

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

На правах рукописи



АРИФОВА ЗЕРА ИЛЬМИЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ
В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук

Смыков Анатолий Владимирович

Ялта – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУР ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОРТИМЕНТА.....	12
1.1 История формирования культур, ботаническое описание и видовой состав земляники и малины.....	12
1.2 Морфологическая и биологическая характеристика. Факторы, влияющие на биологические особенности.....	21
1.3 Формирование сортимента и его роль в производстве.....	32
1.4 Особенности ремонтантных сортов земляники садовой и малины.....	36
РАЗДЕЛ 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
2.1. Почвенно-климатические условия.....	41
2.2. Объекты исследования.....	43
2.3. Методы исследования.....	44
РАЗДЕЛ 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ.....	49
3.1 Особенности цветения и плодоношения сортов и гибридов земляники и малины.....	49
3.2 Адаптивность сортов и гибридов земляники и малины к абиотическим и биотическим факторам среды.....	59
3.2.1 Зимостойкость генеративных почек.....	59
3.2.2 Засухоустойчивость растений.....	63
3.2.3 Полевая устойчивость растений к основным болезням.....	68
РАЗДЕЛ 4 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ.....	74
4.1 Продуктивность сортов и гибридов земляники и малины.....	74
4.1.1 Продуктивность земляники.....	74

4.1.2 Продуктивность малины.....	81
4.2 Оценка качества ягод сортов и гибридов земляники и малины.....	86
4.2.1 Качество ягод земляники.....	86
4.2.2 Качество ягод малины.....	90
4.3. Химический анализ плодов земляники и малины.....	92
РАЗДЕЛ 5 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА, И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	97
5.1 Комплексная оценка новых сортов и гибридных форм земляники и малины.....	97
5.2 Агробиологическая характеристика выделенных перспективных сортов земляники и малины селекции Никитского ботанического сада.....	125
5.3 Экономическая эффективность выращивания перспективных гибридных форм земляники и малины.....	130
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	134
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА.....	137
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	142
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	169
ПРИЛОЖЕНИЕ А Основные среднегодовые метеорологические показатели.	169
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Влияние метеорологических условий года на фенологические фазы развития растений.....	171
ПРИЛОЖЕНИЕ В Перечень сортов и гибридных форм земляники, находившихся в изучении.....	174
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Перечень сортов и гибридных форм малины, находившихся в изучении.....	176
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Хозяйственно ценные показатели сортов и форм земляники.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Хозяйственно ценные показатели сортов и гибридных	

форм малины.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Наличие хозяйственно ценных признаков у сортов и гибридных форм земляники.....	184
ПРИЛОЖЕНИЕ З Наличие хозяйственно-ценных признаков у сортов и гибридных форм малины.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ И Изучаемые сорта и формы земляники в фазу плодоношения.....	190
ПРИЛОЖЕНИЕ К Изучаемые сорта и формы малины в фазу плодоношения.	197
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Ассоль.....	201
ПРИЛОЖЕНИЕ М Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Зарина.....	202
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Айдарина	203
ПРИЛОЖЕНИЕ О Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Эфсане....	204
ПРИЛОЖЕНИЕ П Патент на селекционное достижение. Сорт земляники Саника.....	205
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Авторское свидетельство. Сорт земляники Саника.....	206
ПРИЛОЖЕНИЕ С Уведомление о приеме заявки. Сорт малины Гармония.....	207
ПРИЛОЖЕНИЕ Т Акт о внедрении результатов исследований.....	208
ПРИЛОЖЕНИЕ У Акт о внедрении результатов исследований.....	209

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Почвенно-климатические условия Крыма благоприятны для выращивания плодово-ягодных культур. Среди них земляника и малина являются весьма популярными. Это объясняется такими ценными хозяйственно-биологическими показателями, как скороплодность, раннее созревание плодов, высокая урожайность. Ягоды этих культур обладают уникальными питательными и лечебными свойствами, имеют хорошие вкусовые качества, тонкий приятный аромат, привлекательный вид. Они пригодны для потребления как в свежем, так и в замороженном и в переработанном виде: варенье, соки и другие продукты технической переработки (Бене, 1978; Piotrowsld, 2001).

Несмотря на высокую ценность плодов земляники и малины, в последние годы площади под этими культурами значительно сократились (в РФ – показатель составил 100 тыс. га, в Крыму – 500 га), что объясняется отсутствием высокопродуктивных, конкурентоспособных сортов, прежде всего отечественной селекции, пригодных для промышленного выращивания в условиях Крыма.

Современное интенсивное садоводство предъявляет высокие требования к сортименту ягодных культур, такие, как стабильная урожайность, высокие показатели качества плодов, адаптивность к биотическим и абиотическим факторам среды. Поэтому, проблема улучшения сортимента этих ценных культур является весьма актуальной.

Степень разработанности темы. В культуре земляники насчитывается более 20000 сортов, малины – более 600, но промышленное значение имеет сравнительно небольшое их количество (Бауер, 1960; Зубов, 2004; Копылов, 2007; Hummer, 2008).

Сортимент ягодных культур за последние годы существенно улучшен, преимущественно за счет новых сортов, созданных селекционерами России и зарубежья (Еремин, 1972). Селекцией и сортоизучением этих культур занимались многие отечественные (Айтжанова С.Д., Басова А.И., Говорова Г.Ф., Жбанова

Е.В., Катинская Ю.К., Казаков И.В., Кичина В.В., Киртбая Е.К., Милешко А.Ф., Розанова М.А., Ярославцев Е.И., Яковенко В.В.) и зарубежные ученые (в Украине – Копань В.П., Копань К.Н., Лысанюк В.Г., Павлюк В.В., Марковский В.С., Приймачук Л.С.; в Англии – Д. Дженнингс; в Польше – Э. Макош, Я. Данек; в Италии – Н. Туфаро; в США – Д.В. Шоу и К.Д. Ларсон).

Несмотря на определенные успехи ученых в области селекции, существующий сортимент по-прежнему требует постоянного совершенствования и обновления сортами нового поколения (Говорова, 2004; Яковенко, 2005; Егоров, 2012).

В Крыму исследования по селекции земляники и малины проводятся только на базе коллекций ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства». В настоящее время в Никитском ботаническом саду собрано более 5 тыс. шт. гибридных форм земляники и малины, среди которых имеются перспективные для селекции и производства.

Важным направлением в селекционной работе с земляникой и малиной является повышение устойчивости сортов к экстремальным условиям зимне-весеннего периода: морозам, заморозкам, засухе, грибным болезням; улучшение товарных качеств плодов: формы, окраски, аромата, консистенции мякоти и повышение количества биологически активных веществ.

Цель исследований – выделить в генофондовых коллекциях земляники и малины сорта-источники хозяйственно ценных признаков и создать на их базе новые, обладающие высокими урожайностью, товарными качествами плодов, повышенной адаптивностью к стресс-факторам среды для улучшения сортимента ягодных культур в Крыму.

Задачи исследований:

1. Изучить фенологические фазы развития растений генофонда земляники и малины. Определить особенности цветения и плодоношения сортов и гибридных форм.
2. Выявить адаптивность сортов и гибридов земляники и малины к абиотическим и биотическим факторам среды.

3. Провести оценку урожайности, товарных качеств и химического состава ягод земляники и малины сортов и гибридных форм, представляющих селекционную и производственную ценность.

4. Выявить взаимосвязь между хозяйственно-биологическими признаками, а также зависимость урожайности от абиотических и биотических лимитирующих факторов в условиях Крыма у сортов и форм земляники и малины.

5. Выделить по комплексу хозяйственно ценных признаков перспективные формы земляники и малины для использования в селекционных программах и передачи в госсортоиспытание.

6. Дать агробиологическую оценку созданным новым сортам земляники и малины, определить их экономическую эффективность.

Методология и методы исследования. Основой методологии проведенных исследований являлись методические рекомендации отечественных и зарубежных ученых в области селекции и сортоизучения земляники и малины, проведение учетов и наблюдений с использованием общепринятых методов сортоизучения, селекции, биохимии, расчета экономической эффективности выращивания сортов земляники и малины. Применены методы лабораторного и полевого эксперимента. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ «Microsoft Exel 2007» и «Statistica 10».

Научная новизна полученных результатов.

Впервые по результатам изучения генофонда земляники и малины ФГБУН «НБС-ННЦ» дана комплексная оценка сортов и гибридных форм (изучены фенологические показатели, особенности плодоношения, урожайность, адаптивность к неблагоприятным факторам внешней среды, сроки созревания и товарные качества плодов).

Выделены сорта и формы – источники хозяйственно ценных признаков по поздним срокам цветения (земляники – 3, малины – 2), и ранним срокам созревания (земляники – 3, малины – 5), по урожайности (земляники – 29, малины – 32), товарности плодов (земляники – 27, малины – 22), засухоустойчивости (земляники – 26, малины – 20), морозостойкости (земляники – 17), устойчивости к

болезням и вредителям (земляники – 20) для использования в различных селекционных программах при создании новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к условиям Крыма. С применением кластерного анализа по комплексу признаков выделено девять сортов и три формы земляники, а также три сорта и две формы малины.

Определены парные коэффициенты корреляции между биологически ценными признаками. Выявлены корреляционные и регрессионные связи урожайности выделенных форм земляники и малины с факторами окружающей среды, лимитирующими их возделывание в условиях Крыма. На основе уравнения множественной регрессии определена зависимость урожайности перспективных гибридных форм земляники от влияния изучаемых биотических и абиотических факторов, что позволяет прогнозировать ее при выращивании растений в различных агроклиматических зонах.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Получены и расширены новые знания о биологических особенностях, адаптивности сортов и гибридов земляники и малины в условиях Крыма.

Выявлены взаимосвязи между биологически ценными признаками, а также зависимость урожайности от лимитирующих биотических и абиотических факторов среды.

Созданы и переданы в госсортоиспытание пять перспективных сортов земляники: Ассоль, Зарина, Айдарина, Саника, Эфсане и один сорт малины Гармония с высокими урожайностью, качеством ягод и повышенной адаптивностью к неблагоприятным факторам среды.

На основании полевых и лабораторных исследований выделены сорта и перспективные гибридные формы, соответствующие современным требованиям, для использования в качестве источников хозяйственно полезных признаков в селекционном процессе и для улучшения сортимента земляники и малины в Крыму.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Комплексный подход по оценке хозяйственно-биологических признаков сортов и гибридов земляники и малины с использованием регрессионной модели прогноза урожайности и кластерного анализа повышает эффективность отбора наиболее ценных форм для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

2. Гибридные формы, созданные и выделенные по хозяйственно ценным признакам, являются перспективными для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

3. Новые сорта земляники и малины, принятые в Государственное сортоиспытание, превышают по комплексу показателей и экономической эффективности существующие районированные сорта.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения исследований: анализ научной литературы; выполнение полевых и лабораторных исследований; обработка и обобщение результатов экспериментальных данных, выделение источников ценных хозяйственно-биологических признаков, совершенствование селекционного процесса земляники и малины для комплексного решения проблемы создания новых сортов, адаптированных к условиям Крыма и других регионов России. По согласованию с научным руководителем выбраны тема и объекты исследований, проведены отбор методов оценки генофонда и научное обоснование данных.

Выведены и переданы в госсортоиспытание новые сорта земляники Ассоль (в соавторстве с Подшиваловым Ю.М.), Айдарина, Зарина, Саника, Эфсане и сорт малины Гармония. Результаты исследований опубликованы автором самостоятельно и в соавторстве. Доля участия в публикациях составила не менее 75%.

Степень достоверности. Достоверность полученных результатов подтверждена многолетними исследованиями, основанными на системном подходе и применении в научных исследованиях стандартных апробированных методик. Для анализа и обобщения полученных результатов использованы

статистические методы: дисперсионный, кластерный, корреляционный и регрессионный. Также применен анализ экономической эффективности.

Апробация результатов диссертации. Основные положения работы освещены в виде ежегодных отчетов на заседании отдела плодовых культур ФГБУН «НБС–ННЦ» 2011–2020 гг., а также представлены в виде докладов на научных конференциях: Международная научно-практическая конференция «Новации в горном и предгорном садоводстве» (Нальчик, 2015); XI Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития науки и образования» (Москва, 2016); XII Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития науки и образования» (Москва, 2016); IX Международная научно-практическая конференция «International innovation research» (Пенза, 2017); Международная научно-практическая конференция «Пути повышения эффективности садоводства» (Ялта, 2017); Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в области генетики, селекции, семеноводства и размножения растений» (Ялта, 2018); Международная научно-методическая дистанционная конференция «Роль сорта в современном садоводстве», посвященная 70-летию со дня рождения академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева (Мичуринск, 2019); I Всероссийская научно-практическая конференция «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений» GenBio (Ялта, 2020); Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные научные исследования в биологии и сельском хозяйстве: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Орел, 2021), VII Всероссийская научно-практическая конференция «Биологические и технологические основы селекции, семеноводства, размножения и защиты сельскохозяйственных и лесных древесных растений» (Ялта, 2021).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 18 научных работ: пять статей в журналах, рекомендуемых ВАК РФ и приравненных к ним, в том числе: три статьи из перечня ВАК, одна – входит в международную базу данных

Scopus, один патент на селекционное достижение № 11758 РФ сорт земляники Саника.

Объем и структура диссертации Диссертация изложена на 209 странице компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, условий, материала и методики проведения исследований, экспериментальной части из пяти разделов, заключения, рекомендаций для селекции и производства, списков сокращений, условных обозначений, использованной литературы и 19-ти приложений. Содержит 37 таблиц и 27 рисунков. Список литературы включает 266 источников, в том числе 54 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук А.В. Смыкову, доктору сельскохозяйственных наук В.М. Гориной, кандидату сельскохозяйственных наук Р.Д. Бабиной, кандидату биологических наук Л.Д. Комар-Тёмной, кандидату сельскохозяйственных наук Н.В. Месяц, а также всем сотрудникам лаборатории южных плодовых и орехоплодных культур за всестороннюю поддержку и ценные советы при подготовке диссертации.

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУР ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОРТИМЕНТА

1.1 История формирования культур, ботаническое описание и видовой состав земляники и малины

Землянику выращивают во всем мире. Благодаря ее превосходному вкусу и высокому содержанию витаминов и минеральных веществ она занимает видное место среди любимых продуктов питания. Огромное значение имеет и то, что земляника является культурой, которая открывает сезон потребления свежих плодов после длительного зимнего периода. Это делает ее самым популярным в народе ягодным растением. Кроме того, благодаря наличию сортов с разными сроками созревания плодов, ими можно заполнять довольно значительный промежуток времени в сезоне потребления свежих плодов и ягод (Приймачук, 1987; Метлицкий, 2006; Щеглов, 2006; Копылов, 2007; Бабина, 2015; Afrin, 2016; Battino, 2017).

Преимущество земляники перед другими ягодными культурами состоит еще и в том, что она вскоре после посадки начинает плодоносить и дает хозяйственно ощутимые урожаи. Уже на следующий год после посадки ее урожайность на 60–70% выше урожаев последующих лет.

Многие страны занимаются выращиванием земляники садовой. Она возделывается повсеместно: от Африки до Америки, от Европы до Австралии. Ее популярность обусловлена хорошей приспособляемостью, особенностями биологии, рентабельностью производства ягод в промышленных масштабах (Зубов, 1990; Сорокопудов, 1995; Лутов, 2006).

Первые сведения о выращивании земляники, а именно земляники лесной (*Fragaria vesca* L.), относятся к XIV веку. Культивировать ее начали в садах

Франции. Развитие данной культуры происходило одновременно в Европе и Америке. В 1624 году из Северной Америки во Францию были завезены формы земляники виргинской, а в 1629 году она попала в Англию, но в культуру не вошла и выращивалась в коллекциях любителей и ботанических садов.

Начало развития культуры садовой земляники, по данным Дарроу (1933), относят к XVIII веку, когда в 1712 году французским офицером Фрезье из Чили во Францию были ввезены нескольких крупноплодных растений земляники чилийской. Эти растения *F. chiloensis* и *F. virginiana* являются важнейшими исходными видами нынешних крупноплодных сортов земляники, объединяемых в вид *F. x ananassa* Duch. (Bringhurst, 1966; Мюллер, 1970; Бурмистров, 1992).

В середине XVIII века начинают появляться первые сведения о семенном размножении земляники и сортах-гибридах чилийской земляники с виргинской. Впервые эти гибриды описал французский ботаник Дюшен (Duchesne) в 1766 году в своем классическом труде (Heide, 1977; Aflatuni, 1997) и документировал начало культуры садовой земляники. Данный вид в диком состоянии не встречается. К нему относятся все сорта крупноплодной садовой земляники, которые культивируются в мире (Darrow, 1933,1934). Описание этих гибридов в 1792 году дал Эрхарт (Ehrhart), назвав их крупноплодной садовой земляникой (*F. grandiflora* Ehrh.). По мнению Ю.К. Катинской, сортов, относящихся к чистым видам чилийской и виргинской земляники, в культуре нет.

В начале XIX века английским садоводом Томасом Эндрью Найтом были получены первые сеянцы земляники садовой сорта Даунтон и ценный промышленный сорт Элтон Пайн, по всей видимости, от скрещивания земляники чилийской и виргинской. Сорт Даунтон в последующем активно использовался в селекции земляники. Примерно в это же время другой английский садовод Михаэль Кинс представил выведенный им сорт Keens Imperial, а через несколько лет – Кинс Сидлинг (Keens Seedling), который значительно превосходил по вкусу и величине ягод все сорта, выведенные до этого времени, а в дальнейшем, был использован в качестве родителя многих современных сортов. С этого времени в

Европе, а затем и в других странах мира, фактически начался расцвет культуры земляники (Катинская, 1961; Bringham, 1970; Гибало, 1996; Хапова, 2006).

Первый ценный крупноплодный сорт земляники Хови (Hovey) был выведен в 1834 году в Америке селекционером К.М. Хови. Крупные плантации земляники начали закладывать в 1850 году с появлением сорта Уилсон, выведенного английским селекционером Дж. Уилсоном (Darrow, 1934, 1937; Faedi, 2000).

Первым научным учреждением, начавшим селекцию земляники в 1889 году, была опытная станция под Нью-Йорком. Большую работу по систематизации и селекции земляники провел Дж. М. Дарроу.

В России земляника стала известна во второй половине XVII века. Она была завезена Петром I в Петербург и посажена в ботаническом саду Романовых. В конце XIX – начале XX веков выращивали иностранные сорта, завезенные в разное время, главным образом, из Германии (Волкова, 1993; Малиновская, 2001). Во второй половине XIX столетия Регель и Нувель начали заниматься селекцией земляники. В своем помологическом саду под Петербургом Регель вывел около 100 сортов, которые известны лишь по описаниям.

По данным М. Манцевича первые крупноплодные сорта земляники появились в 1840 году в саду доктора П.Л. Пикулина и стали широко распространяться по всей России. Подлинное развитие селекции земляники в стране было начато с момента, когда в ее основу были положены методы гибридизации И.В. Мичурина.

Селекционная работа с земляникой в СССР была начата в 1924 году на Московской плодово-ягодной станции. Были выведены и в дальнейшем получили широкое использование на больших площадях промышленных насаждений такие сорта, как Комсомолка, Красавица Загорья, Мысовка, Нарядная, Поздняя Загорья. В южных районах были распространены сорта Выставочная, Заря, Коралловая, Чернобровка, Южанка (Шокаева, 2001; Хапова, 2016).

Селекционеры А.В. Петров, М.Н. Симонова и другие сумели проверить лучшие зарубежные сорта и получить на их основе отечественные – для широкого ареала.

До 90-х годов основная селекционная работа с земляникой в стране была сосредоточена во Всесоюзном научно-исследовательском институте садоводства в Мичуринске (ныне Всероссийский НИИ садоводства имени И.В. Мичурина) (К.Т. Яркова), в ЦГЛ им. Мичурина (ныне ВНИИГ и СПР имени И.В. Мичурина) (А.А. Зубов), в Научно-исследовательском зональном институте садоводства Нечерноземной полосы в Москве (НИЗИСНП) (И.В. Попова). А также – в Украинском научно-исследовательском институте садоводства в Киеве (ныне ИС НААН) (К.Н. Копань, В.П. Копань), в Северо-Кавказском научно-исследовательском зональном институте садоводства и виноградарства в Краснодаре (СКЗНИИСВ, Е.К. Киртбая), на Орловской плодово-ягодной станции (ныне ВНИИСПК) (Т.П. Огольцова) и в ряде других учреждений (Говорова, 1992).

В Крыму развитию садоводства на научной основе способствовало создание опытной станции садоводства, в которой проводили исследования ученые-селекционеры – А.Ф. Милешко, А.И. Басова. Ими была проведена работа по изучению существующих и созданию новых сортов земляники, отработке технологий ее выращивания (Милешко, 1964; Басова, 1968; Арифова, 2014).

Важной задачей селекции являлось объединение высоких показателей хозяйственно ценных признаков в одном фенотипе. При этом особое внимание необходимо уделять качеству ягод, устойчивости к экстремальным условиям среды, болезням и вредителям (Исаев, 1979).

Малина известна с давних времен как дикорастущее растение. Римский писатель и естествоиспытатель Плиний Старший описывал заросли дикого малинника на острове Крит в I веке н.э. Римляне и греки использовали малину как лекарство. Об этом свидетельствует описание в трудах римского исследователя Палладиуса. Малина получила научное название *idaeus* в связи с тем, что была обнаружена в Греции на горе Ида (Darrow, 1967; Ourecky, 1975; Keep, 1988; Harvey, 2009).

Первые сведения о сортах белой и красной малины относятся примерно к 1548 году, культивировать ее начал в Англии, предположительно, английский

ботаник Турнер. Сначала в сады пересаживали лучшие растения, найденные среди естественных зарослей, или высевали семена. Подробное описание, посвященное малине, впервые в 1629 году было сделано Паркинсоном, другие сведения из истории приведены Хедриком (1925). Позднее ботаник Карл Линней (1753 г.) дал название малине *Rubus idaeus* L. Во второй половине XVIII века в штате Нью-Йорк Принц Уильям, который первым стал заниматься продажей малины, опубликовал много подробных сведений о ней. В продаже имелось уже четыре сорта малины, два – произошли от европейских и два – от американских видов. Преимущество европейской малины заключалось в крупноплодности и хороших качествах. Многие садоводы-любители стали отбирать клоны среди диких форм растений и проводить скрещивание между наиболее перспективными формами Дарроу (1967). К 1826 году в Англии выращивали уже 23 сорта. Селекционеры США Даунинг, Бринкле, Фуллер, Питерсон и другие вывели много сортов малины и описали их в своих работах.

Малину активно начали выращивать в большинстве европейских стран, Канаде, Австралии, Новой Зеландии. В своих работах Дарроу (1937, 1967) обобщил успех селекционной работы, систематику и цитологию рода *Rubus*.

Основными промышленными сортами длительное время были сорта Ньюбург, Оттава, Трент, Хилтон, Кутберг, Мальборо, Латам, Кардинал, Георге, Вашингтон, Бристон. Позже стали внедряться сорта Моррисон, Кумберленд, Милтон, Херитейдж, Сентябрь.

На Руси возделывание малины было начато Юрием Долгоруким, закладывавшим большие плантации в XII веке. Дикорастущая малина была распространена почти во всех типах леса. Она выращивалась в садах Москвы, Владимира, Новгорода, Суздаля. Культивировать малину в России начали с XVII века. Сведения о сортах малины появились в начале XIX века, когда было известно три сорта: Большая Красная Кильская, Большая Желтая Мальтийская и Большая Американская. В 1831 году было уже 12 сортов малины, а в 1860 – 150 (Жбанова, 2013; Foster, 2019). В основном это были сорта народной селекции, такие как Шпанка, Длинушка, Калужанка, Волжанка. Наибольшее

распространение получил сорт Новость Кузьмина, который отличался высокими вкусовыми качествами ягод и приспособляемостью. Он был получен в 1880 году Н.В. Кузьминым в Ветлуге и длительный период использовался в перспективных комбинациях скрещивания (Казаков, 1989).

В разные периоды малине отдавали предпочтение среди других ягодных культур или ставили на второе место после земляники (Васильев, 1966; Ярославцев, 1979). Причина не была связана со снижением спроса на ягоды малины. Лимитирующим фактором являлась слабая изученность опасных вредителей и болезней, которые полностью поражали плодоносящие плантации.

В 1951 году на промышленных плантациях в Канаде, по утверждению Болтона, (1965) трудно было найти малину, свободную от вирусов.

Во многих странах мира велась научная работа по выведению новых сортов малины, отвечающих современным требованиям (Lacis, 2017). Обширная и кропотливая работа селекционеров по созданию новых сортов, их усовершенствованию и формированию способствовала достижению больших успехов. Большой объем работы, связанный с формообразовательным процессом рода *Rubus*, получением межвидовых гибридов и их селекционно-генетическим анализом, был сделан М.А. Розановой. При ее участии создавалась уникальная коллекция ягодных культур в питомнике ВИРа, которая насчитывала в 1930-х годах 200 образцов дикой малины и ежевики, и 232 сорта культурной малины. В селекционную работу включились Московский Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства и его Кокинский опорный пункт, многие другие НИИ и опытные станции. В настоящее время насчитывается около 600 сортов рода *Rubus* (Казаков, 2001; Жбанова, 2013; Жидехина, 2015). Огромный вклад в получение крупноплодных сортов малины внес доктор биологических наук В.В. Кичина в Московском институте садоводства. В селекции успешно были использованы интродуцированные в нашу страну лучшие английские, канадские, американские, шотландские сорта и гибриды. На их основе были созданы крупноплодные сорта: Абориген, Арбат,

Арабика, Большая каретная, Гигант, Желтый Мираж, Сенатор, Столичная, Таганка, Маросейка, Падишах, Кеша, Столешник.

По мнению Г.В. Щербаковой основным направлением создания новых гибридов и сортов малины является создание устойчивых к засухе, грибным и вирусным болезням, урожайных форм с высоким качеством плодов разного срока созревания. Современный сортимент малины в России – это результат сложной, кропотливой и многоступенчатой селекционной работы, благодаря которой были получены сорта Бальзам, Гусар, Геракл, Таруса, Патриция, Рубиновый Гигант, Краса России, Исполин (Гордость России).

Научная деятельность И.В. Казакова (создатель более 30 сортов) была связана с Кокинским опорным пунктом Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (Брянск), где было разработано новое направление в селекции малины – создание ремонтантных сортов (Казаков, 2009).

Большая селекционная работа была проделана в Польше, где созданы лучшие ремонтантные сорта Polana (Полана), Polka (Полка), Rokusa (Покуса), Porana Rosa (Утренняя Роза), Polesie (Полесье). Наибольший коммерческий успех в Европе имеет сорт Polka, пригодный для промышленной технологии возделывания (Кичина, 1970; Ярославцев, 1979).

Несмотря на имеющиеся достижения отечественных селекционеров, промышленный летний сортимент, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве, представлен, в большинстве своем районированными в 70–90-х годах прошлого столетия генотипами (Жидехина, 2015). Для создания традиционных сортов малины (плодоносящих на двухлетних стеблях) актуальным является выведение зимостойких, засухоустойчивых, устойчивых к грибным и вирусным болезням, урожайных форм с высоким качеством плодов разного срока созревания. Для ремонтантной малины – получение сортообразцов с коротким периодом плодоношения, высокими вкусовыми достоинствами, богатым химическим составом плодов. За последние годы в Государственный реестр селекционных

достижений РФ включено 20 новых сортов малины, из них 9 – ремонтантного типа (Госреестр, 2019).

По данным И.М. Куликова под насаждениями малины в РФ находится около 34 тыс. га, объем производства составляет 175 тыс. тонн, при средней урожайности 5 т/га. Возделывание культуры связано с высокими затратами ручного труда, особенно на уборку урожая, вследствие чего она сохранилась, в основном, в любительском садоводстве (Куликов, 2009). Современные сорта способны формировать урожай до 3 кг с куста и более (Казаков, 2001; Ежов, 2014). Однако в сложных климатических условиях Крыма интродуцированные сорта не всегда могут реализовать свой биологический потенциал в связи с невозможностью приспособиться к ряду отрицательных абиотических и биотических факторов. Широкое распространение в России за последние годы получили крупноплодные сорта селекции профессора В.В. Кичины, урожайность которых намного выше культивируемых ранее сортов. Средняя масса ягоды крупноплодных сортов находится в пределах 4–12 г, они образуют латералы до 4–5 порядков ветвления (Кичина, 2005; Евдокименко, 2019).

Ботаническое описание и видовой состав культур земляники и малины.

Земляника. По ботанической принадлежности растения земляники относятся к типу покрытосеменных (Angiospermae), классу двудольные (Dicotyledonae), семейству Розовые (Rosaceae), подсемейству *Rosoideae*, порядку Розоцветные (Rosales), роду *Fragaria* (Земляника), виду *Fragaria ×ananassa* (Duchesne ex Weston; Duchesne ex Rozier) (Земляника ананасная, или Земляника садовая, или Земляника крупноплодная) (Staudt G., 1962). Точное число видов не установлено. По мнению П.М. Жуковского (1964) их несколько десятков, наиболее древними являются диплоидные виды *F. vesca*, *F. viridis*. Центром происхождения и первоначального развития рода *Fragaria* L. считается Восточная Азия, где возникли диплоидные и первые тетраплоидные виды. В дальнейшем произошло расселение видов, их проникновение в Европу и Америку (Darrow, 1966). Согласно А.С. Лозина-Лозинской (1926) и И.М. Розановой (1935) род *Fragaria* L. представлен 45 видами: европейская земляника – 4 вида; азиатская

земляника – 15 видов; восточно-американская земляника – 8 видов и западно-американские земляники – 18 видов. Согласно П. М. Жуковскому, (1971) их всего 20–30, А. А. Зубову (1990) и И. В. Поповой (1994) – 24, Дж. Джонесу (1970) – 46 вида (Катинская, 1951; Бурмистров, 1985; Зубов, 2004).

Кариологические исследования вышеуказанных видов обнаруживают довольно большие различия в количестве хромосом. Так, *F. vesca* имеет $2n = 14$, *F. elatior*. – $2n = 42$, *F. virginiana* – $2n = 56$, *F. chiloensis*. – $2n = 56$, *F. ananassa* (*F. grandiflora*) – $2n = 56$ хромосом.

Род *Fragaria* характеризуется четко выраженным полиплоидным рядом, при базовом числе хромосом $n = 7$, который имеет выражение $2n = 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98$ (Копылов, 2007). Наиболее древними являются диплоидные виды *F. vesca*, *F. viridis*. Дарроу разделил виды земляники на 4 группы по числу хромосом:

1. диплоиды ($2n = 14$) – *F. vesca* земляника лесная или альпийская, *F. viridis* (синоним *F. collina*) – земляника зеленая, полуница;
2. тетраплоиды ($2n = 28$) – *F. corymbosa* Losinsk. земляника щитковидная, *F. orientalis* Losinsk. – земляника восточная;
3. гексаплоиды ($2n = 42$) – *F. moschata* земляника мускусная, *F. elatior* – клубника;
4. октаплоиды ($2n = 56$ хромосом) – *F. virginiana* земляника виргинская, *F. chiloensis* (L.) Duch. – земляника чилийская. При их скрещивании появился вид *F. ananassa* Duch. (синоним *F. grandiflora* Ehr.) крупноплодная садовая земляника ананасная, который в диком состоянии не встречается. Практически все современные сорта относятся к данному виду и являются наиболее ценными (Staudt, 1962; Даггю, 1966; Жуковский, 1964; Болховских, 1969; Исаев, 1979; Еремин, 1993; Ежов, 2000; Говорова, 2002; Зубов, 2005; Антипенко, 2012).

Кариотип $2n = 56$. Разнообразие форм культурной земляники не дает возможности сгруппировать их по признакам чилийской и виргинской земляники. По мнению Ю.К. Катинской (1961) среди сортов крупноплодной земляники не наблюдается явно выраженных гибридных форм между указанными двумя видами. Если их рассматривать с точки зрения гибридного происхождения, то они являются новообразованием, а не межвидовыми гибридами. Современные сорта

относятся к гибриднему виду *F. × ananassa*, в большинстве являясь результатом межсортных скрещиваний.

Малина. По ботанической принадлежности растения малины относятся к типу покрытосеменных (Angiospermae), классу двудольные (Dicotyledonae), семейству Розовые (Rosaceae), подсемейству *Rosoideae*, порядку Розоцветные (Rosales), роду *Rubus* (Малина), виду *Rubus idaeus* L. (Малина обыкновенная). Род *Rubus* объединяет 12 подродов с 600 видами, подрод малины *Idaeobatus* объединяет около 120 видов (Розанова, 1935; Казаков, 1989).

Все разнообразие культурных сортов малины произошло от трех видов: красной малины (*R. idaeus*), которая включает два подвида – европейскую красную малину и американскую щетинистую; черной, или ежевикоподобной, малины (*R. occidentalis*) и пурпуровой малины (*R. neglectus* Reck.). Обыкновенная красная малина, от которой произошло большинство культурных сортов, распространена в Европе и в Азии, пурпуровая и красная щетинистая – в Америке (Розанова, 1935; Шумейкер, 1958; Бурмистров, 1972; Ourecky, 1975).

Род *Rubus* при основном числе хромосом $n=7$, колеблется от диплоидов ($2n=14$) до додекаплоидов ($2n=84$) (Ourecky, 1975). Для селекции имеют значения виды со съедобными плодами *R. idaeus* var. *vulgates* (европейская красная малина), *R. idaeus* var. *strigosus* (американская красная малина), *R. occidentalis* L. (черная малина), *R. odoratus* L. (малина душистая), *R. crataegifolius* Bunge (малина боярышниковидная), *R. spectabilis* Pursh (малина замечательная), азиатские виды *R. phoenicolasius* Maxim. (малина пурпурноплодная), *R. coreanus* Mig. (малина корейская) и некоторые другие (Казаков, 2001).

1.2 Морфологическая и биологическая характеристика.

Факторы, влияющие на биологические особенности развития

Земляника. По своим биологическим свойствам земляника значительно отличается и стоит обособленно от других ягодных культур. Она представляет собой многолетнее низкорослое, вечнозеленое растение, по ряду своих признаков

промежуточное между травянистыми и кустарниковыми формами. Основные особенности роста и развития растений земляники наиболее полно охарактеризованы в работах М.В. Рытова (1927) и П.Г. Шитта (1940, 1952).

В строении надземной части растений много общего с кустарниками (долголетие стеблей, фиксированное годовичными кольцами). Но от последних земляника существенно отличается тем, что она имеет весьма укороченную, менее одревесневшую и сильно разветвленную стеблевую часть, расположенную непосредственно у поверхности почвы. Как и всякое растение, земляника имеет надземную и подземную системы (Зубов, 2005; Авдеева, 2009).

Надземная система состоит из побегов (трех типов) и листьев. Побеги земляники резко отличаются по своим морфологическим признакам и биологическим функциям (Бернье, 1985; Bielenin, 2000).

Первый тип побегов – укороченные однолетние рожки длиной 1–1,5 см. Каждый рожок имеет верхушечную (терминальную) почку, розетку из 3–17 листьев, боковые пазушные почки и у основания прироста – придаточные корни. Следует отметить, что каждый рожок заканчивается образованием плодовой почки и соцветием (Ван дер Вин, 1962; Аксенова, 1973).

Активное образование рожков происходит с середины июля при температуре воздуха более 17°C и световом дне 16–18 часов. К началу осени этот процесс ослабевает. Предпосылкой высоких урожаев является образование большого количества рожков.

Цветоносы – второй тип побегов земляники. Они развиваются из верхушечной и околверхушечных пазушных почек, продолжая основную ось, заканчиваются бутоном – цветком. Дальнейшее развитие выражается формированием двух разветвлений, которые также заканчиваются цветками на осях первого порядка. Далее на каждой оси первого порядка по две оси второго порядка, также заканчиваются цветками, и так далее пока не прекратится поступательный рост цветоноса. В зависимости от сорта, возраста растений и агротехники, они имеют неодинаковую высоту, степень ветвления и разное количество цветков. У большинства сортов на кусте размещается 4–12

цветоносов, имеющих по 4–10 цветков (Шитт, 1940; Айтджанова 2001). Момент начала дифференциации почек и сопутствующие ему условия определяют дальнейшее развитие зачатков цветков. Части цветка развиваются в следующем порядке: сначала формируются зачатки чашелистиков, затем лепестков, тычинок и в последнюю очередь – пестиков. Соцветие формируется около 6 месяцев и к моменту наступления похолодания достигает размера 2–5 мм и легко различимо (Аксенова, 1973; Исаева, 1974).

Рост цветоносов и образование бутонов начинается весной при достижении среднесуточной температуры воздуха до 8–10°C. Сначала развитие происходит за счет запасов питательных веществ корневища, собственная ассимилирующая деятельность растения оживает с помощью зимовавших вокруг точки роста зеленых листьев (Гупало, 1971; Бакаева, 1999; Резвякова, 1999; Жбанова, 2017).

Усы – третий тип побегов, образуются из вегетативных почек в пазухах листьев и вначале направляются вверх, к свету. Затем они под собственной тяжестью наклоняются к земле. В узлах усов развиваются листья и корни. На побегах-усах формируются дочерние растения – розетки и усы последующих порядков ветвления. Дочерние растения – розетки, как на основных усах, так и на усах дочерних растений первого, второго и других порядков, всегда возникают на четном междоузлии (Катинская, 1953; Бернье, 1985; Антипенко, 2012). Розетки, образовавшиеся раньше и ближе к материнскому растению, лучше развиты, с хорошо сформировавшимися плодовыми почками (Poling, 1966; Ярославцев, 1988; Говорова, 2004; Стольникова, 2009). Между усами и образованием цветоносов существует антагонизм – чем меньше усов, тем больше цветоносов. Усы появляются в конце июня, в период плодоношения. Активный рост начинается после окончания плодоношения (Khanizadeh, 2000; Мажоров, 1984; Глебова, 1990; Говорова, 2003).

Все три типа побегов несут определенное число листьев, выполняющих роль ассимиляционного аппарата растения. Размеры и форма куста определяются количеством листьев, их длиной и направлением роста (это единственный случай, когда высота ягодного растения почти целиком зависит от величины его листьев).

