

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

На правах рукописи

Гореликова Ольга Александровна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА САДОВОЙ ЗЕМЛЯНИКИ
ДЛЯ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В
КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
академик РАН, профессор
Еремин Геннадий Викторович

Краснодар - 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Селекция садовой земляники в России и за рубежом.....	9
1.2 Устойчивость садовой земляники к комплексу зимних повреждающих факторов.....	16
1.3 Устойчивость цветков садовой земляники к низким температурам весной.....	18
1.4 Засухоустойчивость садовой земляники	19
1.5 Устойчивость садовой земляники к болезням.....	22
1.5.1 Устойчивость к белой пятнистости листьев (рамуляриоз).....	22
1.5.2 Устойчивость к бурой пятнистости листьев.....	23
1.5.3 Устойчивость к мучнистой росе.....	24
1.5.4 Устойчивость к серой гнили.....	25
1.5.5 Устойчивость к вертициллезному увяданию.....	26
1.6 Основные вредители садовой земляники на юге России.....	28
1.7 Селекция садовой земляники на высокую урожайность растений... ..	28
1.8 Селекция садовой земляники на качество плодов.....	32
2 УСЛОВИЯ. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
2.1 Почвенно-климатические условия региона исследований.....	38
2.2 Объекты исследований.....	42
2.3 Методика проведения исследований.....	43
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1 Ранжирование сортов и гибридов садовой земляники по срокам созревания.....	52
3.2 Оценка сортов и гибридов садовой земляники к абиотическим и биотическим факторам среды.....	54
3.2.1 Зимостойкость и общее состояние растений.....	54

3.2.2 Засухоустойчивость растений.....	57
3.2.3 Устойчивость растений к основным болезням и вредителям...	62
3.3 Оценка продуктивности сортов и гибридов садовой земляники.....	68
3.3.1 Продуктивность сортов.....	68
3.2.2 Продуктивность гибридов.....	73
3.4 Оценка качества ягод сортов и гибридов садовой земляники	75
3.4.1 Качество ягод сортов.....	75
3.4.2 Качество ягод гибридов.....	83
3.4.3 Биохимический анализ плодов.....	85
3.5 Определение критериев и разработка научно-обоснованных параметров сортового состава садовой земляники.....	90
3.6 Селекционная оценка нового сорта садовой земляники Пелагея...	94
3.7 Экономическая эффективность выращивания сортов садовой земляники интенсивного типа.....	96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	99
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА.....	101
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	102
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	121
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Эффективность производства садовой земляники, а также сортимент и технологии ее выращивания определяются рядом факторов: почвенно-климатических, технологических, организационных, рыночных, макроэкономических той или иной страны или региона, где она произрастает [87, 119]. Рентабельность возделывания земляники зависит, прежде всего, от урожая плодов, который, в свою очередь, в значительной степени зависит от сорта. Именно сорт может выступать сейчас как важнейшее средство увеличения производства плодов земляники, выбор сорта – важный фактор, определяющий успешность ее выращивания [42, 139]. Сорт должен соответствовать климатическим и почвенным условиям места выращивания, ягоды должны удовлетворять потребителей и торговлю по качественным свойствам, а уровень урожайности соответствовать планам сельскохозяйственных предприятий [79].

Актуальным остаётся для выращивания при интенсивных технологиях создание сортов садовой земляники различных сроков созревания, сочетающих в своем генотипе высокую урожайность, устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды, высоким товарным, вкусовым и технологическим качествам ягод. Решение этих селекционных задач, по мнению Е.А. Егорова возможно при совершенствовании качественных характеристик сортов, адекватно меняющимся климатическим факторам в целях повышения их адаптивности, удовлетворение потребительских предпочтений – все это обуславливает сортосмену [38]. Важнейшей задачей современного садоводства является совершенствование сортимента, повышение его адаптивности на основе увеличения доли сортов местной селекции [140]. Сорта садовой земляники для южной зоны садоводства России создавались в разные периоды. Эту работу проводили селекционеры М.Н. Бобрышова, Г.В. Еремин, В.И. Железникова с 1961-1994 гг.; О.И. Кедрова, Е.К. Киртбая с 1989 г.; А.А.Ильинский с 1961 г.; Р.А. Шихматова с 1959 г. [31], В.В. Яковенко с 1999 г. [137].

Основа для селекционной работы – генетические коллекции. Основным

принципом их создания и пополнения является наличие у привлекаемых сортообразцов селекционно-ценных, хозяйственно-биологических признаков или суммы признаков, используя которые в селекционных программах возможно дальнейшее совершенствование генотипа. Современные успехи селекции в области выведения крупноплодных и высокоурожайных сортов садовой земляники (*Fragaria x ananassa Duch*) в значительной степени обусловлены использованием знаний особенностей наследования структурных признаков продуктивности, а также привлечением в скрещивания, зарекомендовавших себя как лучшие, сортов – доноров признаков высокой урожайности и крупноплодности. Формирование оптимального, сортового, возрастного состава насаждений и их размерности является сложной задачей, так как оно должно учитывать всю внутреннюю специфику предприятия и внешние воздействующие факторы (макроэкономические, рыночные). Сортовую структуру насаждений земляники необходимо регулярно обновлять в соответствии с все возрастающими требованиями, предъявляемыми производителями и потребителями товарной продукции, как следствие возникает необходимость совершенствования сортимента садовой земляники для интенсивных технологий возделывания в Краснодарском крае.

Новые требования к продуктивности и качеству ягод земляники садовой при интенсивных технологиях существенно изменили относительную актуальность определенных критериев и параметров. На сегодняшний день, чтобы конкурировать с новыми интродуцированными сортами земляники садовой, сорта отечественной селекции должны быть не ниже европейских параметров: диаметр ягод – 25-35 мм, ярко-красная окраска ягод, способность к длительному хранению [137], допустимая урожайность с куста более 600 г [157], средняя масса ягоды – 20-25 г [159], плотность ягод более 380 г [158, 178]. Но, многие интродуцированные сорта не соответствуют требованиям, предъявляемым к сорту садовой земляники, поэтому требуется своевременная оценка сортов по хозяйственно-ценным признакам для дальнейшего их возделывания, что на сегодняшний день актуально.

Цель исследований – совершенствование современного сортимента садовой земляники, отвечающего агроэкологическим условиям Краснодарского края для высокоинтенсивных товарных насаждений, с использованием биопотенциала сортов-интродуцентов и отборных форм филиала КОСС ВИР.

В связи с поставленной целью решались следующие **задачи**:

1. Определить адаптированность к стрессовым условиям среды сортов-интродуцентов и гибридов в условиях Западной подзоны предгорной зоны Краснодарского края.

2. Оценить по комплексу хозяйственно-ценных признаков интродуцированные сорта и гибриды садовой земляники.

3. Разработать оптимальную модель сорта садовой земляники при интенсивных технологиях возделывания в Краснодарском крае.

4. Оптимизировать сортовой состав при интенсивных технологиях выращивания товарной земляники.

5. Определить экономическую эффективность интродуцированных сортов садовой земляники, выделить наиболее рентабельные для оптимизации регионального сортимента и создания интенсивных насаждений.

Научная новизна. Впервые проведена комплексная оценка сортов-интродуцентов садовой земляники нейтрального дня в условиях Западной подзоны предгорной зоны Краснодарского края.

Раскрыты закономерности влияния сортовых особенностей и погодноклиматических условий на признаки адаптивности и продуктивности, позволившие выделить оптимальные сорта южного региона: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Роксана, Флоренс.

Выделены источники хозяйственно-ценных признаков по урожайности, крупноплодности и засухоустойчивости для использования в различных селекционных программах по земляники.

Предложена оптимальная модель сорта садовой земляники (*Fragaria x ananassa* Duch) в условиях Краснодарского края при интенсивных технологиях возделывания.

Создан отечественный сорт садовой земляники нейтрального дня Пелагея, характеризующийся высокой урожайностью с куста (более 850 г), крупноплодностью (масса ягоды более 15 г), зимостойкостью (до 1 балла), и позволяющий получать стабильный урожай с мая по октябрь.

Теоретическая значимость полученных результатов исследований. Получены новые знания о биологических особенностях и адаптированности сортов-интродуцентов садовой земляники в условиях Западной подзоны предгорной зоны Краснодарского края. Выделены источники комплекса хозяйственно-ценных признаков – сорта и перспективные гибридные формы в целях ускорения селекционного процесса.

Практическая значимость работы. Для производственного испытания при интенсивных технологиях возделывания в Краснодарском крае предложены сорта садовой земляники нейтрального дня: Аромас, Ирма; и короткого дня: Азия, Дарселект, Клери, Нелли, Онда, Роксана, Флоренс.

Разработана в условиях Краснодарского края оптимальная модель сорта земляники при интенсивных товарных насаждениях. Сорт садовой земляники Пелагея передан в ГСИ (заявка № 67985/8457046 дата регистрации 19.11.2015).

Личный вклад автора. Соискателем проведены полевые исследования по изучению сортов и гибридного материала, осуществлен сбор и обработка исходной информации, а также оценка полученных данных. Автором разработаны научно-обоснованные критерии и параметры для оптимального сорта садовой земляники при интенсивных технологиях возделывания. Выделены источники хозяйственно-ценных признаков для дальнейшей работы в селекции, а также в соавторстве с В.Н. Подорожным и Н.А. Пияниной выведен новый сорт садовой земляники Пелагея нейтральнотроневого типа плодоношения.

Методология и методы исследования. В основе методологии проведенных исследований лежит обзор научной литературы отечественных и зарубежных ученых, постановка проблемы, разработка цели, задач и программы исследований, закладка полевых опытов, проведение и сбор учетов и наблюдений с использованием общепринятых методов сортоизучения, селекции, физиологии,

биохимии, статистической обработки полученных результатов, а также расчет экономической эффективности выращивания сортов садовой земляники при интенсивных технологиях. Методика исследований основана на теории планирования многофакторных экспериментов и дисперсионном анализе.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Потенциал сортов-интродуцентов и гибридов садовой земляники к основным лимитирующим стрессорам абиотического и биотического характера, способствующий создавать устойчивые интенсивные насаждения.

2. Оптимальная модель сорта садовой земляники, разработанная на основе продукционного потенциала, позволяющая вести отбор сортов и гибридов с целью их использования на интенсивных технологиях и применения в селекции.

3. Оптимизированный сортимент садовой земляники нейтрального и короткого дня, обеспечивающий создание высокопродуктивных насаждений.

Степень достоверности. Достоверность полученных данных подтверждается комплексным подходом к изучению хозяйственно-ценных признаков у сортов-интродуцентов в условиях Краснодарского края, использованием современных методов статистической обработки экспериментальных данных в программах Microsoft Excel 97 и Statistica 6.0, а также сопоставлением результатов исследований с данными, полученными другими учеными.

Апробация работы: Результаты исследований доложены на ежегодных заседаниях Ученого совета филиала Крымская ОСС ВИР; на отчетных сессиях аспирантов Северо-Кавказского НИИ садоводства и виноградарства (2012-2016 гг.); на Региональном научно-практическом семинаре «Инновационные аспекты в выращивании посадочного материала и товарной продукции ягодных культур на юге России» (Крымск, 2014 г.); на международной научно-практической конференции «Хранение и использование генетических ресурсов садовых и овощных культур» (Крымск, 2015 г.).

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 11 печатных работах, в т. ч. шесть статей – в рецензируемых изданиях, 3 статьи в

печатных работах, в т. ч. шесть статей – в рецензируемых изданиях, 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 153 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, общей характеристики работы, условий, материала и методов исследований, результатов исследований, заключения, предложений для селекции и производства. Работа содержит 23 таблицы, 23 рисунка и 22 приложения. Список использованной литературы включает 190 источников, в том числе 47 – на иностранном языке.

1 Обзор литературы

1.1 Селекция садовой земляники в России и за рубежом

Земляника в современных условиях – одна из рентабельных культур садоводства, и экономически выгодных ягодных культур в мире. Производством садовой земляники занимаются в 75 странах мира [162]. США, Китай и Испания являются основными производителями ягод этой культуры [135, 136, 171].

За последние 20 лет ежегодное мировое производство этой культуры удвоилось и составляет 3,6 млн. тонн в год [164]. Европа является основным регионом выращивания земляники, здесь производят около 1 млн. тонн ягод, что составляет 38 % мирового производства [78], за ней следует северная Америка – 32 % и Азия – 18 % [119]. В 2000-м году было произведено 2965 тыс. тонн ягод земляники садовой [44, 88].

В России выращивается 6 % мирового объема производства земляники, причем 95 % этого объема выращивается населением [113]. Площадь под земляникой в нашей стране составляет 33,8 тыс. га и наблюдается тенденция к увеличению удельного веса этой культуры до 30-40 % площадей, занимаемых всеми ягодниками [84, 152, 160]. По данным маркетинговых исследований кампании Амико, наибольшие площади промышленного выращивания земляники находятся в Краснодарском крае, Адыгее, Московской и Ленинградской областях [22, 108]. Следует отметить, что производство ягод этой культуры носит сезонный характер и его объемы ежегодно падают, а поставки импортной продукции растут. Одной из причин этого является низкий уровень производства [139].

За последние десятилетия работы зарубежных и отечественных исследователей по совершенствованию сортов земляники ананасной велись по различным направлениям, но важнейшей задачей было и остается на сегодняшний день выведение сортов, способных соответствовать требованиям, которые уже в недалеком будущем предъявит рыночная экономика [137]. А.А. Жученко было установлено, что вклад сортов в повышение величины и качества урожая может

достигать 50-80 %, и что роль селекционного улучшения растений по хозяйственно-ценным признакам будет непрерывно возрастать [43].

Средняя масса ягод у современных сортов выше по сравнению с сортами, полученными в 70-80-е годы прошлого столетия примерно на 10 г [11].

В разных зонах России, Украины и дальнего зарубежья с начала 2000^х годов, выведено большое количество новых сортов [6, 31, 168, 169, 185, 186].

По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи насаждения земляники во всех категориях Российской Федерации составляют 3,1% площади ягодников, это около 44660 га земли. Основные площади под земляникой заняты в Центральном федеральном округе – 11469,6 га [100].

В России выращивается около 165 тонн земляники садовой [152]. Селекция земляники садовой в настоящее время ведется во всех научно-исследовательских учреждениях: ФГБНУ ВСТИСП, ВИР им. Н.И. Вавилова, ВНИИГ и СПР им. Мичурина, ГНУ СКЗНИИСиВ, филиал КОСС ФГБНУ ВИР, НИИСХ, ВНММЦиСК и др. [31, 99, 105].

Более чем на 50 % районированный сортимент земляники состоит из старых сортов. По Российской Федерации на 2012 год в государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, сортимент земляники представлен 73 сортами, из них 16 для условий Северного Кавказа [34]. Его основу в Северо-Западном и Центральном регионах составляют сорта Фестивальная, Зенга-Зенгана, Заря, Ред Гонтлет, Рубиновый кулон, Юния Смайдс, обладающие хорошей адаптационной способностью [31, 105].

Количество сортов отечественной селекции снизилось с 11 до 8, увеличилось с 2 до 5 число клонов сортов – интродуцентов. Обновление сортимента земляники за 30-летний период составило 73 %. Ягодных – земляники в сортоиспытании находится 8 сортов (3 из них селекции СКЗНИИСиВ). Объемы производства посадочного материала отечественной селекции по ягодным культурам снижаются: с 2009 г. по 2011 г. с 210 до 126 тыс.шт. [38].

Сложный геномный состав, наличие большого числа генетически различных сортов и полигенный контроль признаков, а также использование

эколого-географических скрещиваний открывают большие возможности в улучшении сортимента вида *Fragaria x ananassa* Duch.

Южный сортимент земляники садовой в России создавался в разные периоды. Эту работу проводили селекционеры СКЗНИИСиВ – О.И. Кедрова, Е.К. Киртбая, В.В. Яковенко; Краснодарского СХИ – А.А. Ильинский; ВНИИ цветоводства и субтропических культур – Р.А. Шихматова; филиал КОСС ФГБНУ ВИР – В.И. Железникова, М.Н. Бобрышова, Г.В. Еремин. О.И. Кедрова является автором сортов Светлана, Краснодарка, Олимпиада и Кубанка. Лучшие сорта А.А. Ильинского – Краснодарская ранняя и Десертная Кубани [31]. Селекционер Е.К. Киртбая – автор 14 сортов земляники; лучшие из них: 50 лет Октября, Тюльпан, Гера, Новость Юга, Клон Марсианки, Заря Кавказа, Память Гагарина [58]. В.В. Яковенко – автор сорта Нелли [141]. Р.А. Шихматовой выведены высокоурожайные сорта: Сочинская ранняя, Сочинская красавица, Черноморка, Бзугинская, Солнечная, Финиковая, Хостинская [31]. И.В. Кузнецовым были выведены на Ставропольской опытной станции по садоводству сорта земляники – Машук, Кавказ, Восток, Память Пушкина. В.И. Железниковой, М.Н. Бобрышевой и Г.В.Ереминым выведены ранние сорта Алая и Южанка, среднепоздний сорт Выставочная. Г.Ф. Говоровой в результате скрещивания лучших отечественных сортов с сеянцами гибридов, привезенных академиком П.М. Жуковским из США вывела ряд промышленных сортов и перспективных гибридов *F. ananassa* с комплексной устойчивостью к 3-8 патогенам одновременно: Ранняя плотная, Луч Виры, Памятная, Былинная и др. [27, 28, 29, 30, 63].

Во ВНИИГ и СПР им. Мичурина успешно ведётся селекционная работа. С 60-х гг. 20 в. селекционно-генетические исследования проводил А.А.Зубов, автор 5 сортов земляники: Рубиновый Кулон, Консервная плотная, Праздничная, Урожайная ЦГЛ и Фейерверк. Сорта А.А.Зубова отличаются плотными транспортабельными ягодами, насыщенными антоцианами (до 160 мг %), хорошими технологическими и вкусовыми качествами [22, 49, 51,52].

Т.С. Кантор на ВСТИПС, используя метод химического мутагенеза, в 70-х

годах XX века получила первые урожайные сорта землянично-клубничных гибридов с высоким уровнем адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды: Рапорт, Пенелопа, Надежда Загорья, Цукат мускатный и др. [55].

Используя отечественные и зарубежные сорта, а также землянику овальную, виргинскую и землянично-клубничные гибриды селекции Т.С. Кантор, на Кокинском опорном пункте ВСТИПС С.Д. Айтжановой были выведены урожайные адаптированные сорта: Витязь, Соловушка, Русич, Альфа, Росинка и др. [4].

С 70-х годов XX столетия плодотворно работают селекционеры Украинского НИИ садоводства К.Н. Копань и В.П. Копань по созданию интенсивных сортов земляники, пригодных для механизированной уборки урожая. Широкой популярностью пользуются их сорта Галиночка, Источник, Арника, Дарунок вчителю, Фестивальная ромашка [65, 66].

Сортимент земляники на плантациях Краснодарского края за последние 50 лет неоднократно менялся. В 70-80^е годы прошлого столетия с основным требованием к высокой урожайности, распространенными сортами на Кубани были: Кубанская ранняя (Вымпел), Восход, Чернобривка, 50 лет Октября, Южанка, Выставочная, Зенга-Зенгана, Кульвер, Мице Шиндлер, Сюрприз [25, 39, 125].

Основными сортами, выращиваемые в период с 2000 по 2012 год были Мармолада, Эльсанта, Богота, Моллинг Пандора, Хоней, Клери, Ароза, Альба, Роксана, Азия. Доминировал итальянский сорт Мармолада. Основные его достоинства – это высокая продуктивность до 1,5 кг с куста, крупноплодность: максимальный вес 1 ягоды 80-120 г, пригодность ягод к длительному хранению и перевозкам. В последние годы доля этого сорта уменьшилась за счет распространения новых, итальянских сортов [139, 140].

Мировой сортимент земляники обогатился целенаправленной работой селекционных центров, включающих по разным источникам от 3000 сортов [53] до 20 тыс. сортов [68].

Но современные сорта земляники, определяемые как физиологические

виды *Fragaria x ananassa Duch*, значительно отличаются с точки зрения требований к среде. Сорты из других климатических регионов с большим трудом адаптируются к новым условиям [142].

По мнению К. Hummer, каждые 5-10 лет новые региональные сорта приходят на замену старым [164].

В мире сейчас большинство выращиваемых сортов земляники – это сорта американской селекции: Камароса, Вентана, Альбион, Монтеррей, Сан Андреа, Портола, Галант, Глория, Флорида Фестиваль, Флорида Фортуна. В связи с повышением требований к сортам земляники за рубежом очень быстро обновляется сортимент.

В Европе, наряду с американскими значительные площади занимают сорта, полученные в рамках селекционных программ в конце 80-90-х годов, Франции, Испании, Италии, Великобритании и Нидерландов – Саброза, Дарселект, Богота, Корал, Альба, Адрия, Азия, Ирма, Онда, Эйви-2, Эльсанта и др. [140, 141].

По данным W. Faedi селекционные программы по землянике существуют в 40 странах мира [156].

С 2005 г. широкое распространение началось у сортов итальянской селекции: Клери, Альба – ранний срок созревания и крупноплодность, Роксана и Азия – высокая продуктивность и крупноплодность. Но, в России только сорта Эльсанта и Богота находятся в Госреестре сортов допущенных к использованию в Северо-Кавказском регионе [34].

Ведётся селекция на иммунитет с использованием мирового сортимента и мировой коллекции в Канаде, Германии, Нидерландах, Англии, Франции [31].

В США разработаны специальные программы по выведению сортов для различных регионов страны. Особое значение придается селекции на устойчивость к болезням, увеличению плотности ягод и одновременности их созревания, что важно для выведения ремонтантных сортов, увеличивающих употребление свежих ягод [177].

В 70-80^е годы проводилась селекция устойчивых сортов, основанная на

глубоком понимании биологических особенностей не только растений земляники, но и их патогенов. Эту работу проводили селекционеры: Х. Джонсон, Ф. Дж. Лауренс, Б.Х. Бэррит, Дж.Н. Мур, М.Н. Дана, К.М. Говард, Х.Дж. Шварц и др. [178, 183].

Особое внимание английских селекционеров уделено устойчивости земляники к болезням, особенно к вертицилезу и фитофторозу. Шотландским НИИ и институтом Джона Иннеса было проведено скрещивание европейских сортов с американскими и получены устойчивые к вертицилезу гибриды: Diastar, T-93, T-47, T-35 [131].

Программа немецких селекционеров учитывала болезнеустойчивость, но на первом месте в их селекции – плотность плода, сохранение ее в консервировании и при замораживании, пригодность к транспортированию. Ими получены 2 клона с твердой мякотью и кожицей, один из них назван Senga Duretta [31]. Но с 80-х годов 20-го столетия из промышленного выращивания земляники в Германии почти исчезли немецкие сорта. Промышленное плодоводство занимается голландскими сортами, которые создаются на базе сортов Горелла и Редгонтлет [181].

Р.Е. Вауер анализировал адаптационные возможности сортов, определив зависимость генеративных и вегетативных процессов от фотопериодической чувствительности сорта и климатических условий данной области [146]. При скрещивании европейских и североамериканских клонов с экотипами *F. ananassa* Duch, получают преимущественно сорта с большой экологической приспособляемостью. W. Hondelmann установил условия приспособления сортов [163].

Основным направлением селекции Института садоводства и цветоводства в Польше г. Скериевице является создание десертных сортов универсального назначения с высоким качеством ягод, адаптированных к локальным агроклиматическим условиям региона, с высокой устойчивостью к болезням и вредителям [24].

Канадские сорта Baunty, Micmac, Kent, Gloscap, Grenadier Cornwallis и др.,

имеющие плотные транспортабельные ягоды, пользуются большой популярностью в мире [167].

В Испании главная цель селекционной программы – это выведение высокоурожайных сортов с крупным размером плодов и хорошими вкусовыми качествами [145].

В Финляндии особенно важно равномерное распределение урожая по хозяйствам, которым выгодно, чтобы период сбора урожая продлился на более длительный срок. Растягивание сбора урожая видится как способ облегчения маркетинга ягод и повышения рентабельности выращивания [79].

В Нидерландах помимо высокой урожайности и крупноплодности селекционеры стали придавать большое значение вкусовым качествам ягод.

А в Чехии селекция направлена на получение высокоурожайных сортов для ручного сбора и переработки [18].

В Великобритании поставлена задача расширить сезон производства свежих ягод с августа по октябрь [116].

Исследования по землянике строятся на основе широкого использования методов генетики, биотехнологии, информатики, биохимии, физиологии и других дисциплин, составляющих основу селекционного процесса.

В настоящее время в селекционных программах всех стран по землянике садовой остаются актуальными следующие направления: создание урожайных сортов; создание крупноплодных сортов; создание сортов с высокой плотностью ягод; создание сортов с ранним и поздним сроком созревания; создание нейтральнодневных сортов [73]. Генетическая ценность родительских форм раскрывается при оценке гибридного и инбредного потомства [22, 26, 27, 29, 30].

Результативность в селекционных процессах зависит от работы по совершенствованию методологии отбора сеянцев по хозяйственно-ценным признакам, выявление родительских форм и комбинаций скрещивания, позволяющие создать новые сорта, что на сегодняшний день наиболее актуально.

1.2 Устойчивость садовой земляники к комплексу зимних повреждающих факторов

Зимостойкость – устойчивость сорта к сумме неблагоприятных факторов в течение зимнего периода: морозостойкость, вымокание, выпирание из земли, повреждение ледяной коркой, к зимним переменам температурам, закалка растений.

Земляника не обладает высокой зимостойкостью и морозоустойчивостью, однако её кусты хорошо зимуют под снегом. При отсутствии снежного покрова растения погибают частично, редко полностью от зимних морозов [22, 93]. Но, по мнению В.И. Копылова земляника считается довольно устойчивым растением к зимним морозам и может расти в северных районах России [68].

Сорта земляники садовой по зимостойкости имеют широкую амплитуду колебаний. Устойчивость к морозам – является основной компонентой зимостойкости [109].

Основная задача селекции на выведение морозостойких сортов земляники была поставлена ещё И.В. Мичуриным, и ведётся в настоящее время. Причины повреждения морозами могут быть разными. Растения повреждаются от ранних морозов осенью, суровых морозов зимой, морозов после оттепелей [22, 61, 62, 90, 93, 95, 140].

Следует обратить внимание на морозостойкость отдельных тканей и органов земляники. Корневая система растений земляники наиболее чувствительна к низким температурам в той части, которая примыкает к рожку, и повреждается при температуре – 8 °С, при понижении до – 10 °С подмерзает её надземная часть. Там где корни сохранились живыми, живым останется и камбий, рожок также останется живым и продуктивным. Наиболее устойчивыми к низким температурам у земляники являются органы плодоношения – цветоносы с зачатками цветков [68, 76, 170]. При понижении до – 20 °С без снежного покрова происходит гибель растения [56]. Под покровом же снега земляника наиболее хорошо зимует. Высокая теплоизоляционная способность снега позволяет

надёжно предохранять корни от воздействия морозов до $-30...-35$ °С. Минимальный слой снега, гарантирующий защиту земляники от вымерзания, должен быть толщиной не менее 20 см [14].

Весной при возвратных похолоданиях погибают молодые корешки и листочки, образующиеся на рожках. Такие растения длительное время не могут оправиться, что отрицательно складывается на формировании урожая [25, 95].

Установлено, что зимостойкость, как и ряд других признаков – урожайность, засухоустойчивость, имеют полигенный характер. Это связано с полиплоидностью видов земляники, в результате чего имеет место дубликации генов [61].

Высокая зимостойкость земляники частично доминирует над низкой зимостойкостью, наследуется зимостойкость независимо от других хозяйственно-биологических признаков – силы роста растений, величины и качества ягод, усообразования, устойчивости к болезням и вредителям [47, 184].

Зимостойкость связана с уровнем гетерозиготности контролирующих ее генов. Инбредные сеянцы и линии менее зимостойки, чем ее сорта [46, 47, 53,154].

При селекции на зимостойкость важным является выявление и использование лучших доноров и ценных комбинаций скрещивания [45, 48, 56].

Существуют несколько методов оценки зимостойкости у растений. Широкое распространение получил метод искусственного промораживания, как наиболее сходный с промораживанием испытуемого материала в полевых условиях естественным путем [61].

В работах А.А. Тонконоженко по результатам искусственного промораживания максимальная морозостойкость генеративных органов земляники -15 °С, сердцевины и сосудистой системы рожка -13 °С, корней -7 °С. А во время кратковременных оттепелей с температурой $+2...+5$ °С ткани рожка отмечены быстрой потерей закалки [122].

Зимостойкость насаждений земляники обусловлена способами размещения, а также биологическими особенностями сорта, его

приспособительной реакцией на условия окружающей среды, противостоянию неблагоприятным факторам. Важное значение для отбора на зимостойкость имеет характер повреждений. Е.К. Киртбая в естественных условиях были установлены виды повреждений: 1) побурение всего зачатка цветоноса; 2) побурение или разрыв проводящих тканей зачатка цветоноса центрального цветка; 3) побурение зачатков боковых цветков [57]. Также различают три степени поражения насаждений земляники морозами: 1) вымерзание листьев; 2) вымерзание листьев, стеблей, рожек вместе с плодовыми почками; 3) поражение надземной части и корневой системы [76].

Наиболее высокой зимостойкостью в качестве родителей отличаются следующие сорта: Адагумская, Десертная Кубани, Мице Шиндлер, Выставочная, Южанка, Дивная, Юния Смайде, Сударушка, Фестивальная, Дания, Чембли, Онейван и др. [22, 53, 92].

Выявлена отрицательная связь между признаками: степенью подмерзания и оценкой общего состояния растений ($r = -0,821$); количеством цветоносов и степенью подмерзания сортов ($r = -0,678$); степенью подмерзания сортов и биологической урожайностью ($r = -0,525$). Отмечена, положительна связь между количеством цветоносов и урожайностью ($r = 0,883$) [133].

Для выявления лучших доноров и комбинаций по зимостойкости эффективно изучение исходных форм. Главной задачей селекции остается выведение зимостойких сортов земляники по отдельным компонентам: устойчивость к морозам в конце осени – начале зимы, максимальная морозостойкость, способность удерживать морозостойкость в период оттепелей, восстановительная способность морозостойкости.

1.3 Устойчивость цветков садовой земляники к низким температурам весной

Во всех регионах России в отдельные годы бывают весенние заморозки и похолодания, которые повреждают цветки, что приводит к значительному

снижению урожая и его качества.

Особенно страдают рано цветущие сорта и сорта с цветоносами, расположенными выше листьев [22, 53, 105, 106, 133, 134, 140].

Установлено, что цветки садовой земляники более чувствительны к низким температурам, чем бутоны, вследствие этого большинство сортов с поздним сроком цветения, и в силу своей фенологии, слабее поражаются весенними заморозками, чем рано цветущие сорта [98].

Чувствительными к низким температурам органами цветка являются пестики, которые при понижении температуры до $-3...-5$ °С в течение 1-2 часов подмерзают и чернеют [106].

Сорта садовой земляники значительно разнятся по чувствительности цветков к понижению температуры, и степень устойчивости наследуется потомством [153].

Устойчивость к заморозкам сопутствует зимостойкости, но встречаются не зимостойкие сорта, устойчивые к заморозкам и наоборот [147, 148, 149].

Сорта земляники, происходящие из регионов с более суровым климатом, устойчивее к весенним заморозкам. Степень повреждения генеративных органов зависит только от генетически обусловленной устойчивости сорта [133].

По мнению ряда исследователей, важно использовать для возделывания сорта земляники ананасной, наиболее устойчивые к низким температурам весной, а также использовать их в селекции, как источники признака при отдалённой гибридизации земляники ананасной с устойчивыми формами земляники восточной, овальной и виргинской [22, 49, 97, 120, 121].

1.4 Засухоустойчивость садовой земляники

Обеспеченность растений водой – важнейшее условие их нормального функционирования. Проблема водного режима растений интересна многим исследователям, так как вода выполняет роль растворителя и среды, в которой

совершаются передвижения веществ и сложные биохимические процессы клетки [32].

Одна из составляющих засухоустойчивости – определение параметров водного режима листьев, характеризующих интенсивность водообмена [20]. Недостаток воды в почве при высокой температуре и сухости воздуха создаёт трудную обстановку для развития растений, в связи с этим анатомическая структура растений, обусловленная приспособляемостью их к засухе, различна [23, 71].

Высокая температура и низкая относительная влажность для южных районов России являются лимитирующими факторами вегетации, которое вызывает резкое снижение продуктивности садовой земляники. В последнее время в Краснодарском крае и Северном Кавказе наблюдается тенденция гидрометеорологического режима в период вегетации. Частые засухи, жара, суховеи, резкие смены температуры в течение суток и всего года влияют на физиологическое состояние растений [20, 21, 32, 115].

Засухоустойчивость в критические периоды у большинства сортов земляники определяют по состоянию листового аппарата [59]. Экстремальные условия, поступающие в разные периоды вегетации (весной, летом, осенью) являются: – высокие и максимальные температуры $+30,3...+35,8$ °С; – среднесуточные температуры $+21,2...+25,9$ °С; – отсутствие или недостаток осадков – 0-9,1 мм; – низкая относительная влажность воздуха – 55-56% [32, 86, 140].

Потенциальная засухоустойчивость сортов земляники садовой не зависит от сроков их созревания, а абсолютная величина изучаемых параметров зависит от погодных условий года и периода вегетации. Выявлены сорта, которые могут считаться источниками засухоустойчивости в южной зоне плодоводства России: Белруби, Дукат, Золушка Кубани, Кардинал, Красный берег, Лестер и др. [20].

Земляника, в силу своих морфологических особенностей роста, не превышает 30см над уровнем почвы, корневая система на 95 % размещается в пахотном слое. Такие ростовые параметры делают землянику восприимчивой к

засухе, и как следствие, идёт засыхание ягод и целых растений. В итоге происходит снижение рентабельности и окупаемости насаждений [95].

Сорта не устойчивые к засухе, низкому агровозрастному фону слабо закладывают цветоносы и резко снижают урожайность [86].

Так же экстремальные факторы отрицательно влияют на рост растений, их развитие и формирование потенциальной продуктивности [32].

Молодые одно-двух-летние растения в меньшей степени страдают от недостатка влаги, чем более старые [77].

При отборе перспективных сортов и гибридов на засухоустойчивость, необходимо обращать внимание на соотношение кривой и ассимиляционной поверхности. Умеренная площадь листовой поверхности, мощная корневая система, а также засухоустойчивость – необходимые требования при выборе сорта земляники. К ним можно отнести сорта: Белруби, Гера, 50 лет Октября, Редгонтлет, Рубиновый кулон, Стоплайт [59].

Эффективным агроприёмом в борьбе с засухой является искусственное орошение [32].

В южных регионах России для товарных целей садовую землянику в специализированных хозяйствах, различной формы собственности выращивают в основном в интенсивных насаждениях на грядах, укрытых полиэтиленовой плёнкой с капельным орошением и фертигацией, что несколько нивелирует проблему засухоустойчивости сортов. В период засухи температура почвы на грядах под черной полиэтиленовой пленкой превышает +70 °С. Это в совокупности факторов приводит к резкой потере воды растением, с невозможностью доставки от корневой системы, по проводящим сосудам к надземной части, требуемого количества влаги, необходимого для восстановления тургора, что ведет к пагубным последствиям, вплоть до гибели растения. Поэтому при выборе сорта для интенсивных технологий, применяемых в регионе при производстве товарной земляники, необходимо учитывать их засухоустойчивость [20, 21].

В основе методики сравнительного определения засухоустойчивости в

лабораторных условиях, лежит полученная многими исследователями положительная корреляция степени стойкости к увяданию и повышенным температурам с уровнем засухоустойчивости всего растения в полевых условиях, а также физиологический параллелизм листьев по показателям их водного режима. Самыми значимыми показателями водного режима являются способность экономно расходовать тканями свободную воду (водоудерживающая способность и способность восстанавливать оводненность тканей после интенсивных дневных потерь воды – остаточный водный дефицит) [21].

Особое значение и актуальность приобретает выявление из имеющегося генетического разнообразия садовой земляники, сортов и форм с повышенной засухоустойчивостью, для передачи их в производство и включения в селекционные программы.

1.5 Устойчивость садовой земляники к болезням

1.5.1 Устойчивость к белой пятнистости листьев (рамуляриоз)

Основными, доминирующими заболеваниями земляники садовой на юге России являются пятнистости (белая, бурая), серая гниль, вертицилезное увядание, потери урожая от которых доходят до 50-60 %. Из-за внедрения интенсивных голландских сортов этой культуры, повысилась вредоносность мучнистой росы [118].

Белая пятнистость листьев широко распространённая болезнь земляничных растений в России. Возбудителем служит гриб *Ramularia tulasnei* Sacc (*Mycosphaerell afragarie* Tul.). Гриб зимует на живых и отмерших листьях. Болезнь поражает листья, черешки, цветоносы, чашелистики и плодоножки земляники. При поражении появляются округлые, красновато-коричневые пятна, позже пятна белеют и около них появляется темно-красный ободок. Развивается гриб при температурных пределах от +5 до +35 °С, но наиболее благоприятной является температура +18...+23 °С. Развитию болезни способствуют поливы, росы, загущённая посадка [106].

Белой пятнистостью поражается до 70 % листьев, 30-35 % листовой поверхности отмирает, что приводит к снижению продуктивности растений.

Болезнь проявляется весной в (середине мая), пика развития она достигает в конце сбора урожая. В южных регионах страны усиленное развитие болезни наблюдается в первой половине лета и в конце вегетации [3, 25, 26, 28, 54, 56, 68, 69, 75, 81, 82, 93, 106, 126, 129, 130, 137].

Селекцию на устойчивость к данной болезни ведут с использованием устойчивых сортов на региональной основе [104].

Г.Ф. Говоровой (2004) наблюдалось полное либо частичное доминирование устойчивости к белой пятнистости у гибридов F1 [31]. Анализ исследований показал, что потомство оказывается более устойчивым или равным родителям по устойчивости. Очень устойчивые гибриды получают при скрещивании устойчивых форм со слабо, средне и сильновосприимчивыми сортами.

1.5.2 Устойчивость к бурой пятнистости листьев

Одно из основных заболеваний земляники, которое встречается повсеместно. Возбудитель – гриб *Marssonina potenntillae* (Desm) P. Magn. f. *fragariae* (Lib.) Ohl., относится к классу несовершенных, порядку *Melanconiales* [54, 69].

Бурая пятнистость наблюдается весной и ранней осенью. Наиболее сильно болезнь развивается во второй половине лета и продолжается до конца вегетации [3, 69, 74, 106, 126].

На листьях земляники образуются неправильно угловатые, ограниченные жилками листа или расплывчатые пятна бурого, красно-бурого или черного цвета. На поверхности пятен с верхней стороны листа разбросаны мелкие черные подушечки конидиального спороношения гриба. На усах и черешках пятна мелкие. Бурая пятнистость сильнее поражает среднеспелые и поздние сорта земляники садовой [3, 25, 54, 69, 81, 82, 106, 126].

При благоприятных условиях (повышенная влажность воздуха, умеренная

температура, наличие капельножидкой влаги) болезнь поражает 30-60 % листьев, что ведет к отмиранию 30-50 % активной листовой поверхности и к снижению будущего урожая [54, 68].

