06	12.06	15.06	49
Призвание	29.04	28.04	24.04	13.06	14.06	12.06	47
Дюк Ходоса	29.04	28.04	30.04	22.06	25.06	24.06	55
Дюк Ивановна	28.04	28.04	29.04	13.06	12.06	14.06	46
Джуси Фрут	29.04	28.04	26.04	10.06	13.06	11.06	45

Определено, что у сортов вишни Домбазия и Оротак фенологическая фаза «начало созревание плодов» отмечалась с 27 мая по 3 июня; у сортов вишни Призвание, Фея, Тимати, Дюк Ивановна, Джуси Фрут, Фанал, Казачка, Эрди

Ботермо, Игрушка, Нефрис, Встреча, Молодежная и Дюк Ходоса фенологическая фаза «созревание плодов» протекала в период с 7 по 25 июня.

Фенологическая фаза «созревания плодов» для сортов вишни раннего срока созревания Домбазия и Оротак длилась в среднем 38 - 42 дня; у средних и среднепоздних сортов вишни: Дюк Ивановна, Джуси Фрут, Тимати, Призвание, Фея, Фанал, Казачка, Эрди Ботермо, Встреча, Нефрис, Игрушка, Молодежная и Дюк Ходоса фенологическая фаза «созревание плодов» длилась в среднем от 44 до 55 дней.

Анализ полученных данных показал, что период созревания вишни в целом за годы исследований в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края составлял 38 – 55 дней, следовательно, для созревания плодов вишни обыкновенной необходимо в среднем 47 дней.

Установлено варьирование сроков наступления фенофазы созревания плодов в зависимости от условий года. Так в 2017 году начало созревания ранних сортов вишни – Краснодарская сладкая, Оротак и Домбазия зафиксировано 1-2 июня, в 2018 году фенологическая фаза «начало созревания» у ранних сортов вишни отмечалась 27 мая – 2 июня; в 2019 году созревание этих же сортов (Краснодарская сладкая, Домбазия и Оротак) отмечалось 1 – 3 июня.

Определено, что в годы проведения исследований для формирования урожая ранними сортами вишни потребовалась сумма активных температур в пределах 1178 ºС – 1297 ºС. Для сортов вишни среднего и среднепозднего срока созревания 1704 ºС – 1730 ºС (рисунок 29).

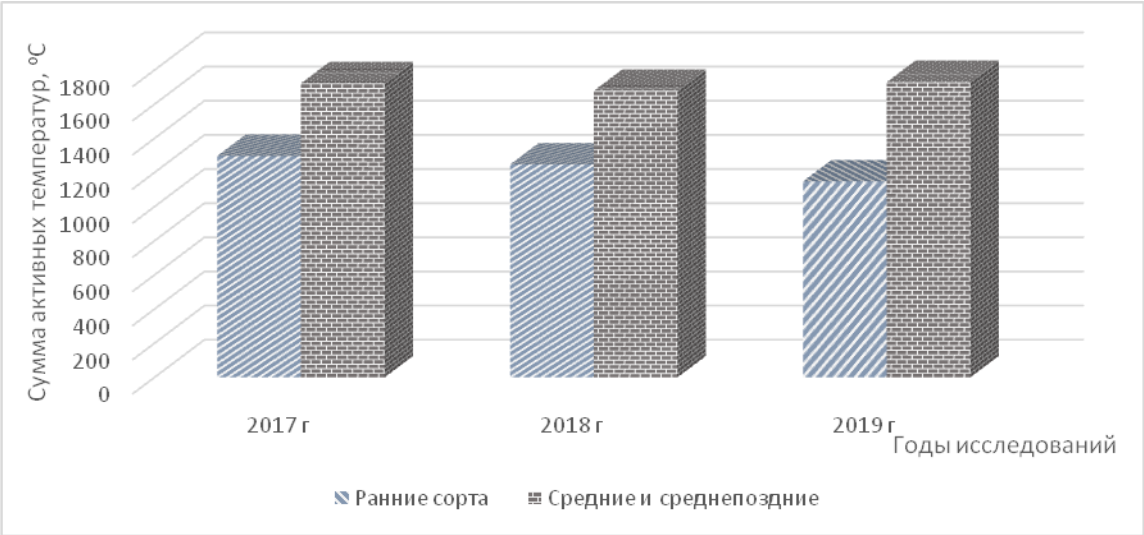


Рисунок 29 – Сумма активных температур в период созревания плодов вишни сортов разного срока созревания, в зависимости от условий года

Конец вегетации в годы исследований приходился на вторую-третью декаду ноября (2017 г. – 25 ноября, 2018 г. – 13 ноября, 2019 г. – 22 ноября). Соответственно вегетация сортов вишни завершалась в основном в третьей декаде ноября. Сумма активных температур за период вегетации составила 4469 ºС – 4698 ºС.

Выявлено, что в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края период вегетации разных по происхождению сортов вишни продолжался с первой декады февраля – первой декады марта до второй-третьей декады ноября и составил в среднем 260 - 275 дней.

Установлено, что по годам зависимость срока созревания сортов вишни от сроков цветения сохраняется (таблица 6).

От начала вегетации до созревания плодов вишни изучавшихся сортов понадобилась сумма активных температур в пределах 3502 ºС-3558 ºС. Созревание плодов ранних сортов проходило при накоплении суммы активных температур 1249 °С, превышавших среднемноголетние показатели на 200°С. Для средних и среднепоздних сортов вишни она составила 1730 ºС, также превышала многолетние показатели на 280 °С.

Согласно полученным данным сорта вишни были ранжированы по срокам созревания плодов (таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика новых сортов вишни по срокам созревания плодов в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, 2017-2019 гг.

Сорта	Срок цветения	Срок созревания плодов	Продолжитель-ность формирования плодов, дни
1	2	3	4
Краснодарская сладкая (к)	ранний	ранний	41
Домбазия	ранний	ранний	38
Оротак	ранний	ранний	42
Казачка (к)	средний	среднеранний	47
Встреча	средний	средний	50
Молодежная	средний	среднепоздний	54
Фанал	средний	средний	49
Нефрис	средний	средний	50
Эрди Ботермо	средний	среднеранний	48
Игрушка	средний	средний	50
Тимати	средний	среднеранний	44
Фея	средний	средний	49
Призвание	средний	средний	47
Дюк Ивановна	средний	средний	46
Джуси Фрут	среднепоздний	средний	45
Дюк Ходоса	поздний	поздний	55

Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что в зависимости от складывающихся условий года смещались только даты начала и окончания фенофаз. А также подтверждено, что независимо от погодных условий срок созревания сорта является постоянным признаком сорта.

Так созревание плодов ранних сортов вишни (Домбазия и Оротак) отмечалось с 27 мая по 3 июня; у средних (Призвание, Тимати, Дюк Ивановна, Фанал, Эрди Ботермо и др.) с 7 по 20 июня и среднепоздних сортов (Молодежная, Дюк Ходоса) с 21 по 25 июня.

Период созревания сортов вишни варьировал от 38 до 55 дней, в зависимости от сортовых особенностей (таблица 6).

В среднем период созревания плодов вишни раннего срока составлял в среднем 38-42 дня, что на 7-11 дней меньше среднемноголетних показателей. Для средних и среднепоздних сортов вишни он составлял 44 - 55 дней, что также на 6-8 дней короче среднемноголетних данных.

Изученные сорта вишни, различавшиеся по своим биологическим особенностям, были отнесены к 3 группам по срокам созревания плодов – ранние, средние и поздние.

1. Сорта раннего срока созревания– Краснодарская сладка, Домбазия и Оротак.
2. Сорта среднего срока созревания – Казачка, Встреча, Фанал, Нефрис, Эрди Ботермо, Игрушка, Тимати, Фея, Призвание, Дюк Ивановна, Джуси Фрут.
3. Сорта позднего срока созревания – Молодежная и Дюк Ходоса.

Таким образом, на основе проведенного анализа особенностей протекания основных фенологических фаз сортов вишни в условиях Прикубанской зоны выявлены следующие особенности:

1. Определенны изменения региональных погодных условий: увеличение суммы активных температур за вегетационный год и в период прохождения фенологических фаз сортами вишни, в сравнении со среднемноголетними показателями, увеличение периода (количества дней) с аномально высокими температурами, достигавшими в отдельные годы +39,3 °С и выше (2018 г.), также превышавшими среднемноголетние показатели
2. Динамика температурного режима ведет к существенному сдвигу начала и окончания всех фенофаз раньше, в среднем на 10-18 дней.
3. Уточнены средние даты прохождения фенологических фаз сортов вишни обыкновенной: для фенологической фазы «начало вегетации» – 15 февраля; фенофазы «начало цветения» - 18 апреля; «формирование плодов» - 13 июня; «конец вегетации» - 20 ноября.
4. Цветение изученных сортов вишни длилось в среднем 7 -10 дней и зависело от температурных условий и генетических особенностей

сортов. Продолжительность вегетационного периода сортов вишни составила 260-275 дней.

5. Выявлена тенденция сокращения периода созревания плодов, в сравнении со среднемноголетними показателями, обусловленная значительной динамикой складывавшихся погодных условий. Созревание плодов в годы исследований начиналось на 5- 10 дней раньше многолетних сроков.

Выявленные особенности фенологических фаз развития изученных сортов вишни, связанные с региональным изменением погодных условий, позволят более эффективно и обосновано вести подбор одновременно цветущих сортов для гибридизации в селекции и лучших опылителей в производственных насаждениях вишни, определять оптимальные сроки опыления, разработки интегрированной системы пищевого режима и защиты растений от вредителей и болезней с учетом фенологических фаз развития изучавшихся сортов вишни, а также оптимизировать другие элементы технологии возделывания вишни обыкновенной в условиях южного садоводства.

3.3 Засухоустойчивость сортов вишни

Краснодарский край – это регион с недостаточным увлажнением и длительными периодами засухи. Одним из решения проблем засухоустойчивости является создание и возделывание устойчивых к высокотемпературным стрессам и жаростойких сортов вишни.

Температурный режим тесно связан с засухоустойчивостью, которая определяет устойчивость сортов вишни к воздействию стрессовых факторов летнего периода и обуславливает формирование плодов и их качество.

Одним из этапов работы являлась оценка засухоустойчивости сортов вишни обыкновенной в Прикубанской зоне садоводства по показателям: оводненности, потере воды, содержанию сухих веществ и абсцизовой кислоты в листьях в

период аномальной жары, позволяющих выявить закономерности формирования этого признака и засухоустойчивые сорта.

Изучение засухоустойчивости (отбор растительного материала) проведено в июле, когда отмечались аномальные высокие положительные температуры. В июле 2018 года дневные температуры воздуха достигали +38,0 °С при минимальном количестве выпавших атмосферных осадков – 10,6 мм, за месяц. В первой декаде июля 2019 г. максимальная температура воздуха составляла 33,9 °С, при этом также выпало минимальное количество осадков составившее 1,7 мм.

Исследования степени оводненности листьев в период воздействия высокотемпературного стресса (первая декада июля) позволили выявить существенные различия между изученными сортами вишни обыкновенной (рисунок 30). Максимальная оводненность тканей листьев на фоне естественной засухи (более 60,0 %) фиксировалась у сортов вишни: Тимати, Фея, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна. Относительно высокими показателями (57,0-58,0 % и более) характеризовались сорта: Оротак, Эрди Ботермо и Призвание. Промежуточные значения по содержанию воды в листьях (менее 57,0 %) отмечались у сортов вишни: Встреча, Фанал, Нефрис, Игрушка и Джуси Фрут (рисунок 30).

Сравнительный анализ оводненности листьев в зависимости от условий года показал, что в 2018 году она у сортов: Тимати, Фея, Казачка, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна составляла 60,3 – 63,2 %. В 2019 году данный показатель у сортов вишни: Фея, Казачка, Призвание и Дюк Ходоса был в пределах 61,4 – 62,6 %, что может свидетельствовать о их высокой степени засухоустойчивости. У остальных изучаемых сортов вишни существенных различий по показателю оводненности тканей листьев в зависимости от условий года не выявлено (рисунок 30).

По полученным данным выделены сорта вишни Оротак и Джуси Фрут, у которых показатели оводненности не изменялись под влиянием погодных условий, что свидетельствует о проявлении определенной сортовой специфики этих сортов.

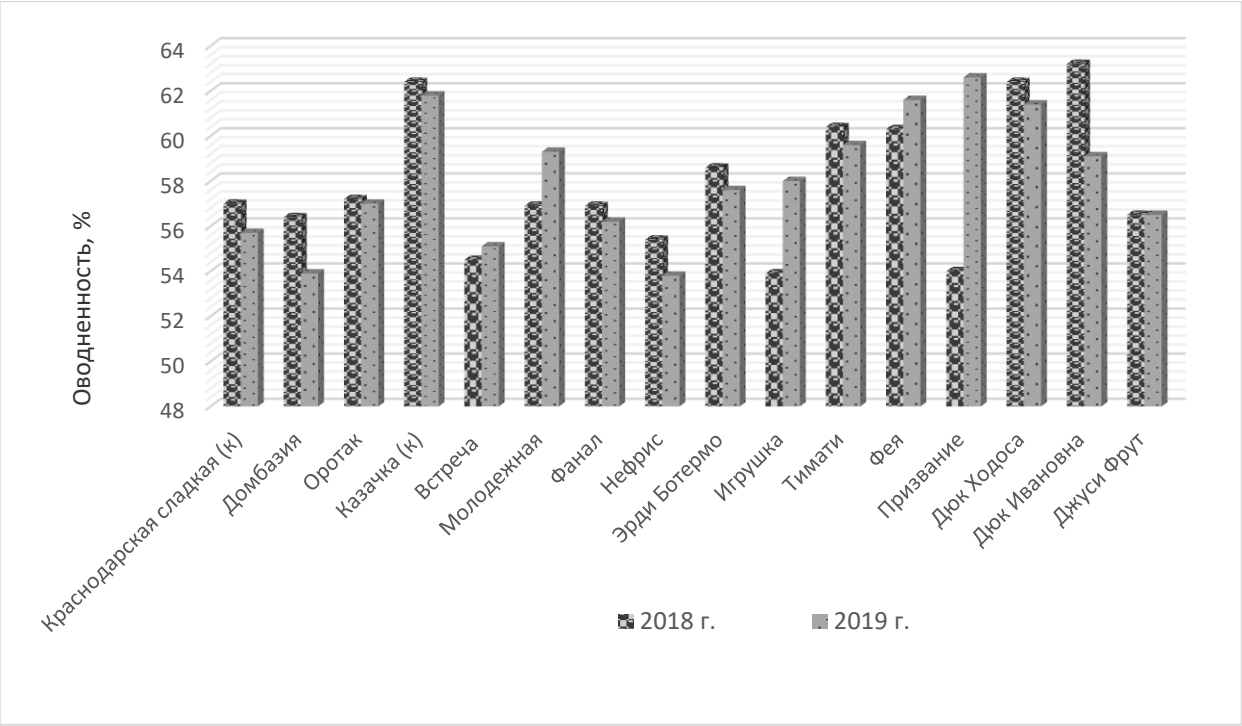


Рисунок 30 – Динамика оводненности листьев сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства в зависимости от условий года,
(первая декада июля 2018 – 2019 гг.)

Один из косвенных показателей засухоустойчивости сортов является содержание сухих веществ в листьях. Содержание сухих веществ в листьях, изучавшихся сортов вишни в условиях температурного стресса в период проведения исследований варьировало в пределах 37,9–45,4 %.

Выявлено, что сорта с низкой засухоустойчивостью имеют сравнительно высокий уровень содержания сухого вещества. К таковым были отнесены сорта Встреча (45,2 %), Нефрис (45,4 %), Домбазия (44,8 %), Игрушка (44,1 %), Джуси Фрут (43,5 %). Сорта вишни: Фанал, Призвание, Эрди Ботермо, Молодежная с содержанием сухих веществ в листьях на уровне 41,9–43,4 % были отнесены к группе со средней засухоустойчивостью. Высокой засухоустойчивостью характеризовались Сорта Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Тимати, Фея отличались сравнительно низким (38,1 – 40,0 %) содержанием в листьях сухих веществ (рисунок 31).

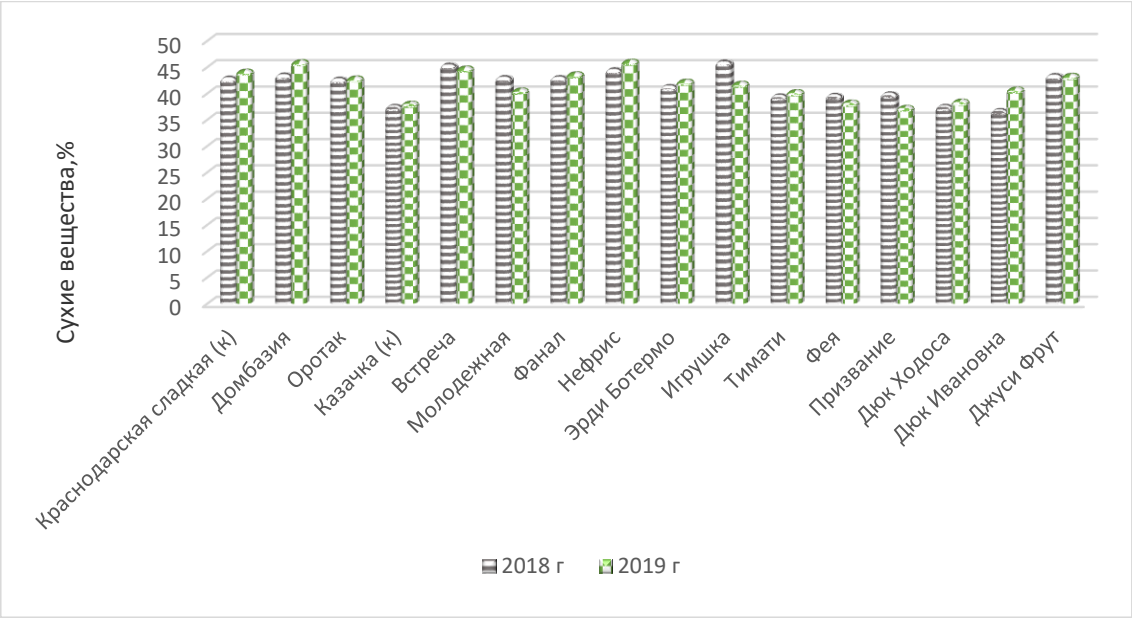


Рисунок 31 – Динамика содержания сухих веществ в листьях сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства в зависимости от воздействия высокотемпературного стресса, первая декада июля, 2018 – 2019 гг.

По степени оводненности тканей листьев разных сортов вишни условно можно разделить на две группы:

1. Первая группа – сорта вишни (Домбазия, Оротак, Встреча, Молодежная, Фанал, Нефрис, Эрди Ботермо, Игрушка, Призвание и Джуси Фрут) со средней степенью показателя оводненности 54,6-58,1 %.
2. Вторая группа – сорта вишни (Тимати, Фея, Дюк Ивановна, Дюк Ходоса) с высокой степенью оводненности 60,0 – 62,1 %.

Анализ данных по потере воды листьями сортов разного срока созревания показал, что существенных различий между ними не выявлено. Во всех группах были сорта, как с высокими, так и низкими показателями. Максимальной водоудерживающей способностью характеризовались сорта Дюк Ходоса (6,5 %), Тимати (6,6 %), Встреча (6,8 %), Эрди Ботермо (6,9 %), Призвание (6,9 %). Относительно близки к этой группе были сорта Джуси Фрут, Дюк Ивановна, Фея и Оротак. Ниже (9,2- 10,1 %) она была у сортов Домбазия (9,2 %), Игрушка (9,6 %) и Молодежная (10,1 %). Сравнительно высокими показателями потери воды в период воздействия высокой температуры отмечались сорта Нефрис

(11,9 %) и Фанал (11,9 %) (таблица 8).

Таблица 8 – Основные показатели засухоустойчивости сортов вишни, в условиях Прикубанской зоны, ОПХ «Центральное», (первая декада июля 2018 -2019 гг.)

Сорт	Общая вода в тканях листьев, %	Сухие вещества в тканях листьев, %	Потеря воды листьями, %
Краснодарская сладкая (к)	56,4	43,6	11,0
Домбазия	55,2	44,8	9,2
Оротак	57,1	42,9	8,4
Казачка (к)	62,1	37,9	8,8
Встреча	54,8	45,2	6,8
Молодежная	58,1	41,9	10,1
Фанал	56,6	43,4	11,9
Нефрис	54,6	45,4	11,9
Эрди Ботермо	58,1	41,9	6,9
Игрушка	55,9	44,1	9,6
Тимати	60,0	40,0	6,6
Фея	60,9	39,1	7,9
Призвание	58,3	41,7	6,9
Дюк Ходоса	61,9	38,1	6,5
Дюк Ивановна	61,2	38,8	7,4
Джуси Фрут	56,5	43,5	7,1

Известно, что одним из информативных показателей устойчивости растений к высокотемпературным стрессам (температура свыше 35 ^{o}C) является содержание абсцизовой кислоты (АБК), рассматриваемая физиологами как гормон осмотического стресса [130, 159, 165].