По сведениям Л.А. Ежова (1979), высота кустов земляники может достигать 40 см. Лист земляники сложный, тупо-зубчатый, обычно тройчатый. Каждый лист имеет длинный (10–20 см) черешок. Листья на рожках и усах имеют сближенное расположение, образуют розетку; на цветоносных побегах они, как правило, размещаются поодиночке, имеют сильно измененную форму и менее развиты. Весной, летом и осенью происходит новообразование листьев, максимальное их количество образуется в фазу весеннего роста. Наиболее быстро лист растет первые 10–15 дней, достигая в течение месяца своей предельной величины. Листья, образовавшиеся весной, обычно более крупные и живут, как указывает Ю.К. Катинская (1953), 115–135 дней. После окончания плодоношения эти листья отмирают, на смену им происходит интенсивное нарастание летних листьев, которые имеют продолжительность жизни 80–90 дней. Листья, образующиеся в осенний период, уходят в зиму зелеными, продолжают свою активную жизнедеятельность весной до начала созревания ягод и имеют продолжительность жизни 200–250 дней. Активная жизнедеятельность листьев земляники находится в прямой зависимости от времени их развития и возраста. (Бурмистров, 1972). По сведениям А.Ф. Милешко (1964), количество листьев на кусте может достигать 80–100 шт. и более (Милешко, 1964; Никиточкина, 2007; Яковенко, 2011).

Подземная часть земляники состоит из короткого и разветвленного корневища, придаточных корней рожка и боковых мочковатых корней. Глубина залегания 20–25 см. Значительно меньшая часть корней проникает на глубину 40 см и более. Корневище земляники – многолетний видоизмененный стебель, покрытый не опадающими прилистниками – чешуйками. Стеблевое происхождение корневища подтверждается его анатомическим строением, в частности наличием годичных колец. Рост корневища обусловлен развитием надземных стеблей. Обычно с третьего года жизни корневище в своей нижней части начинает постепенно отмирать, вместе с ним отмирает и часть основной корневой системы. Чем старше корневище, тем меньше его верхушечные приросты и тем слабее корневая система. Это отрицательно сказывается на

питании растений и, следовательно, на их продуктивности. На то, что корневище отмирает с возрастом растений указывается в работах И.М. Ковтуна (1941) и В.А. Колесникова (1962).

Развитие корней длится в течение всей осени, пока температура верхнего слоя почвы не опустится ниже 7–8°C. Корневая система у земляники вегетативного происхождения, первые корни появляются во время образования розеток от материнского растения. Из них развиваются наиболее мощные осенние корни (Колесников, 1962).

Корневище имеет покоящиеся (спящие) почки, образовавшиеся в пазухах листьев стебля и дающие при определенных условиях новые надземные органы, у основания которых образуется новая корневая система. Земляника обладает очень хорошей регенеративной способностью. При утрате растениями своих надземных органов (механические повреждения или подмерзание стеблей и др.) спящие почки корневища при наличии в почве влаги и плюсовых температур пробуждаются и восстанавливают утраченные надземные органы. Причиной, приводящей к пробуждению и развитию покоящихся почек, является изменение соотношений между корнями и листьями под влиянием условий питания растений. Усиленный приток воды к почкам является решающим условием их пробуждения и развития. Можно допустить, что наличие у земляники корневища с покоящимися почками связано с приспособлением ее в процессе филогенеза к неблагоприятным условиям произрастания. Этим, в известной мере, можно объяснить тот факт, что земляника имеет сравнительно большой ареал распространения в различных почвенно-климатических условиях.

Цветки всех видов земляники пятерного типа. Чашечка состоит из двух рядов чашелистиков (5×2), а венчик – из пяти лепестков. У садовой земляники такое число чашелистиков и лепестков имеют лишь цветки верхних порядков. Цветки же первого, а иногда и второго порядка, обычно имеют увеличенное число и чашелистиков, и лепестков. Цветоносы верхушечные, соцветия щитковидные, ветвящиеся до 34-го порядков, многоцветковые. Цветки обычно обоеполые, диаметром более 2 см, на длинных цветоножках характерно наличие подчашия,

число листков которого равно числу чашелистиков (Мерзлякова, 2000; Хапова, 2003; Говорова, 2004; Bentvelsen, 2006).

Как правило, первые цветки самые крупные в соцветии. Размер цветков определяется величиной венчика: у одних сортов он достигает 5–5,5 см в диаметре, у других – лишь 2 см. У ряда сортов лепестки почти плоские или слабоогнутые и венчик имеет правильную округлую форму, а у некоторых они изогнуты в разных направлениях (скрученные или гофрированные). Цветоносы образуются в апреле-мае и живут до конца плодоношения. Зацветает земляника через 25–30 суток после начала вегетации, цветение всего растения продолжается 15–35 суток, а одного цветка – 4–6. От конца цветения до начала созревания ягод проходит от 18 до 22 суток, а от начала образования бутонов и до полного созревания ягод – от 35 до 42 (Киртбая, 2003; Хапова, 2003).

У большинства сортов крупноплодной земляники цветки обоеполые (совершенные), хорошо опыляющиеся своей же пылью. В цветке земляники число тычинок всегда кратно 5 и варьирует от 20 до 35 шт. (Матала, 2003). Многочисленные тычинки окружают находящееся в центре цветка цветоложе, в виде бугорка, на котором расположены многочисленные пестики. Больше всего их в цветке первого порядка – несколько сотен, в цветке последнего порядка – до сотни штук. Детальное изучение показало, что у сортов с обоеполым цветком при самоопылении завязывание плодов всегда ниже, чем при свободном перекрестном опылении (Ковтун, 1938; Малышев, 1939; Катинская, 1951, 1953; Добренкова, 1989; Laszlovszky-Zmarlicka, 2004).

Сроки вегетации земляники, наряду с сортовыми особенностями, в значительной степени определяются метеорологическими условиями года выращивания: температурой и влажностью воздуха, условиями перезимовки (Исаева, 1974; Ильин, 2007). Сумма эффективных температур (выше 5°), предшествующая цветению, у земляники различная. Для начала цветения у сортов раннего срока созревания плодов необходима сумма 180–235°C, для сортов среднего срока созревания – 223–276°, для сортов позднего срока созревания – 255–353°C (Катинская, 1961). На сроки цветения земляники оказывают влияние

внешние условия: влажность воздуха, период и интенсивность освещения, питание растений и другие факторы. Рост цветоносов и формирование бутонов наблюдается при достижении среднесуточной температуры воздуха 8–10°, при температуре 15–18° начинается цветение, а при температуре 20–22°C – созревание плодов (Приймачук, 1985).

Плод у земляники – ложный, образуется из разросшегося цветоложа в виде мясистой сочной ягоды. Величина ягод и их масса зависят от сорта, порядка расположения ягод на цветоносе, сроков их созревания, а также от возраста и состояния растений (Копылов, 2007; Мажоров, 1984; Глебова, 1990).

Понятие о крупноплодности меняется в зависимости от сравниваемого набора сортов и агротехники. В 60-х годах прошлого столетия крупными считались плоды массой 6–7 г, в 80-х годах – 10–12 г, в настоящее время крупноплодные сорта имеют массу плодов 15 и более граммов, а отдельные ягоды достигают массы 130 г.

На величину ягод и варьирование ее в соцветии оказывают влияние тип и характер ветвления цветоносов. Ягоды у растений земляники первого порядка в пределах сорта несколько различаются по форме. Но для каждого сорта есть определенные границы изменчивости, поэтому выявить типичную форму нетрудно.

Ягоды бывают разнообразной формы: усеченно-конические, конические, овальные (яйцевидные), репчатые, округлые, уплощенно-округлые, почти цилиндрические, кубаревидные, трехгранные, почковидные, сердцевидные, с вклиниванием, с шейкой, без шейки.

По поверхности ягоды расположены орешкообразные, которые бывают полупогруженные в мякоть или значительно заглубленные, у некоторых, наоборот, расположенные поверхностно. Последнее свойство ценно как показатель высокой транспортабельности ягод. Ягоды с погруженными сеянками нетранспортабельны (Малиновская, 2001; Причко, 2019). Приближенную оценку транспортабельности можно дать также по показателям: плотности мякоти; прочности кожицы; отрыва плодоножки; размера и формы ягод (Филатова, 2005).

В зависимости от сорта и величины плода количество семян в нем варьирует от 20–30 до 250–400 шт. От количества оплодотворенных семян также зависит будущий размер и форма ягоды. Разрастание цветоложа вокруг семян связано с образующимися в них гормонами (Синнот, 1963; Жакоте, 1992; Волощенко, 2011). Несмотря на то, что на практике насекомые имеют большое значение для опыления земляники, ее ягоды могут завязываться без их помощи, при этом переносчиком пыльцы становится ветер (Бурмистров, 1992; Говорова, 2003; Матала, 2003).

Малина. По характеру роста и плодоношения малина относится к особому типу листопадного полукустарника (по П.Г. Шитту) с одно- и двухлетними побегами и многолетней подземной частью, состоящей из корневища и боковых придаточных корней. Жизненный цикл его надземной системы (побеги) определяется двумя годами, подземная часть (корневище и боковые придаточные корни) – многолетняя. По мнению Ю.К. Катинской (1968) куст малины имеет три группы побегов – зачаточные, однолетние и двухлетние. В первый год побеги интенсивно растут в высоту и толщину, образуют листья, в пазухах которых формируются плодовые почки. Редко, когда почка появляется одна, чаще бывает основная, как правило, крупная, более развитая и две-три вторичные дополнительные. На хорошо развитом однолетнем побеге закладывается до 35–40 почек. Из основной почки на следующий год вырастают плодовые ветки (латералы), а из нижних – листья. Одним из основных сортовых показателей растений малины является побегообразовательная способность. Однолетние побеги у большинства сортов не ветвятся. Они бывают прямые и дугообразные, от их характера и силы роста зависит форма и размер куста. В зависимости от сорта и условий выращивания побеги могут вырастать до 1,5–3 м и выше. Рост двухлетних побегов заключается в образовании плодовых веточек, на которых появляются бутоны, цветы и ягоды.

Развитие в соцветии бутонов происходит неравномерно. В соцветии одновременно могут быть бутоны, цветки и ягоды. Наиболее ценные по продуктивности плодовые веточки располагаются в верхней и средней части

побега. В верхушечной части побега ягоды созревают раньше, но они мельче и образуются в меньшем количестве (Шитт, 1940; Милешко, 1964; Ярославцев, 1979; Кичина, 1999; Казаков, 2001). Образование листьев на побеге идет вместе с его ростом в длину. На одном однолетнем побеге может быть 40–45 листьев. Листья малины сложные, непарноперистые, с пятью или реже тремя листочками. В средней части побега расположены самые большие листья по величине листовой пластинки. Рост листа продолжается 30–32 дня. Листья разных сортов малины отличаются по величине, морщинистости, окраске, опушенности и форме. По жилкам листа с нижней стороны имеются шипы различной длины и окраски. В нижней части стебля, в результате затенения, листья рано желтеют и опадают.

Побеги многих сортов малины обычно несут на себе шипы – видоизмененные волоски с сильно разросшимися и одревесневшими стенками. Они бывают частые и редкие, колючие и мягкие, отличаются по цвету. Шиповатость и окраска побега зависит от сорта.

Цветки малины белые с двойным околоцветником – зеленой чашечкой, состоящей из пяти чашелистиков и белым пятилепестковым венчиком, обоеполые, имеют много тычинок и пестиков. Тычинки в цветке у большинства сортов выше пестиков и при созревании пыльников пыльца, осыпаясь, попадает на нижерасположенные рыльца пестиков. Однако, по данным Дж. Шумейкера (1958), урожай малины и качество плодов повышается при перекрестном опылении. Цветение, а также созревание ягод малины начинается с верхушечного цветка, затем цветут средние и нижние. Период цветения у одного сорта малины может длиться 20–30 дней. В связи с поздним цветением растений, их цветки не попадают под весенние заморозки. Период цветения у изучаемых сортов малины растянутый, в наших условиях – во II–III декаде мая. Несмотря на то, что почти все сорта самоплодны (самофертильны), урожай ее повышается при перекрестном опылении пчелами и другими насекомыми (Минина, 2005; Данилова, 2011; Ежов, 2014).

Плоды малины – сборная костянка, в зависимости от сорта может состоять из нескольких до 76 костянок (Бурмистров, 1985; Кичина, 1999). Костянки

скреплены между собой и размещены на разросшемся плодоложе, которое составляет 7–15% общей массы ягоды. Прочность прикрепления костянок у разных сортов неодинаковая (Ковтун, 1986).

Форма плодов, цвет, вкус, плотность соединения костянок и плотность мякоти – характерные сортовые особенности. Плоды бывают красными, желтыми, оранжевыми или фиолетово-черными. Средняя масса ягоды малины составляет в среднем от 1 до 4,5 г, а у некоторых сортов – до 9 г. Плоды первого сбора бывают крупнее последующих (Пономарчук, 1974; Щеглов, 2005).

Корневая система малины поверхностная и состоит из корневища (подземного многолетнего стебля) и придаточных корней. Основная масса корней (90%) располагается на глубине до 30 см, небольшая часть вертикальных корней проникает в глубину 80–100 см и более, горизонтальные корни распространяются в стороны от центра куста на 40–150 см. Малина отличается наличием большого количества адвентивных почек и этиолированных побегов (слабых и бесцветных) на придаточных корнях. Побеги, вырастающие на корневище, называются побегами замещения, а на придаточных корнях – корневыми отпрысками. Прорастание спящих почек на корневище и придаточных корнях происходит в течение почти всего вегетационного периода. В зависимости от развития и местоположения на корнях побеги малины появляются неодновременно весной или летом следующего года. Наибольшую ценность представляют побеги замещения, появившиеся ранней весной. Они прекращают рост раньше корневых отпрысков и поэтому имеют повышенную зимостойкость.

Факторы внешней среды и их влияние на рост и плодоношение

Для нормального развития и плодоношения растений земляники и малины должны быть созданы благоприятные условия произрастания (Драгавцева, 2012). Из условий внешней среды наибольшее значение имеют: освещение, температурный и водный режим местности, качество почвы, элементы питания, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям. Действие этих условий на растение всегда проявляется при сложном взаимодействии друг с другом, но не исключает специфические проявления каждого в отдельности (Шаманская, 1991;

Айтжанова, 1995; Стольникова, 2004; Алехина, 2005; Абызов, 2007; Антипенко, 2012, Lapshin, 2020).

Одним из факторов, влияющих на общее состояние растений, развитие листьев, корней и урожайность является свет. Длина корней также зависит от условий освещения: чем оно лучше для роста листьев, тем мощнее корневая система (Колесников, 1962; Артанова, 2002; Копылов, 2007).

Оптимум для роста и развития плодовых растений находится в пределах 15–25°C среднесуточной температуры, но с обязательным снижением ее ко времени перехода к периоду покоя. Зимостойкость – устойчивость к пониженным отрицательным температурам в течение зимнего периода является одним из существенных показателей хозяйственной ценности сорта. Она зависит от подготовки растений к прохождению периода покоя, их состояния и развития в предшествующем вегетационном периоде, тогда они меньше повреждаются морозом, чем ослабленные насаждения. При подборе сортов устойчивых к заморозкам может быть уменьшен риск подмерзания (Szewczuk, 2000; Paszko, 2004; Шокаева, 2005; Невоструева, 2008; Драгавцева, 2010; Жбанова, 2017).

Для плодовых растений большое значение имеет влажность почвы и воздуха. Для южных районов России лимитирующими факторами вегетации являются высокая температура и низкая относительная влажность воздуха, резко снижающие продуктивность. Сухость воздуха при избытке влаги в почве вызывает повреждение наиболее активных тканей растений (гибель цветков и листьев во время сухова, зимнее высыхание) (Atkinson, 1986; Гончарова, 2005). Даже при стационарном орошении участков, низкая относительная влажность воздуха оказывает отрицательное влияние на рост и развитие плодовых образований, что приводит к значительному снижению массы ягод у растений, в результате чего урожай у них существенно снижается (Арифова, 2017б). Слабая водообеспеченность вызывает уменьшение скорости передвижения клеточного сока по сосудам и снижение транспирации (Трунов, 1996, 2000). Если влага своевременно не поступает к растениям, наблюдается увядание, а с усилением засухи – подсыхание листьев и гибель растений (Обминская, 1982; Ожерельева,

2011; Arifova, 2021). Такое может возникнуть не только при нехватке воды, но и в условиях почвенного засоления, а также при низких температурах. При небольших значениях дефицита влаги растения выживают, но у них снижается интенсивность фотосинтеза, транспирации (Казаков, 2001; Маркин, 2015; Heide, 1977). Важную роль в регулировании процесса водообмена играет водоудерживающая способность клеток, которая связана с содержанием в них осмотически активных и коллоидных веществ. Водоудерживающая способность зависит от реакции дыхательного аппарата на воздействие экстремальных факторов окружающей среды. Известно, что листья устойчивых к засухе растений отдают во время завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых растений (Еремеев, 1976; Хвостов, 1999; Косулина, 2011; Гасанова, 2014).

Вредоносность болезней и повреждения, наносимые вредителями на землянике и малине, могут проявляться в форме деформации листьев, при этом снижается количество и качество урожая, а также посадочного материала, растения замедляют развитие и могут погибнуть (Bolton, 1965; Barrit, 1979; 1996; Лысанюк, 1991; Белошапкина, 2001; Линник, 2014). Создание и отбор высокоурожайных сортов, устойчивых к различным болезням снизит экономические затраты и пестицидную нагрузку на растения и окружающую среду (Щеглов, 1952; Bringham, 1966; Белов, 1983; Nosecka, 2005; Говорова, 2011; Арифова, 2016).

1.3 Формирование сортимента и его роль в производстве

Сорт – это форма культурного растения, созданная путем селекции, с закрепленными устойчивыми биологическими и хозяйственными особенностями, ценными для сельскохозяйственного производства (Лысанюк, 1990).

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений насчитывается большое количество устаревших, не востребованных производством сортов, которые не отвечают требованиям современного садоводства (Егоров, 2018).

В связи с ограниченностью сортов, пригодных для производства и для разнообразия их по вкусу ягод, привлекательности, величине и другим признакам и свойствам, возникает необходимость выведения новых сортов отечественного происхождения.

Для интенсивных насаждений нужны высокопродуктивные сорта, которые должны отличаться отзывчивостью на улучшение условий выращивания (орошение, удобрение) и быть пригодными для механизированного возделывания. Связь сорта с сельскохозяйственным производством определяется, в первую очередь, необходимостью квалифицированного подхода к подбору сортов (Муханин, 2009; Еремин, 2010; Плугатарь, 2017; Куликов, 2017).

Выбор сорта – важнейшее средство увеличения производства плодов земляники и малины и важнейший фактор, определяющий успешность их выращивания. 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 (Шашкин, 1957; Философова, 1970; Матала, 2003; Яковенко, 2009; Арифова, 2015а; 2017; Заремук, 2018).

Изучением сортов занимается специальная научная дисциплина – помология, или плодовое сортоведение. Большой вклад в его развитие внесли А.Т. Болотов, В.В. Пашкевич, М.В. Рытов, Л.П. Симиренко, И.В. Мичурин, А.И. Татаринцев, В.К. Заец, А.Н. Веняминов, И.Н. Рябов и другие.

Значительное расширение и улучшение сортимента ягодных культур обеспечили сорта С.Х. Дуки, И.М. Ковтуна, Ю.К. Катинской, М.А. Лисавенко, Н.М. Павловой, В.П. Копань, К.Н. Копань, К.Д. Сергеевой, А.И. Басовой, М.Н. Симоновой, И.В. Казакова, В.В. Кичины и других. Основная селекционная работа с земляникой садовой в нашей стране проводилась учеными: Г.Ф. Говоровой, А.А. Зубовым, С.Д. Айджановой, Е.К. Киртбая, И.В. Поповой, Т.П. Огольцовой и другими (Хапова, 2009).

За последние 100 лет целенаправленная работа основных селекционных центров обогатила мировой сортимент земляники и способствовала созданию

более 6 тыс. сортов. Большинство из них выведено в США, Канаде, Великобритании, Германии, Италии, Нидерландах, Болгарии. Известно более 40 ремонтантных сортов (Бурмистров, 1972; Рожанец, 1992; Витковский, 2003; Копылов 2007; Хапова, 2014). Сорт в растениеводстве является наиболее экономично целесообразным способом повышения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения показателей товарности и качества урожая (Фадеева, 1975; Bauer, 1960). В результате длительной селекции масса ягоды увеличилась с 3–5 до 50–70 г (Волкова, 1998; Витковский, 1992). Валовой сбор земляники в России за последние пять лет возрос на 9,4 тыс. т., в то время как в США за тот же период он увеличился на 326 тыс. тонн. Потребление фруктов у нас в стране составляет 47 кг на одного человека, из них 27 кг – импорт. Доминирование в промышленных плодовых насаждениях сортов европейской селекции, наряду с положительной динамикой развития плодово-ягодного подкомплекса (сортообновление), имеет ряд существенных недостатков и значительные экономические потери (Кашин, 2000; Куликов, 2009, 2015; Епифанов, 2010; Кравцов, 2010; Авдеева, 2012; Сушков, 2014; Трунов, 2014; Плугатарь, 2015; Арифова, 2017а).

В Российской Федерации общее ежегодное потребление плодов и ягод составляет 4712,2 тыс. тонн, в том числе за счет собственного производства 2943,18 тыс. тонн, из них сельскохозяйственными организациями 729,7 тыс. тонн, а также за счет импорта, который составил в 2017 году 1769 тыс. тонн, что на 11,5% выше уровня 2016 года, несмотря на снижение импорта из стран ЕС из-за 114 антисанкционных мер. Издержки на импорт плодов и ягод составили более 78 млрд. рублей. Удовлетворение потребностей населения по медицинским нормам составило 50,3% (Егоров, 2018).

Мировой опыт показывает, что выращивание земляники может быть рентабельным и востребованным там, где климатические факторы минимально влияют на продуктивность плодоношения, в частности: в Италии, Голландии, США, Польше. Эти страны производят до 70% мирового объема ягод, составляющего 2,5 млн. тонн. Самым крупным производителем земляники в

Европе является Испания, которая производит до 250 тыс. тонн ягод ежегодно (Ulrich, Sorge, 1981). Новые требования к продуктивности и качеству ягод существенно изменили актуальность определенных критериев, которые направлены на смену сортов более высокоурожайными (Еремин, 1992; Murgí, 1998; Сутула, 1999; Мерзлякова, 2000; Faedi W., 2002; Яковенко, 2006; Богданова, 2012; Сушков, 2014).

К сожалению, до сих пор нет идеальных сортов, которые соединили бы в себе комплекс достоинств, таких, как урожайность, плотность плода, сочность, гармоничный вкус и аромат ягод, адаптационные способности. Плотные ягоды востребованы, но, к сожалению, по вкусу и аромату они далеки от привычных представлений об ароматных и сочных ягодах (Муханин, 2010, 2015; Жбанова, 2017).

Весьма существенными недостатками земляники являются: отсутствие сортов, иммунных к основным болезням (серая гниль) и вредителям (нематоды и земляничный клещ); устойчивость цветков к возвратным заморозкам и засухоустойчивость; транспортабельность и сравнительно короткий срок хранения свежих ягод (Бурмистров, 1972). Фактором, лимитирующим размер площади под земляникой, как правило, являются большие затраты ручного труда во время уборки урожая (Мюллер, 1970; Hancock, 1996; Laszlovszky-Zmarlicka, 2004; Daubeney, 2009; Жбанова, 2015). Наиболее перспективны сорта высокими достоинствами и широким ареалом распространения.

В процессе многолетнего изучения и отбора лучших форм земляники и малины определились конкретные народохозяйственные требования к их промышленному сортименту, рекомендуемые производству, а именно:

- высокая урожайность растений при обычных условиях культуры;
- наиболее подходящие сроки созревания ягод;
- высокие вкусовые и питательные качества ягод, гармоничное сочетание в них кислотности, сахаристости и ароматичности;
- наиболее крупный размер, правильная форма, яркая окраска, повышенная плотность ягод;

устойчивость растений против холода, засухи, болезней и вредителей; ускоренные сроки и дружное созревание ягод.

Промышленный сортимент земляники и малины, наряду с его достоинствами, не всегда отвечает всей сумме перечисленных выше требований и нуждается в серьезном улучшении.

При сравнительно широком разнообразии сортов раннеспелого и среднего периодов созревания набор сортов наиболее ранних и наиболее поздних ограничен одним-двумя сортами. Для удлинения сезона потребления свежих ягод необходимо усилить селекционную работу по созданию новых сортов земляники и малины с наиболее ранними и наиболее поздними сроками созревания ягод.

Слабой стороной сортимента ягодных культур является сравнительная мелкоплодность и очень растянутый период созревания ягод на кустах, что повышает затраты труда на сбор урожая. Устранение этого недостатка – важная селекционная задача.

К недостаткам сортимента земляники и малины следует отнести и то, что некоторые сорта поражаются грибными болезнями и являются недостаточно засухоустойчивыми (Дука, 1959; Арифова, 2015б).

Таким образом, создание рано- и поздносозревающих, крупноплодных, высококачественных, транспортабельных, урожайных и устойчивых сортов является ближайшей задачей в области селекции земляники и малины.

1.4 Особенности ремонтантных сортов земляники садовой и малины

Сезон потребления свежих ягод крупноплодных сортов садовой земляники, считая от начала плодоношения самых ранних до конца плодоношения самых поздних сортов, продолжается в зависимости от года и условий произрастания примерно 30–40 дней. Ремонтантные сорта представляют определенный интерес, поскольку их плодоношение продолжается в средней полосе от 100 и на юге до 150 дней, что позволяет увеличить сезон потребления свежих ягод. Период закладки плодовых почек у ремонтантных сортов сильно растянут, цикл развития

зачатков цветоносов в условиях высоких летних температур проходит быстро (Волкова, 2000; Хапова, 2009; Линник, 2013; Логинова, 2018).

Основной особенностью ремонтантных сортов земляники является способность неоднократно цвести и плодоносить в течение вегетационного периода, благодаря возможности закладывать плодовые почки не только на маточных растениях, но и на розетках усов в год их появления. У обычной земляники плодовые почки образуются только осенью, их развитие продолжается 40–45 дней. У ремонтантной земляники образование плодовых почек начинается в июне и продолжается до наступления холодов, по данным Э.Г. Шаксель (1956) развиваются они гораздо быстрее – за 16–18 дней. Т.И. Волкова отмечает, что, в зависимости от расположения на рожке, у ремонтантной земляники образуются терминальные, верхнепазушные и нижнепазушные соцветия. Терминальные соцветия закладываются в точках роста рожка и имеют наибольшее значение для определения времени заложения плодовых почек (Волкова, 2000; Линник, 2014; Щербакова, 2019). В морфологическом отношении и анатомическом строении листьев и цветков ремонтантная не имеет отличий от традиционной земляники (Васильев, 1966; Guttridge, 1960; Galetta, 1980).

История возникновения ремонтантной земляники начинается со второй половины XIX века. По предположению пловоода Ш. Симана (1939) французскими селекционерами в 1847, 1852, 1865 и 1871 годах было создано несколько сортов со слабо выраженной ремонтантностью в результате отбора из неремонтантных сортов растений, имевших вторичное плодоношение. Однако эти сорта были некачественными (Волкова, 1966). Крупные плоды и способность плодоносить в течение всего лета имели сорта, полученные в результате отбора «отцом» крупноплодной ремонтантной земляники аббатом Тиволе в 1893 году. Сорта Король Анри, Роберт Сильный, Святой Иосиф и Святой Антоний Падунский были вывезены в Северную Америку, но там они утратили свои ремонтантные свойства. Американскому селекционеру Куперу удалось в 1898 году создать свой сорт. Он нашел среди сеянцев обычного сорта Бисмарк,

растение, плодоносившее осенью. Этот признак был закреплен и получен первый сорт Пан-Американ, который стал исходным для получения многих сортов.

В России в 1930-х годах появились первые ремонтантные сорта земляники, однако они были утеряны. Лишь в 1948 году был получен сорт неизвестного происхождения Сахалинская. В последнее время ремонтантная земляника приобретает все большую популярность. Селекцией земляники занимаются многие страны (США, Голландия, Франция, Италия, Япония, Польша). В настоящее время выведены очень урожайные сорта с крупными плодами (Albion, Aromas, Irma, Luisa, Murano, San Andreas), обладающими хорошими вкусовыми качествами (Dale, 2002; Bentvelsen, 2006; Яковенко, 2006, 2017; Шамаева, 2017). Ремонтантные сорта земляники могут формировать урожай за вегетацию до 35 т/га (Кичина, 1990; Бурмистров, 1992; Еремин, 1992; Волкова, 1993; Иванова, 1998).

Малина. Ремонтантные сорта малины впервые были упомянуты в 1788 году. Основной особенностью ремонтантных сортов малины является однолетний цикл развития побегов, что дает возможность формировать плодовые веточки на побегах текущего года в конце лета и начале осени. Наблюдается дифференциация и распускание почек, образование цветков и ягод в первый год жизни побега, в летне-осенний период. Такое явление получило название «ремонтантность» (способность к многократному цветению и плодоношению на протяжении одного вегетационного периода). Для малины это двухразовое цветение и плодоношение на протяжении одной вегетации. Если верхние почки повреждаются, то из нижних, которые обычно образуют листья, вырастают плодовые веточки, но они слабее и дают меньше ягод. Наличие запасных почек при неблагоприятных условиях зимовки гарантирует получение урожая, так как основные плодовые образования вымерзают. В этом случае запасные почки обязательно прорастают в плодовые веточки (Казаков, 2007). Все новые и новые бутоны появляются даже тогда, когда уже созрели первые ягоды. Ремонтантные сорта малины способны плодоносить, как на двулетних, так и на однолетних побегах. Плоды созревают постепенно. Закономерности в очередности их

созревания в пределах репродуктивного побега нет, в пределах пазушной кисти первым созревает верхний плод.

Начиная с 70-х годов прошлого столетия, ремонтантные сорта малины, такие как Сентябрьская, Херитейдж, Люлин, Редвинг, Зева, Оттом Близ, стали популярны в странах Канада, США. Польша. Однако для полного созревания урожая на однолетних побегах этим сортам требуется безморозный период 150–160 суток и сумма активных температур свыше 3000°C. Создание высокопродуктивных коммерческих сортов Indian Summer, Ranere, Durham, которые плодоносят на верхушках однолетних побегов, формируют мелкие ягоды (1,5–2,5 г), а их урожайность составляет 2,2–4,0 т/га имело весомый успех в селекции ремонтантной малины (Кеер, 1988). Долгое время целенаправленной работы по созданию ремонтантных сортов малины отечественной селекции не велось, хотя в отдельных случаях выделялись формы, дающие ягоды на верхушках однолетних побегов. Известен, например, ремонтантный сорт малины И.В. Мичурина Прогресс, который в благоприятных условиях дает небольшой урожай ягод осеннего срока созревания. На Кокинском опорном пункте ВСТИСП работа по селекции малины начата И.В. Казаковым в 1968 году. В результате скрещивания американского ремонтантного сорта Сентябрьская со слаборемонтантным, но рано цветущим гибридом № 12-77, был создан первый отечественный ремонтантный сорт Бабье лето, с потенциальной урожайностью 1,2–1,5 кг ягод с м² (Казаков, 2007).

Наиболее распространенные современные отечественные сорта ремонтантной малины селекции академика И.В. Казакова: Августовское Чудо, Августина, Атлант, Брянское Диво, Геракл, Жар-птица, Оранжевое Чудо, а также зарубежные сорта Autumn Bliss, Polka, Polana, Himbotop, способны формировать плодовые веточки на большей части стебля, при этом их урожайность превышает 10 т/га, ягоды имеют среднюю массу по всем сборам 4,0–5,0 г, и максимальную – до 8,0–10,0 г (Казаков, 2007; Harvey, 2009).

Для ремонтантной малины актуальным является получение сортообразцов с коротким периодом плодоношения, высокими вкусовыми достоинствами,

богатым химическим составом плодов, устойчивых к антракнозу, корневым гнилям и другим заболеваниям. За последние годы в Государственный реестр селекционных достижений РФ включено 20 новых сортов малины, из них 9 – ремонтантного типа (Казаков, 2007; Евдокименко, 2019; Госреестр, 2019).

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что мировой сортимент земляники и малины постоянно обновляется. Сорта различаются по силе роста растений, урожайности, устойчивости к вредителям и болезням. Кроме того, каждый из них предъявляет вполне определенные требования к условиям окружающей среды, а урожайность зависит не только от потенциальных возможностей сорта, но и от агротехники возделывания, типа почв, зимних и весенних повреждений низкими температурами и ряда других факторов. Для создания новых конкурентоспособных генотипов целесообразно привлекать в гибридизацию родительские формы с высокой степенью выраженности признака, на который ведется селекция.

РАЗДЕЛ 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия

Исследования новых перспективных сортов и гибридных форм земляники и малины проводили в 2011–2020 годах на коллекционных, селекционных участках отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ РАН» (располагаются в с. Маленькое, Симферопольского р-на).

Участок находится на границе двух климатических районов: Предгорного западного и Центрального степного. Почва на участке луговая, карбонатная, на аллювиальных глинистых речных отложениях. Мощность гумусового горизонта 120–150 см. Реакция почвенного раствора слабощелочная, pH 7,8–8,2. Карбонатов в почвенном слое 7–11%, в почвообразующей породе – 14–16% (Агроклиматический справочник, 1959; Антюфеев, 2002).

Климат сухой степной, с мягкой малоснежной зимой и жарким, продолжительным сухим летом. Характеризуется сильными годовыми колебаниями амплитуды температур. Абсолютный максимум температуры воздуха за годы исследований достигал +39,9°C (август 2017 г.), абсолютный минимум опускался до –26°C в январе 2015 г. и –24 в феврале 2012 г. Средний годовой минимум температуры –16°C (Приложение А). Средние показатели температуры воздуха самых холодных месяцев (январь–февраль) составляют от –6,6 до +5,2°C (таблица 2.1). Средняя годовая температура воздуха +11,4°C, лето жаркое со среднесуточной температурой воздуха в июле 22,4–24,6°C, максимальная температура находится в интервале 38–39,9 °C. За лето бывает от 15 до 23 дней с температурой 30–35°C.

Сумма эффективных среднесуточных температур воздуха с порогом выше +5° составляет 2700°, с порогом выше 0° – 4030°C. Сумма активных температур

выше 10° достигает 3510° С, эффективных выше 10° – 1620 (Приложение Б). Безморозный период 186 дней, вегетационный – 181 день. Годовая сумма осадков варьирует в пределах – 308–666 мм. Из них в вегетационное время выпадает в среднем 320 мм (таблица 2.2, рисунок 2.1).

Таблица 2.1 – Показания температуры воздуха за 2011–2020 гг. по данным метеостанции отделения КОСС

Месяц	Среднемесячная температура, °С									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Январь	–1,8	–1,1	1,5	0,5	1,3	–0,2	–1,6	1,1	2,7	2,9
Февраль	–2,3	–6,6	2,8	1,5	0,9	5,2	0,9	1,8	1,2	3,9
Март	1,6	1,1	4,5	5,8	4,2	6,2	7,2	5,2	4,5	8,4
Апрель	7,6	11,9	10,5	9,9	8,1	11,6	9,5	11,8	8,4	9,7
Май	13,9	18,1	18,6	16,2	15,2	14,8	20,3	17,4	16,7	14,4
Июнь	19,4	22,0	21,1	19,5	19,5	21,1	20,3	20,7	22,2	20,6
Июль	23,6	24,6	22,6	23,1	22,4	22,4	22,5	22,9	21,7	22,9
Август	20,9	22,0	22,8	23,2	22,7	23,3	23,4	22,2	20,9	21,7
Сентябрь	16,8	17,1	14,5	16,9	19,7	15,9	19,3	17,1	19,3	19,1
Октябрь	8,9	14,8	8,7	9,6	9,2	9,0	12,2	12,6	12,0	14,3
Ноябрь	1,4	7,0	6,9	4,5	8,4	4,8	6,4	4,5	8,5	5,2
Декабрь	4,3	0,9	–0,8	2,7	2,8	–1,6	7,4	2,9	5,1	3,1
За год	9,6	11,0	11,1	11,1	11,9	11,0	12,3	11,7	11,9	12,2

Отрицательными факторами для произрастания ягодных культур в этом районе являются возможные весенние заморозки до –3...–8°С, засуха, неравномерно распределение осадков в течение вегетации.

Весенние заморозки заканчиваются позднее, а осенние начинаются раньше перехода температуры через 10°С. За годы исследований последние весенние заморозки (до –6°С в воздухе и –7°С на почве) наблюдались в апреле 2014, 2015, 2017, 2019, 2020 гг. (таблица 2.3).

В целом за годы исследований климатические условия были не совсем благоприятные для роста и плодоношения земляники и малины. Тем не менее, они дали возможность провести оценку состояния растений и выделить сорта и гибридные формы с ценными хозяйственно-биологическими показателями, в том числе, с высокой адаптивностью к неблагоприятным факторам среды.

Таблица 2.2 – Количество выпавших осадков за вегетационные периоды, 2011–2020 гг.

Год	Количество осадков за месяц, мм							Количество осадков за вегетационный период, мм	Отклонение от нормы, мм
	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь		
2011	7,5	49,5	39,0	90,5	4,5	18,3	26,0	235,3	+22,3
2012	26,3	5,9	44,9	8,6	27,9	29,9	2,0	145,5	–67,5
2013	30,9	21,2	0,5	74,1	133,4	36,2	82,9	379,2	+166,2
2014	28,5	20,0	19,9	79,0	17,2	16,4	49,8	230,8	–17,8
2015	58,5	48,5	111,6	115,9	15,7	51,2	1,2	402,6	+189,6
2016	25,8	41,5	100,8	96,7	53,7	56,6	7,0	382,1	+169,1
2017	32,8	71,6	112,8	68,5	76,0	26,0	9,0	396,7	+183,7
2018	46,5	3,0	13,0	56,3	113,5	26,8	78,8	337,9	+124,9
2019	34,0	50,0	17,5	86,6	62,5	71,5	16,0	338,1	+125,1
2020	21,5	13,0	51,4	59,5	97,5	53,0	68,3	364,2	+133,2
норма	37,5	31,8	33,9	55,1	42,3	47,9	43,0	213,0	

2.2 Объекты исследований

Объектами для исследований являлись: 55 сортов и гибридных форм земляники; 47 сортов и гибридных форм малины отечественной и зарубежной селекции (Приложения В, Г). В процентном соотношении сорта земляники распределены: 55 – отечественной селекции, 45 – интродукция; малины: 58 – отечественной селекции, 42 – интродукции (рисунок 2.1).