Г.Ф. Говоровой и другими исследователями проводились изучения наследования гибридами земляники устойчивости и восприимчивости к бурой пятнистости листьев. Исследования показали, что при участии очень устойчивых форм можно получить невосприимчивое потомство. Слабо,- средне- и сильно восприимчивые формы дают восприимчивое потомство [31].

Устойчивыми к бурой пятнистости листьев являются сорта: Луч, Памятная, Ранняя плотная, Рубиновый кулон, Фейерверк, Урожайная, Кардинал и др. [106].

1.5.3 Устойчивость к мучнистой росе

Возбудитель – сумчатый гриб *Spaerotheca macularis* Magn. f. *Fragariae* Jacz. из порядка *Erysiphales* [106].

Поражаются грибом все надземные части куста: листовые пластинки, черешки листьев, усы, ягоды. С нижней стороны листа образуется нежный, белый налет. Под влиянием гриба листья становятся кожистыми, грубыми, края долек листа скручиваются. Бутоны, зараженные грибом, не дают завязи, а пораженная завязь не развивается. Влажный, теплый воздух способствует развитию мучнистой росы. Оптимальная температура для прорастания конидий гриба +16...+23 °С, минимальная +5 °С, максимальная +35 °С. Относительная влажность воздуха 70 % и выше. Молодые листья сильнее подвержены заражению. Листья старше 25 дней мучнистой росой не поражаются. Массовое развитие гриба наблюдается во время цветения и плодоношения, а также во 2^й половине лета [3, 25, 54, 56, 68, 81, 82, 105, 106, 126].

В районах с прохладным влажным летом болезнь распространена в открытом грунте и теплицах, в Южной зоне плодоводства с сухим климатом – только в теплицах [68].

Ощутимый вред приносит заболевание в закрытом грунте, урожай может снизиться до 40-50 % [54].

Оценку устойчивости к мучнистой росе проводят по шестибальной школе [106].

Для изучения устойчивости к болезни, гибриды и родительские формы садовой земляники подвергают искусственному заражению. Заражение проводят путем опрыскивания суспензией спор, с любых живых пораженных в теплице листьев земляники. Оценка поражаемости проводят на 5-7^й день [31, 106].

Учеными были получены гибриды (в пределах одной гибридной семьи), различающиеся по устойчивости к мучнистой росе, от иммунных до чрезвычайно восприимчивых [31, 61].

Относительно устойчивы к болезни сорта: Зенга-Зенгана, Роксана, Дукат, Пурпуровая, Кэтскилл и др. На основе этих промышленных сортов реально получать в потомстве значительную долю устойчивых гибридных сеянцев к мучнистой росе [31, 61].

1.5.4 Устойчивость к серой гнили

Возбудитель – гриб *Botrytis cinerea Pers.* Серая гниль является широко распространённой и вредоносной болезнью земляники, особенно в регионах с большим количеством осадков и недостатком тепла. Гриб поражает листья, цветки, завязи, ягоды. На плодоножках, цветоносах и завязи появляются бурые пятна, окольцовывая их, эти органы усыхают. На пораженной ткани образуется едва заметный пушок конидиеносцев. Наиболее типично поражаются ягоды земляники. На них образуются размягчённые, бурые, быстро увеличивающиеся пятна, и ягоды загнивают [3, 25, 54, 68, 81, 82, 93, 106, 126].

Быстро и массово развивается гриб на загущённых, плохо проветриваемых участках, а также из-за повышенной влажности, повреждений растений, соприкосновение ягод с землей, гниющих растительных остатков [57, 82].

Практически все сорта садовой земляники сильно поражаются серой

гнилью и могут терять 80-100 % урожая при созревании в холодную дождливую погоду [3, 54, 61].

В благоприятных для гриба условиях (повышенная влажность, низкая температура) болезнь быстро развивается. Оптимальная температура воздуха +15...+20 °С, минимальная +5 °С, максимальная +30 °С [54, 82].

Абсолютно устойчивых сортов садовой земляники к серой гнили нет. Относительно устойчивы сорта: Трубадур, Редгаунтлет, Кулон, Стоплайт, Фестивальная, Редкоут, Зенга-Зенгана и др. [54, 61].

По мнению J. Maas характер устойчивости к серой гнили количественный и наследуется аддитивно [173, 174]. В. Barrit отмечает, что твердость плодов связана с устойчивостью к гнили (особенно послеуборочной) [144].

Плотность ягод включает в себя плотность кожицы и плотность мякоти, оба признака хорошо наследуются [165].

Плотность ягод хорошо коррелирует с устойчивостью к серой гнили. В результате скрещивания сорта Персиковая (с плотной ягодой) и сеянца ВИРа Американского гибрида 228613 (устойчивого к болезни), получены высокоустойчивые к серой гнили сорта: Ранняя плотная, Былинная, Памятная, Луч ВИРа [31].

По мнению ученых G.L. Hennebert, G.M. Darrow отдельные клоны земляники меньше поражаются серой гнилью, вследствие: плотности ягод, меньшей густоты листвы, морозостойкости цветков или их защищённости от заморозков листвой [154, 162].

1.5.5 Устойчивость к вертициллезному увяданию

Возбудитель – гриб *Verticillium albo-atrum* Rein. Et Berth. Патоген живет в почве, откуда проникает в растение через корневую систему, поражая сосудистую систему, корневую шейку, розетку куста и корни. Болезнь проявляется в виде «оседания куста», с последующим радиальным полеганием листьев. От вертициллеза гибнет до 70 % урожая и до 90 % посадочного материала.

Зараженность почвы – важнейший фактор благоприятствующий развитию болезни, где грибок сохраняет жизнеспособность несколько лет [3, 54, 68, 82].

Болезнь выражается в отставании роста листьев и их малочисленности, к концу вегетации заметно покраснение черешков листьев и угнетение растений [25].

Первые признаки вертициллезного увядания наблюдаются в конце мая - июне. Массовое поражение происходит в период бутонизации, цветения и плодоношения, а единичные пораженные растения появляются до глубокой осени [54, 106].

R.S. Bringham с сотрудниками отметил, что устойчивость к вертициллезу является количественной и аддитивной с оценкой наследуемости $0,73 \pm 0,03$ [150].

С исследований G.M. Darrow началась селекция на иммунитет у садовой земляники, проводимая на жестком вертициллезном, искусственно созданном инфекционном фоне [154].

Высокоустойчивые формы появляются в потомстве обоих восприимчивых родителей. В гибридизации следует использовать восприимчивые к вертициллезу сорта, особенно если они носители какого-то ценного свойства [31].

В полевых условиях высоко устойчивыми являются сорта Пурпуровая, Надежда, Зенит, Кулон и др. А по сочетанию высокого уровня устойчивости к вертициллезу и агрономических признаков лучшими являются сорта Пурпуровая и Надежда. Сохраняют полевую устойчивость потомки сорта Зенга-Зенгана – Зенит, Золушка, Дочь Пурпуровой, Рубиновый кулон, Сюрприз Олимпиады, Роксана [61].

При селекции на устойчивость к вертициллезу применяют искусственное заражение сеянцев. Устойчивыми считают сеянцы без признаков болезни, относительно устойчивыми – с признаками болезни (но дающие урожай), неустойчивыми – растения, рост которых сильно подавлен [106].

1.6 Основные вредители садовой земляники на юге России

Повреждения вредителями бывают очень существенными, что приводит к потере урожая. На юге России, в частности Краснодарском крае, основные вредители – это нематоды, тля, паутинный и земляничный клещ, земляничный листоед, цикадка. При поражении любым вредителем растения отстают в росте, принимают уродливую форму.

Нематоды живут несколько лет в почве. Эффективными мерами борьбы является профилактика: использование здоровой рассады, своевременная смена участка в культурообороте, удаление сорняков и пораженных кустов. При заражении тлей, хорошие результаты даёт применение хищной галлицы [31, 68, 111].

Массовое распространение клещей наблюдается в периоды созревания ягод и осеннего обрастания листьев. Потери урожая земляники от клещей могут достигать 70-100 %. Сразу после уборки урожая проводят скашивание и сжигание листьев [22, 101].

В случае появления листогрызущих вредителей в рабочий раствор добавляют инсектициды: фуфанон или кемифос (10мл/10л воды) [101].

С осени до цветения, в борьбе с зимующими стадиями болезней и вредителей, рыхлят почву, удаляют больные кусты, сгребают и уничтожают засохшие листья и остатки урожая.

1.7 Селекция садовой земляники на высокую урожайность растений

Земляника садовая – основная ягодная культура южной зоны плодоводства России, с потенциалом продуктивности свыше 100 т/га [64, 150]. В настоящее время урожайность этой культуры не превышает 25 т/га [20].

Одной из важных задач современного садоводства является совершенствование сортимента, повышение его адаптивности на основе

увеличения доли сортов местной селекции. Только адаптированный сорт может давать стабильные урожаи [42, 44, 140].

Земляника является одной из наиболее изученных в генетическом плане ягодных культур. Ее продуктивность и урожайность в значительной степени определяется генотипом сорта [7].

Установлено, что урожайность, число цветоносов и ягод на цветоносе, масса ягод, а также зимостойкость, засухоустойчивость и ряд других важных свойств и признаков имеют полигенный контроль. Это связано с полиплоидностью видов земляники в результате умножения генов [50, 53, 60, 61].

Другие исследователи считают, что структурные признаки урожайности: большое число цветоносов, большое число ягод на цветоносе, большая масса ягоды наследуются как рецессивные. И при подборе пар для скрещиваний в селекции на урожайность важно использовать исходные формы с высоким уровнем названных признаков [53, 127, 154, 182].

Одной из наиболее адаптивных реакций сорта на различные стрессоры является способность к регенерации. Продуктивность растений в значительной степени зависит от интенсивности фотосинтеза, и от площади рабочей поверхности. От того насколько сорт способен восстанавливать (наращивать) листовую поверхность, зависит его возможность сформировать полноценный и качественный урожай [104].

Урожайность земляники в основном определяется по способности закладывать зачаточные цветоносы, силе цветения и весовому урожаю ягод [72].

От сорта зависит рентабельность возделывания земляники, т.е. урожай. Именно сорт выступает важнейшим средством увеличения производства земляники [10, 67, 139].

Оптимальная реализация продукционного потенциала земляники со средней урожайностью должна быть не менее 19 т/га [38].

В Краснодарском крае средняя урожайность этой культуры колеблется в пределах 9-11 т/га [142].

Между размером ягод и урожайностью садовой земляники установлена

сильная, положительная корреляция, свидетельствующая о том, что селекция на урожайность может привести к увеличению размера ягод, а селекция на размер ягод – к увеличению урожайности [161].

Высокой урожайностью и крупноплодностью отличаются сорта: Фестивальная, Ташкентская, Вымпел, Аврора, Красноярка, Урожайная ЦГЛ, Фейерверк, Эльсанта и многие другие [53].

По мнению R.E. Bauer, T.C. Фадеевой и другими исследователями структурные признаки урожайности контролируются ядерными наследственными факторами и наследуются независимо друг от друга с кумулятивным эффектом генов. Это создаёт трудности в селекции культуры на высокую урожайность [127, 146].

Использование в селекционной работе на высокую урожайность традиционно хороших родителей (Зенга-Зенгана, Редгонтлет, Горелла и др.), привело к появлению многих ценных сортов. Привлечение ряда других сортов-доноров (Эльсанта, Белруби и др.) до сих пор приносит ограниченные результаты [138].

По данным В.В. Яковенко донорами по комплексу признаков урожайности являются сорта: Трубадур, Эльсанта, а по средней массе ягод: Белруби и Хоней [139].

Основная особенность наследования признаков урожайности состоит, по мнению В.К. Савченко, D.V. Shaw в том, что их непрерывная фенотипическая изменчивость является результатом наследственности и модифицирующих условий среды [112, 184].

Приводимые в литературных источниках данные о том, какие эффекты лежат в основе взаимодействия генов при наследовании признаков структуры урожайности земляники, зачастую противоречивы.

Согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [106], сорта земляники делятся на группы:

1. Высокоурожайные сорта, дающие свыше 150 ц/га.
2. Урожайные сорта, дающие свыше 120, но не более 150 ц/га.

3. Среднеурожайные сорта – с урожайностью выше 80, но не более 120 ц/га.

4. Низкоурожайные сорта, урожайность которых не превышает 80 ц/га.

Для южных регионов, в частности Краснодарского края, сорта по урожайности земляники делят на группы:

- высокоурожайные – урожайность превышает контрольный сорт на 35 %;
- урожайные – урожайность превышает контрольный сорт на 15-35 %;
- среднеурожайные – урожайность на уровне контроля или превышает её не более чем на 15 %;
- малоурожайные – урожайность на 5-25 % ниже контрольного сорта;
- низкоурожайные – урожайность на 25-35 % ниже контрольного сорта.

Высоким уровнем урожайности на один куст считается: цветоносов ≥ 12 штук, цветков 70-80 штук, ягод 66 штук и более [8, 9, 15, 16, 31].

Получены впечатляющие результаты по наследованию показателей продуктивности, выведены селекционные сеянцы, имеющие среднюю массу ягоды свыше 30 г, при этом масса ягод первого порядка может достигать от 80 до 150 г; увеличилась урожайность с одного растения – получены сеянцы способные давать более 1 кг ягод с растения [61, 158].

Наблюдается отрицательная корреляция между процессами усообразования и плодоношения: чем больше на растении усов, тем хуже плодоношение и, наоборот, плодоношение будет обильным при удалении усов [8].

Сорта зарубежной селекции, хорошо показавшие себя дома, в России используются хозяйствами без учёта его биологических особенностей. В то же время у земляники не существует сортов, которые способны реализовать возможности в разных условиях окружающей среды [12, 78, 86, 140, 179].

По наблюдениям В.В. Яковенко погодные условия (температура, осадки и влажность воздуха) в значительной степени определяют изменчивость урожайности и качества ягод. Наиболее урожайными и крупноплодными в условиях Краснодарского края являются сорта: Моллинг Пандора, Эльсанта, Хоней и Мармолада [139].

К настоящему времени на основе отечественных исследований о наследовании признаков урожайности и появившихся сейчас возможностях доступа к мировым генресурсам и методикам создания сортов, в ряде научных учреждений России уже получены гибридные формы, способные давать высокие урожаи в разных условиях произрастания, но при этом по качеству ягод они пока уступают американским и европейским образцам.

Повышение продуктивности садовой земляники селекционным путём возможно при вовлечении в скрещивания лучших высокопродуктивных сортов или за счёт интрогрессии в геноплазму земляники ананасной генов диких видов, характеризующихся большим разнообразием проявления признака путём конгруэнтных и инкогруэнтных скрещиваний [75].

1.8 Селекция садовой земляники на качество плодов

Одной из основных задач селекции является создание сортов садовой земляники с высоким качеством ягод. Качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с ее назначением. У ягод земляники различают: товарные качества – размер (масса), выравненность окраски, степень зрелости, плотность плода; потребительские – размер, вкус, аромат, окраска [106]. Свежие ягоды земляники в старых отечественных стандартах делились на 2 товарных сорта:

1. Для I товарного сорта ягоды должны быть однородными по окраске и степени зрелости, с размером по наибольшему поперечному диаметру не менее 25мм как для потребления в свежем виде, так и для промышленной переработки.

2. Для II товарного сорта допускается неоднородная окраска, но ягоды должны быть вызревшими; для потребления в свежем виде размер по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 18 мм, для промышленной переработки размер ягод не нормируется.

С 2011 г. впервые к ягодам земляники, реализуемым в розничной торговле

стали предъявляться требования по новому стандарту Российской Федерации [33], который в большей мере согласуется с европейским [180].

Важнейшие потребительские качества ягод – величина, вкус, плотность мякоти, прочность прикрепления ягод к чашечке, химический состав и технологические свойства. Земляника – первая ягода, которая поспевает весной, никакие другие плодовые культуры не дают больше урожая в пропорции к малому размеру растения. Ягоды земляники используются в свежем, замороженном виде, для приготовления соков и варенья. Диетологи оценивают землянику как отличный источник витамина «С», низкое содержание натрия позволяет использовать ее в качестве малосолевой диеты. Она способствует кроветворению, благодаря высокому содержанию железа, а наличие в ней соединений кальция (Ca) и фтора (F) благоприятно влияет на весь организм [11, 124]. Среднегодовая норма потребления ягод земляники садовой на душу населения – 3,8 кг/чел [95].

В зависимости от сорта и места произрастания ягоды земляники содержат %: вода – 80-90; сахара – 4,5-10; кислоты – 1-1,6; азотистые вещества – 0,9-1,7; дубильные вещества – 0,16-0,25; белки – 0,8-1; масла – 0,6. Также ягоды содержат фолиевую кислоту (витамин В₉) 0,5-0,6 мг %, эфирные масла, пектин, фенольные соединения, антоцианы, микроэлементы, сухие вещества – 5-24 мг; магний – 12-18 мг; соединения кальция – 28-42 мг; железа – 0,6-10,9 мг; фосфора – 25-29 мг; меди – 0,01-0,03 мг; калия – 161 мг; натрия – 18 мг [13, 31, 83, 134, 135, 146].

Вкус ягод зависит от многих биохимических веществ, в первую очередь от содержания сахаров и органических кислот, определения сахарокислотного индекса. В ягодах земляники содержатся глюкоза, фруктоза и сахароза [19, 35, 53, 103]. Для оценки качества ягод и продуктов ее переработки используют физико-химические и биохимические методы анализов, принятые в исследовательских лабораториях Российской академии наук [70].

По мнению многих исследователей [124, 187, 188, 190] крупноплодность лучших селекционно-ценных сортов находится под контролем аддитивных полигенов. Сорта Фестивальная, Кембридж, Фаворит, Белруби, Холидей,

Робинсон могут быть в числе лучших доноров крупноплодности земляники [61].

Средняя масса ягоды земляники в Краснодарском крае достигает 25 г и более только у первых сборов, а по европейским стандартам средняя масса ягоды должна быть не менее 25 г по всем сборам [158]. Большое количество рожков на растение 12-16 штук (при оптимальном количестве 7-8 штук), а также высокие температуры воздуха в период массового созревания являются причиной последующего мельчания ягод [140].

В зависимости от сорта и места произрастания в условиях Краснодарского края ягоды земляники содержат в 100 г: от 60 до 95 г витамина С; витамины А, В1, В2, В3 от 6 до 10 % сахаров в легкоусвояемой форме; от 0,8 до 1,6 % кислот; 41,5 % белков; от 0,16 до 0,25 % азотистых веществ; до 180 мг% Р активных веществ; свыше 1 % пектиновых веществ [89, 117].

Содержание сахаров наследуется количественно с проявлением гетерозиса или трансгрессии по данному признаку. Отмечена положительная корреляция ($r = 0,72$) между содержанием сахаров в плодах родительских форм и их гибридного потомства, это позволяет подбирать родительские пары по фенотипам. Наиболее высоким содержанием сахаров являются сорта: Фестивальная, Красавица Загорья, Робинсон, Десертная, Ленинградская ранняя, Эльсанта, Камароса, Майя, Ароза, Дарселект, Клери, Царица, Моллинг Пегас, Полка [47, 101, 103, 114, 175, 183, 189].

В ягодах земляники содержатся лимонная, яблочная, аскорбиновая, фолиевая (витамин В9), бензойная, щавельная, салициловая и другие органические кислоты [22, 40, 41, 53]. Кислотность варьирует в пределах от 0,7 до 1,3 % и оказывает существенное влияние на степень сладости и вкуса ягод земляники. Для оценки вкусовых качеств ягод земляники определяют сахарокислотный индекс. Оптимальное сочетание сахара и кислоты в пределах 10-12 [101].

Органические кислоты земляники садовой представлены преимущественно лимонной кислотой (до 90 %). Общее количество всех титруемых кислот у разных сортов при разных условиях выращивания колеблется

от 0,4 до 1,8% [22, 53, 102].

По мнению R.G. Duewer кислотность может наследоваться количественно с частичным доминированием низкого содержания [155].

Сорта земляники с низкой кислотностью менее 0,6-0,8 % имеют пресный вкус и малопригодны для технологической переработки [132, 183]. Сортами земляники с высоким содержанием кислот более 1 % являются: Фестивальная, Комсомолка, Гренадир, Белруби, Арканзас, Эрлибелл, Хоней, Клери, Альба, Мармолада, Дарселект, Камароса [53, 102, 103, 126, 132, 183].

Пектиновые вещества оказывают влияние на консистенцию ягод и их разваривании при консервировании. Более плотную консистенцию мякоти, стойкую к температурным нагрузкам, имеют ягоды с содержанием пектина до 0,8 % [103]. Важным фактором влияющим на яркую окраску свежих ягод и продуктов их переработки является содержание антоцианов. Антоцианы являются антирадиантами и обладают капиллярорасширяющимися способностями [17, 132].

Ароматические вещества – это сложный комплекс органических веществ – альдегидов, спиртов, кислот, сложных эфиров, придающих ягодам земляники определённый аромат, способствующий выделению в организме человека пищеварительных соков и повышающий усвоение продуктов питания. Сорта земляники Клери, Мармолада и Моллинг Пегас отличаются ярко выраженным ароматом [102].

Ягоды земляники – источник антиоксидантов: витамина С и Р-активных веществ. В зависимости от сорта, гибридного сеянца и условий их выращивания содержание витамина С в ягодах земляники колеблется от 25 до 130 мг %. Этот признак наследуется количественно, с проявлением положительной трансгрессии, что облегчает селекцию на высокое содержание витамина С. К высоковитаминным сортам относятся: Фестивальная, Санрайс, Кардинал, Редкоут, Элиста, Полка, Мармолада, Дарселект, Камароса, Примела, содержащие более 65 мг % витамина С [22, 53, 70, 102, 103].

Транспортабельность, товарные качества ягод и хранение связаны с их плотностью. Плотность или прочность ягод зависит от: плотности мякоти, прочности кожицы, расположения, числа и величины семян. На плотность ягод у сортов земляники оказывают существенное влияние погодные условия [77].

Очень плотными считаются ягоды, усилие раздавливания которых свыше 1200 г, плотными – от 1000 до 1200 г, среднеплотными – от 800 до 1000 г, мягкими – от 600 до 800 г, очень мягкими – менее 600 г [106]. Но согласно европейским стандартам, плотность ягод (при прокалывании пенетрометром), определяющая способность сорта к хранению и перевозкам, должна быть не менее 380 г [158, 178].

Селекция на высокую плотность ягод земляники начинается с изучения гибридного потомства, где определяются перспективные исходные формы. Размер и плотность ягод земляники наследуются независимо друг от друга [77].

По мнению D.V. Shaw в основе наследования признака «плотности ягоды» лежат аддитивные эффекты генов, поэтому величину этого признака в потомстве можно заранее определить по среднему значению его величины у двух родителей [184]. Высокая эффективность отбора по этому признаку отмечена в комбинациях: Мармолада x Эльсанта, Мармолада x Мисс, Тудла x Мисс [141].

На плотность ягод: плотность мякоти и прочность кожицы, в период созревания существенно влияют: влажность почвы, солнечная или пасмурная погода, температура и влажность воздуха. Относительно высокие температура и влажность воздуха приводят к образованию рыхлых ягод [102, 103].

Выявлено о прямой связи высокой плотности ягод с устойчивостью к серой гнили [58, 183].

Р.Е. Hansche установил, что плотность ягод наследуется в высокой степени и отрицательно коррелирует с устойчивостью к вертициллезу. Сравнительный анализ генотипической корреляции между плотностью ягод и урожайностью, а также между плотностью и размером ягод были близки к нулю, что означает отсутствие генотипической связи между этими признаками [161].

Рядом исследователей было установлено, что при скрещивании сортов и

форм земляники с плотными и рыхлыми ягодами у гибридов доминируют сеянцы с рыхлыми ягодами [46, 47, 53].

Изучение плотности ягод земляники проводится у сортов и гибридов с помощью приборов для раздавливания и прокалывания ягод динамографом Д-10, конструкции ВИСХОМ, ОПТ-10, пенетрометром – универсальным, измерительным устройством для плодовых и ягодных растений [22, 53, 58].

Значительно различаются сорта земляники по усилию отрыва чашечки. Е.К. Киртбая делит все сорта по этому признаку на 3 группы: с легким, средним и трудным отрывом [58]. Усилие отрыва ягоды наследуется количественно. Общая генетическая вариация этого признака включает существенные аддитивную и неаддитивную компоненты, из которых неаддитивная компонента является преобладающей [22, 53].

Ежегодное появление новых зарубежных сортов, обладающих высоким уровнем товарных и потребительских качеств, даёт возможность повысить качество ягод земляники. Однако на раскрытие потенциала их продуктивности влияют почвенно-климатические факторы, что снижает урожайность зарубежных сортов в большинстве зон выращивания Краснодарского края.

Важным является подбор исходных родительских форм, обладающих высокой степенью выраженности признака, на который ведётся селекция.

Проанализировав обзор литературных источников, можно сделать вывод, что существует разнообразный генетический материал для использования в селекции в условиях Краснодарского края на совмещение хозяйственно-ценных признаков: устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, к основным болезням и вредителям, урожайность, крупноплодность, высокие качества ягод.

2 Условия, объекты и методика исследований

2.1 Почвенно-климатические условия региона исследований

Климат Краснодарского края характеризуется довольно резким переходом от континентального сухого на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, и от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье. Климат Западной подзоны предгорной зоны, где проводились исследования, является умеренно-континентальным [1].

Количество осадков за год увеличивается по территории в направлении с севера на юг, и в среднем составляет на большей части равнинных районов 500-600 мм. В предгорьях и прилегающих к ним равнинных районах оно увеличивается до 700-800 мм, а в горах до 800-2000 мм. Максимум осадков на равнинной части приходится на лето, а на побережье – на холодную часть.

Самым холодным месяцем является январь. Средняя температура колеблется от -2 °С в предгорьях, до -4,0-4,5 °С в северо-восточных районах. Нередки резкие похолодания, когда минимальная температура воздуха понижается до -20-25 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха может достигать -30-35 °С, однако вероятность таких температур не превышает 5 %.

Часты оттепели с температурами, доходящими до -5-10 °С и вызывающими сход снега. Снежный покров неустойчив на большей территории края.

Лето наступает в первой половине мая, на равнинах оно жаркое и сухое, в предгорьях прохладнее. В конце июня начале июля максимальные температуры могут достигать +35...+38 °С, а в отдельные жаркие годы на равнинах +40...+43 °С.

Погодные условия зимнего периода 2012/13 г. были благоприятными для перезимовки земляники садовой, с понижением температуры до -14,5 °С и незначительным количеством снежного покрова. В апреле отмечена засуха в

период вегетации. В мае зафиксировано сильное выпадение осадков в виде града, что спровоцировало временную остановку и развитие земляничных растений. Но достаточное обеспечение теплом и влагой способствовали быстрому восстановлению биопотенциала земляники. В летний период 2013 г. $t_{\max}=35,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выпадением осадков в среднем до 65,2 мм. Отмечены наибольшая масса ягод и повышенная товарная урожайность, которые напрямую зависели от достаточного количества тепла и влаги в период вегетации (Рисунок 1, 2).

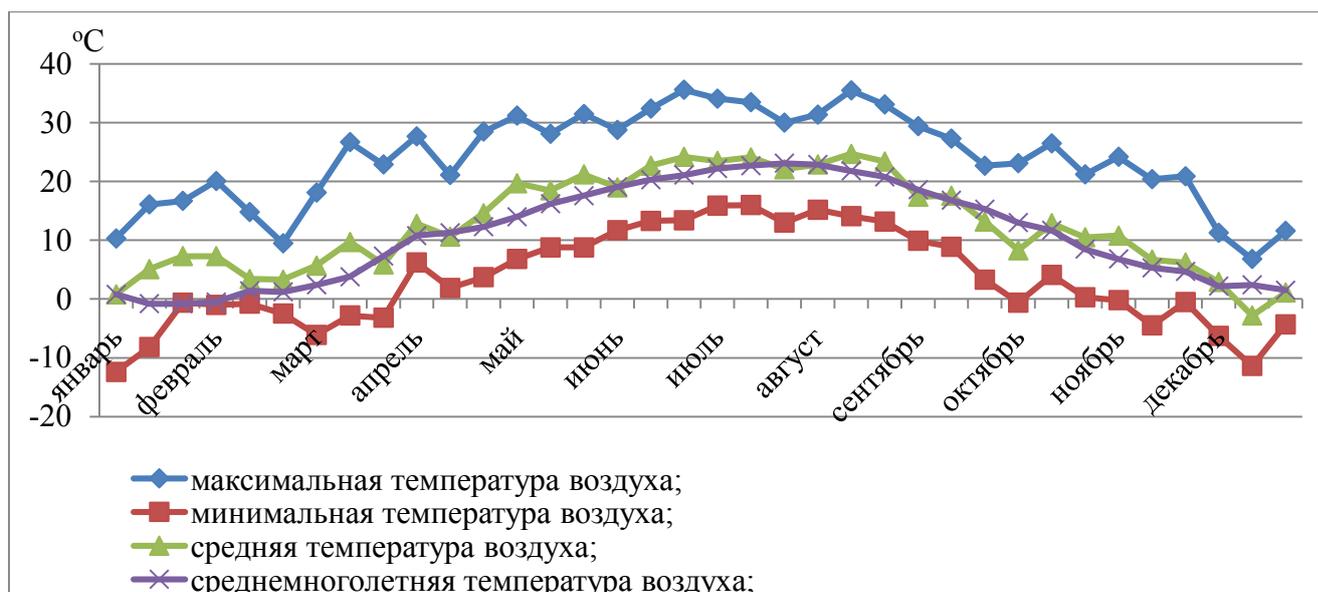


Рисунок 1 – Динамика температуры за 2013 год

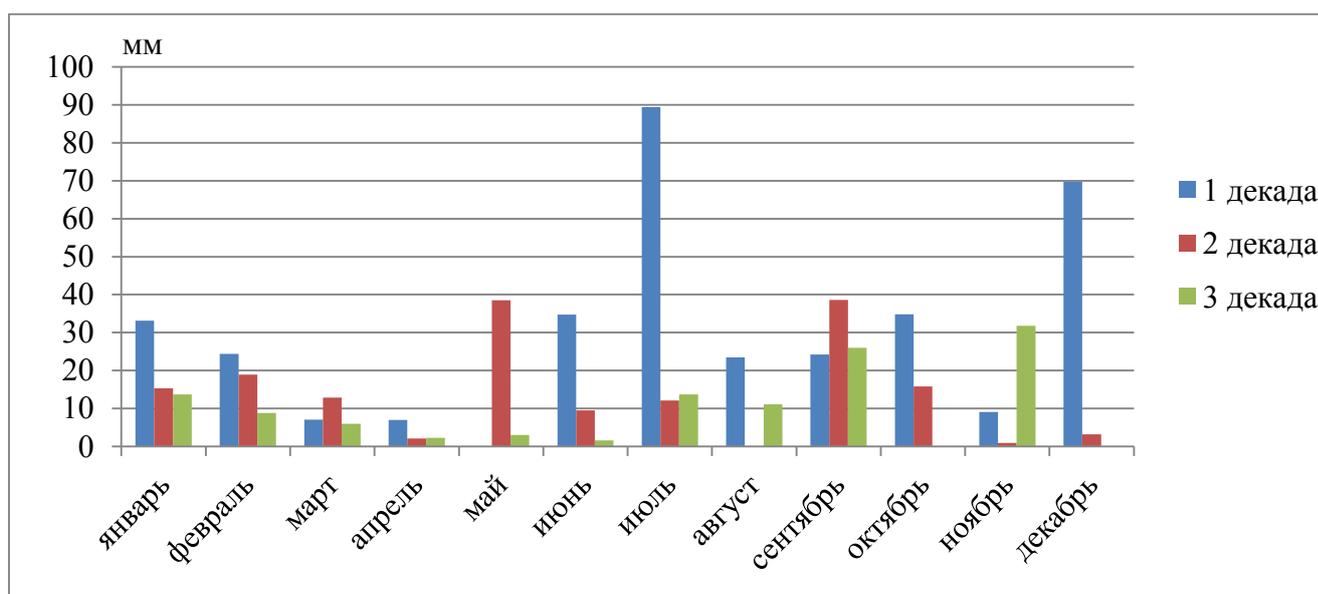


Рисунок 2 – Динамика осадков за 2013 год

Зимний период 2013/2014 г. отмечен низкими температурами до $-21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура воздуха в феврале хоть и доходила до $-21,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, но высота снежного покрова до 30 см позволила перезимовать земляничным растениям без существенных повреждений. В конце марта – начале апреля были зафиксированы заморозки до $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, что привело к потере урожая земляники садовой у сортов нейтрального дня до 15 %; короткого дня по срокам созревания: ранние 10 – 15 %, средние 1-5 %, поздние до 2 %. В августе 2014 г. в период дифференциации цветковых почек нового урожая зафиксирована засушливая погода с максимальной температурой $36,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Рисунок 3, 4).

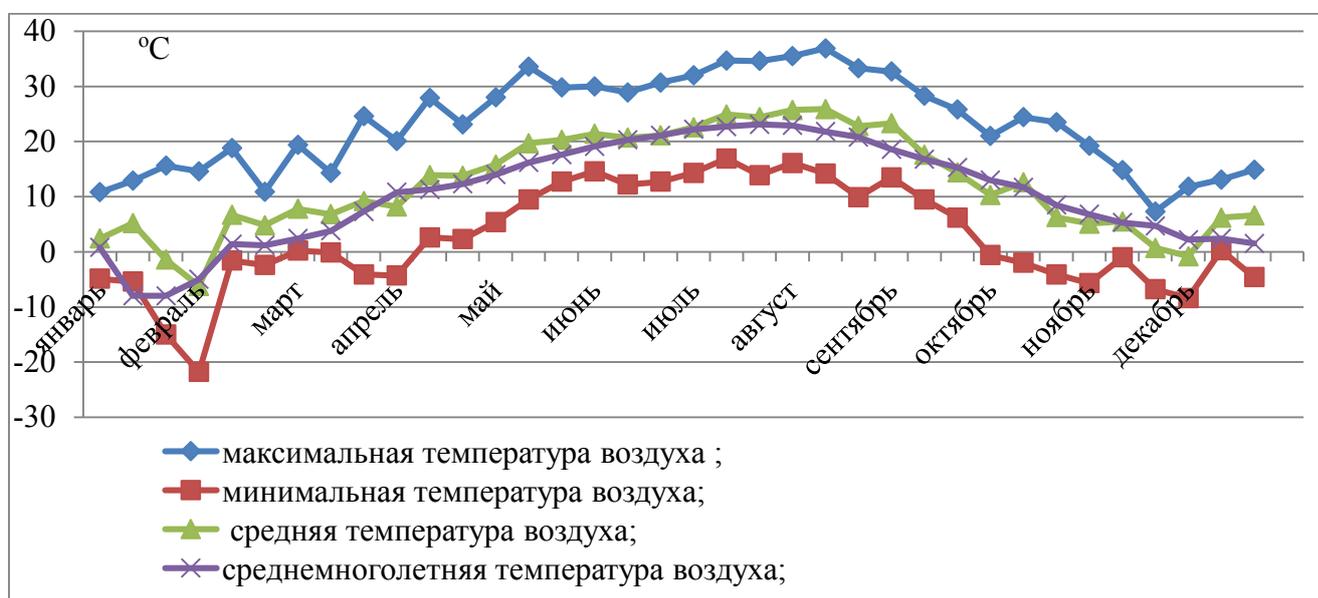


Рисунок 3 – Динамика температуры за 2014 год

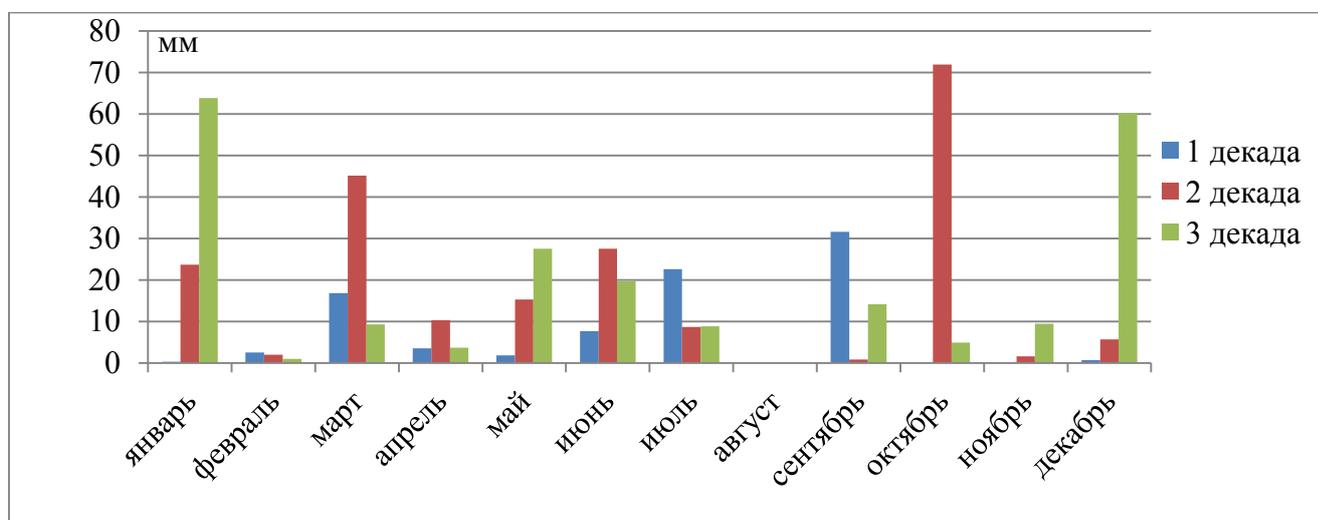


Рисунок 4 – Динамика осадков за 2014 год

Зимний период 2014/2015 г. отмечен выпадением осадков до 92,2 мм в виде снега и дождя. Минимальная температура января достигала -24°C , февраля - $17,8^{\circ}\text{C}$. В начале апреля зафиксировано незначительное понижение температуры до $-1,2^{\circ}\text{C}$, которое не повлияло негативно на вегетационное развитие и дифференциацию земляничных растений. В 2015 г. t_{max} летом достигала $36,1^{\circ}\text{C}$ (август) с незначительным выпадением осадков до 6,6 мм (Рисунок 5, 6).