На фоне засухи было отмечено увеличение концентрации АБК в листьях более чем в 40 раз, вызывающей закрытие устьиц, уменьшение транспирации и

предотвращение потери воды клетками [167, 168]. Повышение содержания абсцизовой кислоты в листьях ряд ученых относят к универсальной не специфической реакции защитного торможения метаболизма, позволяющего растениям справиться с недостатком влаги [41, 81, 130].

В работе была изучена динамика содержания абсцизовой кислоты в листьях разных сортов вишни на фоне воздействия аномальной засухи и водного стресса, т.е. когда имели место высокие положительные температуры и низкая влажность воздуха.

Установлено, что содержание абсцизовой кислоты в листьях сортов вишни варьировало по годам и сортам. Так среднее содержание абсцизовой кислоты в листьях вишни в июле 2018 года составило 7,1 мг/кг и варьировало в зависимости от сорта от 1,7 мг/кг у сорта Дюк Ивановна до 27,0 мг/кг у сорта Эрди Ботермо.

В 2019 году, характеризовавшимся более оптимальными температурными условиями среднее содержание абсцизовой кислоты в листьях сортов вишни составило 1,7 мг/кг и варьировало от 0,4 мг/кг у сорта Джуси Фрут до 2,6 мг/кг у сортов Домбазия и Игрушка (таблица 9).

Полученные нами результаты согласуются с данными других исследователей, о том, что в период максимального воздействия температурного стресса (июль 2018 г.) содержание абсцизовой кислоты в листьях высокое, в период, когда степень воздействия стресса ниже (июль 2019 г.), содержание абсцизовой кислоты в листьях также снижается (рисунок 32).

Таблица 9 – Динамика содержания абсцизовой кислоты в листьях разных сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства (первая декада июля 2018 – 2019 гг.)

Сорт	Содержание АБК, мг/кг		Среднее, 2018-2019 гг.
	2018 г.	2019 г.	
ранние сорта			
Краснодарская сладкая (к)	8,0	1,4	4,7
Домбазия	10,7	2,6	6,7
Оротак	2,6	1,5	2,1
средние и среднепоздние сорта			
Казачка (к)	3,3	2,3	2,8
Встреча	7,5	1,4	4,5
Молодежная	10,1	1,0	5,6
Фанал	6,2	2,2	4,2
Нефрис	6,0	2,1	4,1
Эрди Ботермо	27,0	1,5	14,2
Игрушка	1,2	2,6	1,9
Тимати	2,7	2,5	2,6
Фея	3,3	2,0	2,7
Призвание	4,8	0,8	2,8
Дюк Ходоса	11,0	1,0	6,0
Дюк Ивановна	1,7	1,3	1,5
Джуси Фрут	5,6	0,4	3,0
Среднее	6,9	1,7	4,3

Анализ полученных данных, позволил выявить выраженную сортовую специфику и определенную зависимость изменения количественного содержания абсцизовой кислоты в листьях от складывавшихся условий года.

Так в аномальном 2018 году сравнительно высоким 10,1– 27,0 мг/кг. накоплением абсцизовой кислоты характеризовались сорта Домбазия (10,7 кг/мг), Молодежная (10,1 мг/кг), Эрди Ботермо (27,0 мг/кг) и Дюк Ходоса (11,0 мг/кг).

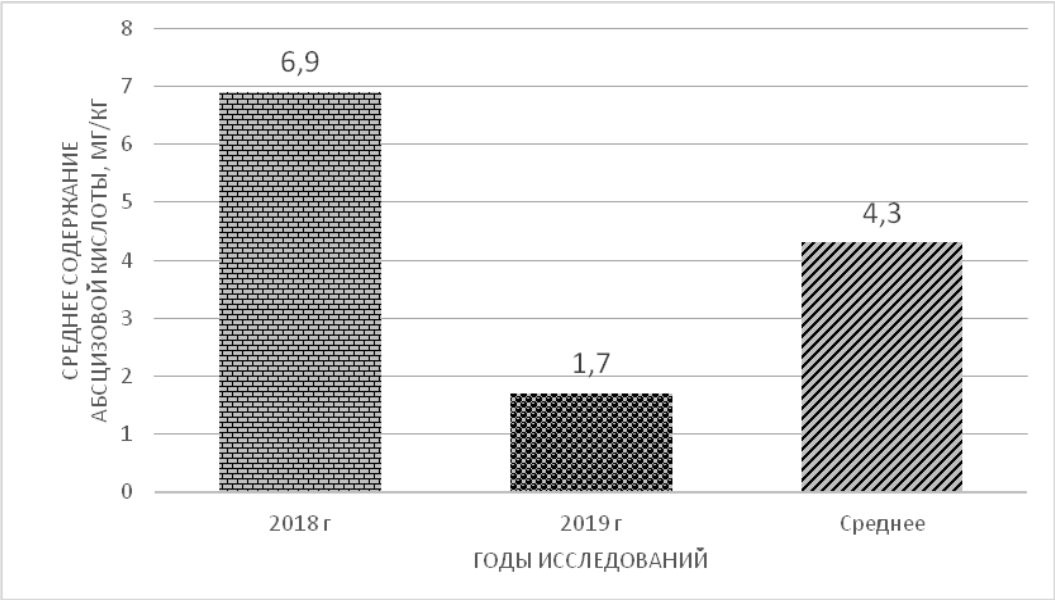


Рисунок 32 - Динамика содержания абсцизовой кислоты в листьях вишни в зависимости от особенностей сортов в условиях Прикубанской зоны садоводства (первая декада июля 2018 – 2019 гг.)

Средним значение показателя содержания абсцизовой кислоты в 2018 году было у сортов вишни Краснодарская сладкая (8,0 мг/кг), Встреча (7,5 мг/кг), Фанал (6,2 мг/кг), Нефрис (6,0 мг/кг), Оротак (2,6 мг/кг), Тимати (2,7 мг/кг), Казачка (3,3 мг/кг), Фея (3,3 мг/кг), Призвание (4,8 мг/кг) и Джуси Фрут (5,6 мг/кг). Низкое значение (1,2-1,7 мг/кг) показателя содержания абсцизовой кислоты отмечалось у сортов Игрушка и Дюк Ивановна.

Существенное варьирование количественных показателей содержания абсцизовой кислоты в 2018 году свидетельствует о высокой степени воздействия температурного стресса на сорта вишни.

Ответной реакцией на стресс были пики повышения показателей в сравнении с другими сортами, отмеченные у Эрди Ботермо, Молодежная, Домбазия и Дюк Ходоса (рисунок 33)

В 2019 году динамика абсцизовой кислоты по сортам сохранялась. Сравнительно высоким значением АБК характеризовались сорта Домбазия (2,6 мг/кг), Казачка (2,3 мг/кг), Фанал (2,2 мг/кг), Нефрис (2,1 мг/кг), Игрушка (2,6 мг/кг), Тимати (2,5 мг/кг), Фея (2,0 мг/кг).

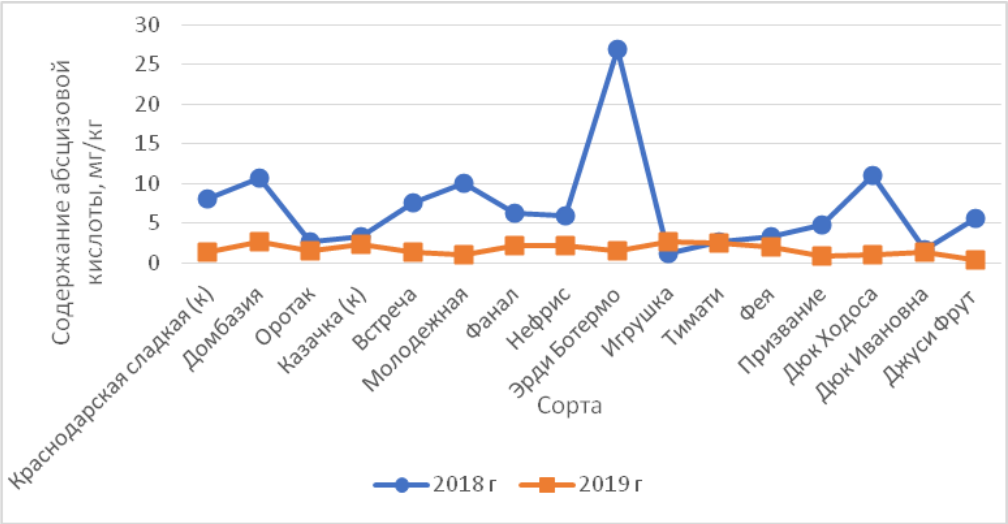


Рисунок 33 – Динамика содержания абсцизовой кислоты в листьях разных сортов вишни в зависимости от условий года

Средним значением содержания абсцизовой кислоты в 2019 г. было у сортов Оротак (1,5 мг/кг), Эрди Ботермо (1,5 мг/кг), Встреча (1,4 мг/кг) и Дюк Ивановна (1,3 мг/кг). Низкое значение 0,4 – 1,0 мг/кг отмечалось у сортов Джуси Фрут, Призвание, Молодежная и Дюк Ходоса. В условиях 2019 года отмечалась реакция сортов на водный и температурный стресс характеризовалась более ровной прямой на графике (рисунок 33)

Таким образом, в процессе изучения доказано, что существенное увеличение содержания абсцизовой кислоты в 2018 году видимо связано с более высокими экстремально положительными температурами воздуха и существенным дефицитом осадков. Такую реакцию сортов вишни на стресс-фактор можно рассматривать как ответную, защитную и приспособительную, что согласуется с данными других ученых [41, 81, 130].

По динамике показателей АБК или по более высокой степени реакции изучавшихся сортов на высокотемпературный стресс и дефицит осадков можно выделить следующие сорта вишни: Эрди Ботермо, Дюк Ходоса, Молодежная, Домбазия, Встреча, Фанал и Нефрис.

Анализ результатов по оценке комплекса признаков засухоустойчивости сортов вишни позволил сгруппировать их и выделить более засухоустойчивые по комплексу физиологических показателей (таблица 9).

Необходимо отметить, что группировка сортов вишни обыкновенной, изученных в условиях конкретного региона по степени устойчивости к высокотемпературному стрессу на основе физиологических методов оценки совпадала с результатами полевой оценки засухоустойчивости изученных генотипов вишни. Проведенное ранжирование позволило расположить сорта по степени их устойчивости и выделить наиболее засухоустойчивые сорта вишни по комплексу физиологических показателей – Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Тимати, Фея и Встреча (таблица 9).

Таблица 9 – Группировка сортов вишни по показателям засухоустойчивости в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2018-2019 гг.

Высокая оводнен-ность тканей	Низкое содержа-ние сухих веществ	Потеря воды	Высокое содержание абсцизовой кислоты	Водоудерживающая способность	Высокая степень засухоустойчивости
Казачка	–	Казачка	–	Казачка	Казачка
Тимати	Тимати	Тимати	–	Тимати	Тимати
Фея	Фея	Фея	–	Фея	Фея
Дюк Ивановна	Дюк Ивановна	Дюк Ивановна	–	Дюк Ивановна	Дюк Ивановна
Дюк Ходоса	Дюк Ходоса	Дюк Ходоса	Дюк Ходоса	Дюк Ходоса	Дюк Ходоса
–	–	Встреча	Встреча	Встреча	Встреча
–	–	–	Нефрис	–	–
–	–	–	Домбазия	–	–
–	–	–	–	–	–
–	-	Джуси Фрут	–	–	–
–		Оротак	–	–	–
–		Эрди Ботермо	Эрди Ботермо	–	–
–		Призвание		–	–
–	–	–	Краснодарская сладкая	–	–
–	–	–	Молодежная	–	–
–	–	–	Фанал	–	–

3.4 Устойчивость сортов вишни к доминирующим болезням в условиях южного садоводства

Устойчивость к доминирующим грибным болезням – важный признак, которым должен обладать новый и перспективный сорт. Данных об устойчивости к основным болезням сортов вишни на сегодня недостаточно, в частности по клястероспориозу, в связи с чем была проведена полевая оценка наиболее перспективных и новых для региона сортов вишни по этому показателю. В результате оценки выявлено увеличение вредоносности коккомикоза и клястероспориоза, сопряженное с учащением воздействия комплекса стрессов на растения вишни разных сортов, а также значительную зависимость степени поражения от стрессовых условий конкретного года, позволившее выделить наиболее устойчивые сорта.

3.4.1 Оценка устойчивости сортов вишни к коккомикозу

Погодные условия южного региона (резкие перепады температур, аномальная жара в период созревания плодов, высокая влажность воздуха в весенний период и др.) способствовали сильному распространению клястероспориоза и коккомикоза в насаждениях вишни обыкновенной.

В годы проведения исследований начало развитие коккомикоза отмечалось в первой декаде июня, максимальное развитие – в третьей декаде июля и первой – августа. Болезнь проявлялась в виде мелких буровато-красных пятен, сосредоточенных, главным образом, вдоль центральной и боковых жилок листа (рисунок 34 – 36). Вредоносность коккомикоза, прежде всего проявлялась в преждевременном опадении листьев.

Установлено, что восприимчивость сортов вишни к коккомикозу была в пределах 3-5 баллов и определялась условиями года и сортовыми особенностями. Данные о поражении сортов вишни коккомикозом представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Оценка устойчивости сортов вишни к коккомикозу в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края, ОПХ «Центральное», 2016-2019 гг.

Сорт	Балл поражения				Макси-мальный балл
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	
ранние сорта					
Краснодарская сладкая (к)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Домбазия	2,0	1,0	1,0	3,0	3,0
Оротак	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
средние и среднепоздние сорта					
Казачка (к)	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Встреча	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Молодежная	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0
Фанал	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Нефрис	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
Эрди Ботермо	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0
Игрушка	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0
Тимати	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Фея	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Призвание	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0
Дюк Ходоса	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0
Дюк Ивановна	0,0	1,0	2,0	2,0	2,0
Джуси Фрут	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Среднее	1,6	1,8	1,9	2,6	2,8

В среднем поражение листьев большинства сортов вишни было на уровне 1-2 балла, у некоторых сортов – 3-5 баллов.

Так в 2016 году поражение коккомикозом сортов вишни в среднем составило 1,6 балла. У сортов: Фея, Дюк Ивановна, Призвание, Дюк Ходоса, Встреча и Эрди Ботермо поражение листьев было незначительным, в пределах 1,0

балла; у сортов Оротак, Тимати, Нефрис, Домбазия, Джуси Фрут, Краснодарская сладкая – достигало 2,0-3,0 баллов (таблица 10).

Сильная степень поражения (5,0 баллов) отмечалась у сорта вишни Фанал (рисунок 36).

Рисунок 34 – Степень поражения листьев коккомикозом, сорт вишни Казачка, 2018 г.

Рисунок 35 – Степень поражение листьев коккомикозом сорт Тимати, 2019 г.

Рисунок 36 – Степень поражения коккомикозом, сорта вишни Фанал, 2017 г.

В 2017 году сорта вишни были поражены коккомикозом в пределах 1-5 баллов. Меньший балл поражения листьев отмечался у группы сортов: Домбазия, Встреча, Оротак, Фея, Эрди Ботермо, Призвание, Тимати, Дюк Ивановна и Дюк Ходоса (таблица 10).

У сортов вишни Молодёжная, Игрушка, Джуси Фрут, Нефрис листья были поражены коккомикозом в пределах от 2,0 до 3,0 баллов. Максимально высоким (5,0) балл поражения был у сорта вишни Фанал.

Погодные условия 2018 года, также способствовали интенсивному развитию коккомикоза. Зима 2018 года была теплой, средняя температура января-февраля была на 0,6 – 1,2 °С выше нормы, максимальная температура достигала +12,1 – 16,7 °С. Осадков выпало 125 % от нормы. Март характеризовался неустойчивой погодой с резкими колебаниями температуры, осадков выпало на 69 % выше нормы. Инфекционный фон был высоким.

На этом фоне максимальное поражение (5 баллов) было отмечено у сорта Фанал. У сортов вишни: Домбазия, Оротак, Встреча, Тимати, Молодежная, Призвание и Фея степень поражения листьев было в пределах 1,0 балла. У сортов: Эрди Ботермо, Нефрис, Джуси Фрут, Игрушка, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна варьировало от 2,0 до 3,0 баллов (рисунок 37).

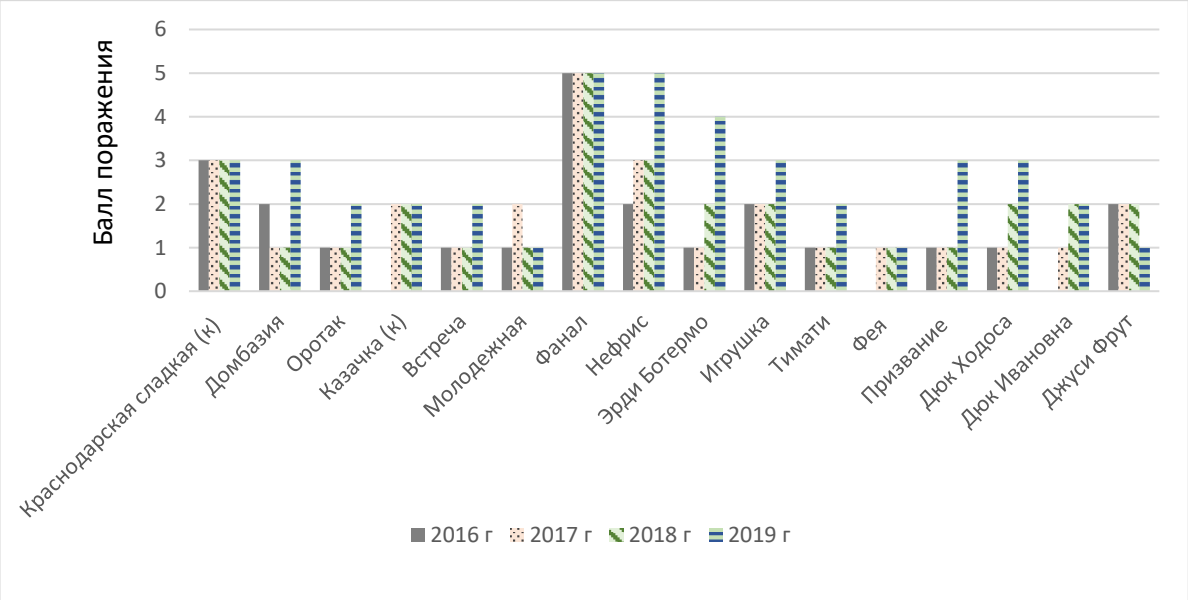


Рисунок 37 – Динамика поражаемости сортов вишни коккомикозом в условиях Прикубанской зоны садоводства, в зависимости от условий года

В годы исследований эпифитотия коккомикоза отмечалась в 2019 г., когда погодные условия сложились благоприятно для развития инфекции. В январе, феврале преимущественно преобладала теплая погода, максимальная температура

достигала +12,6 ºС и +13,6 ºС, соответственно, средняя температура была выше нормы на 2,1 ºС. Осадки составили 139 % от нормы. Средняя относительная влажность воздуха составила 62-95 %. В мае-июне осадки составили 232 % от нормы.

На таком фоне средний балл поражения сортов вишни в 2019 г составил – 2,6 балла. Максимальное поражение (4 –5 баллов) было отмечено, у сортов Эрди Ботермо, Нефрис и Фанал. У сортов Оротак, Встреча, Тимати, Дюк Ивановна, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса и Домбазия поражение варьировало от 2,0 до 3,0 баллов. У сортов вишни Молодежная, Джуси Фрут и Фея степень поражения листьев была в пределах 1,0 балла.

Анализ полученных данных позволил разделить, изучавшиеся сорта вишни на несколько групп.

1. Сорта вишни слабо восприимчивые к коккомикозу, поражение которых варьировало в пределах 1-2 баллов. К этой группе были отнесены сорта Фея, Оротак, Встреча, Тимати, Дюк Ивановна, Джуси Фрут.

2. Сорта со средней восприимчивостью к кокомикозу – Игрушка, Дюк Ходоса, Призвание, Домбазия, поражение которых было в пределах 3-х баллов.

3. Сорта с высокой восприимчивостью к кокомикозу или неустойчивые к ккоккомикозу – Эрди Ботермо, Нефрис и Фанал, поражение которых было на уровне 4 – 5 баллов (рисунок 38).

Таким образом, по устойчивости к коккомикозу в условиях Прикубанской зоны садоводства выделены сорта вишни обыкновенной Фея, Оротак, Встреча, Тимати, Дюк Ивановна и Джуси Фрут, которые можно рекомендовать как источник этого признака и для включения в устойчивый сортимент вишни на юге страны.