Схема опыта земляники: три повторности, по 50 растений, высаженных рендомизированно, двухстрочно, $0,2 \times 0,8$ м; малины: три повторности, по 25

растений, высаженных рендомизированно, $1,7 \times 0,45$ м. На опытных участках установлена система капельного орошения.

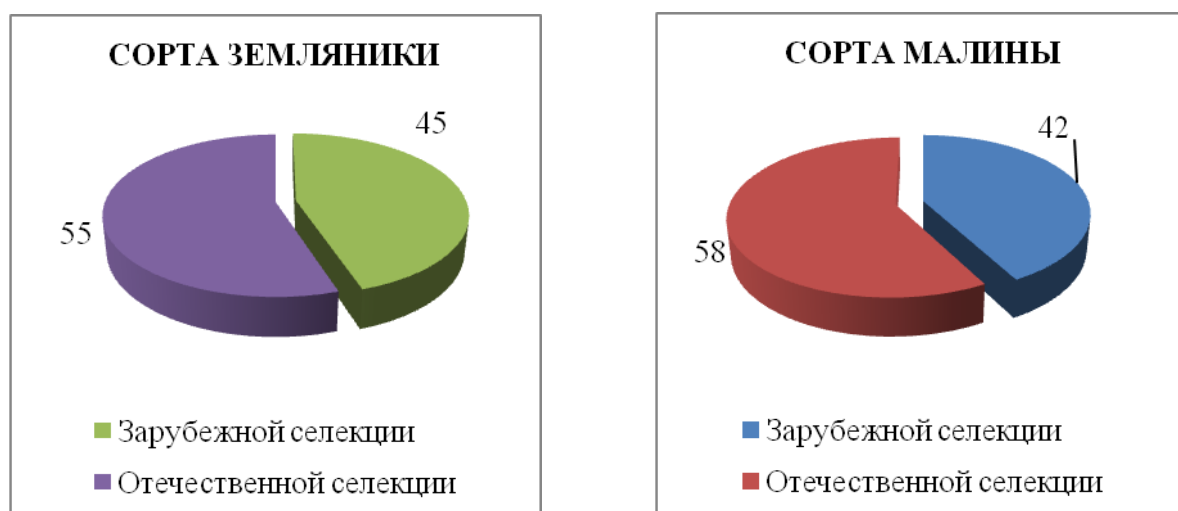


Рисунок 2.1 – Распределение сортов земляники и малины коллекции ФГБУН «НБС-ННЦ» по происхождению, %

2.3 Методы исследований

Исследования проводили с использованием общепринятых методик: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур, Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, под редакцией Г.А. Лобанова (1973, 1980), Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой (1999).

Потребности в количестве тепла, необходимого для наступления фенологических фаз, определяли как сумму среднесуточных температур выше $+5^{\circ}$ (эффективных).

В селекции был использован основной метод – внутривидовая межсортовая гибридизация в сочетании с отбором. Наиболее удачными гибридными комбинациями, от которых получили значительное количество отборных сеянцев, а в дальнейшем и перспективные формы, были скрещивания, выполненные в 2012 и в 2015 годах. Выделенные элитные формы садовой земляники (гибридизация

2012 г., посадка 2013 г.); (гибридизация 2015 г., посадка 2016 г.); малины (гибридизация 2015 г., посадка 2016 г.) изучали по комплексу хозяйственно ценных признаков в сравнении с контролем. Определение засухоустойчивости растений проводили по методическим рекомендациям Еремеева, Лищука (1974). Анализ погодных условий осуществляли по данным метеостанции отделения «КОСС» (с. Маленькое). В работе использовали материалы «Справочника по климату Никитского ботанического сада» (Антюфеев, 2002).

Наблюдения по зимостойкости сортов и гибридных форм земляники осуществляли весной в период усиленного роста перед цветением. Степень подмерзания в полевых условиях определяли в целом по деланке и выражали в баллах по следующим показателям:

- 0 – подмерзание отсутствует;
- 1 – очень слабое подмерзание: вымерзло до 10% рожков;
- 2 – слабое подмерзание: вымерзло от 11 до 25% рожков;
- 3 – среднее подмерзание: вымерзло от 26 % до 50% рожков;
- 4 – сильное подмерзание: вымерзло от 51% до 75% рожков и маточных кустов;
- 5 – очень сильное подмерзание растений: вымерзло от 76% до 100% рожков и маточных кустов. Листья побурели и высохли.

В последние годы в Крыму участились поздневесенние заморозки, которые повреждают цветки и тем самым снижают урожайность растений. Количество поврежденных цветков и бутонов определяли в годы с зафиксированными температурными минимумами и выражали в процентах.

Методика предусматривает изучение двух основных показателей: водоудерживающей способности и степени восстановления оводненности. Стойкость растений к засушливым условиям определяли путем завядания срезанных листьев утром. Для предохранения от потери воды листья помещали в целлофановые пакеты и переносили к весам. Определяли интегральные показатели: общее содержание воды в листьях, водоудерживающую способность по количеству отданной воды (через 2, 4 и 8 часов) и способность восстанавливать тургор после перенесенного завядания.

Степень устойчивости сортов и селекционных форм к основным наиболее распространенным и вредоносным болезням земляники (бурая, белая пятнистости, серая гниль) и малины (антракноз, пурпуровая пятнистость (дидимела) учитывали ежегодно глазомерно с начала вегетации в сроки, приуроченные к определенным фенологическим фазам развития растений. При обследовании использовали шкалу:

- 0 – отсутствие признаков болезни;
- 1 – очень слабое поражение, поражены слабо отдельные листья;
- 2 – среднее поражение: пятна занимают до 15% листьев;
- 3 – среднее поражение: поражено в значительной степени до 30% листьев;
- 4 – сильное поражение: крупные пятна занимают до 50% листьев;
- 5 – очень сильное поражение: поражено в сильной степени свыше 50% листьев.

Степень поражения сортов земляники серой гнилью определяли во время съема, выражая в процентах к общему весу урожая.

Поражение основными вредителями (земляничный и малиновый клещ) определяли методом визуального контроля, который проводили систематически по мере прохождения растениями фенофаз развития и появления соответствующей стадии или генерации вредителей в квартале исследуемого участка. На каждом модельном (взятом для осмотра) кусте исследовали 10 случайно выбранных органов. Далее вычисляли количество поврежденных растений (если такие имелись) и выражали в процентах, а также средний балл повреждения, который исчисляется путем суммирования всех баллов и делением общей суммы на число поврежденных растений.

К числу устойчивых сортов относят непоражающиеся болезнью в благоприятные для ее развития годы или поражающиеся в слабой степени – на 1–2 балла. Для характеристики устойчивости к вредителям сорта и гибридные формы были распределены на пять групп:

- 0 – не поражающиеся сорта;
- 1 – высокоустойчивые: ягоды поражаются до 1%; вегетативные части на 0,1–0,5 балла;

2 – относительно устойчивые: ягоды поражаются на 1–3%; вегетативные части на 0,6–0,9 балла;

3 – среднеустойчивые: ягоды – на 1–3%; вегетативные части на 1–2 балла;

4 – неустойчивые: ягоды поражены свыше 30%; вегетативные части свыше 2 баллов.

Учет урожая земляники проводили весовым способом во время созревания ягод в целом по сортовой делянке. Из-за неодновременности созревания ягод, урожай собирали и учитывали через 1–2 дня.

У сортов земляники слагаемыми продуктивности являлись число цветоносов на 1 куст, число плодов на цветонос и средняя масса плода, которая определяется по результатам весового учета урожая по каждому сбору. Для определения средней массы одной ягоды по всем сборам общую массу делили на их количество. Средний урожай с одного куста сорта пересчитывали на гектар. При схеме посадки $0,8 \times 0,2$ м количество растений на 1 га составляло 62500 штук.

Согласно методике сорта распределяли по урожайности на группы:

1 – высокоурожайные сорта, дающие свыше 150 ц/га;

2 – урожайные сорта, дающие выше 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 ягод.

Основным критерием для группировки сортов явилась урожайность контрольного (стандартного сорта).

Учет урожая малины проводили по каждой повторности сорта с плодоносящего побега в пересчете на куст, исходя из схемы посадки. При схеме $1,70 \times 0,45$ м количество высаженных растений на 1 га составляло 13000 штук. Во время каждого сбора определяли среднюю массу плода. Компонентами урожайности малины являлись: число плодоносящих побегов в кусте, среднее число почек на побег, число плодоносящих веточек (латералов) на 1 побег, среднее число ягод на 1 латерал и средняя масса ягод в граммах. Средний урожай с одного куста каждого сорта пересчитывали на гектар. В соответствии со средней

массой одной ягоды, сорта и гибридные формы оценивали по степени крупноплодности.

По урожайности сорта малины объединяли в группы и оценивали в баллах: высокоурожайные (150–160 ц/га) – 5 баллов; урожайные (100–120 ц/га) – 4 балла; среднеурожайные (60–80 ц/га) – 3 балла; низкоурожайные (ниже 60 ц/га) – 2 балла; неурожайные – с очень слабым плодоношением – 1 балл.

Вкусовые качества ягод определяли путем дегустационной оценки и отмечали в баллах по 5-бальной шкале: 1 – очень плохой вкус, 2 – плохой вкус или пресный, 3 – посредственный, несбалансированный по сахару и кислоте, 4 – хороший, сбалансированный по сахару и кислоте, 5 – отличный вкус, десертный.

Плотность мякоти ягоды оценивали органолептически по 5-балльной шкале: 1 – очень мягкая, 2 – мягкая, 3 – среднеплотная, 4 – плотная, 5 – очень плотная.

Биохимическая оценка ягод проводилась в испытательной лаборатории биохимии ФГБУН «НБС-ННЦ» по методическим рекомендациям А.И. Ермакова (1980), В.И. Кривенцова (1982), и А.А. Рихтера (2001).

Оценку экономической эффективности выращивания новых сортов проводили по общепринятой методике сравнительной экономической оценки сортов плодовых и ягодных культур. Расчеты выполнялись по нескольким параметрам: сумме производственных затрат, себестоимости плодов, исходя из сложившихся закупочных цен 2020 года, величине прибыли, уровню рентабельности с учетом оценки урожайности сортов, по общепринятой методике сравнительной экономической оценки сортов плодовых и ягодных культур Производственные затраты рассчитывали согласно данным планово-экономической службы отделения «КОСС».

Статистическая обработка результатов проводилась по общепринятой методике полевого опыта (Доспехов, 1985). Регрессионный, кластерный, корреляционный и регрессионный анализы проводили с помощью пакета программ «Microsoft Exel 2007» и «STATISTICA 10».

РАЗДЕЛ 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ

3.1 Особенности цветения и плодоношения сортов и гибридов земляники и малины

Изучение фенологических фаз позволило установить требования сортов к экологическим факторам среды на отдельных этапах годичного цикла развития. Годовой цикл жизни растений делится на периоды вегетации и покоя. Под влиянием внешних условий изменяются ритм годичной жизнедеятельности растений и протекающие процессы обмена веществ, которые способствуют образованию определенных морфологических структур (Драгавцева, 2006). Ежегодное их образование, развитие и изменение признаков и свойств растений в течение вегетационного периода называют фенологическими фазами развития: вегетация в начале цикла развития (возобновляется рост растений), бутонизация, цветение, плодоношение, вегетация в конце цикла развития (после окончания плодоношения), период относительного покоя (принято условно считать с наступлением устойчивых низких температур). Поэтому весенний рост является непосредственным продолжением роста растений прерванного осенью низкими температурами. Этим объясняется незначительная разница между отдельными сортами в сроках начала вегетации (Катинская, 1961; Ковтун, 1962).

Цветки земляники и малины обоеполые, самоопыляющиеся. Соцветия земляники (дихазий) и малины (латерал) различной степени плотности и с растянутым периодом цветения. Закладка цветочных почек происходит на всех соцветиях одного растения последовательно в течение до 60 дней. Вслед за началом дифференциации цветковых почек наблюдается сильное удлинение стебля – зачатка цветоноса, на котором появляются зачатки цветков первого, а затем и второго, третьего и других порядков. Цветки в соцветии распускаются в

такой же последовательности. Поэтому на растении могут быть одновременно и распутившие цветки, и плоды различных степеней зрелости (Катинская, 1961; Ежов, 2000).

Земляника. При установлении среднесуточной температуры воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ наступает начало вегетации растений земляники. Для климатических условий предгорной зоны Крыма характерна неустойчивая зима с ранневесенними оттепелями, которые оказывают влияние на сроки наступления вегетации. Быстрая реакция сортов на влияние весенних положительных температур свидетельствует о раннем начале этой фазы, ее запаздывание способствует снижению вероятности повреждения растений ранневесенними заморозками.

В годы проведения исследований отклонение в сроках начала вегетации достигало двух недель, самый ранний срок наблюдался в 2016 году – в первой декаде марта, самый поздний в 2012 году – в третьей декаде марта. Среднесуточная температура воздуха предшествующих вегетации месяцев в 2012 году была в январе $-1,1^{\circ}\text{C}$ и феврале $-6,6^{\circ}\text{C}$; в 2016 году соответственно $-0,2$ и $+6,2^{\circ}\text{C}$. Следует отметить, что февраль 2016 года был самый теплый за исследуемый период (таблица 2.1).

Цветение является одной из важнейших фаз в жизни растений. В период цветения растений происходят важнейшие физиологические процессы – опыление и оплодотворение. От его интенсивности, времени и условий, при которых оно проходит, зависит величина будущего урожая (Авдеева, 2009; Арифова, 2013а). Начало цветения зависит от темпов нарастания суммы температур. Цветение у земляники наступает при сумме эффективных температур выше 5°C для сортов раннего срока созревания – $180\text{--}235^{\circ}\text{C}$, для сортов среднего срока созревания – $223\text{--}276^{\circ}$, для сортов позднего срока созревания – $255\text{--}355^{\circ}\text{C}$ (Катинская, 1961). В Крыму для цветения ранних сортов необходима сумма положительных температур – $120\text{--}180^{\circ}$, поздних – $230\text{--}255^{\circ}\text{C}$ (Копылов, 1995). В наших условиях наблюдалось варьирование в сроках цветения. Самое раннее ее начало отмечено в первой декаде апреля в 2016 и 2020 годах у сортов: Крымская Ранняя, Русановка, Альба, Крымчанка 87 и селекционных форм: 18-15, 19-15, 20-

15 при установлении среднесуточных температур $+15-18^{\circ}\text{C}$ в период подготовки к цветению и достижении суммы температур (выше 5°) 205°C и 186°C , соответственно (рисунок 3.1).

Продолжительность фазы цветения у разных сортов варьировала от 16 до 31 дня (таблица 3.1) (Арифова, 2017а). Это зависело от неодновременного обособления и последовательного распускания цветков в соцветии. В 2016–2018 годы низкие температуры в начале весны задержали развитие цветка, а последующее потепление (среднемесячная температура апреля $11,8^{\circ}\text{C}$) вызвало дружное (почти одновременное) начало и нивелировало фазу цветения сортов с разными сроками. В холодную затяжную весну 2015 года наблюдался самый поздний период цветения: сроки начала фазы были отмечены в третьей декаде апреля – начале мая.

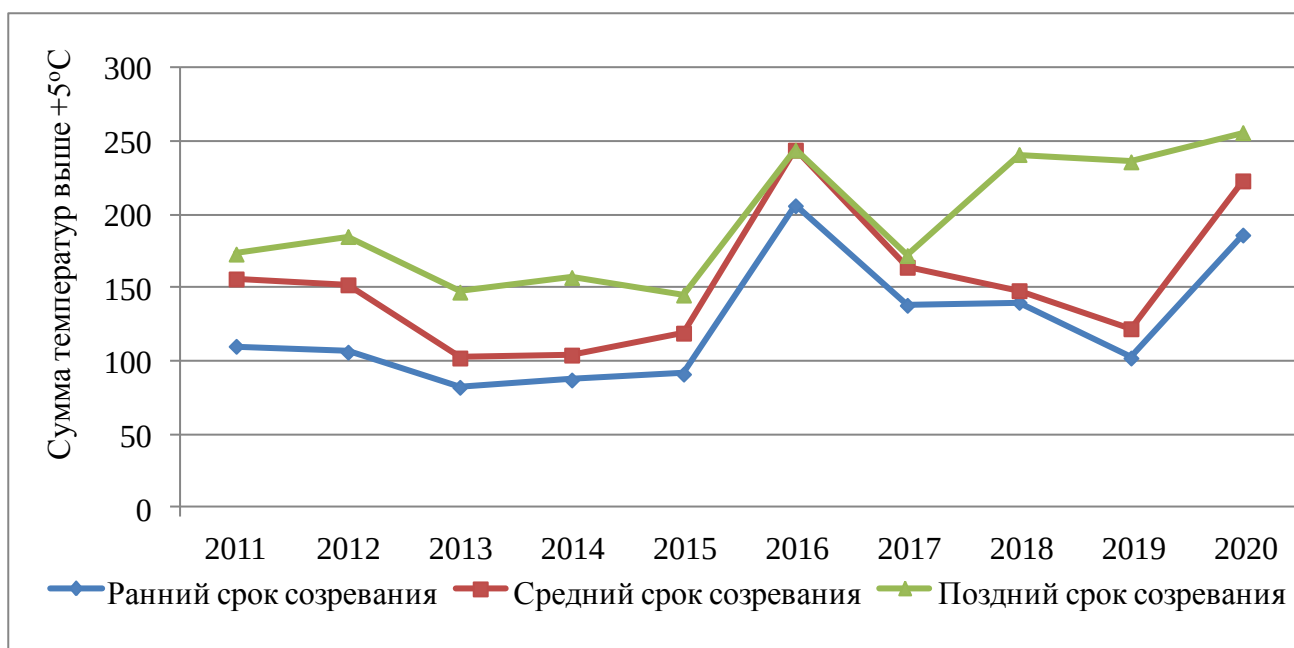


Рисунок 3.1 – Сумма температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ на начало цветения земляники

По срокам начала вегетации между обычными и ремонтантными сортами существенной разницы не наблюдалось. Цветение и созревание ягод первого плодоношения аналогичны с традиционными сортами земляники, соцветия второго плодоношения формируются значительно быстрее, в течение

вегетационного периода, второе цветение наступало в первой-второй декаде июня.

По данным В.И. Копылова (2007) для созревания ягод необходима сумма температур выше 5°C – 386–587 и выше 10°C – 123–244 $^{\circ}\text{C}$. В годы исследований (2011–2020 гг.) самое раннее начало созревания ягод земляники отмечено 10 мая 2018 года, когда сумма температур достигла 402°C , самое позднее – 25 мая 2015 года при 389°C (рисунок 3.2). Массовое созревание начиналось через 4–7 дней после появления первых спелых ягод. Продолжительность периода созревания варьировала в пределах 16–28 дней.

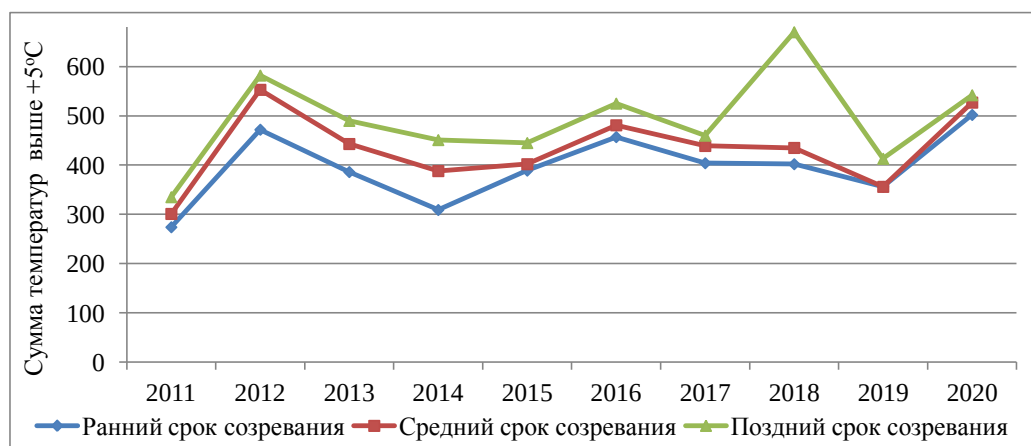


Рисунок 3.2 – Сумма температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ на начало созревание земляники

Требования сортов, предъявляемые для перехода от одной фазы развития к другой, и процессы, происходящие в растении, зависят от комплекса внешних условий (температур, влажности воздуха и почвы). В 2017 году резкие перепады показателей температуры воздуха и на поверхности почвы от $-5,5$ до $+30,5^{\circ}\text{C}$ в начале весны способствовали растянутому периоду начала вегетации растений. Сроки цветения отметили в третьей декаде апреля, продолжительность – 14–20 дней. Начало созревания ягод проходило во второй декаде мая. Однако, 22 мая, сильный град и ливень (за сутки выпало 64 мм осадков) повредили листья, завязь

и плоды земляники до 85%, что отрицательно сказалось на состоянии, урожайности растений и качестве плодов.

Таблица 3.1 – Сроки цветения и созревания плодов у сортов и гибридных форм земляники, 2011–2020 гг.

Год	Группа сортов	Цветение			Группа сортов	Созревание		
		начало	конец	продолжительность, дней		начало	конец	продолжительность, дней
2011	ранние	16.04	05.05	19	ранние	17.05	08.06	22
	средние	21.04	08.05	17	средние	24.05	13.06	21
	поздние	25.04	15.05	20	поздние	27.05	21.06	25
2012	ранние	19.04	08.05	19	ранние	18.05	06.06	19
	средние	25.04	12.05	17	средние	24.05	12.06	19
	поздние	27.04	13.05	16	поздние	27.05	14.06	18
2013	ранние	16.04	09.05	23	ранние	16.05	06.06	21
	средние	21.04	13.05	22	средние	20.05	06.06	17
	поздние	27.04	15.05	18	поздние	23.05	11.06	19
2014	ранние	12.04	04.05	22	ранние	12.05	30.05	19
	средние	16.04	09.05	23	средние	19.05	04.06	16
	поздние	23.04	09.05	16	поздние	24.05	10.06	17
2015	ранние	22.04	18.05	26	ранние	25.05	11.06	17
	средние	27.04	20.05	23	средние	26.05	16.06	21
	поздние	01.05	20.05	20	поздние	30.05	16.06	17
2016	ранние	06.04	05.05	29	ранние	13.05	06.06	24
	средние	15.04	09.05	24	средние	15.05	06.06	22
	поздние	15.04	11.05	26	поздние	20.05	10.06	21
2017	ранние	14.04	08.05	24	ранние	15.05	22.05	–
	средние	18.04	11.05	23	средние	19.05	22.05	–
	поздние	22.04	15.05	23	поздние	–	–	–
2018	ранние	12.04	01.05	19	ранние	10.05	04.06	25
	средние	13.04	05.05	22	средние	14.05	04.06	21
	поздние	26.04	12.05	16	поздние	30.05	15.06	16
2019	ранние	09.04	10.05	31	ранние	20.05	06.06	17
	средние	18.04	15.05	27	средние	20.05	10.06	21
	поздние	23.04	20.05	27	поздние	24.05	13.06	20
2020	ранние	06.04	07.05	31	ранние	18.05	11.06	24
	средние	15.04	15.05	30	средние	20.05	15.06	26
	поздние	21.04	18.05	24	поздние	22.05	19.06	28
Среднее	ранние	13.04	08.05	24	ранние	16.05	06.06	20
	средние	16.04	12.05	23	средние	19.05	10.06	21
	поздние	24.04	15.05	21	поздние	25.05	14.06	19

Анализ сроков созревания ягод земляники позволил определить самое раннее начало фазы у сортов раннего срока созревания – 10 мая в 2018 году, у сортов среднего срока – 14 мая в 2018 году, у сортов позднего срока – 20 мая в 2016 году. Наиболее поздние сроки начала фазы созревания у сортов всех групп отмечены в 2015 году – 25, 26, 30 мая соответственно.

Межфазный период «цветение-созревание» продолжался в зависимости от сорта и условий года от 26 до 42 дней. Варьирование продолжительности сроков цветения и созревания в годы исследований находилось в пределах 21–24 и 19–21 дней (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Сроки, продолжительность цветения и созревания плодов сортов и гибридных форм земляники, 2011–2020 гг.

Группа сортов	Цветение, $x_{cp} \pm m_x$			Созревание, $x_{cp} \pm m_x$		
	начало	конец	продолжительность, дней	начало	конец	продолжительность, дней
Ранний срок созревания	13.04 $\pm$ 3,8	08.05 $\pm$ 4,0	24 $\pm$ 1,5	16.05 $\pm$ 3,6	06.06 $\pm$ 3,7	20 $\pm$ 1,9
Средний срок созревания	16.04 $\pm$ 3,3	12.05 $\pm$ 3,5	23 $\pm$ 3,1	19.05 $\pm$ 2,8	10.06 $\pm$ 2,8	21 $\pm$ 2,4
Поздний срок созревания	24.04 $\pm$ 4,1	15.05 $\pm$ 2,6	21 $\pm$ 2,6	25.05 $\pm$ 2,7	14.06 $\pm$ 2,5	19 $\pm$ 2,6

Условные обозначения: x_{cp} – среднее значение, m_x – ошибка средних.

На основании многолетних исследований изучаемые сорта и селекционные формы земляники были разделены по срокам цветения и созревания на четыре группы: ранние, средние, поздние, ремонтантные. В процентном соотношении изучаемые сорта были распределены таким образом: 24% – с ранним сроком созревания плодов; 45% – со средним; 16% – с поздним и 15% – ремонтантные сорта, которые были отнесены к ранне - средним (таблица 3.3).

Для ремонтантных сортов особое значение имеет второе плодоношение. Начало созревания ягод приходилось на вторую декаду июля - начало августа. В этот период в 2012, 2016, 2017 гг. преобладала жаркая погода, с абсолютным

максимумом дневных температур в пределах +37–39,9°C, средней температурой воздуха +23,4–24,6°C (выше средней многолетней на 12,9°C) и суммой осадков в июле-августе 58, 110, 102 мм, соответственно. Такие погодные условия являются неблагоприятными для формирования завязи и роста ягод у ремонтантных сортов.

Календарные сроки начала второго плодоношения устойчивы по годам и зависели от окончания первого плодоношения. Однако окончание сроков второго плодоношения зависело от понижения температур осенью.

Таблица 3.3 – Распределение сортов и гибридных форм земляники по срокам созревания, %

Ранний срок созревания	Средний срок созревания	Поздний срок созревания	Ремонтантный
Альба, Антей, Багряна, Дарселект, Клери, Русановка, Хоней, Юниол, Крымская Ранняя (контроль), гибридные формы 10-15, 18-15, 19-15, 20-15	Амелия, Аросса, Ассоль, Геркулес, Зарина, Заря, Зенга Зенгана, Презент, Саника, Санрайз, Сирия, Крымчанка 87 (контроль), гибридные формы 1-15, 4-15, 5-15, 6-15, 12-15, 13-15, 14-15, 22-15, 23-15, 25-15, 27-15	Айдарина, Адриа, Атлантида, Молинг Пандора, Эфсане, Янтарная, Ред Гонтлет (контроль), гибридные формы 2-15, 3-15, 7-15, 11-15	Альбион, Аромас, Елизавета II, Ирма, Луиза, Сан Андреас, Тельма, Крымская Ремонтантная (контроль)
24%	42%	20%	14%

Менее развитые соцветия 6–8-го порядков вступали в фазу плодоношения на следующий год, образуя первый в течение сезона урожай.

Оценка гибридного фонда земляники по срокам созревания ягод показала, что наибольший выход (48%) гибридных сеянцев со средним сроком созревания наблюдали в гибридных семьях с участием сортов Крымчанка 87, Клери, Санрайз, Геркулес, Зенга Зенгана; с ранним созреванием плодов (30%) – в гибридных семьях с использованием в качестве исходных форм сортов: Хоней, Крымская Ранняя, Клери; с поздним (12%) – Атлантида, Янтарная.

Малина. Начало и продолжительность фаз развития растений малины зависят от индивидуальных потребностей каждого сорта в определенном количестве активных температур. Начало вегетации – выход из состояния покоя

(начинается при сумме активных температур $+5^{\circ}\text{C}$) отмечено в начале марта. Для начала цветения сортов раннего срока созревания необходима сумма температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ в пределах $580\text{--}600^{\circ}\text{C}$, для сортов среднего срока – до 670°C .

Весенние месяцы 2012, 2013, 2016 годов отличались быстрым нарастанием положительных температур (среднемесячная температура за апрель – $11,0^{\circ}\text{C}$, май – $18,1^{\circ}\text{C}$). Суммы положительных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ до и в период цветения в эти годы составили $532\text{--}788^{\circ}\text{C}$, максимальная температура достигала $+32^{\circ}\text{C}$ (рисунок 3.3). Средние даты начала цветения малины отмечены у ранних сортов 10 мая, средних – 13 мая (Арифова, 2013б, 2015б). Самое раннее начало этой фазы было отмечено в 2018 году, когда ранние сорта зацвели 3 мая, средние – 8 мая (таблица 3.4). Это связано с теплой погодой, установившейся в апреле, в период подготовки к цветению, когда среднемесячная температура воздуха в конце апреля была равна $13,9^{\circ}\text{C}$, в начале мая – $17,7^{\circ}\text{C}$, сумма температур выше 5°C на начало мая составила 608°C .

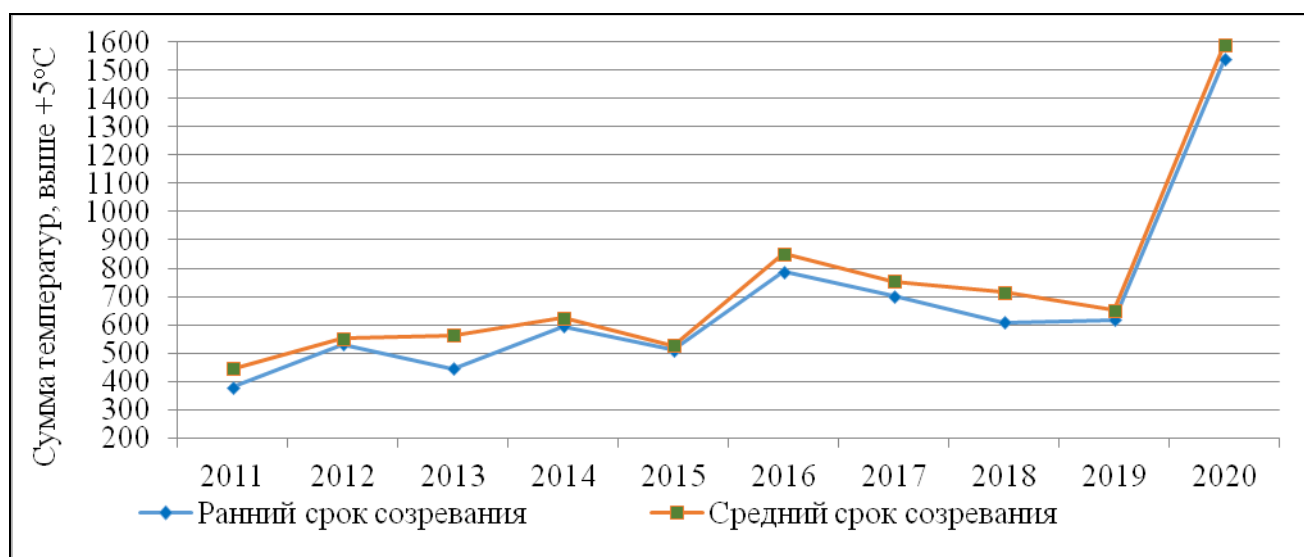


Рисунок 3.3 – Сумма температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ на начало цветения малины

Для созревания ягод малины раннего срока необходима сумма положительных температур 792°C , среднего – 1300°C . Самые ранние сроки созревания ягод малины отмечены 3–4 июня в 2012 и 2018 годах (сумма температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ находилась в пределах $1000\text{--}1181^{\circ}\text{C}$) (рисунок 3.4). В 2015,

2017 и 2020 годы весна была прохладной и затяжной, развитие шло медленнее, что оказало влияние на фазу созревания, которая началась во второй декаде июня.

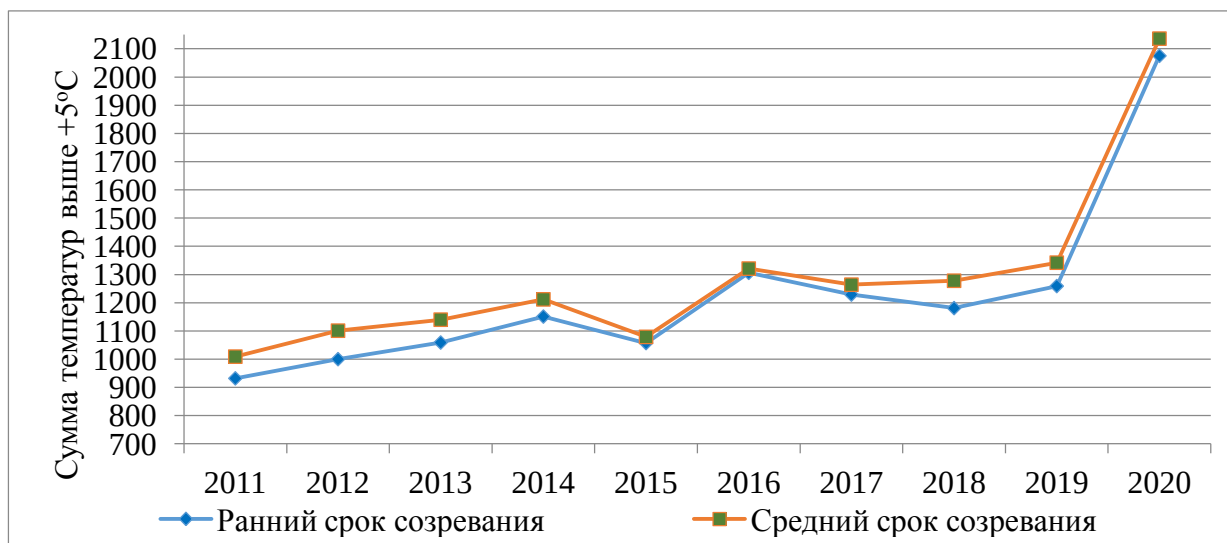


Рисунок 3.4 – Сумма температур выше +5°C на начало созревания малины

Продолжительности фаз цветения и созревания варьировало от 20 до 22 дней (таблица 3.5).

Ремонтантным сортам для созревания ягод второго плодоношения, которое отмечено 17 июля в 2014, 2017–2020 годах, потребовалась сумма температур 1324°C. Конец созревания плодов ремонтантных сортов отмечен с наступлением первых осенних заморозков 4 октября $\pm$ 10 ноября. На основе анализа даты наступления первых заморозков за последние 10 лет отмечено, что сорта ежегодно имели повреждения урожая первыми заморозками.

Таблица 3.4 – Сроки цветения и созревания плодов у сортов и гибридных форм малины, 2011–2020 гг.

Год	Группа сортов	Цветение, дата			Группа сортов	Созревание, дата		
		начало	конец	продолжительность, дней		начало	конец	продолжительность, дней
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2011	ранние	10.05	07.06	28	ранние	10.06	30.06	20
	средние	15.05	10.06	26	средние	14.06	04.07	20

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2012	ранние	09.05	27.05	18	ранние	03.06	20.06	17
	средние	10.05	29.05	19	средние	08.06	28.06	20
2013	ранние	06.05	24.05	19	ранние	08.06	28.06	20
	средние	13.05	28.05	16	средние	12.06	28.06	16
2014	ранние	12.05	27.05	15	ранние	11.06	27.06	16
	средние	14.05	28.05	15	средние	14.06	07.07	23
2015	ранние	14.05	01.06	18	ранние	14.06	02.07	18
	средние	15.05	04.06	20	средние	15.06	10.07	25
2016	ранние	05.05	03.06	28	ранние	07.06	28.06	21
	средние	10.05	04.06	24	средние	08.06	30.06	22
2017	ранние	12.05	02.06	21	ранние	13.06	03.07	20
	средние	14.05	05.06	22	средние	15.06	10.07	25
2018	ранние	02.05	03.06	32	ранние	04.06	02.07	28
	средние	08.05	03.06	26	средние	09.06	02.07	23
2019	ранние	13.05	28.05	26	ранние	13.06	01.07	18
	средние	15.05	30.05	25	средние	17.06	04.07	17
2020	ранние	17.05	07.06	20	ранние	17.06	10.07	23
	средние	20.05	10.06	18	средние	20.06	14.07	24
Среднее	ранние	10.05	31.05	21	ранние	10.06	30.06	20
	средние	13.05	03.06	21	средние	13.06	05.07	22

На основании многолетних исследований изучаемые сорта и селекционные формы малины сгруппированы по срокам созревания плодов на группы: ранние, средние и ремонтантные (таблица 3.6).

Таблица 3.5 – Сроки, продолжительность цветения и созревания плодов сортов и гибридных форм малины, 2011–2020 гг.

Группа сортов	Цветение, $x_{cp} \pm m_x$			Созревание, $x_{cp} \pm m_x$		
	начало	конец	продолжительность, дней	начало	конец	продолжительность, дней
Ранний срок созревания	10.05 $\pm$ 2,6	31.05 $\pm$ 3,3	21 $\pm$ 4,0	10.06 $\pm$ 3,3	30.06 $\pm$ 4,7	20 $\pm$ 2,8
Средний срок созревания	13.05 $\pm$ 2,8	03.06 $\pm$ 2,8	21 $\pm$ 2,6	13.06 $\pm$ 2,8	05.07 $\pm$ 2,9	22 $\pm$ 2,1
Ремонтантный	13.05 $\pm$ 2,0	13.09 $\pm$ 3,0	126 $\pm$ 3,0	13.06 $\pm$ 2,0	10.10 $\pm$ 3,0	120 $\pm$ 3,0

Условные обозначения: x_{cp} – среднее значение, m_x – ошибка средней

Изучение сроков созревания гибридов малины показало, что большинство гибридных сеянцев имело среднее созревание плодов. Даже при скрещивании ранних сортов между собой (13/15, 14/15, 28/15), 35–45% сеянцев имели средние сроки созревания, 20% – среднепоздние, 20–30% – ранние. При скрещивании ремонтантных сортов количество сеянцев, склонных к ремонтантности составляло лишь 5–10%.