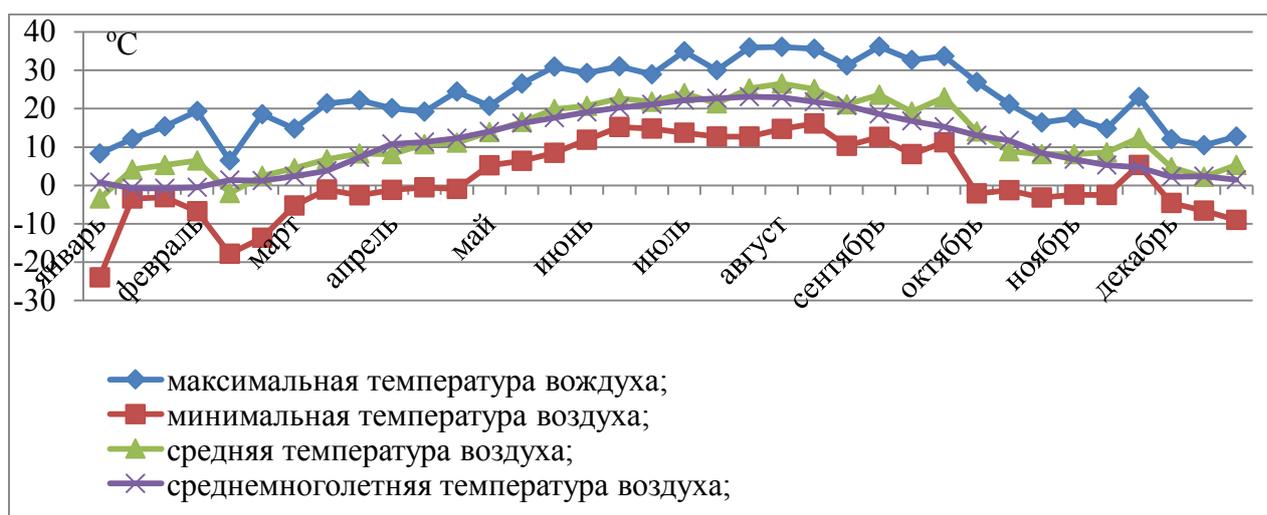


Рисунок 5 – Динамика температуры за 2015 год

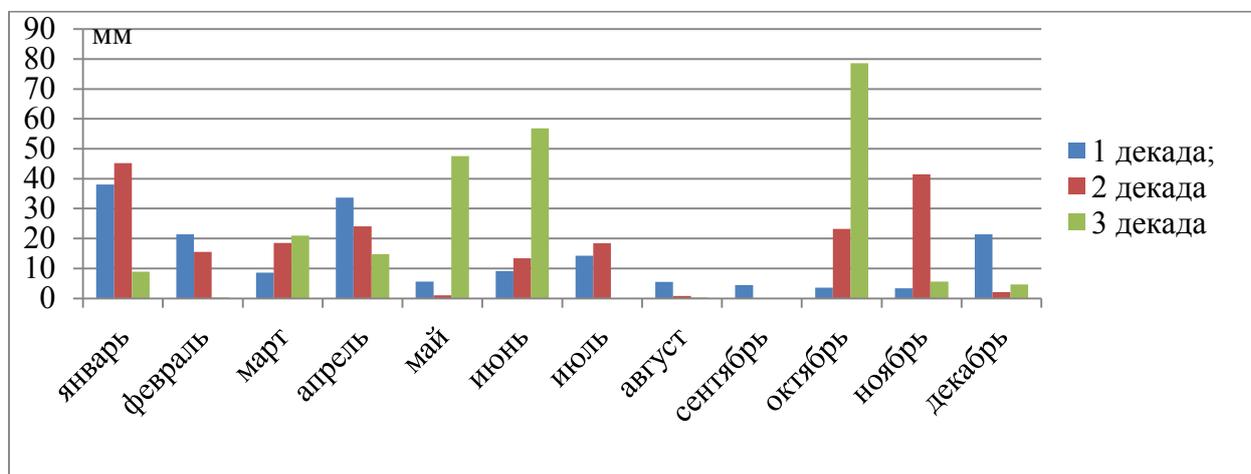


Рисунок 6. – Динамика осадков за 2015 год

Рельеф земельного участка, где проводились исследования, равнинный.

Тип почвы – серая лесная, суглинистая, слабовыщелочная, механический состав средний.

Свойства почвы: обеспеченность подвижным фосфором – $37,4 \text{ мг/кг}$ почвы – очень низкая; обменным калием – $108,0 \text{ мг/кг}$ почвы – низкая;

легкогидролизуемой формой азота – 26,0 мг/кг почвы - повышенная; гумус в среднем по участку в пахотном слое от 2 до 4,5 %; объемный вес 1,3-1,6 г/см³, запасы гумуса в полутораметровом слое почвы 263-330 кг/га; рН – близка к нейтральному значению – 6,58.

Анализ почвы проведен в лаборатории диагностики минерального питания растений: Краснодарский край, ст. Динская, ул. Красная 154А, в сентябре 2011г.

Агротехника при выращивании земляники – общепринятая на Северном Кавказе [2]. Предшественник – черный пар.

Анализ погодных условий за 2012-2015 гг. проводился на основе данных, рассчитанных ГУ «ВНИИГМИ – МДЦ» г.Крымска.

Можно заключить, что исследования проводили в довольно контрастные по погодным условиям годы: с низкими зимой и высокими летом температурами; с сильным выпадением осадков и засухой, в период вегетации; что позволило в полной мере оценить биопотенциал сортов и гибридного фонда земляничных растений в полевых условиях, на естественном инфекционном фоне.

2.2 Объекты исследований

Исследования проводились на опытных участках садовой земляники в филиале Крымской ОСС ФБГНУ ВИР с 2012-2015 гг.

Объектами исследований служили 23 сорта-интродуцента садовой земляники отечественной и зарубежной селекции, созданные в различных почвенно-климатических зонах: Альба, Алина, Азия, Аромас, Дарселект, Елизавета 2, Зенга-Зенгана, Ирма, Клери, Камароса, Луиза, Майя, Моллинг Пандора (М. Пандора), Нелли, Онда, Роксана, Сискейп, Сирия, Тельма, Флоренс, Хоней, Эльсанта, Эйви-2. Сорта: Альба и Роксана районированы по Северо-Кавказскому региону с 2014 г., Нелли с 2015 г. Схема опыта сортов: три повторности, по 50 растений, высаженных рендомизированно, с элементами интенсификации – двухстрочно, 30 x 30 см, на гряды высотой 25 см, шириной 70

см с расстоянием по осям 140 см, укрытых черной полиэтиленовой пленкой, толщиной 70 мкр., с капельным поливом и фертигацией; количество растений на 1 га составило 43000 штук.

В селекции садовой земляники был использован основной метод – внутривидовая межсортовая гибридизация в сочетании с отбором. Выделенные элитные формы садовой земляники (гибридизация 2007 г., посадка 2008 г.; гибридизация 2011 г., посадка 2012 г), от шести комбинаций скрещивания, изучали по комплексу хозяйственно-ценных признаков в сравнении с родительскими формами и контролем (Таблица 1).

Схема посадки элитных форм 10 x 30 см, высажены в парники, без укрытия, в почвенную смесь, состоящую из дерновой земли и песка в соотношении 3:1.

Таблица 1 – Объекты исследований

№ п/п	Комбинация скрещивания		
	материнская форма	отцовская форма	элитные формы
(посадка 2008 года, гибридизация 2007 года)			
1	Елизавета 2 х	Ирма	№ 3-5-1
(посадка 2012 года, гибридизация 2011 года)			
2	Ирма х	Клеттерстар	№ 1-1-2, № 1-1-3
3		Сельва	№ 1-3-1, № 1-3-4
4	Елизавета 2 х	Елизавета 2	№ 2-3-1
5		Эйви-2	№ 2-5-2, № 2-5-3
6		Сельва	№ 2-6-1

2.3 Методика проведения исследований

Работа выполнялась согласно следующим методикам: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [105]; Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [106]; Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [107]; Агротехнические указания по плодовым и ягодным культурам для Краснодарского края [2].

Весной в период усиленного роста, перед цветением проводились наблюдения по зимостойкости сортов земляники садовой в полевых условиях. Степень подмерзания определяли в целом по делянке и выражали в баллах по следующим показателям:

0 – подмерзание отсутствует;

1 – слабое подмерзание: вымерзло до 10 % рожков, растения хорошо развиваются;

2 – среднее подмерзание: вымерзло от 10 до 25 % рожков, выпали отдельные маточные кусты, у сохранившихся растений отмечается некоторая невыравненность развития;

3 – значительное подмерзание: вымерзло до 50 % рожков, в том числе до 10% маточных кустов, растения ослабленные, по развитию невыравненные;

4 – сильное подмерзание: вымерзло до 75 % рожков, в том числе до 25 % маточных кустов, растения плохо развиваются, листья мелкие, невыравненные по величине, при отрастании листья часто засыхают;

5 – полное вымерзание растений или появляются отдельные зеленые, очень мелкие листочки, которые впоследствии засыхают.

Вместе с основными учетами зимостойкости сортов земляники садовой были проведены вспомогательные учеты по изучению степени перезимовки листьев и генеративных образований (зачатков соцветий).

Степень перезимовки листьев проводили по пятибалльной шкале:

0 – подмерзание листьев отсутствует, листья зеленые, способные функционировать;

1 – слабое подмерзание: до 10 % побуревших листьев;

2 – среднее подмерзание: побурело до 25 % листьев;

3 – значительное подмерзание: побурело до 50 % листьев;

4 – сильное подмерзание: побурело до 75 % листьев;

5 – все листья побурели и засыхают.

Распределение сортов по степени подмерзания генеративных почек проводили согласно вышеописанной методике подмерзания рожков.

В последние годы в Краснодарском крае участились весенние заморозки, которые повреждают цветки и тем самым снижают урожайность земляники садовой. Так в 2014 г. в конце 3 декады марта наблюдались заморозки до $-3 \dots -5$ °С в течение трех дней. Подсчитан процент поврежденных цветков и бутонов (Приложение 1).

Оценку общего состояния земляничных растений (Приложение 2) проводили дважды: – в конце весны (визуально определяли, как растения восстанавливаются после зимних повреждений); – начале осени (учет показывает улучшилось или ухудшилось оно по сравнению с весенним, как растения уходят в зиму), определяли баллами:

5 – отличное состояние: растения сильнорослые, густооблиственные, дают много усов и розеток, не поражены болезнями и вредителями, листья типичной для сорта величины, формы и окраски;

4 – хорошее состояние: растения имеют хороший рост, листья типичны для сорта, почти не поражены болезнями и вредителями, следы зимних повреждений заметны слабо, вегетативное размножение нормальное;

3 – удовлетворительное состояние: растения с несколько ослабленным ростом, облиственность средняя, листья мельче обычного, менее типичны для сорта, могут быть в средней степени поражены болезнями и вредителями, осенью имеют задержку в росте и развитии;

2 – слабое состояние: растения имеют ослабленный рост, не выравнены по развитию, изрежены, листья не выравнены по высоте и размеру, не типичны для сорта, могут быть поражены значительно болезнями и вредителями, весной сильно заметны следы зимних повреждений, осенью растения имеют ослабленный рост и развитие;

1 – очень слабое состояние: растения сильно угнетены, имеют карликовый рост, листья изреженные, мелкие, с короткими черешками, могут быть сильно повреждены болезнями и вредителями, вегетативное размножение осенью почти отсутствует.

Оценку поражаемости листьев пятнистостями (бурой, белой) проводили в

конце августа, начале сентября. При этом использовали шкалу, разработанную ВНИИСПК [106]:

- 0 – отсутствие поражения;
- 1 – слабое поражение, не более 10 мелких пятен на листе;
- 2 – среднее поражение: пятна занимают до 25 % поверхности листа, хорошо заметно спороношение;
- 3 – сильное поражение: крупные пятна мицелия, занимающие 26-50 % площади листа, спороношение обильное;
- 4 – очень сильное поражение: крупные пятна занимают свыше 50 % площади листа, спороношение обильное лист отмирает.

Первые признаки вертицилезного увядания появляются в период плодоношения в конце мая-июня. Обследования участка посадки земляники проводили в два срока – в середине лета и в конце августа.

Поражение основными вредителями (паутинный и земляничный клещ, стеблевая нематода) проводили в два этапа: в период созревания ягод и осенью, во время отрастания листьев. При этом использовали шестибальную шкалу:

- 0 – признаки повреждения отсутствуют;
- 1 – очень слабое повреждение – слабые симптомы на единичных листьях растений;
- 2 – слабое повреждение – повреждено слабо до 10 % листьев, отмечается измельчание листьев в значительной степени;
- 3 – среднее повреждение – повреждено в значительной степени до 25 % листьев, поврежденные растения заметно отстают в росте, листья мелкие, морщинистые или пузырчатые, отмечается снижение урожайности, у других листьев могут быть слабые симптомы повреждения;
- 4 – сильное повреждение – повреждено до 50 % листьев, остальные повреждены значительно или слабо, растения имеют угнетённый, карликовый вид, резко снижается урожайность, ягоды мельчают, теряют вкусовые качества, замедляется их созревание;
- 5 – очень сильное повреждение – повреждено сильно более 50 % листьев;

рост почти отсутствует, растения не плодоносят, отмечается их гибель.

Оценка засухоустойчивости проведена в соответствии с методикой Э.Л. Гончаровой [32], в модификации, принятой на Крымской ОСС [85].

Учет урожая проводили биологическим и весовым способами.

Биологический учет урожая проводили перед созреванием ягод путем подсчета цветков и завязавшихся ягод на 1 погонном метре по каждой повторности и сорту. Весовой учет урожая проводили во время созревания ягод. Из-за неодновременности созревания ягод, сбор и учет урожая сортов земляники проводили через 1-2 дня. При каждом сборе взвешивали отдельно здоровые ягоды и поврежденные серой гнилью.

Размер ягод в отдельной кисти различен, самой крупной всегда бывает первая ягода, а второго и последующих порядков уменьшается (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Измерение массы ягод на портативных весах

Среднюю массу ягод определяли по каждому сбору. Для определения средней массы одной ягоды общий вес по всем сборам делили на их количество.

В соответствии со средней массой одной ягоды сорта оценивали по степени крупноплодности, при этом использовали следующую шкалу [106]:

- 5 – очень крупные ягоды, средняя масса – более 12 г;
- 4 – крупные ягоды, от 9 до 12 г;
- 3 – средние по размеру ягоды, от 6 до 9 г;
- 2 – мелкие ягоды, от 3 до 6 г;

1 – очень мелкие ягоды, масса не более 3 г;

Вкусовые качества ягод определяли путём дегустационной оценки и отмечали баллами:

5 – отличный вкус, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты или незначительным преобладанием одного из этих компонентов, с сильным приятным ароматом;

4 – хороший вкус, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты или с некоторым преобладанием одного из компонентов, со слабым или средним ароматом;

3 – посредственный вкус, несбалансированный по сахару и кислоте, с низким содержанием сахара или обоих компонентов;

2 – плохой вкус, с резким преобладанием кислоты или пресный;

1 – очень плохой вкус, очень кислый, с горечью, другими посторонними привкусами.

С помощью штангенциркуля определяли наибольший диаметр и длину ягоды (Рисунок 8).



(A)

(B)

Рисунок 8 – Измерение штангенциркулем наибольшей длины (А) и диаметра (В) ягод земляники

На основании полученных данных, рассчитали индекс ягоды, характеризующей ее размер и форму, как отношение наибольшей длины к наибольшему диаметру.

В зависимости от значения индекса, ягоды делят на сплюснутые $K < 0,9$; продолговатые $K > 1,1$; округлые – $0,9 K 1,1$.

Наличие шейки и отхождение чашелистиков оценивали по пятибалльной шкале предложенной S. Khanizadeh и J.N. Moore: отхождение чашелистиков: 1 – прижатые, 2 – полуприжатые, 3 – отходящие на 45° и менее, 4 – отходящие более чем на 45° , 5 – отогнутые или отходящие на 90° и более (Рисунок 9А); наличие шейки: 1 – вогнутая, 2 – слегка вогнутая, 3 – ровная, 4 – слегка выпуклая, 5 – выпуклая (Рисунок 9В) [166, 176].

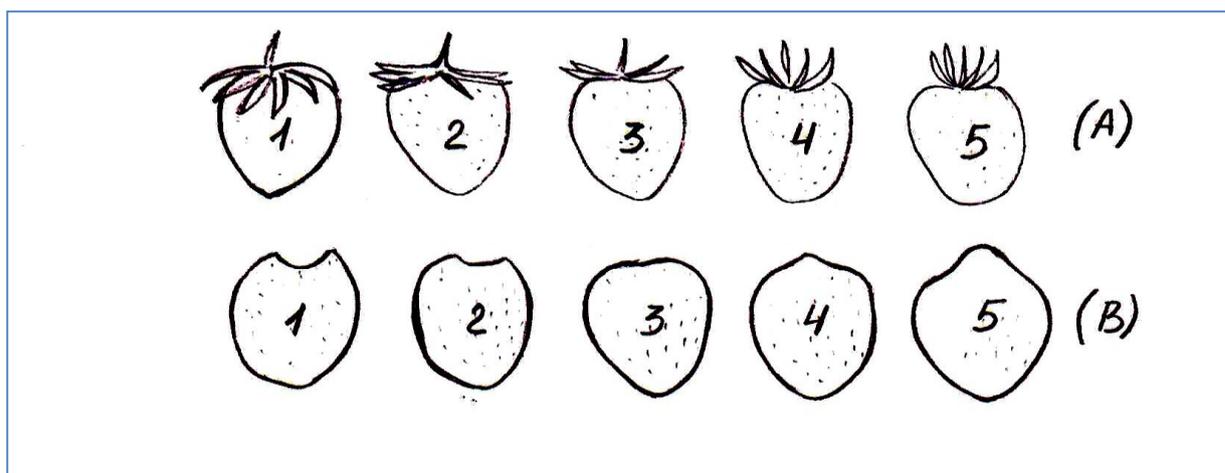


Рисунок 9 – Шкала оценки отхождения чашелистиков (А) и наличия шейки (В)

Окраску ягод оценивали глазомерно при сборах.

Плотность ягод определяли пенетрометром модели Chatillon (наконечник 6 мм в диаметре, плоской формы) – универсальным измерительным устройством для плодовых и ягодных растений и выражали в граммах.

Биохимическая оценка ягод садовой земляники проведена в испытательной лаборатории хранения и переработки плодов и ягод ГНУ СКЗНИИСиВ.

Для учета совместимости влияния активных температур и количества осадков в период созревания ягод и накопления биохимических

показателей вычисляли гидротермический коэффициент (ГТК):

$$\text{ГТК} = \frac{\sum Q}{\sum t:10},$$

где $\sum Q$ – сумма осадков, $\sum t$ – сумма температур.

Значения (ГТК) характеризуют: $< 0,5$ – слабое увлажнение; $0,5-1,0$ – недостаточное увлажнение; $1,0-1,5$ – оптимальное увлажнение; более $1,6$ – избыточное увлажнение [41].

Технологическая оценка производилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р53884 – 2010, предъявляемыми к каждому виду переработанной продукции.

Коэффициент корреляции определяли программой Microsoft Excel. Коэффициент корреляции r изменяется в области $-1 < r < +1$. Считается, что при $r < 0,3$ – корреляционная зависимость слабая; $r = 0,3-0,7$ – средняя; $r > 0,7$ – сильная (тесная). При очень тесной связи $r = +1$ для положительных связей, и $r = -1$ для отрицательных. Приближение r к 0 свидетельствует об ослаблении корреляционной связи. При $r = 0$ линейная связь отсутствует. Если при данном числе степеней свободы ($n - 2$) и избранном уровне значимости (5 %-ном или 1 %-ном) значение корреляции равно или больше табличного, связь между изучаемыми признаками существенная [37, 110].

Для определения относительной пестроты или выравненности варьирующего признака у сортов садовой земляники определяли коэффициент вариации, как отношение абсолютных значений двух основных характеристик вариационного ряда – стандартного отклонения (S) и средней арифметической (x):

$$V = \frac{S}{x} \times 100 \%$$

Изменчивость вариационного ряда считают незначительной, если коэффициент вариации не превышает 10%, средней, когда коэффициент вариации более 10 %, но менее 20 %, значительной, когда коэффициент вариации более 20 % [110].

Обработку статистических результатов исследований проводили с использованием дисперсионного анализа по «Методике полевого опыта» [36, 37],

с помощью компьютерных программ Microsoft Excel 97 и Statistica 6.0.

Двухфакторный опыт на участке с сортами-интродуцентами: фактор А – сорта исследования; фактор В – годы исследований 2013, 2014, 2015; АВ – взаимодействия год-сорт.

Поуходные работы на плантации проводились, согласно предусмотренным технологическим картам. Приборное обеспечение: весы электронные и торсионные, пенетрометр Chatillon с наконечником 6 мм в диаметре, термостат, холодильники бытовые для хранения образцов.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании нормативных затрат предусмотренных в технологической карте с учетом затрат на проводимые работы и материальное обеспечение по эксплуатационным насаждениям при интенсивных технологиях выращивания садовой земляники на участке филиала КОСС ВИР, с перерасчетом на 2016 год.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Ранжирование сортов и гибридов садовой земляники по срокам созревания

Фенологическое изучение вышеуказанных 23 сортов садовой земляники в условиях Западной подзоны предгорной зоны Краснодарского края за период исследований позволило сгруппировать их по типу плодоношения и срокам созревания на сорта нейтральнотдневные и короткого дня. К группе нейтральнотдневных сортов относятся: Аромас, Ирма, Луиза, Сискейп, Тельма; Эйви-2; Елизавета 2 (к – контроль).

Сорта короткого дня объединены по срокам созревания в три группы:

- ранние: Альба, Алина, Клери, Хоней (к);
- средние: Азия, Дарселект, Камароса, Майя, Нелли, Онда, Роксана, Эльсанта (к);
- поздние: М. Пандора, Сирия, Флоренс, Зенга-Зенгана (к).

В качестве контроля взяты районированные сорта по Северо-Кавказскому региону Российской Федерации.

Цветение 23 исследуемых сортов садовой земляники в зависимости от погодных условий и генотипа начиналось с середины первой декады апреля и продолжалось у сортов короткого дня до середины третьей декады апреля, у нейтральнотдневных сортов до конца третьей декады сентября с интервалом между цветением 12-17 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у сортов: Клери, Тельма и М. Пандора (05. 05). У сортов короткого дня продолжительность цветения длилась от 17 до 30 дней, у нейтральнотдневных сортов цветение отмечено волнами по 20-28 дней (Таблица 2, Приложение 3).

Созревание ягод началось в конце первой декады мая (Клери) и завершилось: у сортов короткого дня в начале третьей декады июня (М. Пандора, Флоренс), у нейтральнотдневных сортов в конце второй декады октября.

Таблица 2 – Фенологические наблюдения за сортами земляники садовой

№ п/п	Сорт	Цветение 2013/2014/2015 гг.		Созревание 2013/2014/2015гг.	
		начало	конец	начало	конец
нейтральнодневные сорта					
1	Аромас	8.04/10.04/27.04	27.09/23.09/1.10	13.05/15.05/22.05	7.10/3.10/9.10
2	Ирма	20.04/23.04/2.05	28.09/23.09/1.10	18.05/17.05/24.05	8.10/3.10/9.10
3	Луиза	9.04/11.04/30.04	24.09/20.09/28.09	11.05/16.05/25.05	30.09/1.10/3.10
4	Сискейп	8.04/13.04/28.04	28.09/21.09/3.10	13.05/15.05/24.05	7.10/2.10/9.10
5	Тельма	5.04/11.04/22.04	22.09/18.09/26.09	11.05/14.05/24.05	5.10/30.09/5.10
6	Эйви-2	16.04/20.04/3.05	23.09/16.09/26.09	16.05/15.05/23.05	5.10/2.10/7.10
7	Елизавета 2 (к)	17.04/15.04/27.04	28.09/25.09/2.10	16.05/15.05/23.05	8.10/3.10/9.10
сорта короткого дня: раннего срока созревания					
8	Алина	25.04/21.04/1.05	16.05/15.05/20.05	13.05/16.05/21.05	24.05/1.06/8.06
9	Альба	21.04/16.04/24.04	11.05/14.05/21.05	11.05/12.05/19.05	25.05/30.05/10.06
10	Клери	5.04/12.04/18.04	10.05/15.05/19.05	09.05/9.05/18.05	26.05/2.06/9.06
11	Хоней (к)	12.04/14.04/26.04	11.05/13.05/18.05	13.05/13.05/21.05	26.05/29.05/7.06
среднего срока созревания					
12	Азия	21.04/22.04/1.05	5.05/14.05/20.05	15.05/17.05/25.05	30.05/7.06/16.06
13	Дарселект	16.04/20.04/26.04	8.05/13.05/19.05	15.05/14.05/23.05	1.06/5.06/13.06
14	Камароса	16.04/22.04/30.04	1.05/9.05/19.05	15.05/15.05/25.05	29.05/5.06/16.06
15	Майя	17.04/16.04/28.04	10.05/13.05/21.05	14.05/16.05/24.05	28.05/7.06/16.06
16	Нелли	22.04/23.04/4.05	15.05/14.05/23.05	17.05/19.05/27.05	2.06/6.06/17.06
17	Онда	24.04/24.04/2.05	13.05/14.05/21.05	17.05/17.05/26.05	2.06/7.06/16.06
18	Роксана	21.04/20.04/29.04	12.05/16.05/19.05	17.05/16.05/24.05	30.05/5.06/17.06
19	Эльсанта (к)	20.04/23.04/1.05	13.05/16.05/23.05	15.05/17.05/27.05	28.05/6.06/17.06
позднего срока созревания					
20	М. Пандора	5.05/28.04/13.05	23.05/21.05/26.05	1.06/30.05/26.05	13.06/17.06/24.06
21	Сирия	24.04/20.04/6.05	15.05/16.05/24.05	21.05/19.05/26.05	4.06/9.06/19.06
22	Флоренс	27.04/24.04/5.05	19.05/17.05/24.05	30.05/25.05/28.05	12.06/15.06/22.06
23	Зенга-Зенгана(к)	21.04/18.04/30.04	10.05/14.05/22.05	20.05/23.05/28.05	2.06/7.06/18.06

В селекционной работе нами был использован основной метод в селекции – внутривидовая межсортовая гибридизация в сочетании с отбором.

Селекционная работа заключалась в проведении многоступенчатого отбора, конечной целью которого, являлось выделение форм, сочетающих высокий уровень хозяйственно-ценных признаков. Исходный материал у аллогамных видов земляники гетерозиготный и имеет более или менее ясно выраженную изменчивость по комбинационной способности. За период исследований среди потомства изучаемых гибридных семей выделены элитные формы, обладающие высокой комплексной устойчивостью к основным болезням и вредителям в сочетании с другими хозяйственно-ценными признаками. При

отборе сделан акцент на комбинации скрещивания сортов нейтрального дня (материнские и отцовские формы).

Цветение гибридов начиналось с середины второй декады апреля и продолжалось до середины третьей декады сентября с интервалом между цветением 12-15 дней, продолжение цветения длилось 20-25 дней (Таблица 3).

Таблица 3 – Фенологические наблюдения за гибридами садовой земляники, 2013-2015 гг.

Комбинация скрещивания, номер гибрида	Цветение 2013/2014/2015		Созревание 2013/2014/2015	
	начало	конец	начало	конец
Ирма х Клеттерстар				
№ 1-1-2	15.04/19.04/29.04	18.09/21.09/30.09	14.05/16.05/19.05	5.10/7.10/11.10
№ 1-1-3	15.04/16.04/1.04	17.09/21.09/1.10	15.05/17.05/19.05	6.10/7.10/12.10
Ирма х Сельва				
№ 1-3-1	12.04/19.04/23.05	15.09/16.09/20.09	15.05/19.05/20.05	5.10/9.10/13.10
№ 1-3-4	15.04/21.04/30.04	15.09/17.09/21.09	15.06/19.05/21.05	6.10/8.10/14.10
Елизавета 2 х Елизавета 2				
№ 2-3-1	15.04/21.04/29.04	17.09/19.09/21.09	16.05/18.05/23.05	4.10/7.10/12.10
Елизавета 2 х Эйви-2				
№ 2-5-2	18.04/20.04/30.04	17.09/20.09/22.09	20.05/21.05/23.05	5.10/7.10/11.10
№ 2-5-3	18.04/21.04/2.05	19.09/20.09/23.09	19.05/22.05/24.05	5.10/8.10/12.10
Елизавета 2 х Сельва				
№ 2-6-1	15.04/21.04/1.05	17.09/21.09/23.09	15.05/17.05/19.05	8.10/10.10/13.10
Елизавета 2 х Ирма				
№ 3-5-1	18.04/21.04/1.05	15.09/18.09/21.09	15.05/18.05/21.05	9.10/12.10/16.10

Раннее цветение отмечено у элитной формы № 1-3-1 (Ирма х Сельва) 12 апреля. Наиболее поздний срок созревания зафиксирован у элитных форм № 2-5-2, № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2).

3.2 Оценка сортов и гибридов садовой земляники к абиотическим и биотическим факторам среды

3.2.1 Зимостойкость и общее состояние растений

За годы исследований зимний период характеризовался различными температурными режимами, что в свою очередь негативно сказывалось на состоянии земляничных растений.

В целом метеорологические условия в зимний и ранневесенний период в

2012/2013 г. отличались благоприятной для перезимовки погодой без резких перепадов – подмерзания отмечены слабые до 1,2 балла; разная степень перезимовки генеративных образований, хотя и не существенная (до 1,2 балла) нами установлена на сортах итальянской селекции: Луиза, Тельма, Алина (Таблица 4).

Таблица 4 – Учет зимостойкости садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Средний балл					
		степени подмерзания			степени перезимовки генеративных образований		
		2012/2013	2013/2014	2014/2015	2012/2013	2013/2014	2014/2015
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	1,0	1,0	0,5	0,7	1,3	0,3
2	Ирма	0,5	1,0	0,5	0,8	1,2	0,7
3	Луиза	0,8	1,8	1,0	1,2	0,8	1,8
4	Сискейп	0,8	1,5	0,9	1,0	1,3	0,2
5	Тельма	1,2	1,7	0,9	1,2	1,2	1,0
6	Эйви-2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,5	0,5
7	Елизавета 2 (к)	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
8	Алина	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0
9	Альба	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0	0,2
10	Клери	0,5	0,3	0,5	0,9	1,2	0,2
11	Хоней (к)	1,2	0,5	0,7	1,0	1,0	0,2
среднего срока созревания							
12	Азия	0,8	1,2	0,9	1,0	1,0	0,7
13	Дарселект	0,7	1,0	0,7	0,8	1,0	0,5
14	Камароса	1,0	1,3	0,9	1,0	0,8	0,3
15	Майя	1,1	1,5	0,9	1,1	1,3	0,7
16	Нелли	0,7	0,7	0,9	1,0	1,2	0,7
17	Онда	0,3	1,0	0,6	0,9	0,5	0,2
18	Роксана	0,9	1,2	1,0	1,0	0,7	0,3
19	Эльсанта (к)	0,5	1,0	0,9	1,1	1,0	0,7
позднего срока созревания							
20	М. Пандора	0,7	0,3	0,3	1,0	1,3	0,7
21	Сирия	0,9	0,5	0,9	1,1	1,3	0,8
22	Флоренс	0,5	0,8	0,5	0,7	1,0	0,5
23	Зенга-Зенгана (к)	0,8	1,2	1,0	1,0	1,3	1,0

Зимой 2013/2014 г. отмечено понижение температуры в феврале месяце до -21,8 °С, однако высота снежного покрова до 30 мм позволила перезимовать земляничным растениям без значительных повреждений: степень подмерзания от 0,3 балла (Клери, М.Пандора) до 1,8 балла (Луиза); степень перезимовки

генеративных образований от 0,5 балла (Онда) до 1,5 балла (Эйви-2).

В зимний период 2014/2015 г. зафиксированы минимальные температуры в январе до -24°C , в феврале до $-17,8^{\circ}\text{C}$, с выпадением осадков до 92,2 мм, что позволило благополучно перезимовать земляничным растениям. У исследуемых сортов отмечена слабая степень подмерзания от 0,3 балла (М. Пандора), до 1,2 балла (Эйви-2, Алина); степень перезимовки генеративных образований от 0,2 балла (Сискейп, Альба, Клери, Хоней, Азия, Онда) до 1,8 балла (Луиза).

В течение трех лет исследований наблюдались возвратные весенние заморозки, которые повреждают цветки и бутоны, тем самым снижают урожайность земляники садовой. Самый чувствительный орган у цветка – пестик, который при воздействии на него отрицательных температур $-3\dots-5^{\circ}\text{C}$ подмерзает и чернеет, не образуя завязи. Так, в конце марта начале апреля 2014 г. были зафиксированы заморозки до -5°C , которые привели к потере урожая земляники садовой у сортов нейтрального дня до 15 %; короткого дня по срокам созревания: ранние 10 – 15 %, средние 1 – 5 %, поздние до 2 % (Приложение 1). В 2013 г. весенних заморозков не отмечено; в 2015 г. зафиксированы незначительные заморозки до $-1,2^{\circ}\text{C}$, не повлиявших на вегетационное развитие и дифференциацию земляничных растений.

Дважды – в начале лета и осени проводили оценку общего состояния земляничных растений. В первый год плодоношения – 2013 растения были в хорошей или отличной форме и оценивались на уровне 4 – 5 балла. В 2014 г. состояние растений весной снизилось от отличного 4,7 балла (Ирма, Клери, Дарселект, Онда) до удовлетворительного 3,3 балла (Луиза, Тельма, Алина). В 2015 г., учитывая возрастные изменения земляничных растений, отмечено общее состояние от хорошего 4,3 балла (Ирма, Клери, Дарселект) до слабого в 2 балла (Луиза, Тельма). В начале сентября было отмечено общее состояние земляничных растений, показывающее, как растение восстановилось в течение лета. У сортов отмечено улучшение состояния в среднем от 0 до 0,3 баллов (Приложение 2).

Анализируя Таблицу 4, Приложения 1, 2 можно выделить группу сортов,

сочетающих в себе высокий уровень зимостойкости, низкий фактор повреждения цветков весенними заморозками и общее состояние растений: нейтральнодневные – Елизавета 2, Ирма; короткого дня по срокам созревания: ранние – Альба, Клери; средние – Дарселект, Онда, Роксана, Эльсанта; поздние – М. Пандора, Флоренс.

У гибридных форм зафиксировано незначительное повреждение заморозками в 2014 году до 1 % (Рисунок 10).

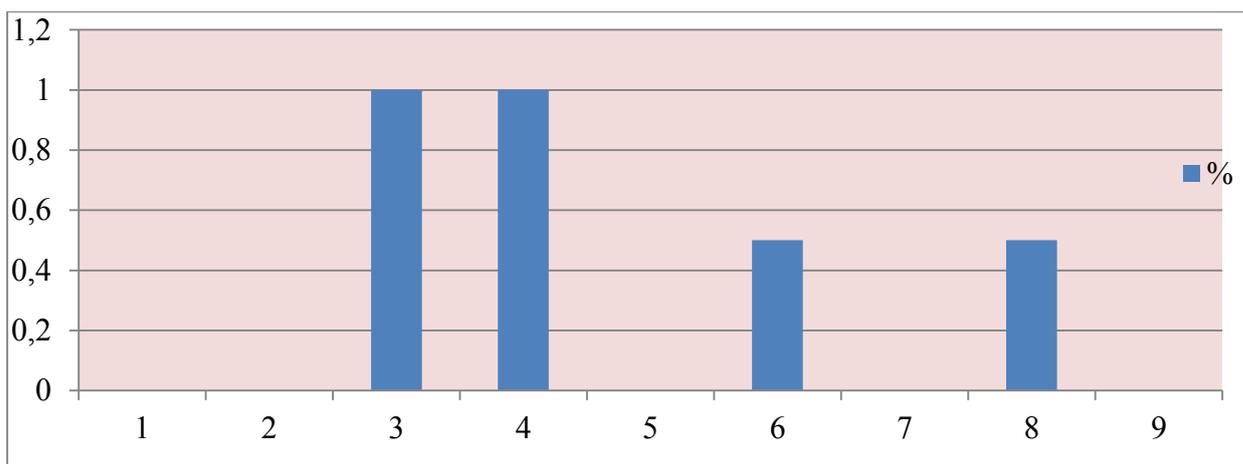


Рисунок 10 – Повреждение гибридов весенними заморозками в 2014 г.

Примечание: Элитные формы: 1 – № 1-1-2, 2 – № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар); 3 – № 1-3-1, 4 – № 1-3-4 (Ирма х Сельва); 5 – № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2); 6 – № 2-5-2, 7 – № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2); 8 – № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва); 9 – № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма).

Отмечено общее состояние гибридов в начале лета и осени за три года, которое варьировало от 5 до 3 баллов (Приложение 4).

Выделена группа элитных форм, сочетающая в себе устойчивость к повреждающим весенним заморозкам и общее состояние растений: Ирма х Клеттерстар (№1-1-3), Елизавета 2 х Сельва (№ 2-6-1), Елизавета 2 х Эйви-2 (№ 2-5-2), Елизавета 2 х Ирма (№ 3-5-1).

3.2.2 Засухоустойчивость растений

Изучение параметров водного режима сортов земляники в связи с оценкой их относительной засухоустойчивости проводили в два срока: начало 2-я

половина июля в периоды максимальной гидротермической нагрузки в соответствии с общепринятой методикой [71] в нашей модификации [85].

Нейтральнодневные сорта.

Понятие адаптивности включает в себя не только приспособленность растений к изменяющимся средовым параметрам, но и метаболическое и функциональное восстановление после них. Способность тканей к восстановлению водного статуса определяли путем насыщения их водой после действия стресса. При насыщении, высокой степенью (до 90 %) восстановления оводнённости, выделялись сорта Елизавета 2, Сискейп.

Общая оводненность тканей листьев у сортов находилась в пределах от 67,0 (Тельма) до 76,7 % (Эйви-2).

Водоудерживающая способность (потеря воды в единицу времени) варьировала от 12,2 до 28,2 % при 2-х часовой экспозиции, от 16,2 до 46,3 % после 4-х часовой и от 23,0 до 53,9 % после 6-ти часовой (Таблица 5).

Таблица 5 – Параметры водного режима листьев растений земляники нейтральнодневных сортов (среднее за 2013-2014 гг.)

№ п/п	Сорт	Срок взятия проб	Общая оводненность, %	Водный дефицит, %	Потеря воды листьями, (%) за часы		
					2	4	6
1	Аромас	1	72,2	3,1	20,8	73,1	48,0
		2	70,0	12,4	20,6	36,6	48,9
2	Ирма	1	70,1	1,1	14,5	22,9	31,3
		2	71,2	7,9	17,7	24,1	31,3
3	Луиза	1	70,1	2,4	26,2	35,4	48,7
		2	67,6	7,0	28,2	46,3	53,9
4	Сискейп	1	71,9	2,4	12,2	16,2	23,8
		2	71,6	4,1	13,6	33,5	32,7
5	Тельма	1	71,9	3,7	20,9	30,8	37,3
		2	67,0	4,8	22,3	35,2	44,9
6	Эйви-2	1	76,7	1,2	25,3	34,3	46,6
		2	69,1	9,7	22,5	36,1	43,9
7	Елизавета 2 (к)	1	70,4	2,4	19,3	20,8	23,0
		2	69,9	8,3	17,3	20,4	27,9

При 2-х часовом завядании потеря воды существенно не различалась, а при 4-х и 6-ти часовых экспозициях она увеличилась в более поздний срок исследований, что объясняется старением листьев и снижением их способности

активно удерживать в тканях при длительном воздействии стрессора свободную воду.

Лучше сохраняли воду сорта Ирма, Елизавета 2, Сискейп.

При завядании варьирование водопотерь в единицу времени показало, что при 2-х часовом превалируют величины от 20 до 25 %, при 4-х часовом от 25 до 30 %, при 6-ти часовом более 30-40 %.

Оптимальным сочетанием водоудерживающей способности и остаточного дефицита характеризовались сорта Елизавета 2, Ирма.