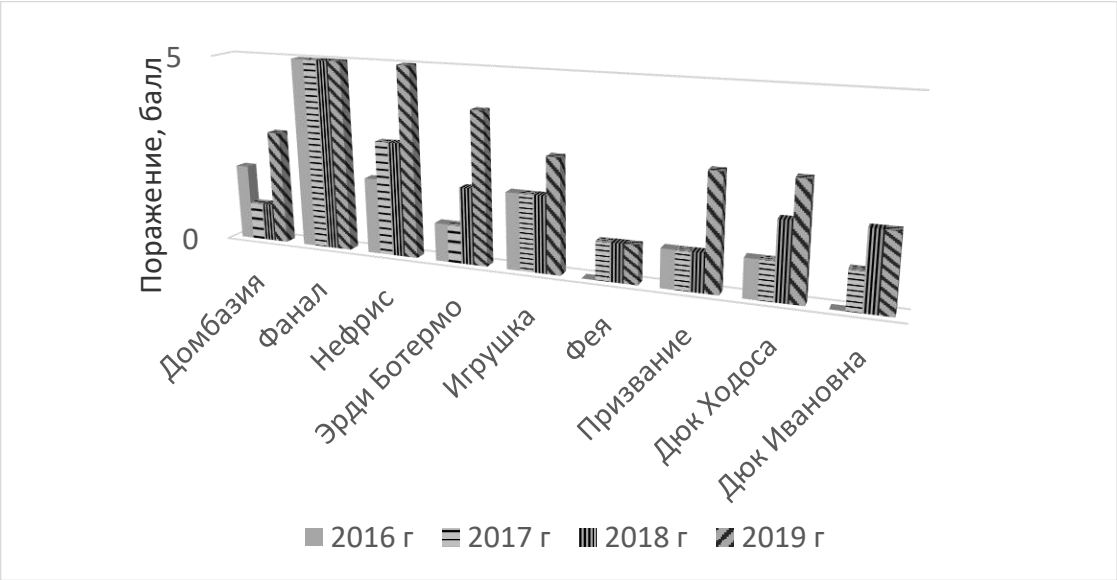


Рисунок 38 – Динамика поражаемости вишни коккомикозом в зависимости от сорта и условий года

3.4.2 Оценка устойчивости сортов вишни к клястероспориозу

Одной из болезней вишни обыкновенной является клястероспориоз. Однако необходимо отметить, что данные по восприимчивости многих сортов в т.ч. изученных в данной работе вишни к нему в научной литературе отсутствуют, что вызвало необходимость их оценки.

Установлено, что в Прикубанской зоне Краснодарского края в 2016-2019 гг. развитие клястероспориоза было умеренным в пределах, не превышавших 2 балла (таблица 11).

Патоген проявлялся в основном на листьях, в виде характерных светло-коричневых пятен с темной фиолетовой каймой, которые разрастались до 3 мм и более (рисунок 39-41) и в преждевременном опадении листьев и плодов, а также потере товарных качеств плодов.

В большей степени поражение клястероспориозом сортов вишни наблюдалось в 2016 г. и в 2019 г., что было связано с мягкими зимами и повышенной относительной влажностью воздуха в эти годы. Так в зимний период

2016 г. и 2019 г. средняя температура января-февраля была выше нормы на 2,9 и 5,3 ºС, средняя относительная влажность воздуха была в пределах 68% и 81 %, соответственно. Весенний период характеризовался большим числом дней с перепадами температур и повышенной влажностью воздуха, что в целом усиливало инфекционный фон в насаждениях вишни.

Таблица 11 – Степень поражения сортов вишни клястероспориозом в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края, ОПХ «Центральное», 2016 – 2019 гг.

Сорт	Балл поражения				Макси-мальный балл
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	
Ранние сорта					
Краснодарская сладкая (к)	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Домбазия	1,0	0	1,0	2,0	2,0
Оротак	1,0	0	0,0	1,0	1,0
Средние и среднепоздние сорта					
Казачка (к)	1,0	0	0	1,0	1,0
Встреча	1,0	0	0	1,0	1,0
Молодежная	1,0	0	0	0	1,0
Фанал	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0
Нефрис	1,0	0	1,0	1,0	1,0
Эрди Ботермо	1,0	0	1,0	1,0	1,0
Игрушка	0	1,0	0	1,0	1,0
Тимати	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
Фея	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Призвание	0	0	1,0	2,0	2,0
Дюк Ходоса	1,0	0	1,0	1,0	1,0
Дюк Ивановна	0	0	0	1,0	1,0
Джуси Фрут	0	1,0	1,0	1,0	1,0
Среднее	0,9	0,4	0,6	1,2	1,3

Рисунок 39 – Степень поражения листьев клястероспориозом, сорт вишни Джуси Фрут, 2017 г.

Рисунок 40 – Степень поражения листьев клястероспориозом, сорт вишни Эрди Ботермо, 2018 г.

Рисунок 41 – Степень поражения листьев клястероспориозом, сорт вишни Игрушка, 2019 г.

В 2016 году клястероспориозом в меньшей степени (0-1,0 балла) были поражены сорта вишни Дюк Ивановна, Призвание, Тимати, Дюк Ходоса, Джуси Фрут, Домбазия, Нефрис, Оротак, Эрди Ботермо и Фея и др. Выше в пределах 2,0 баллов поражение листьев клястероспориозом было зафиксировано у сорта Фанал (таблице 11).

В 2017 -2018 гг. все изученные сорта вишни имели незначительный балл поражения клястероспориозом в пределах от 0 до 1,0 балла (рисунок 42). Средний балл поражения сортов вишни клястероспориозом в 2017 году составил 0,4, а в 2018 году – 0,6 балла. Максимальное (2 балла) поражение листьев

клястероспориозом в 2019 году было отмечено у сортов Призвание, Домбазия, Тимати и Краснодарская сладкая, у остальных сортов вишни поражение не превышало 1,0 балла.

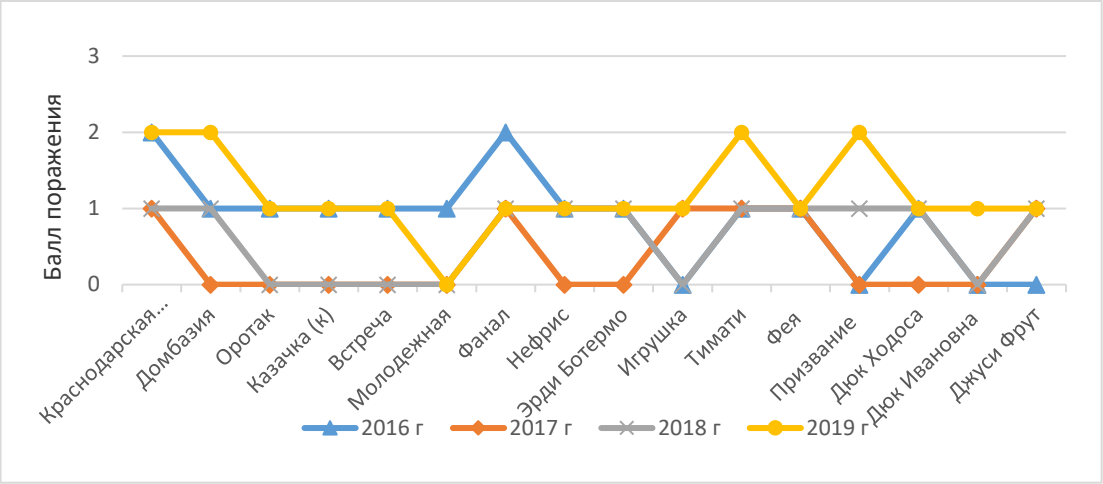


Рисунок 42 – Динамика поражения сортов вишни клястероспориозом в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от условий года

Установлено, что все изученные сорта вишни клястероспориозом поражались в меньшей степени, чем коккомикозом (в пределах 2-х баллов) – рисунок 43. Сравнительно высокая восприимчивость (2 балла) к клястероспориозу отмечена у сортов Домбазия, Фанал, Тимати и Призвание. Сорта Оротак, Дюк Ивановна, Встреча, Джуси Фрут, Дюк Ходоса характеризовались достаточно высокой степенью устойчивости на уровне 1 балла.

Рисунок 43 – Поражаение вишниклястероспориозом и коккомикозом в зависимости от условий года

Анализ результатов оценки устойчивости к основным болезням позволил сгруппировать и выделить менее восприимчивые или более устойчивые к доминирующим болезням сорта вишни (таблица 12).

Таблица 12 – Группировка сортов вишни по восприимчивости к основным болезням в Прикубанской зоне садоводства, 2016-2019 гг.

Сорт	Восприимчивость к коккомикозу	Восприимчивость к клястероспориозу
Краснодарская сладкая (к)	–	–
Домбазия	–	–
Оротак	+	+
Казачка* (к)	+	+
Встреча	+	+
Молодежная	+	+
Фанал	–	–
Нефрис	–	+
Эрди Ботермо	–	+
Игрушка	–	+
Тимати	+	–
Фея	+	+
Призвание	–	–
Дюк Ходоса	–	+
Дюк Ивановна	+	+
Джуси Фрут	+	+

+ менее восприимчивые сорта

По комплексной устойчивости к клястероспоризу и коккомикозу в условиях южного садоводства выделены сорта вишни обыкновенной Встреча, Оротак, Фея, Дюк Ивановна и Джуси Фрут, которые рекомендуются в селекцию на устойчивость как источники ценного признака, а также для расширения сортимента более устойчивыми сортами к доминирующим болезням.

3.5 Продуктивный потенциал сортов вишни различного эколого-географического происхождения

Продуктивность – хозяйственно-ценный признак, под которым подразумеваются составляющие элементы: скороплодность или период вступления в плодоношение, стабильность (регулярность) плодоношения, урожайность на единицу площади или объема кроны дерева и т.д.

В данной главе представлены результаты комплексной оценки перспективных сортов вишни в изменяющихся погодно-климатических условиях южного региона, а также особенности формирования и реализации продуктивного потенциала сортами при воздействии стрессовых факторов на разных этапах годичного роста и развития.

Исследование продуктивного потенциала сортов вишни, сопряженного с комплексом признаков сорта: скороплодность, стабильность (регулярность) плодоношения, соотношение потенциала плодовых и ростовых почек, урожайность позволило выявить сортовую специфику в зависимости от условий года и выделить наиболее урожайные сорта.

3.5.1 Оценка элементов продуктивности сортов вишни обыкновенной разного эколого-географического происхождения

Одним из элементов продуктивности вишни является количество формирующихся генеративных почек на плодовой древесине [3]. Анализ их потенциала на плодовой древесине пятилетнего возраста разных сортов вишни показал, что количество сформировавшихся плодовых почек превышало ростовые, практически в два раза и зависело от сортовых особенностей (таблица 12).

В среднем по сортам на плодовой древесине формировалось 607 почек, в том числе 405 штук или 64,9 % плодовых и 202 штуки или 35,1 % ростовых.

Выявлено существенное варьирование по сортам от 283 шт. у сорта Джуси Фрут до 817 шт. у сорта Дюк Ивановна. Большая нагрузка плодовыми образованиями приходилась на сорта Дюк Ивановна (596 шт.), превышавшая контрольный сорт на 33,6 % и Дюк Ходоса (549 шт.), что на 23,1 % было выше, чем у контрольного сорта.

Сравнительно меньше (331 и 356 шт.) плодовых почек формировалось у сортов Фея и Тимати, соответственно, что на 25,8 и 20,2 % ниже, чем у контрольного сорта. Полученные данные по сортам существенно отличались от контроля за исключением сорта Джуси Фрут ($НСР_{05}$= 9,9), у которого в среднем формировалось 151 плодовая почка (таблица 12).

Таблица 12 – Характеристика сортов вишни по степени закладки плодовых почек на плодовой древесине пятилетнего возраста, 2016-2019 гг.

Сорт	Общее количество почек,	Закладка плодовых почек		Закладка ростовых почек		Букетные веточки, шт.	Урожайность, кг/дер.
	шт.	шт.	%	шт.	%		
Казачка (к)	671	446	66,5	225	33,5	98	9,3
Дюк Ивановна	817	596	72,9	221	27,1	115	14,0
Дюк Ходоса	791	549	69,4	242	30,6	108	13,6
Тимати	554	356	64,2	198	35,7	80	6,0
Фея	526	331	62,9	195	37,1	69	2,0
Джуси Фрут	283	151	53,4	132	46,6	10	1,0
Среднее	607	405	64,9	202	35,1	80	-
$НСР_{05}$	11,2	9,9	-	5,3	-	5,1	-

У сортов вишни: Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Казачка, Тимати и Фея количество сформировавшихся плодовых почек превышало более чем в 1,5 – 2 раза, количество ростовых почек. Не значительное различие между количеством заложившихся плодовых и ростовых почек было зафиксировано у сорта Джуси Фрут.

Основным элементом продуктивности сортов вишни, также являются букетные веточки. По формированию букетных веточек отмечена аналогичная тенденция.

По количеству сформировавшихся букетных веточек выделены сорта – Дюк Ивановна, Дюк Ходоса у которых число букетных веточек варьировало от 108 до 115 шт., достоверно превышавшее показатели контроля, в среднем на 14 шт. Ниже эти показатели были у сортов Тимати (80 шт.) и Фея (69 шт.) У сорта Джуси Фрут формировалось около 10 букетных веточек, что достоверно ниже показателей контрольного сорта ($НСР_{05}$ = 5,1) (таблица 12).

Анализ полученных данных показал, что генеративный потенциал сортов вишни варьировал от 53,4 % (сорт Джуси Фрут) до 72,9 % (сорт Дюк Ивановна)

Установлено, что сорта Дюк Ивановна и Дюк Ходоса заложившие большее количество плодовых почек, формировали и достаточно высокий урожай плодов от 13,6 кг/дер (сорт Дюк Ходоса) до 14 кг/дер (сорт Дюк Ивановна), что на 51 % и 55 % выше, чем у контрольного сорта.

Анализ плодовых образований показал, что у сортов вишни число формирующихся плодовых почек значительно больше, чем вегетативных. Это обстоятельство свидетельствует о высоком потенциале продуктивности вишни обыкновенной в целом. Закладку большого числа плодовых почек можно рассматривать как механизм адаптации, сформировавшийся в процессе эволюции или как «страховой фонд» при воздействии стрессовых факторов в период формирования урожая.

3.5.2 Скороплодность сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства

Признак «скороплодность» – один из селекционно-значимых, поэтому одним из этапов оценки хозяйственной ценности сортов вишни явилось изучение вступления сортов вишни в период плодоношения.

Установлено, что изученные сорта вишни вступали в плодоношение на 2-6 год, в зависимости от сортовых особенностей. Сорт вишни Призвание вступает в плодоношение на 2 год, что дает основание отнести его к скороплодным.

У группы сортов Игрушка, Молодежная, Дюк Ивановна в условиях Прикубанской зоны садоводства период вступления в плодоношение отмечался на 3 год. У сортов вишни Встреча и Дюк Ходоса первый единичный урожай отмечался на 4 год.

Оценка скороплодности сортов вишни различного происхождения позволила установить, что 44,0 % изученных сортов вступили в плодоношение на 2 год; 25,0 % – на 4 год и 31,0 % сортов вступили в плодоношение на 5 год. Таким образом, 69 % изученных сортов вишни вступают в плодоношение сравнительно рано, у 31 % сортов урожай формируется позже – на 4 - 5 год после посадки в сад (рисунок 44).

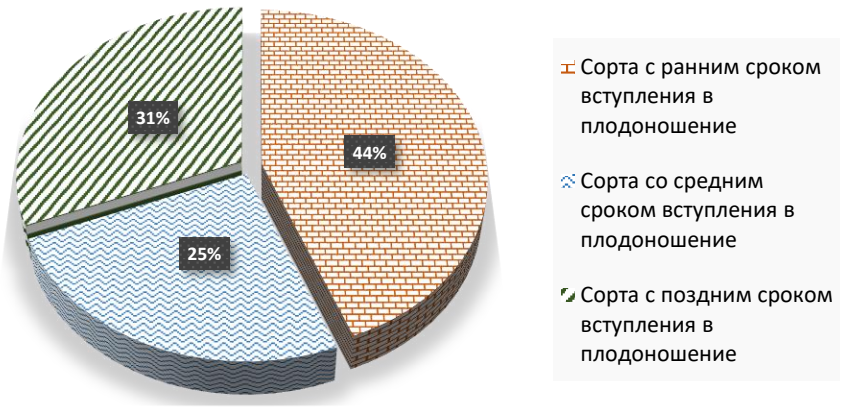


Рисунок 44 – Группы сортов вишни по срокам вступления в период плодоношения в условиях Прикубанской зоны садоводства

На основе многолетних данных установлено, что на 2-3 год в плодоношение вступали сорта вишни: Призвание, Дюк Ивановна, Фанал, отнесенные к группе скороплодных. На 4 год плодоношение отмечалось у сортов Дюк Ходоса, Домбазия и Встреча, которые были отнесены к группе со средним сроком плодоношения. На 5 год плодоношение отмечалось у сортов Тимати, Оротак, Эрди Ботермо, Фея и Джуси Фрут, отнесенные к сортам с поздним сроком вступления в плодоношение.

Полученные результаты исследований позволяют утверждать, что формирование хорошего урожая вишни происходит с 5 до 8 лет в зависимости от сорта. Так у сортов вишни: Фанал, Игрушка, Призвание, Дюк Ивановна в силу биологических особенностей реализация продукционного потенциала начинается на 5-й год. Несколько позже (на 6-7 год) урожай закладывается у сортов: Домбазия, Встреча, Молодежная, Нефрис и Дюк Ходоса. В более поздние сроки – на 8 год формирование полного урожая отмечено у сортов вишни Оротак, Эрди Ботермо, Тимати, Фея и Джуси Фрут (рисунок 45).

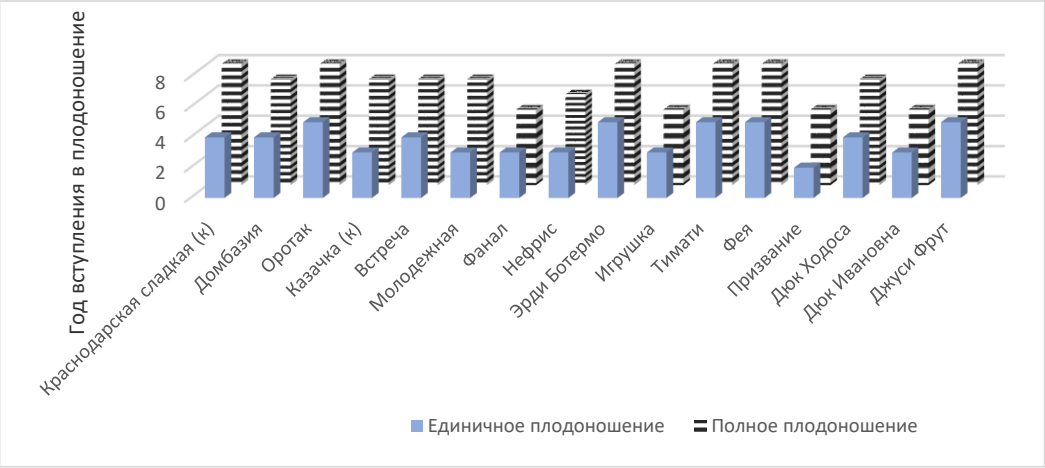


Рисунок 45 – Динамика наращивания урожая вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от продуктивного потенциала сорта, 2016-2019 гг.

На основе полученных данных, изучавшиеся сорта вишни по скороплодности дифференцированы на 3 группы:

1. К первой группе были отнесены сорта: Призвание, Игрушка, Дюк Ивановна, Нефрис, Фанал, Казачка, Молодежная с ранним, т.е. на 2-3 год вступлением в период плодоношения после посадки в сад, что позволяет характеризовать их как скороплодные.

2. Ко второй группе были отнесены сорта вишни: Дюк Ходоса, Домбазия, Краснодарская сладкая, Встреча вступающие в плодоношение на 3-4 год.

3. В третью группу были отнесены сорта: Тимати, Оротак, Фея, Эрди Ботермо, Джуси Фрут, поздно –на 4-5 год вступающие в плодоношение.

3.5.3 Регулярность плодоношения новых сортов вишни

Вишня – плодовая косточковая культура, генетический потенциал которой, позволяет плодоносить практически каждый год. Исключение составляют года, когда в период закладки плодовых почек и формирования урожая имеют место стрессовые факторы, приводящие к частичной или полной гибели урожая.

Одним из критериев оценки регулярности плодоношения и особенностей проявления периодичности плодовых культур, в т.ч. вишни является индекс периодичности «J». Это – математическая модель, разработанная для расчета стабильности плодоношения многолетних плодовых культур, показывающая отношение разности урожаев смежных лет к их сумме, выраженное в процентах. Индекс периодичности измеряется в пределах от 0 до 100 %. Сорта, с «J» в пределах 0-40 % относят к ежегодно плодоносящим. Сорта, с «J» от 41 до 75 % относят к группе со слабо выраженной периодичностью. Сорта с резкой периодичностью имеют «J» в пределах от 76 до 100 %.

Результаты исследований по регулярности плодоношения изученных сортов вишни позволили сделать вывод, что все они плодоносили практически ежегодно, при этом абсолютные показатели урожая варьировали в зависимости от складывавшихся условий в период вегетации.

Индекс периодичности плодоношения изученных сортов вишни варьировал от 2,2 до 39 %, в среднем составил 16,7 %. Следовательно, сорта вишни не обладают резко выраженной периодичностью плодоношения, за исключением тех лет, когда имеют место стрессы (таблица 14, рисунок 46).

Сравнительный анализ урожайности разных по эколого-географическому происхождению сортов вишни и индекса периодичности позволили установить сорта, урожайность которых варьировала по годам, что связано с биологическими особенностями сорта и погодными условиями.

Так сравнительно высоким показатель индекса периодичности был у сортов вишни Дюк Ивановна (33,1 %), Фея (37,0 %), Тимати (39 %) (таблица 13, рисунок 46).