Таблица 3.6 – Распределение сортов и гибридных форм малины по срокам созревания, %

Ранний срок созревания	Средний срок созревания	Ремонтантный
Лачка, Метеор, Персея, Струнка, Саня, Новокитаевская, Иллюзия (контроль), гибридные формы 3/15, 5/15	Бальзам (контроль), Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Гусар, Казачка, Ковичан, Крепыш, Любетовская, Марьянушка, Одарка, Патриция, Рось, Таруса, Феномен, Фантазия, гибридные формы 4/15, 7/15, 13/15, 14/15, 18/15, 22/15	Брусвяна, Брянское Диво, Геракл, Голден Куин, Зюгана, Недосыгаемая, Полка, Примара, Сентябрьская, Утренняя Роза, Зева (контроль), гибридные формы 1/15, 6/15, 9/15, 10/15, 28/15
19 %	47 %	34 %

3.2 Адаптивность сортов и гибридов земляники и малины к абиотическим и биотическим факторам среды

3.2.1 Зимостойкость генеративных почек

Зимостойкость генеративных почек является важной составляющей адаптивного потенциала растений земляники и малины. Она зависит от многих условий, таких как общее состояние растений, уровень агротехники, величина предшествующего урожая, поражаемость болезнями и вредителями.

Анализ метеорологических условий проявил различные типы сочетаний неблагоприятных факторов. За годы исследований зимний период характеризовался различными температурными перепадами. Учет зимостойкости проводился в начале вегетации по степени перезимовки листьев земляники и выпадению кустов малины и земляники. Неблагоприятные условия зимнего периода

2012 году (когда температура воздуха в феврале опускалась до -24°C) вызвали не опасные повреждения для дальнейшего развития органов земляники (Арифова, 2015а). Оценка общего состояния коллекции в этот период показала, что среди растений были экземпляры, незначительно поврежденные морозом. На это указывало изменение светло-коричневого цвета тканей рожка у сортов: Альбион, Сан Андреас (1,5 балла), Аромас (0,5 балла).

В январе 2015 года отмечены скачки температур воздуха от -26°C до $+16,5^{\circ}\text{C}$, на поверхности почвы – от $-22,0$ до $+20^{\circ}\text{C}$. В этот период снежный покров высотой 5 см продержался 12 дней. Это способствовало снижению риска подмерзания растений земляники. Минимальная температура воздуха зафиксирована 8 и 9 февраля и составила $-26,0...-23,0^{\circ}\text{C}$. У сортов Антей, Дарселект, Заря отмечены повреждения генеративных органов до 2,0 баллов, у Луиза, Сан Андреас, Тельма – до 2,5 балла. Высокой зимостойкостью в этих условиях выделились сорта: Санрайз, Крымчанка 87, Юниол, Зенга-Зенгана, Саника, Атлантида, Зарина, Айдарина, Эфсане.

Кроме уровня зимостойкости важной характеристикой сорта является его регенерационная способность (Ковтун, 1986г; Копылов, 1987; Дука, 1959). Наблюдения показали, что вымерзание и отмирание листьев у земляники не указывают на гибель растения. Весной они снова развивались, отрастали новые листья, цвели и плодоносили.

Значительный ущерб растениям наносят весенние возвратные похолодания (заморозки), которые участились в последнее время в Крымском регионе во время цветения и в начальной стадии формирования завязи земляники.

В течение пяти лет исследований (2014, 2015, 2017, 2019, 2020 гг.) наблюдались возвратные весенние заморозки. Отрицательные температуры, зафиксированные по годам соответственно $-6,0$, $-3,0$, $-4,0$, $-4,5$, $-5,1^{\circ}\text{C}$, повреждали бутоны, цветки и наиболее чувствительный орган у цветка – пестик (который чернел, и завязь не образовывалась), а также уже имеющуюся завязь (рисунок 3.5).

Оценка сортов на устойчивость цветков к заморозкам в эти годы показала, что понижение температуры воздуха привело к повреждению от 5 до 25% у сортов: Альбион, Альба, Дарселект, Елизавета 2, Русановка, Ред Гонтлет, Геркулес, Хоней, Зенга Зенгана, Крымчанка 87, до 45% – Аромас, Заря, Сан Андреас, Тельма, Луиза (таблица 3.7).



Рисунок 3.5 – Повреждение цветков земляники весенними заморозками

Сорта повреждались в неодинаковой степени. Повреждение цветков и бутонов земляники зависит от фазы развития цветка и строения цветоноса. Раннецветущие и ремонтантные сорта, имеющие на период заморозков сформировавшиеся соцветия, повреждались больше, хотя закрытые бутоны не всегда устойчивее цветков. При частичном их повреждении (часть пестиков сохраняется) процесс оплодотворения происходил, но плоды в большинстве случаев были мелкие и сильно деформированные (рисунок 3.6).

Таблица 3.7 – Степень подмерзания цветков садовой земляники весенними заморозками, 2014–2020 гг.

Сорт, форма	Степень подмерзания цветков садовой земляники, %					
	03.04. 2014 г., –6,0 °C	10.04. 2015 г., –3,0 °C	01.04. 2017 г., –4,0 °C	06.04. 2019 г., –4,5 °C	02.04. 2020 г., –5,1 °C	$X_{cp} \pm m_x$
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Крымская Ранняя (к)	10	5	5	20	15	11±1
Альба	25	5	5	10	15	12±2
Антей	48	5	7	10	10	16±2
Багряна	10	0	5	10	10	7±1
Дарселект	25	10	10	25	20	18±1

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7
Клери	20	5	7	15	10	11±2
Русановка	25	5	10	20	20	16±2
Хоней	10	10	10	10	15	11±1
Юниол	20	0	5	10	10	9±2
20-15	—	0	0	5	10	3±1
НСР ₀₅	8,1	1,9	1,6	4,0	27	2,9
Средний срок созревания						
Крымчанка 87 (к)	20	5	10	10	15	12±1
Амелия	10	0	5	5	5	5±1
Аросса	10	0	0	5	5	4±1
Ассольт	10	0	5	5	5	5±1
Геркулес	25	15	20	10	20	18±2
Зарина	5	0	0	5	5	3±1
Заря	45	10	10	20	20	21±5
Зенга Зенгана	22	5	5	15	15	12±3
Презент	25	0	5	10	10	10±3
Санника	5	0	0	0	5	2±1
Санрайз	5	0	0	5	5	3±1
Сирия	10	0	5	5	5	5±1
4-15	—	0	5	10	5	5±1
12-15	—	0	5	5	5	4±1
НСР ₀₅	7,0	2,2	2,4	2,5	3,2	3,2
Поздний срок созревания						
Ред Гонтлет (к)	25	10	10	15	15	15±2
Адриа	15	5	5	5	10	8±1
Айдарина	5	0	0	0	5	2±1
Атлантида	5	0	0	0	5	2±1
Молинг Пандора	5	0	0	0	5	2±1
Эфсане	5	0	5	5	5	4±1
Янтарная	10	5	5	5	5	6±1
2-15	—	0	0	10	10	5±1
11-15	—	0	0	5	5	2±1
НСР ₀₅	4,8	2,1	2,0	2,8	2,5	2,8
Ремонтантные						
Крымская Ремонтантная (к)	15	0	5	10	10	8±2
Альбион	20	5	10	5	10	10±2
Аромас	45	5	5	20	25	20±5
Елизавета 2	20	5	10	20	20	15±2
Ирма	20	5	5	10	20	12±2
Луиза	45	10	20	15	25	23±5
Сан Андреас	35	10	20	15	20	20±3
Тельма	25	10	20	15	25	19±2
НСР ₀₅	8,7	5,3	5,1	3,8	4,7	4,1

Были выделены сорта с высокой устойчивостью цветков к заморозкам: Атлантида, Багряна, Зарина, Айдарина, Крымчанка 87, Саника, Санрайз, Юниол, Эфсане, Янтарная и формы 3-15, 4-15, 12-15, 20-15.

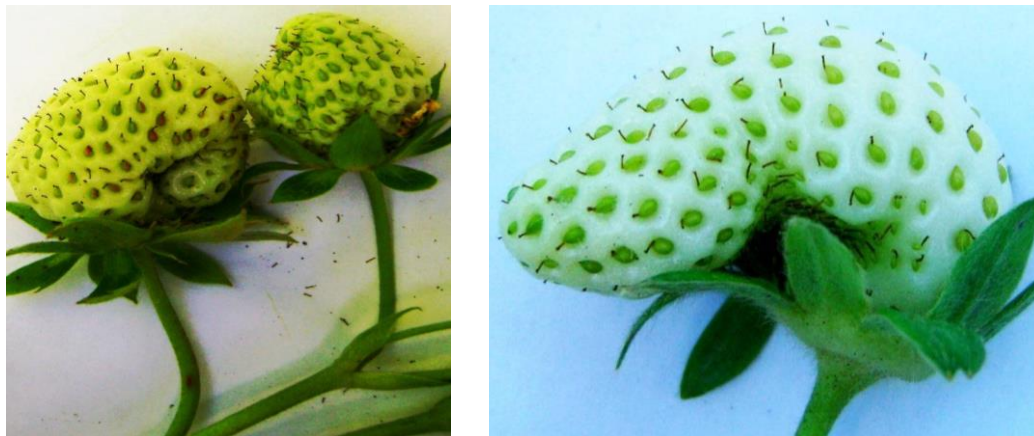


Рисунок 3.6 – Неполюценное формирование ягоди в результате частичного подмерзания цветка

В остальные годы отмечены незначительные весенние заморозки до $-1,5^{\circ}\text{C}$, не оказавшие влияние на вегетативное развитие и дифференциацию растений.

Степень повреждения сортов малины морозами определяли весной, после распускания почек. У растений малины в 2012 году были отмечены незначительные повреждения подпочечной ткани (0,5 балла) на сортах: Новокитаевская, Марьянушка, Иллюзия и Фантазия. В остальные годы исследований в насаждениях малины повреждений морозами не зафиксировано. Возвратными заморозками, за все исследуемые годы, растения малины не повреждались. По мнению А.Ф. Милешко (1964) даже в северных районах Крыма, благодаря поздним срокам цветения обеспечивается сохранение урожая ягод от воздействия весенних заморозков и получения ежегодных устойчивых урожаев.

3.2.2 Засухоустойчивость растений

Ухудшение экологических условий, большой дефицит атмосферных осадков и поливной воды в период вегетации требует оценки сортов на

засухоустойчивость, отбор и создание новых генотипов более приспособленных к воздействию высоких температур и недостатка влаги. Устойчивость растений к засухе определяется их способностью переносить обезвоживание. Понятие адаптивности включает в себя не только приспособленность растений к изменяющимся стрессовым факторам среды, но и способность тканей к восстановлению после них. Урожайность, масса ягоды в значительной степени зависят от этих факторов. В связи с этим, исследование особенностей водного режима сортов и селекционных форм в условиях недостатка водообеспеченности в летний период с последующим выделением перспективных форм представляется очень важным и актуальным в теоретическом и практическом плане (Еремеев, 1976; Добренкова, 1989; Parmar, 2017; Арифова, 2017).

Устойчивость растений к засухе изучали в наиболее засушливые (с минимальным количеством осадков) и особенно жаркие годы 2012, 2018–2020, в третьей декаде июля - начале августа (среднесуточные температуры +23,6–24,6°C), когда отмечена максимальная гидротермическая напряженность.

Земляника. Определение степени засухоустойчивости растений земляники показало, что общая оводненность тканей листьев у сортов находилась в пределах от 54,0% (Альбион, Презент, Сан Андреа) до 71,6% (Сирия) (таблица 3.8).

Водоудерживающая способность варьировала в пределах от 6,4% (Геркулес) до 28,2% (Сан Андреас) при двухчасовом увядании, от 15,3% (Саника) до 36,6% (Презент) после четырех часов, от 19,4% (Саника) до 49,9% (Презент) после восьми часов увядания. Большинство сортов и гибридных форм восстанавливали тургор и нормальную зеленую окраску на 70–100%, что являлось показателем стойкости растений к засушливым условиям. Высокой степенью восстановления оводненности (85% и выше) при насыщении характеризовались сорта и гибридные формы – Айдарина, Амелия, Ассоль, Атлантида, Зарина, Клери, Крымская Ранняя, Крымчанка 87, Русановка, Санрайз, Саника, Хоней, Эфсане, Юниол, Янтарная, Крымская Ремонтантная, Елизавета, Ирма, 4-15, 6-15, 7-15, 10-15, 12-15, 13-15, 19-15, 25-15. Засухоустойчивость остальных гибридных форм земляники оценивалась на 8,0 баллов.

Сорта Антей, Дарселект, Сан Андреас, Луиза Тельма, Презент восстанавливали тургор при насыщении на 50–60%. Эти сорта являются менее засухоустойчивыми.

Таблица 3.8 – Водоудерживающая способность и восстановление тургора листьев сортов и гибридных форм земляники, 2012–2020 гг.

Сорта и селекционные формы	Общая оводненность, %	Потеря воды листьями в процессе завядания за часы, %			Восстановление тургора, %
		2	4	8	
1	2	3	4	5	6
Ранний срок созревания					
Крымская Ранняя (к)	68,2±1,3	12,8±0,3	23,0±5,1	32,4±6,4	85±6,0
Альба	61,3±0,6	19,4±0,8	23,1±4,7	37,3±7,3	80±2,4
Антей	60,0±2,3	19,8±3,7	25,5±6,0	38,6±8,2	60±5,2
Багряна	63,4±0,8	11,3±1,2	20,2±3,3	53,7±6,2	70±3,4
Дарселект	68,3±2,7	17,8±3,3	24,3±6,4	39,9±7,8	60±8,8
Клери	60,3±1,3	6,7±1,0	18,0±3,9	39,6±5,4	85±3,4
Русановка	63,3±1,0	13,0±2,7	20,4±3,5	32,6±4,2	90±4,3
Хоней	63,2±0,4	18,8±1,7	24,2±5,3	28,9±6,2	90±6,5
Юниол	60,8±0,6	11,6±0,8	19,3±4,7	39,8±5,4	90±2,6
10-15	66,8±0,5	14,1±0,7	21,2±2,9	27,4±3,1	95±2,2
18-15	61,4±2,0	15,4±1,0	22,8±3,8	30,1±6,2	80±4,6
19-15	65,0±0,8	15,2±1,3	21,0±2,4	25,6±4,2	90±1,8
20-15	62,0±2,2	12,4±1,1	20,2±5,2	31,3±6,1	80±6,4
НСР ₀₅	–	–	–	–	6,6
Средний срок созревания					
Крымчанка 87 (к)	60,6±2,1	12,2±1,1	20,6±3,4	30,4±6,6	90±2,0
Амелия	66,0±1,5	12,8±3,1	21,6±4,0	37,9±2,4	90±0,6
Аросса	63,9±2,3	10,7±4,1	17,6±3,1	35,3±4,0	80±2,3
Ассоль	61,2±3,3	19,8±1,1	20,7±2,0	39,6±0,4	98±0,1
Геркулес	64,6±2,4	6,4±4,8	20,1±2,5	32,6±4,4	80±1,3
Зарина	64,2±0,7	11,0±1,5	16,6±1,9	24,7±2,4	95±0,7
Заря	58,7±4,3	14,6±5,2	19,2±6,1	43,3±2,2	60±0,6
Зенга Зенгана	65,7±3,4	8,5±4,3	15,4±3,6	37,5±4,2	75±2,3
Презент	54,0±3,7	20,6±1,4	36,6±2,2	49,9±1,7	50±4,6
Саника	65,7±4,0	10,3±2,5	15,3±3,1	19,4±2,0	100±0,1
Санрайз	66,7±4,6	12,0±3,3	16,1±2,8	20,0±4,1	100±0,2
Сирия	71,6±0,3	11,9±2,4	18,8±4,1	23,7±5,2	80±2,4
1-15	70,1±2,2	15,7±2,6	23,1±1,4	29,7±2,2	80±3,7
4-15	69,7±1,3	20,4±1,0	25,6±0,6	31,1±0,4	95±0,9

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5	6
5-15	70,1±0,8	20,2±1,1	25,3±2,4	33,2±1,8	80±4,4
6-15	66,9±1,4	14,5±2,2	22,7±3,1	28,1±2,2	90±1,6
12-15	69,7±1,3	15,2±0,2	21,1±1,1	26,0±0,6	95±0,2
13-15	68,1±1,6	13,2±1,3	22,3±2,3	26,5±0,9	95±0,8
14-15	65,3±2,4	20,0±2,6	22,5±3,3	32,0±3,1	80±0,5
22-15	69,6±1,8	17,5±1,5	18,5±1,7	28,0±2,1	80±1,3
23-15	68,4±2,6	22,2±3,6	31,5±2,4	39,1±2,8	80±3,3
25-15	60,2±4,3	14,5±1,4	19,8±3,1	25,3±2,8	95±0,4
27-15	61,5±3,8	20,4±2,2	28,1±2,9	37,3±3,4	80±4,2
НСР ₀₅	–	–	–	–	6,8
Поздний срок созревания					
Ред Гонтлет (к)	63,3±1,0	12,6±1,6	20,3±2,5	49,3±1,1	75±2,7
Адриа	62,6±2,8	19,3±2,0	26,9±2,3	40,2±0,4	80±2,4
Айдарина	64,9±2,2	11,5±2,2	17,5±1,8	29,5±0,2	95±0,3
Атлантида	67,9±1,6	11,3±2,8	20,2±1,2	33,9±0,2	98±0,1
Молинг Пандора	64,1±1,1	12,0±2,0	20,8±3,1	39,0±1,3	80±0,8
Эфсане	64,2±1,6	11,0±3,4	16,6±2,1	24,7±1,8	95±0,3
Янтарная	63,2±1,9	16,2±2,1	24,1±2,6	32,2±1,6	90±1,5
2-15	66,8±1,8	20,2±1,3	31,2±1,8	37,6±0,4	80±2,2
3-15	66,7±0,8	19,6±2,1	25,8±2,3	29,8±0,5	80±1,3
7-15	68,9±1,2	14,8±4,1	27,7±2,9	30,1±1,1	85±1,0
11-5	68,1±1,9	19,4±2,1	29,4±1,5	38,7±2,1	80±2,2
НСР ₀₅	–	–	–	–	2,8
Ремонтантный					
Крымская Ремонтантная (к)	56,3±2,8	20,0±3,0	26,5±1,3	38,8±0,3	85±1,0
Альбион	54,0±1,9	19,3±2,1	26,8±1,8	35,5±2,3	75±1,1
Аромас	63,8±1,8	20,4±2,2	33,6±2,5	37,8±2,2	75±1,7
Елизавета II	63,6±0,7	18,5±1,8	24,3±2,1	26,9±3,1	85±0,4
Ирма	65,9±0,3	14,9±2,0	24,9±2,4	32,5±3,2	85±0,9
Луиза	65,2±0,3	25,0±2,4	36,3±3,0	46,4±3,1	50±2,9
Сан Андреас	54,0±1,4	28,2±1,5	30,1±2,0	46,6±3,1	50±1,4
Тельма	67,0±1,3	19,9±2,4	28,4±2,7	40,0±3,3	55±1,9
НСР ₀₅	–	–	–	–	6,8

Малина. Оценка способности регулировать водный режим надземных частей и водоудерживающей силы растений малины показала, что общая оводненность тканей листьев у сортов находилась в пределах от 53,1% (Рось) до 70,4% (Персея). Потеря воды листьями варьировала в пределах от 2,9% (Иллюзия, Бальзам, Марьянушка, Патриция) до 12,9% (Брянское Диво) при двухчасовом увядании; от 10,5% (Глен Ампл) до 23,1% (Любетовская) после четырех часов и

от 15,3% (Глен Ампл, Гусар) до 35,0% (Брянское Диво) после восьми часов увядания. Лучше других восстанавливали тургор (90% и выше) сорта Метеор, Новокитаевская, Персея, Гармония, Глен Ампл, Гусар, Казачка, Крепыш, Одарка, Патриция, Фантазия, Феномен, Брусвяна, Зева, Примара, Сентябрьская, гибридные формы 3/15, 5/15, 4/15, 14/15, 1/15, 6/15, 9/15, 28/15 (Arifova, 2021). У сортов Бальзам, Викинайт, Любетовская, Рось, Струнка, Таруса, Геракл, Брянское Диво и Голден Куин засухоустойчивость оценивалась в 7,5 балла. Учет способности восстановления листьями тургора представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Водоудерживающая способность и восстановление тургора листьев сортов и гибридных форм малины, 2012–2020 гг.

Сорта и селекционные формы	Общая оводненность, %	Потеря воды листьями в процессе завядания за часы, %			Восстановление тургора, %
		2	4	8	
1	2	3	4	5	6
Ранний срок созревания					
Иллюзия (к)	63,5±2,3	2,9±1,8	14,3±2,7	28,6±3,0	80±1,0
Лачка	64,2±3,0	7,3±2,1	10,9±3,1	16,5±4,1	85±0,5
Метеор	57,9±5,1	7,8±2,6	13,8±1,9	26,6±2,4	95±0,7
Новокитаевская	62,0±3,3	4,4±3,0	13,9±2,4	20,3±2,7	95±0,5
Персея	70,4±1,8	3,7±4,4	11,6±5,2	24,0±3,4	90±3,2
Саня	60,7±1,4	10,5±3,1	20,4±3,4	25,1±4,2	80±2,2
Струнка	58,2±1,8	10,0±3,3	15,9±2,8	20,6±3,5	75±3,2
3/15	59,2±3,3	11,7±1,2	20,3±2,2	29,5±3,4	90±1,3
5/15	60,4±2,0	3,2±3,9	15,8±4,1	30,1±1,1	90±1,0
НСР ₀₅	–	–	–	–	4,1
Средний срок созревания					
Бальзам (к)	58,5±3,7	2,9±3,8	12,7±3,4	28,4±0,3	75±0,8
Викинайт	65,6±2,7	9,2±1,8	15,3±1,7	20,1±2,1	75±1,3
Гармония	58,1±2,1	3,7±1,0	11,1±2,4	20,2±1,8	95±0,5
Глен Ампл	62,6±0,8	6,8±0,7	13,2±0,7	15,3±2,8	95±0,2
Гусар	63,3±0,8	4,4±2,6	10,9±3,6	15,3±4,1	95±1,5
Казачка	65,5±1,3	6,2±2,8	12,7±2,9	20,1±1,6	90±1,2
Ковичан	54,4±3,9	3,1±2,9	11,7±3,2	23,3±3,3	80±0,7
Крепыш	63,2±1,4	10,1±2,6	17,4±3,5	19,9±1,6	95±0,5
Любетовская	63,3±1,7	11,4±2,9	23,1±3,1	27,7±4,5	75±1,2
Марьянушка	62,2±2,2	2,9±2,3	14,5±2,9	30,8±1,8	80±0,8
Одарка	62,4±2,4	9,2±3,0	18,0±3,4	21,1±4,8	90±0,9
Патриция	65,3±2,9	2,9±1,8	11,7±3,8	27,5±4,7	90±1,1
Рось	53,1±3,9	9,9±4,1	17,9±3,6	30,2±3,9	75±2,3

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5	6
Таруса	63,1±2,6	10,2±2,2	16,6±3,1	20,1±3,7	75±2,6
Фантазия	65,8±2,2	4,9±3,4	10,9±3,2	19,9±4,1	90±1,2
Феномен	59,1±3,6	8,8±2,5	12,2±3,1	16,4±3,5	95±0,9
4/15	64,5±2,1	9,8±3,3	17,3±2,8	23,4±1,9	90±1,5
7/15	66,2±1,8	10,8±2,9	17,3±2,7	23,1±1,5	85±2,6
13/15	65,4±2,3	10,9±1,4	16,1±1,7	25,7±2,0	80±2,7
14/15	63,5±4,2	10,9±2,4	20,1±1,9	29,2±1,1	90±2,2
18/15	59,8±3,2	11,1±4,1	18,4±2,2	26,8±1,8	80±1,8
22/15	60,6±3,8	11,0±2,7	19,2±1,4	29,2±1,3	80±2,1
НСР ₀₅	–	–	–	–	5,4
Ремонтантные					
Геркл (к)	54,5±2,4	12,2±3,8	16,8±2,6	24,4±2,1	75±2,9
Брусвяна	58,1±3,1	4,0±4,5	10,9±2,3	20,4±2,7	90±1,1
Брянское Диво	55,3±2,4	12,9±2,8	20,9±1,9	35,0±1,1	75±2,4
Голден Куин	57,8±3,1	10,6±2,8	22,8±1,6	30,9±1,4	75±2,0
Зюгана	65,4±1,8	3,6±4,9	15,6±4,1	32,1±2,1	80±3,3
Зева	53,9±4,3	8,5±2,6	16,2±2,7	32,4±1,4	90±1,8
Недосыгаемая	62,9±3,5	6,9±1,8	15,8±2,1	23,0±2,1	80±3,0
Полка	55,0±4,7	4,1±3,5	11,7±2,7	20,6±2,9	80±3,4
Примара	60,3±1,8	11,1±2,4	16,0±2,1	22,1±1,1	90±1,0
Сентябрьская	63,2±2,4	10,0±1,8	14,4±2,0	19,6±2,1	95±0,8
Утренняя роса	56,7±4,3	8,7±1,9	23,0±1,8	30,5±2,2	85±1,9
1/15	65,1±1,4	9,8±1,0	16,4±2,1	23,3±2,5	90±2,3
6/15	63,8±2,3	8,1±2,6	14,9±3,1	19,8±3,0	95±1,0
9/15	62,6±2,2	10,2±1,7	15,8±2,7	26,0±1,4	95±1,2
10/15	61,9±3,4	7,6±4,5	13,9±3,9	19,5±2,6	95±1,6
28/15	65,7±4,2	8,9±2,7	1,6±5,4	20,9±2,4	90±2,1
НСР ₀₅	–	–	–	–	6,1

3.2.3 Полевая устойчивость растений к основным болезням

Существенной проблемой при возделывании ягодной культуры оказывается восприимчивость к различным болезням, которые не только снижают урожайность, но и сильно ухудшают общее состояние растений.

Большое значение имеет культивирование устойчивых к болезням сортов, что уменьшает необходимость применения химических средств борьбы (Говорова, 1966). В связи с этим актуальным является изучение существующего сортимента в отношении устойчивости к основным болезням. В исследование были включены грибные болезни земляники: белая и бурая пятнистость;

поражаемость ягод серой гнилью; зараженность земляничным клещем, а также болезни малины: антракноз и пурпуровая пятнистость.

Степень поражаемости сортов определялась на фоне проведения всех мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями.

Большое влияние на развитие патогенов оказывают погодные условия. За период изучения поражаемости сортов земляники белой и бурой пятнистостями наиболее благоприятными для развития гриба были 2015, 2016 и 2017 годы, характеризующиеся высокой влажностью воздуха. За май выпало осадков 112, 101, 113 мм осадков, что выше нормы на 78, 67 и 39,8 мм, соответственно. В эти же годы количество выпавших осадков в июне, в период созревания ягод, было выше на 61 и 42 мм нормы, что способствовало развитию серой гнили на ягодах (таблица 3.10). Тем не менее, на основе оценки сортов и гибридных форм селекции Никитского ботанического сада выявлены некоторые генотипы со слабой поражаемостью растений белой и бурой пятнистостями и серой гнилью ягод (Арифова, 2016а, 2019а). К числу устойчивых были отнесены 68% сортов и форм, не имеющих поражения или поражающихся в слабой степени до 2,0 баллов. Слабое поражение пятнистостями от 2,0 до 3,0 баллов отмечено у сортов: Адриа, Альбион, Антей, Дарселект, Елизавета II, Заря, Зенга Зенгана, Ирма, Луиза, Презент, Ред Гонтлет, Сирия, Сан Андреас, Тельма, Хоней и гибридных форм 1-15, 23-15, 27-15.

Степень поражения серой гнилью ягод составила от 0,1 до 2,5 баллов ($X_{\text{ср}}$). Максимальное проявление отмечено в 2017 году, после выпадения большого количества осадков в виде града, в период, предшествующий началу созревания ягод, когда наблюдались серьезное травмирование и повреждение плодов, которые привели к поражению серой гнилью ягод, практически, у всех сортов земляники (рисунок 3.7). С минимальными проявлениями и достоверными различиями с контрольным сортом раннего срока созревания Крымская Ранняя ($X_{\text{ср}} = 1,3$ балла и $X_{\text{max}} = 2,0$ балла) были отмечены гибридные формы 10-15 и 20-15 ($X_{\text{ср}} = 0,5$); с контрольным сортом среднего срока созревания Крымчанка 87 ($X_{\text{ср}} = 1,0$ балла и $X_{\text{max}} = 1,5$ балла) – сорта Ассоль, Зарина, Саника, гибридные формы 4-

15, 12-15 ($X_{cp} = 0,3-0,7$); с контрольным сортом позднего срока созревания Ред Гонтлет ($X_{cp} = 1,5$ балла и $X_{max} = 2,0$ балла) – Айдарина, Эфсане, форма 3-15 ($X_{cp} = 0,5-0,7$).

Таблица 3.10 – Степень поражения растений земляники основными болезнями, 2015–2017 гг.

Сорт, форма	Пятнистость, балл				Серая гниль, балл	
	бурая		белая			
	X _{ср} ± m* _х	X _{max}	X _{ср} ± m _х	X _{max}	X _{ср} ± m _х	X _{max}
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Крымская Ранняя (к)	1,0±0,2	1,5	1,0±0,3	1,5	1,3±0,4	2,0
Альба	0,9±0,2	1,5	1,0±0,2	1,5	1,1±0,2	2,0
Антей	1,0±0,2	1,5	1,5±0,2	2,0	1,8±0,6	2,5
Багряна	1,2±0,1	1,5	1,0±0,2	1,5	1,7±0,2	2,0
Дарселект	1,5±0,2	2,0	1,2±0,1	1,5	1,8±0,3	2,5
Клери	1,0±0,2	1,5	0,7±0,1	1,0	1,0±0,3	2,0
Русановка	1,0±0,2	1,5	1,0±0,2	1,5	1,3±0,4	2,0
Хоней	1,2±0,3	2,0	1,5±0,2	2,0	1,8±0,3	2,5
Юниол	1,0±0,2	1,5	1,0±0	1,0	1,0±0,5	2,0
10-15	0,7±0,3	1,5	0,8±0,3	1,5	0,5±0,3	1,5
18-15	0,7±0,3	1,5	0,6±0,2	1,0	1,2±0,1	1,5
19-15	0,7±0,3	1,5	0,8±0,3	1,5	1,2±0,1	1,5
20-15	0,3±0,2	1,0	0,6±0,2	1,0	0,5±0,2	1,0
НСР ₀₅	0,2	—	0,2	—	0,3	—
Средний срок созревания						
Крымчанка 87 (к)	1,2±0,2	1,5	1,2±0,2	1,5	1,0±0,3	1,5
Амелия	0,8±0,2	1,5	0,8±0,2	1,5	1,7±0,2	2,0
Аросса	1,2±0,1	1,5	1,2±0,1	1,5	0,9±0,3	2,0
Ассоль	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	0,7±0,2	1,0
Геркулес	0,7±0,1	1,5	0,7±0,1	1,0	1,2±0,1	1,5
Зарина	0,7±0,1	1,0	0,7±0,1	1,0	0,3±0,2	1,0
Заря	1,5±0,1	2,0	1,5±0,2	2,0	1,0±0,3	2,0
Зенга Зенгана	1,6±0,2	2,0	1,6±0,2	2,0	1,3±0,2	2,0
Презент	1,2±0,3	1,0	1,2±0,4	2,5	1,0±0,3	2,0
Саника	0,7±0,1	1,0	0,7±0,1	0,5	0,3±0,1	0,5
Санрайз	0,8±0,1	1,5	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0
Сирия	1,0±0,2	2,0	1,0±0,2	1,0	1,0±0,3	2,0
1-15	0,7±0,1	1,0	0,7±0,1	2,0	0,8±0,1	1,0
4-15	1,3±0,2	1,0	1,3±0,2	1,5	0,5±0,1	1,0
5-15	0,8±0,3	1,0	0,8±0,3	1,5	1,0±0,3	1,5

Продолжение таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7
6-15	0,5±0,2	1,0	0,5±0,2	1,0	0,9±0,2	1,0
12-15	0,7±0,1	1,0	0,7±0,1	1,0	0,5±0,2	1,0
13-15	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	1,0±0,1	1,0
14-15	1,0±0,2	1,0	1,0±0,2	1,5	0,8±0,1	1,0
22-15	0,8±0,1	1,5	0,8±0,1	1,0	0,7±0,2	1,0
23-15	1,8±0,4	2,0	1,8±0,4	2,0	1,3±0,2	2,0
25-15	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0
27-15	1,9±0,4	1,5	1,9±0,4	2,0	1,0±0,1	1,0
НСР ₀₅	0,2	–	0,2	–	0,1	–
Поздний срок созревания						
Ред Гонтлет (к)	1,3±0,2	2,0	1,2±0,1	1,5	1,5±0,2	2,0
Адриа	1,5±0,2	2,0	1,7±0,1	2,0	1,7±0,2	2,0
Айдарина	0,5±0,2	1,0	0,7±0,2	1,0	0,5±0,2	1,0
Атлантида	0,7±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	1,0±0,1	1,0
Молинг Пандора	1,2±0,1	1,5	1,2±0,1	1,5	1,2±0,3	2,0
Эфсане	0,3±0,1	0,5	0,7±0,2	1,0	0,5±0,3	1,0
Янтарная	0,3±0,1	0,5	0,8±0,1	1,0	1,0±0,1	1,0
2-15	1,3±0,1	1,5	1,2±0,1	1,5	1,0±0,1	1,0
3-15	0,3±0,1	0,5	0,5±0,2	1,0	0,7±0,2	1,0
7-15	0,7±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	1,0±0,1	1,0
11-15	0,8±0,1	1,0	0,8±0,1	1,0	1,0±0,1	1,0
НСР ₀₅	0,3		0,2		0,2	
Ремонтантные						
Крымская Ремонтантная (к)	1,0±0,1	1,5	0,8±0,1	1,0	1,2±0,1	1,5
Альбион	1,0±0,1	2,0	1,0±0,2	1,0	1,5±0,2	2,0
Аромас	1,0±0,1	1,5	1,0±0,2	1,0	1,2±0,3	2,0
Елизавета II	0,9±0,1	2,0	1,3±0,3	2,0	1,3±0,4	2,5
Ирма	2,1±0,2	2,0	1,2±0,2	1,5	2,0±0,2	2,5
Луиза	0,7±0,1	2,0	1,5±0,3	2,5	1,3±0,2	2,0
Сан Андреас	1,3±0,1	1,5	1,2±0,2	2,5	1,7±0,1	2,0
Тельма	1,0±0,1	1,0	1,2±0,1	2,0	1,5±0,3	2,5
НСР ₀₅	0,3	–	0,2	–	0,2	–

*Условные обозначения: $\bar{x}_{\text{ср.}}$ – среднее значение, m_x – средняя ошибка, X_{max} – максимальное значение за период исследований.

На некоторых растениях малины отмечено распространение таких болезней, как антракноз и пурпуровая пятнистость (дидимелла). Наблюдения позволили оценить степень вредоносности болезни. Так, на сортах Бальзам, Викинайт, Лачка, Полка, Новокитаевская, Метеор отмечены единичные проявления грибных болезней – антракноза (0,5 балла) и пурпуровой пятнистости (от 0,5 до 1,0 балла).

Гибридные формы не имели признаков поражения болезнями. В 2017 году в период, предшествующий началу созревания ягод, были осадки в виде града, которые нанесли вред и повредили плоды и листья малины (рисунок 3.11).



Рисунок 3.7 – Повреждение растений и плодов земляники градом 22.05.2017г.

В ходе изучения сортов и форм малины проявление внешних признаков болезней не зафиксировано.



Рисунок 3.8 – Повреждение растений и плодов малины градом 22.05.2017 г.

Исследования по выявлению вредителей на землянике показали, что имелось незначительное повреждение культуры земляничным клещом (не превышающим экологический порог вредоносности). Степень повреждения растений была выше в 2015 и 2017 годах, так как климатические условия сложились в эти годы наиболее благоприятно для развития и распространения паразита. Степень повреждения сортов земляники земляничным клещом до 0,5 балла отмечена у сортов Крымчанка 87, Клери, Санрайз, Юниол, в пределах от 0,6 до 0,9 – Хоней; от 1,0 до 2,0 – Крымская Ранняя и Геркулес. При тестировании

сортообразцов на устойчивость к вредителю, восприимчивыми оказались сорта: Антей (2,2), Ред Гонтлет (2,5) и Русановка (2,8 балла) (таблица 3.11). Без признаков поражения были сорта: Сирия, Молинг Пандора, Айдарина, Зарина, Саника, Эфсане.

Таблица 3.11 – Степень повреждаемости сортов земляники земляничным клещем

Сорт	Группа устойчивости	Повреждаемость, балл
Антей	4	2,2
Ассоль	1	0,5
Айдарина	1	0
Геркулес	3	1,5
Зарина	1	0
Крымская Ранняя	3	1,0
Крымчанка 87	1	0,5
Клери	1	0,5
Молинг Пандора	1	0
Русановка	4	2,8
Ред Гонтлет (к.)	4	2,5
Саника	1	0
Санрайз	1	0,5
Сирия	1	0
Хоней	2	0,9
Эфсане	1	0
Юниол	1	0,5

В процессе изучения были выделены сорта земляники, устойчивые к вредителю: Крымчанка 87, Клери, Юниол, Санрайз, Сирия, Молинг Пандора, Айдарина, Зарина, Саника, Эфсане; относительно и среднеустойчивые – Хоней, Геркулес, Крымская Ранняя, слабоустойчивые – Русановка, Ред Гонтлет, Антей.

Использование устойчивых сортов в селекционном процессе позволяет повысить урожайность и качество плодов и сделать продукцию экологически чистой (Арифова, 2016б).

РАЗДЕЛ 4 ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ

4.1 Продуктивность сортов и гибридов земляники и малины

4.1.1 Продуктивность земляники

Все особенности, которыми обладает сорт, являются отражением его наследственных свойств, которые обуславливают реализацию потенциала продуктивности. Наиболее значимыми морфоструктурными компонентами продуктивности земляники являются: количество цветоносов, количество ягод на цветоносе, средняя масса ягоды.

Оценка морфологических признаков исследуемых сортов земляники показала, что по числу цветоносов и цветков на куст имелись различия. Среднее количество цветков в цветоносе варьировало от 3,8 (Клери) до 11,8 шт. (Альбион), среднее количество цветоносов на одно растение находилось в пределах от 2 до 15 шт. (Приложение Д).