Сорта короткого дня.

Анализ результатов исследований показал, что общая оводненность тканей листьев у сортов варьировала от 65,3 (Нелли) до 74,2 % (Сирия) и достоверно не отличалась как внутри групп различного срока созревания, так и по средним величинам между группами (Таблица 6).

Потеря воды в единицу времени варьировала за 2 часа от 12,8 до 29,4 %, за 4 часа от 17,6 до 40,7 %, за 6 часов от 24,1 до 52,2 %.

Лучше сохраняли воду сорта: раннего срока созревания – Клери; среднего срока созревания – Азия, Дарселект, Онда; позднего срока созревания – Флоренс.

Ранжирование сортов по размаху варьирования водопотерь в единицу времени при завядании показало, что у поздних при 2-х часовом увядании превалируют величины от 20 до 25 %, а у ранних и средних меньше 20 %, при 4-х часовом до 25-30 %, а при 6-ти часовом более 30-40 %.

Выявлено, что большинство сортов после 2-х часового завядания восстанавливали тургор на 70-80 % от количества отданной воды. Высокой степенью (до 90 %) восстановления оводнённости при насыщении характеризовались сорта – Азия, Алина, Зенга-Зенгана, Дарселект.

Выделены сорта наиболее засухоустойчивые с оптимальным сочетанием водоудерживающей способности и остаточного дефицита: Азия, Дарселект, Клери, Онда, Флоренс.

Таблица 6 – Параметры водного режима листьев растений земляники короткого дня (среднее за 2013-2014 гг.)

№ п/п	Сорт	Срок взятия проб	Общая оводнённость, %	Водный дефицит, %	Потеря воды листьями, (%) за часы		
					2	4	6
раннего срока созревания							
1	Алина	1	70,0	2,9	16,8	25,1	31,1
		2	67,7	7,7	29,1	40,7	51,5
2	Альба	1	70,0	3,2	20,9	26,9	52,2
		2	69,6	13,1	17,6	18,6	28,3
3	Клери	1	67,9	5,5	16,8	24,5	30,2
		2	68,1	11,2	19,4	27,1	29,9
4	Хоней (к)	1	68,6	3,1	22,8	31,6	39,2
		2	71,2	8,8	19,9	30,4	36,3
среднего срока созревания							
5	Азия	1	66,8	6,8	14,7	22,9	29,4
		2	68,2	9,3	13,0	23,4	27,5
6	Дарселект	1	68,8	1,5	12,8	19,5	26,7
		2	70,6	7,2	15,0	21,7	30,8
7	Камароса	1	69,7	5,3	13,1	17,6	25,0
		2	69,1	7,5	27,7	34,3	45,9
8	Майя	1	66,4	2,2	13,0	28,0	34,6
		2	67,1	6,9	23,3	40,4	43,8
9	Нелли	1	65,3	1,1	21,9	33,3	40,4
		2	68,9	5,3	15,8	27,8	35,2
10	Онда	1	71,0	5,9	17,6	24,2	25,5
		2	67,9	8,6	13,5	24,9	24,1
11	Роксана	1	69,9	3,3	20,6	28,6	35,5
		2	68,2	10,0	17,8	25,7	35,1
12	Эльсанта (к)	1	70,1	7,7	29,4	37,8	35,6
		2	66,8	12,5	17,2	32,1	40,9
позднего срока созревания							
13	М. Пандора	1	70,0	2,2	22,0	33,6	46,5
		2	71,6	9,4	28,8	34,5	42,5
14	Сирия	1	73,4	1,2	22,9	30,7	39,7
		2	74,2	7,1	26,9	36,5	41,3
15	Флоренс	1	66,3	7,3	15,6	23,2	31,3
		2	70,4	8,2	20,0	25,2	35,0
16	Зенга-Зенгана (к)	1	67,0	2,9	25,2	37,7	45,8
		2	66,2	5,2	22,0	25,3	32,2

Гибриды.

Проведено изучение параметров водного режима листьев у 9 элитных форм садовой земляники и их родительских форм для оценки засухоустойчивости (Таблица 7).

Таблица 7 – Параметры водного режима листьев гибридов и родительских форм земляники (среднее за 2014-2015 гг.)

№ п/п	Комбинация скрещивания, номер гибрида	Общая оводненность, %	Потеря воды листьями, % за часы		
			2	4	6
Гибриды					
1	Ирма х Клеттерстар				
	№ 1-1-2	63,2	20,2	28,0	40,1
	№ 1-1-3	71,0	24,4	31,2	44,4
2	Ирма х Сельва				
	№ 1-3-1	66,1	25,0	32,4	40,0
	№ 1-3-4	68,3	21,2	29,3	40,0
3	Елизавета 2 х Елизавета 2				
	№ 2-3-1	69,7	20,4	23,0	32,2
4	Елизавета 2 х Эйви-2				
	№ 2-5-2	67,9	18,5	27,2	38,4
	№ 2-5-3	65,9	17,9	25,7	36,8
5	Елизавета 2 х Сельва				
	№ 2-6-1	68,1	24,3	35,7	45,2
6	Елизавета 2 х Ирма				
	№ 3-5-1	70,4	18,0	25,2	30,4
Родительские формы					
1	Ирма	67,6	18,2	36,7	47,8
2	Клеттерстар	66,8	24,4	32,9	37,2
3	Сельва	66,8	21,1	30,5	33,2
4	Эйви-2	69,1	22,1	31,4	36,2
5	Елизавета 2 (к)	66,9	16,5	21,1	27,0

Исследования проводили в середине июля в период максимальной гидротермической напряженности. Оводненность листьев гибридов и родительских форм существенно не отличалась и варьировала от 63 до 71 %. Высокая оводненность отмечена у элитных форм: № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар) – 71,0 %; № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма) – 70,4 %; № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2) – 69,6 %.

Водоудерживающая способность наиболее высокой была у контрольного сорта Елизавета 2 от 16 до 27 % за 2-6 часов. У элитных форм полученных с ее участием, потеря воды в единицу времени была также сравнительно низкой: 17,9 – 20,4 при 2-х часовом завядании, 23,0 – 25,7 при 4-х часовой экспозиции и 30,0 – 36,7 при 6-ти часовом завядании. Указанные показатели у элитных форм № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва), № 1-1-2, № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар); № 1-3-1, № 1-3-4 (Ирма х Сельва), были несколько хуже (Таблица 7).

Лучший показатель засухоустойчивости с оптимальным сочетанием параметров водного режима был отмечен у элитной формы № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма).

На основании анализа результатов исследований, определены оптимальные параметры потери воды при завядании у сортов с разной степенью засухоустойчивости, которые можно использовать при оценке относительной засухоустойчивости сортов и гибридов садовой земляники (Таблица 8).

Таблица 8 – Параметры оценки степени засухоустойчивости сортов земляники

Засухоустойчивость	Оптимальная потеря воды % за часы		
	2	4	6
очень высокая (1 балл)	до 15	до 20	до 25
высокая (2 балла)	до 20	до 25	до 35
средняя (3 балла)	до 30	до 35	до 40
низкая (4 балла)	> 30	> 35	> 40
очень низкая (5 баллов)	> 35	> 40	> 50

3.2.3 Устойчивость растений к основным болезням и вредителям

Неблагоприятные биотические факторы среды оказывают значительное отрицательное влияние на продуктивность, качество и адаптационные способности растений земляники садовой. Основные, доминирующие заболевания и вредители земляники садовой на юге Краснодарского края являются серая гниль, пятнистости (белая, бурая), вертициллезное увядание, паутинный и земляничный клещ, стеблевая нематода.

Большинство предложенных к изучению сортов в полевых условиях на естественном инфекционном фоне обладали относительно хорошей устойчивостью к основным болезням и вредителям.

Частые засухи не способствует распространению грибных болезней, их появление провоцируют дождливая погода и повышенная относительная влажность. Так, в апреле 2013 г. отмечена засуха в период вегетации земляники. А

в мае во время созревания ягод зафиксировано сильное выпадение осадков в виде града до 40 мм (Рисунок 2), что спровоцировало появление серой гнили на плодах до 15 % у сортов М. Пандора и Зенга-Зенгана. Незначительное поражение до 5 % отмечено у сортов нейтрального дня: Аромас, Ирма, Сискейп, Эйви-2; короткого дня: Клери, Азия, Дарселект, Камароса, Майя, Онда, Роксана, Эльсанта, Сирия, Флоренс.

В 2014-2015 гг. количество осадков выпало от 27 до 48 мм, при $t_{\max}=+32\dots34$ °С (Рисунок 4, 6) основная масса сортов в незначительной степени до 5 % поражалась серой гнилью, лишь некоторые из них были поражены свыше 5 % – Елизавета 2 (8 и 5 %), М. Пандора (7 и 4 %), Зенга-Зенгана (10 и 7 %) (Рисунок 11).

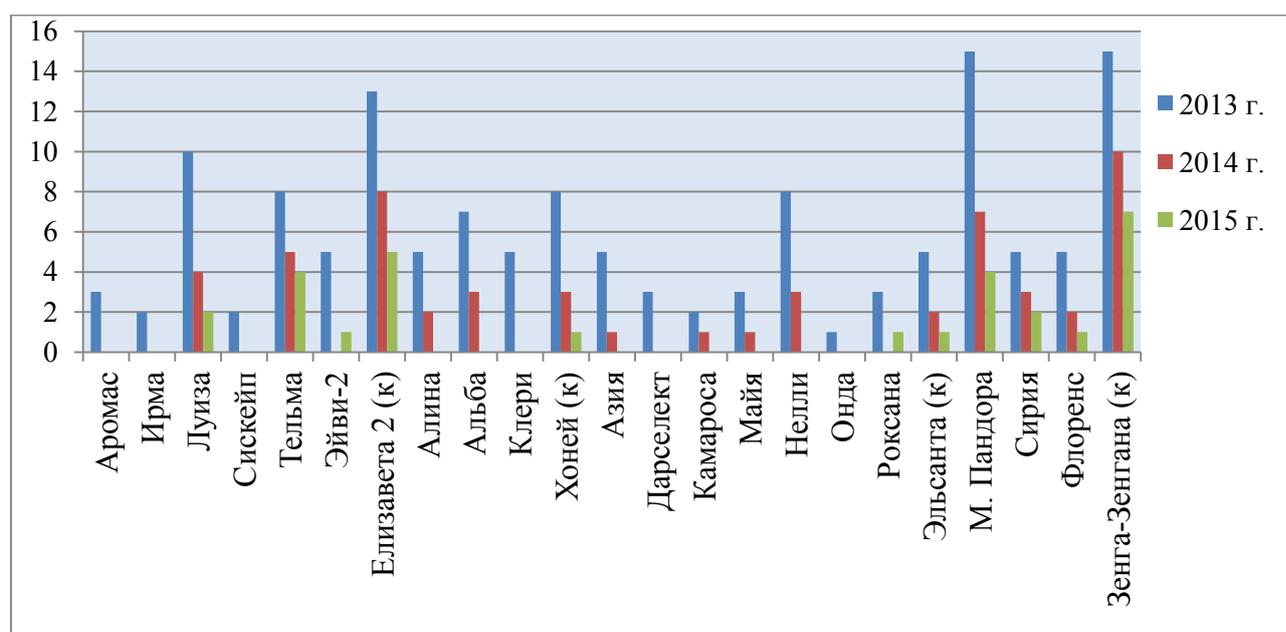


Рисунок 11 – Степень поражения сортов земляники серой гнилью, %

В 2014 г. средние температуры в весенний период были выше по сравнению с 2015 г., но осадков в 2015 г. выпало больше во время цветения и созревания ягод. Летний период 2014 г. сопровождался достаточным количеством осадков, что повлияло на появление белой и бурой пятнистости (Рисунок 4).

Поражение бурой пятнистостью листьев до 3-х баллов отмечено у сорта М. Пандора. У остальных сортов поражение от слабого (0,5 балла – Тельма) до среднего (2,5 балла – Луиза) (Таблица 9).

Таблица 9 – Степень поражения сортов земляники основными болезнями, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Пятнистость, балл						Вертициллезное увядание, балл		
		бурая			белая			2013	2014	2015
		2013	2014	2015	2013	2014	2015			
нейтральнодневные сорта										
1	Аромас	1,0	1,3	0,5	0,7	1,3	0,7	0	1,0	1,0
2	Ирма	1,0	1,3	0,5	0,3	1,3	1,0	0	1,0	1,0
3	Луиза	2,5	2,0	1,7	0,7	3,0	1,3	0	2,0	2,0
4	Сискейп	2,0	1,7	1,0	1,0	1,7	1,0	1,0	2,0	2,0
5	Тельма	0,5	2,0	1,7	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	Эйви-2	1,5	2,3	2,0	1,5	2,0	1,3	1,0	2,0	1,0
7	Елизавета 2 (к)	1,0	1,7	1,5	0,7	1,5	1,0	0,8	1,5	1,0
сорта короткого дня: раннего срока созревания										
8	Алина	1,5	2,0	1,0	0,7	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0
9	Альба	1,0	1,3	0,7	0,5	1,7	1,0	1,0	2,0	1,0
10	Клери	1,5	1,3	1,0	0,3	1,0	1,0	0	1,0	1,0
11	Хоней (к)	1,5	2,3	1,3	0,5	3,0	2,0	1,0	3,0	2,0
среднего срока созревания										
12	Азия	1,7	1,0	1,0	0,7	1,7	0,7	1,0	2,0	2,0
13	Дарселект	1,7	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	0,3	2,0	0,8
14	Камароса	2,0	1,3	1,3	1,0	1,7	1,0	0	2,0	1,0
15	Майя	1,7	1,0	1,3	0,3	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0
16	Нелли	1,7	2,3	1,7	1,0	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
17	Онда	1,0	1,0	0,3	1,0	1,3	0,7	0	1,0	1,0
18	Роксана	1,5	1,3	1,0	1,0	2,3	1,0	0	1,0	2,0
19	Эльсанта (к)	1,0	1,0	1,0	0,3	2,3	1,0	0	1,0	2,0
позднего срока созревания										
20	М. Пандора	3,0	2,7	2,3	1,7	2,0	0,7	1,0	3,0	2,0
21	Сирия	0,7	1,0	1,0	0,3	1,7	1,0	0	1,0	1,0
22	Флоренс	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	0,7	0	1,0	1,0
23	Зенга-Зенгана (к)	1,3	2,0	1,7	1,0	2,3	1,0	1,0	1,0	2,0

Сильное поражение белой пятнистостью листьев в 3 балла отмечено в 2014 г. у сортов: Луиза, Алина, Хоней, Зенга-Зенгана.

Оценку вертициллезом проводили в два срока: в период плодоношения и в начале сентября, так как в летний период наступал спад заболевания, а пораженные растения могут появляться до первых морозов.

Учитывая возраст растений (один год) в 2013 г. поражение вертициллезом было очень слабое до 1 балла. Среднее поражение до 3-х баллов отмечено в 2014 г. у сортов Хоней и М. Пандора. В 2015 г. все исследуемые сорта поражались болезнью слабо до 2 баллов (Таблица 9).

Все сорта-интродуценты, предложенные к изучению по годам очень слабо

до 2 баллов повреждались основными вредителями: паутиным клещом и стеблевой нематодой (Таблица 10).

Таблица 10 – Степень поражения сортов вредителями

№ п/п	Сорт	Вредители, балл					
		паутиный клещ			стеблевая нематода		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	1,5	1,7	1,3	0	1,7	1,0
2	Ирма	1,0	1,0	1,0	0	1,3	1,0
3	Луиза	1,0	1,0	1,3	1,0	2,0	1,3
4	Сискейп	2,0	1,8	1,7	1,0	1,5	1,0
5	Тельма	1,0	1,0	1,3	0	1,0	1,3
6	Эйви-2	1,5	1,0	1,0	0,5	1,8	1,0
7	Елизавета 2 (к)	1,0	1,3	1,3	0,5	1,7	1,0
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
8	Алина	1,0	1,0	1,7	1,0	1,0	1,3
9	Альба	0,3	1,0	1,0	0	1,0	0
10	Клери	0,5	1,0	1,0	0	1,0	0
11	Хоней (к)	0,5	0,8	1,0	0,5	1,0	1,0
среднего срока созревания							
12	Азия	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,7
13	Дарселект	0,5	1,0	1,3	0,5	1,0	1,0
14	Камароса	1,0	1,0	1,0	0,5	1,3	1,0
15	Майя	0,5	0,7	1,0	0,5	1,0	0,7
16	Нелли	1,5	1,3	1,7	1,0	2,0	1,0
17	Онда	1,0	0,5	1,0	0	1,3	1,0
18	Роксана	1,5	1,0	1,7	0	0,7	0,9
19	Эльсанта (к)	1,0	1,0	1,5	0,3	1,3	1,0
позднего срока созревания							
20	М. Пандора	1,5	1,0	1,3	2,0	1,0	1,0
21	Сирия	1,0	1,3	1,0	0	0,7	1,0
22	Флоренс	1,0	1,3	1,0	0,3	1,0	1,0
23	Зенга-Зенгана (к)	2,0	1,0	1,7	0,7	1,3	1,7

Наиболее устойчивыми к комплексу поражения вредителями оказались сорта нейтральнодневные: Ирма, Тельма (от 0 до 1,3 балла); короткого дня: раннего срока созревания – Альба, Клери (от 0 до 1 балла); среднего – Азия, Дарселект, Майя, Онда (от 0 до 1,3 балла); позднего – Сирия, Флоренс (от 0 до 1,3 балла).

По результатам наблюдений выделяется группа сортов с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям: нейтрального дня – Аромас, Ирма; короткого дня: раннего срока созревания – Альба, Клери; среднего срока

созревания – Азия, Дарселект, Майя, Онда; позднего срока созревания – Сирия, Флоренс.

За годы исследований у гибридов наблюдалось поражение серой гнилью, которое варьировало в пределах от 0 до 5,3 %. Комбинации скрещивания с участием сорта Елизавета 2 обладали высокой устойчивостью к болезни, на 59 % выше, чем у самого сорта. Элитная форма № 3-5-1 комбинации скрещивания Елизавета 2 x Ирма обладала высоким уровнем устойчивости к поражению серой гнилью, превосходящая материнскую форму на 66 %. Элитная форма № 1-3-4 комбинации скрещивания Ирма x Сельва по устойчивости к болезни находится на уровне сорта Ирма (материнская форма). Гибриды с участием сорта Клеттерстар (отцовская форма) по устойчивости к серой гнили в 1,5 раза выше, чем у сорта Елизавета 2 (Рисунок 11, 12).

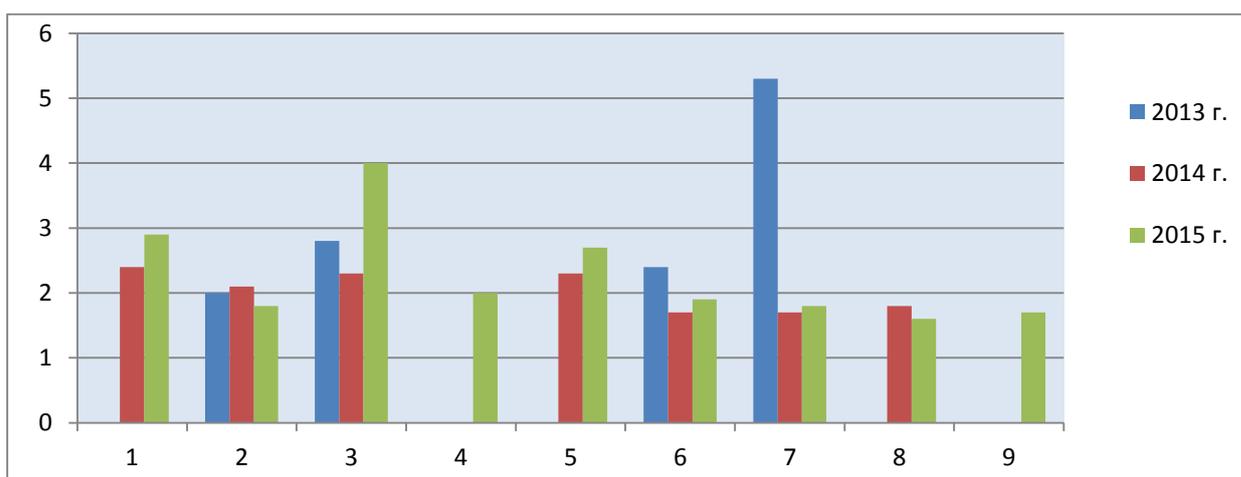


Рисунок 12 – Степень поражения гибридов серой гнилью, %

Примечание: Элитные формы: 1 – № 1-1-2, № 2 – 1-1-3 (Ирма x Клеттерстар), № 3 – 1-3-1, № 4 – 1-3-4 (Ирма x Сельва), № 5 – 2-3-1 (Елизавета 2 x Елизавета 2); № 6 – 2-5-2, № 7 – 2-5-3 (Елизавета 2 x Эйви-2), № 8 – 2-6-1 (Елизавета 2 x Сельва), № 9 – 3-5-1 (Елизавета 2 x Ирма).

Поражение пятнистостями листьев (белой и бурой) у гибридов варьировало от 0 до 2 баллов. Наиболее устойчивыми (с поражением до 1 балла) выше контрольного сорта Елизавета 2 (с поражением до 1,7 балла) были элитные формы: № 1-1-2 (Ирма x Клеттерстар), № 1-3-4 (Ирма x Сельва), № 2-3-1 (Елизавета 2 x Елизавета 2), № 2-6-1 (Елизавета 2 x Сельва), № 3-5-1 (Елизавета 2 x Ирма), (Таблица 9, 11).

Таблица 11– Степень поражения гибридов пятнистостями листьев, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Пятнистости, балл					
		бурая			белая		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015
1	Ирма х Клетгерстар						
	№ 1-1-2	0	1	1	1	1	1
	№ 1-1-3	1	2	2	1	2	1
2	Ирма х Сельва						
	№ 1-3-1	1	2	1	0	1	1
	№ 1-3-4	1	0	1	0	0	1
3	Елизавета 2 х Елизавета 2						
	№ 2-3-1	1	1	1	0	1	1
4	Елизавета 2 х Эйви-2						
	№ 2-5-2	1	2	2	0	1	1
	№ 2-5-3	0	1	1	0	2	1
5	Елизавета 2 х Сельва						
	№ 2-6-1	1	1	1	1	1	1
6	Елизавета 2 х Ирма*						
	№ 3-5-1	0	1	1	0	0	1

Основная масса гибридов относительно устойчива к основным вредителям: зафиксировано очень слабое повреждение паутинным клещом и стеблевой нематодой до 1 балла. Лишь элитные формы № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2), № 2-6-1(Елизавета 2 х Сельва), № 1-1-2 (Ирма х Клетгерстар) поражались паутинным клещом и стеблевой нематодой до 2 баллов (Таблица 12).

Таблица 12 – Степень поражения гибридов вредителями, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Вредители, балл					
		паутинный клещ			стеблевая нематода		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015
1	Ирма х Клетгерстар						
	№ 1-1-2	0	0	1	2	1	1
	№ 1-1-3	0	0	1	0	1	1
2	Ирма х Сельва						
	№ 1-3-1	1	0	1	1	1	1
	№ 1-3-4	0	0	1	0	0	1
3	Елизавета 2 х Елизавета 2						
	№ 2-3-1	0	0	1	0	0	1
4	Елизавета 2 х Эйви-2						
	№ 2-5-2	0	1	1	0	1	1
	№ 2-5-3	2	2	2	1	1	1
5	Елизавета 2 х Сельва						
	№ 2-6-1	1	1	1	2	2	1
6	Елизавета 2 х Ирма						
	№ 3-5-1	0	0	1	0	0	0

Для селекционной работы наибольшую ценность имеет получение гибридов садовой земляники обладающих комплексной устойчивостью к болезням и вредителям. Комплексной устойчивостью выше контрольного сорта Елизавета 2 обладают элитные формы: № 1-3-4 (Ирма х Сельва), № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2), № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма); на уровне контрольного сорта № 1-1-2, № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар), № 1-3-1 (Ирма х Сельва), № 2-5-2 (Елизавета 2 х Эйви-2).

Поражение земляничным клещом на сортах и гибридах садовой земляники зафиксировано не было.

3.3 Оценка продуктивности сортов и гибридов садовой земляники

3.2.1 Продуктивность сортов

Урожайность садовой земляники обусловлена морфоструктурными компонентами: массой ягод, количеством цветоносов, количеством цветковых почек, количеством завязей сформировавших плод и др. В этом отношении по нашим наблюдениям на реализацию потенциала продуктивности сорта большую долю влияния оказывает генотипический фактор, а прочие факторы имеют второстепенное значение. Реализация потенциальной продуктивности, а следовательно и потенциальной урожайности зависит от случайных факторов: варьирование урожайности, почвенного плодородия, зимостойкости, засухоустойчивости, поражения болезнями и вредителями.

Нейтральнодневные сорта

По числу цветков на кусту ($НСР_{05} - 3,0$) ни один сорт не превзошел контрольный сорт Елизавета 2 (60 шт.), лишь по числу ягод на кусту ($НСР_{05} - 4,5$) сорт Ирма (51,8 шт.) согласно критерию $НСР_{05}$ превзошел контроль (Приложение 5).

Высокая завязываемость ягод свыше 80 % за период исследований отмечена у сортов Аромас и Ирма, у остальных сортов от 66,1 до 78,2 % (Приложение 5).

Потенциальная урожайность продукции реализовалась от 64,3 % (сорт Луиза) до 87,1 % (сорт Ирма) (Приложение 6). Высокая потенциальная урожайность за годы исследований отмечена у сорта Ирма (1048,7 г).

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов выявлены достоверные различия по урожайности для 5 % уровня значимости при стандартных F_{05} 2,34 и 3,23 по факторам «сорт» и «год» соответственно. Эмпирические значения F-критерия по фактам «сорт» и «год» составили 9,38 и 0,38 соответственно. Это свидетельствует о существенных различиях только по фактору «сорт» (Приложение 7). Полученные данные позволили определить доли влияния на показатели урожайности, где генотипические особенности вносят значительный вклад – 84,4 % (Рисунок 13). Нулевая гипотеза находит свое подтверждение в отношении фактора «год» – 3,4 % и совместного воздействия факторов А и В – 3,1 %.

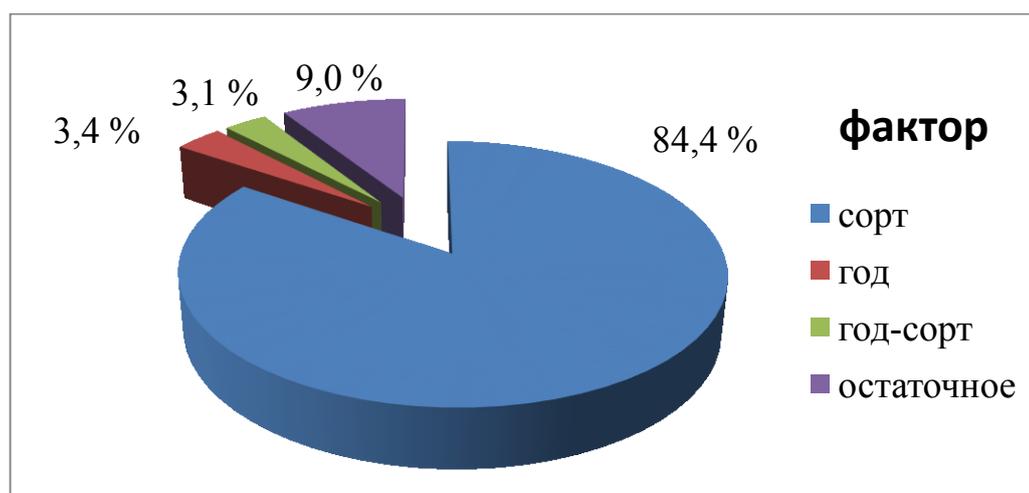


Рисунок 13 – Влияние факторов на показатель урожайности земляники у нейтральнотдневных сортов.

Стабильно высокой фактической урожайностью свыше 900 г/куст обладал сорт Ирма вошедший в первую группу согласно критерию наименьшей существенной разницы $НСР_{05}$ (Таблица 13, Приложение 8). Вторую группу составили сорта: Аромас, Эйви-2, Елизавета 2, урожай которых от 669,4 до 612,8 г/куст. С минимальной урожайностью за три года плодоношения в третью группу вошли сорта: Сискейп, Тельма, Луиза у которых значение признака ниже минимально необходимого урожая с куста (600 г/куст).

Таблица 13 – Урожайность нейтральнодневных сортов земляники садовой, 2013-2015 гг.

№ п/ п	Сорт (фактор А)	Урожайность, г/куст								V, %
		потенциальная				фактическая (фактор В)				
		2013	2014	2015	среднее	2013	2014	2015	среднее по А	
1	Аромас	825,0	864,6	728,5	806,0	750,0	647,7	610,6	669,4	10,7
2	Ирма	919,8	1100,3	1125,3	1048,7	832,2	941,9	967,2	913,8	7,6
3	Луиза	564,9	843,6	554,1	647,3	443,1	440,0	380,7	421,3	8,3
4	Сискейп	688,0	911,6	767,8	789,1	567,0	611,0	556,1	578,0	5,0
5	Тельма	537,8	791,8	767,0	699,1	429,8	477,0	522,6	476,5	9,7
6	Эйви-2	761,4	811,4	879,1	817,4	638,7	676,5	596,0	637,1	6,3
7	Елизавета 2 (к)	700,0	880,4	770,6	783,6	547,5	690,0	554,6	612,8	13,4
Среднее по фактору В		713,8	886,2	798,9		601,2	640,6	598,3		
НСР ₀₅ факторов: А – 9,39; В – F _{эмп.} < F ₀₅										

Таким образом, различия существенны только между сортами, что статистически достоверно.

Коэффициент вариации по урожайности выявил незначительную изменчивость (до 10 %) кроме сортов Аромас и Елизавета 2 со средней изменчивостью (10,7 % , 13,4 % соответственно) (Таблица 13).

Сорта короткого дня.

Ни один сорт раннего, среднего и позднего срока созревания не превзошли контрольные сорта ни по числу цветков на кусту (Хоней – 55,3 НСР₀₅ – 9,6; Эльсанта – 62,6 НСР₀₅ – 3,4; Зенга-Зенгана – 87,6 НСР₀₅ – 12,2), ни по числу ягод на кусту (Хоней – 41,7 НСР₀₅ – 7,8; Эльсанта – 49,0 НСР₀₅ – 2,9; Зенга-Зенгана – 52,3 НСР₀₅ – 5,9).

Высокая завязываемость плодов свыше 80 % была выявлена у сортов: Азия, Дарселект, Камароса, Онда, Роксана, Флоренс. Лучшая завязываемость ягод была у сорта среднего срока созревания Роксана – 91,7 %. Контрольный сорт Зенга-Зенгана, позднего срока созревания, обладал низкой завязываемостью ягод – 59,7 % (Приложение 5).

По результатам трехлетних исследований установлено, что основная масса сортов обладала потенциальной урожайностью более 600 г/куст, кроме сорта Алина с потенциалом в 477,9 г/куст (Таблица 14, Приложение 6).

Таблица 14 – Урожайность сортов садовой земляники короткого дня, 2013-2015 гг.

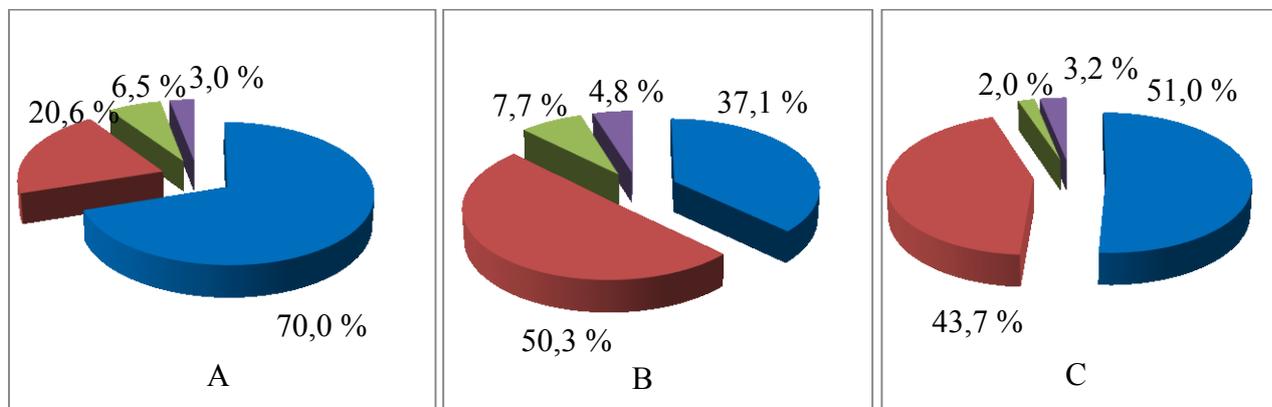
№ п/п	Сорт (фактор А)	Урожайность, г/куст							V, %	
		потенциальная				фактическая (фактор В)				среднее по А
		2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015		
раннего срока созревания										
1	Алина	506,9	508,0	418,8	477,9	366,7	368,3	296,1	343,7	12,0
2	Альба	576,0	817,2	823,0	738,7	529,9	571,7	648,0	583,2	10,3
3	Клери	637,6	1125,6	1043,5	935,6	565,2	767,3	811,8	714,8	26,7
4	Хоней (к)	501,7	854,1	859,7	738,5	409,8	563,0	676,2	549,7	24,3
Среднее по фактору В		555,6	826,2	786,3		467,9	567,6	608,0		
НСР ₀₅ факторов А – 23,19; В – 6,81										
среднего срока созревания										
5	Азия	764,3	1015,7	825,6	868,5	667,5	849,7	636,4	717,9	16,1
6	Дарселект	636,3	970,8	1067,0	891,4	566,3	777,7	834,2	726,1	19,4
7	Камароса	447,8	798,6	751,9	666,1	415,4	586,8	611,8	538,3	19,8
8	Майя	455,2	736,8	858,4	683,5	360,5	553,5	632,7	508,9	27,1
9	Нелли	637,1	829,0	848,6	771,7	538,8	459,6	604,0	534,1	13,5
10	Онда	756,6	949,2	1105,6	936,9	680,3	731,7	940,5	784,2	17,6
11	Роксана	702,8	1080,3	972,2	918,4	608,9	818,3	725,8	717,7	14,6
12	Эльсанта (к)	674,4	730,2	844,4	749,5	615,4	532,2	607,6	584,7	10,3
Среднее по фактору В		634,3	888,8	909,2		566,6	663,7	699,1		
НСР ₀₅ факторов А – 7,66; В – 10,38										
позднего срока созревания										
13	М. Пандора	587,4	910,5	918,3	805,4	461,3	656,3	694,3	604,0	20,7
14	Сирия	531,7	778,3	804,0	704,7	441,3	475,7	589,6	502,2	15,5
15	Флоренс	665,8	971,5	1019,2	960,1	593,2	779,6	928,0	766,9	19,6
16	Зенга-Зенгана (к)	574,4	658,8	871,4	701,5	321,6	393,8	554,6	423,3	28,2
Среднее по фактору В		589,8	829,8	903,2		454,4	576,4	691,6		
НСР ₀₅ факторов А – 15,68; В – 13,43										

В зависимости от генетических особенностей сорта потенциальная урожайность продукции реализовалась от 60,3 % до 86,6 %. Свыше 75 % потенциальную урожайность реализуют сорта: ранние – Альба, Клери; средние – Азия, Дарселект, Камароса, Онда, Роксана, Эльсанта; поздние – М. Пандора, Флоренс. Низкий процент реализации зафиксирован у сорта позднего срока созревания Зенга-Зенгана – 60,3 (Приложение 6).

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов выявлены достоверные различия по фактической урожайности для 5 % уровня значимости при стандартных $F_{05} - 3,01$ и $3,40$ для сортов раннего и позднего срока созревания; $F_{05} - 2,20$ и $3,18$ для сортов среднего срока созревания. Эмпирические значения F-критерия по фактам «сорт» и «год»

составили для сортов по срокам созревания: ранние – 23,18 и 6,81; средние – 7,66 и 10,38; поздние – 15,68 и 13,43 соответственно. Это свидетельствует о существенных различиях между сортами, что позволило их сгруппировать согласно критерию наименьшей существенной разности $НСР_{05}$ с целью выявления наиболее урожайных сортов (Таблица 14, Приложение 7).

В первую группу согласно $НСР_{05}$ вошли сорта со стабильно высокой урожайностью свыше 600 г/куст: Онда, Флоренс, Дарселект, Азия, Роксана, Клери, М. Пандора. Вторую группу составили сорта: Эльсанта, Альба, Хоней, Камароса, Нелли, Майя, Сирия урожай которых составляет от 584,7 до 502,2 г/куст. С минимальной урожайностью за три года плодоношения в 423,3 и 343,7 г/куст отмечены сорта Зенга-Зенгана и Алина соответственно, составившие третью группу. Математическая обработка полученных результатов опытов по урожайности методом двухфакторного дисперсионного анализа с факторами «сорт» и «год» оказались статистически достоверны по обоим факторам (Рисунок 14, Приложение 8).



фактор: ■ – сорт, ■ – год, ■ – год-сорт, ■ – остаточное

Рисунок 14 – Влияние факторов на показатель урожайности земляники у сортов короткого дня по срокам созревания: А – раннего; В – среднего; С – позднего

При этом наибольшее влияние более 50 % фактора «сорт» установлено у сортов раннего и позднего срока созревания, фактора «год» у сортов среднего срока созревания.

За годы исследований установлено, что основная масса сортов по срокам созревания имела среднюю изменчивость по урожайности с коэффициентом

вариации от 10,3 % (Эльсанта) до 19,6 % (Флоренс), лишь у пяти сортов: М.Пандора, Хоней, Клери, Майя, Зенга-Зенгана выявлена значительная изменчивость свыше 20 %, что связано с влиянием внешних факторов (погодные условия) и со сложной структурой самого признака (слагаемые компоненты продуктивности) (Таблица 14).

Урожай товарной продукции является самым важным интегральным признаком сорта и зависит от уровня его адаптации к комплексу неблагоприятных абиотических и биотических факторов и генетической продуктивности.

В зависимости от погодных условий и генотипа сорта наблюдалось значительное варьирование фактической урожайности продукции у нейтральнодневных сортов от 18,1 до 39,3 т/га; у сортов короткого дня от 14,8 до 33,7 т/га (Приложение 6).

С 95 % вероятностью можно утверждать, что за годы исследований выделились стабильно высокоурожайные сорта: нейтральнодневной – Ирма; короткого дня: Азия, Дарселект, Клери, М. Пандора, Онда, Роксана, Флоренс, которые превосходили контрольные сорта: Елизавета 2, Хоней, Эльсанта, Зенга-Зенгана в среднем от 5,8 до 15,5 т/га.

3.3.2 Продуктивность гибридов

По количеству ягод значительно превзошли контрольный сорт Елизавета 2 (47,1 шт./куст) элитные формы № 2-6-1 (Елизавета 2 x Сельва – 55,7 шт./куст), № 3-5-1(Елизавета 2 x Ирма – 55,3 шт./куст) (Приложение 6, 9).