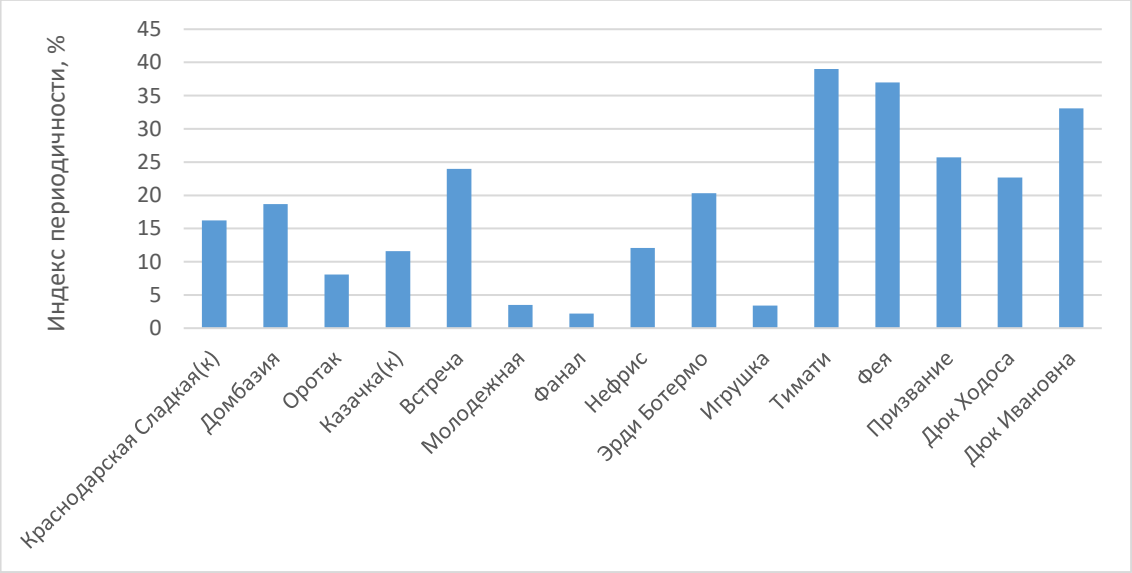


Рисунок 46 –Индекс периодичности вишни в зависимости от биологических особенностей сорта

В группе сортов: Домбазия, Встреча, Эрди Ботермо, Призвание и Дюк Ходоса индекс периодичности был ниже и варьировал от 18,7 % до 25,7 %.

У сортов вишни Оротак, Молодежная, Фанал, Игрушка, Джуси Фрут и Нефрис отмечался низкий показатель (2,2 – 12,1 %) индекса периодичности, указывающий на более высокую степень регулярности плодоношения (рисунок 46).

Сорта вишни обыкновенной Нефрис и Джуси Фрут можно отнести к группе со слабо выраженной периодичностью плодоношения.

Сорта: Дюк Ходоса, Призвание, Домбазия, Эрди Ботермо, Встреча индекс которых был в пределах 18,7 – 25,7 % отнесены в группу со средне выраженной периодичностью плодоношения.

Сорта: Дюк Ивановна, Фея, Тимати с сравнительно высокими показателями индекса были отнесены в группу с нерезкой периодичностью (таблица 13).

Таблица 13 – Урожайность и индекс периодичности сортов вишни разного эколого-географического происхождения в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края

Сорт	Урожайность, т/га				
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	«J»
ранние сорта					
Краснодарская сладкая (к)	9,9	4,7	8,7	8,7	16,2
Домбазия	10,7	7,9	15,3	9,9	18,7
Оротак	9,9	7,9	8,7	7,9	8,1
средние и среднепоздние сорта					
Казачка (к)	5,3	3,3	7,3	8,7	11,6
Встреча	8,7	7,9	7,3	1,9	24,0
Молодежная	9,3	11,3	9,9	9,3	3,5
Фанал	5,9	7,9	7,3	5,9	2,2
Нефрис	8,7	11,3	7,9	9,9	12,1
Эрди Ботермо	11,3	5,3	4,7	5,3	20,3
Игрушка	8,7	7,9	7,9	9,9	3,4
Тимати	4,7	1,7	6,7	3,3	39,0
Фея	0,7	1,0	1,0	2,7	37,0
Призвание	7,3	1,9	12,7	9,9	25,7
Дюк Ходоса	9,9	2,9	13,3	9,9	22,7
Дюк Ивановна	9,9	2,0	15,3	9,9	33,1
Джуси Фрут	1,3	1,0	0,3	0,3	10,3
Среднее	7,6	5,4	8,4	7,1	16,7
$НСР_{05}$	1,2	1,4	1,5	1,3	-

Результаты дисперсионного анализа по определению доли влияния условий года на урожайность сортов вишни, позволили определить, что Fф.=6,26 > Fст.=2,66 (различия между годами по урожайности достоверны на 5%-

ном уровне значимости и не случайны). Доля влияния условий года на урожайность значима и составляет 28,8 % (таблица 14).

Таблица 14 – Результаты дисперсионного анализа по определению факторов, влияющих на урожайность сортов вишни

Изменчивость	SS	df	MS	Fфактическое	при F 0,05	η
Между годами	238,324	3	79,441	6,26	**2,66**	**0,288**
Между сортами	1526,443	15	101,763	16,33	**1,59**	**0,443**
Год х сорт	508,74	15	33,92	4,46	**1,59**	**0,189**
Остаточная	2,193	128	0,017	-	-	0,08

Примечание: SS – сумма квадратов; df – степени свободы; MS – средний квадрат, F – критерий Фишера (фактическое значение), η – коэффициент детерминации (доля влияния фактора).

Результаты дисперсионного анализа по определению доли влияния сорта показали, что различия между сортами по урожайности достоверны на 5%-ном уровне значимости и не случайны, и что доля влияния сорта на урожайность в годы проведения исследований значима и составляет 44,3 %, Fф.=16,33 > Fст.=1,59 (таблица 14).

Результаты дисперсионного анализа по определению доли взаимодействия «год×сорт» показали, что Fф.=4,46 > Fст.=1,59. Из этого следует, что определяемые взаимодействия «год×сорт» на урожайность сортов вишни статистически достоверны на 5%-ном уровне значимости и не случайны. Доля взаимодействия «год×сорт» и влияния на урожай составляет 18,9 %.

Таким образом, в годы проведения исследований на урожайность сортов вишни большее влияние 44,3 % оказывали сортовые особенности, доля влияния погодных условий составила 28,8 %. Доля взаимодействия «год×сорт» и влияния на урожай составила 18,9 %. Доля влияния других неучтенных факторов составила 8 %.

Таким образом, проведенная оценка продуктивности сортов вишни позволила выявить следующую тенденцию: при установленном отсутствии резкой периодичности плодоношения в целом по культуре, имеет место периодичность отдельных её сортов, которая обуславливается воздействием стрессовых факторов и биологическими особенностями, изученных сортов вишни обыкновенной.

Исходя из полученных результатов сорта вишни: Фанал, Игрушка, Нефрис, Оротак выделены как стабильно плодоносящие и рекомендуются в селекцию как источники признака «регулярность плодоношения».

3.5.4 Оценка урожайности сортов вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства

Основным составляющим элементом продуктивности вишни является урожайность. Полученные данные позволили подтвердить зависимость урожая от условий года (рисунок 47). В 2016 году средняя урожайность сортов вишни была достаточно высокой и составила 11,5 кг/дер или 7,6 т/га.

У ранних сортов Оротак и Домбазия отмечался сравнительно высокий урожай, составивший 15,0 и 16,0 кг/дер, соответственно. В группе среднего и позднего срока созревания более высокая урожайность была у сортов: Эрди Ботермо (17 кг/дер), Дюк Ходоса (15 кг/дер), Дюк Ивановна (15 кг/дер.) и др. Несколько ниже урожайность показали сорта: Нефрис, Игрушка, Встреча и др. (рисунок 47). Низкая урожайность – 1,0 – 2,0 кг/дер. имела место у сортов вишни Фея и Джуси Фрут.

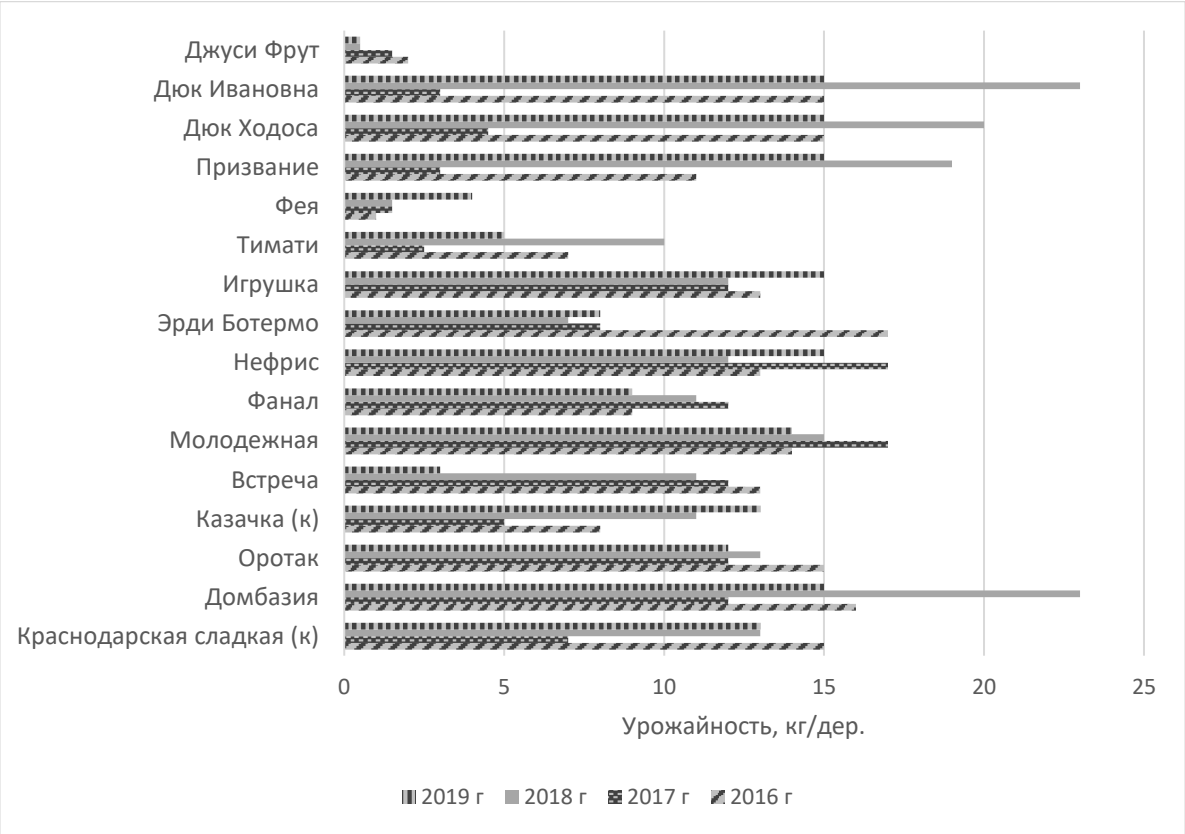


Рисунок 47 – Урожайность перспективных сортов вишни в зависимости от условий года

Следует отметить, что погодные условия 2017 г. для вишни были неблагоприятными. В зимний период фиксировалось подмерзание плодовых почек некоторых сортов, а в период цветения выпало большое количеством осадков, отрицательно повлиявших на процесс оплодотворения, и в дальнейшем на формирование урожая. В 2017 году урожайность сортов в среднем составила 8,1 кг/дер или 5,4 т/га (рисунок 47). Однако несмотря на неблагоприятные условия, у большинства сортов сформировался хороший урожай в пределах 12,0 – 17,0 кг/дер. К ним можно отнести сорта: Нефрис, Игрушка, Фанал, Домбазия, Оротак, Встреча, Молодежная. Несколько ниже (8,0 кг/дер.) урожай был у сорта Эрди Ботермо (таблица 15).

Следовательно, можно считать, что данные сорта обладают повышенной адаптивностью к неблагоприятным условиям зимне-весеннего периода.

Таблица 15 – Урожайность сортов вишни в зависимости от условий года в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, ОПХ «Центральное» (2016 – 2019 гг.)

Сорт	Урожайность, кг/дер.				
	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	Средняя
ранние сорта					
Краснодарская сладкая (к)	15,0	7,0	13,0	13,0	12,0
Домбазия	16,0	12,0	23,0	15,0	16,5
Оротак	15,0	12,0	13,0	12,0	13,0
средние и среднепоздние сорта					
Казачка (к)	8,0	5,0	11,0	13,0	9,3
Встреча	13,0	12,0	11,0	3,0	10,0
Молодежная	14,0	17,0	15,0	14,0	15,0
Фанал	9,0	12,0	11,0	9,0	10,3
Нефрис	13,0	17,0	12,0	15,0	14,2
Эрди Ботермо	17,0	8,0	7,0	8,0	10,0
Игрушка	13,0	12,0	12,0	15,0	13,0
Тимати	7,0	2,5	10,0	5,0	6,1
Фея	1,0	1,5	1,5	4,0	2,0
Призвание	11,0	3,0	19,0	15,0	12,0
Дюк Ходоса	15,0	4,5	20,0	15,0	13,6
Дюк Ивановна	15,0	3,0	23,0	15,0	14,0
Джуси Фрут	2,0	1,5	0,5	0,5	1,0
Среднее	11,5	8,1	12,6	10,7	10,7
$НСР_{05}$	1,5	1,7	1,8	1,6	-

Сорта Фея, Тимати, Призвание, Джуси Фрут, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна были отмечены сравнительно низкой урожайностью, в пределах от 1,5 до 5,0 кг/дер. (таблица 14).

2018 год характеризовался благоприятными погодными условиями, позволившими максимально реализовать продуктивный потенциал большинства сортов вишни, средняя урожайность которых составила 12,6 кг/дер. или 8,4 т/га.

Максимальный показатель урожайность – 19,0 – 23,0 кг/дер. отмечался у сортов Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна и Домбазия. Высокой урожайностью отличались, также сорта вишни: Краснодарская сладкая (13,0 кг/дер.), Игрушка (12 кг/дер.), Нефрис (12,0 кг/дер.), Молодежная (15,0 кг/дер.) и др. (таблица 15, рисунок 48). Несколько ниже (7,0 – 11,0 кг/дер.) урожай был у сортов Эрди Ботермо, Встреча, Фанал, Казачка, Тимати и др. Низкая урожайность (0,5-1,5 кг/дер.) была отмечена у сортов Фея и Джуси Фрут.

2019 год, также был неблагоприятным для цветения сортов вишни. Урожайность вишни была ниже, чем в 2018 году и составила в среднем 10,7 кг/дер. или 7,1 т/га.

Так в 2019 году более высокий урожай (12,0-15,0 кг/дер) имели сорта Молодежная, Дюк Ходоса, Игрушка, Дюк Ивановна, Нефрис, Оротак, Домбазия и Призвание. Средняя урожайность (5,0-9,0 кг/дер) отмечалась у сортов Тимати, Эрди Ботермо и Фанал. Низкая урожайность (0,5-4,0 кг/дер) была отмечена у сортов Джуси Фрут, Фея и Встреча (таблица 15, рисунок 49, 50).

Рисунок 48 – Урожайность сорта вишни Домбазия, 2018 г.

Рисунок 49 – Урожайность сорта вишни Молодежная, 2019 г.

Рисунок 50 – Урожайность сорта вишни Нефрис, 2019 г.

В период исследования имело место варьирование урожая вишни с одного дерева в зависимости от условий года от 8,1 кг/дер. в неблагоприятном 2017 году, до 12,6 кг/дер. в более благоприятном 2018 году (рисунок 51).

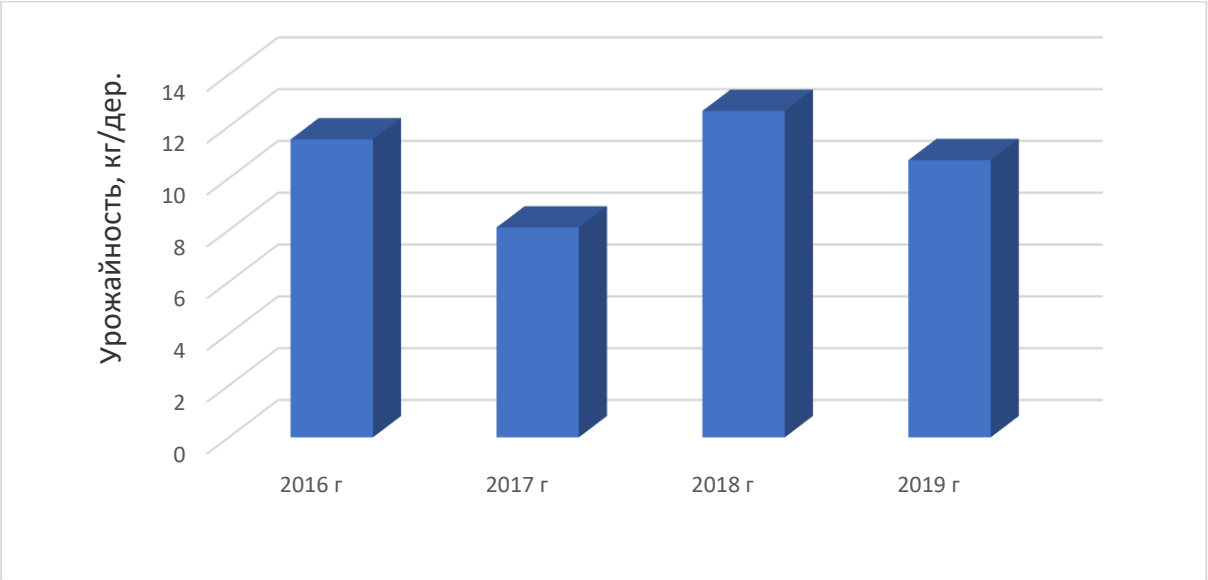


Рисунок 51 – Урожайность культуры вишни в зависимости от условий года, в условиях Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края

Установлено, что из 16 изученных сортов вишни 13 сортов или 78,6 % имеют достаточно высокий продуктивный потенциал, 3 сорта или 21,4 % – низкий. А средний урожай сортов вишни при схеме посадки 5х3 м за годы исследований составил 10,7 кг/дер или 7,1 т/га.

Полученные данные по сортам, также позволяют говорить об определенной сортовой специфике по признаку «урожайность». Сравнительно высокая урожайность (8,0-10,9 т/га) отмечена у сортов Призвание, Домбазия, Молодежная, Нефрис, Игрушка, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна и др., что на 31 % выше средних многолетних показателей, а также урожайности контрольных сортов.

В годы проведения исследований низкой урожайностью в пределах 0,7-4,1 т/га характеризовались сорта Джуси Фрут, Фея и Тимати (таблица 16).

Средней урожайностью от 6,2 до 6,8 т/га характеризовались сорта Казачка, Встреча, Эрди Ботермо и Фанал.

Таблица 16 – Средняя урожайность сортов вишни в Прикубанской зоны садоводства, ОПХ «Центральное», 2016 -2019 гг.

Сорт	Средняя масса плода, г	Урожайность кг/дер.	Урожайность т/га	Индекс периодичности «J»	Отклонение урожая в среднем с контролем, т/га
Краснодарская сладкая (к)	5,12±1,0	12,0±3,1	8,0±2,1	16,2	–
Домбазия	5,08±1,4	16,5±3,5	10,9±2,3	18,7	+2,9
Оротак	4,68±0,5	13,0±4,2	8,6±2,8	8,1	+0,6
Казачка (к)	4,35±1,7	9,3±5,0	6,2±3,3	11,6	–
Встреча	5,37±0,5	10,0±3,3	6,5±2,2	24,0	+0,3
Молодежная	3,75±1,8	15,0±3,2	9,9±2,1	3,5	+3,7
Фанал	4,45±0,8	10,3±2,0	6,8±1,3	2,2	+0,6
Нефрис	4,76±1,3	14,2±4,1	9,5±2,7	12,1	+3,3
Эрди Ботермо	5,52±1,1	10,0±5,2	6,7±3,5	20,3	+0,5
Игрушка	7,69±0,5	13,0±5,1	8,6±3,4	3,4	+2,4
Тимати	4,37±2,0	6,1±3,2	4,1±2,1	39,0	-2,1
Фея	3,41±0,5	2,0±1,9	1,4±1,3	37,0	-4,8
Призвание	5,80±0,8	12,0±5,3	8,0±3,5	25,7	+1,8
Дюк Ходоса	5,16±1,7	13,6±5,4	9,0±3,6	22,7	+2,8
Дюк Ивановна	5,98±0,8	14,0±5,4	9,3±3,6	33,1	+3,1
Джуси Фрут	2,31±1,2	1,0±1,1	0,7±0,7	10,3	-5,5
Среднее	4,9	10,7	7,1	16,7	–

В процессе анализа полученных данных выявлена определенная зависимость урожайности от сроков созревания сортов.

Так у сортов Домбазия и Оротак раннего срока созревания плодов урожайность в годы исследований была выше, чем у районированного или

контрольного сорта Краснодарская сладкая и у некоторых сортов более позднего срока созревания. В среднем у сорта Домбазия урожай был на уровне 10,9 т/га, у Оротак – 8,6 т/га, что на 36 и 8 % выше, чем у контрольного сорта.