За период исследований среднее количество сформировавшихся ягод на куст варьировало в пределах от $15,3 \pm 1,8$ (Презент) до $36,6 \pm 4,8$ (Молинг Пандора) (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Продуктивность и урожайность сортов земляники, 2011–2020 гг.

Сорт	Количество сформировавшихся ягод на куст, шт.	V, %	Продуктивность, г/куст	V, %	Урожайность, ц/га
1	2	3	4	5	6
Ранний срок созревания					
Крымская Ранняя (к)	$21,7 \pm 4,7$	53	$270,8 \pm 56,8$	58	$169,2 \pm 33,2$
Альба	$20,1 \pm 1,8$	26	$298,6 \pm 25,6$	26	$186,6 \pm 13,8$
Антей	$16,9 \pm 2,0$	32	$205,4 \pm 29,7$	43	$128,4 \pm 13,1$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Багряна	35,3±5,0	48	325,9±36,8	33	203,7±24,5
Дарселект	22,4±0,7	14	256,0±8,7	10	158,7±3,9
Клери	22,8±2,8	40	354,1±49,0	42	221,3±28,7
Русановка	27,5±4,2	53	301,6±31,0	31	188,5±23,5
Хоней	18,0±3,2	48	234,3±46,6	60	146,4±25,2
Юниол	29,0±4,4	49	310,3±32,4	31	193,9±27,5
НСР ₀₅	7,4		36,9		23,2
Средний срок созревания					
Крымчанка 87 (к)	20,6±3,7	44	292,6±40,6	42	182,9±25,4
Амелия	31,7±2,8	28	444,7±69,3	47	277,9±21,7
Аросса	22,8±1,6	23	274,7±51,2	56	171,7±16,0
Ассольт	29,6±2,3	24	384,9±36,9	29	240,6±23,1
Геркулес	22,4±4,9	51	316,4±31,0	29	197,8±21,5
Зарина	29,3±2,1	31	367,0±27,5	23	229,4±33,3
Заря	27,2±1,1	14	255,0±13,1	15	159,4±5,8
Зенга Зенгана	19,5±2,0	32	225,7±27,8	37	141,1±17,4
Презент	15,3±1,8	32	262,1±40,1	46	163,8±23,5
Саника	27,9±2,8	31	360,3±30,9	26	225,2±27,2
Санрайз	24,4±3,1	32	331,1±33,3	30	206,9±29,6
Сирия	22,0±1,0	15	278,8±26,1	28	174,2±10,0
НСР ₀₅	6,7		39,2		23,5
Поздний срок созревания					
Ред Гонтлет (к)	20,1±2,7	31	263,6±34,8	40	164,7±21,8
Адриа	23,7±4,1	50	302,3±68,5	68	189,0±37,1
Айдарина	27,9±1,8	24	345,7±29,8	26	216,1±23,5
Атлантида	24,8±3,4	38	368,3±38,7	32	230,2±33,5
Молинг Пандора	36,6±4,8	57	384,0±91,9	72	240,0±28,7
Эфсане	27,5±1,4	17	391,4±31,4	24	244,6±22,9
Янтарная	27±3,4	42	382,1±33,5	26	238,8±30,4
НСР ₀₅	7,4		50,9		31,8
Ремонтантные					
Крымская Ремонтантная (к)	24,3±3,8	49	313,1±67,7	65	195,7±42,3
Альбион	27,0±3,8	40	387,6±38,0	29	242,3±23,7
Аромас	36,0±2,7	23	468,2±40,2	26	292,6±17,8
Елизавета 2	29,4±4,4	47	381,8±70,5	55	238,6±34,8
Ирма	28,6±2,9	35	369,4±29,5	24	230,9±25,4
Луиза	19,8±0,8	14	222,2±13,4	18	138,9±6,7
Сан Андреас	17,6±0,9	17	231,0±25,0	32	144,4±11,1
Тельма	19,4±1,4	23	222,3±21,6	29	139,0±10,7
НСР ₀₅	7,1		70,5		44,1

В группе раннего срока созревания сорта Русановка (27,5 шт./куст) и Багряна (35,3 шт./куст) превзошли контрольный сорт Крымская Ранняя (21,7 шт./куст). В группе среднего срока созревания по значению признака (27,2–31,7)

сорта Заря, Саника, Зарина, Ассоль, Амелия превышали контроль Крымчанка 87 (20,6 шт./куст). Среди сортов позднего срока созревания выделялись – Янтарная, Эфсане, Айдарина, Молинг Пандора (27–37,6 шт./куст), превышая показатель контрольного сорта Ред Гонтлет (20,1); среди ремонтантных – лишь сорт Аромас (36 шт./куст) превысил контроль Крымская Ремонтантная (24 шт./куст). Коэффициент вариации в годы исследований по числу ягод на куст имел значения 14% (у сортов Дарселект, Заря), 15% (Сирия) и 17% (Эфсане, Сан Андреас), что свидетельствует о средней изменчивости по данному признаку. У всех остальных изучаемых сортов он находился в пределах 23–57%, что показывает значительную изменчивость данного признака.

Реализация продуктивности зависит от случайных факторов: варьирование урожайности, условий года, зимостойкости, засухоустойчивости, поражения болезнями и вредителями (Гореликова, 2017). Несмотря на то, что условия года оказывали существенное влияние на уровень продуктивности (таблица 4.1), тенденция формировать высокие показатели данного признака у некоторых сортов оставалась. В группе раннего срока созревания сорта Багряна, Клери, Юниол с продуктивностью 310,3–354,1 г/куст существенно превышали по этому показателю контроль. Степень изменчивости данных была значительной ($V=26–33\%$) у сортов: Альба, Русановка, Юниол, Багряна (Арифова, 2014). Среди сортов среднего срока созревания наиболее урожайными в сравнении с контролем были сорта: Амелия (444,7 г/куст), Ассоль (384,9 г/куст), Зарина (367,0 г/куст), Саника (360,3 г/куст), Санрайз (331,1 г/куст) в сравнении с контролем, однако, степень варьирования данных по годам у всех сортов (кроме сорта Заря) была значительной ($V=23–56\%$).

Высокая продуктивность (302,3–391,4 г/куст) отмечена у всех сортов позднего срока созревания, в сравнении с контролем. Коэффициент вариации более 24% свидетельствовал о высокой изменчивости признака. В группе ремонтантных сортов по данному признаку сорта Елизавета 2, Аромас, Альбион со значениями 381,8–381,6 г/куст превышали контрольный сорт (313,1 г/куст).

Коэффициент вариации продуктивности имел значительные колебания по годам из-за повреждений цветков и завязи возвратными заморозками и находился в пределах 10–72%, с наименьшим значением показателя у сортов: Дарселект (10%), Заря (15%), Луиза (18%). Наибольший коэффициент вариации (68%) отмечен у сорта Адриа и у сорта Молинг Пандора (72%).

Как показали исследования, учет полноценной завязи на кусте может служить достоверным показателем продуктивности гибридов земляники. Анализ компонентов продуктивности выявил, что в группе раннего срока созревания гибриды: 19-15, 10-15 по количеству ягод в пересчете на куст (24,3 и 25,8 шт., соответственно) превосходили контрольный сорт (таблица 4.2). В группе среднего срока созревания были выделены гибридные формы: 12-15 (29,8) и 25-15 (29,7 шт./куст). В группе сортов позднего срока созревания по данному признаку гибридные формы были на уровне или незначительно превышали контрольный сорт.

Таблица 4.2 – Продуктивность и урожайность гибридных форм земляники, 2018–2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Количество сформировавшихся ягод на куст, шт.	V, %	Продуктивность, г/куст	V, %	Урожайность, ц/га
1	2	3	4	5	6
Ранний срок созревания					
Крымская Ранняя (к)	21,7±2,3	33	231,0±22,4	29	144,4±15,2
10-15	25,8±3,3	11	257,3±50,4	59	160,8±31,6
18-15	22,0±1,0	14	285,3±26,2	28	178,3±16,4
19-15	24,3±2,5	29	309,7±68,6	47	193,6±42,9
20-15	19,0±1,4	23	340,7±42,3	37	212,9±26,4
НСР ₀₅	4,04		61,09		38,2
Средний срок созревания					
Крымчанка 87 (к)	26,9±5,0	56	245,7±28,5	35	153,6±32,8
1-15	25,5±3,5	42	281,0±80,8	86	175,6±55,5
4-15	28,1±2,4	25	336,7±70,3	63	210,4±43,9
5-15	26,2±5,9	69	320,7±64,7	61	200,4±40,4
6-15	26,6±2,1	24	320,7±84,6	79	200,4±52,9
12-15	29,8±1,0	11	361,3±31,6	26	225,8±47,3

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
13-15	18,0±1,7	28	211,3±51,6	73	132,1±32,3
14-15	18,3±2,8	46	247,3±50,4	61	154,6±31,5
22-15	25,7±0,4	5	326,0±18,0	17	203,8±11,3
23-15	28,0±3,3	37	387,0±13,2	10	241,9±8,3
25-15	29,7±2,1	22	342,3±63,9	56	213,9±39,9
27-15	25,0±5,5	67	317,0±85,7	81	198,1±53,6
НСР ₀₅	2,5		32,9		20,6
Поздний срок созревания					
Ред Гонтлет (к)	23,9±3,8	48	237,0±42,0	53	148,1±25,7
2-15	26,1±3,5	40	333,0±85,7	77	208,1±53,6
3-15	22,3±0,7	10	268,3±16,6	19	167,7±10,4
7-15	27,1±4,5	33	278,3±61,5	66	173,9±38,4
11-15	26,7±4,6	52	220,3±38,2	52	137,7±23,4
НСР ₀₅	4,6		59,2		36,9

За годы исследований у гибридов земляники прослеживалось нарастание продуктивности, наблюдался большой разброс по изменчивости исследуемых значений, о чем свидетельствуют значения коэффициента вариации от 10 до 86% (таблица 4.2).

У гибридных форм раннего срока созревания 19-15, 20-15 продуктивность (309,7 и 340,7 г/куст) существенно превышала контрольный сорт. Степень варьирования признака была значительной, выше 37%. В группе среднего срока созревания отличились гибридные формы: 1-15 (281 г/куст), 4-15 (336,7 г/куст), 5-15 (320,7 г/куст), 6-15 (320,7 г/куст), 12-15 (361,3 г/куст), 22-15 (326,0 г/куст), 23-15 (327,0 г/куст), 25-15 (342,3 г/куст), 27-15 (317,0 г/куст), у которых продуктивность была выше, в сравнении с контрольным сортом Крымчанка 87 (245,7 г/куст). У гибридной формы 13-15 (211,33 г/куст) продуктивность была ниже контроля. Среди гибридов позднего срока созревания высокая урожайность отмечена у формы 2-15 (333,0 г/куст), остальные – были на уровне контроля.

Продуктивность перспективных гибридных форм земляники разных сроков созревания за годы исследований представлена на рисунках 4.1–4.3.

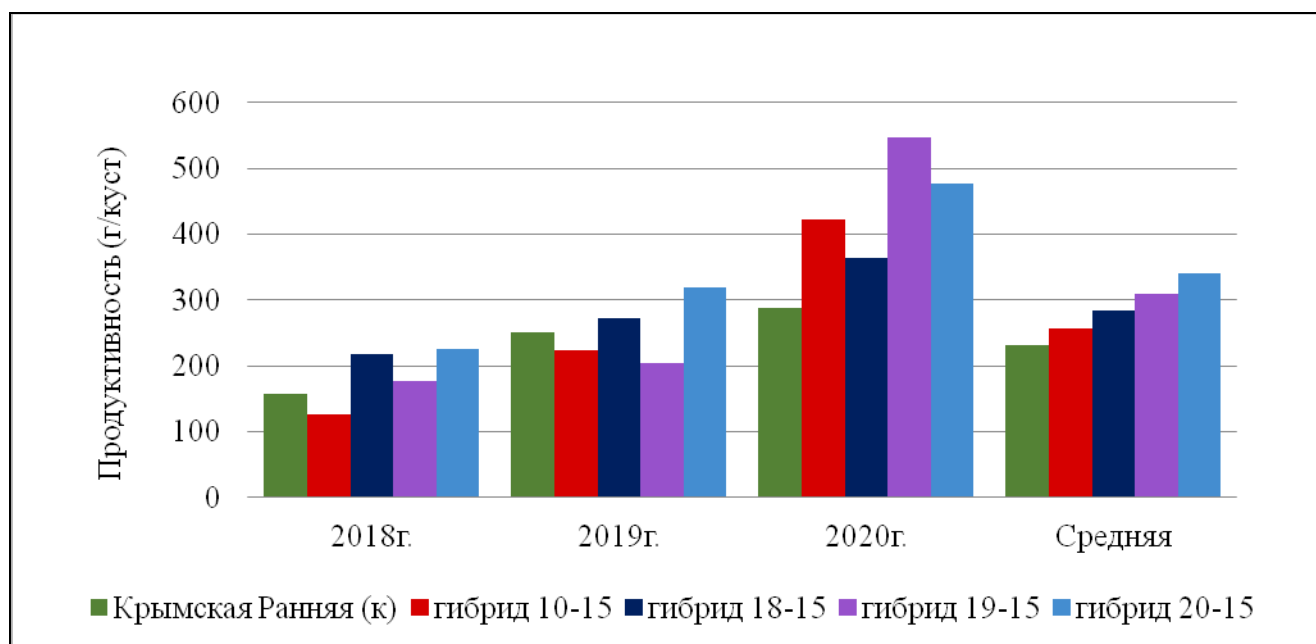


Рисунок 4.1 – Продуктивность перспективных гибридных форм земляники раннего срока созревания, 2018–2020 гг.

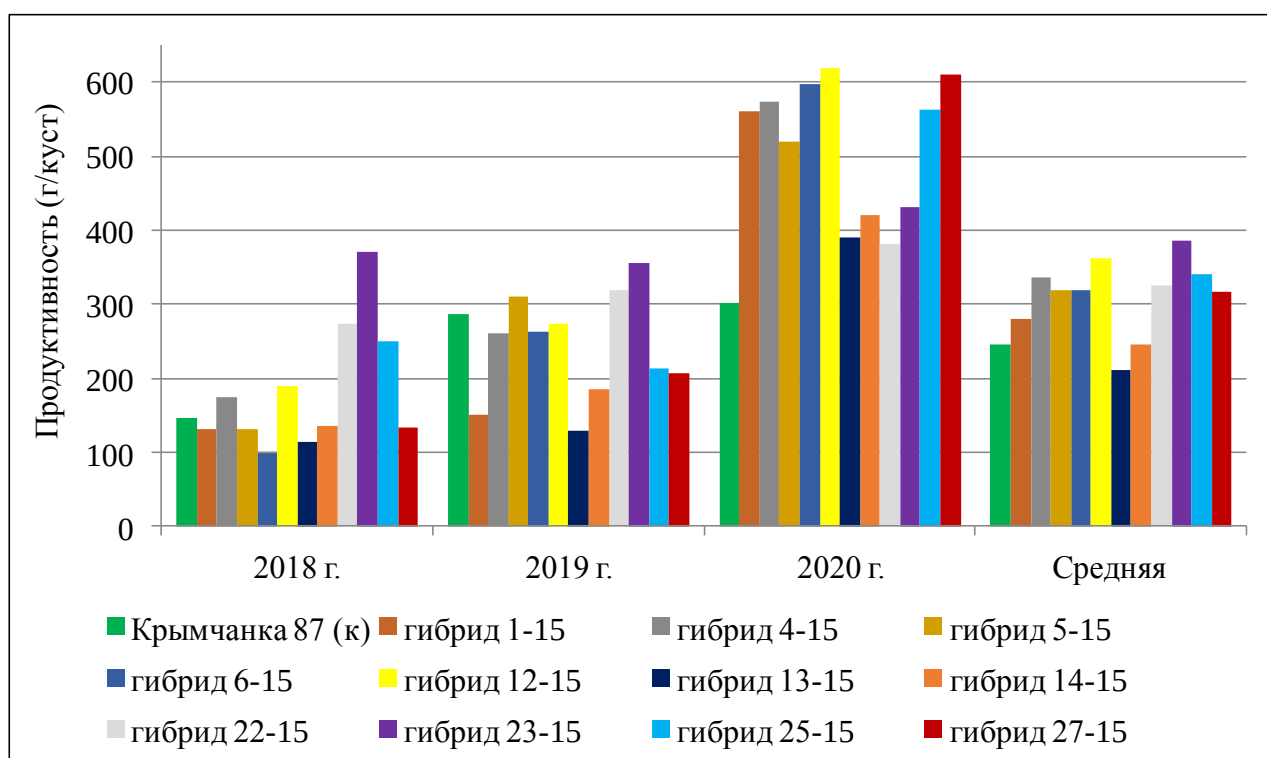


Рисунок 4.2 – Продуктивность перспективных гибридных форм земляники среднего срока созревания, 2018–2020 гг.

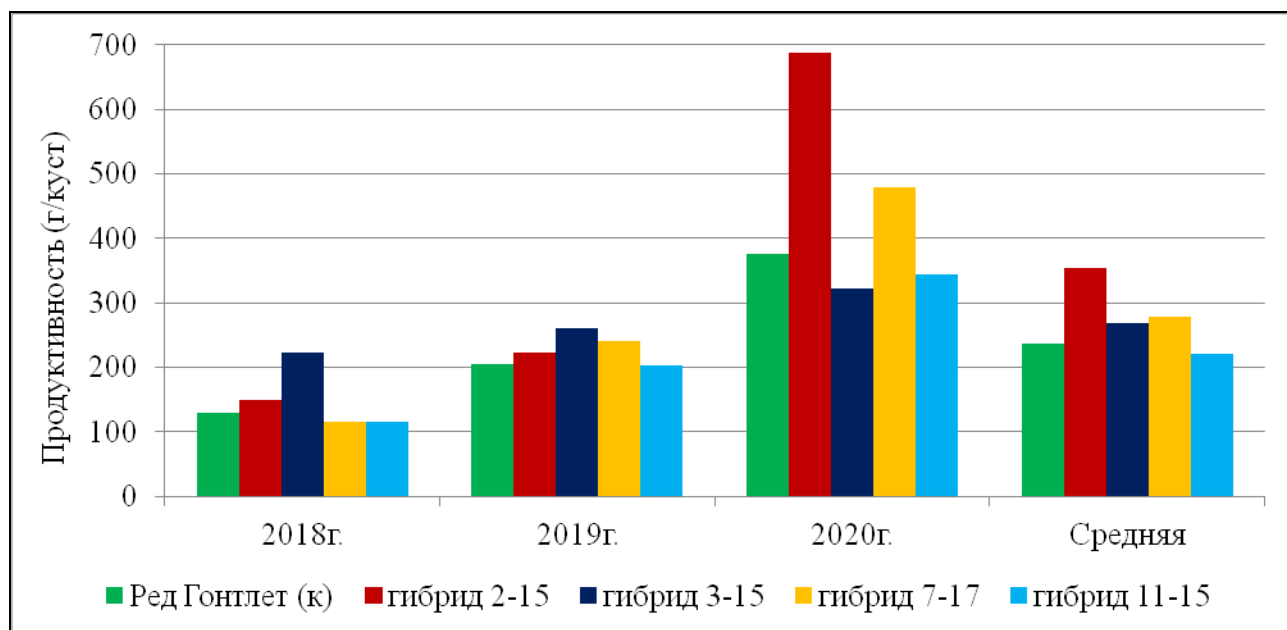


Рисунок 4.3 – Продуктивность перспективных гибридных форм земляники позднего срока созревания, 2018–2020 гг.

Оценка изучаемых сортов и гибридных форм земляники по степени урожайности позволила распределить их по группам (таблица 4.3). Большинство сортов и гибридных форм (85%) вошли в группу высокоурожайных, остальные (15%) – урожайных.

Таблица 4.3 – Распределение сортов и гибридных форм земляники по группам урожайности

Урожайность, ц/га	
1	2
высокоурожайные, выше 150	урожайные, выше 120
Ранний срок созревания	
Крымская Ранняя (к), Альба, Багряна, Дарселект, Клери, Русановка, Юниол, 10-15, 18-15, 19-15, 20-15	Антей, Хоней
Средний срок созревания	
Крымчанка 87 (к), Амелия, Аросса, Ассоль, Геркулес, Зарина, Заря, Презент, Саника, Санрайз, Сирия, 1-15, 4-15, 5-15, 6-15, 12-15, 14-15, 22-15, 23-15, 25-15, 27-15	Зенга Зенгана, 13-15

Продолжение таблицы 4.3

1	2
Поздний срок созревания	
Ред Гонтлет (к), Адриа, Айдарина, Атлантида, Молинг Пандора, Эфсане, Янтарная, 2-15, 3-15, 7-15	1-15
Ремонтантные	
Крымская Ремонтантная, Альбион, Аромас, Елизавета 2, Ирма	Луиза, Тельма, Сан Андреас
85%	15%

4.1.2 Продуктивность малины

Наиболее значимыми морфоструктурными компонентами продуктивности растений малины являются количество плодовых веточек (латерал) на побег, количество ягод на одну плодовую веточку, количество продуктивных побегов и средняя масса ягод. Исследования показали, что количество латерал на одном побеге имело значительные различия у сортов и варьировало в пределах от 7 шт. у сорта Струнка до 16 шт. у сортов Гармония, Зева, Утренняя Роза, Феномен (Приложение Е).

Наибольшее количество ягод на плодоносящем побеге в группе раннего срока созревания отмечено у сорта Персея (151 шт.), в группе среднего срока созревания у сортов: Викинайт, Гармония, Гусар, Казачка, Крепыш, Марьянушка, Одарка, Феномен (137–190 шт.), в группе ремонтантных у сортов: Недосыгаемая и Полка (124 и 145 шт., соответственно) (таблица 4.4). Коэффициент вариации по числу сформировавшихся ягод на побег находился в пределах 12–53%, что свидетельствует о значительной изменчивости по данному признаку у всех изучаемых сортов.

Положительным признаком сорта является хорошая побегообразовательная способность при условии сохранения высокой урожайности. Все исследуемые сорта существенно превосходили контрольные показатели по величине данного признака, за исключением – Персея, Саня, Струнка, Казачка, Марьянушка, Патриция, Феномен, Рось, Таруса (Арифова, 2019б, 2020а).

Таблица 4.4 – Продуктивность и урожайность сортов малины, 2011–2020 гг.

Сорт	Количество сформировавшихся ягод на побег, шт.	V, %	Продуктивность г/побег	V, %	Количество плодоносящих побегов, шт.	Урожайность, ц/га
Ранний срок созревания						
Иллюзия (к)	105±11,6	33	268±39,4	37	8	88,0±15,8
Лачка	90±8,5	28	328±32,2	29	12	156,0±12,9
Метеор	141±16,3	42	332±73,5	66	14	188,0±29,4
Новокитаевская	110±9,6	26	307±39,2	38	12	148,0±15,7
Персея	151±9,5	31	447±64,5	44	9	160,0±25,8
Саня	101±9,1	22	263±31,1	27	9	96,0±15,1
Струнка	82±9,9	27	205±29,0	26	8	64,0±13,2
НСР ₀₅	29,8		77,1		1,9	36,9
Средний срок созревания						
Бальзам (к)	101±9,5	31	272±28,3	28	11	132,0±21,5
Викинайт	169±14,3	34	542±78,0	43	16	348,0±46,4
Гармония	190±4,2	12	665±79,0	31	16	424,0±29,2
Глен Ампл	105±9,2	29	353±51,7	48	15	200,0±20,7
Гусар	137±19,2	42	309±40,0	40	19	236,0±16,4
Казачка	145±9,7	28	408±88,5	55	11	180,0±35,4
Ковичан	100±6,7	26	293±22,5	23	14	164,0±10,0
Крепыш	172±25,3	53	455±84,3	56	16	292,0±33,7
Любетовская	80±12,9	43	201±18,4	26	12	96,0±13,1
Марьянушка	145±12,7	33	465±69,3	45	11	204,0±27,7
Одарка	142±8,6	23	416±53,52	39	12	200,0±21,4
Патриция	107±10,5	34	384±61,43	48	9	140,0±24,6
Рось	95±8,2	26	236±50,3	45	10	96,0±16,8
Таруса	106±13,1	37	340±43,9	39	12	164,0±17,5
Фантазия	81±4,2	16	214±27,2	38	15	128,0±10,9
Феномен	143±9,9	32	537±79,8	45	9	192,0±31,9
НСР ₀₅	17,6		75,5		1,5	44,7
Ремонтантный						
Геракл (к)	112±5,3	20	296±79,1	80	7	84,0±31,6
Брусвяна	78±3,3	14	224±23,7	32	14	124,0±10,5
Брянское Диво	92±7,2	16	275±13,3	26	10	112,0±20,5
Голден Куин	99±3,3	12	303±11,2	11	10	120,0±16,0
Зюгана	91±7,1	30	268±28,4	32	12	128,0±11,3
Зева	109±12,8	43	251±46,6	56	18	180,0±18,6
Недосягаемая	145±8,6	26	438±17,9	12	10	176,0±10,1
Полка	124±6,6	22	344±81,6	67	13	180,0±34,4
Примара	87±13,5	47	283±51,1	54	14	160,0±23,8
Сентябрьская	115±9,6	25	311±36,6	35	18	224,0±14,6
Утренняя Роза	104±8,4	27	287±16,3	17	10	116,0±17,8
НСР ₀₅	13,67		41,33		2,1	25,8

Высокую продуктивность в группе раннего срока созревания показал сорт Персея (447,8 г/побег), существенно превышая контроль. В группе среднего срока созревания, в сравнении с контролем (Бальзам), по данному признаку отличились сорта: Викинайт, Гармония, Казачка, Крепыш, Марьянушка, Одарка, Феномен (383,8–770,0 г/побег), в группе ремонтантных – сорта: Недосягаемая (438,0 г/побег) и Полка (343,8 г/побег). Коэффициент вариации продуктивности находился в пределах 11–80%, с наименьшим значением показателя у ремонтантных сортов Голден Куин, Недосягаемая (11–12%), Утренняя Роза (17%). Это свидетельствует о существенных различиях между сортами.

Продуктивность перспективных гибридов 3/15 Марьянушка × Фантазия и 5/15 Марьянушка × Одарка раннего срока созревания была высокой (соответственно 345 и 343 г/побег) и превышала показатель контрольного сорта Иллюзия (202 г/побег) (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Продуктивность и урожайность гибридных форм малины, 2018–2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Количество сформирова вшихся ягод на побег, шт.	V, %	Продук тивность г/побег	V, %	Количес тво плодоно сящих побегов, шт.	Урожайность, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Иллюзия (к)	83±8,5	31	202±30,9	46	8	88,0±11,4
3/15	168±49,1	87	345±77,0	67	17	236,0±21,0
5/15	127±20,8	51	343±63,4	55	12	164,0±19,8
НСР ₀₅	45,64		117,9		6,6	100,7
Средний срок созревания						
Бальзам (к)	89±14,7	49	249±23,1	29	11	109,0±15,5
4/15	111±20,2	55	301±69,6	71	15	176,0±26,9
7/15	145±39,2	81	359±81,7	68	19	272,0±29,5
13/15	150±29,9	72	405±98,0	81	18	264,0±39,2
14/15	102±15,1	44	315±43,2	41	20	252,0±13,3
18/15	189±35,2	70	402±85,1	64	15	240,0±36,5
22/15	122±13,0	8	305±3,3	4	20	208,0±12,0
НСР ₀₅	29,56		73,2		3,1	49,4

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Ремонтантные						
Геракл (к)	79±10,8	31	205±8,4	16	7	84,0±16,6
1/15	114±27,1	71	288±36,2	62	19	220,0±14,5
6/15	190±37,5	59	517±94,9	55	17	352,0±19,8
9/15	184±56,8	93	501±140,0	86	18	352,0±28,8
10/15	143±18,3	45	355±64,9	55	14	200,0±22,4
28/15	125±19,0	55	301±57,2	63	16	176,0±20,7
НСР ₀₅	40,0		117,9		4,1	90,7

Среди образцов среднего срока отличились гибридные формы: 7/15 (359 г/побег), 13/15 (405 г/побег), 18/15 (402 г/побег), у которых этот показатель был выше контрольного сорта Бальзам (249 г/побег).

В группе ремонтантных все гибридные формы по данному признаку существенно превышали контроль Геракл (205 г/побег) (таблица 4.5).

Количество плодоносящих побегов у гибридов варьировало в пределах от 12 до 20 шт.

Продуктивность перспективных гибридных форм малины за годы исследований представлена на рисунках 4.4–4.6.

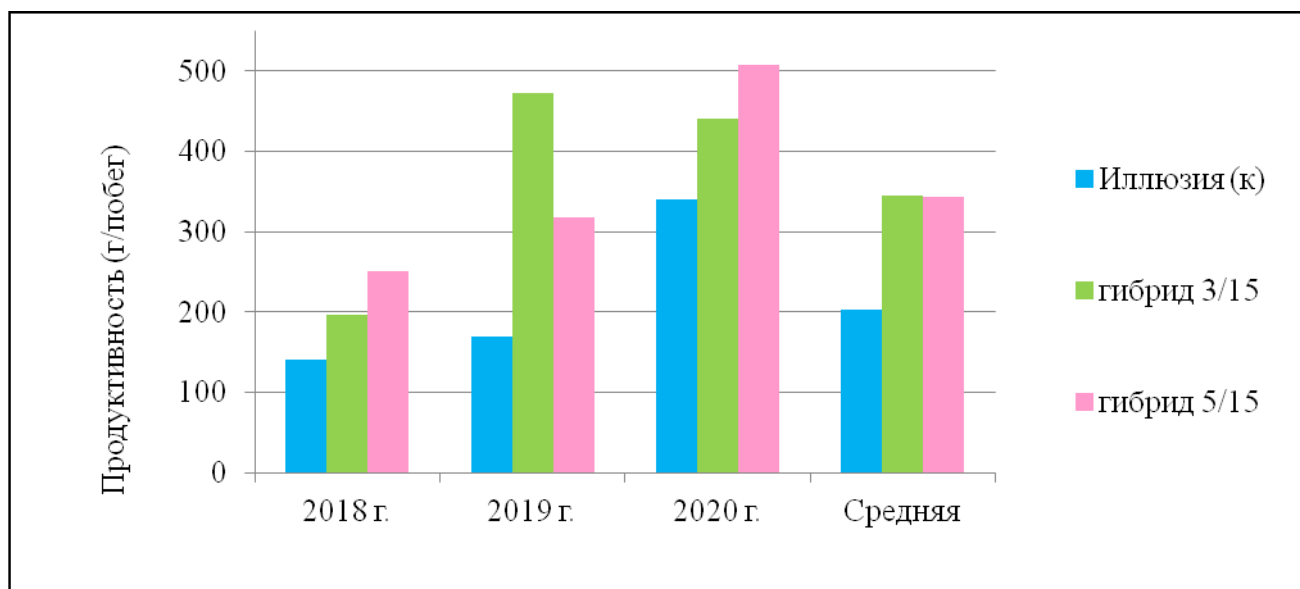


Рисунок 4.4 – Продуктивность перспективных гибридных форм малины раннего срока созревания, 2018–2020 гг.

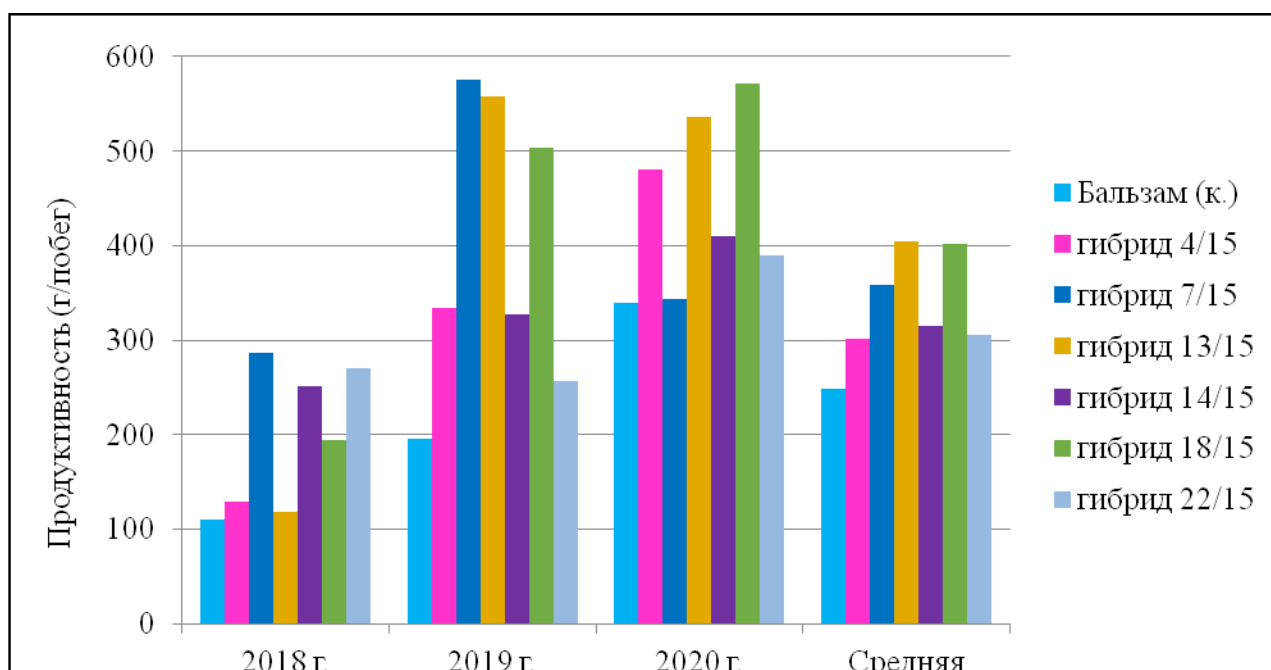


Рисунок 4.5 – Продуктивность перспективных гибридных форм малины среднего срока созревания, 2018–2020 гг.

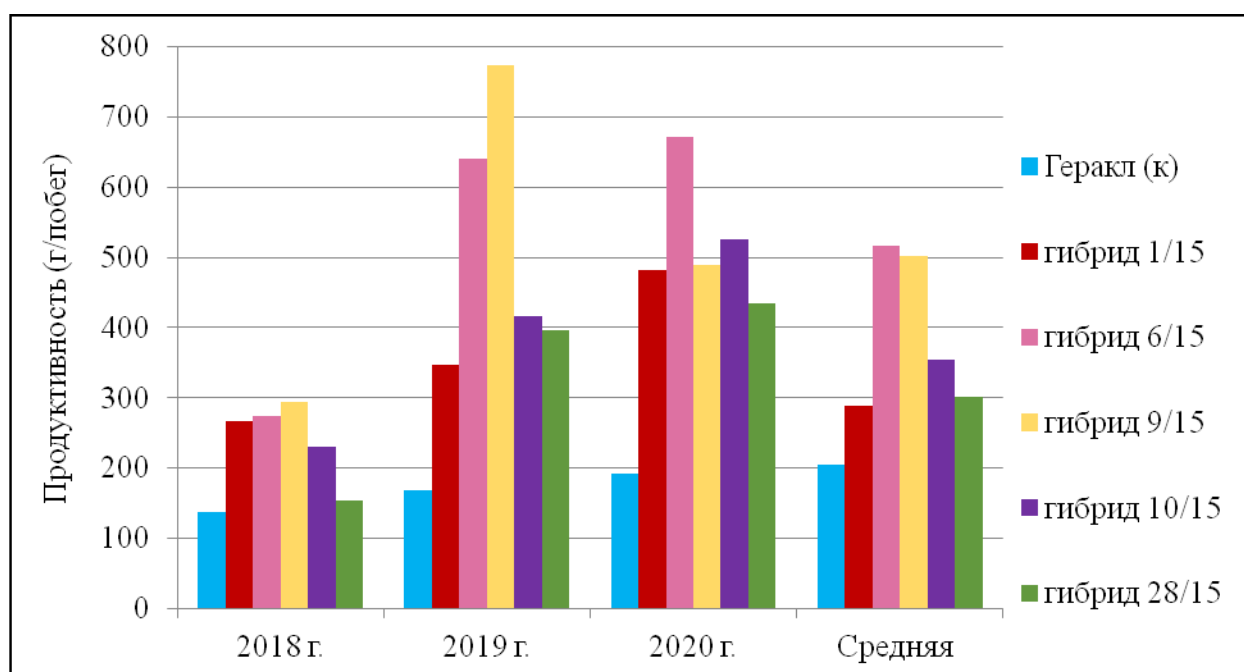


Рисунок 4.6 – Продуктивность перспективных ремонтантных гибридных форм малины, 2018–2020 гг.

Оценка изучаемых сортов и гибридных форм малины по степени урожайности позволила распределить их по группам (таблица 4.6). Большинство сортов и гибридных форм (68%) вошли в группу высокоурожайных, 21% – урожайных, 11% – среднеурожайных.

Таблица 4.6 – Распределение сортов и гибридных форм малины по группам урожайности

Урожайность, ц/га		
высокоурожайные, 150–160	урожайные, 100–120	среднеурожайные, 60–80
Ранний срок созревания		
Лачка, Метеор, Персея, 3/15, 5/15	Новокитаевская, Саня	Иллюзия, Струнка
Средний срок созревания		
Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Гусар, Казачка, Ковичан, Крепыш, Марьянушка, Одарка, Таруса, Феномен, 4/15, 7/15, 13/15, 14/15, 18/15, 22/15	Бальзам, Патриция, Фантазия	Любетовская, Рось
Ремонтантный срок созревания		
Зева, Недосыгаемая, Полка, Примара, Сентябрьская, 1/15, 6/15, 9/15, 10/15, 28/15	Брусвяна, Брянское Диво, Голден Куин, Зюгана, Утренняя Роса	Геракл
68%	21%	11%

4.2 Оценка качества ягод сортов и гибридов земляники и малины

4.2.1 Качество ягод земляники

Способность формировать большое количество ягод на растение еще не является залогом высокой продуктивности. Одним из значимых компонентов является масса ягоды.

Средняя многолетняя масса ягоды по всем сборам сортов земляники имела значения от 10,01 (Русановка) до 16,26 г (Ирма) (таблица 4.7). Изучаемые сорта по

массе плода были разделены на группы: 72% имели крупные плоды (более 12 г), 28 – средние (менее 12 г).