Процент завязываемости ягод у гибридов варьировал в пределах от 74,4 до 87,9 (Приложение 9). Наилучшая завязываемость отмечена у элитной формы комбинации скрещивания Елизавета 2 x Эйви-2 – 87,9 %.

Потенциальная урожайность гибридов за годы исследований варьировала в пределах от 608,4 г/куст (№ 1-1-2 комбинации скрещивания Ирма x Клеттерстар) до 1181,3 г/куст (№ 2-6-1 комбинации скрещивания Елизавета 2 x

Сельва) (Приложение 10).

Наивысшей фактической урожайностью более 800 г/куст обладали элитные формы: № 2-6-1 – Елизавета 2 х Сельва; № 3-5-1 – Елизавета 2 х Ирма; высокой от 500 г/куст до 800 г/куст: Ирма х Клеттерстар (№ 1-1-3), Ирма х Сельва (№ 1-3-1, № 1-3-4), Елизавета 2 х Эйви-2 (№ 2-5-2, № 2-5-3); средней до 500 г/куст: № 1-1-2 – Ирма х Клеттерстар, № 2-3-1 – Елизавета 2 х Елизавета 2.

Фактическая урожайность с куста выше, чем у контрольного сорта Елизавета 2 (612,8 г) установлена у элитных форм: № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар – 620,5 г); № 1-3-4 (Ирма х Сельва – 659,3г); № 2-5-2, № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2 – 790,2 г и 636,9 г); № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва – 893,5 г); № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма – 850,3 г) (Таблица 13, Рисунок 15, Приложение 10).

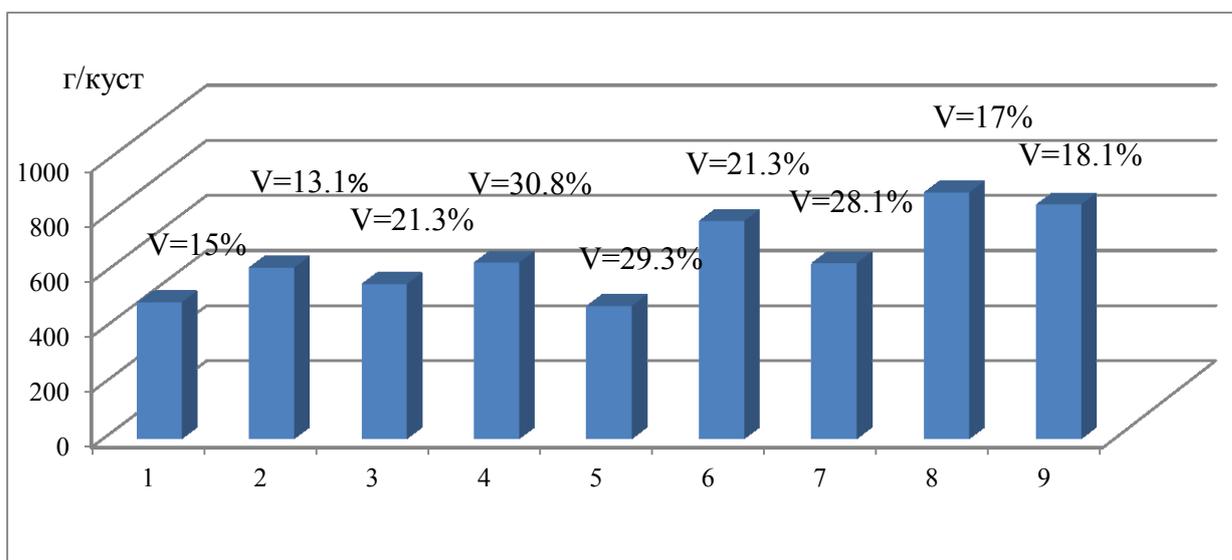


Рисунок 15 – Средний урожай гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.

Примечание: Элитные формы: 1 – № 1-1-2, 2 – № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар); 3 – № 1-3-1, 4 – № 1-3-4 (Ирма х Сельва); 5 – № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2); 6 – № 2-5-2, 7 – № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2); 8 – № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва); № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма).

Расчет коэффициента вариации по урожайности показал, что средняя изменчивость от 13,1 % до 18,1 % выявлена у элитных форм: № 1-1-2, № 1-1-3 – Ирма х Клеттерстар; № 2-6-1 – Елизавета 2 х Сельва; № 3-5-1 – Елизавета 2 х Ирма. У остальных гибридов выявлена значительная изменчивость с коэффициентом вариации свыше 20 %.

Проанализировав Рисунок 15 и Приложения 10 можно выделить группу

гибридов, обладающих высоким уровнем компонентов продуктивности: № 2-6-1 (Елизавета 2 x Сельва); № 3-5-1 (Елизавета 2 x Ирма).

3.3 Оценка качества ягод сортов и гибридов садовой земляники

3.3.1 Качество ягод сортов

Товарные качества ягод садовой земляники в первую очередь характеризуются ее массой и размером.

Нейтральнодневные сорта.

Варьирование массы ягод 1-го порядка по годам составляет от 13,1 г (сорт Елизавета 2), до 31,7 г (сорт Ирма) (Таблица 15).

Таблица 15 – Масса ягод нейтральнодневных сортов земляники садовой, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт (фактор А)	Средняя масса ягод, г							V, %	
		1-го порядка				по всем сборам (фактор В)				среднее по А
		2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015		
1	Аромас	18,0	20,8	18,6	19,1	12,5	13,9	14,2	13,5	12,2
2	Ирма	20,9	31,7	25,3	26,0	14,6	20,3	18,6	17,8	16,4
3	Луиза	16,2	20,3	19,2	18,6	11,6	13,1	14,1	13,9	16,2
4	Сискейп	18,1	27,9	24,4	23,5	12,6	17,7	16,8	15,7	17,3
5	Тельма	16,3	22,0	19,2	19,2	10,8	15,9	13,4	13,4	19,0
6	Эйви-2	18,8	28,5	26,5	24,6	14,1	14,7	14,9	14,6	3,0
7	Елизавета 2 (к)	13,1	16,4	15,3	14,9	12,5	13,8	12,8	12,7	8,0
Среднее по фактору В		17,3	23,9	21,2		12,7	15,6	15,0		
НСР ₀₅ факторов: А – 2,68; В – 6,51										

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов-интродуцентов садовой земляники выявлены достоверные различия по средней массе ягод для 5-% уровня значимости при стандартных $F_{05,2,34}$ и 3,23 по факторам «сорт» и «год» соответственно. Эмпирические значения составили 2,69 и 6,51, превышающие F_{05} (Таблица 15, Приложение 11).

Это свидетельствует о существенных различиях между сортами, что позволило их сгруппировать согласно критерию наименьшей существенной разности НСР₀₅ с целью выявления наиболее крупноплодных сортов (Приложение 12). Самыми крупноплодными, вошедшими согласно НСР₀₅ в первую группу,

оказались сорта Ирма и Сискейп со средней массой ягод 17,8 и 15,7 г соответственно. Основная часть исследуемых сортов, средняя масса которых составляет от 14,6 до 12,7 г, вошла во вторую группу. Средняя масса ягод по данным Таблицы 15 не достигает европейских стандартов (25 г). В Краснодарском крае на плантациях возделывания садовой земляники указанная средняя масса ягоды отмечена только у ягод первых сборов, а из-за аномально высоких температур в период созревания ягод и большого числа рожков до 15 шт./куст (при оптимальном количестве 7-8 шт.) происходит последующее мельчание ягод.

Математическая обработка полученных данных позволила определить доли влияния факторов на среднюю массу ягоды: наибольшее 61,4 % оказывает фактор «год»; фактор «сорт» в меньшей степени – 25,2 % (Рисунок 16).

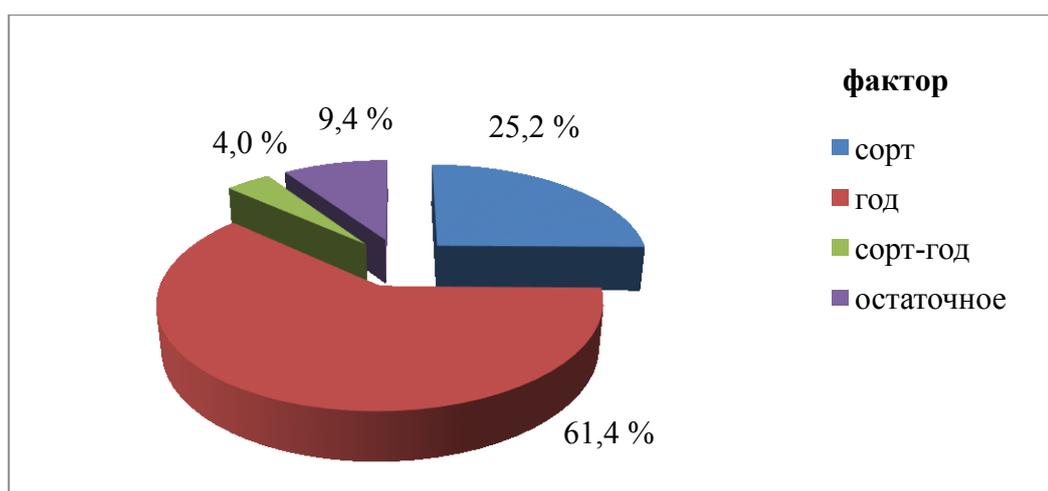


Рисунок 16 – Влияние факторов на массу ягоды земляники у нейтральнотдневных сортов

Признак крупноплодности у исследуемых сортов за трехлетний период изменялся в средней степени (10-20 %): Аромас, Ирма, Луиза, Сискейп, Тельма. Незначительная изменчивость (менее 10 %) отмечена у сортов: Эйви-2, Елизавета 2 (Таблица 15).

Расчет индекса формы плода позволил разделить сорта на округлые: Елизавета 2, (индекс формы = 1,0); и продолговатые: Аромас, Ирма, Луиза, Сискейп, Тельма, Эйви-2 (индекс плода $\geq 1,1$) (Приложение 13).

По плотности ягод сорта ранжированы на группы: с высокой плотностью свыше 380 г: Луиза, Тельма; со средней плотностью от 300 г до 380 г: Аромас, Елизавета 2, Ирма, Сискейп, Эйви-2 (Приложение 13).

Сорта короткого дня.

Варьирование массы ягод 1-порядка по годам составляет от 8,9 г (сорт Зенга-Зенгана) до 39,9 г (сорт Онда).

По результатам исследований было установлено, согласно критерию НСР₀₅, что основная масса сортов 1-го порядка садовой земляники относится к группе очень крупноплодных (средняя масса ягод более 12 г), кроме сорта Зенга-Зенгана, который относится к крупной по размеру ягод группе со средней массой ягод – 11,2 г. Наиболее крупноплодными (свыше 25 г) за годы исследований оказались сорта: Азия, Алина, Дарселект, Клери, Онда, Роксана со средней массой ягод от 25,6 до 36,0 г (Таблица 16).

В результате двухфакторного дисперсионного анализа показателей исследуемых сортов выявлены достоверные различия по средней массе ягод по всем сборам для 5 % уровня значимости при стандартных $F_{05} - 3,01$ и $3,40$ для сортов раннего и позднего срока созревания; $F_{05} - 2,20$ и $3,18$ для сортов среднего срока созревания. Эмпирические значения F-критерия по фактам «сорт» и «год» составили для сортов по срокам созревания: ранние – $2,86$ и $1,57$; средние – $10,28$ и $1,62$; поздние – $16,85$ и $1,89$ соответственно. Это свидетельствует о существенных различиях по фактору «сорт» только между сортами среднего и позднего срока созревания. Полученные данные позволили сгруппировать сорта согласно критерию наименьшей существенной разности НСР₀₅ с целью выявления наиболее крупноплодных сортов (Таблица 16, Приложение 11).

Самыми крупноплодными сортами, вошедшие в первую группу, оказались Роксана и Онда, средняя масса ягоды составила $21,3$ и $20,5$ г соответственно. Основная часть исследуемых сортов, средняя масса ягоды которых варьировала от $17,7$ до $15,4$ г, вошла во вторую группу. Четыре сорта Сирия, Хоней, М. Пандора и Эльсанта, со средней массой ягоды от $13,2$ до $12,0$ г, составили третью группу. Последняя четвертая группа с наименьшим показателем этого признака

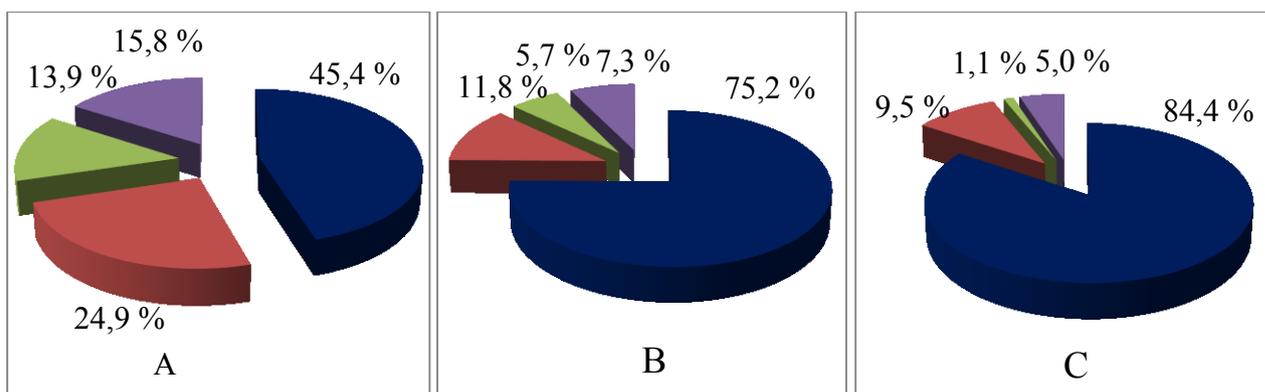
представлена сортом Зенга-Зенгана, обладающим самой низкой средней массой ягоды – 8,0 г.

Таблица 16 – Масса ягод сортов земляники садовой короткого дня, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт (фактор А)	Средняя масса ягод, г							среднее по А	V, %
		1-го порядка				по всем сборам (фактор В)				
		2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015		
раннего срока созревания										
1	Алина	24,3	28,2	24,3	25,6	17,3	17,7	14,1	16,4	12,0
2	Альба	24,1	25,5	23,7	24,4	14,4	18,0	16,2	16,2	9,8
3	Клери	20,2	29,5	28,4	26,0	15,4	17,4	19,8	16,5	12,6
4	Хоней (к)	14,7	25,9	22,7	21,1	11,1	14,6	13,8	13,2	13,9
Среднее по фактору В		20,8	27,3	24,8		14,6	16,9	16,0		
НСР ₀₅ факторов: А, В – F _{эмп.} < F ₀₅										
среднего срока созревания										
5	Азия	22,9	32,7	29,0	28,2	17,9	17,7	17,2	17,6	2,1
6	Дарселект	20,3	36,6	29,9	28,9	14,3	19,3	19,4	17,7	16,5
7	Камароса	17,0	25,1	22,1	21,4	14,6	15,8	16,1	15,5	5,1
8	Майя	23,1	25,4	23,4	24,0	13,1	16,7	17,1	15,6	14,1
9	Нелли	23,6	24,3	22,7	23,5	15,5	15,7	15,1	15,4	2,0
10	Онда	32,4	39,9	35,7	36,0	19,6	21,0	20,9	20,5	3,8
11	Роксана	27,0	33,6	27,9	29,5	22,1	22,6	19,1	21,3	8,9
12	Эльсанта (к)	24,1	21,6	19,0	20,7	12,0	11,5	12,4	12,0	4,6
Среднее по фактору В		23,8	29,9	26,2		16,1	17,5	17,2		
НСР ₀₅ факторов: А – 10,28; В – F _{эмп.} < F ₀₅										
позднего срока созревания										
13	М. Пандора	16,8	19,5	17,7	18,0	11,5	13,9	13,1	12,8	9,6
14	Сирия	15,7	19,1	19,0	17,9	12,6	13,7	13,4	13,2	4,3
15	Флоренс	16,9	21,8	22,7	20,5	14,8	15,4	16,0	15,4	3,9
16	Зенга-Зенгана (к)	8,9	13,0	11,8	11,2	6,4	8,2	9,4	8,0	18,9
Среднее по фактору В		14,6	18,4	17,8		11,3	12,8	13,0		
НСР ₀₅ факторов: А – 16,85; В – F _{эмп.} < F ₀₅										

Математическая обработка полученных результатов опытов, по сравнению средней массы ягод исследуемых сортов позволила определить доли влияния на результативный показатель: наибольшее (более 45 %) влияние по группам сортов оказывает фактор «сорт» (Рисунок 17).

Фактор «год» менее влияет на показатель средней массы ягоды у сортов по срокам созревания: ранних – 24,9 %, средних – 11,8 %, поздних – 9,5 %.



фактор: ■ – сорт, ■ – год, ■ – год-сорт, ■ – остаточное

Рисунок 17 – Влияние факторов на массу ягоды земляники у сортов короткого дня по срокам созревания: А – раннего; В – среднего; С – позднего

Коэффициент вариации по признаку крупноплодности изменялся в средней степени (10-20 %) у сортов: Алина, Клери, Хоней, Дарселект, Майя, Зенга-Зенгана. Незначительная изменчивость (менее 10 %) отмечена у сортов: Альба, Азия, Камароса, Нелли, Онда, Эльсанта, М.Пандора, Сирия, Флоренс. Наиболее близким к выровненному признаку крупноплодности были сорта Нелли и Азия (2,0 %) (Таблица 16).

Сорта земляники по срокам созревания (ранние, средние, поздние) после расчета индекса формы плода были разделены на округлые: Дарселект, Онда, М.Пандора, Флоренс, Зенга-Зенгана (индекс формы = 1,0); и продолговатые: Алина, Альба, Клери, Хоней, Азия, Камароса, Майя, Нелли, Роксана, Эльсанта, Сирия (индекс плода $\geq 1,1$) (Приложение 13).

Масса ягод связана с их размерами: длиной и диаметром. Согласно требованиям ГОСТ Р53884-2010 [33], предъявляемыми к качеству свежих плодов, ягоды исследуемых помологических сортов, как нейтрального дня, так и короткого относятся к высшему товарному сорту (размер по наибольшему поперечному сечению более 25 мм (Приложение 13).

Анализ плотности ягод позволил ранжировать сорта на группы: с высокой плотностью свыше 380 г: Алина, Альба, Камароса, Нелли, Онда, Сирия; со средней плотностью от 300 г до 380 г: Азия, Аромас, Дарселект, Елизавета 2, Ирма, Клери, Майя, Роксана, Сискейп, Флоренс, Эйви-2; с плотностью менее 300

г: Зенга-Зенгана, М. Пандора, Хоней, Эльсанта, (Приложение 13).

Особую ценность для селекционной работы на высокую плотность представляют сорта как источники с плотностью выше 400 г: Алина (468 г), Сирия (464 г), Онда (407 г).

Среди исследуемых сортов нейтрального и короткого дня, анализируя Таблицы 15, 16 и Приложение 13 наибольший уровень признаков крупноплодности (средняя масса ягоды выше 15 г) и плотности ягод (выше 380 г) сочетают сорта Онда и Алина. Среди крупноплодных (средняя масса ягоды выше 12 г) сортов с плотностью более 400 г отмечены: Луиза, Тельма, Сирия; самый низкий уровень отмечен у сорта Зенга-Зенгана с плотностью ягод 201 г и средней массой ягод 8,0 г.

Все исследуемые сорта прошли дегустационную оценку свежих плодов и плодов переработки (варенье). Результаты дегустационных совещаний показали, что качество свежих плодов существенно различается по вкусу: от 3,5 балла (Алина) до 4,9 балла (Клери, Дарселект, Флоренс) (Таблица 17).

Хорошие вкусовые качества ягод (4,6 – 4,9 балл) отмечены у сортов: нейтральнодневных: Елизавета 2, Ирма; короткого дня: Альба, Азия, Дарселект, Майя, М.Пандора, Онда, Флоренс.

Таблица 17 – Дегустационная оценка ягод свежей земляники садовой, 2013-2015 гг. (средний балл)

№ п/п	Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция мякоти	Ароматичность	Оценка вкуса	Общая оценка
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
2	Ирма	5,0	4,8	4,7	4,0	4,7	4,7
3	Луиза	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,2
4	Сискейп	4,2	4,2	4,1	3,8	3,8	4,0
5	Тельма	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	3,9
6	Эйви-2	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,5
7	Елизавета 2 (к)	4,8	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
8	Алина	4,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,5
9	Альба	5,0	4,8	4,5	4,0	4,5	4,6
10	Клери	5,0	4,9	4,9	4,5	5,0	4,9
11	Хоней (к)	4,9	4,7	4,5	4,2	4,5	4,6
среднего срока созревания							
12	Азия	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,9
13	Дарселект	5,0	5,0	4,8	4,8	5,0	4,9
14	Камароса	5,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5
15	Майя	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
16	Нелли	4,5	4,7	4,0	4,0	4,3	4,3
17	Онда	5,0	5,0	4,8	4,5	4,5	4,8
18	Роксана	4,5	4,5	4,5	4,0	4,3	4,4
19	Эльсанта (к)	4,5	4,5	4,7	4,3	4,5	4,5
позднего срока созревания							
20	М. Пандора	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,8
21	Сирия	4,8	4,8	4,5	4,0	4,5	4,5
22	Флоренс	4,9	5,0	5,0	4,5	5,0	4,9
23	Зенга-Зенгана (к)	4,5	4,5	4,0	4,0	4,5	4,3

Результаты дегустационных оценок плодов переработки (варенье) существенных различий не выявили, все сорта оценивались в пределах 4,6-4,8 балла (Таблица 18).

Таблица 18 – Дегустационная оценка плодов переработки (варенье) земляники садовой, 2013-2015 гг. (средний балл)

№ п/п	Сорт	Внешний вид	Окраска	Консистенция мякоти	Оценка вкуса	Общая оценка
нейтральнодневные сорта						
1	Аромас	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8
2	Ирма	4,9	4,8	4,7	4,8	4,8
3	Луиза	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8
4	Сискейп	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6
5	Тельма	4,6	4,8	4,7	4,7	4,7
6	Эйви-2	4,6	4,7	4,7	4,6	4,7
7	Елизавета 2 (к)	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8
сорта короткого дня: раннего срока созревания						
8	Алина	4,9	4,7	4,8	4,7	4,7
9	Альба	4,8	4,9	4,7	4,8	4,8
10	Клери	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8
11	Хоней (к)	4,9	4,7	4,8	4,9	4,8
среднего срока созревания						
12	Азия	4,8	4,7	4,8	4,6	4,7
13	Дарселект	4,8	4,8	4,9	5,0	4,8
14	Камароса	4,7	4,8	4,6	4,6	4,6
15	Майя	5,0	4,7	4,7	4,8	4,7
16	Нелли	4,7	4,7	4,6	4,6	4,7
17	Онда	4,6	4,5	4,6	4,8	4,6
18	Роксана	5,0	4,9	4,9	4,6	4,8
19	Эльсанта (к)	4,7	4,9	4,7	4,8	4,8
позднего срока созревания						
20	М. Пандора	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
21	Сирия	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8
22	Флоренс	4,9	4,9	4,6	4,7	4,8
23	Зенга-Зенгана (к)	4,7	4,7	4,5	4,6	4,6

Наличия связи между хозяйственно-ценными и морфологическими признаками методом корреляционного анализа выявил у исследуемых сортов садовой земляники ряд взаимодействий: урожайность и средняя масса ягоды ($r = 0,561$), урожайность и число цветоносов ($r = 0,334$), урожайность и число ягод на растении ($r = 0,581$), число листьев и средняя масса ягоды ($r = -0,426$), число листьев и число цветоносов ($r = 0,278$), число листьев и число ягод на растении ($r = 0,461$), масса ягоды по всем сборам и число ягод на растении ($r = -0,309$), число цветоносов и число ягод на растении ($r = 0,835$), между урожайностью и числом листьев ($r = -0,014$) наличие существенной связи не установлено (Приложение 14).

Установлена связь между признаками: плотность и средняя масса ягоды ($r = 0,257$), плотность и индекс ягоды ($r = 0,374$), средняя масса ягоды и индекс ягоды ($r = 0,239$), степень подмерзания и число цветоносов ($r = -0,322$), степень подмерзания и общая оценка состояния растения ($r = -0,737$), степень подмерзания и урожайность ($r = -0,254$), число цветоносов и общая оценка состояния растения ($r = 0,377$), общая оценка состояния растения и урожайность ($r = 0,390$) (Приложение 14).

3.4.2 Качество ягод гибридов

Средняя масса ягод гибридов 1-го порядка за годы исследований варьировала в пределах от 14,3 г (№ 1-3-1 – Ирма х Сельва) до 21 г (№ 2-5-2 – Елизавета 2 х Эйви-2) (Приложение 15).

Все выделенные гибриды относятся к группе очень крупноплодных с массой ягоды более 12 г, средний вес ягод по всем сборам варьировал в пределах от 12,2 г (№ 1-1-3 – Ирма х Клеттерстар) до 16,0 г (№ 2-6-1 – Елизавета 2 х Сельва). Средней массой ягод свыше 15,0 г обладали элитные формы: № 2-5-2 (Елизавета 2 х Эйви-2), № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва), № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма). Выделены элитные формы превышающие по средней массе ягод контрольный сорт Елизавета 2 (12,7 г) №1-3-1 (12,9 г), № 1-3-4 (13,8 г) (Ирма х Сельва); № 2-3-1 (13,0 г) (Елизавета 2 х Елизавета 2); № 2-5-2 (15,3 г) (Елизавета 2 х Эйви-2); № 2-6-1 (16,0 г) (Елизавета 2 х Сельва); №3-5-1 (15,3 г) (Елизавета 2 х Ирма) (Таблица 15, Рисунок 18, Приложение 15).

По крупноплодности (масса ягоды > 15 г) выделяется элитные формы: № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва – 16,0 г); № 2-5-2 (Елизавета 2 х Эйви-2 – 15,3 г); № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма – 15,3 г).

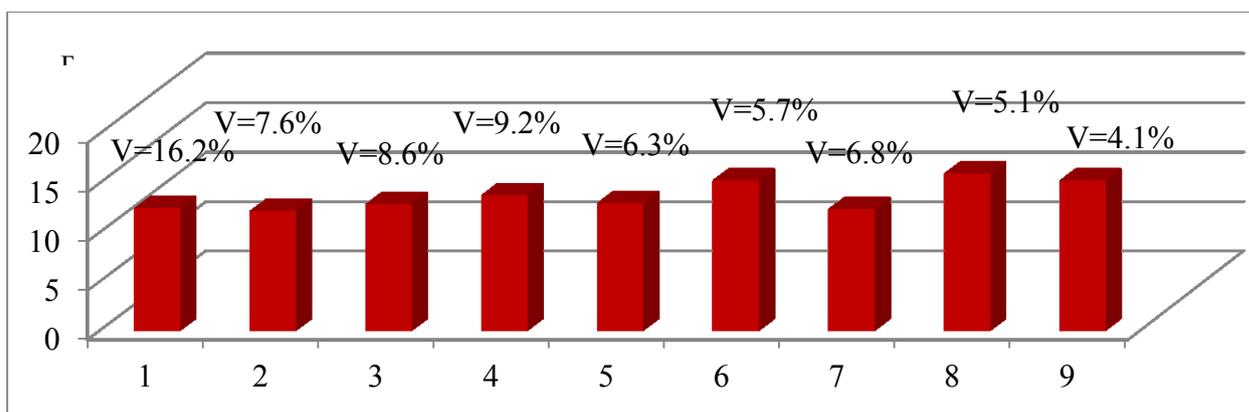


Рисунок 18 – Средняя масса ягоды гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.
Примечание: Элитные формы: 1 – № 1-1-2, 2 – № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар); 3 – № 1-3-1, 4 – № 1-3-4 (Ирма х Сельва); 5 – № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2); 6 – № 2-5-2, 7 – № 2-5-3 (Елизавета 2 х Эйви-2); 8 – № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва); 9 – № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма).

Расчет коэффициента вариации у выделенных гибридов позволил выявить незначительную изменчивость признака крупноплодности (менее 10 %), лишь у элитной формы № 1-1-2 (Ирма х Клеттерстар) выявлена средняя изменчивость (16,2 %) признака крупноплодности.

Технические показатели качества ягод гибридов садовой земляники соответствуют требованиям ГОСТ Р 53884-2010 [33], предъявляемыми к качеству свежих плодов (размер по наибольшему поперечному сечению более 25 мм) (Приложение 16).

Расчёт индекса формы плода позволил сгруппировать гибриды на округлые ($0,9 < K < 1,1$) и продолговатые ($K \geq 1,1$). Округлая форма у элитных форм: № 1-3-4 Ирма х Сельва; № 2-3-1 Елизавета 2 х Елизавета 2; № 2-5-2 Елизавета 2 х Эйви-2. Остальные имеют продолговатую форму (Приложение 16).

Была проведена дегустационная оценка свежих плодов гибридов садовой земляники. В ходе дегустационных совещаний резких различий между элитными формами не выявлено, все отмечены высокими баллами (более 4,6) (Таблица 19).

Таблица 19– Дегустационная оценка свежих ягод гибридов земляники садовой, 2013-2015 гг. (средний балл)

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Внешний вид	Окраска	Консистенция мякоти	Оценка вкуса	Общая оценка
1	Ирма х Клеттерстар					
	№ 1-1-2	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7
	№ 1-1-3	4,7	4,6	4,7	4,6	4,6
2	Ирма х Сельва					
	№ 1-3-1	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6
	№ 1-3-4	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7
3	Елизавета 2 х Елизавета 2					
	№ 2-3-1	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
4	Елизавета 2 х Эйви-2					
	№ 2-5-2	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7
	№ 2-5-3	4,6	4,6	4,6	4,7	4,6
5	Елизавета 2 х Сельва					
	№ 2-6-1	4,7	4,6	4,6	4,7	4,7
6	Елизавета 2 х Ирма					
	№ 3-5-1	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8

Анализируя Таблицы 15, 19, Приложение 15 и Рисунок 18 можно заключить, что элитные формы № 2-6-1 комбинации скрещивания Елизавета 2 х Сельва и № 3-5-1 комбинации скрещивания Елизавета 2 х Ирма, сочетают в себе признак крупноплодности и качества товарной продукции, превосходящие контрольный сорт Елизавета 2.

3.4.3 Биохимический анализ плодов

Вкус ягод земляники садовой обусловлен содержанием сахаров, кислот, ароматических и других веществ.

В результате проведенной испытательной лабораторией хранения и переработки плодов и ягод ГНУ СКЗНИИСиВ работы по оценке изучаемых образцов ягод земляники садовой отмечается межсортовая вариация по химическому составу (Приложения 17, 18, 19). Основную часть составляют растворимые сухие вещества. По литературным данным наиболее ценным является сорт земляники, содержащий не менее 12 % растворимых сухих веществ

(РСВ) [5, 6]; для технологической переработки ягод – не менее 10 % (РСВ) [80]. РСВ в плодах садовой земляники зависят от погодных условий, складывающихся во время цветения и созревания ягод и генотипа. Наиболее высокими биохимические показатели у исследуемых сортов земляники за три года были в 2014 и 2015 гг. с ГТК = 0,8 и 1,4 соответственно, в сравнении с 2013 г. ГТК = 0,6 (Приложение 20).

Основную часть показателей составляют растворимые сухие вещества (РСВ), варьирующие по годам в пределах от 4,5 % (сорт Сискейп) до 9,4 % (сорт Альба) (Рисунок 19, Приложение 17). В среднем за годы исследований РСВ составили от 4,9 до 8,2 %, зависящие от погодных условий во время цветения, созревания ягод и генотипа. Более 7 % РСВ отмечены в сортах Клери, Дарселект, М. Пандора, Хоней, Эльсанта.

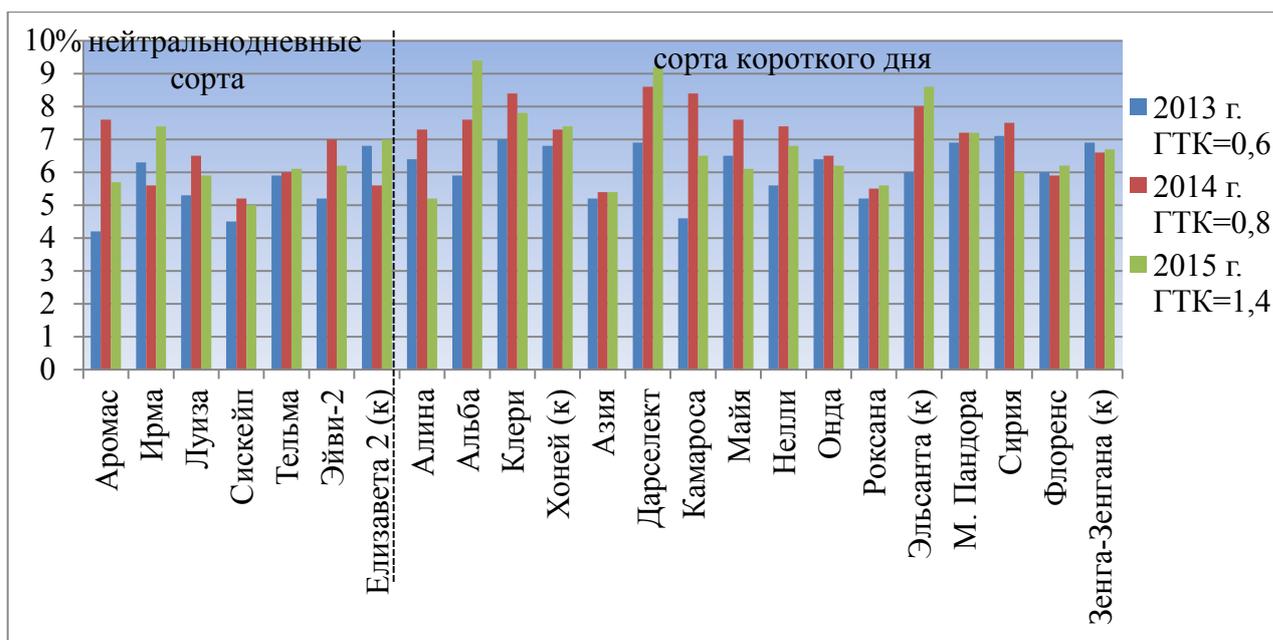


Рисунок 19 – Содержание РСВ в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

РСВ в основном представлены сахарами. Исследуемые образцы в среднем содержали от 3,7 до 6,1 % сахаров (Приложение 18). Данный показатель незначительно различался по годам (Рисунок 20). Высокой сахаристостью отличаются сорта Дарселект (6,1 %), Клери (5,8 %), Эльсанта (5,7 %), Хоней (5,4 %), М.Пандора (5,4 %), Сирия (5,2 %), Камароса (5,1 %), Майя (5,1 %), Нелли (5,0 %), Ирма (4,9 %), Елизавета 2 (4,9 %), Онда (4,8 %), Зенга-Зенгана (4,8 %), Алина

(4,7 %), Эйви-2 (4,6 %), Флоренс (4,6 %); минимальное накопление сахаров 3,7 – 4,1 % в ягодах сортов Сискейп, Азия, Роксана.

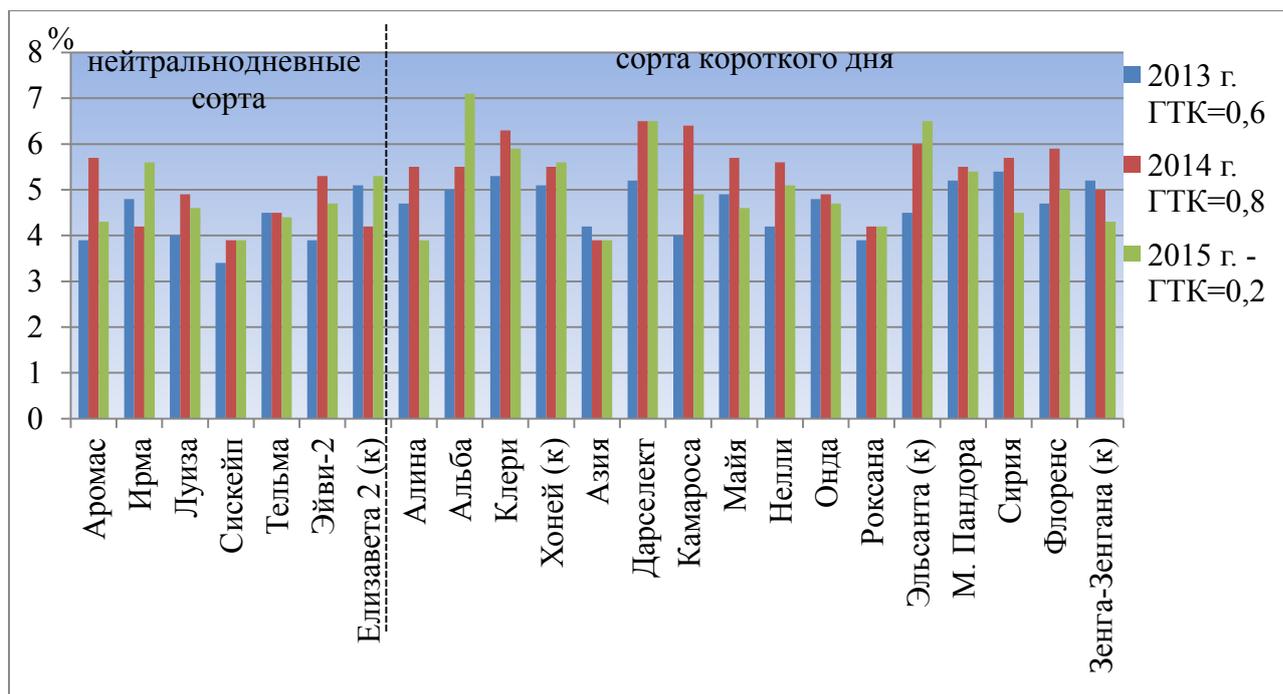


Рисунок 20– Содержание суммы сахаров в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Количество титруемых кислот в сочетании с сахарами определяет гармоничный вкус. Кислотность в исследуемых ягодах земляники садовой варьирует от 0,69 до 1,16 % в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий.

Высокой кислотностью (1 и более %) выделяются ягоды сортов Тельма и Нелли, что придает им сбалансированный кисло-сладкий вкус. Остальные сорта содержат в среднем от 0,69 до 0,95 % (Приложение 18).

Ощущение сладости в ягодах земляники создает сахаро-кислотный индекс, отражающий вкусовые качества. Сорта, в ягодах которых отношение сахара к кислоте равно 6-8, получают высокую дегустационную оценку вкуса – это Альба, Дарселект, Ирма, Камароса, Клери, Онда, Сирия, Флоренс, Хоней, Эльсанта (Таблица 17, Приложение 17).

Ягоды земляники садовой – источник антиоксидантов: витамина С и Р – активных веществ. Одной из главных задач селекции – создание сортов с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (витамина С), так как земляника самая ранняя ягодная культура, являющаяся основным источником витамина С.

Пределы варьирования витамина С по годам составляют от 41,0 мг/100г (сорт Зенга-Зенгана) до 75 мг/100г (сорт Алина) (Рисунок 21, Приложение 19).