У сортов Молодежная, Нефрис, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна среднего и среднепозднего сроков созревания в годы исследований урожайность была выше, чем у контрольного сорта Казачка. В среднем у сорта Призвание урожай формировался на уровне 8,0 т/га, у сорта Игрушка – 8,6 т/га, у сорта, у сорта Дюк Ходоса – 9,0 т/га и у сорта Дюк Ивановна – 9,3 т/га, у сорта Нефрис – 9,5 т/га, Молодежная – 9,9 т/га, что на 29 – 60 %, выше чем у контрольного сорта (таблица 16).

Урожайность сортов вишни: Встреча (6,5 т/га), Эрди Ботермо (6,7 т/га) и Фанал (6,8 т/га) в среднем за годы исследований была практически на уровне контрольного сорта (Казачка – 6,2 т/га) (таблица 16).

Такие сорта как Джуси Фрут (0,7 т/га), Фея (1,4 т/га) и Тимати (4,1 т/га) характеризовались низкой урожайностью в сравнении с контрольным сортом. В среднем урожайность этих сортов за годы исследований варьировала от 0,7 до 4,1 т/га, что на 89 % (Джуси Фрут), на 78 % (Фея) и на 66 % (Тимати) ниже, чем у контрольного сорта (таблица 15).

В результате исследований установлено, что в условиях Прикубанской зоны садоводства вишня является высокоурожайной и стабильно плодоносящей косточковой культурой, за исключением тех лет в которых имели место неблагоприятные стресс-факторы в период формирования урожая. Выделены сорта вишни с высоким урожаем (8,0-10,9 т/га) Домбазия, Оротак, Молодежная, Нефрис, Призвание, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна. Их можно рекомендовать в качестве родительских форм в селекцию на создание высокоурожайных сортов вишни.

3.6 Техническая, биохимическая оценка плодов вишни разных сортов в условиях Краснодарского края

Плоды вишни - ценный источник биологически активных веществ, органических кислот, микроэлементов, витаминов и т.д.

В связи с этим одним из этапов работы в проведенных исследованиях была оценка комплекса составляющих качества плодов и выделение сортов с лучшими вкусовыми и товарными качествами.

3.6.1 Техническая оценка сортов вишни по размеру плодов

Сравнительная оценка плодов вишни изученных сортов различного эколого-географического происхождения показала, что размер, масса, химический состав плодов определяются генетическими особенностями сорта, а их абсолютные значения варьируют по годам, в зависимости от складывающихся погодных условий, количества урожая, уровня агротехнических мероприятий и других сопутствующих факторов.

По результатам исследований средняя масса плода изученных сортов вишни составила 4,8 г и варьировала по сортам от 2,31г (Джуси Фрут) до 7,69 (Игрушка).

Более крупным размером и массой плода, превысивших средние показатели характеризовались сорта: Игрушка (7,69 г), Дюк Ивановна (5,98 г), Призвание (5,80 г), Эрди Ботермо (5,52 г), Встреча (5,37 г), Дюк Ходоса (5,16 г), Домбазия (5,08 г) (таблица 17).

Сравнительно меньше средняя масса плода была у сортов Нефрис (4,76 г), Оротак (4,68 г), Фанал (4,45 г) и Тимати (4,37 г) (таблица 17).

Плоды небольшого размера имели сорта Джуси Фрут (2,31 г), Фея (3,41 г), Молодежная (3,75 г).

Выявлено, что в более благоприятные по погодным условиям годы (2018-2019 гг.) масса плодов у некоторых сортов: Игрушка (9,68 г), Эрди Ботермо

(7,79 г), Дюк Ивановна (7,71 г), Дюк Ходоса (6,74 г), значительно превышала средние значения, что подтверждает обусловленность этого признака от условий года (таблица 17).

Таблица 17 – Биометрические показатели плодов вишни разных сортов в Прикубанской зоне садоводства, ОПХ «Центральное», (2017 - 2019 гг.)

Сорт	Масса плода, г			Масса косточки, г
	средняя	мах	min	
Краснодарская сладкая (к)	5,12	5,92	3,55	0,35
Домбазия	5,08	6,41	3,65	0,40
Оротак	4,68	5,74	3,70	0,36
Казачка (к)	4,35	5,62	3,40	0,31
Встреча	5,37	6,45	3,31	0,42
Молодежная	3,75	5,11	2,78	0,27
Фанал	4,45	5,48	3,38	0,44
Нефрис	4,76	5,96	3,71	0,49
Эрди Ботермо	5,52	7,79	2,87	0,33
Игрушка	7,69	9,68	6,34	0,51
Тимати	4,37	5,37	2,94	0,42
Фея	3,41	4,57	2,88	0,30
Призвание	5,80	6,57	4,87	0,40
Дюк Ходоса	5,16	6,74	3,96	0,35
Дюк Ивановна	5,98	7,71	4,23	0,35
Джуси Фрут	2,31	2,82	1,94	0,22
$НСР_{05}$	0,8	0,9	0,7	0,2

1) На основе полученных данных изученные сорта вишни по массе плода и размеру были разделены на 3 группы (таблица 18):
2) мелкоплодные сорта, у которых масса плода была меньше 4 г;
3) сорта со средней массой плода – 4,0-5,0 г

4) крупноплодные сорта, у которых масса плода более 5 г.

Таблица 18 – Группировка сортов вишни по признаку «размер плода», 2017-2019 гг.

Группа/сорта		
мелкоплодные, >4,0 г	среднеплодные, 4,0-5,0 г	крупноплодные, <5,0 г
Джуси Фрут (2,31 г) Фея (3,41 г) Молодежная (3,75 г)	**Казачка (4,35 г)** Тимати (4,37 г) Фанал (4,45 г) Оротак (4,68 г) Нефрис (4,76 г)	**Краснодарская сладкая (5,12 г)** Игрушка (7,69 г) Дюк Ивановна (5,98г) Призвание (5,80 г) Эрди Ботермо (5,52 г) Встреча (5,37 г) Дюк Ходоса (5,16 г) Домбазия (5,08 г)

Таким образом, 50 % изученных сортов вишни были отнесены к группе крупноплодных; 31 % сортов отнесены к группе со средним размером плодов и 19 % – к группе сортов с мелкими плодами (рисунок 52).

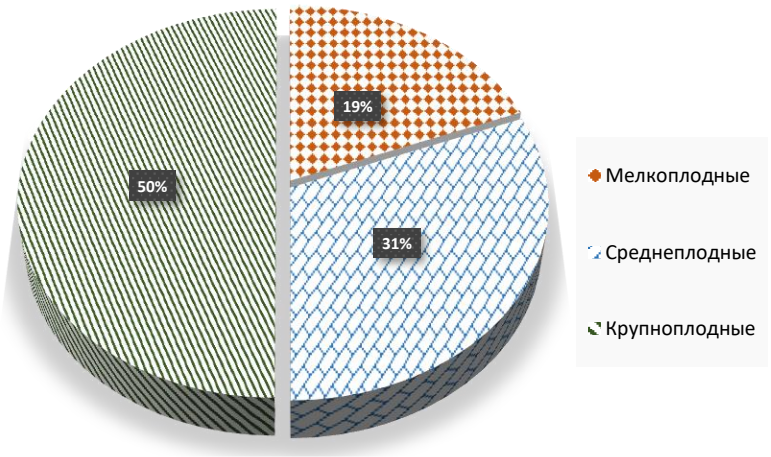


Рисунок 52 – Соотношение групп сортов вишни обыкновенной по размеру и массе плода

Анализ технических показателей плодов вишни разных сортов позволил определить, что они отличаются по высоте (Н) и диаметру (Д), соотношение которых выражает индекс формы, а также соотношением массы косточки к массе плода (таблица 19).

Таблица 19 – Техническая оценка плодов вишни разных сортов в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2017-2019 гг. ОПХ Центральное

Сорт	Размер плода, мм		Индекс формы	Масса косточки, г	Масса косточки/к массе плода, %
	Н	Д			
Краснодарская сладкая (к)	17,5	20,0	0,88	0,35	6,8
Домбазия	17,5	19,5	0,90	0,40	7,9
Оротак	17,5	20,0	0,88	0,36	7,7
Казачка (к)	18,5	20,5	0,90	0,31	7,1
Встреча	18,0	20,5	0,88	0,42	7,8
Молодежная	16,5	18,0	0,92	0,27	7,2
Фанал	18,0	19,5	0,92	0,44	9,8
Нефрис	18,5	20,5	0,90	0,49	10,3
Эрди Ботермо	18,5	21,0	0,88	0,33	5,9
Игрушка	21,5	24,0	0,89	0,51	6,6
Тимати	17,5	19,0	0,92	0,42	9,6
Фея	15,5	18,0	0,86	0,30	8,8
Призвание	18,0	21,5	0,84	0,40	6,9
Дюк Ходоса	17,5	20,5	0,85	0,35	6,8
Дюк Ивановна	17,5	21,0	0,83	0,35	5,8
Джуси Фрут	13,0	15,0	0,87	0,22	9,5
Среднее	17,6	19,9	0,88	0,37	7,8
$НСР_{05}$	0,9	0,9	0,1	0,2	–

Известно, что форма плода вишни – постоянный помологический признак сорта, определяющийся его генотипом или биологическими особенностями.

По результатам экспериментальных данных индекс формы сортов вишни варьировал от 0,83 (Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание) до 0,92 (Тимати, Нефрис, Эрди Ботермо) и в среднем составил 0,88 (таблица 19).

Сорта вишни Молодежная, Фанал, Тимати характеризовались индексом выше 0,9. Плоды сортов вишни Оратак, Встреча, Эрди Ботермо, Игрушка, Джуси Фрут имеют индекс в пределах 0,83-0,89. (таблица 19).

Из представленных данных следует, что исследованные плоды сортов вишни имеют характерную плоскоокруглую форму (таблица 19).

В процессе обработки полученных данных определено, что высота плода у сортов вишни варьировала от 13 до 21,5 мм и в среднем составила 17,6 мм. Сравнительно высокой она была у сортов: Нефрис, Эрди Ботермо, и Игрушка, меньше у сортов Домбазия, Оротак, Тимати, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Встреча, Фанал и Призвание.

Показатель диаметра плодов, также варьировал по сортам – от 15 мм (Джуси Фрут) до 24 мм (Игрушка) и в среднем составил 19,9 мм. Достаточно большой диаметр (свыше 20 мм) на уровне контроля отмечен у сортов Оротак, Встреча, Нефрис, Эрди Ботермо, Игрушка, Призвание, Дюк Хадоса и Дюк Ивановна. Меньше (меньше 20 мм) он был у сортов Молодежная, Домбазия, Фанал, Фея и Джуси Фрут (таблица 19).

По ГОСТ 33801-2016 «Вишня и черешня свежие» в зависимости от качества плодов делится на три товарных сорта, согласно которым плоды высшего сорта должны иметь размер по наибольшему поперечному диаметру не менее 17 мм, первый сорт – не менее 15 мм, второй сорт – не нормируется.

Проведенная оценка товарных качеств плодов изучавшихся сортов согласно приведенному ГОСТу, позволила установить, что практически все сорта относятся к высшему сорту, за исключение сорта Джуси Фрут (таблица 19).

Соотношение массы косточки и массы плода является важным показателем для определения направленности использования плодов в переработке и в дальнейшей селекционной работе.

Сорта вишни по массе косточки имели, также сортовые различия. На долю косточки в общей массе плода вишни разных по происхождению сортов приходится 0,22-0,51 г. или 7,8 %. Сравнительно большой размер или массу косточки (0,40-0,51), превышавший показатель контроля имеют сорта: Домбазия, Встреча, Фанал, Нефрис, Игрушка и др.

Сорта Джуси Фрут, Дюк Ходоса, Эрди Ботермо, Дюк Ивановна и Оротак имеют не большую косточку массой 0,22-0,36 г, доля которой составляет 5,8-9,5 % от общей массы плода. Самым маленьким размером косточки отличались сорт Джуси Фрут (0,22 г), Молодежная (0,27 г), Фея (0,30 г).

У сортов Фанал, Нефрис, Тимати и Джуси Фрут соотношение массы косточки к массе плода превысило 9 % и было наивысшим показателем. Невысоким этот показатель был у сортов Эрди Ботермо, Игрушка, Дюк Ивановна и Дюк Ходоса (таблица 19).

Приведенный статистический анализ показал, что размер плода у изученных сортов вишни не зависит от массы косточки, а определяется особенностью сорта (R =0,3) (Приложение 1).

Таким образом, в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края, лучшими товарными качествами, крупными плодами и привлекательным внешним видом обладают сорта вишни: Игрушка, Дюк Ивановна, Призвание, Эрди Ботермо, Встреча, Дюк Ходоса и Домбазия.

3.6.2 Оценка сортов вишни по содержанию биохимических веществ в плодах

Ценность сорта, любой плодовой культуры определяется вкусовыми достоинствами плодов, которые обусловливаются содержанием различных химических веществ. Анализ полученных данных позволил установить характерные показатели содержания разных веществ в плодах вишни с учетом сортовых особенностей (таблица 20).

Среднее содержание сахаров в плодах вишни было в пределах 8,0 %. Сравнительно высоким (8,0-9,9 %) содержанием сахаров характеризовались сорта: Фея (9,9 %), Домбазия (9,3 %), Встреча (8,9 %), Эрди Ботермо (8,8 %), Игрушка (8,0 %). Низким содержание сахаров отмечалось в плодах сортов Тимати (6,7 %) и Дюк Ивановна (6,8 %) (таблица 20).

Таблица 20 – Характеристика сортов вишни по содержанию химических веществ и качеству плодов в Прикубанской зоне садоводства, ОПХ «Центральное», (2018 – 2019 гг.)

Сорт	Раство-римые сухие вещес-тва, %	Сумма сахаров, %	Кислот-ность,%	Сахаро-кислот-ный индекс	Витамин С, мг/100 г	Витамин Р, мг/100 г	Антоци-аны, мг/100 г
Краснодарская сладкая (к)	17,2	8,2	1,40	5,8	10,6	106,0	209,4
Казачка (к)	14,6	6,9	1,40	4,9	6,6	109,8	281,4
Домбазия	19,6	9,3	1,62	5,7	12,3	105,9	158,4
Призвание	15,8	7,5	1,68	4,5	10,7	141,0	191,4
Эрди Ботермо	18,5	8,8	1,50	5,8	9,5	94,6	299,8
Дюк Ивановна	14,4	6,8	2,11	3,2	7,6	117,0	136,5
Тимати	14,1	6,7	1,62	4,1	11,9	98,6	174,7
Фея	20,8	9,9	1,11	8,9	15,8	112,8	68,6
Игрушка	16,8	8,0	1,64	4,9	9,2	147,0	123,2
Встреча	18,8	8,9	1,68	5,3	13,2	92,7	193,0
Дюк Ходоса	15,7	7,4	1,26	5,9	10,2	111,8	112,6
Среднее	16,9	8,0	1,55	5,4	10,7	112,5	177,2
$НСР_{05}$	–	–	–	0,9	–	–	–

Установлено, что содержание растворимых сухих веществ в плодах вишни разных сортов варьировало от 14,1 до 20,8 %, в зависимости от их биологических особенностей и погодных условий в период созревания плодов. Высоким содержанием сухих веществ (15,7-20,8 %) характеризовались сорта Дюк Ходоса,

Призвание, Эрди Ботермо, Встреча, Фея, Домбазия и Игрушка. Несколько ниже оно было у сортов Тимати (14,1 %) и Дюк Ивановна (14,4 %) (таблица 20).

Одним из важных биохимических соединений плодов вишни являются кислот. В годы проведения исследований в плодах изученных сортов накапливалось 1,11–2,11 %. Установлено, что максимальная кислотность была характерна для сортов Дюк Ивановна (2,11 %), Встреча (1,68 %), Призвание (1,68 %). Сравнительно ниже показатель содержания кислот был у сортов Фея, Дюк Ходоса и Эрди Ботермо (таблица 20, рисунок 53).

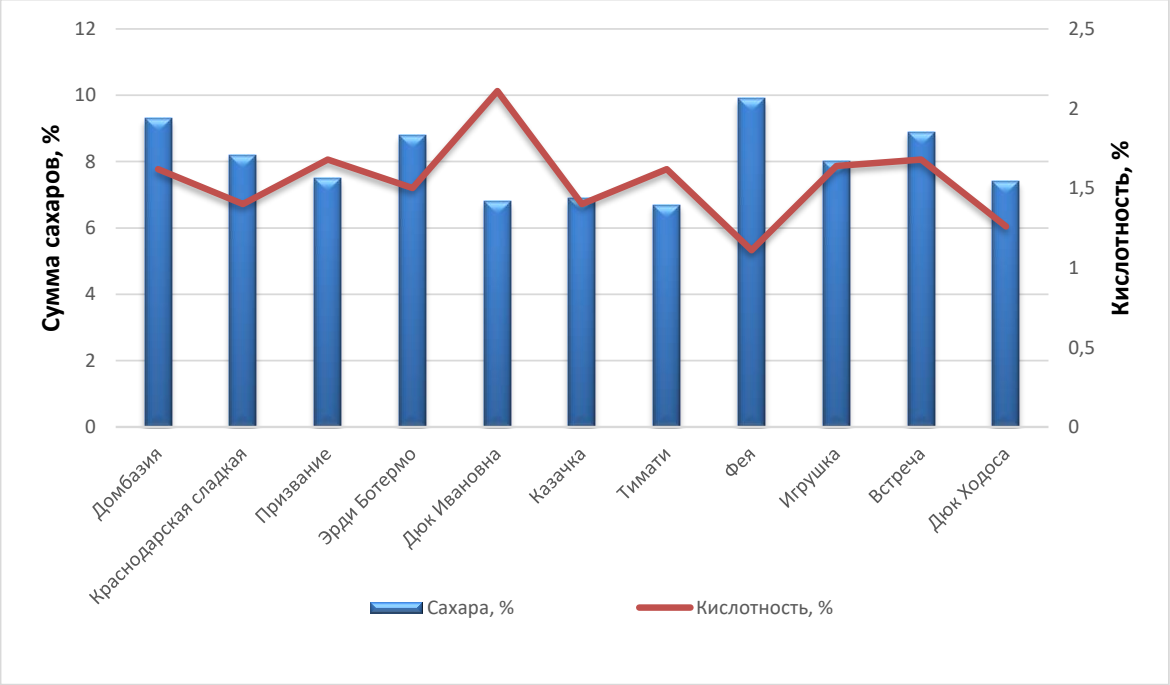


Рисунок 50 – Содержание кислот и сахаров в плодах вишни в условиях Прикубанской зоны садоводства в зависимости от особенностей сорта

Вкусовые качества плодов, в том числе вишни оцениваются сахарокислотным индексом, который также варьировал по сортам от 3,2 до 8,9. Самый высокий сахарокислотный коэффициент имел сорт Фея.

У раннего сорта Домбазия он был на уровне контроля, разница с которым была несущественной. У сортов вишни среднего и позднего срока созревания – Эрди Ботермо, Встреча, Дюк Ходоса и Фея сахарокислотный коэффициент был выше (5,3-8,9), чем у контрольного сорта Казачка, за исключением сортов

Тимати, Призвание и Дюк Ивановна, у которых он был в пределах (3,2-4,5) (таблица 20).

Таким образом, в годы проведения исследований высоким сахарокислотным индексом, соответственно хорошими вкусовыми качествами плодов характеризовались сорта вишни Домбазия (5,7), Эрди Ботермо (5,8), Дюк Ходоса (5,9), Встреча (5,3), и Фея (8,9) (таблица 20).

Важным биохимическим соединением, содержащимся в плодах вишни, являются витамин С и антоцианы, обладающие антиоксидантной активностью, повышающие ценность сортов.

В условиях Прикубанской зоны садоводства у сортов вишни содержание витамина С в плодах вишни разных сортов было в пределах от 6,6 до 15,8 мг/100 г.

По полученным данным более богатыми витамином С являются сорта Фея (15,8 мг/100 г), Тимати (11,9 мг/100 г), Домбазия (12,3 мг/100 г), Встреча (13,2 мг/100 г), Дюк Ходоса (10,2 мг/100 г), Призвание (10,7 мг/100 г), Краснодарская сладкая (10,6 мг/100 г) (таблица 20).

Сравнительно низким содержанием витамина С характеризовались сорта Казачка (6,6 мг/100 г), Дюк Ивановна (7,6 мг/100 г), Игрушка (9,2 мг/100 г) и Эрди Ботермо (9,5 мг/100 г) (таблица 20).

Таким образом, в условиях Прикубанской зоны садоводства содержание аскорбиновой кислоты в исследованных сортах колебалось от 6,6 до 15,8 мг/100 г. По высокому содержанию витамина С (10,2-15,8 мг/100 г) выделены сорта Фея, Тимати, Домбазия, Встреча, Дюк Ходоса и Призвание (рисунок 54).