В группе раннего срока созревания крупные плоды (12,1–14,0 г) получены у сортов: Альба, Клери, Хоней. Среди сортообразцов среднего срока созревания по существенному значению этого показателя выделились сорта: Крымчанка 87, Амелия, Айдарина, Зарина, Зенга Зенгана, Презент, Санрайз, Сирия, Эфсане (13,9–15,6 г); позднего – Атлантида, Адриа, Молинг Пандора, Янтарная (14,3–16,3 г). Крупные ягоды с показателями выше контроля, среди ремонтантного типа плодоношения были у сортов Елизавета 2, Ирма (14,3–16,3 г). Максимальная масса ягоды первого порядка варьировала в пределах от 15 г (Антей) до 49,3 г (Ирма). Способность формировать очень крупные ягоды (выше 30 г) отмечена также у сортов: Альба, Клери, Русановка, Юниол, Амелия, Зарина, Зенга Зенгана, Презент, Саника, Санрайз, Сирия, Адриа, Атлантида, Эфсане, Янтарная. Расчет коэффициента вариации позволил выявить незначительную изменчивость крупноплодности (7–8%) у сортов: Сирия, Саника, Ирма, и значительную (23%) – у сортов Санрайз и Атлантида. У всех остальных образцов степень варьирования крупноплодности была средняя.

В результате дегустационной оценки было определено, что все сорта характеризовались высокими вкусовыми качествами ягод. Незначительно уступали контролю по вкусу (3,7–3,9 балла) сорта Аросса и Аромас. По внешнему виду плодов получены положительные оценки (4,0–5,0 балла).

Таблица 4.7 – Качество ягод сортов земляники, 2011–2020 гг.

Сорт	Средняя масса ягоды, г	V, %	Максимальная масса ягоды, г	Оценка, балл		
				вкуса	внешнего вида	общая
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Крымская Ранняя (к)	10,6±0,7	20	19,0	4,5±0,1	4,0±0,3	4,3
Альба	14,0±0,8	17	38,4	4,0±0,4	4,7±0,1	4,4
Антей	11,3±0,6	16	15,0	4,4±0,2	4,7±0,1	4,6
Багряна	10,6±0,4	11	22,8	4,0±0,5	4,2±0,4	4,1
Дарселект	11,4±0,4	12	21,3	4,4±0,1	4,6±0,3	4,5

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7
Клери	13,5±0,5	10	37,0	4,5±0,1	4,6±0,1	4,6
Русановка	10,0±0,3	8	30,0	4,6±0,2	4,0±0,7	4,3
Хоней	12,1±0,7	18	27,0	4,0±0,4	4,1±0,4	4,1
Юниол	10,8±0,6	17	33,0	4,5±0,3	4,4±0,3	4,5
НСР ₀₅	1,5		5,7			
Средний срок созревания						
Крымчанка 87 (к)	12,2±0,4	9	27,0	4,7±0,3	4,8±0,1	4,8
Амелия	15,5±0,7	13	46,3	4,0±0,1	4,0±0,3	4,0
Аросса	12,1±0,6	14	29,4	3,7±0,4	4,2±0,2	4,0
Ассоль	13,2±0,5	12	29,0	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8
Геркулес	10,5±0,3	9	22,4	4,5±0,2	4,5±0,1	4,5
Зарина	15,1±0,5	10	32,0	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8
Заря	10,2±0,2	5	16,5	4,4±0,3	4,0±0,2	4,2
Зенга Зенгана	12,0±0,3	7	31,2	4,5±0,4	4,4±0,4	4,5
Презент	15,5±0,8	15	31,5	4,0±0,2	4,7±0,3	4,4
Санника	15,6±0,4	8	38,4	4,7±0,1	4,8±0,1	4,8
Санрайз	14,4±1,1	23	35,0	4,1±0,2	4,4±0,2	4,3
Сирия	13,9±0,3	7	32,4	4,0±0,4	4,3±0,3	4,2
НСР ₀₅	1,3		4,5			
Поздний срок созревания						
Ред Гонтлет (к)	10,9±0,5	13	30,0	3,8±0,4	4,0±0,3	3,9
Адриа	14,1±0,7	14	38,4	4,1±0,3	4,3±0,4	4,2
Айдарина	13,8±0,5	11	25,0	5,0±0,1	4,8±0,1	4,9
Атлантида	13,2±1,1	23	40,2	4,4±0,2	4,5±0,1	4,5
Молинг Пандора	13,2±0,5	11	27,7	4,0±0,3	4,4±0,3	4,2
Эфсане	13,5±0,6	13	34,0	4,9±0,1	4,8±0,1	4,9
Янтарная	14,8±0,8	15	30,7	4,5±0,2	4,5±0,3	4,5
НСР ₀₅	1,7		5,3			
Ремонтантные						
Крымская Ремонтантная (к)	12,9±0,8	19	32,0	4,6±0,2	4,7±0,1	4,7
Альбион	12,8±0,5	11	34,0	4,0±0,4	4,5±0,1	4,3
Аромас	13,0±0,5	11	27,0	3,9±0,5	4,3±0,2	4,1
Елизавета 2	14,3±0,9	18	29,3	4,0±0,1	4,0±0,4	4,0
Ирма	16,3±0,5	8	49,3	4,0±0,4	4,9±0,1	4,5
Луиза	11,2±0,8	21	32,5	3,9±0,4	4,2±0,2	4,1
Сан Андреас	13,2±0,9	20	22,2	4,0±0,3	4,1±0,2	4,1
Тельма	13,2±0,5	12	24,4	4,5±0,1	4,2±0,2	4,4
НСР ₀₅	1,4		6,4			

Анализируя таблицу 4.8, можно отметить, что среди исследуемых форм земляники гибриды 10-15, 18-15, 20-15, 4-15, 5-15, 12-15, 14-15, 22-15, 23-15, 25-15, 2-15 имели высокие показатели крупноплодности (12,4–15,1 г), значительно превышающие контроль.

Расчет коэффициента вариации позволил выявить незначительную изменчивость этого признака (1–10%) у гибридных форм 4-15, 23-15, 20-15, 2-15. Максимальная масса ягод первых сборов варьировала в пределах 20,6 г (5-15) – 34,5 г (13-15).

Для сортов универсального назначения ценным признаком является общая оценка качества плода, в которую входит оценка внешнего вида. Как видно из таблицы 4.8, гибриды раннего (10-15, 19-15) и позднего (3-15, 7-15) сроков созревания имели оценку выше контроля, среди гибридов среднего срока незначительно уступали контролю 5-15, 14-15 и 27-15.

Таблица 4.8 – Качество ягод гибридных форм земляники, 2018–2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Средняя масса ягоды, г	V, %	Максималь ная масса ягоды, г	Оценка, балл		
				вкуса	внешнего вида	общая
1	2	3	4	5	6	7
Ранний срок созревания						
Крымская Ранняя (к)	10,9±0,1	3	19,0	4,5±0,1	4,2±0,3	4,4
10-15	12,7±0,8	18	28,1	4,7±0,1	4,8±0,2	4,8
18-15	12,7±0,6	14	30,7	4,5±0,2	4,5±0,3	4,5
19-15	12,0±0,7	17	32,6	4,8±0,1	4,7±0,3	4,8
20-15	13,8±0,3	7	28,9	4,5±0,1	4,4±0,3	4,5
НСР ₀₅	2,2		6,6			0,3
Средний срок созревания						
Крымчанка 87 (к)	11,6±0,2	5	27,0	4,5±0,3	4,4±0,1	4,5
4-15	12,4±0,02	1	25,6	4,8±0,1	4,7±0,1	4,8
5-15	12,6±0,8	20	20,6	4,2±0,1	4,0±0,3	4,1
6-15	12,3±0,6	16	31,3	4,6±0,1	4,5±0,2	4,6
12-15	12,7±0,6	14	30,7	4,9±0,1	4,8±0,1	4,9
13-15	12,0±1,1	27	34,5	4,5±0,2	4,7±0,1	4,6
14-15	12,9±0,6	15	28,2	4,3±0,2	4,3±0,3	4,3
22-15	12,7±0,5	13	27,8	4,6±0,2	4,5±0,3	4,6
23-15	15,1±0,2	4	26,6	4,7±0,1	4,5±0,2	4,6
25-15	12,4±0,5	4	27,4	4,9±0,1	4,8±0,1	4,9
27-15	11,9±0,6	16	27,4	4,3±0,1	4,2±0,4	4,3
НСР ₀₅	0,8		2,3			0,5
Поздний срок созревания						
Ред Гонтлет (к)	10,9±0,3	8	30,0	3,6±0,4	4,0±0,3	3,8
2-15	13,0±0,4	8	34,4	4,0±0,3	4,2±0,3	4,1

Продолжение таблицы 4.8

1	2	3	4	5	6	7
3-15	12,0±0,4	10	23,6	4,8±0,1	4,7±0,1	4,8
7-15	12,3±0,8	19	29,6	4,8±0,1	4,6±0,2	4,7
11-15	11,0±0,6	18	25,6	4,5±0,3	4,4±0,2	4,5
НСР ₀₅	2,1		6,1			0,8

4.2.2 Качество ягод малины

Одним из важных количественных признаков малины, определяющих товарное качество, является масса плода (таблица 4.9). Крупные ягоды (3,7 г), выше контроля, отмечены в группе раннего срока созревания у сорта Лачка, в группе среднего срока созревания у сортов: Казачка, Ковичан (3,0 г), Викинайт, Марьянушка, Таруса (3,2 г), Глен Ампл (3,4 г), Гармония (3,5 г), Патриция (3,6 г), Феномен (3,7 г); среди ремонтантных сортов: Брусвяна (2,9 г), Зюгана, Недосыгаемая (3,0 г), Голден Куин (3,1 г), Примара (3,1 г). Изменчивость вариационного ряда массы ягоды была незначительной (2–10%) у сортов: Гусар, Марьянушка, Фантазия, Голден Куин, Недосыгаемая, значительной (21% и выше) у сортов: Иллюзия, Лачка, Бальзам, Глен Ампл, Одарка, Патриция, Геракл. У остальных сортов – средней.

Способностью формировать крупные плоды с максимальной массой 9,0 г обладал ранний сорт Лачка, в группе среднего срока созревания сорта: Глен Ампл, Марьянушка, Патриция, Феномен (5,8–7,0 г). У всех ремонтантных сортов максимальная масса ягоды превышала контроль и была в пределах 4,1–5,5 г.

Результаты дегустационной оценки товарных и вкусовых качеств ягод малины позволили охарактеризовать привлекательность внешнего вида и вкуса плодов. В группе раннего срока созревания сорта Лачка, Персея имели оценку 4,7–4,8 балла, что выше значений контроля. В группе среднего срока отличились сорта Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Гусар, Марьянушка, Патриция, Феномен, которые имели оценку 4,6–4,8 балла (Арифова, 2017б, 2019б, 2020а). Среди

ремонтантных, все сорта оценивались выше, а сорта Зева и Примара – на уровне контроля.

Таблица 4.9 – Качество ягод сортов малины, 2011–2020 гг.

Сорт	Средняя масса ягоды, г	V, %	Максималь ная масса ягоды, г	Оценка, балл		
				вкуса	внешнего вида	общая оценка
Ранний срок созревания						
Иллюзия (к)	2,5±0,2	23	4,5	4,2±0,3	4,3±0,3	4,3
Лачка	3,7±0,3	24	9,0	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8
Метеор	2,2±0,1	12	3,2	4,0±0,4	3,9±0,5	4,0
Новокитаевская	2,6±0,1	14	4,1	4,8±0,1	4,2±0,4	4,5
Персея	3,0±0,1	14	5,3	4,8±0,1	4,5±0,3	4,7
НСР ₀₅	0,6		2,2			0,3
Средний срок созревания						
Бальзам (к)	2,7±0,2	21	4,5	4,3±0,3	4,4±0,3	4,4
Викинайт	3,2±0,2	20	4,6	4,5±0,2	4,8±0,2	4,7
Гармония	3,5±0,1	11	4,9	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8
Глен Ампл	3,4±0,3	27	5,8	4,5±0,2	4,8±0,2	4,7
Гусар	2,2±0,1	7	4,2	4,5±0,1	4,7±0,4	4,6
Казачка	3,0±0,2	17	5,0	4,2±0,4	4,0±0,2	4,1
Ковичан	3,0±0,1	12	3,9	4,4±0,1	4,6±0,2	4,5
Крепыш	2,7±0,2	19	4,5	4,0±0,1	3,5±0,3	3,8
Марьянушка	3,2±0,1	10	6,0	4,8±0,1	4,5±0,4	4,7
Одарка	2,9±0,2	21	4,2	4,0±0,5	4,2±0,1	4,1
Патриция	3,6±0,2	21	7,0	4,5±0,1	4,7±0,1	4,6
Таруса	3,2±0,2	20	5,0	4,0±0,2	4,0±0,3	4,0
Фантазия	2,6±0,1	10	4,6	4,0±0,4	4,0±0,3	4,0
Феномен	3,7±0,3	25	7,0	4,5±0,2	4,8±0,1	4,7
НСР ₀₅	0,3		0,6			0,2
Ремонтантный						
Геракл (к)	2,6±0,2	21	3,4	4,0±0,4	4,0±0,3	4,0
Брусвяна	3,0±0,2	20	5,3	4,0±0,1	4,5±0,2	4,3
Голден Куин	3,1±0,2	2	4,9	4,5±0,3	4,7±0,4	4,6
Зюгана	3,0±0,2	16	5,0	4,7±0,2	4,8±0,3	4,8
Зева	2,3±0,2	20	4,1	4,7±0,3	3,5±0,5	4,1
Недосягаемая	3,0±0,1	4	4,3	4,1±0,2	4,2±0,2	4,2
Полка	2,8±0,2	18	4,3	4,5±0,4	4,6±0,2	4,6
Примара	3,3±0,1	13	5,3	4,0±0,1	4,0±0,2	4,0
Сентябрьская	2,6±0,1	12	4,1	4,3±0,4	4,5±0,1	4,4
Утренняя Роса	2,7±0,1	15	5,5	4,3±0,2	4,4±0,2	4,4
НСР ₀₅	0,3		0,5			0,3

Оценка качества плодов гибридных форм малины позволила выделить гибриды: 4/15, 7/15, 13/15, 14/15, 22/15, 6/15, 9/15, у которых плоды были массой (2,5–3,1 г), что выше контрольных показателей (таблица 4.10).

Таблица 4.10 – Качество ягод гибридных форм малины, 2018– 2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Средняя масса ягоды, г	V, %	Максимальн ая масса ягоды, г	Оценка, балл		
				вкуса	внешнего вида	общая
Ранний срок созревания						
Иллюзия (к)	2,4±0,1	16	4,5	4,2±0,3	4,3±0,3	4,3
3/15	2,0±0,02	2	3,3	4,0±0,5	4,0±0,3	4,0
5/15	2,4±0,1	18	5,4	4,0±0,3	4,3±0,2	4,2
НСР ₀₅	0,8		1,9			0,3
Средний срок созревания						
Бальзам (к)	2,1±0,05	7	4,5	4,3±0,3	4,4±0,3	4,4
4/15	2,7±0,2	18	4,1	4,0±0,2	4,7±0,1	4,4
7/15	2,5±0,1	15	4,0	4,5±0,2	4,8±0,1	4,7
13/15	2,8±0,1	12	6,9	4,0±0,4	4,0±0,4	4,0
14/15	3,1±0,2	20	5,0	4,7±0,2	4,3±0,2	4,5
18/15	2,1±0,1	17	5,2	4,0±0,3	4,0±0,3	4,0
22/15	2,7±0,1	10	4,0	4,7±0,1	4,7±0,1	4,7
НСР ₀₅	0,4		0,9			0,5
Ремонтантный						
Геракл (к)	2,1±0,1	11	3,4	4,0±0,4	4,0±0,3	4,0
1/15	2,3±0,1	12	3,6	4,4±0,1	4,5±0,2	4,5
6/15	2,7±0,1	8	5,2	4,5±0,2	4,8±0,1	4,7
9/15	2,7±0,1	9	5,5	4,9±0,1	4,7±0,1	4,8
10/15	2,5±0,1	14	4,9	4,5±0,1	4,5±0,3	4,5
28/15	2,5±0,1	12	4,6	4,8±0,1	4,9±0,1	4,9
НСР ₀₅	0,4		0,9			0,6

Расчет коэффициента вариации показал незначительную изменчивость крупноплодности (8–9%) у гибридных форм 6/15 и 9/15. Максимальная масса ягоды (5,2–6,9 г), в сравнении с контролем, была выше у гибридов 13/15, 6/15, 9/15. Привлекательный внешний вид, а также хорошие вкусовые качества ягод (4,7–4,9 балла) были у гибридов 6/15, 9/15, 28/15.

4.3. Химический анализ плодов земляники и малины

Земляника. Вкус ягод земляники зависит от содержания сахаров, аскорбиновой кислоты и титруемых кислот. Гармоничное сочетание сахаров и кислот является важнейшим фактором, влияющим на качество ягод.

Анализ исследований химического состава ягод проводился у 30 сортов и перспективных гибридов земляники, который показал следующие результаты (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Химический состав ягод земляники, 2011–2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Общий сахар, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахаро кислотный индекс
Аросса	70,2±1,8	0,95±0,04	6,5±0,3	9,0±0,5	6,8
Айдарина	77,6±1,2	0,98±0,01	7,5±0,1	10,2±0,2	7,6
Ассо́ль	85,4±3,4	0,80±0,03	6,4±0,8	9,0±0,4	8,0
Альбион	65,7±1,2	0,82±0,06	9,8±0,4	12,3±0,1	11,9
Аромас	56,2±0,9	0,90±0,04	4,8±1,6	9,4±1,0	5,3
Атлантида	76,1±2,7	0,96±0,04	6,6±0,2	8,5±0,8	6,9
Альба	59,0±1,7	1,02±0,06	5,9±0,4	7,7±1,1	5,8
Багряна	84,0±4,3	1,24±0,08	7,5±0,1	10,6±0,2	6,0
Геркулес	50,2±2,6	1,06±0,03	5,6±1,1	9,0±0,4	5,3
Зарина	79,9±3,3	0,83±0,06	8,7±0,5	8,7±0,4	10,5
Крымская Ранняя (к)	69,3±1,8	0,86±0,02	7,4±0,4	9,9±0,1	8,6
Крымская Ремонтантная	66,3±1,0	1,14±0,03	5,9±0,2	17,3±0,1	5,2
Крымчанка 87	83,4±4,0	0,94±0,02	6,4±0,2	10,5±0,1	6,8
Клери	53,2±1,2	0,80±0,02	6,1±0,4	8,5±0,3	7,6
Луиза	55,2±1,8	1,15±0,08	6,0±0,9	8,4±1,0	5,2
Презент	79,9±3,3	0,83±0,04	5,9±1,0	8,7±0,9	7,1
Ред Гонтлет (к)	33,7±4,3	1,17±0,05	5,5±1,0	8,3±0,8	4,7
Русановка	69,6±1,9	0,68±0,01	7,5±0,6	7,1±0,6	11,0
Санрайз	53,5±1,1	0,76±0,02	4,9±1,0	7,9±0,9	6,5
Саника	58,5±1,8	1,08±0,02	6,9±0,2	9,0±0,1	6,4
Хоней	58,3±4,0	1,10±0,02	5,8±0,5	8,7±0,3	5,3
Эфсане	53,7±1,2	0,90±0,01	6,9±0,1	8,8±0,3	7,7
Юниол	61,7±1,8	0,93±0,04	6,2±0,9	11,7±0,9	6,7
Янтарная	74,2±3,3	0,95±0,03	5,9±1,0	7,7±1,0	5,3
3-15	70,6±4,4	1,17±0,01	7,2±0,4	9,8±0,5	6,2
12-15	65,0±1,9	0,98±0,01	7,4±0,3	9,9±0,5	7,6
13-15	54,1±0,51	0,73±0,02	6,3±0,8	8,9±0,9	8,6
14-15	58,4±1,8	1,14±0,03	6,3±0,3	7,3±0,2	8,6
20-15	67,3±2,2	0,75±0,01	5,9±0,2	7,9±0,4	7,8
25-15	63,4±0,4	0,80±0,01	6,8±0,2	8,3±0,3	8,5
НСР ₀₅	4,35	0,06	0,38	0,70	0,64

Содержание аскорбиновой кислоты у сортов земляники должно быть не ниже среднего показателя 50–70 мг/100 г (Вигоров, 1972). Отмечено варьирование данного признака от 50,2 (Геркулес) до 85,4 мг/100 г (Ассоль). Основная масса исследуемых сортов и гибридов отвечает требованиям по наличию в ягодах витамина С. Важным компонентом, обуславливающим вкусовые качества ягод земляники, являются органические кислоты, представленные на 80% лимонной кислотой. В небольшом количестве содержатся яблочная (0,05–0,20%) и янтарная (0,02–0,10%) кислоты, совокупность которых придает ягодам своеобразный оригинальный вкус (Лукьянчук, 2007; Жбанова, 2009, 2017; Причко, 2010). Содержание титруемых кислот в ягодах должно быть 0,8–1,0% (Пономарчук, 1974; Мегердичев, 2003; Зубов, 2004; Giampieri, 2014; Арифова, 2019а, 2021а). Большинство сортов имели кислотность в указанных пределах. Изучение содержания растворимых сухих веществ показало варьирование данного признака в пределах от 7,1% (Русановка) до 17,3% (Крымская Ремонтантная). Сорта Айдарина, Альбион, Багряна, Крымская Ремонтантная, Крымчанка 87, Юниол и гибриды 3-15, 12-15 соответствовали технологическим требованиям по содержанию растворимых сухих веществ, предусматривающим их накопление не менее 10%.

Соотношение сахара к кислоте – сахарокислотный индекс (СКИ) наилучшим образом отражает вкусовые качества ягод. В соответствии с требованиями селекционной программы количество сахаров в ягодах земляники должно составлять не менее 7%. Максимальное накопление сахаров (6,9–9,8%) отмечено у сортов: Айдарина, Альбион, Багряна, Зарина, Крымская Ранняя, Русановка, Саника, Эфсане и гибридных форм: Атлантида × Юниол, Санрайз × Геркулес, что позволяет отнести их ягоды к десертным (Арифова, 2015а).

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что гибридные формы по комплексному содержанию биологически активных веществ (сахаров, органических кислот и аскорбиновой кислоты) могут использоваться в селекции как источники данного признака.

Малина. Важными компонентами, обуславливающими вкусовые качества ягод малины, являются сахара, органические кислоты и особенно их соотношение (Арифова, 2019б, 2020а). Оценка химического состава ягод у 24 изучаемых сортов и гибридов малины позволила определить, что по наличию аскорбиновой кислоты лидирующее место занимает гибрид 9/15 (95,2 мг/100 г), за ним следуют сорта Гармония (88,1 мг/100 г), Персея (84,0 мг/100 г) (таблица 4.12). Высокое значение данного элемента отмечено также у гибридных форм 14/15 и 7/15 (74,1–78,4 мг/100 г). Существенно ниже содержание витамина С выявлено у гибрида 28/15 (24,1 мг/100 г). Количество органических кислот у всех изучаемых сортов и гибридов было высокое (1,23–2,19%). Растворимых сухих веществ накапливалось от 12,3 (Бальзам) до 20,2% (Зева). Содержание сахаров менялось от 2,1 (гибрид 28/15) до 12,1% (Зева). Благоприятное соотношение сахаров к кислоте (сахарокислотный индекс 5,0–6,2%) определено у сортов: Викинайт, Гармония, Ковичан, Полка, гибридные формы 7/15, 9/15.

Таблица 4.12 – Показатели химического состава ягод малины, 2011–2020 гг.

Сорт, гибридная форма	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Общий сахар, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахаро кислотный индекс
1	2	3	4	5	6
Бальзам (к)	38,2±1,2	2,19±0,08	9,3±1,1	12,3±0,5	4,2
Викинайт	59,8±1,8	1,37±0,06	6,8±0,9	15,5±0,4	5,0
Гармония	88,1±1,2	1,41±0,10	8,5±1,1	15,1±0,3	6,0
Глен Ампл	47,6±2,2	1,69±0,11	6,0±1,3	14,5±0,3	3,6
Гусар	31,2±3,1	1,05±0,10	3,8±3,4	14,0±0,3	3,6
Зева	43,4±2,0	2,56±0,10	12,1±0,4	20,2±1,2	4,7
Зюгана	55,9±2,5	1,58±0,11	7,3±1,3	16,1±0,9	4,6
Крепыш	29,5±1,8	1,23±0,12	3,8±2,6	13,6±0,3	3,1
Ковичан	33,0±2,8	1,48±0,5	9,2±0,9	17,7±0,8	6,2
Лачка	42,6±2,0	1,58±0,10	6,5±1,1	15,3±0,4	4,1
Марьянушка	53,6±1,7	2,88±0,19	6,2±1,3	15,4±0,4	2,1
Новокитаевская	40,3±1,5	3,28±0,05	9,6±0,4	16,7±0,3	2,9
Одарка	46,2±3,0	3,08±0,03	6,2±1,3	14,9±1,2	2,0
Патриция	31,9±2,5	1,32±0,17	4,5±1,1	14,9±0,3	3,4
Полка	36,6±1,82	1,20±0,15	8,7±0,9	15,6±0,2	7,2
Персея	84,0±2,8	1,70±0,05	8,8±0,9	14,8±0,1	5,2
Сентябрьская	42,1±2,0	1,28±0,10	6,7±1,1	14,3±0,7	5,2
Феномен	31,7±2,0	1,72±0,19	7,0±1,3	16,3±1,0	4,1

Продолжение таблицы 4.12

1	2	3	4	5	6
6/15	56,1±1,7	1,41±0,07	5,9±1,1	14,7±0,7	4,2
7/15	78,4±1,5	1,62±0,05	9,8±0,6	16,3±0,4	6,0
9/15	95,2±0,8	1,41±0,17	9,1±0,7	16,0±0,4	6,4
10/15	69,5±0,9	1,34±0,15	6,4±1,1	15,0±0,5	4,8
14/15	74,1±1,1	1,42±0,05	5,5±1,3	13,8±1,1	3,9
28/15	27,1±1,1	1,32±0,9	2,1±1,1	13,5±0,3	1,5
НСР ₀₅	8,19	0,25	0,93	0,68	0,59

РАЗДЕЛ 5 КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ И МАЛИНЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1 Комплексная оценка сортов и форм земляники и малины

Земляника. Сорта и формы земляники, представленные в коллекции Никитского ботанического сада, изучали по 10-ти хозяйственно ценным признакам: количество цветоносов, цветков и завязи на кусте, средняя масса ягоды, урожай с куста, урожайность на га, засухоустойчивость, оценка вкуса, внешнего вида и общая оценка ягоды (Приложение Д).

Данные в Приложении были использованы, как матрица, для определения сортовых различий по комплексу биологически-ценных признаков методом кластерного анализа. Этим методом выявлена степень сходства между исследуемыми сортами, формами и контрольным сортом на основе эвклидова расстояния. Все сорта и формы сгруппированы по срокам созревания и ремонтантности и представлены в дендограммах (рисунки 5.1 – 5.4).

По схожести проявления признаков и их величине сорта и гибридные формы раннего срока созревания были объединены в три кластера (группы):

1. Крымская Ранняя (к), Дарселект, 10-15;
2. Альба, Русановка, Юниол, 19-15, 18-15, Багряна;
3. Клери, 20-15, Хоней, Антей.

По комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту Крымская Ранняя (16,5 ед. эвклидова расстояния) были отмечены два сорта и две формы 18-15 (16 ед.), Клери (16 ед.), 20-15 (16 ед.), Багряна (19 ед.). По эвклидову расстоянию от контроля и других сортов значительно отличались сорта Хоней (26 ед.), у которого были более низкими количество цветоносов, цветков, завязи на кусте, урожайность и общая оценка ягод и – Антей (34 ед.) с более низкими показателями количества цветоносов и завязи на кусте, урожайности и засухоустойчивости.

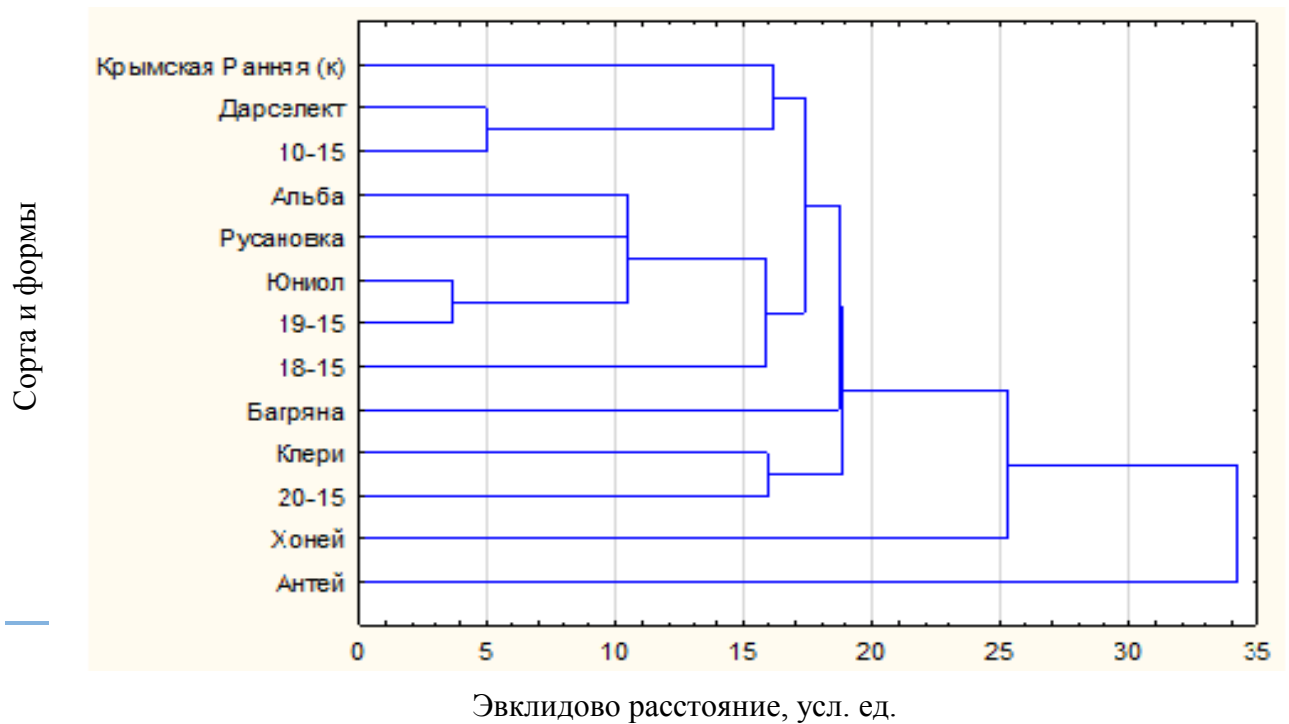


Рисунок 5.1 – Распределение сортов и форм земляники раннего срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

По схожести проявления признаков и их величине сорта и гибридные формы среднего срока созревания были объединены в четыре кластера:

1. Крымчанка 87 (к), Аросса, 1-15, Сирия;
2. Амелия, Заря, 14-15, Презент, Зенга Зенгана, 13-15;
3. Ассоль, 23-15, Зарина, Саника, 12-15;
4. Геркулес, 27-15, 5-15, 6-15, 22-15, Санрайз, 4-15, 25-15.

В группе среднего срока созревания по комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту (14 ед. эвклидова расстояния) были отмечены три сорта и две формы Заря (12 ед.), Презент (13) Зенга Зенгана (17), 14-15 (12), 13-15 (17).

Сорта Ассоль, Зарина, Саника и формы 23-15, 12-15 (23 ед.) по эвклидову расстоянию превышали контроль Крымчанка 87 (14 ед.).

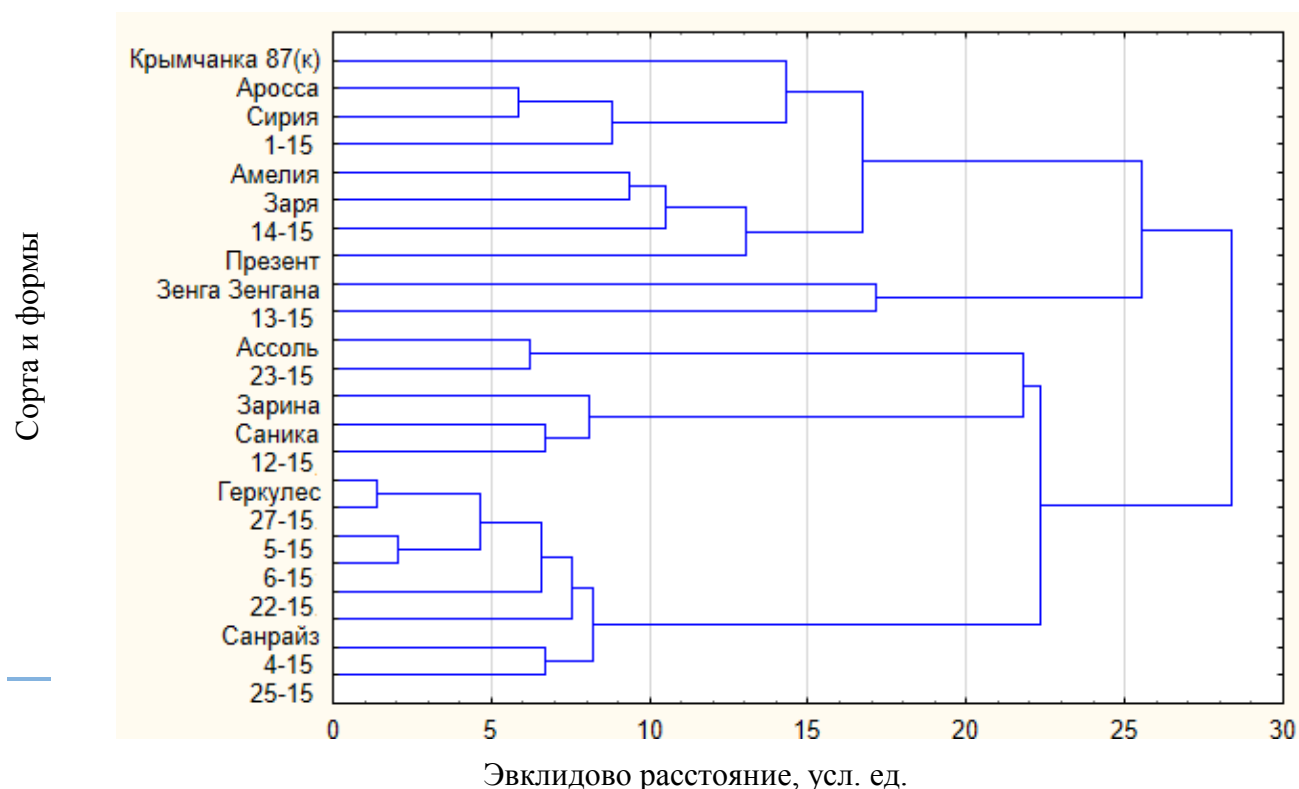


Рисунок 5.2 – Распределение сортов и форм земляники среднего срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

По схожести проявления признаков и их величине сорта и гибридные формы позднего срока созревания были объединены в три кластера:

1. Ред Гонтлет (к), 3-15, 7-15, Адриа;
2. Айдарина, 2-15;
3. Атлантида, Молинг Пандора, Янтарная, Эфсане.

Гибридная форма 11-15 (51 ед.) по количеству цветоносов, завязи на кусте и урожайности уступала контролю Ред Гонтлет.

Наиболее приближенными к контрольному сорту (7 ед. эвклидова расстояния) по комплексу признаков были отмечены две формы: 3-15 (7 ед.), 7-15 (12 ед.).

Сорта Айдарина, Атлантида, Молинг Пандора, Янтарная, Эфсане и гибридная форма 2-15 (26 ед.) по эвклидову расстоянию превышали контроль Ред Гонтлет (7 ед.).

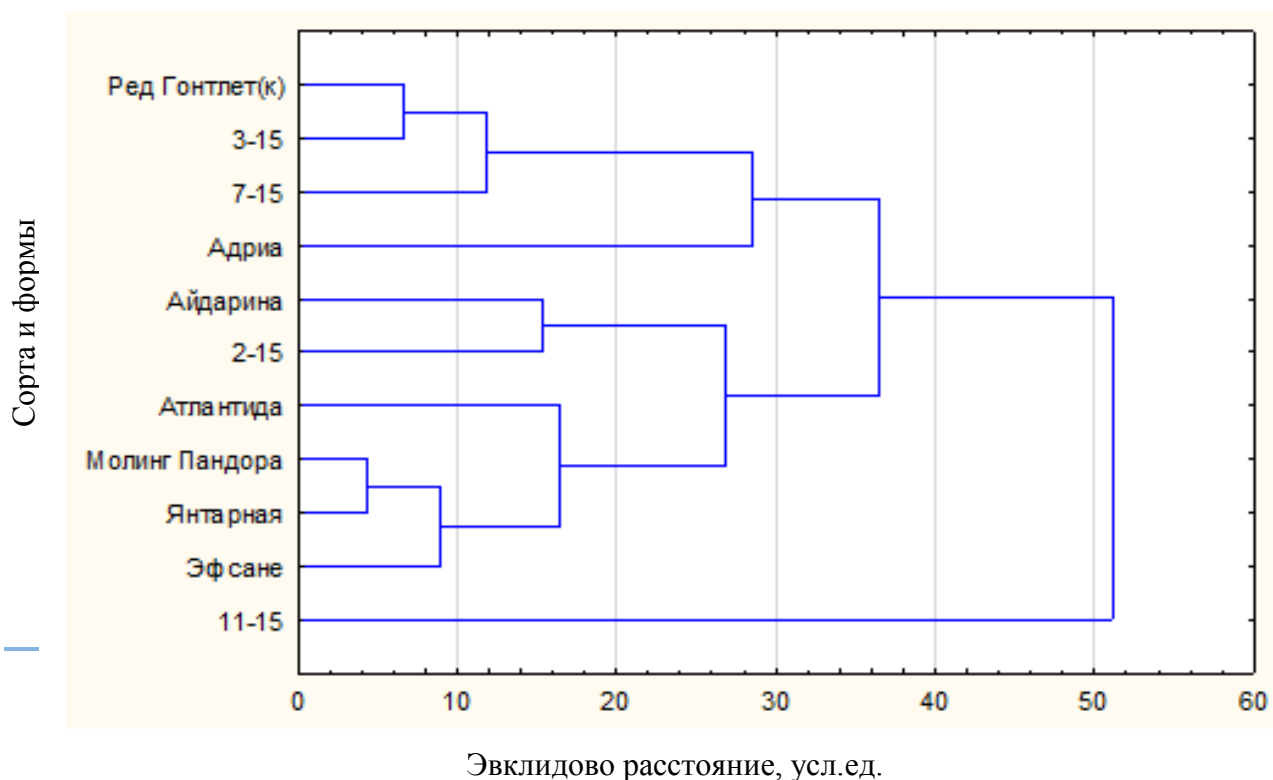


Рисунок 5.3 – Распределение сортов и форм земляники позднего срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

По схожести проявления признаков и их величине ремонтантные сорта были объединены в два кластера:

1. Крымская Ремонтантная (к), Альбион, Елизавета 2, Ирма;
2. Луиза, Тельма, Сан Андреас.