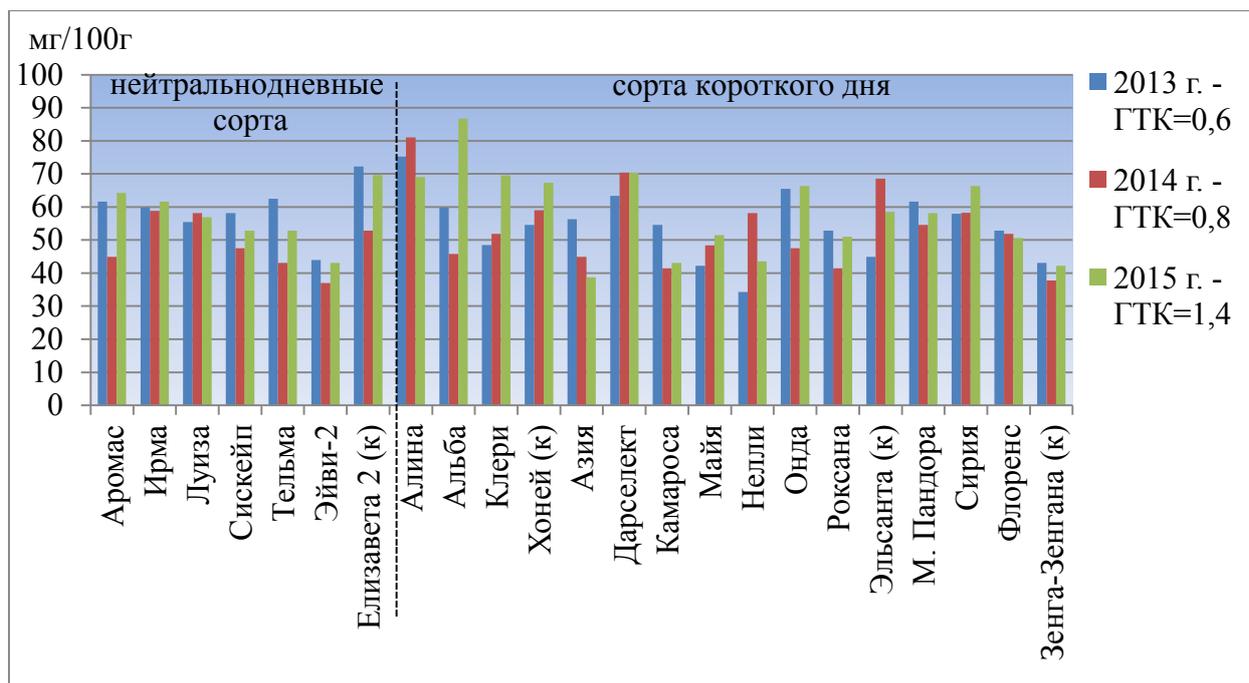


Рисунок 21 – Содержание витамина С в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Особую ценность представляют сорта с содержанием витамина С более 60 мг/100г: Алина, Альба, Дарселект, Елизавета 2, Онда, Сирия, Хоней. Низкое содержание (41,0 – 41,4 мг/100г) отмечено в ягодах сортов Зенга-Зенгана и Эйви-2. Большое влияние на накопление аскорбиновой кислоты в ягодах земляники оказывают погодные условия: температура воздуха выше 15 °С, относительная влажность не менее 70 %. Наибольшую ценность представляют сорта, которые в меньшей степени реагируют на условия выращивания. За три года исследований содержание витамина С у сортов Алина, Дарселект, Ирма, Сирия в среднем составляли 75,1; 68,1; 60,1; 60,9 при колебании 69,1 до 81 мг/100г; 63,4 до 70,4 мг/100г; 58,8 до 61,6 мг/100г; 58,0 до 66,4 мг/100г соответственно.

Земляника садовая является источником полифенольных соединений, обладающих Р – витаминным действием. Разница в уровне накопления витамина Р в ягодах исследуемых сортов земляники садовой составляет более 2 раз. Повышенным содержанием свыше 100 мг/100г выделяются сорта: Алина, Дарселект, Сирия, Флоренс (Приложение 19).

Светло-красный цвет ягод земляники садовой у сортов: Луиза, Онда,

Эйви-2, Сискейп, Сирия с низким уровнем накопления антоцианов – 50,1-59,0 мг/100г. С более высоким уровнем накопления антоцианов 91,0-100,4 мг/100г, и следовательно с выраженной темной окраской ягод выделяются сорта Хоней, Зенга-Зенгана, Нелли, Камароса, М.Пандора (Рисунок 22, Приложение 19).

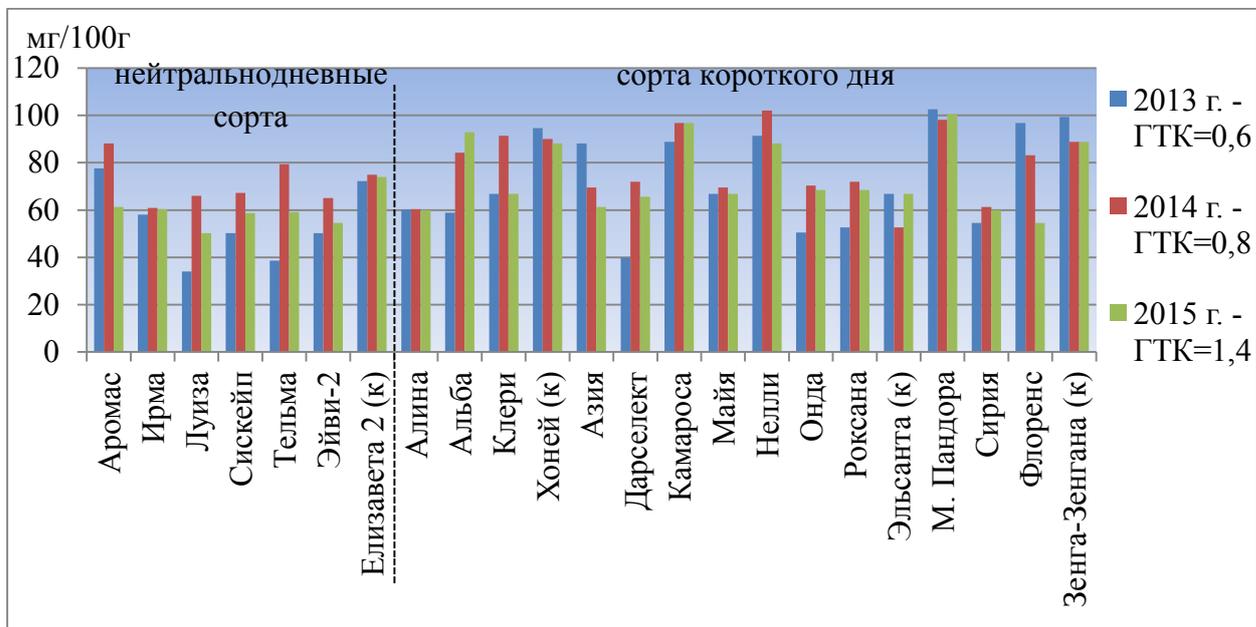


Рисунок 22 – Содержание антоцианов в ягодах земляники, 2013-2015 гг.

Анализ результатов трехлетнего изучения химического состава земляники интродуцированных сортов зарубежной селекции и сортов отечественной селекции показал, что земляника садовая пластичное растение хорошо приспособлена для произрастания в условиях Краснодарского края.

Сравнение качества ягод сортов нейтральнодневных и короткого дня различных сроков созревания не дает четких различий между ними. Средние и поздние сорта короткого дня с более растянутым и сдвинутым к наиболее теплему периоду формирования и созревания ягод выделяются более высоким уровнем накопления химических веществ. Наблюдается незначительное снижение количества сахаров от сортов короткого дня раннего срока созревания к средним. Резких отличий не отмечено в содержании витамина С.

Таким образом, выделены лучшие сорта как источники с комплексом ценных биохимических показателей: нейтральнодневные – Елизавета-2, Ирма; короткого дня по срокам созревания: раннего – Алина, Альба, Клери, Хоней; среднего – Дарселект, Камароса, Онда, Эльсанта; позднего – Сирия, Флоренс.

3.5 Определение критериев и разработка научно-обоснованных параметров сортового состава садовой земляники [94]

На сегодняшний день главной задачей селекции садовой земляники остается создание сортов высокопродуктивных с высокими вкусовыми качествами плодов, высоко адаптивных, хорошо приспосабливающихся к изменяющимся условиям среды в различных почвенно-климатических зонах. Важнейшее направление в селекции – выведение сортов, пригодных для выращивания на интенсивных технологиях. Актуальной остаётся проблема по созданию сортов с комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды: устойчивость к основным болезням и вредителям, морозам зимой, возвратным заморозкам весной, жаре и недостатку влаги летом.

По результатам наших исследований при выборе наиболее значимых критериев оценки земляничного агроценоза можно сделать вывод, что они должны представлять собой совокупность показателей наиболее оптимальных параметров, влияющих в конечном итоге на экономическую эффективность всего интенсивного производства товарной продукции земляники. Товарная плантация (агроценоз) земляники представляет собой монокультурное насаждение и может различаться только по сортовому составу. Проведенный расчет обоснования критериев оценки позволил оптимизировать параметры сортового состава, при достижении которых обеспечивается стабильно эффективное товарное производство культуры. Полученные данные, позволили разработать модель оптимального сорта садовой земляники для интенсивных технологий выращивания в Краснодарском крае (Таблица 20).

Товарное производство ягод земляники является рентабельным при урожайности 14 т/га [87], при этом по первому критерию параметры основных признаков ниже выбранных нами как оптимальные, и составляют 30-35 ягод со средней массой – 12-13 г у 60-70 % плодов.

При выборе оптимальных параметров первого и второго критериев мы руководствовались тем, что только при урожайности свыше 24 т/га и доле

нестандартных плодов не более 33 %, коэффициент превышения порога безубыточности (BSV) больше 6,3 и рентабельность производства составляет свыше 107 %, это является нижней границей диапазона оптимальных значений, согласованных с правилом «золотого сечения» [91].

Таблица 20 – Модель оптимального сорта садовой земляники для интенсивного насаждения

Критерии	Параметры
Высокая продуктивность куста	Оптимальное количество на один куст: рожков 8-10 шт., ягод $\geq 30-40$ шт. Средняя масса ягоды ≥ 15 г. Урожайность ≥ 25 т/га.
Стандартная одномерность и размер ягод	Диаметр максимального поперечного сечения 22-25 мм у 70-80 % плодов.
Высокое рыночное качество свежей продукции	Окраска плода: от оранжево-красной до ярко-красной, блестящая. Форма ягоды удлинненно-коническая. Плотность мякоти ≥ 380 г. Вкусовые качества: 4,5-5,0 баллов. Содержание витамина С > 60 мг/100г. Содержание растворимых сухих веществ $> 8-10$ %. Сахарокислотный индекс спелых ягод – 6-8.
Устойчивость сорта к воздействию абиотических и биотических факторов среды.	Зимостойкость < 2 балла. Засухоустойчивость ≤ 2 балла, Устойчивость к основным болезням и вредителям: 0-1 балл.

От величины и стандартной одномерности ягод зависит стоимость выращенного урожая. В этой связи параметры ГОСТа Р53884 (поперечное сечение свежих ягод земляники 22-25 см) оптимальны у 70-80 % плодов.

На сегодняшний день в Краснодарском крае отсутствует технологическая переработка плодов садовой земляники, и в то же время на рынке ощущается постоянный дефицит свежей продукции, спрос на которую в особенности на побережье в период курортного сезона практически не ограничен, нами рассмотрен критерий ее высокого рыночного качества.

Анализируя выше изложенный материал, и учитывая предпочтения потребителей, в ходе дегустационных оценок, проведенных нами, выявлены оптимальные параметры плодов: окраска от оранжево-красной до ярко-красной; вкусовые качества – 4,5-5,0 баллов, что обеспечивает сахарокислотный индекс спелых плодов – 6-8; содержание растворимых сухих веществ > 10 %,

содержание витамина С > 60 мг/100г.

Для торговой сети важна высокая плотность ягоды, определяющиеся усилием давления на нее не менее 380 г.

В последние годы, по нашим наблюдениям, растения земляники садовой подвергаются в большой степени риску повреждения от зимних морозов в связи с тем, что температура воздуха в этот период может опускаться до -25° С и ниже. Усугубляется этот процесс отсутствием зачастую в нашей зоне снежного покрова. Таких отрицательных результатов неблагоприятной перезимовки мы рекомендуем избегать, проводя мульчирование (укрытие плантации в декабре-месяце сухой пшеничной соломой с толщиной слоя 8-10 см). Однако зимостойкость сорта должна быть ≤ 2 баллов. В противном случае соцветия, сердечки и корни повреждаются на 25-30 %, что приводит к ослаблению цветения и, как следствие, снижению урожая.

Закладка плантации земляники даже оздоровленным посадочным материалом, но не устойчивым к основным болезням и вредителям и ее последующее выращивание в условиях монокультуры в интенсивных товарных насаждениях, внесение большого количества удобрений, в особенности азотных, таит в себе опасность. Как показывают наши исследования таких насаждений земляники, поражаемость их инфекционными болезнями в последнее время явно возрастает. Особенно сильно страдают посадки от комплекса почвенных патогенов.

В силу своей однородности земляничная растительная популяция не имеет возможности быстро эволюционировать. Болезнетворные микроорганизмы – грибы, бактерии, вирусы – а также вредители, напротив, отличаются в пределах своих популяций огромным генетическим разнообразием и при этом колоссальными возможностями быстрого размножения, обусловленными биологическими особенностями. Это приводит к отбору наиболее агрессивной расы патогенов для определенного сорта, собственно говоря, клона исходного растения, вспышке ее численности и быстрому расселению по всему насаждению. Истребительные меры борьбы, в первую очередь, ядохимикаты, призванные

решить эту проблему, зачастую только усугубляют ситуацию, так как болезни и вредители другого вида, против которых не применялась обработка, получают благоприятные условия для массового развития.

Выход из создавшегося положения – закладка насаждений устойчивыми к болезням и вредителям на уровне 0-2 баллов сортами.

Анализируя данные, представленные в таблице 20, отмечается совокупное (комплексное), но разное по доле воздействия на выбор оптимального сорта отдельных параметров. Каждый конкретный параметр в зависимости от его значимости влияет на объективный выбор сорта в селекционном процессе и для интенсивного товарного производства земляники до определённого уровня. Проведённый анализ показал, что наибольшее влияние в данном случае оказывает высокая продуктивность растения и, как следствие, урожайность всей плантации.

Таким образом, предложенные нами параметры, на сегодняшний день полностью обеспечивают требования к высоко рентабельному технологичному сорту. Это гарантирует производителю товарной продукции культуры земляники быструю окупаемость вложенных инвестиций и высокий стабильный доход от плантации в ходе трехлетнего (рекомендуемого нами) срока ее эксплуатации.

Схематическое изображение наличия хозяйственно-ценных признаков у исследуемых сортов садовой земляники представлено в приложении (Приложение 21).

Итоговый анализ всех приведенных выше результатов исследований дает основание считать, что большинство находящихся в изучении сортов по одному или нескольким параметрам могут быть пригодны для выращивания в интенсивных насаждениях, но как оптимальные по комплексу хозяйственно-ценных признаков, в основном, отвечающих всем определенным нами критериям, выделены сорта: *нейтральнодневные* – Аромас, Ирма;

короткого дня по срокам созревания:

- ранний: Клери;
- средние: Азия, Дарселект, Нелли, Онда; Роксана;
- поздний: Флоренс (Приложение 22).

Необходимо отметить, что эти сорта позволяют создать конвейер поступления свежей продукции во весь курортный сезон с марта по октябрь месяц, без перерыва (Приложение Г), являющийся пиковым для потребления ее населением в Краснодарском крае.

3.6 Селекционная оценка нового сорта садовой земляники Пелагея

По итогам результатов селекционной работы (на участках конкурсного испытания) выделенная элитная форма садовой земляники № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма), нейтральнотрехдневного типа плодоношения, в 2015 году принят в государственное сортоиспытание под названием Пелагея (заявка № 67985/8457046 дата регистрации 19.11.2015).

Сорт по многим показателям превосходит районированный сорт Елизавета 2: урожайность с куста 850,3 г (в 1,4 раза больше, что составляет свыше 10 т/га); средняя масса ягоды 15,3 г (в 1,2 раза больше); высокая продуктивность куста: число цветоносов на уровне контроля, число ягод больше в 1,2 раза (Таблица 21 Рисунок 23).

Следует отметить, что за годы исследований во всех комбинациях скрещивания с участием нейтральнотрехдневного сорта Елизавета 2 встречаются гибриды с высокой комбинационной способностью. Анализ полученных данных свидетельствует о возможности использования этого сорта в качестве источника высокой продуктивности и засухоустойчивости. В селекции также целесообразно использовать сорт Елизавета 2 в комбинациях с сортами, сочетающие высокие качественные показатели и плотность плодов.

Таблица 21 – Хозяйственная оценка сорта земляники садовой Пелагея, филиал Крымская ОСС ВИР, 2013-2015 гг.

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Пелагея	Елизавета 2 (к)
1	Урожайность	г/куст	850,3	612,8
2	Число цветоносов	шт./куст	11,3	11,7
3	Число ягод	шт./куст	55,3	46,9
4	Средняя масса ягоды	г	15,3	12,7
5	Форма ягоды		коническая	тупоконическая
6	Устойчивость к пятнистостям листьев	балл	1	1,4
7	Зимостойкость	балл	1	1
8	Засухоустойчивость	балл	1	1
9	Содержание в ягодах:			
	сахара	%	5,1	4,9
	кислоты	%	0,80	0,89
	витамина С	мг %	68,1	65,0
10	Дегустационная оценка свежих ягод	балл	4,6	4,4
11	Транспортабельность		хорошая	
12	Основное назначение сорта		универсальный	
13	Тип плодоношения сорта		нейтральнодневной	



А



В

Рисунок 23 – Сорта земляники садовой: А – Елизавета 2, В – Пелагея

3.7 Экономическая эффективность выращивания сортов садовой земляники интенсивного типа

Экономическая эффективность при выращивании земляники садовой на интенсивных технологиях взаимосвязана с основными факторами, определяющие высокую урожайность: высокопродуктивные сорта, здоровый посадочный материал, рациональная система орошения, фертигация, защита от вредителей и болезней. Учитываются и признаки, обуславливающие снижение затрат на выращивание земляники: зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к основным болезням и вредителям.

При высадке рассады в оптимальные сроки (сентябрь-октябрь), при благоприятном агротехническом фоне, плановая урожайность должна в 1-й год составлять 4,0-5,0 т/га, во второй – 22,0-27,0 т/га. Анализ оптовых реализационных цен на землянику садовую показал, что в 2016 году она составила в среднем 130 руб./кг при реализации на месте.

С учетом производственных затрат на закладку, оплату последующих поуходных работ, фактический сбор ягоды, закупку тары (около 360 тыс. руб.) себестоимость продукта составит в среднем 78,40 руб./кг, что позволит за 2 года выращивания получить чистую прибыль в сумме 1650,5 тыс. руб. с 1 га площади.

При эксплуатации плантации в течении 2-3-х лет значительно снижается себестоимость продукта вследствие распределения основной суммы затрат на закладку на последующие 2-3 года, естественно, с учетом понижения продуктивности плантации на третий год ориентировочно на 25 %.

Расчет затрат на закладку, уход, обработку ядохимикатами и подкормку удобрениями проводили с использованием технологических карт предоставленными экономическим отделом филиала Крымская ОСС ФГБНУ ВИР, с перерасчетом материальных затрат на 2016 год (Таблица 22).

Таблица 22 – Экономический расчет по закладке 1 га плодоносящей плантации земляники и обслуживание ее до конца с/х года, (в ценах 2016 года)

<i>Проводимые работы</i>		Руб.
Пахота		1287
Чизелевание (глубокое рыхление)		480
Сплошная культивация – 2-кратная		618
Внесение сложных минеральных удобрений (300 кг/га)		60
Нарезание гряд, укладка мульчирующей пленки и капельных линий		31750
Монтаж системы орошения (5 чел./дней * 493 руб./день + 10 % премия)		2711
Высадка растений (43000 шт./га) 2000 шт./чел./день – 21.5 чел./дней * 493 руб./день (+ 10 % премия)		11659
Удаление усов 3-х кратное (15 чел./дней * 3=45 чел./дней * 493 руб.)		22185
Полив август-октябрь, 200 часов * 85 руб./час – работа		17000
Укрывание соломой на зиму (15 чел./дней * 493 руб.)		7395
Охрана объекта (август – декабрь)		157500
Транспорт – подвоз людей, материалов, продукции		14000
	В сумме	277491
(Амортизационные начисления + непредвиденные (неучтенные расходы +10 %)		26583
Налог на фонд з/платы, землю, имущество, отчисления и т.д. (30,2 %)		80280
	ИТОГО	384354
<i>Материальное обеспечение</i>		
Агро-Мастер 20:20 (2,5 кг * 250 руб.)		625
Минеральные удобрения (300 кг * 30 руб.)		9000
ГСМ (455 л * 35 руб./л)		15925
Оборудование для капельного орошения		571719
Заготовка и складирование соломы (потребность 800 кг/га * 1,70 руб./кг)		1360
Мульчирующая пленка (50-60 микрон, черная, шириной 1,4 м – срок службы не менее 3-х лет) 6000 м * 12 руб. за 1 п/м		72000
Посадочный материал категории «стандарт» (44000 шт. * 7 руб.)		301000
	ИТОГО	971629
Всего: (вместе с поуходными работами)		1355983

Выше была выделена группа сортов нейтральнодневных и короткого дня различного срока созревания, а также новый сорт Пелагея (селекции филиала КОСС ВИР), которые обладают потенциальной урожайностью свыше 22,0 т/га, показавших экономический эффект выше районированных сортов (сорт Нелли на уровне контрольного сорта) (Таблица 23).

Таблица 23 – Экономическая эффективность выращивания сортов садовой земляники на интенсивных технологиях

№ п/п	Сорт	Урожай- ность, т/га	Цена реализации, тыс. руб./т	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Себестои- мость, руб./т	Чистая прибыль тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	27,9	100	2790	48,60	1432	105,6
2	Ирма	39,3	100	3930	34,50	2573	189,8
3	Пелагея	36,6	100	3660	37,05	2300	169,6
4	Елизавета 2 (к)	26,3	100	2630	51,36	1279	94,0
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
5	Клери	30,7	130	3991	44,17	1717	126,6
6	Хоней (к)	23,6	130	3068	57,46	1000	74,3
среднего срока созревания							
7	Азия	30,9	100	3090	43,88	1731	127,6
8	Дарселект	31,2	100	3120	43,46	1766	130,2
9	Нелли	23,0	100	2300	58,96	941	69,4
10	Онда	33,7	100	3370	40,24	2016	148,7
11	Роксана	30,9	100	3090	43,88	1732	127,7
12	Эльсанта (к)	25,1	100	2510	54,02	1158	85,4
позднего срока созревания							
13	Флоренс	33,0	120	3960	41,09	1942	143,2
14	Зенга-Зенгана (к)	18,2	120	2184	74,50	464	34,2

Внедрение группы сортов для интенсивных технологий возделывания повышает уровень рентабельности на второй год эксплуатации до 190 %, что в 1,1-4,2 раза выше чем у районированных сортов; чистая прибыль от выращивания с 1 га составляет от 941 тыс. до 1,7 млн. рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведены исследования сортов-интродуцентов зарубежной и отечественной селекции и гибридов садовой земляники в условиях Западной подзоны предгорной зоны Краснодарского края по комплексу хозяйственно-ценных признаков: адаптированность к неблагоприятным факторам внешней среды; компоненты продуктивности; оценены товарные, вкусовые и химико-технологические качества ягод. Сорта земляники разделены по типу плодоношения на группы: нейтральнотдневные и короткого дня раннего, среднего и позднего сроков созревания.
2. Комплексом хозяйственно-ценных признаков: высокая урожайность (более 600 г/куст) и качество плодов (крупноплодность более 15 г, дегустационная оценка более 4,5 балла) в сочетании с высокой полевой устойчивостью к основным болезням и вредителям (поражение до 1,5 балла) обладали сорта: нейтральнотдневной – Ирма; короткого дня – Азия, Дарселект, Клери, Онда, Флоренс.
3. Выделены источники хозяйственно-ценных признаков для включения их в селекционные программы по: урожайности – Азия, Дарселект, Елизавета 2, Ирма, Клери, Онда, Роксана, Флоренс; крупноплодности – Онда, Роксана; плотности ягод – Алина, Альба, Камароса, Луиза, Нелли, Онда, Сирия, Тельма; засухоустойчивости – Азия, Дарселект, Елизавета 2, Ирма, Клери, Онда, Флоренс. Высокой комбинационной способностью характеризуются сорта: Елизавета 2, Ирма, Клери, Онда, Флоренс.
4. Установлена положительная корреляционная связь средней и сильной силы по степени значимости между урожайностью и (средней массой ягоды $r = 0,561$; числом цветоносов $r = 0,334$; числом ягод на растении $r = 0,581$); числом ягод на растении и (числом листьев $r = 0,461$; числом цветоносов $r = 0,835$); общей оценкой состояния растений и числом цветоносов $r=0,377$; индексом ягоды и плотности $r = 0,373$.

5. По оценке гибридного потомства отмечены элитные формы с комплексной устойчивостью к повреждающим весенним заморозкам и удовлетворительному общему состоянию растений в период вегетации: № 1-1-3 (Ирма х Клеттерстар), № 2-5-2 (Елизавета 2 х Эйви-2), № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва), № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма); высокой засухоустойчивостью (менее 2 баллов): № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма); комплексной устойчивостью к болезням и вредителям (1 и менее балла): № 1-3-4 (Ирма х Сельва), № 2-3-1 (Елизавета 2 х Елизавета 2), № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма); крупными плодами (более 15 г): № 2-5-2 (Елизавета 2 х Эйви-2), № 2-6-1 (Елизавета 2 х Сельва), № 3-5-1 (Елизавета 2 х Ирма).
6. Выявлены лучшие сорта нейтрального и короткого дня по ряду биохимических показателей плодов: по сумме сахаров (более 5,5 %) Альба, Клери, Дарселект, Эльсанта; по количеству витамина С (более 60 мг/100г) Алина, Альба, Дарселект, Елизавета 2, Онда, Сирия, Хоней; по количеству витамина Р (более 100 мг/100г) Алина, Дарселект, Сирия, Флоренс.
7. Высокий уровень рентабельности возделывания (более 100 %) отмечен у сортов нейтрального и короткого дня: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс, превосходящих районированные сорта Елизавета 2, Зенга-Зенгана, Хоней, Эльсанта в 1,1-4,2 раза.
8. В Государственное испытание принят сорт нейтрального дня Пелагея (Елизавета 2 х Ирма; № 3-5-1) селекции филиала Крымской ОСС. Отборные формы комбинаций скрещивания Елизавета 2 х Елизавета 2, Елизавета 2 х Эйви-2, Елизавета 2 х Сельва, Ирма х Сельва проходят дальнейшее изучение.
9. Разработаны: научно-обоснованные параметры сортового состава земляники садовой; оптимальная модель сорта садовой земляники для интенсивных технологий ее возделывания в условиях Краснодарского края.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

1. В селекции на урожайность (свыше 600 г/куст) рекомендуется использовать сорта нейтральнодневные: Аромас, Елизавета 2, Ирма, Эйви-2; и короткого дня: Азия, Дарселект, Клери, Онда, Роксана, М.Пандора, Флоренс, сочетающие в себе высокий уровень компонентов продуктивности.
2. Целесообразно применить в селекции: источники хозяйственно-ценных признаков сорта нейтрального и короткого дня: крупноплодности – Онда, Роксана; плотности ягод – Алина, Альба, Луиза, Нелли, Онда, Сирия, Тельма; засухоустойчивости – Азия, Дарселект, Елизавета 2, Ирма, Клери, Онда, Флоренс.
3. Комбинации скрещивания Елизавета 2 x Эйви-2, Елизавета 2 x Сельва, Елизавета 2 x Ирма рекомендуются для получения высокопродуктивных (урожайность > 600 г/куст) и крупноплодных (масса ягоды > 15 г) гибридов.
4. Для широкого производственного испытания рекомендуется новый нейтральнодневной сорт Пелагея (№ 3-5-1 Елизавета 2 x Ирма), обладающий комплексом хозяйственно-ценных признаков.
5. Для выращивания в интенсивных насаждениях, как оптимальные по комплексу хозяйственно-ценных признаков наиболее приближенные к модели сорта садовой земляники в условиях Краснодарского края, рекомендуются сорта нейтрального дня: Аромас, Ирма; и короткого дня: Азия, Дарселект, Клери, Нелли, Онда, Роксана, Флоренс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края.– Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 276 с.
2. Агротехнические указания по плодовым и ягодным культурам для Краснодарского края. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 1974. – 219 с.
3. Адаптивная технология выращивания земляники в Краснодарском крае: рекомендации / В.В. Яковенко, В.П. Попова, Н.А. Холод [и др.] // Комитет по виноградарству и садоводству Краснодарского края. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2005. – 31 с.
4. Айтжанова, С.Д. Селекционно-экологическая оценка новых сортов земляники в условиях Брянской области / С.Д. Айтжанова, И.И. Андронов // Биологизация земледелия Юго-запада России: монография. – Брянск, 2000. – С. 59-67.
5. Айтжанова, С.Д. Селекция земляники на высокое содержание в плодах антоцианов / С.Д. Айтжанова, В.И. Андронов, Ф.Ф. Сазонов // Проблемы и перспективы отдал. гибридизации плод. и ягод. культур. – Мичуринск, 2000. – С. 52-53.
6. Айтжанова, С.Д. Селекция земляники в юго-западной части нечернозёмной зоны России: 06.01.05: автореф. дис...д-ра с.-х. наук. – Брянск, 2002.– 49 с.
7. Айтжанова, С.Д. Селекционная оценка новых сортов и форм земляники на устойчивость к грибным болезням / С.Д. Айтжанова, Н.В. Андропова, Г.В. Орехова // «Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования»: материалы междун. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г.). – Самохваловичи, 2007. – С. 231-233.
8. Айтжанова, С.Д. Земляника / С.Д. Айтжанова // Ягод. культуры в центр. регионе России.– Брянск, 2009. – С.7-60.
9. Андронов, В.И. Селекционная оценка родительских форм земляники по степени адаптации и компонентам продуктивности в условиях юго-западной

части Нечерноземья России: 06.01.05: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – М., 1997. – 22 с.

10. Артанова, М.П. Совершенствование сортимента земляники в Кабардино-Балкарии / М.П. Артанова, М.З. Шогенова // Методолог. аспекты создания прецизион. технологий возделывания плодов. культур и винограда. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2006. – Т.1. – С. 194-196.

11. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края.– Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – Т.3. – С. 149-161.

12. Бенне, Р. Промышленное производство земляники / Р. Бенне. – М.: Колос, 1978. – 110 с.

13. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры / А.Д. Бурмистров. – Л.: Агропромиздат. – 1985. – С. 3-78.

14. Бурмистров, А.Д. Земляника / А.Д. Бурмистров // Плодовые и ягодные культуры. – СПб.: Рус. коллекция, 2008. – С. 175-177.

15. Верещагина, М.А. Селекционная оценка исходных форм при выведении сортов земляники интенсивного типа: 06.01.05: дис...канд. с.-х. наук. – М., 1988. – 211с.

16. Верещагина, М.А. Селекционная оценка исходных форм при выведении сортов земляники интенсивного типа: 06.01.05: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – М., 1988. – 23 с.

17. Вигоров, Л.И. Уральские плоды и ягоды, витамины, здоровье / Л.И. Вигоров. – Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1964. – 80 с.

18. Волкова, Т.И. Интродукция новых зарубежных сортов земляники в ТБС РАН / Т.И.Волкова // Бюл. ГБС. – Вып. 163. – М., 1992. – С. 8-15.

19. Влияние регулятора роста «Универсальный» на продуктивность и качество ягод земляники в условиях Северо-Кавказского региона / Н.И. Ненько, Л.А. Хилько, Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 3. – С. 36-40.

20. Гасанова, Т.А. Оценка засухоустойчивости сортов и гибридов в связи с их использованием в селекции и производстве / Т.А. Гасанова, В.Н. Подорожный //

Методолог. аспекты создания прецизион. технологий возделывания плодов. культур и винограда. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2006. – Т.1. – С. 190-194.

21. Гасанова, Т.А. Оценка засухоустойчивости новых сортов земляники в условиях предгорий Кавказа / Т.А. Гасанова, В.Н. Подорожный, О.А. Гореликова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т.40, ч.2. – С.76-82.

22. Генетические особенности и селекция земляники: метод. указания / сост. А.А. Зубов. – Мичуринск: ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, 1990. – 81 с.

23. Генкель, П.А. Жаро- и засухоустойчивость растений / П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.

24. Гиричев, В.С. Производство и селекция ягодных культур в Польше / В.С. Гиричев, Е. Zurawich // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т.22, ч.1. – С. 247-249.

25. Говорова, Г.Ф. Борьба с болезнями ягодных культур / Г.Ф. Говорова // Ягодные культуры. – Краснодар: Краснодар. кн. изд-во, 1966. – С. 200-209.

26. Говорова, Г.Ф. Новые сорта земляники с комплексной устойчивостью к грибным патогенам / Г.Ф. Говорова // Результаты изучения сортов овощ. и плодов. культур на Сев. Кав. для селекц. целей: сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Л.: ВИР, 1985. – Т.97. – С. 96-100.

27. Говорова, Г.Ф. Проблема создания устойчивых к грибным болезням промышленных сортов земляники / Г.Ф. Говорова // Вестн. с.-х. науки. – 1988. – № 10. – С. 117-120.

28. Говорова, Г.Ф. Селекция земляники на устойчивость к болезням в условиях Северного Кавказа: 06.01.11: автореф. дис...д-ра с.-х. наук. – СПб.: ВИР, 1992. – 45 с.

29. Говорова, Г.Ф. Закономерности формообразования селекционируемых признаков и свойств при межсортовой гибридизации земляники / Г.Ф. Говорова // С. – х. биотехнология. Избр. работы. – М., 2001. – Т.2. – С. 121-142.

30. Говорова, Г.Ф. Использование низкоплодных и октаплодных видов *Fragaria* при селекции на иммунитет / Г.Ф. Говорова // Материалы науч. генет. конф. (Москва, 20-27 февр. 2002 г.). – М.: МСХА, 2002. – С. 71-73.

31. Говорова, Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее (Таксономия, эволюция, биология, агротехника, болезни, генетика, селекция, биотехнология, сорта) / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: ФБГНУ Росинформагротех, 2004. – 348 с.
32. Гончарова, Э.А. Водный статус культурных растений и его диагностика / под ред. акад. В.А. Драгавцева. – СПб.: ВИР, 2005. – 112 с.
33. ГОСТ Р 53884 – Земляника, реализуемая в розничной торговле (Технические условия). – М.: Стандартинформ, 2011. – 16 с.
34. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1 : Сорта растений. – М.: ООО «Экспресспринт ИК», 2012. – 383 с.
35. Гутчель, А.Р. Продуктивность и качество плодов новых сортов земляники в условиях Адыгеи / А.Р. Гутчель, Л.Г. Семёнова // Материалы третьей и четвертой науч.– практ. конф. Майкоп. – Майкоп: ГТИ, 1999. – С. 107-109.
36. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1968.– 336 с.
37. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
38. Егоров, Е.А. Актуализация приоритетов в селекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда для субъектов Северного Кавказа / Е.А. Егоров // Современ. методолог. аспекты организации селекц. процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 3-46.
39. Еремин, Г.В. Размножение земляники в Краснодарском крае / Г.В. Еремин, М.Н. Бобрышева // Культура земляники в СССР: докл. симп. (28 июня-1 июля 1971 г.). – М., 1972. – С. 401-402.
40. Жбанова, Е.В. Химико-технологическая оценка перспективных сортов земляники / Е.В. Жбанова, И.В. Лукьянчук, А.В. Денисова // Метод. аспекты создания прецизион. технологий возделывания плодов. культур и винограда. Темат. сб. материалов Юбилейной конф. к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2006. – Т.1. – С. 360-364.

41. Жбанова, Е.В. Зависимость химического состава ягод земляники от погодных условий периода вегетации / Е.В. Жбанова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т.38, ч.1. – С. 150-157.
42. Жученко, А.А. Эколого-генетические основы адаптивного садоводства / А.А. Жученко // Проблема продуктивности плодов. и ягоdn. культур: докл. науч. произв. совещ. (9-12 сентября 1996 г.). – М.: ВСТИСП, 1996. – С. 3-61.
43. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): монография в 2-х томах.– М.: РУДМ, 2001.
44. Загиров, Н.Г. Перспективы возделывания и экономическая эффективность производства ягод в Дагестане / Н.Г. Загиров, Д.Н. Мирзобалаева, З.Н. Загирова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т.22, ч.2. – С. 29-34.
45. Зубов, А.А. Повышение зимостойкости, скороспелости, устойчивости к мучнистой росе и качеств ягод земляники путем отдаленной гибридизации / А.А. Зубов, Б.Х. Турдыкулов // Док. советских ученых к XIX Междунар. конгр. по садоводству. – М.: Колос, 1974. – С. 85-89.
46. Зубов, А.А. Использование инбридинга для получения гетерозисных гибридов земляники / А.А.Зубов // Бюл. науч. информ. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1978. – Вып.29. – С. 3-12.
47. Зубов, А.А. Наследование признаков у отдаленных гибридов *Fragaria ananassa* Duch x *F. ovalis* Rydb / А.А. Зубов // Генет. основы и практ. результаты отдалён. гибридизации плодов. растений / ЦГЛ. – Мичуринск, 1984.– С. 15-22.
48. Зубов, А.А. Оценка комбинационной способности сортов земляники *Fragaria ananassa* Duch. по хозяйственно-важным признакам / А.А.Зубов, К.В. Станкевич // Генетика. – 1986. – Т.22. – № 5. – С. 815-821.
49. Зубов, А.А. Генетические основы и методы улучшения сортимента земляники / А.А. Зубов // Селекция и сортоизучение ягодных культур. – Мичуринск: ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина, 1987. – С. 102-105.
50. Зубов, А.А. Доноры хозяйственно-ценных признаков земляники и их использование в селекции / А.А. Зубов // Доноры ценных признаков основных

семечков., ягод. и винограда и их использование в селекции. – Мичуринск: ЦГЛ, 1992. – 62 с.

51. Зубов, А.А. Оценка исходного материала и подбор пар для скрещивания при селекции земляники / А.А. Зубов // Проблемы оценки исходного материала и подбор пар для скрещивания в селекции плодов. растений: сб. докл. и сообщ. XVI Мичурин. чтений. – Мичуринск, 1996. – С. 22-26.

52. Зубов, А.А. Отдаленная гибридизация земляники / А.А. Зубов // Проблемы и перспективы отдален. гибридизации плодов. и ягод. культур. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2000. – С. 15.

53. Зубов, А.А. Теоретические основы селекции земляники / А.А.Зубов. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2004. – 196 с.