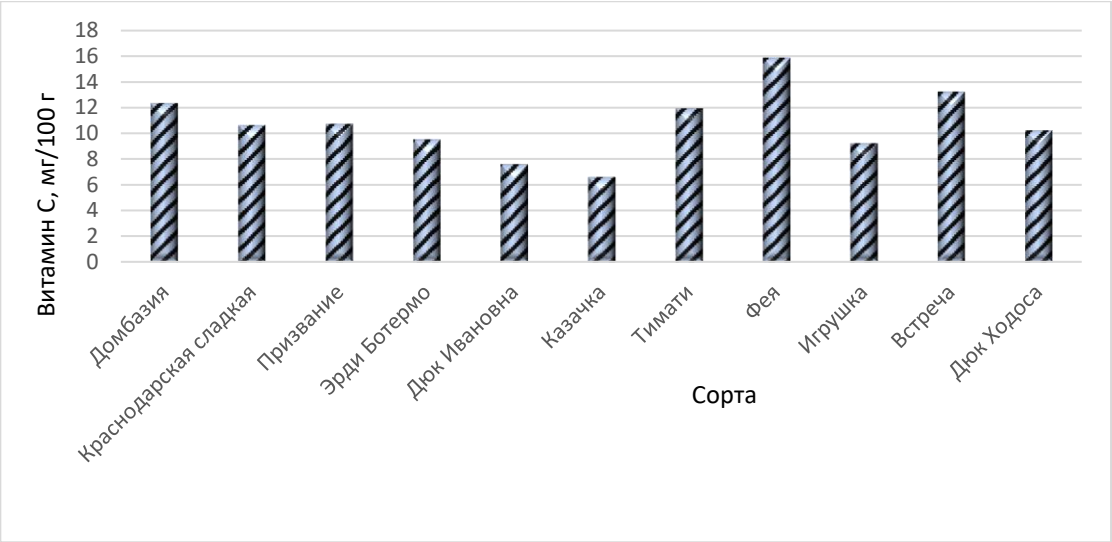


Рисунок 54 – Характеристика сортов вишни по содержанию витамина С в плодах в условиях Прикубанской зоны садоводства, 2018-2019гг.

Установлено, что в плодах вишни, также содержится достаточно большое количество витамина Р. Среднее содержание, которого в плодах составило 112,5 мг/100 г и варьировало от 92,7 до 147,0 мг/100 г. Высоким его содержание было в плодах вишни Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Фея (111,8 до 147,0 мг/100 г). Меньшим содержанием витамина Р (92,7 – 105,9 мг/100 г) характеризовались сорта Встреча, Эрди Ботермо, Тимати и Домбазия (рисунок 55).

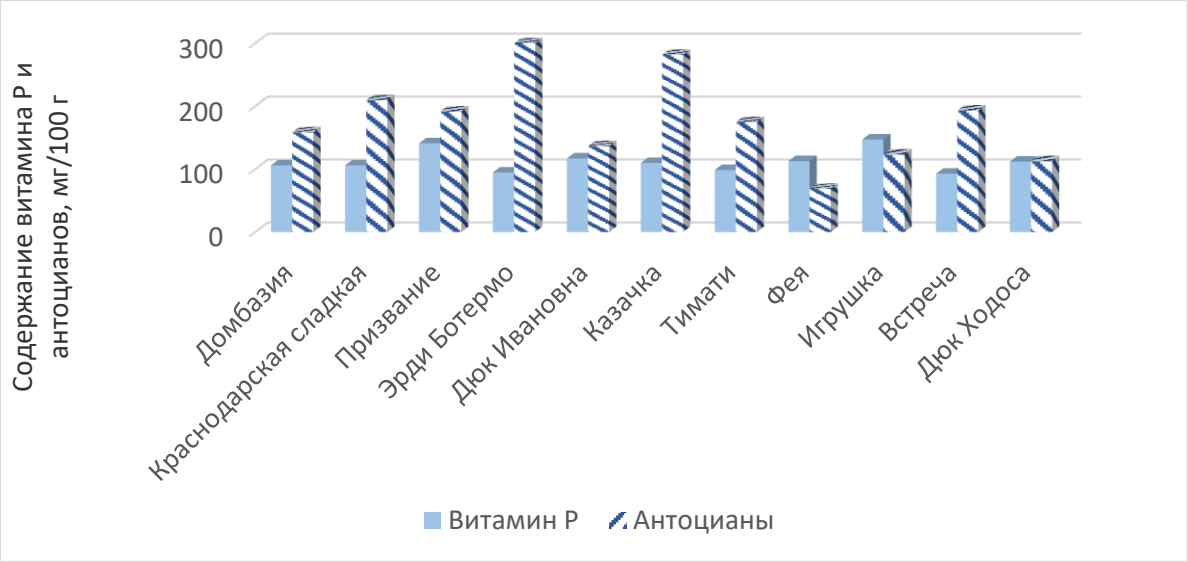


Рисунок 55 – Содержание витамина Р и антоцианов в плодах вишни в зависимости от особенностей сорта

По высокому содержанию антоцианов были выделены сорта Эрди Ботермо (299,8 мг/100 г), Краснодарская сладкая (209,4 мг/100 г), Встреча (193,0 мг/100 г), Призвание (191,4 мг/100 г), Тимати (174,7 мг/100 г) (рисунок 55). Сорта Фея, Дюк Ходоса, Игрушка, Дюк Ивановна и Домбазия отмечены низким содержанием антоцианов 68,6 -158,4 мг/100 г.

Таким образом, оценка по содержанию различных соединений позволила выявить сорта вишни по комплексу ценных биохимических веществ: Домбазия, Фея, Встреча, Эрди Ботермо, Призвание и Дюк Ходоса. Сорта вишни Призвание, Дюк Ходоса, Фея с повышенным содержанием витаминов С и Р выделены как высоко витаминизированные, и как источники этих признаков для селекционной работы.

3.7 Источники селекционно-значимых признаков сортов вишни

Установленные в процессе выполнения работы биологические особенности перспективных сортов вишни в нестабильных погодных условиях произрастания и частого воздействия стрессов позволили уточнить сроки созревания сортов, выделить наиболее устойчивые к температурным стрессам и болезням, продуктивные и с высоким качеством плодов сорта вишни обыкновенной и на их основе разработать конвейер.

Разработанный конвейер позволяет более месяца обеспечивать поступление плодов на рынок, а перерабатывающую промышленность ценным сырьем (таблица 21).

Таблица 21 – Конвейер перспективных сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края

Сорт	Сроки созревания, декады				
	май	июнь			июль
	III	I	II	III	I
Домбазия					
Краснодарская сладкая					
Оротак					
Тимати					
Эрди Ботермо					
Казачка					
Джуси Фрут					
Призвание					
Фея					
Фанал					
Дюк Ивановна					
Встреча					
Игрушка					
Нефрис					
Молодежная					
Дюк Ходоса					

На основе системного анализа адаптивного и продуктивного потенциала изученных сортов выделены источники селекционно-значимых признаков вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.) – устойчивости к коккомикозу и клястероспориозу, засухоустойчивости, продуктивности (скороплодности, регулярности плодоношения, урожайности), крупноплодности, высокого содержания различных химических веществ и др. (таблица 22).

Выделенные сорта – источники рекомендуются для использования для дальнейшей селекционной работы с целью создания сортов нового поколения по основным приоритетным направлениям, обладающих высоким потенциалом адаптивности, продуктивности и качества плодов. Комплексными ценными признаками обладают сорта вишни различного эколого-географического и генетического происхождения: Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Фея, Тимати, Встреча, Игрушка и Призвание (таблица 22).

Таблица 22 – Сорта - источники селекционно-значимых признаков вишни, выделенные для дальнейшего селекционного процесса

Признак	Сорта
1.Адаптивные признаки	
Засухоустойчивость	Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Тимати, Фея, Встреча
Устойчивость к коккомикозу	Фея, Встреча, Дюк Ивановна, Тимати, Джуси Фрут, Оротак,
Устойчивость к клястероспориозу	Фея, Встреча, Дюк Ивановна, Джуси Фрут, Оротак
2.Признаки продуктивности	
Скороплодность	Призвание, Игрушка, Нефрис, Фанал, Дюк Ивановна
Урожайность	Домбазия, Оротак, Нефрис, Игрушка, Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание
3.Признаки качества плодов	
Крупноплодность	Игрушка, Дюк Ивановна, Призвание, Эрди Ботермо, Встреча, Дюк Ходоса, Домбазия
Содержание сахара	Домбазия, Фея, Встреча, Эрди Ботермо, Игрушка
Высокий сахарокислотный индекс	Домбазия, Эрди Ботермо, Дюк Ходоса, Встреча, Фея
Содержание витамина С	Тимати, Домбазия, Встреча, Дюк Ходоса, Призвание
Содержание витамина Р	Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Фея
Содержание антоцианов	Эрди Ботермо, Встреча, Призвание, Тимати

4. Экономическая эффективность выращивания сортов вишни

В промышленном производстве выбор сорта плодовой культуры осуществляется, опираясь на его экономическую эффективность, которая определяется: себестоимостью, прибылью, рентабельностью и др. показателями.

Расчет экономической эффективности возделывания изученных сортов вишни в условиях Прикубаской зоны садоводства позволил установить, что затраты на производство одной тонны плодов вишни за годы исследований в среднем составили 436,2 тыс. рублей и варьировали в зависимости от

особенностей сорта: от 404,3 тыс. руб./га у сорта Встреча до 487,9 у сорта Домбазия (таблица 23).

Прибыль с 1 га насаждений вишни в среднем составила 348,6 тыс. рублей. Высокой она была у сортов Оротак (381,3 тыс. руб./га), Дюк Ходоса (412,1 тыс. руб./га), Дюк Ивановна (435,2 тыс. руб./га), Нефрис (450,6 тыс. руб./га), Домбазия (558,5 тыс. руб./га). Ниже показатели были у сортов Встреча (219,7 тыс. руб./га), Фанал (242,8 тыс. руб./га) и Эрди Ботермо (235,1 тыс. руб./га)(таблица 23).

Таблица 23 – Экономическая эффективность производства сортов вишни в Прикубанской зоне садоводства, ОПХ «Центральное», 2016-2019 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Себестоимость, руб./т	Производственные затраты, тыс. руб./га	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Прибыль от реализации, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Изменение рентабельности, п.п.
Краснодарская сладкая (к)	8,0	54110,0	432,9	768,0	335,1	77,4	–
Домбазия	10,9	44760,0	487,9	1046,4	558,5	114,5	37,1
Оротак	8,6	51660,0	444,3	825,6	381,3	85,8	8,4
Казачка (к)	6,2	64287,0	398,6	595,2	196,6	49,3	–
Встреча	6,5	62200,0	404,3	624,0	219,7	54,3	5,0
Фанал	6,8	60300,0	410,0	652,8	242,8	59,2	9,9
Нефрис	9,5	48570,0	461,4	912,0	450,6	97,7	48,3
Эрди Ботермо	6,7	60910,0	408,1	643,2	235,1	57,6	8,3
Игрушка	8,6	51660,0	444,3	825,6	381,3	85,8	36,5
Призвание	8,0	54100,0	432,8	768,0	335,2	77,4	28,1
Дюк Ходоса	9,0	50210,0	451,9	864,0	412,1	91,2	41,9
Дюк Ивановна	9,3	49200,0	457,6	892,8	435,2	95,1	45,8
Среднее	8,2	54330,6	436,2	784,8	348,6	78,8	–

Примечание: п.п. – процентные пункты (изменение относительных показателей)

Рентабельность перспективных сортов вишни составила 78,8 %, что свидетельствует о высокой эффективности возделывания этой культуры в условиях южного садоводства. Расчетные данные указывают также на

сортоспецифичность. Сравнительно меньше показатели рентабельности были у сортов Игрушка (85,8 %), Оротак (85,8 %) и Призвание (77,4 %). Более высоким уровнем рентабельности отмечена группа сортов: Домбазия (114,5 %), Нефрис (97,7 %), Дюк Ивановна (95,1 %), Дюк Ходоса, (91,2 %) (таблица 23).

Таким образом, в целом по комплексу показателей экономической эффективности выделены следующие сорта вишни: Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Призвание, Игрушка, Оротак, Нефрис и Домбазия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что вегетационный период вишни обыкновенной в условиях Прикубанской зоны садоводства составил 260-275 дней и проходил при сумме активных температур в пределах 4469 ºС - 4698 ºС, превышавших среднемноголетние показатели на 230 ºС, за счет увеличения длительности периода с аномально высокими положительными температурами в мае-июне, в сентябре-октябре. Ежегодная положительная динамика суммы активных температур приводила к сдвигу основных фенофаз на 10-18 дней раньше.

2. Вегетация сортов вишни начиналась после наступления положительных температур свыше +5 ºС во второй-третьей декаде февраля, первой – марта. Фенофаза «распускание вегетативных почек» протекала при средней сумме активных температур 126 ºС – 146 ºС, «начало цветения» ранних сортов вишни – при 399 ºС - 512 ºС, средних и среднепоздних – при 441 ºС - 601 ºС, во второй-третей декаде апреля. Период цветения сортов вишни составлял 7-10 дней. Сорта Домбазия и Оротак отнесены к раноцветущим (14 апреля); Встреча, Фанал, Нефрис, Эрди Ботермо, Призвание, Дюк Ивановна – к цветущим в средние срок (19 апреля); сорта Джуси Фрут и Дюк Ходоса – к поздноцветущим (21 апреля).

3. Созревание плодов ранних сортов вишни проходило при сумме активных температур 1249 °С, средних и среднепоздних – 1730 ºС, превышавших также среднемноголетние показатели на 200 °С и 280 °С, соответственно. Период созревания плодов вишни на 6-11 дней был меньше среднемноголетних показателей. Для сортов раннего срока созревания (Домбазия, Оротак) составил 38 - 42 дня и проходил 27 мая - 3 июня, средних (Призвание, Тимати, Дюк Ивановна, Фанал, Эрди Ботермо и др.) и среднепоздних (Молодежная, Дюк Ходоса) составил 44 - 55 дня и проходил с 7 по 25 июня.

4. Максимальная оводненность (57,0 - 60,0 %) листьев на фоне естественной засухи отмечена у сортов вишни: Тимати, Фея, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна, Оратак, Эрди Ботермо и Призвание. Более высокой водоудерживающей способностью характеризовались сорта: Дюк Ходоса (6,5 %), Тимати (6,6 %),

Встреча (6,8 %), Эрди Ботермо (6,9 %), Призвание (6,9 %). Сорта Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Тимати и Фея характеризовались сравнительно низким содержанием в листьях сухих веществ (38,1-40,0 %), следовательно, более высокой засухоустойчивостью.

По комплексу физиологических показателей установлены наиболее засухоустойчивые сорта вишни: Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Тимати, Фея и Встреча.

5. Установлено повышение степени воздействия доминирующих болезней (коккомикоза, клястероспориоза) на растения вишни, связанное с участившимися температурными стрессами, проявляющееся в более раннем поражении листьев и плодов. Выделены устойчивые к коккомикозу (на уровне 1-2 баллов) сорта вишни: Фея, Оротак, Встреча, Тимати, Дюк Ивановна, Джуси Фрут; устойчивости к клястероспориозу (на уровне 1 балла) сорта: Оротак, Дюк Ивановна, Встреча, Джуси Фрут, Дюк Ходоса.

Комплексной устойчивостью к клястероспориозу и коккомикозу в условиях южного садоводства характеризуются перспективные сорта вишни: Встреча, Оротак, Фея, Дюк Ивановна и Джуси Фрут рекомендующиеся в селекцию в качестве источника этого признака, а также для расширения регионального адаптивного сортимента.

6. Установлено, что на плодовой древесине пятилетнего возраста сортов вишни формируется 64,9 % плодовых и 35,1 % ростовых почек. Большая нагрузка генеративными образованиями отмечена у сортов Дюк Ивановна (596 шт.) и Дюк Ходоса (549 шт.), низкая (151 шт.) – у сорта Джуси Фрут. Большее число (108-115 шт.) букетных веточек формируется у сортов Дюк Ивановна и Дюк Ходоса, меньшее (10 шт.) у сорта Джуси Фрут.

7. Сорта вишни Призвание, Дюк Ивановна, Фанал, вступающие в плодоношение на 2-3 год являются скороплодными; Дюк Ходоса, Домбазия и Встреча, вступающие в плодоношение на 4 год отнесены к сортам со средним сроком плодоношения; Тимати, Оротак, Эрди Ботермо, Фея и Джуси Фрут,

вступающие в плодоношение на 5 год отнесены к сортам с поздним плодоношением.

8. Индекс периодичности плодоношения изученных сортов составивший 16,7 % доказывает, что они не обладают резко выраженной периодичностью. Сорта: Дюк Ходоса, Призвание, Домбазия, Эрди Ботермо, Встреча с индексом (18,7-25,7 %) и Фанал, Игрушка, Нефрис, Оротак с индексом (2,2-12,1 %) ежегодно плодоносят и рекомендуются в селекцию как источники признака стабильного плодоношения.

Выделены сорта вишни с высокой урожайностью: Призвание (8,0 т/га), Игрушка (8,6 т/га), Оротак (8,6 т/га), Нефрис (9,5 т/га), Дюк Ходоса (9,0 т/га), Дюк Ивановна (9,3 т/га) и Домбазия (10,9 т/га).

9. К крупноплодным отнесены сорта вишни: Игрушка (7,69 г), Домбазия (5,08 г), Дюк Ходоса (5,16 г), Встреча (5,37 г), Эрди Ботермо (5,52 г), Призвание (5,80 г), Дюк Ивановна (5,98 г). Размер косточки в общей массе плода вишни составляет 0,22-0,51 г или 7,8 %, не зависит от его размера и определяется особенностью сорта (R =0,3). У сортов Дюк Ходоса, Эрди Ботермо, Дюк Ивановна, Оротак, Джуси Фрут формируется небольшая косточка массой 0,22 - 0,36 г. У сортов Тимати, Встреча, Фанал, Нефрис, Домбазия и Игрушка формируется крупная косточка массой 0,40 – 0,51 г.

Выделены сорта с высоким содержанием сахаров (8,0-9,9 %) Домбазия, Фея, Встреча, Эрди Ботермо, Игрушка; растворимых сухих веществ (15,7 -20,8 %) – Дюк Ходоса, Призвание, Эрди Ботермо, Домбазияи; с высокой кислотностью – Дюк Ивановна (2,11 %), Встреча (1,68 %), Призвание (1,68 %). Высоким сахарокислотным индексом, соответственно высокими вкусовыми качествами характеризуются сорта вишни: Фея (8,9), Дюк Ходоса (5,9), Эрди Ботермо (5,8), Встреча (5,3) и Домбазия (5,7).

Высоким содержанием витамина С (10,2-15,8 мг/100 г) отмечены сорта Фея, Тимати, Домбазия, Встреча, Дюк Ходоса, Призвание; витамина Р (111,8-147,0 мг/100 г) – Игрушка, Фея, Призвание, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна; антоцианов (174,7-299,8 мг/100 г). – Эрди Ботермо, Встреча, Тимати, Призвание.

По гармоничному содержанию комплекса ценных биохимических веществ выделены сорта вишни: Домбазия, Фея, Встреча, Эрди Ботермо, Призвание и Дюк Ходоса, рекомендуемые как источники ценных признаков в селекцию на повышение качества плодов вишни.

10. Определено, что возделывание разных сортов вишни обыкновенной в условиях южного садоводства является экономически эффективным. Рентабельность возделывания изученных перспективных сортов вишни различного эколого-географического происхождения в Прикубанской зоне садоводства составила 78,8 %. Высокий уровень рентабельности отмечен у сортов вишни: Домбазия (114,5 %), Нефрис (97,7 %), Дюк Ивановна (95,1 %), Дюк Ходоса (91,2 %).

11. По комплексу селекционно-значимых и хозяйственно-ценных признаков выделены сорта вишни: Домбазия, Призвание, Дюк Ходоса, Дюк Ивановна и Игрушка, рекомендуемые как источники комплекса ценных признаков для дальнейшей селекционной работы по приоритетным направлениям и оптимизации сортимента вишни на юге России.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

1. Для селекции на устойчивость к коккомикозу и клястероспориозу рекомендуются сорта вишни с комплексной устойчивостью: Фея, Встреча, Дюк Ивановна, Джуси Фрут и Оротак.

2. Для селекции на засухоустойчивость рекомендуются перспективные сорта вишни обыкновенной: Дюк Ходоса, Дюк Ивановна, Тимати, Фея и Встреча.

3. Для селекции на продуктивность рекомендуются сорта: Домбазия, Игрушка, Призвание, Дюк Ходоса и Дюк Ивановна.

4. Для селекции на крупноплодность рекомендуются сорта: Игрушка, Дюк Ивановна, Призвание; на высокое качество плодов – Домбазия, Встреча, Эрди Ботермо, Фея, Дюк Ходоса и Призвание.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для создания устойчивых и продуктивных насаждений вишни в условиях Краснодарского края рекомендуются сорта вишни обыкновенной: Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание и Игрушка.

2. Для любительского садоводства и личных подсобных хозяйств в условиях Краснодарского края рекомендуются сорта вишни: Призвание, Игрушка, Домбазия с крупными плодами, высокими вкусовыми качествами и урожайностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. Краснодар, 1961. – 467 с. 2

2. Агафонов, Н.В. Главнейшие факторы внешней среды для плодовых и ягодных растений / Н.В. Агафонов // Плодоводство. – М.: Колос, 1979. – С. 141-170.

3. Алехина, Е.М. Оценка формирования и реализации продуктивности черешни (методическое пособие) / Е.М. Алехина, Ю.А. Доля. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2013. – 29 с.

4. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края. Т. 2. Косточковые культуры. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСВиВ Россельхозакадемии 2009. – 134 с.

5. Бабук, В.И. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность плодовых растений / В.И. Бабук // Плодоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 67-76.

6. Белоус, О.Г. Устойчивость растений чая в условиях субтропиков России: диагностика и способы повышения / О.Г. Белоус, А.В. Рындин // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 3. – С. 15-17.

7. Бельский, А.И. Особенности промышленной технологии возделывания вишни в условиях Сумской области / А.И. Бельский // Повышение урожайности, качества продукции плодовых и овощных растений. – 1986. – С. 27-35.

8. Богач, Ш.А. Биоэкологические особенности и фитоценотическая значимость вишен Южного Приморья / Ш.А. Богач // Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах Азиатско-Тихоокеанского региона Т.3. – Лесное хозяйство, ветеринария, животноводство, механизация. – Уссурийск, 2002. – С. 55-58

9. Богдан, И.А. Порослевый сад вишни / И.А. Богдан // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур. Тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции. – Орел, 1998. – С. 18-20

10. Веньяминов, А.Н. Вишня. / А.Н. Веньяминов // Науч.-иссл. ин-т плодоводства им. И. В. Мичурина. – Москва: Сельхозгиз, М.: 1936. – 120 с.
11. Вехов, Ю.К. Новые перспективные формы клоновых подвоев вишни / Ю.К. Вехов, А.Ф. Колесникова // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур. Тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции. – Орел, 1998. – С. 23-25
12. Вехов, Ю.К. Подбор клоновых подвоев вишни для средней зоны плодоводства / Ю.К. Вехов, А.Ф. Колесникова // Вестн. Российской академии с.-х. наук. – 2005. - № 1 – С. 50-53.
13. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский – СПб – М.: Краснодар, 2003. – 595 с.
14. Генкель, П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. М.:, 1982. – 407 с.
15. Говорущенко, С.А. Оптимизация сортимента вишни в условиях Краснодарского края: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / Говорущенко Светлана Александровна – Краснодар, 2009. – 185 с.
16. Горленко, В.Л. Дырчатая пятнистость или клястероспориоз / В.Л. Горленко // Фитопотология. Изд. 2-ое. Ленинград, «Колос». – 1980. С. 291-299.
17. Горшкова, Л.И. Стандартные косточковые культуры для Крыма / Л.И. Горшкова // Библиотечка Крымского садовода. – Крымиздат, Симферополь, 1958. – 68 с.
18. ГОСТ 33801-2016 Вишня и черешня свежая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 18 с.
19. ГОСТ ISO 2173-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
20. ГОСТ ISO 8756.13-87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – М.: Стандартиформ, 2010. – 10 с.

21. ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемых кислот. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
22. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к исмользованию. Том 1. – Сорта растений. / М.: ФГБНУ «Росинформагротех». Москва, 2020. – 680 с.
23. Гревцева, Е.И. Болезни косточковых культур в Орловской области / Е.И. Гревцева // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. – Т.VI. – Орел, 1974. – С. 184-192.
24. Джигадло, Е.Н. Характеристики новых сортов косточковых культур селекции ВНИИСПК / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Р.В. Мосина, И.Н. Ряпалова // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве. – Орел, 2003. – С. 76-78.
25. Джигадло, Е.Н. Совершенствыование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России / Е Н. Джигадло – Орел, 2009. – 268 с.
26. Доля, Ю.А., Биологические резервы продуктивности вишни на отдельнных этапах генетического развития. / Ю.А. Доля, Р.Ш. Заремук // Вестник БГАУ. – 2018. – № 2 (46). – С. 35-39
27. Дорошенко, Т.Н. Устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути повышения: монография / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Д.В. Максимцов. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 118 с.
28. Дорошенко, Т.Н. Адаптивный потенциал Саловых растений юга России: Монография / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 123 с.
29. Дорошенко, Т.Н. Плодоводство с основами экологии: учебник / Т.Н. Дорошенко, Д.В. Максимцов. – 2-е изд., исправ. и доп. – Краснодар: Куб ГАУ, 2016. – 229 с.

30. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб.– М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
31. Драгавцев, А.П. Южное плодоводство / А.П. Драгавцев, Г.В. Трусевич М.: Колос. – 1970. – 493 с.
32. Драгавцева, И.А. Экологизация садоводства в Краснодарском крае и в южных районах Казахстана // И.А. Драгавцева, Г.П. Андрианова, В.Д. Зелепухин и др. – Краснодар. – 2004. – 185 с.
33. Евстратов, А.И. Облучение гамма-лучами вишня сорта Юбилейная /А.И. Евстратов // Радиационный мутогенез вегетативно размножаемых растений. – 1985. – С. 70-71
34. Евстратов, А.И. Регенерация почек вишни после искусственного промораживания / А.И. Евстратов // Вишня и черешня. – Киев, 1975, «Урожай» – С. 47-51.
35. Еникеев, Х.К. Культура вишни в Нечерноземной зоне / Х.К. Еникеев // Вишня и черешня. – Киев, 1975. – С. 24 – 71.
36. Еремин, Г.В. Перспективы использования вишни ланези в селекции черешни и вишни на устойчивость к коккомикозу / Г.В. Еремин // Селекционно-генетическое совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе. – Краснодар, 2005. – С. 206-209.
37. Еремин, Г.В. Физиологические особенности формирования адаптивности, продуктивности и качества плодов у косточковых культур в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа / Г.В. Еремин, Л.Г. Семенова, Т.А. Гасанова: под ред. Г. В. Еремина. – Майкоп: Адыг. Респ. кн. Изд-во, 2008. – 210 с.
38. Еремин, Г.В. Подмерзание косточковых культур на Кубани в зиму 2005 / Г.В. Еремин, Т.А. Гасанова. – 2006 г. – Садоводство № 3. – 2007. – С. 7-8.
39. Еремин, Г.В. Систематика косточковых плодовых растений / Г.В. Еремин // Помология. Косточковые культуры. Том III. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2008. – С. 15-20.

40. Ермаков, А.И., Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.Е. Арасимович, М.И. Смирнова – Иконникова [и др.] // Л.: Колос, 1972. – 456 с.
41. Жирмунская Н.М. Физиологические аспекты применения регуляторов роста для повышения засухоустойчивости растний / Н.М. Жирмунская, А.А. Шаповалов // Агрохимия. – 1987. – №6. – С.102-109.
42. Жуков, О.С. Вишня и черешня / О.С. Жуков, Г.Г. Никифорова // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плоовых растений / пол ред. Н.И. Савельева. – Мичуринск, 2002. – С. 40-52.
43. Жуков, О.С. Селекция вишни / О.С. Жуков, Е.Н. Харитонова – М.: Агропромиздат, 1988. – 141 с.
44. Жуков, О.С. Вишне-черемуховые гибриды и их использование в селекции вишни / О.С. Жуков, Л.А. Щекотова // Генетические основы и методы селекции плодовых и ягодных растений: Тр. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – 1981. – С. 101-107.
45. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко – М.: Изд-во РУДН «Агрорус», 2001. – Т. II. – 708 с.
46. Заремук, Р.Ш. Селекция сортов косточковых культур на адаптивность в условиях юга России /. Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 447-454.
47. Заремук, Р.Ш. Сорта вишни и особенности их выращивания в Краснодарском крае (рекомендации) / Р.Ш. Заремук, С.Р. Черкезова – Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. – 2010. – 38 с.
48. Заремук, Р.Ш. Перспективные сорта вишни для создания интенсивных садов в условиях Краснодарского края / Р.Ш. Заремук, Ю.А. Доля // Современные сорта и технологии для интенсивных сортов; материалы междунар. науч.-практ. конф., посв. 275-летию А.Т. Болотова . – 2013. – С. 80-81.
49. Ильинский, А.А. Плодовый сад на юге / А.А. Ильинский, С.С. Рубин. – Изд-во «Колос» М.: 1968. – 376 с.

50. Ищенко, Л.А. Роль абиотических и биотических стрессов в биологии плодовых и ягодных культур и их патогенов / Л.А. Ищенко, И.Н. Чеснокова, М.И. Казаева, Е.Е. Агаркова, М.В. Маслова, К.В. Зайцева // Селекция, интродукция плодовых и ягодных культур: Сборник научных трудов. – Н. Новгород, 2003. – С. 12-13.
51. Каверин, Е.Е. Улучшение сортимента вишни в нижнем Поволжье / Совершенствование сортимента и технологий возделывания косточковых культур. Тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции. – Орел. –1998. – С. 80-82.
52. Калинина, И.П. Культура вишни на Алтае / И.П. Калинина, Г.И. Субботин // Садоводы Сибири – в решении Продовольственной программы СССР. –1985. – С. – 21-24.
53. Каньшина, М.В. Устойчивость сортов вишни к грибным болезням в условиях Брянской области. / М.В. Каньшина, А.А. Астахов // Современное садоводство. – №3. – 2013. – 6 с.
54. Каньшина, М.В. Содержание аргинина и пролина в цветковых почках вишни в завязи с их зимостойкостью / М.В. Каньшина // Вишня и черешня. – Киев.: 1975, «Урожай». – С. 51-54.
55. Каньшина, М.В. Устойчивость и продуктивность сортов вишни в Брянской области / М.В. Каньшина // Совершенствование сортимента и технологий возделывания косточковых культур. Тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции. – Орел. – 1998. – С. 82-84.
56. Каньшина, М.В. Устойчивость косточковых культур к стрессовым факторам и пути ее повышения / М.В. Каньшина, А.А. Астахов // Материалы международной научной конференции посвященной 75-летию со дня образования Белорусского НИИ плодоводства. – Минск, 2000. – С. 54-56.
57. Каталог посадочного материала плодовых и ягодных культур. – Запорожье, 1985. – С. 30-33.
58. Кашин, В.И. Научные основы научного садоводства / В.И. Кашин // М. Колос. – 1995. – 235с.

59. Коваленко, Н.Н. Оценка питательных сред на пригодность к культивированиюзародышей вишни обыкновенной (Cerasus vulgaris Mill) / Н. Н. Коваенко //Плодоводство виноградарство Юга России. – 2019. – № 59(5). – С. 49-64
60. Коваленко, Н.Н. Перспективные интродуцированные формы и сорта вишни (Cerasus Mill) дляозеленения Юга России / Н.Н. Коваленко, Е.Л. Тыщенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2012. – № 14 (2). – С. 136-143.
61. Коваленко, Н.Н. Структура изменчивости устойчивости к болезням коллекционных форм микровишни / Н.Н. Коваленко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – №1. – С. 255- 261
62. Колесников, В.А. Вишня / В.А. Колесников // Частное плодоводство. – М.:, Колос, 1973 – С. 79-95.
63. Колесникова, А.Ф. Селекция и некоторые биологические особенности вишни в средней полосе РСФСР / А.Ф. Колесникова – Орел, 1975. – 328 с.
64. Колесникова, А.Ф. Улучшение сортимента вишни на основе клонового отбора / А.Ф. Колесникова – Орел: ОГУ, 2010. – 184 с.
65. Колесникова, А.Ф. Результаты сортоизучения вишни средней полосы РСФСР / А.Ф. Колесникова, Т.А. Дмитрова // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур: Тр. ОПЯС. – Тула, 1980. – Т. 10. – Ч. 2. – С. 19 – 29.
66. Колесникова, А.Ф. Улучшение сортимента вишни в условиях средней полосы РСФСР / А.Ф. Колесникова, Т.А. Трофимова // Улучшение сортимента вишни и прогрессивные приемы возделывания плодовых и ягодных культур. – Орел, 1988. – С. 69-74.
67. Колесникова, А.Ф. Селекция вишни на новой генетической основе / А.Ф. Колесникова, Л.А. Щекотова // Садоводство и виноградарство. – 1988. – № 9. – С. 27 – 28.
68. Колесникова, А.Ф. Вишня / А.Ф. Колесникова, А.И. Колесников, В.Г. Муханин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 238 с.: ил.
69. Колесникова, А.Ф. Селекция вишни обыкновенной в прошлом и настоящем / А.Ф. Колесникова – Орел: ОГУ, 2014. – 352 с.

70. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник / Е.И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
71. Круглова, А.П. Вишня / А.П. Круглова. – Саратов, 1969. – 86 с.
72. Кружков, А.В. Селекция косточковых культур на устойчивость к грибным заболеваниям / А.В. Кружков, Н.В. Пугачева, Ан.В. Кружков // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – № 1. – С. 230 - 234
73. Кружков, Ал. В. Селекция вишни на устойчивость к коккомикозу / Ал. В. Кружков // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – № 1. – С. 342 – 344.
74. Кудрявец, Р. П. Морозостойкости вишни в связи с механизированной обрезкой / Р. П. Кудрявец, О. А. Есина, Н. Т. Ревякина // Зимостойкость плодовых и ягодных культур. – М.: 1983. – С. 75-89.
75. Кузнецова, А. П. Изучение устойчивых к коккомикозу новых форм подвоев рода Cerasus Mill. / А. П. Кузнецова, М. С. Ленивцева, А. С. Романенко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – № 1. – С. 348 -354.
76. Кузнецова, А. П. Результаты изучения устойчивости черешни и вишни к основным грибным заболеваниям / А. П. Кузнецова, Е. М. Алехина // Садоводство и виноградарство 21 века: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 1999. – С. 81-83.
77. Куренной, Н.М. Плодоводство / Н.М. Куренной, В.Ф. Колтунов, В.И. Черепахин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 342 с.
78. Кушниренко, М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1967. – 138 с.
79. Кушниренко, М.Д. Методы диагностики засухо- и жароустойчивости плодовых культур / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова // Физиол. основы адаптации многолетних культур к неблагоприятным факторoам среды. – Кишинев, 1984. – С. 241-245.
80. Ласковый, В.Ф. Наследование качества плодов в гибридном потомстве вишни / В.Ф. Ласковый // Совершенствование сортимента и технологий возделывания

косточковых культур. Тезисы докладов и выступлений на научно-методической конференции. – Орел, 1998. – С. 118-120.
81. Мелехов, Е.И. Принцип регуляции скорости процесса повреждения клетки и реакция защитного торможения метаболизма (РЗТМ) / Е.И. Мелехов // Журнал общей биологии. – 1985. – Т. 46. – № 2. – С. 174-189.
82. Метеорологические и агрометеорологические сведения / Краснодарский краевой центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Краснодар, 2016. – 72 с.
83. Метеорологические и агрометеорологические сведения / Краснодарский краевой центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. – Краснодар, 2017. – 72 с.
84. Метеорологические и агрометеорологические сведения / Краснодарский краевой центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. – Краснодар, 2018. – 72 с.
85. Метеорологические и агрометеорологические сведения / Краснодарский краевой центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. – Краснодар, 2019. – 72 с.
86. Методические рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства / Под ред. Академика РАСХН В.Р. Боева. Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ВНИЭСХ). – Москва, 1996. – 67 с.
87. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. – М.: 1993 – 152 с.
88. Михайлов, В.М. Энциклопедия питания. Том 5. Биологически активные добавки: справочник / В.М. Михайлов, А.И. Черевко, под ред. – Москва: КноРус, 2019. – 380 с.
89. Мищенко, И.Г. Оценка устойчивости сортов косточковых культур с целью оптимизации защитных мероприятий / И.Г. Мищенко, С.В. Прах // Плодоводство и виноградарство юга России. –2014. – № 25(1). – С. 101-110 с.

90. Морозова, Т.В. Устойчивость сортов вишни к коккомикозу / Т.В. Морозова, З.С. Пышина // Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции (тез. докл. Всесоюз. конф.). – Л., 1981. – С. 175-176.
91. Неговелов, С.Ф. Почвы для сада (рекомендации) / С.Ф. Неговелов, Г.Н. Теренько – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 1978. – С. 6 – 13.
92. Неговелов, С.Ф. Садопригодность почвы, их выбор и рациональное использование / С.Ф. Неговелов, Г.Н. Теренько // Проблемы интенсификации садоводства на Северном Кавказе. Сб. статей. – Новочеркасск. – 1982. – С. 47-55.
93. Ненько, Н.И. Биохимическая характеристика механизмов устойчивости растений винограда к высокотемпературным стрессам / Н.И. Ненько, И.А. Ильина, М.А. Сундырева, Г.К. Киселева, Н.М. Запорожец, Т.В. Схаляхо // Научные труды СКЗНИИСиВ.– 2015. –Т.7. – С. 101-110.
94. Ноздрачева, Р.Г. Грибные болезни абрикова / Р.Г. Ноздрачева, Е.А. Мелькумова // Защита и карантин растений. – 2007. – № 12. – С.35-36.
95. Ноздрачева, Р.Г. Вишня / Р.Г. Ноздрачева – «Социум», 2011. – 32 с.
96. Осипова, З.Ф. Питательная ценность и технологические свойства сортов вишни / З.Ф. Осипова, З.А. Седова // Культура вишни в Средней полосе. – 1985. – С. 75-78.
97. Острикова, О.В. Особенности адаптивности генотипов подрода Cerasus Focke в неблагоприятных погодно-климатических условиях Центрального региона России / О.В. Острикова // Автореф. на соискание уч. степ. к.с.-х. н. – Орел, 2010. – 22.
98. Пасишниченко, В.А. Биосинтез и обмен абсцизовой кислоты в растениях / В.А. Пасишниченко // В кн.: Рост растений: Первичные механизмы / В.Э. Пантович. – М.: Наука, 1978. – С. 98 – 126.
99. Помология. Том III. Коточковые культуры / под ред. Е. Н. Седова. – Орел. ВНИИСПК, 2008. – 592 с.

100.Прохоров В.П. Распространение гриба Cylindosporium hiemale Higgins – возбудителя коккомикоза косточковых // Микология и фитопатология. – 1971. – Т. 5, вып. 1. –С. 91-92.
101.Прах, С.В. Болезни и вредители косточковых культур и меры борьбы с ними / Научно-практические рекомендации / С.В. Прах, И.Г. Мищенко – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 198 с.
102.Причко, Т.Г. Оценка качества плодо-ягодного сырья для создания новых видов функциональных продуктов питания / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Разработки, формирующие современный облик садоводства – Краснодар, 2011. – С. 298-314
103.Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / Под общей редакцией академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1995. – С. 502.
104.Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел.: Изд-во ВНИИСПК. – 1999. – 606 с.
105.Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. / Под общей редакцией члена-корреспондента Россельхозакадемии Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
106.Саламатов, М.Н. Интродукция и селекция косточковых плодовых растений в лесостепи Западной Сибири / М.Н. Саламатов // Научны чтения памяти академика М.А. Лисовенко. – Барнаул, 1974. – С. 13-19.
107.Севастьянова, Л.А. Показатели зимостойкости вишни в Татарии и их использование в селекционной работе / Л.А. Севастьянова // Селекция, сортоизучение и агротехника плодово-ягодных культур. – Уфа, 1981. – С. 34-41.
108.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. – № 9(75). – С. 71–74.

109.Симагин, В.С. Результаты отдаленной гибридизации вишни и черешни в Новосибирске / В.С. Симагин // Проблема апомиксиса и отдаленной гибридизации. – Новосибирск, 1987. – 161-167.
110.Смирнов, В.Ф. Новые сорта косточковых культур, выведенные в СССР. – М.: Наука, 1969. – 270 с.
111.Смолякова, В.М. Болезни плодовых пород Юга России / В.М. Смолякова – Краснодар, 2000. – 192 с.
112.Современные инстументально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда. Учебно-методическое пособие /под общей редакцией Н. И. Ненько. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – 115 с.
113.Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.
114.Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. – 282 с.
115.Спицын И.П. Эмбриологические, генетические, цитохимические и экологические исследования вишни / И.П. Спицын // Труды ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина. – Мичуринск-Наукоград РФ: Кварта, 2005. – С. 90-99.
116.Сухоцкая, Г.С. Культура вишни в Омской области // Научные чтения памяти Академика М.А. Лисовенко. – Барнаул, 1974. – С. 158-163.
117.Сюбарова Э.П. Вишня Белорусской ССР / Э.П. Сюбарова, Р.М. Сулимова // Вишня и черешня. – Киев: «Урожай», 1975. – С. 36 – 39.
118.Тараненко, Л.И. Два способа существенного повышения урожайности вишни / Л.И. Тараненко // Плодоводство Т.17.– Ч. 2. – Самохваловичи, 2005. – С. 213-216.
119.Тараненко Л.И. Селекция и сортоиспытание вишни / Л.И. Тараненко // Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур. Тематический сборник науч. Трудов. – Краснодар: Изд-во СКЗНИИСиВ, 2003. – С. 155-162.