Сорт Аромас превосходил контроль по количеству цветоносов и завязи на кусте, урожайности и был близок к нему по остальным показателям.

По комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту Крымская Ремонтантная (64 ед. эвклидова расстояния) были сорта Альбион, Елизавета 2, Ирма (10 и 18 ед., соответственно).

Для установления взаимосвязи хозяйственно ценных признаков между собой использовали парные коэффициенты корреляции (таблица 5.1), которые определяли между следующими показателями: урожайность, количество цветоносов и ягод на куст, срок и продолжительность цветения, созревания

плодов, сумма осадков в период цветения и созревания плодов, масса, внешний вид, вкус плода, содержание аскорбиновой кислоты, сахаров, сухих веществ в плодах, засухоустойчивость, поражаемость болезнями.

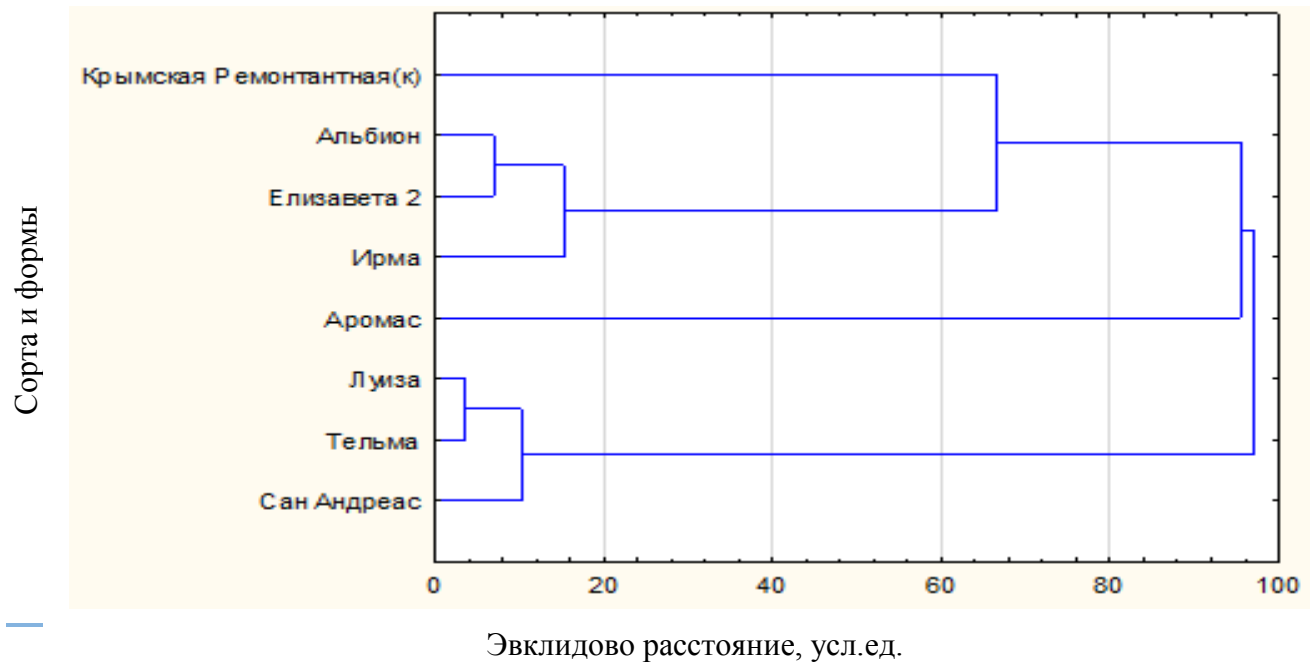


Рисунок 5.4 – Распределение сортов и форм земляники ремонтантного срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

Таблица 5.1 – Корреляционные связи между хозяйственными признаками и климатическими факторами у сортов и гибридных форм земляники ($r \geq 0,60$, $n = 11$)

Показатель		Коэффициент корреляции (r)
1	2	3
Урожайность с единицы площади, ц/га	Масса плода, г	0,62
	Вкус плода, балл	0,33
	Внешний вид, балл	0,32
	Засухоустойчивость, балл	0,70
	Поражаемость белой пятнистостью, балл	0,29
	Поражаемость серой гнилью ягод, балл	0,39
	Кол-во цветков на цветонос, шт.	0,05
	Кол-во цветоносов на куст, шт.	0,69
	Кол-во ягод на куст, шт.	0,89
	Продолжительность созревания, дни	0,64
	Среднесуточная температура воздуха в период созревания, °С	-0,68

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
Урожайность с единицы площади, ц/га	Минимальная температура воздуха в период цветения, °C	-0,68
	Максимальная температура воздуха в период цветения, °C	-0,67
	Сумма осадков в период созревания, май (мм)	0,78
Продолжительность цветения, дни	Продолжительность созревания, дни	0,99
	Минимальная температура воздуха в период цветения, °C	-0,98
	Максимальная температура воздуха в период цветения, °C	-0,22
Масса плода, г	Продолжительность созревания, дни	0,07
	Минимальная температура воздуха при цветение, °C	-0,09
	Среднесуточная температура воздуха при созревании, °C	-0,20
	Максимальная температура воздуха в период созревания, °C	-0,23
	Сумма осадков в период цветения, мм	-0,16
	Сумма осадков в период созревания, май, мм	0,22
	Сумма осадков в период созревания, июнь, мм	-0,13
	Засухоустойчивость, балл	0,71
	Вкус, балл	0,73
	Внешний вид, балл	0,73
	Содержание сухого вещества, %	0,62
	Содержание сухого вещества, %	0,61
Вкус плода, балл	Титруемая кислотность, %	-0,64
	Содержание аскорбиновой кислоты, мг %	0,74
	Сумма осадков в период созревания, май, мм	0,67

В результате было отмечено, что урожайность коррелирует с массой плода ($r = 0,62$), количеством ягод на куст ($r = 0,89$), продолжительностью созревания плодов ($r = 0,64$), количеством цветоносов на куст ($r = 0,69$) (таблица 5.2). Масса плода связана с его внешним видом и вкусом ($r = 0,73$), засухоустойчивостью ($r = 0,71$), содержанием сухого вещества ($r = 0,62$). Вкус плода коррелирует с содержанием аскорбиновой кислоты ($r = 0,74$) и органических кислот ($r = -0,64$).

В результате корреляционного анализа перспективных сортов определена величина и существенность связи урожайности с климатическими факторами окружающей среды. Для определения достоверности коэффициентов корреляции использовали критерий Стьюдента:

$$t_{расч} = \frac{r * \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad [1]$$

где n – объем выборки. Величину t расч. сравнивали с табличным значением критерия Стьюдента t табл. при числе степеней свободы, равным $(n - 2)$. Если t расч. больше t табл., то подтверждается связь между признаками. В связи с этим, существенными были коэффициенты корреляции от 0,63 и выше.

Таблица 5.2 – Корреляция урожайности перспективных сортов земляники с показателями, влияющими на ее формирование ($r \geq 0,63$, $n = 10$)

Показатели	Ассоль	Саника	Зарина	Айдарина	Эфсане	Ред Гонтлет (к)
Продолжительность созревания, дни	0,70	0,63	0,60	0,84	0,69	0,85
Устойчивость к засухе, балл	0,70	0,71	0,73	0,71	0,70	0,72
Поражаемость белой пятнистостью, балл	–0,77	–0,82	–0,90	–0,99	–0,60	–0,54
Поражаемость серой гнилью, балл	–0,94	–0,63	–0,94	–0,81	–0,92	–0,89
Среднесуточная температура воздуха в период цветения, °С	–0,56	–0,76	–0,73	–0,92	–0,81	–0,93
Максимальная температура воздуха в период цветения, °С	–0,45	–0,93	–0,94	–0,77	–0,90	–0,76
Минимальная температура воздуха в период цветения, °С	–0,62	–0,71	–0,68	–0,89	–0,76	–0,90
Сумма осадков в период цветения, мм	–0,95	–0,40	–0,44	–0,69	–0,32	–0,67
Относительная влажность в период цветения, %	–0,47	–0,92	–0,94	–0,75	–0,32	–0,74
Среднесуточная температура воздуха в апреле, °С	–0,52	–0,29	–0,24	–0,57	–0,36	–0,59
Среднесуточная температура воздуха в мае, °С	–0,93	–0,99	–0,99	–0,96	–0,99	–0,96
Среднесуточная температура воздуха в июне, °С	–0,45	–0,40	–0,44	–0,49	–0,32	–0,37
Сумма осадков в мае, мм	0,95	0,99	0,99	0,93	0,99	0,92
Сумма осадков в июне, мм	–0,98	–0,25	–0,30	0,05	–0,18	0,07
Сумма осадков в июле, мм	–0,93	–0,26	–0,22	–0,55	–0,34	–0,56

У контрольного сорта Ред Гонтлет на основе корреляционного анализа была выявлена достоверная положительная зависимость урожайности от продолжительности цветения ($r = 0,80$), продолжительности созревания ($r = 0,85$), суммы осадков в период роста завязи ($r = 0,92$), устойчивости к засухе ($r = 0,72$). Отрицательная зависимость отмечена от среднесуточной ($r = -0,93$), максимальной ($r = -0,76$) и минимальной ($r = -0,90$) температур воздуха, относительной влажности воздуха ($r = -0,74$) во время цветения, поражаемости серой гнилью ($r = -0,89$).

На урожайность сорта Ассоль значительное положительное влияние оказывали: продолжительность цветения и созревания, устойчивость к засухе ($r = 0,70$) сумма осадков в период формирования и роста плодов ($r = 0,95$) и отрицательное – среднесуточная температура и сумма осадков в период созревания ягод ($r = -0,93$), поражаемость серой гнилью ($r = -0,94$).

У сорта Саника корреляционный анализ выявил достоверную положительную зависимость урожайности от продолжительности созревания ягод ($r = 0,63$), устойчивости к засухе ($r = 0,71$), суммы осадков в период роста плодов ($r = 0,99$) и обратную зависимость от среднесуточной ($r = -0,73$), максимальной ($r = -0,93$) и минимальной ($r = -0,71$) температур воздуха, относительной влажности воздуха ($r = -0,92$) во время цветения, поражаемости белой пятнистостью ($r = -0,82$), серой гнилью ($r = -0,63$).

У сорта Зарина выявлена прямая связь урожайности с устойчивостью к засухе ($r = 0,73$) и суммой осадков в период роста плодов ($r = 0,99$) и обратная – с поражаемостью белой пятнистостью ($r = -0,90$), серой гнилью ($r = -0,94$), максимальной ($r = -0,94$) и минимальной ($r = -0,68$) температурами, относительной влажностью воздуха ($r = -0,94$) во время цветения.

У сорта Айдарина определение корреляционной взаимосвязи урожайности с исследуемыми признаками показало, что наибольшие коэффициенты корреляции ($r = 0,79-0,93$) наблюдали с продолжительностью цветения, созревания и суммой осадков в период созревания; отрицательную связь – со среднесуточной ($r = -0,92$), максимальной ($r = -0,77$) и минимальной ($r = -0,89$) температурами воздуха

во время цветения, относительной влажностью воздуха ($r = -0,75$), с суммой осадков ($r = -0,69$) в этот период, а также поражаемостью белой пятнистостью ($r = -0,99$), серой гнилью ($r = -0,81$).

У сорта Эфсане корреляционный анализ показал достоверную положительную зависимость урожайности от продолжительности цветения ($r = 0,63$), продолжительности созревания ($r = 0,69$), суммы осадков в период формирования завязи ($r = 0,99$), устойчивости к засухе ($r = 0,70$), поражаемости серой гнилью ($r = 0,99$), отрицательную – от максимальной ($r = -0,90$) и минимальной ($r = -0,76$) температур воздуха во время цветения.

Малина. Сорта и формы малины коллекции Никитского ботанического сада изучали по 11-ти хозяйственно ценным признакам: количество плодовых веточек, завязи на кусте, средняя масса ягоды, урожай с побега, урожайность на га, засухоустойчивость, оценка вкуса, внешнего вида и общая оценка ягоды (Приложение Е).

Данные в Приложении были использованы, как матрица, для определения сортовых различий по комплексу биологически-ценных признаков методом кластерного анализа. Этим методом выявлена степень сходства между исследуемыми сортами, формами и контрольным сортом на основе эвклидова расстояния. Все сорта и формы объединены в группы по срокам созревания и ремонтантности и представлены в дендрограммах (рисунки 5.5–5.7).

По схожести проявления признаков и их величине сорта и гибридные формы раннего срока созревания были объединены в два кластера (группы):

1. Иллюзия (к), Саня, Струнка;
2. Лачка, Новокитаевская, Метеор, 5/15.

Гибридная форма 3/15 (50 ед.) значительно превосходит контроль Иллюзия (9 ед. эвклидово расстояние) по шести признакам (количество плодовых веточек, завязи на кусте, средняя масса ягоды, урожай с побега, урожайность на га, засухоустойчивость), сорт Персея (130 ед.) – по всем признакам.

По комплексу признаков наиболее близким к контрольному сорту был отмечен сорт Саня (9 ед.).

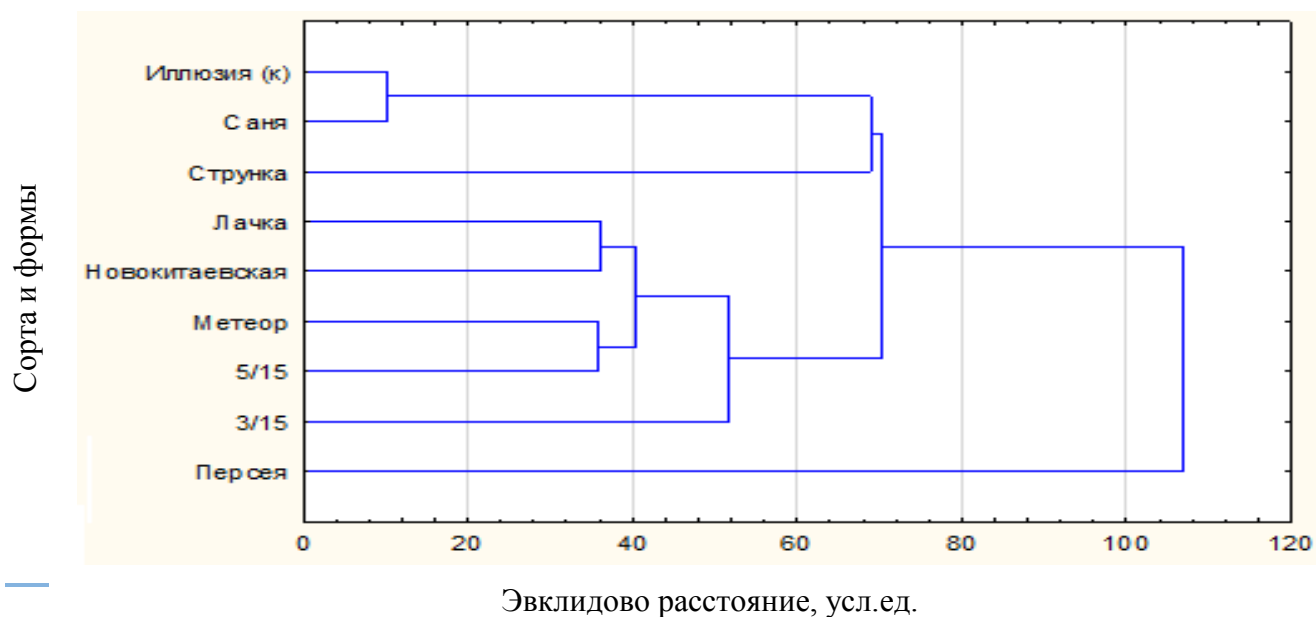


Рисунок 5.5 – Распределение сортов и форм малины раннего срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

В группе сортов среднего срока созревания по схожести проявления признаков и их величине близкими являются сорта и гибридные формы, объединенные в четыре кластера:

1. Бальзам (к), Гусар, 22/15, Ковичан, 4/15, 14/15, Глен Ампл, Таруса, Патриция;
2. Любетовская, Фантазия, Рось;
3. Казачка, Одарка, Марьянушка;
4. Крепыш, 7/15, 13/15, 18/15.

Сорта Феномен (70 ед.) и Викинайт (104 ед.) превышали контрольный сорт Бальзам (40 ед.) по признакам: количество ягод на побег; средняя масса ягоды; урожайность; засухоустойчивость. Сорт Гармония (145 ед. эвклидова расстояния) значительно превосходил контроль по всем 11 признакам.

Близкими к контролю по комплексу признаков находились сорта и гибридные формы Глен Ампл, Таруса (39 ед.), Любетовская, Фантазия (36 ед.), 13/15, 18/15 (44 ед.). Сорт Патриция (50 ед.) по признакам средняя масса и урожай

с плодоносящего побега превышал контроль, по остальным показателям был близок к контролю.

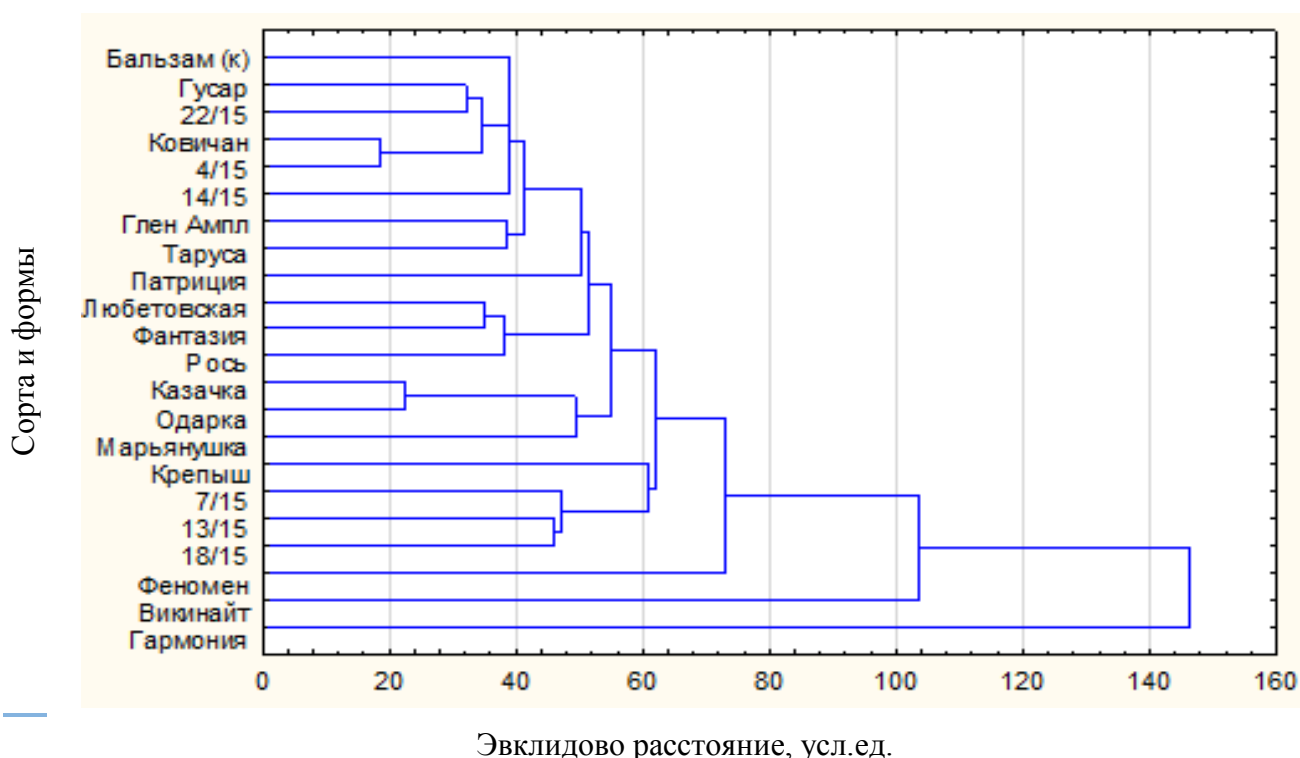


Рисунок 5.6 – Распределение сортов и форм малины среднего срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

По схожести проявления признаков и их величине близкими являются ремонтантные сорта и гибридные формы, объединенные в три кластера:

1. Геракл (к), Брянское Диво, Зюгана, Голден Куин, Утренняя Роза, Примара, Зева;
2. Полка, 10/15, 28/15, Брусвяна, Сентябрьская, 1/15, Недосыгаемая;
3. 6/15, 9/15.

Сорт Недосыгаемая (85 ед.) отличался от контрольного и других сортов количеством завязи, числом продуктивных побегов и урожайностью. Значительные отличия были отмечены у гибридных форм 6/15, 9/15 (190 ед. эвклидова расстояния) по всем признакам, в сравнении с контрольным сортом

Геракл (35 ед.). Показатели остальных сортов и гибридных форм были близки к контролю.

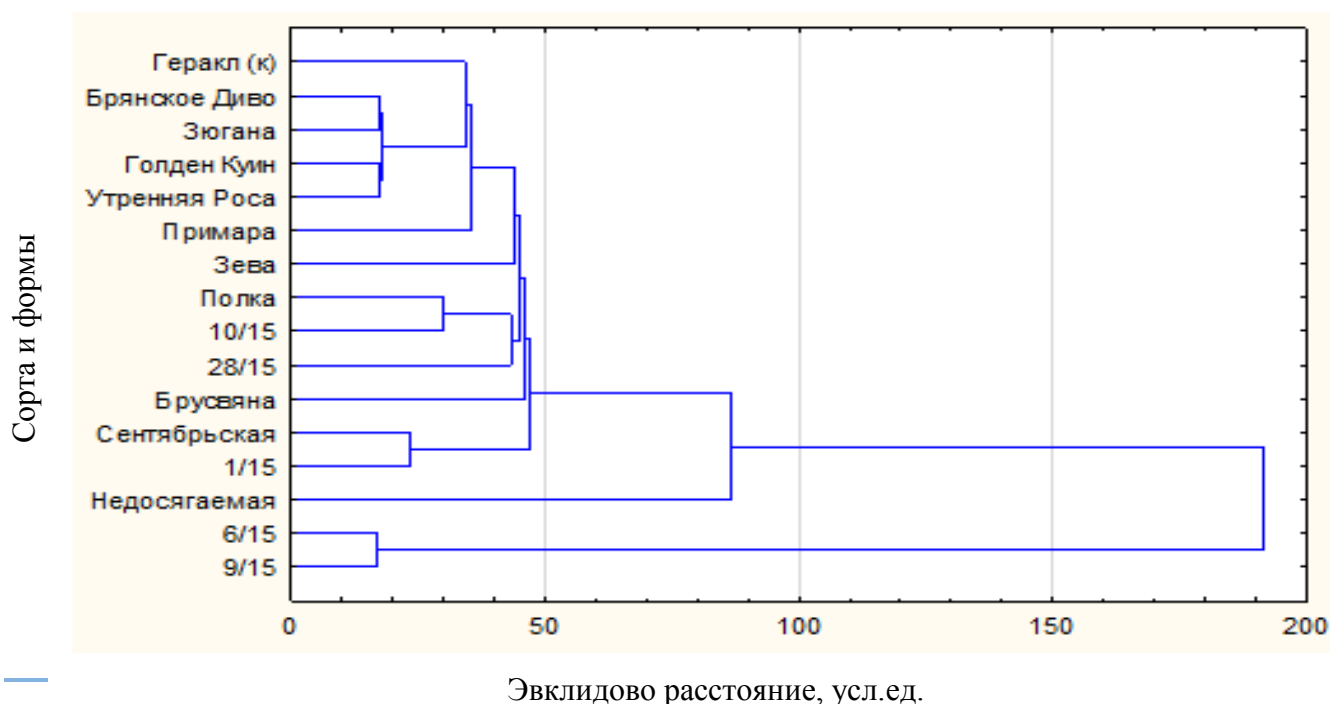


Рисунок 5.7 – Распределение сортов и форм малины ремонтантного срока созревания по комплексу хозяйственно ценных признаков

Для определения взаимосвязи хозяйственно ценных признаков между собой использовали парные коэффициенты корреляции (таблица 5.3). Коэффициенты парной корреляции между показателями такие, как урожайность, количество плодовых веточек и ягод на куст, количество продуктивных побегов на погонный м, засухоустойчивость, срок и продолжительность цветения и созревания плодов, сумма осадков в период цветения и созревания плодов, масса, внешний вид, вкус плода, содержание аскорбиновой кислоты, сахаров, сухих веществ в плодах.

Данные корреляционного анализа показали величину и достоверность связи, для определения которой использовали критерий Стьюдента. В связи с этим, достоверными были коэффициенты корреляции от 0,63 и выше.

В результате определения коэффициентов парной корреляции между хозяйственными признаками было отмечено, что урожайность коррелирует с

массой плода ($r = 0,74$), количеством продуктивных побегов ($r = 0,75$), латерал на побег ($r = 0,92$). Выявлена положительная корреляционная связь продолжительности цветения с продолжительностью созревания плодов ($r = 0,99$).

Таблица 5.3 – Корреляционные связи между хозяйственными признаками и климатическими факторами у сортов и гибридных форм малины ($r \geq 0,63$, $n = 10$)

Показатель		Коэффициент корреляции (r)
Урожай с единицы площади, ц/га	Масса плода, г	0,74
	Засухоустойчивость, балл	0,74
	Количество продуктивных побегов, шт.	0,75
	Количество латерал на побег, шт.	0,92
	Количество ягод на латерал, шт.	0,40
	Продолжительность созревания, дни	0,44
Продолжительность цветения, дни	Продолжительность созревания, дни	0,99
	Минимальная температура воздуха в период цветения, °C	-0,98
	Среднесуточная температура воздуха в период цветения, °C	-0,96
Продолжительность созревания, дни	Среднесуточная температура воздуха в период цветения, °C	-0,98
Масса плода, г	Засухоустойчивость, балл	0,95
	Количество продуктивных побегов, шт.	0,81
	Количество цветonoсов на побег, шт.	0,80
	Количество ягод на латерал, шт.	0,70
	Внешний вид, балл	0,97
	Вкус, балл	0,96
	Содержание сухого вещества, %	0,90
	Титруемая кислотность, %	-0,90
	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	0,96
	Среднесуточная температура воздуха в период созревания, °C	-0,15
	Максимальная температура воздуха в период созревания, °C	-0,16
	Сумма осадков в период созревания, мм	-0,15
Вкус плода, балл	Содержание сухого вещества, %	0,61
	Титруемая кислотность, %	-0,64
	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	0,74
	Сумма осадков в период созревания, мм	-0,15

Масса плода связана с внешним видом и вкусом плода ($r = 0,97$), засухоустойчивостью ($r = 0,95$), количеством продуктивных побегов ($r = 0,81$), количеством цветоносов на побег ($r = 0,80$), количеством латерал ($r = 0,70$), содержанием сухого вещества ($r = 0,90$) (Адамень, 2018). Вкус плода коррелирует с содержанием аскорбиновой кислоты ($r = 0,74$) и титруемых кислот ($r = -0,64$).

Данные корреляционного анализа позволили определить величину и существенность связи урожайности малины контрольного сорта Бальзам и перспективного сорта Гармония с климатическими факторами окружающей среды (таблица 5.4). Для определения достоверности коэффициентов корреляции использовали критерий Стьюдента. Он показал, что достоверными были коэффициенты корреляции от 0,87 и выше.

Таблица 5.4 – Корреляция урожайности малины контрольного сорта Бальзам и перспективного сорта Гармония с показателями, влияющими на ее формирование ($r \geq 0,87$, $n = 5$)

Показатели	Бальзам (к)	Гармония
Продолжительность цветения, дни	0,96	0,91
Продолжительность созревания, дни	0,65	0,87
Устойчивость к засухе, балл	0,99	0,88
Среднесуточная температура воздуха в период цветения, °С	0,87	0,76
Максимальная температура воздуха в период цветения, °С	-0,99	-0,97
Минимальная температура воздуха в период цветения, °С	-0,40	-0,81
Максимальная температура воздуха в период созревания, °С	-0,99	-0,86
Сумма осадков в период цветения, мм	0,72	0,83
Относительная влажность в период цветения, %	-1,0	-0,81
Среднесуточная температура воздуха в мае, °С	0,89	0,97
Среднесуточная температура воздуха в июне, °С	-0,72	-0,83
Сумма осадков в июне, мм	0,94	0,99
Сумма осадков в июле, мм	-0,47	-0,99

Исследования показали достоверную отрицательную зависимость урожайности контрольного сорта Бальзам от максимальной температуры воздуха в период цветения и формирования урожая ($r = -0,93$), относительной влажности воздуха в период цветения ($r = -1,0$); положительную корреляцию от продолжительности цветения ($r = 0,96$), среднесуточной температуры воздуха в период цветения ($r = 0,87$), устойчивости к засухе ($r = 0,99$) и суммы осадков в период роста завязи ($r = 0,94$).

У сорта Гармония отмечена положительная зависимость урожайности от продолжительности цветения ($r = 0,91$), продолжительности созревания ($r = 0,87$), суммы осадков в период роста завязи ($r = 0,99$), устойчивости к засухе ($r = 0,88$). Отрицательная зависимость отмечена от максимальной температуры воздуха в период цветения ($r = -0,97$), суммы осадков в период созревания ($r = -0,99$).

Для анализа полученных данных в исследованиях был использован множественный регрессионный анализ, показывающий взаимосвязь урожайности (Y) от влияния изученных факторов ($X_1 - X_{20}$). X_1 – поражение пятнистостями, X_2 – поражение серой гнилью ягод, X_3 – сумма эффективных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_4 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_5 – сумма эффективных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_6 – сумма активных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_7 – сумма эффективных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_8 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_9 – сумма эффективных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_{10} – максимальная температура в период созревания, X_{11} – среднесуточная температура $^\circ\text{C}$ воздуха в период цветения, X_{12} – максимальная температура $^\circ\text{C}$ воздуха в период цветения, X_{13} – минимальная t $^\circ\text{C}$ воздуха в период цветения, X_{14} – сумма осадков в период цветения, X_{15} – относительная влажность в период цветения, X_{16} – продолжительность цветения, X_{17} – максимальная температура в мае, X_{18} – устойчивость к засухе, X_{19} – сумма осадков в мае, X_{20} – сумма осадков в июне.

В программе «Statistica 10» использовали пошаговую процедуру с включением в уравнение существенных переменных.

Уравнение множественной регрессии контрольного сорта земляники Ред Гонтлет имеет следующий вид:

$$Y = -462,8 - 8,1X_2 + 0,3X_4 + 0,01X_8 + 0,2X_{14} + 4,5X_{16} + 11,3X_{18}, \text{ где}$$

X_2 – поражение серой гнилью ягод, X_4 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_8 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_{14} – сумма осадков в период цветения, X_{16} – продолжительность цветения, X_{18} – устойчивость к засухе.

Высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_2 (–8,1), X_{16} (4,5), X_{18} (11,3). Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,99$ и коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,98$, который обозначает долю изменчивости урожайности (Y) от воздействия факторов $X_1 - X_{20}$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 5,1 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Уравнение множественной регрессии сорта Айдарина имеет следующий вид: $Y = -82,6 - 79,7X_2 - 1,1X_{12} - 5,6X_{13} + 1,9X_{15} + 9,2X_{19} + 0,01X_{20}$, где X_2 – поражение серой гнилью ягод, X_{12} – максимальная температура воздуха в период цветения, X_{13} – минимальная температура воздуха в период цветения, X_{15} – относительная влажность в период цветения, X_{19} – сумма осадков в мае, X_{20} – сумма осадков в июне.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признака: X_2 (–79,7), X_{13} (–5,6), X_{19} (9,2). Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,99$ и коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,98$, который обозначает долю изменчивости урожайности (Y) от воздействия факторов $X_1 - X_{20}$.

Изменчивость (вариабельность) урожайности Y на 99% обусловлена воздействием факторов $X_1 - X_{20}$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 5,1 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Уравнение множественной регрессии сорта Зарина имеет следующий вид:

$$Y = 255,1 + 1,4X_5 + 0,20X_6 + 0,2X_8 + 0,3X_9 + 17,7X_{11} - 13,1X_{13}, \text{ где}$$

X_5 – сумма эффективных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_6 – сумма активных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_8 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_9 – сумма эффективных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_{11} – среднесуточная температура воздуха в период цветения, X_{13} – минимальная температура воздуха в период цветения.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_{11} (17,7), X_{13} (–13,1).

Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,95$, а коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,90$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 5,7 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Уравнение множественной регрессии сорта Саника имеет следующий вид:

$$Y = 66,5 - 15,4X_1 + 0,3X_6 + 0,01X_7 + 0,2X_8 - 8,9X_{12} - 0,4X_{19}, \text{ где}$$

X_1 – поражение пятнистостями, X_6 – сумма активных температур $> +10^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_7 – сумма эффективных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_8 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до созревания, X_{12} – максимальная температура воздуха в период цветения, X_{19} – сумма осадков в мае.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (–15,4), X_{12} (–8,9).

Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,98$, а коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,96$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 6,1 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Уравнение множественной регрессии сорта Эфсане имеет следующий вид:

$$Y = -387,8 - 114,7X_1 + 0,6X_3 + 0,02X_8 + 0,03X_{10} + 22,8X_{18} - 0,1X_{19}, \text{ где}$$

X_1 – поражение пятнистостями, X_3 – сумма эффективных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года до цветения, X_8 – сумма активных температур $> +5^\circ\text{C}$ от начала года

до созревания, X_{10} – сумма активных температур $> + 10^{\circ}\text{C}$ от начала года до созревания, X_{18} – устойчивость к засухе, X_{19} – сумма осадков в мае.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_1 (–114,7), X_{18} (22,8).

Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,99$ и коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,98$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 6,0 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Уравнение множественной регрессии сорта Ассоль имеет следующий вид:

$$Y = 254,7 + 1,2X_9 + 21,8X_{11} - 14,2X_{12} + 5,2X_{16} + 5,6X_{17} - 7,0X_{19}, \text{ где}$$

X_9 – сумма эффективных температур $> + 10^{\circ}\text{C}$ от начала года до созревания, X_{11} – среднесуточная температура воздуха в период цветения, X_{12} – максимальная температура воздуха в период цветения, X_{16} – продолжительность цветения, X_{17} – максимальная температура воздуха в мае, X_{19} – сумма осадков в мае.

Наиболее высокие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: X_{11} (21,8), X_{12} (–14,2), X_{16} (5,2), X_{17} (5,6), X_{19} (–7,0).

Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,95$, коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,90$. В соответствии с критерием Фишера $F_{\text{факт}} 6,0 > F_{\text{теор}} 4,41$ при уровне значимости $p = 0,05$, что показывает достоверность коэффициента множественной детерминации R^2 .

Математические модели продуктивности новых сортов земляники, полученных на основе статистических расчетов позволяют прогнозировать их урожайность и продвигать наиболее адаптивные генотипы в новые районы возделывания, в зависимости от сочетания экологических факторов.

Земляника. Сорта и формы земляники коллекции Никитского ботанического сада изучали по основным биохимическим показателям: растворимым сухим веществам; титруемой кислотности; аскорбиновой кислоте, сахарам и вкусовым качествам (таблица 5.5).

Высокие показатели вкуса плодов (4,8–5,0 балла) наблюдали у следующих сортов и форм: Айдарина, Ассоль, Зарина, Эфсане, 3-15 Атлантида $\times$ Юниол, 12-

15 Санрайз × Геркулес, 25-15 Янтарная × Зенга Зенгана, у контрольного сорта Крымчанка 87 (4,7 балла) (Арифова, 2019а, 2021а).

Таблица 5.5 – Показатели химического состава и вкуса ягод земляники, 2011–2020 гг.

Сорт	Вкус, балл	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Общий сахар, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахарокислотный индекс
Аросса	4,0	70,2	1,0	6,5	9,0	6,8
Айдарина	5,0	77,6	1,0	7,5	10,2	7,6
Ассоль	4,8	85,4	0,8	6,4	9,0	8,0
Альбион	4,0	65,7	0,8	9,8	12,3	11,9
Аромас	3,9	56,2	0,9	4,8	9,4	5,3
Атлантида	4,4	76,1	1,0	6,6	8,5	6,9
Альба	4,0	59,0	1,0	5,9	7,7	5,8
Багряна	4,0	84,0	1,2	7,5	10,6	6,0
Геркулес	4,5	50,2	1,1	5,6	9,0	5,3
Зарина	4,8	79,9	0,8	8,7	8,7	10,5
Крымская Ранняя	4,5	69,3	0,9	7,4	9,9	8,6
Крымская Ремонтантная	4,6	66,3	1,1	5,9	17,3	5,2
Крымчанка 87(к)	4,7	83,4	0,9	6,4	10,5	6,8
Клери	4,5	53,2	0,8	6,1	8,5	7,6
Луиза	3,9	55,2	1,2	6,0	8,4	5,2
Презент	4,0	79,9	0,8	5,9	8,7	7,1
Ред Гонтлет (к)	3,8	33,7	1,2	5,5	8,3	4,7
Русановка	4,6	69,6	0,7	7,5	7,1	11,0
Санрайз	4,1	53,5	0,8	4,9	7,9	6,5
Саника	4,7	58,5	1,1	6,9	9,0	6,4
Хоней	4,0	58,3	1,1	5,8	8,7	5,3
Эфсане	4,9	53,7	0,9	6,9	8,8	7,7
Юниол	4,5	61,7	0,9	6,2	11,7	6,7
Янтарная	4,5	74,2	1,0	5,9	7,7	5,3
3-15	4,8	70,6	1,2	7,2	9,8	6,2
12-15	4,9	65,0	1,0	7,4	9,9	7,6
13-15	4,5	54,1	0,7	6,3	8,9	8,6
14-15	4,3	58,4	1,1	6,3	7,3	8,6
20-15	4,5	67,3	0,8	5,9	7,9	7,8
25-15	4,9	63,4	0,8	6,8	8,3	8,5
Хср	4,4±0,07	65,1±2,2	0,9±0,03	6,6±0,19	9,3±0,35	7,2±0,32
V, %	8,2	18,3	16,7	15,2	20,4	25,0

Повышенным содержанием аскорбиновой кислоты (76,1–85,4 мг/100 г) выделялись сорта: Айдарина, Ассоль, Атлантида, Багряна, Зарина, Презент, в

контроле 83,4 мг/100 г; титруемой кислотности (1,1–1,2%) – сорта и формы: Багряна. Геркулес, Крымская Ремонтантная, Луиза, Саника, Хоней, 3-15 Атлантида × Юниол, 14-15 Санрайз × Клери; общего сахара (7,5–9,8%) – Айдарина, Альбион, Багряна, Зарина, Русановка, в контроле 6,4%); сухих веществ (10,6–17,3%), – сорта: Альбион. Багряна, Крымская Ремонтантная, Юниол, в контроле 10,5%; сахарокислотного индекса (8,0–11,9) – сорта и формы: Ассоль, Альбион, Зарина, Крымская Ранняя, 13-15 Санрайз × Зенга Зенгана, 14-15 Санрайз × Клери, 14-15 Санрайз × Клери, в контроле 6,8.