54. Исаева, Е.В. Атлас болезней плодовых и ягодных культур / Е.В. Исаева, З.А. Шестопап. – Киев: Урожай, 1991. – С. 88-102.

55. Кантор, Т.С. Сорта землянично-клубничных гибридов селекции НИЗИСНП / Т.С. Кантор // Селекция плодово-ягодных культур. – М.: НИЗИСНП, 1981. – С. 16-24.

56. Катинская, Ю.К. Земляника / Ю.К. Катинская. – Л.: Сельхозиздат, 1961. – 166 с.

57. Киртбая, Е.К. Факторы зимостойкости земляники на Кубани / Е.К. Киртбая // Культура земляники в СССР: докл. симп. (28 июня-1 июля 1971 г.). – М., 1972. – С. 153-156.

58. Киртбая, Е.К. Биологические основы селекции ягодных культур в условиях Северного Кавказа: 06.01.05: автореф. дис...д-ра с.-х. наук. – Л., 1989. – 49 с.

59. Киртбая, Е.К. Механизмы адаптации сортов земляники в условиях юга России / Е.К. Киртбая, Д.С.Хвостов // Материалы междунар. науч-практ. конф. Садоводство и виноградарство 21 века (7-10 сентября 1999г.). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 1999. – ч.3. – С. 166-170.

60. Кичина, В.В. Комбинационные способности некоторых сортов земляники, определяемые по числу цветоносов / В.В.Кичина, Н.В. Улюкин, И.В.Попова // Генетика. – 1974. – Т.10, № 9. – С. 22-24.

61. Кичина, В.В. Генетика и селекция ягодных культур / В.В.Кичина. – М.: Колос, 1984. – 278 с.
62. Клакоцкая, Н.В. Хозяйственно-биологическая оценка коллекции сортов земляники садовой в Белоруссии / Н.В.Клакоцкая // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т.22, ч.2. – С. 93-98.
63. Клональное микроразмножение новых сортов и гибридов земляники с повышенной устойчивостью к грибным фитопатогенам / Г.Ф. Говорова, В.В. Мазин, М.Д. Калиженкова, Д.Н. Говоров // II Междунар. науч. конф.: Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. – М.: МГУ, 2000. – С. 106.
64. Козлова, И.И. Проблемы и перспективы повышения продуктивности земляничных агроценозов и расширения сроков потребления ягод / И.И. Козлова // Основные итоги и перспективы науч. исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина: сб. науч. тр. – Тамбов, 2011. – С. 77-87.
65. Копань, К.Н. Земляника с дружно созревающими ягодами / К.Н. Копань, В.П. Копань // Садоводство. – 1979. – № 5. – С. 42-43.
66. Копань, К.Н. Пути ускорения создания сортов земляники для интенсивных технологий в условиях Украины / К.Н. Копань, В.П. Копань // Селекция и сортоизучение ягод. культур : сб. науч. тр. ВНИИС им. Мичурина. – Мичуринск, 1987. – С. 114-118.
67. Копыл, Г.А. Продуктивность новых сортов земляники в условиях Ленинградской области / Г.А.Копыл // Науч.-техн. бюл. ВИР. – Вып.207. – 1991. – С. 24-25.
68. Копылов, В.И. Земляника / В.И.Копылов. – Симферополь: Поли Пресс, 2007. – 365 с.
69. Корчагин, В.Н. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур / В.Н. Корчагин. – М.: Колос, 1971. – С. 82-116.
70. Кошелева, Т.А. Химико-технологическая оценка сортов земляники Краснодарского края / Т.А. Кошелева, Т.Г. Причко // Итоги и перспективы ягодоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию со дня

рождения д.-биол. наук, проф. А.Г. Волузнёва (Беларусь, пос. Самохваловичи, 13-16 июля 1999 г.). – Минск, 1999. – С. 24-27.

71. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинёв: Штиинца, 1975. – 216 с.

72. Ладченко, И.М. Хозяйственно-биологическое изучение сортов земляники на разных фонах питания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Л. – Пушкино, 1966. – 21 с.

73. Лапшин, В.И. Оценка перспективных комбинаций скрещивания в селекции земляники на продуктивность / В.И. Лапшин, В.В. Яковенко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т.27. – С. 238-246.

74. Лукьянчук, И.В. Устойчивые к грибным болезням сорта земляники / И.В. Лукьянчук, В.В. Абызов // Защита и карантин растений. – 2008. – № 6. – С. 42.

75. Лукьянчук, И.В. Повышение продуктивности земляники / И.В. Лукьянчук, О.А. Богданова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т.29, ч.1. – С. 298-301.

76. Лысанюк, В.Г. Земляника / В.Г. Лысанюк. – Киев: «Выща шк.», 1990. – 152 с.

77. Малиновская, Е.Ф. Земляника. Сорта, селекция, биологические особенности, борьба с вредителями и болезнями / Е.Ф. Малиновская. – Ростов на / Д.: Феникс, 2001. – 95 с.

78. Марченко, А.А. Селекция земляники на качество плодов / А.А. Марченко, З.У. Пшихачева, В.Г. Толстогузова // Садоводство и виноградарство. – 2008. – № 5. – С. 14-15.

79. Матала, В. Выращивание земляники / Вилле Матала. – СПб.: Сельскохозяйственный центр Южной Карелии Про Агрива, 2003. – 202 с.

80. Мегердичев, Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенных для различных видов консервирования / Е.Я. Мегердичев. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 94 с.

81. Михайлов, И.Г. Земляника / И.Г. Михайлов. – Л.: ОГИЗ, 1947. – 208 с.

82. Натальина, О.Б. Болезни ягодников / О.Б.Натальина. – М.: Изд-во с.-х. лит.

и плакатов, 1963. – 271 с.

83. Научная организация производства товарной земляники в крестьянских и фермерских хозяйствах Краснодарского края: рекомендации / сост. В.Н. Подорожный. – Крымск: ГНУ КОСС, 2005. – 26 с.

84. Никиточкина, Т.Д. Земляника, клубника: пособие для садоводов-любителей / Т.Д. Никиточкина, Д.Н. Никиточкин. – М.: Ниола-Пресс Издат., 2007. – 160 с.

85. Ненько, Н.И. Физиологические методы в адаптивной селекции / Н.И. Ненько, Т.Н. Дорошенко, Т.А. Гасанова // Современ. методол. аспекты организации селекц. процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 189-198.

86. Обминская, Т.К. Сорты земляники устойчивые к лимитирующим факторам агроклиматических зон в КБР / Т.К. Обминская, М.П. Артанова // Селекц.-генет. совершенствование породно-сортового состава садовых культур на Северном Кавказе: тематич. сб. науч. тр. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2005. – С. 285-290.

87. Оптимальные значения факторов эффективности производства земляники / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян, Д.М. Горлов // Оптимальн. технолог.-эконом. параметры биол.-технолог. систем. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2008. – С. 179-188.

88. Основы защиты растений в ягодоводстве от вредителей и болезней / О.З. Метлицкий, К.В. Метлицкая, Л.С. Зейналов, И.А. Ундрицова. – М.: ВСТИСП, 2005. – 381 с.

89. Остапенко, В.И. Сорты земляники для производства витаминной продукции на юге России / В.И. Остапенко // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования : материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г.). – Минск, 2007. – С. 239-242.

90. Пантеев, А.В. Зимостойкость сортов земляники садовой / А.В. Пантеев // Интенсив. плодовоовощеводство: сб. науч. тр. БСХА. – Горки, 1986. – С. 46-48.

91. Параметрическая модель организации плодового производства, соответствующего уровню расширенного воспроизводства / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрин, Г.А. Кочьян, А.В. Гапоненко // Оптимальн. технолого-эконом. параметры биол.-технолог. систем. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2008. – С. 3-10.
92. Петрова, М.И. Результаты сортоизучения земляники на источники селекционных признаков / М.И.Петрова // Проблемы формирования генет. коллекций плодовых, ягоdn. культур и перспективы их селекц. использования: материалы XXI мичурин. чтений 28-30 окт. 2002 г. – Мичуринск, 2002. – С. 34.
93. Петухов, С.П. Выращивание посадочного материала ягоdnых культур / С.П. Петухов, Н.К. Смольянинова, А.С. Спирина. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 205 с.
94. Подорожный, В.Н. Критерии и параметры выбора сортов земляники для интенсивных технологий ее возделывания в Краснодарском крае / В.Н. Подорожный, О.А. Гореликова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т.40, ч.2. – С. 176-183.
95. Подшивалов, Ю.М. Экологическая пластичность сортов земляники в неблагоприятных условиях южной степи Украины / Ю.М. Подшивалов, Д.В. Потанин // Совершенствование сортимента плодовых, ягоdn. культур и винограда в соврем. условиях хозяйствования: материалы междунар., науч.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 августа 2007 г.). – Минск, 2007. – С. 243-247.
96. Помология. Том 4: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры / под ред. Е.Н.Седова, Л.А. Грюнер. – Орел: ВНИИСПК, 2014. – 592 с.
97. Попова, И.В. Селекция земляники на скороплодность / И.В. Попова, М.А. Верещагина // Селекция и сортоизучение ягоdnых культур: сб. науч. тр. – Мичуринск: ВНИИС, 1987. – Вып.49. – С. 105-110.
98. Попова, И.В. Повышение эффективности отдалённой гибридизации в селекции земляники на высокую адаптивную способность / И.В.Попова // Проблемы и перспективы адаптив. садоводства России: тез. докл. Всерос. науч.-метод. совещ. – М., 1995. – С. 87.
99. Попова, И.В. Селекция на высокую адаптивность и качество ягод / И.В.

Попова, Л.А. Марченко // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 5. – С. 31-32.

100. Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур. / Кн. 1.: Площади сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: В 9-ти томах. Фед. служба гос. Стат. – М.: ИИЦ Статистика России, 2008. – Т.4. – С. 508-515.

101. Причко, Т.Г. Биохимическая и технологическая оценка новых сортов земляники на юге России / Т.Г. Причко, М.Г. Германова, Ю.Н. Петров // Оптим. технолого-эконом. параметры биол.-технолог. систем. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2008. – С. 210-215.

102. Причко, Т.Г. Сорты земляники как сырье для технической переработки / Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Методы и регламенты оптимизации структур. элементов агроценозов и управления реализацией продукцион. потенциала растений: сб. материалов по основ. итогам науч. исследований за 2008 год.– Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – С. 252-257.

103. Причко, Т.Г. Сортопригодность ягод земляники Краснодарского края для быстрой заморозки / Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 16-19.

104. Проблемы экологизации садоводства и пути их решения. Ч.2.: Материалы междунар. науч. конф. 7-10 сентября 2004 г. / под ред. Т.Н. Дорошенко, Г.В. Еремина, Н.И. Семенова, И.В. Дубравиной. – Краснодар: ФГОУВПО КубГАУ, 2004. – 59 с.

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

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

107. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / под ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
108. Российский рынок свежей клубники (земляники): презентация маркетингового исследования колсантиговой компании Амико. – М., 2009. – 11 с.
109. Розанова, М.А. Ягодоведение и ягодоводство / М.А. Розанова. – Л.: Изд-во колхозной и совхозной литературы, 1937. – С. 1-217.
110. Рязанова, Л.Г. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учебное пособие для студентов специальности Садоводство / Л.Г. Рязанова, А.В. Проворченко, И.В. Горбунов. – Краснодар: Куб.ГАУ, 2013. – 62 с.
111. Савковский, П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур / П.П. Савковский. – Киев: Урожай, 1990. – С. 5-38.
112. Савченко, В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В.К. Савченко. – Минск: Наука и техника, 1984. – С. 51-52.
113. Свежая клубника в России // Настоящий хозяин. – Щелково: Русский огород, 2008. – № 2. – С. 2.
114. Седова, З.А. Химический состав плодов земляники, крыжовника и яблок / З.А. Седова, Л.М. Максимова // Селекция сортоизучения и агротехника плодовых и ягодных культур. – Орел: Приокское кн. изд-во, 1966. – С. 140-156.
115. Семенова, Л.Г. Устойчивость ягодных культур к экстремальным факторам среды Северного Кавказа /Л.Г. Семенова // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века» 7-10 сентября 1999 г. – Краснодар, 1999. – ч.3. – С. 210-213.
116. Сизенко, Ю.М. Интенсификация производства земляники за рубежом / Ю.М. Сизенко. – М.: ВНИИТЭИ агропром, 1989. – 55 с.
117. Современная организация выращивания товарной земляники в Краснодарском крае: метод. рекомендации / сост. В.Н. Подорожный. – Крымск: ГНУ Крымская ОСС СКЗНИИСиВ, 2013. – 42 с.

118. Сорты земляники для фермерских и личных хозяйств Краснодарского края: рекомендации / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин, Н.А. Холод, Т.Ф. Игнатенко. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – 57 с.
119. Сортимент и технологии выращивания земляники в Краснодарском крае/ В.В. Яковенко, Н.А. Холод, В.И. Лапшин, В.Н. Подорожный // Садоводство и виноградарство: ГНУ СКЗНИИСиВ, – 2006. – № 4. – С. 19-21.
120. Сухарева, Н.Б. Декаплоиды у земляники / Н.Б. Сухарева // Генет. основы селекции. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 205-209.
121. Сухарева, Н.Б. Роль отдаленной гибридизации в формообразовании *Fragaria* / Н.Б. Сухарева // Проблемы апомиксиса и отдален. гибридизации. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 168-182.
122. Тонконоженко, А.А. Зимостойкость земляники в условиях юга-востока Украины и пути ее повышения: 06.01.07: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – М., 1991. – 23 с.
123. Трушечкин, В.Г. Современное состояние культуры земляники и пути повышения ее урожайности / В.Г.Трушечкин // Культура земляники в СССР. Доклады симпозиума (28 июня-1 июля 1971г.). – М.: Колос, 1972. – С. 3-10.
124. Улюкин, Н.В. Оценка некоторых сортов земляники по комбинационной способности / Н.В. Улюкин, В.В.Кичина, И.В.Попова // Генетика. – 1976. – Т.12, № 12. – С. 49-55.
125. Усова, Т.С. Орошение земляники на Кубани / Т.С. Усова, Л.П. Жулид // Культура земляники в СССР. Доклады симпозиума (28 июня-1 июля 1971 г.). – М.: Колос, 1972. – С. 139-141.
126. Устойчивость земляники к белой пятнистости листьев / Е.В. Мажоров, Т.М. Хохрякова, А.П. Чурганов, Л.Т. Полякова // Бюл. ВИР. – 1984. – № 138. – С. 53-60.
127. Фадеева, Т.С. Генетика земляники / Т.С. Фадеева. – Л.: ЛГУ, 1975. – 184с.
128. Философова, Т.П. Сорты земляники для Нечерноземной полосы / Т.П. Философова. – М.: МГУ, 1970. – 104 с.
129. Холод, Н.А. Фитосанитарный мониторинг микозов земляники / Н.А.

Холод, Т.Н. Данилоха // Организац.-эконом. механизм инновац. процесса и приоритет. проблемы науч. обеспечения развития отрасли: материалы науч.-практ. конф. (3-4 февраля 2003 г.). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2003. – С. 287-289.

130. Холод, Современное фитосанитарное состояние насаждений земляники / Н.А. Холод, Л.А. Пузанова, К.В. Метлицкая // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т.19, ч.2. – С. 236-242.

131. Шаталова, М.А. Современная технология возделывания земляники за рубежом / М.А. Шаталова. – М.: ЦНИИТЭИ В/О Союзсельхозтехника, 1975. – 156 с.

132. Ширканова, В.Г. Биохимические свойства ягод земляники при консервировании и хранении / В.Г. Ширканова, Л.Е. Ефимова, Л.Б. Губина // Культура земляники в СССР. Доклады симпозиума (28 июня-1 июля 1971г.). – М., 1972. – С. 182-189.

133. Шокаева, Д.Б. Зимостойкость и влияние подмерзания на развитие растений и продуктивность ряда сортов земляники на юге Нечерноземья / Д.Б. Шокаева // Материалы междунар. науч.-практ. конф. Садоводство и виноградарство 21 века. – Краснодар, 1999. – ч.3. – С. 150-153.

134. Ягодные культуры / Г.Ф. Говорова, Л.Л. Данилова, Г.В. Еремин и др. – Краснодар: Краснодар. кн. изд-во. – 1966. – С. 3-104.

135. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко [и др.]. – Брянск: Брянская ГСХА, 2009. – 208 с.

136. Яковенко, В.В. Выращивание земляники в Краснодарском крае / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин, Т.Ф. Игнатенко // Организац.-эконом. механизм инновац. процесса и приоритет. проблемы науч. обеспечения развития отрасли : материалы науч.-практ. конф. (3-4 февраля 2003 г.). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2003. – С. 279-280.

137. Яковенко, В.В. Селекция ягодных культур. Земляника / В.В. Яковенко, Е.К. Киртбая // Программа селекц. работ по плод., ягоdn., цветоч.-декарт.

культурам и винограду Союза селекционеров Сев. Кавказа на период до 2010 года. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2005. – Т.1. – С. 246-254.

138. Яковенко, В.В. Анализ наследуемости ряда структурных признаков урожайности в гибридных семьях земляники / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Критерии прецизионных технологий садоводства и виноградарства (в прикладном аспекте). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2007. – С. 221-225.

139. Яковенко, В.В. Сорт как важнейшее средство увеличения производства ягод земляники / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Методы и регламенты оптимизации структур. элементов агроценозов и управления реализацией продукцион. потенциала растений: сб. материалов по основ. итогам науч. исследований за 2008 г. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – С. 247-252.

140. Яковенко, В.В. Ягодные культуры / В.В. Яковенко // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 211-217.

141. Яковенко, В.В. Селекция ягодных культур. Земляника / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Современ. методолог. аспекты организации селекц. процесса в садоводстве и виноградарстве : сб. науч. тр. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 411-421.

142. Яковенко, В.В. Оптимизация агроприёмов при закладке товарных плантаций земляники в Краснодарском крае / В.В. Яковенко, В.Н. Подорожный // Плодоводство и ягодоводство. – 2012. – Т.32, ч.2. – С. 314-319.

143. Яковенко, В.В. Сорта земляники, перспективные для выращивания в условиях Краснодарского края / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин, Н.А. Холод // Современ. сорта и технологии для интенсивных садов : междунар. науч.-практ. конф. – Орёл: ВНИИСПК, 2013. – С. 285-287.

144. Barrit, B.H. Breeding strawberries for fruit firmness // J. Am. Soc. Hortic. Sci., 1979. – Vol.104. – P. 663-665.

145. Bartual, R. Charisma: a new Spanish strawberry cultivar / R. Bartual, J.I. Marsal, J.M. Lopez-Aranda // IV International strawberry symposium, Tampere, Finland, January 31, 2002 . Acta Hort. – № 567. [Electronic resource]. – Mode of

access: http://www.actahort.org/books/567/567_37.htm.

146. Bauer, R.E. Grundlagen und Methoden der Zuchtung bei der Garten erdbeere (*Fragaria x ananassa* Duch) // Zs. Pflanzenzucht. – 1960. – Bd.44, H.1. – P. 73-100.
147. Bazzocchi, R. Osservazioni sulla resistenza della cultivar di fragola delate primaverili (Observations on the resistance of strawberry Varieties to spring frost) // Riv. Ortofruttic. – 1968. – Vol.52. – P. 394-400.
148. Bedard, P.R. et al. Genetic, phenotypic, and environmental correlations among 28 fruit and plant characters in the cultivated strawberry // Can. J. Gen. Cyt. – 1971. – Vol.13. – P. 470-479.
149. Boyce, B.R. Low temperature crown injury of elormant Cetskill / B.R. Boyce, G.R. Smith / Strawberries prod. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1981. – Vol.91. – P. 261.
150. Bringhurst, R.S. Verticillium wilt resistance in natural populations of *Fragaria chiloensis* in California / R.S. Bringhurst, S. Wilhelm, V. Voth // Phytopathologia. – 1966. – Vol.56. – P. 219-222.
151. Bringhurst, R.S. Origin of *Fragaria* polyploids. 2.Unreduced and double – reduced gametes // Amer. J. Bot., 1970. – № 57 – P. 969-976.
152. Cost Action [Electronic resource]. – 2004. – Mode of access: http://www.cost.eu/domains_actions/fa/Actions/836
153. Darrow, G.M. Breeding for cold hardiness of strawberry flowers / G.M. Darrow, D.H. Scott // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1947. – Vol.50. – P. 239-242.
154. Darrow, G.M. The strawberry: History, breeding and physiology // Holt, Rinehart and Winston. – N.Y, 1966. – 463 p.
155. Duewer, R.G. Heritability of soluble solids and acids in progenies of the cultivated strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch) / R.G. Duewer, C.C. Zuch // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1967. – Vol.90. – P. 153-157.
156. Faedi, W. Situazione e prospettive della ricerca genetica sulla fragola nel mondo / W. Faedi, G. Baruzzi // Frutticoltura, 2000. – № 12. – P. 12-20.
157. Faedi, W. et al. Cultivar e selezioni di fragola per il Nord Italia // Frutticoltura, 2000. – № 12. – S. 26–34.
158. Faedi, W. L'attivita di miglioramento genenico el'impatto delle varieta

selezionate sulla fragolicoltura regionale, nazionale ed estera / W. Faedi, G. Barruzi, P. Sbrighi // Notiziario tecnico, 2002. – № 64. – S. 9-15.

159. Faedi, W. et al. Nove varietà e selezione emergenti per la fragolicoltura del Nord Italia // Frutticoltura, 2006. – № 4. – S. 12–21.

160. FAO 2010. Food and Agriculture. Mode of access: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Accessed 23 October 2010

161. Hansche, P.E. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry / P.E. Hansche, R.S. Bringhurst, V. Voth // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 1968. – Vol.92. – P. 338-345.

162. Hennebert, G.L. Epidemiologie de Botrytis cinerea Repts sur fraisers / G.L. Hennebert, G.L. Gilles // Opzoekstnz. Gent. – 1958. – Vol.23. – P. 864-888.

163. Hondelmann, W. Erdbeerzuchtung, Probleme, Methoden, Ergebnisse // Hamburg: Parey, 1976. – 76. S.

164. Hummer, K. Global Conservation Strategy for Fragaria (Strawberry) // Scripta Horticulturae. – Leuven 1, 2008. – № 6. – 87 p.

165. Jennings, D.L. Resistance to grey mould (Botrytis cinerea) in red raspberry fruits / D.L. Jennings, E. Carmichael // Hort. Res. – 1975. – Vol. 14. – P. 109-115.

166. Khanizadeh, S. et al. Evaluation of Strawberry Cultivars with Different Degrees of Resistance to Red Stele // Fruit Varieties Journal 45 (1), 1991. – P. 12-17.

167. Khanizadeh, S. Red stele resistant strawberries and their role in epidemiology of Phytophthora fragariae / S. Khanizadeh, D. Buszard // Second Int. Strawberry Symp., Beltsville, Maryland, USA. September 13-18, 1992. – Acta Hort. – 1993. – Vol.348. – P. 516.

168. Khanizadeh, S. et al. The Quebec strawberry breeding program of agriculture and Agrifood Canada at St-Jean-Sur-Richelieu: past and present achievements and future objectives // Acta Horticulture 567: IV International Strawberry Symposium, 2002. – P. 129-131.

169. Kikas, A. Evaluation of strawberry cultivars at the Polli horticultural institute (Estonia) / A. Kikas, A. Libek // Acta Horticulture: 663 – XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, 2004. – P. 915-918.

170. Linden, L. Evolution of three methods to assess Winter – hardiness of strawberry genotypes / L. Linden, P. Palonen, T. Hytonen // Book of abstracts 4th International strawberry symposium. – Tampere, Finland, 2000. – P. 43.
171. Lopes, J.M. La coltivazione della fragola in Spagna. II breeding pubblico /J.M. Lopes, J.J. Medina // La Fragola, presente e futuro: Convengo Nazionale. – Marsala, 2009. – S. 30-38.
172. Maas, J.L. Screening for resistance to fruit rot in strawberries rd raspberries:a review // Hort. Science. – 1978 a. – 13. – P. 423-426.
173. Maas, J.L. Anthracnose of strawberry fruit in Maryland Plant Dis. Rep // Hort. Science. – 1978 b. – 62. – P. 488-492.
174. Maas, J.L. Recent advanced in strawberry disease research / J.L. Maas, G.J. Galleta // ISHS Acta Horticulturae, 1996. –Vol.2, № 439. – P. 769-779.
175. Moore, S. Cardinal. Strawberry // Hort. Science. – 1975. – Vol.10, № 5. – P. 10-11.
176. Moore, J.N. Fruit Firmness, Calyx and Neck Ratings Correlated with Field Fruit Rot Reactions of Nine Strawberry Cultivars / J.N. Moore, B. Olcott-Reid // Fruit Varieties Journal. American Pomological Society. – 1995. – Vol.49, № 1. – P. 14-19.
177. Mourgues, F. Le cultivar di fragola nel mondo e lo standard varietale italiano // Terra e vita, 2000. – № 20. – P. 12-18.
178. Murri, G. et al. Aspetti qualitative della produzione di alcune varieta eselizioni di fragola // Infamatore Agrario. – 1998. – № 29. – S. 53-54.
179. Poling, E.B. Strawberries for the Home garden // J. Small Fruit and Viticult. – 1966. – Vol.3-4. – P. 227-257.
180. Reconnai tre les varieties de fraise. – Paris: Ctifl, 2001. – 78 s.
181. Rüger, D.H. Erdbeerrzüchtungen für den Erwersahbau // Rheinische Monatsschrift für Gemüse Obst Schnittblumen. – 1981. – № 11. – 516 p.
182. Scott, D.H. Cytological studies on polyploids derived from tetraploid *Fragaria Vesca* and cultivated strawberries // Genetics. – 1951. – Vol.36, – P. 311-331.
183. Scott, D.H.et al. Strawberries. Advances in Fruit Breeding // N.Y. Univ. press, 1975. – 71 p.

184. Shaw, D.V. Genetic variation for quality traits in an advanced cycle breeding population of strawberries / D.V. Shaw, R.S. Bringham, V.R.S. Voth // Hort. Sci. – 1987. – Vol.112, № 4. – P. 699-702.
185. Simpson, D.W. Two new strawberry cultivars from East Malling Research / D.W. Simpson, K. Hammond, A.B. Whitehouse// Acta Horticulture 708, 2006. – P. 565-667.
186. Skupie, K. Comparison of six cultivars of strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch) grown in northwest Poland / K. Skupie, J. Oszmianski // European Food Research and technology, 2004. – Vol.219, ISS. 1. – P. 66-70.
187. Spangelo, L.P.S. et al. Inbred line tester analysis and the potential, of inbreeding in strawberry breeding // Can J. Gen. Cyt. – 1971. – Vol.13. – P. 460-469.
188. Spangelo, L.P.S. et al. Heritability and genetic variance components for 20 fruit and plant characters in the cultivated strawberry // Can. J. Gen. Cyt. – 1971. – Vol.13 – P. 443-456.
189. Thuesen, A. Vurdering of jordbaersorten 1982-83. Bertning nr. 1778 // Tidsskr. Planteavl. – 1985. – Vol. 89, № 2. – P.171-184.
190. Watkins, R. Genetic variance components in cultivated strawberry / R. Watkins, L.P.S. Spangelo, A. Bolton // Can J. Gen. Cyt. – 1970. – Vol.12. – P. 50-59.

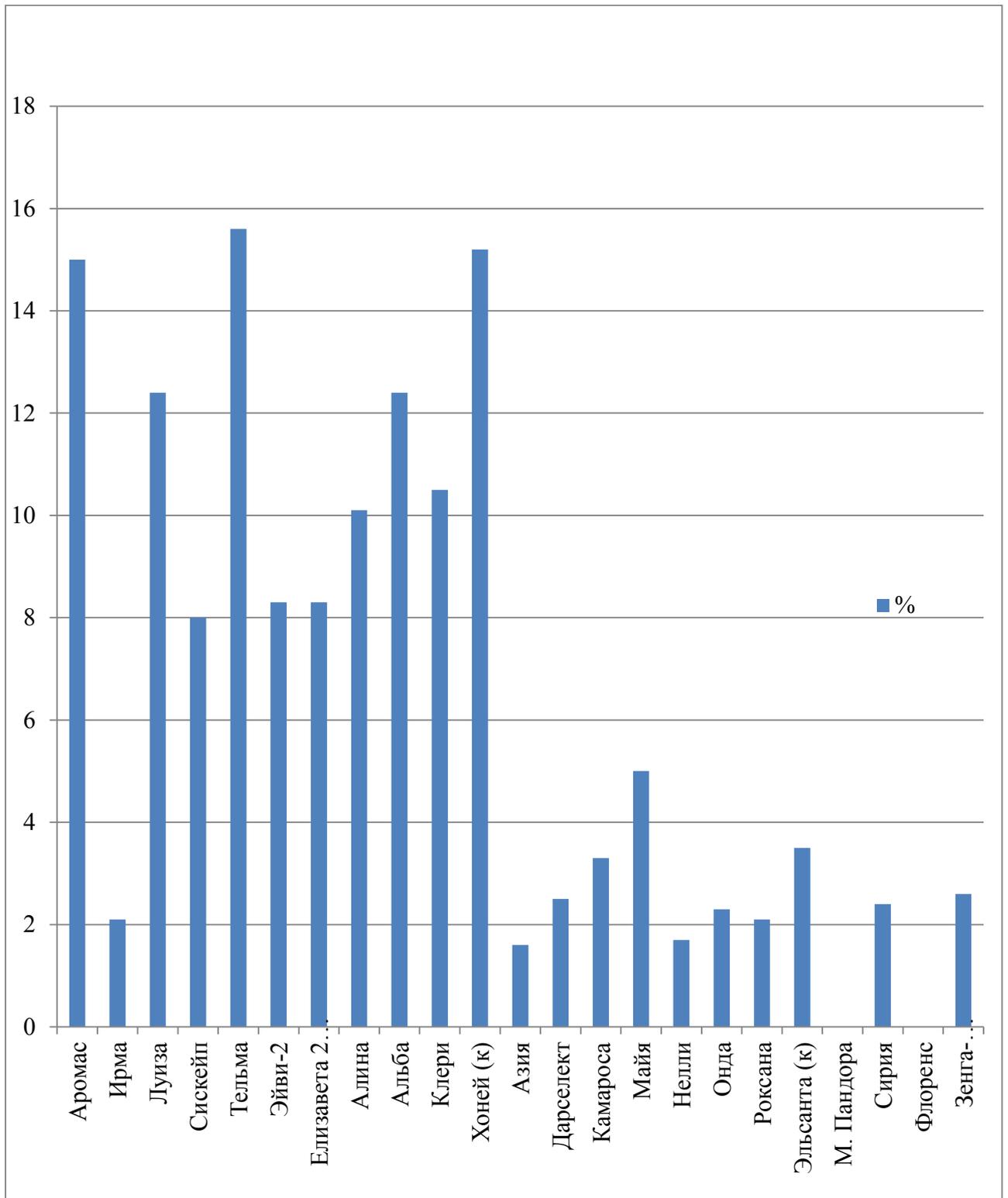
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1	Динамика температуры за 2013 год.....	39
2	Динамика осадков за 2013 год.....	39
3	Динамика температуры за 2014 год.....	40
4	Динамика осадков за 2014 год.....	40
5	Динамика температуры за 2015 год.....	41
6	Динамика осадков за 2015 год.....	41
7	Измерение массы ягод на портативных весах.....	47
8	Измерение штангенциркулем наибольшей длины и диаметра ягод земляники.....	48
9	Шкала оценки отхождения чашелистиков и наличия шейки.....	49
10	Повреждение гибридов весенними заморозками в 2014 г.....	57
11	Степень поражения сортов земляники серой гнилью, %.....	63
12	Степень поражения гибридов серой гнилью, %.....	66
13	Влияние факторов на показатель урожайности земляники у нейтральнодневных сортов.....	69
14	Влияние факторов на показатель урожайности земляники у сортов короткого дня по срокам созревания.....	72
15	Средний урожай гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.....	74
16	Влияние факторов на массу ягоды земляники у нейтральнодневных сортов.....	76
17	Влияние факторов на массу ягоды земляники у сортов короткого дня по срокам созревания.....	79
18	Средняя масса ягоды гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг...	84
19	Содержание РСВ в ягодах земляники, 2013-2015 гг.....	86
20	Содержание суммы сахаров в ягодах земляники, 2013-2015 гг....	87
21	Содержание витамина С в ягодах земляники, 2013-2015 гг.....	88
22	Содержание антоцианов в ягодах земляники, 2013-2015 гг.....	89
23	Сорта земляники садовой: А – Елизавета 2, В – Пелагея.....	95

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Повреждение цветков у сортов садовой земляники весенними заморозками за 2014 год, %



Приложение 2

Общее состояние сортов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Общее состояние растений, средний балл по годам					
		весной			осенью		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	4,7	4,1	3,7	5,0	4,3	4,0
2	Ирма	5,0	4,7	4,3	5,0	4,7	4,3
3	Луиза	4,3	3,3	2,0	4,7	4,0	3,0
4	Сискейп	4,0	3,7	3,0	4,3	4,0	3,3
5	Тельма	4,0	3,3	2,0	4,3	3,7	2,3
6	Эйви-2	4,3	3,7	3,3	4,3	4,0	3,7
7	Елизавета 2 (к)	5,0	4,3	4,0	5,0	4,3	4,3
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
8	Алина	4,0	3,3	3,0	4,3	3,7	3,0
9	Альба	4,7	4,3	4,0	5,0	4,7	4,3
10	Клери	5,0	4,7	4,3	5,0	4,7	4,3
11	Хоней (к)	4,3	4,3	4,0	4,3	4,0	4,0
среднего срока созревания							
12	Азия	4,3	3,7	3,7	4,7	4,0	4,1
13	Дарселект	5,0	4,7	4,3	5,0	4,7	4,0
14	Камароса	4,7	4,3	3,7	4,3	4,0	4,0
15	Майя	4,7	4,0	3,3	4,7	4,3	3,7
16	Нелли	4,0	3,7	3,7	4,7	4,0	4,0
17	Онда	5,0	4,7	4,1	5,0	4,7	4,3
18	Роксана	4,3	4,3	4,0	4,7	4,3	4,3
19	Эльсанта (к)	4,7	4,3	4,0	4,7	4,0	4,0
позднего срока созревания							
20	М. Пандора	4,7	4,3	4,0	5,0	4,7	4,0
21	Сирия	4,7	4,0	4,0	4,7	4,3	4,0
22	Флоренс	5,0	4,3	4,1	5,0	4,7	4,3
23	Зенга-Зенгана (к)	4,3	4,0	4,0	4,3	4,0	4,0

Приложение 4
Общее состояние гибридов, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Общее состояние растений, балл					
		весной			осенью		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015
1	Елизавета 2 x Ирма						
	№ 3-5-1	5	4	4	5	4	4
2	Ирма x Клеттерстар						
	№ 1-1-2	4	4	3	4	4	4
	№ 1-1-3	5	5	4	5	4	4
3	Ирма x Сельва						
	№ 1-3-1	5	4	4	5	4	4
	№ 1-3-4	5	4	3	5	4	4
4	Елизавета 2 x Елизавета 2						
	№ 2-3-1	4	4	3	4	4	3
5	Елизавета 2 x Эйви-2						
	№ 2-5-2	5	4	4	5	4	4
	№ 2-5-3	4	3	3	5	4	3
6	Елизавета 2 x Сельва						
	№ 2-6-1	5	4	4	5	5	4

Приложение 5

Биологический учет урожая сортов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Число цветоносов, шт./куст	Число цветков, шт./куст	Число ягод, шт./куст	% завязываемости ягод
нейтральнодневные сорта					
1	Аромас	14,3	59,7	49,9	83,6
2	Ирма	12,1	58,9	51,8	87,9
3	Луиза	10,1	46,6	30,8	66,1
4	Сискейп	8,2	50,6	37,3	73,7
5	Тельма	9,3	52,3	36,3	69,4
6	Эйви-2	11,1	56,1	43,8	78,1
7	Елизавета 2 (к)	11,7	60,0	46,9	78,2
НСР ₀₅		1,2	3,0	4,5	-
сорта короткого дня: раннего срока созревания					
8	Алина	7,9	29,2	21,0	71,9
9	Альба	10,3	45,4	36,0	79,3
10	Клери	11,9	52,9	40,6	76,7
11	Хоней (к)	10,7	55,3	41,7	75,4
НСР ₀₅		1,4	9,6	7,8	-
среднего срока созревания					
12	Азия	10,7	49,4	40,8	82,6
13	Дарселект	10,5	49,9	41,0	82,2
14	Камароса	10,7	42,6	34,7	81,4
15	Майя	10,3	43,0	32,3	75,1
16	Нелли	9,8	50,0	34,7	69,4
17	Онда	9,5	45,6	38,3	84,0
18	Роксана	10,0	43,5	39,9	91,7
19	Эльсанта (к)	11,5	62,6	49,0	78,3
НСР ₀₅		0,3	3,4	2,9	-
позднего срока созревания					
20	М. Пандора	11,6	62,0	47,0	75,8
21	Сирия	10,3	53,0	38,0	71,7
22	Флоренс	13,3	62,3	53,9	86,5
23	Зенга-Зенгана (к)	14,4	87,6	52,3	59,7
НСР ₀₅		1,5	12,2	5,9	-

Приложение 6 Показатели продуктивности сортов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Средняя масса ягод по всем сборам, г	Количество цветков, шт./куст	Потенциальная урожайность, г/куст	Количество ягод, шт./куст	Фактическая урожайность, г/куст	% реализации потенциальной урожайности	Урожай продукции, т/га
нейтральнoдневные сорта								
1	Аромас	13,5	59,7	806,0	49,6	669,4	83,1	28,8
2	Ирма	17,8	58,9	1048,7	51,3	913,8	87,1	39,3
3	Луиза	13,9	47,1	647,3	30,3	421,3	64,3	18,1
4	Сискейп	15,7	50,3	789,1	36,8	578,0	73,2	24,8
5	Тельма	13,4	52,2	699,1	35,5	476,5	68,0	20,5
6	Эйви-2	14,6	56,0	817,4	43,6	637,1	77,9	27,4
7	Елизавета 2 (к)	13,0	60,3	783,6	47,1	612,8	78,1	26,3
	НСР ₀₅	1,0	3,0	73,1	4,5	91,5	-	3,9
сорта короткого дня: раннего срока созревания								
8	Алина	16,4	29,1	477,9	21,0	343,7	72,2	14,8
9	Альба	16,2	45,6	738,7	36,0	583,2	78,9	25,1
10	Клери	17,5	53,5	935,6	40,8	714,8	76,3	30,7
11	Хоней (к)	13,2	55,9	738,5	41,7	549,7	74,5	23,6
	НСР ₀₅	1,5	9,6	153,3	7,8	125,4	-	5,4
среднего срока созревания								
12	Азия	17,6	49,3	868,5	40,8	717,9	82,6	30,9
13	Дарселект	17,7	49,9	891,4	41,0	726,1	81,5	31,2
14	Камароса	15,5	42,6	666,1	34,7	538,3	80,8	23,1
15	Майя	15,6	43,0	683,2	33,1	515,6	74,4	22,7
16	Нелли	15,4	50,0	771,7	34,7	534,1	69,2	23,0
17	Онда	20,5	45,6	936,9	38,3	784,2	83,7	33,7
18	Роксана	21,3	43,5	918,4	33,7	717,7	78,1	30,9
19	Эльсанта (к)	12,0	62,6	749,5	48,8	584,7	78,0	25,1
	НСР ₀₅	1,6	3,4	57,1	2,9	57,9	-	2,5
позднего срока созревания								
20	М. Пандора	12,8	62,0	805,4	47,2	604,0	75,0	26,0
21	Сирия	13,2	53,0	704,7	38,0	502,2	71,3	21,6
22	Флоренс	15,4	62,3	960,1	49,8	766,9	86,6	33,7
23	Зенга-Зенгана (к)	8,1	87,6	701,5	52,3	423,3	60,3	18,2
	НСР ₀₅	2,5	12,2	99,2	5,1	144,7	-	6,2