120.Тетерев, Ф.К. Вишня и черешня. / Ф.К. Тетерев – Лениздат, 1958. – 75 с.
121.Фитосанитарный и токсикологический мониторинг в садах и ягодниках // Методика опытного дела и методические рекомендации. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2002. – С. 143-176.
122.Фоменко, Т.Г. Пространственная неоднородность почв садовых ценозов в условиях локального применения удобрений и водных мелиораций*. / Т.Г. Фоменко, В.П. Попова, Н.Г. Пестова, Е.А. Черников // Агрохимия, 2015. – № 2. С. 13-22.
123.Фрайман, Е.П. Химико-технологическая характеристика косточковых культур // Косточковые культуры. – Кишинев, 1973. – С. 219-225.
124.Франчук, И.А. Товарные и химико-технологические качества плодов вишни / И. А. Франчук // Вишня и черешня. Доклады симпозиума Киев.: «Урожай», 1975. – С. 278-284.
125.Халин, Г.А. Морозо- и зимостойкость сортов вишни при искуственном промораживании / Г.А. Халин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1983. – Т. 78. – С. 42-52.
126.Хелдт, Г.-В. Биохимия растений / Г.-В. Хелдт. – М.: БИНОМ, 2011. – 471 с.
127.Чалая, Л.Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов вишни, возделываемой на Юге России / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко, Т.Л. Смелик // Садоводство и виноградарство. – 2009. – №3. – С. 33-40.
128.Чивилев, В.В. Оценка засухоустойчивости сортов и форм груши, вишни, черешни и абрикоса / В.В. Чивилев, А.В. Кружков, Р.Е. Кириллов, В. Н. Куликов // Вестник современных исследований. № 1.2 (28) – 2019. – С. 115-117.
129.Чмир, Р.А. Устойчивость вишни и черешни к низким температурам в осенне-зимний период / Р.А. Чмир, Н.М. Чмир // Растения и животные Тамбовской области: экология, кадастр, мониторинг, охрана: Сборник научных трудов. Мичур. гос. пед. ин-т. – Мичуринск, 2005. – С. 92-98.
130.Шакирова, Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция / Ф.М. Шакирова. – Уфа: Гилем, 2001. – 160 с.

131.Шестакова, В.В. Морфо-анатомические и физиолого-биохимические критерии селекционной оценки устойчивости форм рода Cerasus Mill. к коккомикозу: диссертация. канд. с.-х. наук: 06.01.05 /Шестакова Вера Владимирована – Краснодар, 2015. – 144 с.

132.Шестакова, В.В. Оценка нового гибридного материала коллекции СКЗНИИСиВ по степени устойчивости к коккомикозу / В.В. Шестакова, А.П. Кузнецова, И.Г. Мищенко // Плодоводоводство и ягодоводство России. М., 2014. – Т. 40 . – № 1. – С. 365-368

133.Шкиндер-Бармина, А.Н. Качество плодов сортов вишни (Cerasus vulgaris Mill.) в условиях южной степи Украины / А.Н. Шкиндер-Бармина // Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства. – Сб. матер. междунар. дистанционной науч.-практ. конф. молод. ученых. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012 – С. 40-47.

134.Юшев, А.А. Сортимент вишни в северных широтах // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Вятской сельскохозяйственной опытной станции Селекция и семеноводство Т.1. / А.А. Юшев, С.Ю. Орлова – Земледелие. - Киров, 2005. – С. 81-86.

135.Юшев, А.А. Вишня, черешня: Пособие для садоводов любителей / А.А. Юшев, О.В. Еремина – М.: Издательство «Ниола-пресс»; Издательский дом «ЮНИОН-паблик» Ю, 2007. – 224 с.: ил. – (Новое и перспективное садоводам-любителям).

136.Юшков, А.Н. Селекция плодовых растений на устойчивость к абиотическим стрессорам / А.Н. Юшков. – Мичуринск-наукоград РФ, 2019. – 332 с.

137.Юшков, А.Н. Сравнительная оценка засухоустойчивости исходных форм яблони и вишни в природных и моделируемых условиях / А.Н. Юшков, Н.В. Борзых. – Современное садоводство.– 2013. – № 2(6). – С. 65-70.

138.Якушкина, Н.И. Физиология растений: учебник для вузов / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – Москва: Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

139.Aeppli, A. Kirschensortem für alle Keifezeiten. – Sohweiz. L. Qbst-Wieinbau, 1982, Ц8, 12:352-353.

140. Apostol, J. Hungarian resistance breeding in sour cherries. Acta Horticulturae / J. Apostol. – 2000. – № 538. – P. 363–365

141. Bassett, C. L. Characterizing water use efficiency and water deficit responses in apple (*Malus* × *domestica* Borkh. and *Malus sieversii* Ledeb. M. Roem / C. L. Bassett, D. M. Glenn, P. L. Forsline, M. E. Wisniewski, Jr., R. E.Ferrell // Hort. Science. – 2011. – № 46. – P. 1079-1984.

142.Bierschenk, B. Einfiuss steigender Stikstoffgaben in Verbindung mit Sulfaten und Choloriden auf die Wurzelmasse bei Bäume der Sorte «Sahattenmorelle in Grossgefassen. – Bayer landw. Jb, 1981. – S.217-225.

143.Blaese, W. Fallperioden und relatives Fruchtungsvermögen bei Stein- und Kernobst / W. Blaese, F. Barthold // Arch. Gartenbeu. 1970. – c. 125-138.

144.Bray, E.A. Molecular responses to water deficit. / E.A. Bray. – Plant Physiol., 1993. – 103: 1035-1040.

145.Gelvonauskiene, D. Resistance stability to leaf diseases of sour cherry varieties in Lithuania / D. Gelvonauskiene, V. Stanys, G. Staniene // J. Fruit Ornam. Plant Res. – 2004. – V. 12. – P. 295 – 301

146.Henfrey, J. L. Physiological stress responses in apple under replant conditions / J. L.Henfrey, G. Baab, M. Schmitz // Scientia Horticultura. – 2015. – № 194. – P. 111-117.

147.Hilkenbaumer, F. Neuere Erkenntrisse in Sauerkirschenbau / F. Hilkenbaumer, T. Wendt // Der Erwerbsobstbau, 1974. – Bd 16. – H. 7. – S. 101 – 104.

148.Jackson, M. Hormones from roots as signal for the shoots of stressed plants Elsevier Trends J., 1997, 2: 22-28.

149.Keppel, H. Ergebnisse von Untersuchungen über Frucht- und Anbaueigenschaften verschiedener Süss- und Sauerkirschensorten unter steirischen Klimabedingungen / H. Keppel, J. Weiss // Mitt. Klosterneuburg Rebe Wein Obstbau Früchteverwertung. 1985. 35, 3: – S. 117-125.

150.Kleparski, I. Racjonalna uprawa wisni. – Haslo ogrodnuze, 1975. – vol. 31. - № 1. – P. 3-4.
151.Kmiecik, W. Badania and morfologia i skladem chemicznym owocwo pieciu odmian wisni/ W. Kmiecik, Z. Lisiewska, B. Panaszek // Acta agr. Silvestria, Ser. Agr. 1987. 25: - S. 173-190.
152.Kramer, P.J. Water relations of plant and soil / P.J. Kramer, J.S. Boyer // Academic Press. 1995. – 482 P.
153.Miller, A. Sauerkirschen-Produktion in Europa / A. Miller, M. Wetle // Erwerbsobstbau. 1985. 27.8:-S. 184-187.P. 117-122.
154.Peerboms H., de Vries. Rassenproef met zure kerser. – Do Fruittieelt, 1971. – 61, 4. – S. 76-77.
155.Quarrie, S.A. Abscisic acid as a factor in modifying drought rysistance / S.A.Quarrie // Environ.Stress Plants. Biochem Phusiol. Mech NATO Adv. Res. Workshop. Norwich Aug. 2-7 (1987). – 1989. –Berlin etc. – P. 27-37.
156.Rozsnyai, Zs. Breeding for sweet and sour cherry disease resistance in Hungary / Zs. Rozsnyai, J. Apostol // Acta Horticulturae. – 2005. – V. 667. – P. 117-122.
157.Schmidt, H. Breeding dwarfing rootstocks for sweet cherries / H. Schmidt, W. Gruppe // Hort Science. – 1988. – V. 23. – P. 112–114.
158.Schuster, M. Investigation resistance to leaf spot disease (Blumeriella jaapi) in cherries / Mirko Schuster // J. Fruit Ornam. Plant Res. 2004. – V. 12. – P. 275-279.
159.Skriver K. Gene exspression in response to abscisic acid and osmotic stress / K. Skriver, J. Mundy // Plant Cell. 1990. – V. 2. – P. 503-512.
160.Syrovatko P. Susceptibility of cherry hybrids to Blumeriells juapi (Reim) v. Arx. – first communication. – New frendo in cherry growing / P. Syrovatko, J.J. Blazkova // Popes from the Symposium Fredoc krulove, 10-12 June, 1986-1988. – P. 129-132.
161.Trefois R. Renovation de la culture intensive du cerisier a Fruits doux. Agricontact. 1985. 164: 1-6.
162.Vittrup Christensen, J. Evaluation of characteristics of 18 sour cherry cultivars. Tidsskr. Planteavl. 90. –1986. – P. 339-347.

163.Wolfram, B. Butgar zur vererbung der Frestvertraglichkeit der reprodulation Organ verchiededer saurkirsehen-Nachkommensebaften – Agr., Gartenbay, 1982. Bd. 30. – H. 8. – S. 449-455.
164.Wolfram, B. Virusresistenzzüchtung bei Sauerkirsche (Prunus cerasus L) / B. Wolfram, H. Schimanski, H. Zur Kegler // Arch. Gartenbau. 1985. 33, 1: - S. 39-46.
165.Xiong, L. Interaction of osmatic stress, temperature, and abscisic acid in the regulation of gene expression in arobidopsis / L. Xiong, M. Ishitani, J.-K. Zhu // Plant Physiol, 1999. – V. 119. –P. 205-211.
166.https://ru.wikipedia.org/wiki/Абсцизовая_кислота - абсцизовая кислота
167.https://studme.org/292646/ekologiya/abstsizovaya_kislota - абсцизовая кислота
168.https://nikpitomnik.ru/catalog/detail.php?ID=927
169.https://www.spbkaskad.ru/katalog_rastenij/plodovye_/vishni/vishnya-domashnyaya-fanal/
170.https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/vishnya-prizvanie.htmlм
171.http://ydachadacha.ru/sorta/vishnya-nefris-opisanie-sorta.html
172.https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/vishnya-vstrecha.html
173.http://sortoved.ru/vishnya/sort-vishni-feya.html

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВНИИ – всероссийский научно-исследоватеольский институт

ВИК – всероссийский институт кормов

РАН – Российская Академия Наук

ЦЧЗ – центрально-черноземная зона

СКЗНИИСиВ – Северо-Кавказсский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства

ВСТИСП – всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства

НИИСХ – научно-исследовательский институт сельского хозяйства

ОПХ – опытно-производственне хозяйство

СКФНЦСВВ – Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия

ГОСТ – государственный общесоюзный стандарт

САТ – сумма активных температур

АБК – Абсцизовая кислота

НСР – наименьшая существенная разница

J – индекс периодичности

Н – высота

Д – диаметр

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Результаты регрессионного анализа

Масса плода, г									
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
4,9	5,0	4,8	4,89	5,11	4,9	5,08	5,14	5,15	4,41

Масса косточки, г									
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0,32	0,30	0,33	0,35	0,34	0,35	0,39	0,37	0,39	0,35

ВЫВОД ИТОГОВ					
Регрессионная статистика					
Множественный R	0,300203				
R-квадрат	0,090122				
Нормированный R-квадрат	-0,02361				
Стандартная ошибка	0,224303				
Наблюдения	10				
Дисперсионный анализ					
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	1	0,039866	0,039866	0,792386	0,399357044
Остаток	8	0,402494	0,050312		
Итого	9	0,44236			

Приложение 2

Фрагмент базы данных

1	*Сорт вишни обыкновенной Крупноплодная*	
2	Хозяйственные признаки:	Помологическая характеристика:
3	Сила роста дерева	выше среднего
4	Форма кроны	шаровидная
5	Плоды	плоды крупные - 6,0-7,0 г., максимальная масса может достигать - 9,5 г.; широкоокруглые, красные, мякоть сочная, светлая, вкус - выше среднего 4,5 балла
6	Биохимический состав	плоды содержат растворимых сухих веществ - 11,5 %, сахаров - 6,3 %, кислот - 1,37 %, витамина С - 4,6 мг/100 г, витамин Р - 111,8 мг/100 г, антоцианы - 72,2 мг/100 г.
7	Срок созревания	средний - II декада июня
8	Период вступления в плодоношение	4-5 год
9	Адаптивность	среднеустойчив к коккомикозу, достаточно устойчив к монилиозу, зимостойкость средняя
10	Урожайность	урожайность 30-35 кг с дерева или 12,5-14,5 т/га
11	Положительные признаки	крупноплодность, качество плодов, устойчивость к монилиозу
12	Селекционно- значимые признаки:	товарность плодов, крупноплодность

Ранние | Средние | Поздние | Новые перспективные сорта вишни | Сорта селекции СКФНЦСВВ

53	*Сорт вишни обыкновенной Дюк Ивановна*	
54	Хозяйственные признаки:	Помологическая характеристика:
55	Сила роста дерева	выше среднего
56	Форма кроны	шаровидная , умеренно густая
57	Плоды	плоды крупные 6,6-6,8 г, округлые, темно-красные, умеренно плотные и транспортабельные; мякоть нежная темно-красная, кисло-сладкая
58	Биохимический состав	плоды содержат растворимых сухих веществ - 14,4 %, сахаров - 6,8 %, кислот - 2,11 %, витамина С - 7,6 мг/100 г, витамин Р - 117,0 мг/100 г, антоцианы - 136,5 мг/100 г.
59	Срок созревания	средний - вторая декада июня
60	Период вступления в плодоношение	3 год после посадки
61	Адаптивность	зимостойкость высокая, засухоустойчивость высокая, устойчив к основным болезням высокая
62	Урожайность	урожайность высокая (30-35 кг/дер. или 12,5-14,5 т/га) и регулярная
63	Положительные признаки	зимостойкость, крупноплодность, высокие вкусовые качества плодов, урожайность
64	Селекционно- значимые признаки:	устойчивость к болезням, крупноплодность, качество плодов

Ранние | Средние | Поздние | Новые перспективные сорта вишни | Сорта селекции СКФНЦСВВ

Приложение 3

Фрагмент базы данных

27	*Сорт вишни обыкновенной Призвание*	
28	Хозяйственные признаки:	Помологическая характеристика:
29	Сила роста дерева	среднерослое
30	Форма кроны	шаровидная
31	Плоды	плоды крупные, плоскоокруглые, темно-красные,одномерные, средняя масса 6,0 г, но могут достигать 6,5-6,7 г. Вкус кисло-сладкий (4,6 балла). Косточка мелкая 0,47 г, овальная, отделяется от мякоти плохо.
32	Биохимический состав	плоды содержат растворимых сухих веществ - 15,8 %, сахаров - 7,5 %, кислот - 1,68 %, витамина С - 10,7 мг/100 г, витамин Р - 141,0 мг/100 г, антоцианы - 191,4 мг/100 г.
33	Срок созревания	средний - вторая декада июня
34	Период вступления в плодоношение	на 2-3 год
35	Адаптивность	зимостойкость высокая, устойчив к монилиозу, средняя устойчивость к
36	Урожайность	выше среднего 20-30 кг с дерева или 8,3-12
37	Положительные признаки	высокое товарное и технологическое качество плодов
38	Селекционно- значимые признаки:	крупноплодность, продуктивность
39		

Ранние | Средние | Поздние | Новые перспективные сорта вишни | Сорта селекции СКФНЦСВВ

Сорт вишни обыкновенной Келлерис	
Хозяйственные признаки:	Помологические признаки:
Сила роста дерева	слаборослое
Форма кроны	пирамидальная
Плоды	среднего размера 4,5-4,8 г, широкоокруглой формы,вишнево-красные, почти черная, мякоть и сок красные, вкус плодов средний - 4,3 балла
Биохимический состав	плоды содержат растворимых сухих веществ - 10,5 %, сахаров - 5,0 %, кислот - 2,2 %, витамина С - 5,0 мг/100 г, витамин Р - 185,0 мг/100 г, антоцианы -209,4 мг/100 г.
Срок созревания	поздний - III декада июня
Период вступления в плодоношение	4-5 год
Адаптивность	засухоустойчивость высокая, средняя зимостойкость, слабая устойчивость к болезням
Урожайность	средняя 20-25 кг/дер. или 8,3-10,4 т/га
Положительные признаки	засухоустойчивость, слаборослость, технологичность плодов
Селекционно- значимые признаки:	слабая сила роста дерева, засухоустойчивость

Ранние | Средние | Поздние | Новые перспективные сорта вишни | Сорта селекции СКФНЦСВВ

Приложение 4

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2020621587

Хозяйственно-ценные и селекционно-значимые признаки сортов вишни обыкновенной (Cerasus vulgaris L.) для использования в селекции и садоводстве Северо-Кавказского региона

Правообладатель: ***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия" (RU)***

Авторы: ***Заремук Римма Шамсудиновна (RU), Доля Юлия Александровна (RU), Копнина Татьяна Андреевна (RU)***

Заявка № **2020621294**

Дата поступления **29 июля 2020 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных ***28 августа 2020 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Приложение 5

СОГЛАСОВАНО:
Врио директора ФГБНУ
СКФНЦСВВ
_____ И.И. Супрун
«___»_____2020 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО ОПХ им. Тимирязева
_____В.Н. Егоров
«___»_____2020г.
М.П.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края», выполненной Копниной Т.А.
в ОПХ им. Тимирязева

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационных исследований по теме «Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края», выполненные в «Северо-Кавказском федеральном научном центре садоводства, виноградарства, виноделия», внедрены на базе опытно-производственного хозяйства им. Тимирязева Краснодарского края. Для создания устойчивых и продуктивных насаждений вишни, а также для любительского садоводства и личных подсобных хозяйств в условиях Краснодарского края выделены сорта Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание, Игрушка и Домбазия с крупными плодами, высокими вкусовыми качествами и высокой урожайностью, которые размножаются в культуре in vitro на базе селекционно-питомниководческого центра СКФНЦСВВ в ОПХ им. Тимирязева. На их основе созданы маточно-черенковые сады для производства безвирусного посадочного материала сортов вишни различного эколого-географического происхождения. Высококачественный посадочный материал перспективных сортов вишни позволит увеличить площади насаждение этой культуры от 1,5 % до 3,0 % или 1 тыс. га. в условиях Краснодарского края.

Научный руководитель:
зав. лаб. косточковых культур,
д.с.-х.н.
_____ Р.Ш. Заремук

Главный агроном ООО ОПХ им. Тимирязева
_____А.М. Федоренко

аспирант _____ Т.А. Копнина

Приложение 6

СОГЛАСОВАНО:
Врио директора
ФГБНУ СКФНЦСВВ
_____ И.И. Супрун
«___»_____2020 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО с/х «Садовый центр»
_____ Е.Л. Тыщенко
«___»_____2020г.
М.П.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы Копниной Т.А. на тему: «Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края» в ООО с/х «Садовый центр»

Настоящим актом подтверждается, что новые и перспективные сорта вишни обыкновенной Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание, Игрушка и Домбазия с крупными плодами, высокими вкусовыми качествами и урожайностью, выделенные в результате выполнения диссертационной работы Копниной Т.А. внедряются на базе ООО с/х «Садовый центр».

Внедряемые новые сорта вишни, обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков: устойчивостью к основным болезням, высокими товарными и биохимическими показатели, засухоустойчивостью, продуктивностью, регулярностью плодоношения, позволяющие использовать их как для крестьянско-фермерских хозяйств и личных подсобных хозяйств, так и для создания промышленных насаждений, соответственно для расширения сортимента вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края и Северо-Кавказского региона.

Внедрение новых сортов позволит создать в частном секторе более устойчивые насаждения вишни, ежегодно получать высокий урожай в пределах 20-30 кг/дер высококачественных плодов и расширить площади, вишни в Краснодарском крае.

Научный руководитель
зав. лаб. косточковых культур,
д.с-х.н.
_____ Р.Ш. Заремук
Аспирант_____ Т.А. Копнина

Главный агроном ООО с/х
«Садовый центр»
_____С.В. Тимошенко

Приложение 7

СОГЛАСОВАНО
Врио директора ФГБНУ СКФНЦСВВ
_____ Супрун И.И.
«___»_____2020 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Прекрасные сады»
_____ Хупов Р.Б.
«___»_____2020г.
М.П.

Акт внедрения

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края», выполненной Копниной Т.А.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки сортов вишни обыкновенной в условиях Краснодарского края», выполненной Копниной Т.А. внедряются в производство ООО «Прекрасные сады».

Новизна результатов диссертационной работы – это выделенные перспективные сорта нового поколения, высокоурожайные, устойчивые к болезням, с высоким качеством плодов превосходящего существующие зарубежные аналоги для селекции и производства.

Внедрение выделенных в результате комплексной оценки сортов вишни Дюк Ивановна, Дюк Ходоса, Призвание, Игрушка, Домбазия, Эрди Ботермо показали повышение урожайности вступающих в плодоношение деревьев вишни на 15,0 %, увеличение количества высокотоварных плодов на 5 %, сокращение затрат на производство продукции на 15-20 %.

Годовой экономический эффект от внедрения новых сортов вишни различного эколого-географического происхождения составил 4, 5 тыс. руб/га. Объем внедрения новых сортов вишни в условиях Краснодарского края составил 0,5 га.

Социальный и научно-технический эффект результатов, заключается в повышение урожайности, улучшение качества продукции, сокращение затрат по уходу, улучшении охраны окружающей среды.

Научный руководитель:
зав. лаб. косточковых культур,
д.с.-х.н.
_____ Р.Ш. Заремук

аспирант _____ Т.А. Копнина