Приложение 7

Сводная дисперсионного анализа по урожайности садовой земляники

Нейтральнодневные сорта					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	62	273546			
Сортов	6	231019	1386113	9,39	2,34
Лет исследований	2	9361	18722	0,38	3,23
Взаимодействия год-сорт	12	8558	102696	0,35	2,00
Остаточное	42	24608	1033526	-	-
Сорта короткого дня: раннего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	35	303577			
Сортов	3	212374	637122	23,19	3,01
Лет исследований	2	62413	124825	6,81	3,40
Взаимодействия год-сорт	6	19630	117781	2,14	2,51
Остаточное	24	9160	219833	-	-
Сорта короткого дня: среднего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	71	295405			
Сортов	7	109705	767937	7,66	2,20
Лет исследований	2	148617	297234	10,38	2,18
Взаимодействия год-сорт	14	22770	318780	1,59	1,90
Остаточное	48	14313	687047	-	-
Сорта короткого дня: позднего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	35	387404			
Сортов	3	197759	593276	15,69	3,01
Лет исследований	2	169367	338734	13,43	3,40
Взаимодействия год-сорт	6	7670	46023	0,61	2,51
Остаточное	24	12608	302586	-	-

Приложение 8

Группировка сортов садовой земляники по урожаю с куста

Группа	Сорт	Урожай, г/куст	НСР ₀₅
нейтральнодневные сорта			
I	Ирма	913,8	–
II	Аромас	669,4	–
	Эйви-2	637,1	32,3
	Елизавета 2	612,8	56,6
III	Сискейп	578,0	–
	Тельма	476,5	101,5
	Луиза	421,3	156,7
сорта короткого дня			
I	Онда	784,2	–
	Флоренс	766,9	17,3
	Дарселект	726,1	56,1
	Азия	717,9	66,3
	Роксана	717,7	66,5
	Клери	714,8	69,4
	М. Пандора	604,0	180,2
II	Эльсанта	584,7	–
	Альба	583,2	1,5
	Хоней	549,7	35,0
	Камароса	538,3	46,4
	Нелли	534,1	50,6
	Майя	508,9	75,8
	Сирия	502,2	82,5
III	Зенга-Зенгана	423,3	–
	Алина	343,7	79,6

Приложение 9

Биологический учет урожая гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Число цветоносов, шт./куст	Число цветков, шт./куст	Число ягод, шт./куст	% завязываемости ягод
1	Елизавета 2 x Ирма				
	№ 3-5-1	11,3	68,0	55,3	81,3
2	Ирма x Клеттерстар				
	№ 1-1-2	5,7	49,0	39,7	81,0
	№ 1-1-3	8,0	66,7	50,7	76,0
3	Ирма x Сельва				
	№ 1-3-1	9,3	54,0	43,3	80,2
	№ 1-3-4	9,0	62,0	48,0	77,4
4	Елизавета 2 x Елизавета 2				
	№ 2-3-1	12,3	49,3	36,7	74,4
5	Елизавета 2 x Эйви-2				
	№ 2-5-2	8,7	63,0	51,3	81,4
	№ 2-5-3	9,7	58,0	51,0	87,9
6	Елизавета 2 x Сельва				
	№ 2-6-1	8,3	74,0	55,7	75,3
	НСР ₀₅	1,0	4,3	3,0	-

Приложение 10

Урожайность гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Урожайность, г/куст								V, %
		потенциальная				фактическая				
		2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015	ср.	
1	Елизавета 2 x Ирма									
	№ 3-5-1	788,4	1232,4	1116,0	1045,6	657,0	963,8	930,0	850,3	18,1
2	Ирма x Клеттерстар									
	№ 1-1-2	550,8	662,4	612,0	608,4	428,4	579,6	476,0	494,7	15,0
	№ 1-1-3	806,4	832,0	800,0	812,8	537,6	624,0	700,0	620,5	13,1
3	Ирма x Сельва									
	№ 1-3-1	468,0	861,8	780,0	703,3	421,2	611,6	650,0	560,9	21,3
	№ 1-3-4	694,4	1036,0	858,0	862,8	434,0	828,8	715,0	659,3	30,8
4	Елизавета 2 x Елизавета 2									
	№ 2-3-1	556,6	685,0	686,4	642,3	326,7	602,8	514,8	481,4	29,3
5	Елизавета 2x Эйви-2									
	№ 2-5-2	800,8	1113,0	989,1	967,6	600,6	922,2	847,8	790,2	21,3
	№ 2-5-3	478,8	844,8	851,4	725,0	433,2	768,0	709,5	636,9	28,1
6	Елизавета 2 x Сельва									
	№ 2-6-1	1208,0	1202,0	1134,0	1181,3	724,8	935,2	1020,6	893,5	17,0
	НСР ₀₅	116,3	106,4	89,8	97,0	65,3	79,3	89,6	74,7	-

Приложение 11

Сводная дисперсионного анализа по массе ягод садовой земляники

Нейтральнодневные сорта					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	62	102,27			
Сортов	6	25,82	154,94	2,68	2,34
Лет исследований	2	62,76	125,52	6,51	3,23
Взаимодействия год-сорт	12	4,05	48,60	0,42	2,00
Остаточное	42	9,64	404,94	-	-
Сорта короткого дня: раннего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	35	68,95			
Сортов	3	31,26	93,77	2,87	3,01
Лет исследований	2	17,15	34,30	1,57	3,4
Взаимодействия год-сорт	6	9,63	57,81	0,88	2,51
Остаточное	24	10,91	261,84	-	-
Сорта короткого дня: среднего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	71	108,13			
Сортов	7	81,27	568,86	10,23	2,2
Лет исследований	2	12,77	25,53	1,62	3,18
Взаимодействия год-сорт	14	6,18	86,47	0,78	1,9
Остаточное	48	7,91	379,49	-	-
Сорта короткого дня позднего срока созревания					
Варьирование	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Дисперсия	F _{эмп.}	F ₀₅
Общее	35	103,93			
Сортов	3	87,71	263,14	16,85	3,01
Лет исследований	2	9,86	19,72	1,89	3,4
Взаимодействия год-сорт	6	1,17	7,02	0,23	2,51
Остаточное	24	5,20	124,90	-	-

Приложение 12

Группировка сортов садовой земляники по средней массе ягод

Группа	Сорт	Средняя масса ягоды, г	НСР ₀₅
нейтральнoдневные сорта			
I	Ирма	17,8	–
	Сискейп	15,7	2,1
II	Эйви-2	14,6	–
	Луиза	13,9	0,7
	Аромас	13,5	1,1
	Тельма	13,4	1,2
	Елизавета 2	12,7	1,9
сорта короткого дня			
I	Роксана	21,3	–
	Онда	20,5	0,8
II	Дарселект	17,7	–
	Азия	17,6	0,1
	Клери	16,5	1,2
	Алина	16,4	1,3
	Альба	16,2	1,5
	Майя	15,6	2,1
	Камароса	15,5	2,2
	Нелли	15,4	2,3
	Флоренс	15,4	2,3
III	Сирия	13,2	–
	Хоней	13,2	–
	М. Пандора	12,8	0,4
	Эльсанта	12,0	1,2
IV	Зенга-Зенгана	8,0	–

Приложение 13 Технические показатели качества ягод сортов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Средняя масса ягоды, г		Длина ягоды, мм	Диаметр ягоды, мм	Индекс формы ягоды	Плотность ягоды, г
		1-го порядка	по всем сборам				
нейтральнодневные сорта							
1	Аромас	19,1	13,5	45,7	35,9	1,3	340
2	Ирма	26,0	17,8	46,7	40,6	1,2	334
3	Луиза	19,2	13,9	39,9	31,6	1,3	482
4	Сискейп	24,4	15,7	40,1	34,3	1,2	335
5	Тельма	19,2	13,4	35,9	29,5	1,2	488
6	Эйви-2	24,6	14,6	36,0	33,6	1,1	331
7	Елизавета 2 (к)	14,9	13,0	39,5	37,7	1,0	328
НСР ₀₅		2,3	1,0	2,5	2,2	-	42,7
сорта короткого дня: раннего срока созревания							
8	Алина	25,6	16,4	47,7	40,4	1,2	468
9	Альба	24,4	16,2	46,2	35,7	1,3	386
10	Клери	26,0	17,5	42,5	34,3	1,2	307
11	Хоней (к)	21,1	13,2	37,2	34,7	1,1	251
НСР ₀₅		1,8	1,5	3,8	2,3	-	77,2
среднего срока созревания							
12	Азия	28,2	17,6	43,3	36,7	1,2	321
13	Дарселект	28,9	17,7	42,0	40,7	1,0	324
14	Камароса	21,4	15,5	38,9	29,7	1,3	382
15	Майя	24,0	15,6	45,1	32,1	1,4	339
16	Нелли	23,5	15,4	37,6	34,2	1,1	393
17	Онда	36,0	20,5	38,1	37,5	1,0	407
18	Роксана	29,5	21,3	42,3	32,9	1,3	308
19	Эльсанта (к)	20,7	12,0	33,3	31,5	1,1	249
НСР ₀₅							
позднего срока созревания							
20	М. Пандора	18,0	12,8	34,9	34,6	1,0	229
21	Сирия	17,9	13,2	39,2	33,1	1,2	464
22	Флоренс	20,5	15,4	38,7	37,0	1,0	361
23	Зенга-Зенгана (к)	11,2	8,0	30,4	29,5	1,0	201
НСР ₀₅		3,3	2,5	3,3	2,6	-	99,7

Приложение 14

Расчет корреляций между качественными показателями плодов земляники

	Урожайность	Число листьев	Средняя масса ягоды	Число цветоносов	Число ягод на растении
Урожайность	1				
Число листьев	-0,014660	1			
Средняя масса ягоды	0,561207	-0,426060	1		
Число цветоносов	0,333907	0,277791	-0,442310	1	
Число ягод на растении	0,581295	0,461511	-0,308991	0,834941	1

	Плотность	Средняя масса ягоды	Индекс ягоды
Плотность	1		
Средняя масса ягоды	0,257444	1	
Индекс ягоды	0,373992	0,239240	1

	Степень подмерзания	Число цветоносов	Общая оценка состояния растений	Урожайность
Степень подмерзания	1			
Число цветоносов	-0,321992	1		
Общая оценка состояния растений	-0,737121	0,377430	1	
Урожайность	-0,253862	0,328422	0,390290	1

Приложение 15

Масса ягод гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Средняя масса ягод, г								V, %
		1-го порядка				по всем сборам				
		2013	2014	2015	ср.	2013	2014	2015	ср.	
1	Елизавета 2 x Ирма									
	№ 3-5-1	16,9	18,9	19,0	18,3	14,6	15,8	15,5	15,3	4,1
2	Ирма x Клеттерстар									
	№ 1-1-2	14,8	15,6	15,2	15,2	10,2	13,8	13,6	12,5	16,2
	№ 1-1-3	15,6	16,2	16,0	15,9	11,2	13,0	12,5	12,2	7,6
3	Ирма x Сельва									
	№ 1-3-1	14,3	15,9	15,1	15,2	11,7	13,9	13,0	12,9	8,6
	№ 1-3-4	15,4	16,2	16,1	15,9	12,4	14,8	14,3	13,8	9,2
4	Елизавета 2 x Елизавета 2									
	№ 2-3-1	14,8	15,2	15,5	15,2	12,1	13,7	13,2	13,0	6,3
5	Елизавета 2 x Эйви-2									
	№ 2-5-2	18,6	20,3	21,0	20,0	14,3	15,9	15,7	15,3	5,7
	№ 2-5-3	14,9	15,7	16,0	15,5	11,4	12,8	12,9	12,4	6,8
6	Елизавета 2 x Сельва									
	№ 2-6-1	17,0	18,0	17,8	17,6	15,1	16,7	16,2	16,0	5,1
	НСР ₀₅	0,7	0,9	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	-

Приложение 16

Технические показатели качества ягод гибридов садовой земляники, 2013-2015 гг.

№ п/п	Комбинация скрещивания; номер гибрида	Длина плода, мм	Диаметр плода, мм	Индекс формы плода
1	Елизавета 2 х Ирма			
	№3-5-1	58,3	46,7	1,2
2	Ирма х Клеттерстар			
	№1-1-2	45,2	42,1	1,1
	№1-1-3	48,0	43,3	1,1
3	Ирма х Сельва			
	№1-3-1	42,1	37,3	1,1
	№1-3-4	44,5	43,1	1,0
4	Елизавета 2 х Елизавета 2			
	№2-3-1	45,3	44,2	1,0
5	Елизавета 2 х Эйви-2			
	№2-5-2	56,4	58,3	1,0
	№2-5-3	45,3	40,1	1,1
6	Елизавета 2 х Сельва			
	№2-6-1	49,5	42,1	1,2

Приложение 17

Средние биохимические показатели качества ягод земляники садовой (в фазе технологической спелости), 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Раствори- мые сухие в-ва, %	Сумма сахаров, %	Кислот- ность, %	С/к индекс	Витамин С, мг/100г	Витамин Р, мг/100г	Анто- цианы, мг/100г
нейтральнодневные сорта								
1	Аромас	5,8	4,6	0,94	4,9	56,9	86,0	75,7
2	Ирма	6,4	4,9	0,78	6,3	60,1	57,4	59,8
3	Луиза	5,9	4,5	0,88	5,1	56,8	99,3	50,1
4	Сискейп	4,9	3,7	0,72	5,1	52,8	67,8	58,8
5	Тельма	6,0	4,5	1,0	4,5	52,8	77,5	59,1
6	Эйви-2	6,1	4,6	0,79	5,8	41,4	86,6	56,6
7	Елизавета 2 (к)	6,5	4,9	0,89	5,5	65,0	89,5	73,7
НСР ₀₅		0,3	0,2	0,1	0,3	4,1	8,2	5,4
сорта короткого дня: раннего срока созревания								
8	Алина	6,3	4,7	0,95	4,9	75,1	116,5	60,2
9	Альба	6,6	5,9	0,84	7,0	64,1	86,5	78,7
10	Клери	7,7	5,8	0,78	7,4	55,7	67,7	75,0
11	Хоней (к)	7,2	5,4	0,82	6,6	60,3	95,3	91,0
НСР ₀₅		0,5	0,4	0,1	0,9	6,8	16,5	10,4
среднего срока созревания								
12	Азия	5,3	4,0	0,73	5,5	46,6	74,9	73,0
13	Дарселект	8,2	6,1	0,77	7,9	68,1	121,8	59,2
14	Камароса	6,3	5,1	0,69	7,4	46,4	92,3	94,1
15	Майя	6,7	5,1	0,86	5,9	47,4	73,5	67,7
16	Нелли	6,6	5,0	1,16	4,3	55,0	76,1	93,9
17	Онда	6,4	4,8	0,75	6,4	60,1	59,3	63,1
18	Роксана	5,4	4,1	0,83	4,9	48,4	95,0	64,4
19	Эльсанта (к)	7,5	5,7	0,75	7,6	57,3	68,6	62,1
НСР ₀₅		0,5	0,4	0,1	0,7	4,2	10,5	8,0
позднего срока созревания								
20	М. Пандора	7,1	5,4	0,92	5,9	58,1	98,0	100,4
21	Сирия	6,9	5,2	0,84	6,2	60,9	107,5	58,6
22	Флоренс	6,0	5,2	0,85	6,1	51,8	103,1	78,1
23	Зенга-Зенгана (к)	6,4	4,8	0,87	5,6	41,0	63,8	92,3
НСР ₀₅		0,4	0,3	0	0,5	7,2	16,3	15,0

Приложение 18

Средние биохимические показатели качества ягод земляники садовой
(в фазе технологической спелости), 2013-2015 гг

№ п/п	Сорт	% на сухой вес								
		растворимые сухие вещества			сумма сахаров			общая кислотность		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
сорта нейтральнодневные										
1	Аромас	4,2	7,6	5,7	3,9	5,7	4,3	0,70	0,80	1,33
2	Ирма	6,3	5,6	7,4	4,8	4,2	5,6	0,87	0,80	0,68
3	Луиза	5,3	6,5	5,9	4,0	4,9	4,6	0,96	0,79	0,89
4	Сискейп	4,5	5,2	5,0	3,4	3,9	3,8	0,87	0,56	0,73
5	Тельма	5,9	6,0	6,1	4,5	4,5	4,4	1,05	0,91	1,04
6	Эйви-2	5,2	7,0	6,2	3,9	5,3	4,7	0,78	0,72	0,87
7	Елизавета 2 (к)	6,8	5,6	7,0	5,1	4,2	5,3	1,05	0,65	0,98
сорта короткого дня: раннего срока созревания										
8	Алина	6,4	7,3	5,2	4,7	5,5	3,9	0,96	1,12	0,77
9	Альба	5,9	7,6	9,4	5,0	5,5	7,1	0,87	0,69	0,95
10	Клери	7,0	8,4	7,8	5,3	6,3	5,9	0,80	0,70	0,83
11	Хоней (к)	6,8	7,3	7,4	5,1	5,5	5,6	0,70	0,80	0,97
среднего срока созревания										
12	Азия	5,2	5,4	5,4	4,2	3,9	3,9	0,78	0,70	0,72
13	Дарселект	6,9	8,6	9,2	5,2	6,5	6,5	0,80	0,60	0,90
14	Камароса	4,0	8,4	6,5	4,0	6,4	4,9	0,70	0,76	0,62
15	Майя	6,5	7,6	6,1	4,9	5,7	4,6	0,90	0,66	1,01
16	Нелли	5,6	7,4	6,8	4,2	5,6	5,1	1,0	1,12	1,36
17	Онда	6,4	6,5	6,2	4,8	4,9	4,7	0,65	0,76	0,84
18	Роксана	5,2	5,5	5,6	3,9	4,2	4,2	0,84	0,66	0,99
19	Эльсанта (к)	6,0	8,0	8,6	4,5	6,0	6,5	0,78	0,69	0,78
позднего срока созревания										
20	М. Пандора	6,9	7,2	7,2	5,2	5,5	5,4	1,05	0,80	0,91
21	Сирия	7,1	7,5	6,0	5,4	5,7	4,5	0,85	0,77	0,89
22	Флоренс	6,0	5,9	6,2	4,7	5,9	5,0	0,93	0,80	0,82
23	Зенга-Зенгана (к)	6,9	6,6	6,7	5,2	5,0	4,3	0,80	0,83	0,97

Приложение 19

Средние биохимические показатели качества ягод земляники садовой (в фазе технологической спелости), 2013-2015 гг.

№ п/п	Сорт	Биологически-активные вещества, мг/100г								
		витамин С			витамин Р			антоцианы		
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
нейтральнодневные сорта										
1	Аромас	61,6	44,9	64,2	86,0	89,9	82,0	77,6	88,2	61,3
2	Ирма	59,8	38,8	61,6	63,4	51,5	57,2	58,1	60,9	60,3
3	Луиза	55,4	58,1	56,9	97,8	100,8	99,3	34,1	66,0	50,2
4	Сискейп	58,1	47,5	52,8	60,4	75,1	67,9	50,3	67,3	58,8
5	Тельма	62,5	43,1	52,8	76,0	79,0	77,5	38,7	79,4	59,2
6	Эйви-2	44,0	37,0	43,1	66,6	104,4	88,8	50,3	65,1	54,5
7	Елизавета 2 (к)	72,2	52,8	69,9	66,6	95,8	106,0	72,2	74,9	74,0
сорта короткого дня: раннего срока созревания										
8	Алина	75,2	81,0	69,1	116,5	106,0	127,0	60,2	60,4	60,0
9	Альба	59,8	45,8	86,7	86,0	100,8	72,8	58,9	84,2	92,9
10	Клери	48,5	51,9	69,5	48,0	76,0	79,0	66,8	91,4	66,8
11	Хоней (к)	54,6	59,0	67,3	94,6	96,8	94,6	94,6	90,0	88,2
среднего срока созревания										
12	Азия	56,3	44,9	38,7	72,8	76,0	76,0	88,2	69,5	61,3
13	Дарселект	63,4	70,4	70,4	117,0	116,0	132,4	39,9	72,0	65,6
14	Камароса	54,6	41,4	43,1	106,0	88,8	82,0	88,8	96,8	96,8
15	Майя	42,2	48,4	51,5	63,4	66,6	90,6	66,8	69,5	66,8
16	Нелли	34,3	58,1	43,6	63,4	79,0	86,0	91,4	102,0	88,2
17	Онда	65,5	47,5	66,4	41,8	66,6	69,6	50,5	70,4	68,3
18	Роксана	52,8	41,4	51,0	90,6	96,6	97,8	52,7	72,0	68,5
19	Эльсанта (к)	44,9	68,6	58,5	60,4	76,0	69,4	66,8	52,7	66,8
позднего срока созревания										
20	М. Пандора	61,6	54,6	58,1	103,0	92,9	98,1	102,6	98,1	100,5
21	Сирия	58,0	58,2	66,4	106,0	104,8	111,8	54,5	61,3	60,0
22	Флоренс	52,8	51,9	50,6	126,0	88,8	94,6	96,8	83,1	54,5
23	Зенга-Зенгана (к)	43,1	37,8	42,2	76,0	42,6	72,8	99,3	88,8	88,8

Приложение 20

Расчет гидротермического коэффициента (ГТК), 2013-2015 гг.

Год	$\sum Q$, мм	$\sum t$, °С	ГТК
2013	237,1	88,7	0,3
2014	139,9	88,4	0,2
2015	172,8	86,4	0,2

Приложение 21

Наличие хозяйственно-ценных признаков у сортов садовой земляники

№ п/п	Сорт	Признаки									
		крупноплодность	урожайность	плотность ягод	вкусовые качества	с/к индекс	содержание витамина С	зимостойкость	засухоустойчивость	устойчивость к болезням	устойчивость к вредителям
нейтральнодневные сорта											
1	Аромас	++	+++	++	++	++	++	+++	+	+++	+++
2	Ирма	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3	Луиза	++	++	+++	++	++	++	++	+	+	++
4	Сискейп	+++	++	++	++	++	++	++	+++	++	++
5	Тельма	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	+++
6	Эйви-2	++	+++	++	+++	++	+	++	++	+	++
7	Елизавета 2 (к)	++	+++	++	+++	++	+++	++	+++	++	++
сорта короткого дня: раннего срока созревания											
8	Алина	+++	++	+++	+	++	+++	+++	+	+	++
9	Альба	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
10	Клери	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
11	Хоней (к)	++	++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	+++
среднего срока созревания											
12	Азия	+++	+++	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
13	Дарселект	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
14	Камароса	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++
15	Майя	+++	++	++	+++	++	++	++	++	+++	+++
16	Нелли	+++	++	+++	++	++	++	+++	++	++	++
17	Онда	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
18	Роксана	+++	+++	++	++	++	++	+++	++	++	++
19	Эльсанта	++	++	+	+++	+++	++	+++	++	+++	+++
позднего срока созревания											
20	М. Пандора	++	+++	+	+++	+++	++	+++	+	+	++
21	Сирия	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
22	Флоренс	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
23	Зенга-Зенгана (к)	++	++	++	++	++	+	+++	+	+	++

Примечание: степень проявления признака:

+ – низкая; ++ – средняя; +++ – высокая

Приложение 22

Ниже приводится краткое описание выделенных нами как оптимальных сортов садовой земляники, рекомендуемых для дальнейшего производственного испытания в интенсивных насаждениях с целью определения гомеостатичности хозяйственно-ценных признаков.

Азия (Asia: NF – 421)



Сорт создан в Италии (Чезене) на полях компании New Fruits.

Срок созревания – средний.

Куст среднерослый, хорошо облиственный, прямостоячий. Побегообразование хорошее. Цветоносы толстые; соцветие полураскидистое; цветки обоеполые, средние, находятся на уровне листьев.

Ягоды очень большие (первого порядка до 33 г, средний вес по всем до 18 г), вытянутой конической формы, средней консистенции, ярко-красного цвета. Мякоть красная, сочная, плотная.

Дегустационная оценка 4,5 балла. Основное назначение сорта - универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 5,4 %, сахаров до 4,2 %, витамина С до 56,3 мг/100г, витамина Р до 76,0 мг/100г.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Комплексная устойчивость к грибным болезням и вредителям.

Аромас (Aromas)



Сорт нейтрального дня, создан в Калифорнийском университете (США) от скрещивания гибридов Cal 87.112-6 x Cal 88.270-1.

Куст высокий, хорошо облиственный, полураскидистый. Побегообразование хорошее; цветоносы толстые, высокие, полураскидистые. Цветки обоеполые, крупные, находятся выше уровня листьев.

Ягоды крупные (первого порядка до 21 г, средний вес по всем сборам до 14,5 г) правильной удлиненно-конической формы, ярко-красные, блестящие, мякоть розовая, сочная, плотная.

Дегустационная оценка – 4,4 балла.

Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 7,6 %, сахаров до 5,7 %, витамина С до 64,2 мг/100г, витамина Р до 89,9 мг/100г.

Зимостойкий сорт, засухоустойчивость низкая. Сорт средне поражается белой пятнистостью листьев.

Дарселект (Darselect)

Сорт создан во Франции (Planasa) от скрещивания сортов Darber и Elsanta в

1998 г. Срок созревания – средний.



Куст высокий, средне облиственный, компактный, побегообразование умеренное. Цветоносы толстые; цветки обоеполые, крупные, находятся на уровне листьев и выше.

Ягоды крупные (первого порядка до 37 г, средний вес по всем сборам до 19 г), форма овально-коническая, вытянутая с тупым кончиком, красные, блестящие. Мякоть светло-красная, твердая, со сладким ароматом.

Дегустационная оценка 4,9 балла. Основное назначение сорта - универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 9,2 %, сахаров до 6,5 %, витамина С до 70,4 мг/100г, витамина Р до 132,4 мг/100г.

Засухоустойчивость и зимостойкость высокие. Сорт восприимчив к корневым гнилям.

Ирма (Irma)

Сорт нейтрального дня, создан в Италии (Verona) от скрещивания сортов Don x 89.33.1 (родословная включает сорта Мармолада, Addie, Earliglow) в 1995 г. Куст среднерослый, облиственность средняя, полураскидистый. Побегообразование хорошее; цветоносы толстые, длинные.

Цветки обоеполые, крупные, на уровне листьев и выше.

Ягоды крупные (первого порядка до 32 г, средний вес по всем сборам до

20 г), удлинненно- конической формы, красного цвета, с блеском. Мякоть сочная, плотная.



Дегустационная оценка – 4,7 балла.

Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 7,4 %, сахаров до 5,6 %, витамина С до 61,6 мг/100г, витамина Р до 63,4 мг/100г.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Сорт восприимчив к корневым гнилям.

Клери (Clery)



Сорт создан в Италии (Ферара) от скрещивания сортов Sweet Charlie x Onebor (Elsanta x FBGL3) в 1996 г. Срок созревания – ранний.

Кусты мощные, сильнорослые, среднеоблиственные, прямостоячие. Побегообразование хорошее. Цветоносы толстые, соцветие полураскидистое; цветки обоеполые, средние, расположены выше уровня листьев. Ягоды крупные (первого порядка до 30 г, средний вес по всем сборам до 20 г), конической или удлинённо-конусной формы, ярко карминово-красного цвета, блестящие. Мякоть красная, сочная, плотная.

Дегустационная оценка 4,9 балла.

Основное назначение сорта – универсальное.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 8,4 %, сахаров до 6,3 %, витамина С до 69,5 мг/100г, витамина Р до 79,0 мг/100г.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокая. Сорт относительно устойчив к пятнистостям листьев и корневым гнилям.

Нелли (Nellie)



Сорт создан в ГНУ СКЗНИИСиВ, Россия, Краснодарский край от скрещивания сортов Эльсанта x Мармолада, в 2010 г. Срок созревания средний.

Куст мощный, раскидистый, густой. Побегообразование хорошее.

Цветоносы прочные, толстые; соцветие полураскидистое; цветки обоеполые, крупные, находятся выше уровня листьев.

Ягоды крупные (первого порядка до 25 г , средний вес по всем сборам до 16г), округло-конической формы; темно-вишневые цвета. Мякоть красная, сочная, плотная.

Дегустационная оценка 4,3 балла.

Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухие вещества до 7,4 %, сахаров до 5,6 %, витамина С до 58,1 мг/100г, витамина Р до 86,0 мг/100г.

Зимостойкость сорт, засухоустойчивость средняя. Сорт относительно устойчив к корневым гнилям.

Онда (Onda)



Сорт создан в Италии (Романье) путем отбора сеянцев сорта Мармолада.

Срок созревания средний.

Куст хорошо облиственный, среднерослый, раскидистый. Побегообразование хорошее. Цветоносы толстые; соцветие полураскидистое; цветки обоеполые, средние, находятся на уровне листьев и выше.

Ягоды крупные (первого порядка до 40 г, средний вес по всем сборам до 21 г), конической формы, красные. Мякоть красная, сладкая, сочная, плотная.

Дегустационная оценка 4,8 балла.

Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 6,5 %, сахаров до 4,9 %, витамина С до 66,4 мг/100г, витамина Р до 69,6 мг/100г.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Сорт относительно устойчив к корневым гнилям.

Роксана (Roxana)(NF – 205)



Сорт создан в Италии на полях компании New Fruits от скрещивания сортов Мармолада и Мисс. Срок созревания средний.

Куст сильнорослый, компактный, среднеоблиственный; цветоносы длинные, толстые, соцветия полураскидистые; цветки крупные, обоеполые, расположены на уровне листьев и выше.

Ягоды крупные (первого сбора до 34 г, средний вес по всем сборам 23 г) удлиненно-конической формы, ярко красного цвета, блестящие. Мякоть светло-красная, плотная, сочная.

Дегустационная оценка – 4,4 балла.

Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 5,6 %, сахаров до 4,2 %, витамина С до 52,8 мг/100г, витамина Р до 97,8 мг/100г.

Зимостойкость сорт, засухоустойчивость – средняя. Сорт устойчив к корневым гнилям.

Флоренс (Florence)



Сорт создан в Великобритании путем скрещивания [Tioga x (RedGauntlet x (Wiltguard x Gorella))] x (Providence x self). Автор D.W. Simpson.

Срок созревания поздний.

Куст облиственный, прямостоячий, имеет умеренную силу роста. Цветоносы толстые; соцветие полураскидистое; цветки средние, обоеполые, находятся на уровне и выше уровня листьев.

Ягоды крупные (первого порядка до 23 г, средний вес по всем сборам до 16 г), правильной конической формы, прочные с очень хорошим ароматом, красные, матовые. Мякоть светло красная, сочная, сладкая, плотная.

Дегустационная оценка 4,9 балла. Основное назначение сорта – универсальный.

*Химический состав ягод: сухих веществ до 6,2 %, сахаров до 4,7 %, витамина С до 52,8 мг/100г, витамина Р до 126,0 мг/100г.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Сорт средне устойчив к пятнистостям листьев.

*Примечание: биохимическая оценка плодов земляники приведена в фазе технологической спелости.



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КОСС ВИР

В.Г. Еремин

«10» марта 2015 г.

Акт

**о внедрении результатов диссертационной работы
О.А. Гореликовой на тему: «Совершенствование сортимента
садовой земляники для интенсивных технологий возделывания в
Краснодарском крае» в научно-исследовательскую работу**

Полученные данные диссертационных исследований Гореликовой О.А. по совершенствованию сортимента садовой земляники генетической коллекции КОСС ВИР нашли отражение в подготовке научно-исследовательских работ, выполненных в отделе генетических ресурсов и селекции плодово-ягодных культур филиала КОСС ВИР с участием автора в рамках выполненного темплана НИР по темам № 01201155904 «Разработать интенсивную технологию производства земляники», № 114092340059 «Выявить закономерности наследования селекционно-ценных и адаптивно значимых признаков сортов садовых культур и создать новые сорта семечковых, косточковых, ягодных, овощных и бобовых культур, сочетающих высокую адаптивность, технологичность с высоким качеством плодов и продуктивностью, пригодных для интенсивных, ресурсо-энергосберегающих технологий», № 116040710369-4 «Раскрытие потенциала наследственной изменчивости растений и их диких сородичей по агрономическим и хозяйственно важным признакам с использованием полевых методов, выявление источников этих признаков».

Результаты диссертационного исследования использовались при подготовке коллективом ФГБНУ СКЗНИИСиВ программы по селекции «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» / Е.М. АLEXИНА, Т.Б. АЛИБЕКОВ, С.Н. АРТЮХ ... О.А. ГОРЕЛИКОВА [и др.] – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с. и коллективом КОСС ВИР каталога «Каталог плодовых, ягодных культур и винограда (краткое описание сортов, реализуемых станцией) / сост.: Г.В. ЕРЕМИН, В.Г. ЕРЕМИН, Т.А. ГАСАНОВА... О.А. ГОРЕЛИКОВА. – 4-е изд., перераб. и доп. – Крымск: ФГБНУ Крымская ОСС СКЗНИИСиВ, 2014. – 83 с.

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

Исполнитель

Зам. директора по науке
филиала КОСС ВИР
кандидат с.-х. наук

Гореликова О.А.

Подорожный В.Н.



Акт

о внедрении результатов диссертационной работы О.А. Гореликовой на тему:
«Совершенствование сортимента садовой земляники для интенсивных технологий
возделывания в Краснодарском крае» в научно-исследовательскую работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной разработки по селекции сортов садовой земляники на основе современных методов создания и оценки сортов выполненной в филиале КОСС ВИР в срок с 2013 по 2015 гг. внедрены в КХФ «Родничок», Краснодарский к-й, Крымский р-н, х. Шептальский Вид внедренных результатов сорта земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс. характеристика масштаба внедрения на площади 1,6 га форма внедрения Сортов земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс в конкретных почвенно-климатических условиях новизна результатов НИР Сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс, выделенные в ходе сортоизучения как оптимальные по комплексу хозяйственно-ценных признаков, в основном, отвечающих всем определенным нами критериям превосходят существующие аналоги по показателям: продуктивности, крупноплодности, адаптивность к стрессовым факторам среды южного региона (высокая засухоустойчивость, зимостойкость), удельная экономическая эффективность внедренных результатов 941 тыс.- 1,7 млн. руб./га объем внедрения 1,6 га социальный и научно-технический эффект Выделены и внедрены высокопродуктивные сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс. Сорта выделены на основе использования комплекса селекционных, морфологических, биохимических, статистических методов оценки сортов, а также оценки их экономической эффективности.

Сдал:

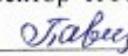
Научный руководитель:
зав. отделом генетических ресурсов и
селекции плодово-ягодных культур, д-р
с.-х. наук, академик РАН, профессор

 Еремин Г. В.

Исполнитель

 Гореликова О.А.

Принял:

Директор КФХ «Родничок»
 Н.П. Павлиева





УТВЕРЖДАЮ
Зам. начальника управления с.-х. Администрации
муниципального образования Крымский район
В.И. Дерявко

«20» марта 2015 г.

Акт

о внедрении результатов диссертационной работы О.А. Гореликовой на тему: «Совершенствование сортимента садовой земляники для интенсивных технологий возделывания в Краснодарском крае» в научно-исследовательскую работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной разработки по селекции сортов садовой земляники на основе современных методов создания и оценки сортов

выполненной в филиале КОСС ВИР

в срок с 2013 по 2015 гг.

внедрены в Управление с.-х. Администрации муниципального образования Крымский р-н, Краснодарский к-й

Вид внедренных результатов сорта земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс.

характеристика масштаба внедрения на площади 3,0 га

форма внедрения Сортов земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс в конкретных почвенно-климатических условиях

новизна результатов НИР Сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс, выделенные в ходе сортоизучения как оптимальные по комплексу хозяйственно-ценных признаков, в основном, отвечающих всем определенным нами критериям превосходят существующие аналоги по показателям: продуктивности, крупноплодности, адаптивность к стрессовым факторам среды южного региона (высокая засухоустойчивость, зимостойкость),

удельная экономическая эффективность внедренных результатов 941 тыс.- 1,7 млн. руб./га

объем внедрения 3,0 га

социальный и научно-технический эффект Выделены и внедрены высокопродуктивные сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс. Сорта выделены на основе использования комплекса селекционных, морфологических, биохимических, статистических методов оценки сортов, а также оценки их экономической эффективности.

Сдал:

Научный руководитель:
зав. отделом генетических ресурсов и
селекции плодово-ягодных культур, д-р
с.-х. наук, академик РАН, профессор

 Еремин Г. В.

Исполнитель

 Гореликова О.А.

Принял:

Зам. начальника управления с.-х.
Администрации муниципального образования
Крымский район



 В.И. Дерявко



УТВЕРЖДАЮ
ИП глава крестьянского фермерского х-ва
Г.И. Гавриш
«20» марта 2015 г.

Акт

о внедрении результатов диссертационной работы О.А. Гореликовой на тему: «Совершенствование сортимента садовой земляники для интенсивных технологий возделывания в Краснодарском крае» в научно-исследовательскую работу

Настоящим актом подтверждается, что результаты инновационной разработки по селекции сортов садовой земляники на основе современных методов создания и оценки сортов выполненной в филиале КОСС ВИР в срок с 2013 по 2015 гг.

внедрены в крестьянское фермерское х-во Гавриш Г.И., Краснодарский к-й, г. Крымск

Вид внедренных результатов сорта земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс.

характеристика масштаба внедрения на площади 1,0 га

форма внедрения Сортов земляники: Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс в конкретных почвенно-климатических условиях

новизна результатов НИР Сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс, выделенные в ходе сортоизучения как оптимальные по комплексу хозяйственно-ценных признаков, в основном, отвечающих всем определенным нами критериям превосходят существующие аналоги по показателям: продуктивности, крупноплодности, адаптивность к стрессовым факторам среды южного региона (высокая засухоустойчивость, зимостойкость).

удельная экономическая эффективность внедренных результатов 941 тыс.- 1,7 млн. руб./га

объем внедрения 1,0 га

социальный и научно-технический эффект Выделены и внедрены высокопродуктивные сорта садовой земляники Азия, Аромас, Дарселект, Ирма, Клери, Нелли, Онда, Пелагея, Роксана, Флоренс. Сорта выделены на основе использования комплекса селекционных, морфологических, биохимических, статистических методов оценки сортов, а также оценки их экономической эффективности.

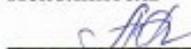
Сдал:

Научный руководитель:
зав. отделом генетических ресурсов и
селекции плодово-ягодных культур, д-р
с.-х. наук, академик РАН, профессор

 Еремеев Г. В.

Принял:
ИП глава крестьянского фермерского х-ва
 Г.И. Гавриш

Исполнитель

 Гореликова О.А.