Наименьшей вариабельностью (8,2–16,7%) характеризовались такие признаки, как вкус плодов и содержание общего сахара, титруемая кислотность, а наибольшей (18,3–25,0%) – содержание аскорбиновой кислоты, сухих веществ, сахарокислотный индекс.

Данные в таблице 5.5 были использованы, как матрица, для определения сортовых различий по комплексу биохимических показателей и вкуса ягод методом кластерного анализа.

Этим методом выявлена степень сходства между исследуемыми сортами и контрольным сортом на основе эвклидова расстояния. Все сорта сгруппированы по химическому составу и вкусу плодов, которые отражены в дендрограмме (рисунок 5.8).

По схожести проявления признаков и их величине сорта и формы земляники были объединены в пять кластеров:

1. Аросса, 3-15 Атлантида × Юниол, Крымская Ранняя, 20-15, 12-15, 25-15, Русановка, Юниол;
2. Аромас, Луиза, Альба, Хоней, Саника;
3. Клери, Эфсане, 13-15, Санрайз, 14-15, Геркулес;
4. Айдарина, Атлантида, Янтарная, Презент, Ассоль, Багряна, Крымчанка 87 (к), Зарина;
5. Альбион, Крымская Ремонтантная, Ред Гонтлет.

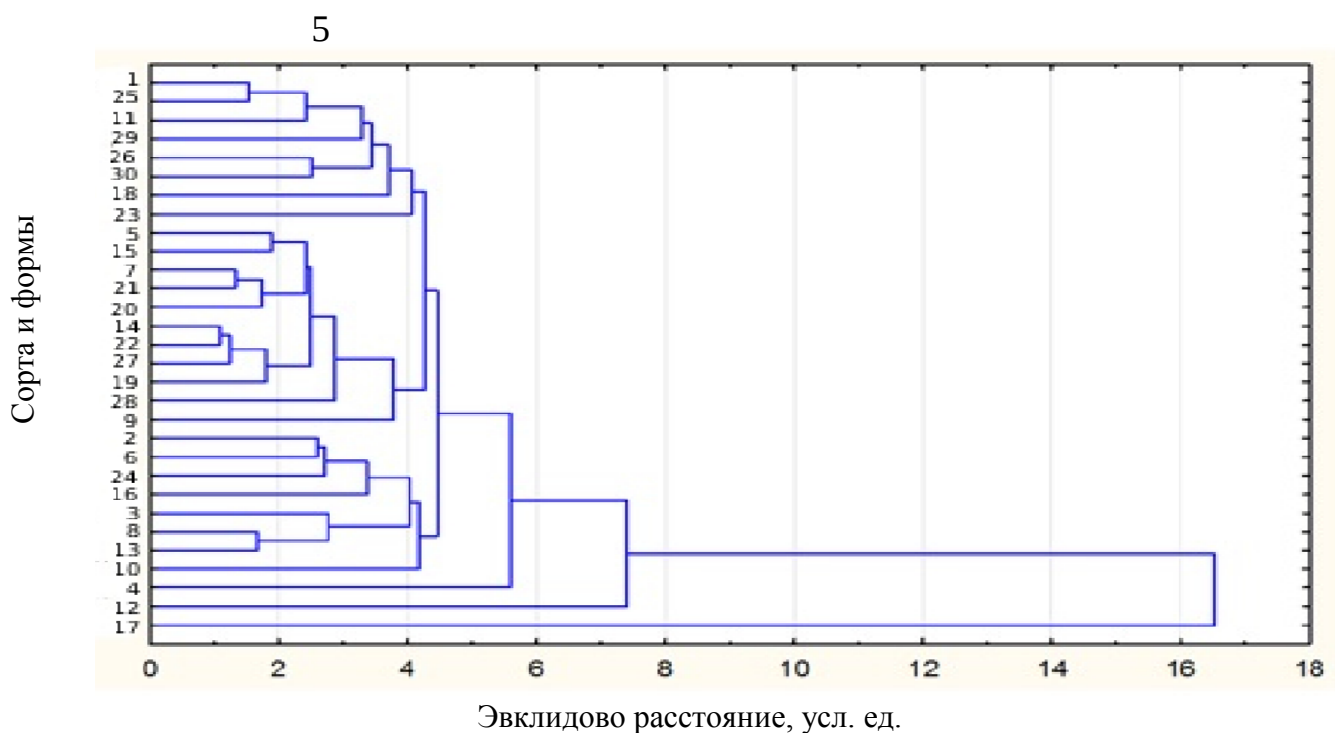


Рисунок 5.8 – Распределение сортов и форм земляники по химическому составу и вкусу плодов

1. Аросса; 2. Айдарина; 3. Ассоль; 4. Альбион; 5. Аромас; 6. Атлантида; 7. Альба; 8. Багряна; 9. Геркулес; 10. Зарина; 11. Крымская Ранняя; 12. Крымская Ремонтантная; 13. Крымчанка 87 (к); 14. Клери; 15. Луиза; 16. Презент; 17. Ред Гонтлет; 18. Русановка; 19. Санрайз; 20. Саника; 21. Хоней; 22. Эфсане; 23. Юниол; 24. Янтарная; 25. 3-15 Атлантида × Юниол; 26. 12-15 Санрайз × Геркулес; 27. 13-15 Санрайз × Зенга Зенгана; 28. 14-15 Санрайз × Клери; 29. 20-15 Хоней × Клери; 30. 25-15 Янтарная × Зенга Зенгана.

По комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту Крымчанка 87 (1,7 ед. эвклидова расстояния) было отмечено пять сортов и форм: Багряна (1,6 ед.), Санрайз (1,8 ед.), Саника (1,7 ед.), Луиза (2,0 ед.) и Аромас (2,0 ед.). Эвклидово расстояние показало, что от контроля значительно отличались сорта Крымская Ремонтантная (7,4 ед.), у которого наблюдали очень высокое содержание сухих веществ в плодах, и Ред Гонтлет (16,5 ед.) с низкими показателями вкуса плодов, содержания в них аскорбиновой кислоты, сахарокислотного индекса.

Для определения наиболее важных параметров, влияющих на группировку сортов в кластеры, был применен факторный анализ с использованием метода главных компонент, а для минимизации числа переменных с высокой факторной нагрузкой – метод вращения факторов Varimax. После его применения исследуемые показатели трансформировались до двух факторов с нагрузками более 0,7 (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Факторный анализ элементов химического состава и вкуса плодов земляники (n=30)

Переменные	Факторные нагрузки > 0,70	
	фактор 1	фактор 2
Вкус плода, балл	0,45	0,44
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,37	0,59
Титруемая кислотность, %	–0,81*	0,24
Общий сахар, %	0,61	0,57
Растворимые сухие вещества, %	–0,26	0,78*
Сахарокислотный индекс	0,93*	0,12
Общая дисперсия	2,32	1,55
Доля от общей дисперсии	0,39	0,26

Примечание: * – существенные значения при $P=0,95$

Первый фактор включал следующие значимые признаки: титруемая кислотность и сахарокислотный индекс (факторный вес составил –0,81 – 0,93); второй фактор – содержание сухих веществ (0,78). Доля влияния первого фактора в общей дисперсии составляла 39%, второго фактора – 26%. Следует отметить, что показатель второго фактора – сахарокислотный индекс является самым важным из всех остальных, так как обуславливает 26% в общей доле дисперсии.

Определение корреляционной взаимосвязи вкусовых показателей и химического состава плодов у сортов и форм земляники показало, что высокие коэффициенты корреляции ($r = 0,42 - 0,74$) наблюдали между содержанием аскорбиновой кислоты и общего сахара, титруемой кислотностью и сахарокислотным индексом, содержанием общего сахара и сахарокислотным индексом. Проявилась склонность взаимосвязи ($r = 0,33 - 0,34$) вкуса ягод с

содержанием аскорбиновой кислоты, общего сахара и сахарокислотным индексом (таблица 5.7).

Таблица 5.7 – Корреляционная взаимосвязь вкусовых показателей и химического состава плодов у сортов и форм земляники, (n=30)

Показатель		Коэффициент корреляции (r)
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Общий сахар, %	0,42*
Титруемая кислотность, %	Сахарокислотный индекс	-0,68*
Сахарокислотный индекс	Общий сахар, %	0,75*
Вкус плодов, балл	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,33
	Общий сахар, %	0,34
	Сахарокислотный индекс	0,33

Примечание: * – существенные значения r при P=0,95

Таким образом, выявлена наиболее существенная корреляционная связь сахарокислотного индекса с биохимическими показателями плодов земляники.

Для анализа полученных данных в исследованиях был использован множественный регрессионный анализ, показывающий взаимосвязь сахарокислотного индекса (Y) со вкусом и химическим составом ягод земляники (X_1 – X_5).

Уравнение множественной регрессии имеет следующий вид: $Y = 7,34 - 0,03X_1 - 0,02X_2 - 6,47X_3 + 1,25X_4 - 0,11X_5$, где Y – сахарокислотный индекс, X_1 – вкус плодов, X_2 – аскорбиновая кислота, X_3 – титруемая кислотность, X_4 – общий сахар, X_5 – сухие вещества.

Наибольшие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: титруемая кислотность X_3 (-6,47) и сумма сахаров X_4 (1,25).

Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,95$, а коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,90$. Изменчивость сахарокислотного индекса Y на 90% обусловлена воздействием факторов X_1 – X_5 .

Малина. Сорта и формы малины коллекции Никитского ботанического сада изучали по пяти биохимическим показателям: растворимым сухим веществам; титруемой кислотности; аскорбиновой кислоте, сахарам и вкусовым качествам плодов (таблица 5.8).

Таблица 5.8 – Показатели химического состава и вкуса ягод малины, 2011–2020 гг.

Сорт	Вкус, балл	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислотность, %	Общий сахар, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахарокислотный индекс
Бальзам (к)	4,3	38,2	2,2	9,3	12,3	4,2
Викинайт	4,5	59,8	1,4	6,8	15,5	5,0
Гармония	4,8	88,1	1,4	8,5	15,1	6,0
Глен Ампл	4,5	47,6	1,7	6,0	14,5	3,6
Гусар	4,5	31,2	1,1	3,8	14,0	3,6
Зева	4,7	43,4	2,6	12,1	20,2	4,7
Зюгана	4,7	55,9	1,6	7,3	16,1	4,6
Крепыш	4,0	29,5	1,2	3,8	13,6	3,1
Ковичан	4,4	33,0	1,5	9,2	17,7	6,2
Лачка	4,7	42,6	1,6	6,5	15,3	4,1
Марьянушка	4,8	53,6	2,9	6,2	15,4	2,1
Новокитаевская	4,8	40,3	3,3	9,6	16,7	2,9
Одарка	4,0	46,2	3,1	6,2	14,9	2,0
Патриция	4,5	31,9	1,3	4,5	14,9	3,4
Полка	4,5	36,6	1,2	8,7	15,6	7,2
Персея	4,8	84,0	1,7	8,8	14,8	5,2
Сентябрьская	4,3	42,1	1,3	6,7	14,3	5,2
Феномен	4,5	31,7	1,7	7,0	16,3	4,1
6/15	4,0	56,1	1,4	5,9	14,7	4,2
7/15	4,5	78,4	1,6	9,8	16,3	6,0
9/15	4,9	95,2	1,4	9,1	16,0	6,4
10/15	4,5	69,5	1,3	6,4	15,0	4,8
14/15	4,7	74,1	1,4	5,5	13,8	3,9
28/15	4,8	27,1	1,3	2,1	13,5	1,5
Х ср.	4,5±0,05	51,5±4,1	1,7±0,13	7,1±0,48	15,3±0,32	4,3±0,3
V, %	5,8	39,2	36,3	32,4	10,3	33,0

Высокие показатели вкуса плодов (4,7–4,8 балла) наблюдали у следующих сортов и форм: Гармония; Зева; Зюгана; Лачка; Марьянушка; Новокитаевская; Патриция; Полка; Персея; 9/15; 14/15; 28/15, у контрольного сорта Бальзам (4,3 балла). Повышенное содержание аскорбиновой кислоты (69,5–95,2 мг/100 г) было отмечено у сортов и форм: Гармония; Персея; 7/15; 9/15; 10/15, в контроле – 38,2 мг/100 г; титруемой кислотности (2,6–3,3%) – у сортов и форм: Зева; Марьянушка; Новокитаевская; Одарка, в контроле – 2,2%; общего сахара (9,1–12,1%) – Зева; Ковичан; 7/15; Новокитаевская; 9/15, в контроле – 9,3%; сухих веществ (16,0–20,2%) – у сортов и форм: Зюгана; Ковичан; Новокитаевская; Феномен; 7/15; 9/15; в контроле – 10,5%; сахарокислотного индекса (6,0–7,2) – у сортов и форм: Гармония; Ковичан; Полка; 7/15; 9/15, в контроле – 4,2.

Наименьшей вариабельностью (5,8–10,3%) характеризовались такие признаки, как вкус плодов и содержание растворимых сухих веществ, а наибольшей (32,4–39,2%) – содержание аскорбиновой кислоты, титруемой кислотности, общего сахара, сахарокислотный индекс.

Данные в таблице 5.8 были использованы, как матрица, для определения сортовых различий по комплексу биохимических показателей и вкуса ягод методом кластерного анализа.

Этим методом выявлена степень сходства между исследуемыми сортами и контрольным сортом на основе эвклидова расстояния. Все сорта объединены в дерево классификации, которое отражено в дендрограмме (рисунок 5.9).

По схожести проявления признаков и их величине сорта и формы малины были объединены в три кластера:

1. Бальзам, Гусар, Патриция, Крепыш, Феномен, 28/15 Феномен × Персея, Новичок, Полка;
2. Глен Ампл, Одарка, Лачка, Сентябрьская, Новокитаевская, Зева, Викинайт, Зюгана, 6/15 Викинайт × Феномен, Марьянушка;
3. Гармония, Персея, 7/15, 10/15, 14/15, 9/15.

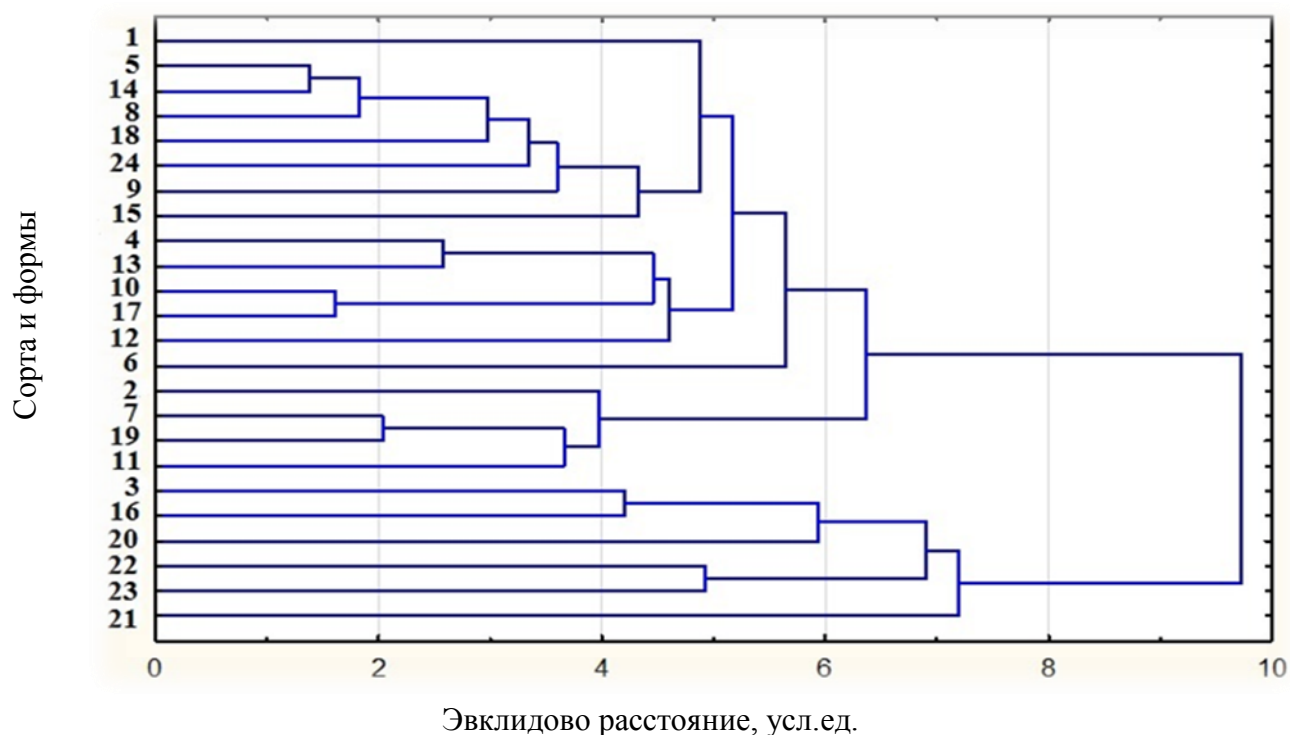


Рисунок 5.9 – Распределение сортов и форм малины по химическому составу и вкусу плодов: 1. Бальзам (к.); 2. Викинайт; 3. Гармония; 4. Глен Ампл; 5. Гусар; 6. Зева; 7. Зюгана; 8. Крепыш; 9. Ковичан; 10. Лачка; 11. Марьянушка; 12. Новокитаевская; 13. Одарка; 14. Патриция; 15. Полка; 16. Персея; 17. Сентябрьская; 18. Феномен; 19. – 6/15; 20. – 7/15; 21. – 9/15; 22. – 10/15; 23. – 14/15; 24. – 28/15.

По комплексу признаков наиболее близкими к контрольному сорту Бальзам (4,9 ед. эвклидова расстояния) были выделены пять сортов и форм: Новокитаевская (4,6 ед.); Гармония (4,2 ед.); Персея (4,2 ед.); 10/15 (4,9 ед.); 14/15 (4,9 ед.). Эвклидово расстояние показало, что от контроля значительно отличались формы: 7/15 (6 ед.) и 9/15 (7,2 ед.), у которых наблюдали высокое содержание аскорбиновой кислоты в плодах, общего сахара, растворимых сухих веществ и высокий сахарокислотный индекс.

Для определения наиболее важных параметров, влияющих на группировку сортов в кластеры, был применен факторный анализ с использованием метода главных компонент, а для минимизации числа переменных с высокой факторной нагрузкой – метод вращения факторов Varimax. После его применения исследуемые показатели трансформировались до двух факторов с нагрузками более 0,7 (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – Факторный анализ элементов химического анализа и вкуса плодов малины (n=24)

Переменные	Факторные нагрузки > 0,70	
	фактор 1	фактор 2
1	2	3
Вкус плода, балл	0,39	0,35
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,15	0,71*
Титруемая кислотность, %	0,74*	0,56
Общий сахар, %	0,81*	0,44
Растворимые сухие вещества, %	0,81*	0,18
Сахарокислотный индекс	0,15	0,90*
Общая дисперсия	2,07	2,0
Доля от общей дисперсии	0,34	0,33

Примечание: * – существенные значения при P=0,95

Первый фактор включал следующие значимые признаки: титруемая кислотность, общий сахар, сухие вещества (факторный вес составил 0,74–0,81); второй фактор – содержание аскорбиновой кислоты (0,71) и сахарокислотный индекс (0,90). Доля влияния первого фактора в общей дисперсии составляла 34%, второго фактора – 33%.

Определение корреляционной взаимосвязи вкусовых качеств и химического состава плодов у сортов и форм малины показало, что высокие коэффициенты корреляции ($r = 0,45–0,66$) наблюдали между содержанием аскорбиновой кислоты и сахарокислотным индексом; титруемой кислотностью и сахаро-кислотным индексом; содержанием общего сахара и сахарокислотным индексом, сухими веществами. Проявилась склонность к взаимосвязи ($r = 0,25–0,39$) вкуса ягод с содержанием аскорбиновой кислоты, общего сахара и сахарокислотным индексом; общего сахара с содержанием аскорбиновой кислоты; титруемой кислотности с содержанием общего сахара (таблица 5.10).

Таблица 5.10 – Корреляционная взаимосвязь вкусовых качеств и химического состава плодов у сортов и форм малины, (n=24)

Показатель		Коэффициент корреляции (r)
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сахарокислотный индекс	–0,45*
Титруемая кислотность, %	Сахарокислотный индекс	–0,43*
	Общий сахар, %	0,39
Общий сахар, %	Сахарокислотный индекс	0,62*
	Сухие вещества, %	0,66*
Общий сахар, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,36
Вкус, балл	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	0,39
	Общий сахар, %	0,25

Примечание: * – существенные значения r при P=0,95

Таким образом, выявлена наиболее существенная корреляционная связь сахарокислотного индекса с биохимическими показателями плодов малины.

Для анализа полученных данных в исследованиях был использован множественный регрессионный анализ, показывающий взаимосвязь сахарокислотного индекса (Y) со вкусом и химическим составом ягод малины (X_1 – X_5).

Уравнение множественной регрессии имеет следующий вид: $Y = 4,79 - 0,42X_1 + 0,01X_2 - 1,79X_3 + 0,57X_4 - 0,01X_5$, где Y – сахарокислотный индекс, X_1 – вкус плодов, X_2 – аскорбиновая кислота, X_3 – титруемая кислотность, X_4 – общий сахар, X_5 – сухие вещества. Наибольшие коэффициенты регрессии (b) наблюдали у признаков: титруемая кислотность X_3 (–1,79) и сумма сахаров X_4 (0,57). Коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,96$, а коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,93$. Изменчивость сахарокислотного индекса Y на 93% обусловлена воздействием факторов X_1 – X_5 .

5.2 Агrobiологическая характеристика выделенных перспективных сортов земляники и малины селекции Никитского ботанического сада

Развитие интенсивного ягодоводства тесно связано с внедрением наиболее урожайных высококачественных сортов земляники и малины, составляющих основу экономической эффективности культуры в целом. Успешное решение поставленных проблем в совершенствовании сортимента земляники и малины осуществляется, прежде всего, с помощью селекции. Наиболее перспективны сорта с комплексом наивысших биологических и хозяйственных качеств и широким ареалом распространения (Приложения Ж, З). Они должны соответствовать условиям выращивания, иметь большой потенциал продуктивности, высокую товарность, а качество ягод удовлетворять требованиям потребителя (Арифова, 2019а; Земляника. Малина..., 2020). Оценка сортов и гибридных форм позволила выделить наиболее перспективные генотипы для производства и использования их в дальнейшей селекции в качестве исходных форм (рисунки 5.10–5.12) (Приложения И, К).

Сорт **Ассоль** (селекционный номер 20-9) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», получен от свободного опыления сорта Ред Гонтлет (рисунок 5.10 А). Авторы: З.И. Арифова, Ю.М. Подшивалов. Сорт среднего срока созревания, отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням. Урожайность составляет 22,7 т/га. Неремонтантный. Ягоды выше среднего размера, конической формы с шейкой, блестящие, плотные, красные, выровненные, легко отделяются от цветоножки. Масса первых плодов составляет 19–20 г, средняя – 11–12 г. Мякоть оранжево-красная, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого вкуса. Семянки среднего размера, поверхностные. Дегустационная оценка – 4,5–5,0 балла. Транспортабельность ягод хорошая. В плодах содержится: сухих веществ – 9,0%, сахаров – 12,0%, органических кислот – 0,80%, аскорбиновой кислоты – 85,4 мг/100 г. Плоды универсального назначения.

Достоинства: высокая зимостойкость; засухоустойчивость; устойчивость к болезням; урожайность. Перспективный сорт проходит Государственное сортоиспытание (Приложение Л). Рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Северо-Кавказского региона России и для использования в селекции на урожайность и засухоустойчивость.

Сорт **Зарина** (селекционный номер 28-12) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», выведен в результате скрещивания сортов Санрайз и Антей (рисунок 5.10 Б). Автор – З.И. Арифова. Сорт среднего срока созревания, отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчив к грибным болезням. Урожайность составляет – 16,0–20,0 т/га. Неремонтантный. Ягоды крупные, масса первых плодов достигает 35, средняя – 15,7 г, конической формы, без шейки, блестящие, красные, со слабо вдавленными в мякоть семенами. Мякоть плотная, красная, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка – 4,8 балла. Транспортабельность плодов хорошая.



А



Б

Рисунок 5.10 – Плодоношение сортов земляники А – Ассоль, Б – Зарина

В ягодах содержится: сухих растворимых веществ – 8,69%, сахаров – 5,91, титруемых кислот – 0,83%; аскорбиновой кислоты – 79,90 мг/100 г. Плоды универсального назначения. Перспективный высокоурожайный сорт, который с 2019 года проходит Государственное сортоиспытание (Приложение М). Рекомендуются для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Северо-Кавказского региона России, а также для использования в селекционных программах как источник высоких вкусовых качеств.

Сорт **Айдарина** (селекционный номер 24-12) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», выведен в результате скрещивания сортов Санрайз и Дарселект (рисунок 5.11 В). Автор – З.И. Арифова. Сорт позднего срока созревания, отличается зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчив к грибным болезням. Урожайность составляет – 15,1–18,7 т/га. Неремонтантный. Ягоды крупные, ромбовидные, с шейкой, со слабо вдавленными в мякоть семенами, блестящие, оранжево-красные. Масса первых плодов достигает 30 г, средняя – 14,1 г. Мякоть плотная, оранжево-красная, сочная, ароматная, приятного кисловато-сладкого вкуса. Дегустационная оценка – 4,9 балла. Транспортабельность ягод высокая. В плодах содержится: сухих растворимых веществ – 10,2%, сахаров – 7,5%, органических кислот – 0,98%, аскорбиновой кислоты – 77,6 мг/100 г. Плоды универсального назначения. Достоинства: засухоустойчивость; устойчивость к болезням; высокая транспортабельность ягод; высокая урожайность, отличные вкусовые качества ягод. Перспективный высокоурожайный сорт, который с 2020 года проходит Государственное сортоиспытание (Приложение Н). Рекомендуются для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Северо-Кавказского региона России и для использования в селекционных программах, как источник высоких вкусовых качеств.

Сорт **Эфсане** (селекционный номер 9-12) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», выведен в результате скрещивания сортов Заря и Крымчанка 87 (рисунок 5.11 Г). Автор – З.И. Арифова. Сорт не требует дополнительных агротехнических мероприятий,

отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчив к грибным болезням. Урожайность – 18,4 т/га. Сорт позднего срока созревания. Неремонтантный. Ягоды крупные, масса первых плодов достигает 34 г, средняя – 14,2 г, тупоконические, со слабо вдавленными в мякоть желтоватыми немногочисленными семенами, с небольшой шейкой, блестящие, красные. Мякоть средней плотности, красная, сочная, ароматная, приятного сладкого вкуса. Дегустационная оценка – 4,9 балла. Транспортабельность ягод хорошая. В плодах содержится: сухих растворимых веществ – 8,8%; сахаров – 7,2; кислоты – 0,86%; аскорбиновой кислоты – 53,6 мг/100 г; флавоноидов – 1,08 мг/100 г и 286 мг/100 г антоцианов. Плоды универсального назначения.



В



Г

Рисунок 5.11 – Плодоношение сортов земляники В – Айдарина, Г – Эфсане

Достоинства: зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к грибным болезням; высокая урожайность, вкусовые и товарные качества плодов. Перспективный высокоурожайный сорт, который в 2020 году передан на Государственное сортоиспытание (Приложение О). Рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях

Северо-Кавказского региона России, а также для использования в селекционных программах на урожайность и как источник высоких вкусовых качеств.

Сорт **Саника** (селекционный номер 25-12) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», выведен в результате скрещивания сортов Санрайз и Заря (рисунок 5.12 Д). Автор – З.И. Арифова. Сорт отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивостью к грибным болезням. Урожайность высокая – 17,0–20,0 т/га. Сорт среднего срока созревания. Неремонтантный. Ягоды крупные, масса первых плодов достигает 32, средняя – 14,8 г, конической формы, красные, блестящие, хорошо отделяются от цветоножки. Семянки слабо вдавлены в мякоть. Мякоть красная, плотная, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка – 4,5–5,0 балла. Транспортабельность плодов высокая. В плодах содержится: сахаров – 6,50%, сухих растворимых веществ – 9,0%, органических кислот – 1,08%, аскорбиновой кислоты – 58,50 мг/100 г. Плоды универсального назначения. Достоинства: засухоустойчивость; устойчивость к грибным болезням; транспортабельность; урожайность и вкусовые качества ягод. Перспективный высокоурожайный сорт. В 2021 году получено авторское свидетельство на сорт. Рекомендуются для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Северо-Кавказского региона России и для использования в селекционных программах, как источник высоких вкусовых качеств. Получен Патент на селекционное достижение (Приложения П, Р).

Сорт **Гармония** (селекционный номер 11/15) селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства», выведен в результате скрещивания сортов Патриция и Персея (рисунок 5.12 Е). Автор – З.И. Арифова. Сорт отличается зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчив к грибным болезням. Урожайность – 14,3–17,5 т/га. Сорт среднего срока созревания. Неремонтантный. Ягоды крупные, средняя масса 3,5–5,5 г, трапецевидные, красные, со слабым опушением. Костянки средние, однородные, средне сцеплены с плодоложем. Универсального назначения использования. Мякоть средней плотности, сочная, ароматная, приятного кисло-сладкого гармоничного вкуса. В

плодах содержится: сухих растворимых веществ – 9,4%; сахаров – 9,1; титруемых кислот – 1,41%; аскорбиновой кислоты – 95,2 мг/100 г. Дегустационная оценка ягод – 4,9 балла. Транспортабельность плодов хорошая.

Достоинства: зимостойкость; засухоустойчивость; устойчивость к грибным болезням; транспортабельность ягод; урожайность; высокие вкусовые качества ягод. Перспективный высокоурожайный сорт, в 2020 году передан на Государственное сортоиспытание (Приложение С). Рекомендуется для выращивания в интенсивных промышленных и любительских насаждениях Северо-Кавказского региона России, а также для использования в селекционных программах на урожайность и как источник высоких вкусовых качеств.



Д



Е

Рисунок 5.12 – Плодоношение сорта земляники Д – Саника,
сорта малины Е – Гармония

5.3 Экономическая эффективность выращивания новых сортов земляники и малины селекции «НБС-ННЦ», переданных на госсортоиспытание

Земляника. Затраты на закладку плантации земляники окупаются на второй год после посадки, а в последующие два года обеспечивается прибыль.

При отборе наиболее хозяйственно выгодных сортов для производства, необходима их экономическая оценка в конкретных почвенно-климатических условиях. Определение экономической эффективности сортов осуществляется на основании технологических карт выращивания. При этом необходимо учитывать основные факторы, такие как: урожайность продукции с единицы площади, затраты на выращивание и уборку урожая, стоимость различных материалов, оборудования, которые используются в процессе производства, себестоимость продукции, прибыль (Усова, 1982; Куликов, 2014; Арифова, 2020б).

Прибыль с 1 га зависит от количества полученной продукции, цены реализации на нее и производственных затрат на единицу площади (таблица 5.11). Чем больше урожайность, тем ниже себестоимость и выше прибыль, а, следовательно, и уровень рентабельности производства.

Данные таблицы свидетельствуют, что полная себестоимость продукции находится в обратной зависимости от общих затрат на производство и уборку урожая. Выручка от реализации ягод формируется за счет объема реализованной продукции, а прибыль, в свою очередь, за счет валовой выручки и производственных затрат (в том числе на уборку урожая).

Уровнем экономической эффективности, которое отражает отношение прибыли к затратам, ее формирующим, является рентабельность производства. Она характеризует экономическую эффективность производства, при которой предприятие за счет денежной выручки от реализации продукции полностью возмещает свои затраты на ее производство и получает прибыль.

Экономическая оценка показала, что новые сорта земляники Ассоль, Зарина, Саника селекции ФГБУН «НБС-ННЦ», среднего срока созревания, имели высокую рентабельность выращивания (66,9–74,7%), в сравнении с районированным контрольным сортом Крымчанка 87 (49,9%). Сорта Айдарина и Эфсане, позднего срока созревания, имели рентабельность 88,7–100,2%, в сравнении с контролем Ред Гонтлет (63,3%). Это дает основание утверждать, что внедрение сортов Зарина, Саника, Эфсане, Ассоль, Айдарина повысит уровень

рентабельности в 1,4–1,5 раза, а прибыль от выращивания с 1 га составит от 1,2 до 1,8 млн. рублей (Приложения Т, У).

Таблица 5.11 – Экономическая эффективность выращивания новых перспективных сортов земляники селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» (при стандартной агротехнике КОСС), 2020 г.

Показатели	Крымчанка 87 (к)	Зарина	Саника	Ассоль	Ред Гонтлет (к)	Айдарина	Эфсане
Урожайность ц/га	182,9	229,4	225,2	240,5	164,7	216,1	244,6
Валовый сбор, кг/га	18290	22940	22520	24050	16470	21610	24460
Производственные затраты на га, тыс. руб.	1585,2	1771,2	1754,4	1815,6	1512,4	1718,0	1832,0
Цена реализации 1 кг, руб.	130	130	130	130	150	150	150
Выручка от реализации, тыс. руб.	2377,7	2982,2	2927,6	3126,5	2470,5	3241,5	3669,0
Себестоимость продукции 1 кг, руб.	86,7	77,2	77,9	75,5	91,82	79,5	74,9
Прибыль, тыс. руб./га	792,5	1211,0	1173,2	1310,9	958,1	1523,5	1837,0
Экономический эффект, тыс. руб./га	–	+418,5	+380,7	+518,4	–	+565,4	+878,9
Уровень рентабельности, %	49,9	68,4	66,9	74,7	63,3	88,6	100,2

Малина. Экономическая значимость малины обуславливает увеличение объема этой культуры. Большое внимание необходимо уделять высокопродуктивным сортам интенсивного типа, способным обеспечить гарантированный урожай ягод высокого качества.

Расчетные данные экономической оценки контрольного сорта Бальзам и нового сорта Гармония селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» представлены в таблице 5.12.

Из таблицы видно, что высокую рентабельность выращивания (154%) имел сорт Гармония в сравнении с районированным сортом Бальзам (48%). Такой уровень рентабельности связан с высокой урожайностью. Внедрение сорта Гармония повысит уровень рентабельности в 3,2 раза, а прибыль от выращивания с 1 га составит 3,8 млн. рублей.

Таблица 5.12 – Экономическая эффективность выращивания нового перспективного сорта малины Гармония селекции ФГБУН «НБС-ННЦ», 2020г.

Показатели	Бальзам (к)	Гармония
1	2	3
Урожайность ц/га	132	424
Валовый сбор, кг/га	13200	42400
Производственные затраты на га, тыс. руб.	1339,7	2507,7
Цена реализации продукции руб./кг	150	150
Выручка от реализации, тыс. руб.	1980,0	6360,0
Себестоимость продукции 1 кг, руб.	101,5	59,1
Прибыль тыс. руб./га	640,3	3852,3
Уровень рентабельности, %	47,8	153,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе изучения хозяйственно-биологических особенностей и устойчивости к влиянию биотическим и абиотическим стресс-факторам усовершенствован комплексный подход по оценке генофонда сортов и форм земляники и малины, способствующий выделению источников хозяйственно ценных признаков и перспективных форм, для использования в селекции и передачи в Государственное сортоиспытание.

2. Изучены фенологические показатели, определены сроки цветения и созревания, особенности плодоношения сортов и форм земляники и малины, что дало возможность разделить их по типу плодоношения на группы раннего, среднего, позднего и ремонтантного сроков созревания. Отмечено, что наибольшее количество изученных сортов и форм земляники (42%) и малины (47%) относилось к группе среднего срока созревания ягод.

3. Выявлены сорта и формы с повышенной адаптивностью к абиотическим и биотическим стресс-факторам: с высокой морозостойкостью – 9 сортов и 8 гибридных форм земляники, с низкой поражаемостью болезнями – 12 сортов и 6 форм земляники, с высокой засухоустойчивостью – 17 сортов и 8 гибридных форм земляники, 10 сортов и 10 гибридных форм малины.

4. Выделены источники ценных хозяйственных признаков: по урожайности – 17 сортов и 12 гибридных форм земляники, 19 сортов и 13 гибридных форм малины; товарным качествам ягод – 18 сортов и 9 гибридных форм земляники, 15 сортов и 7 гибридных форм малины; содержанию аскорбиновой кислоты – 14 сортов и 4 гибридные формы земляники, 3 сорта и 4 гибридные формы малины.

5. Выявлены корреляционные взаимосвязи между хозяйственно-биологическими признаками, которые показали, что урожайность земляники коррелирует со средней массой ягоды (0,62), числом ягод на куст (0,89), продолжительностью созревания плодов (0,64); масса ягоды связана с ее внешним видом и вкусом (0,73), содержанием сухого вещества (0,62); вкус – с содержанием

аскорбиновой кислоты (0,74); урожайность малины коррелирует с массой плода (0,74), количеством продуктивных побегов (0,75) и латерал на побег (0,92); вкус ягод зависит от содержания аскорбиновой кислоты (0,74).

6. Определена корреляционная зависимость урожайности от абиотических и биотических факторов у сортов земляники, выделенных по комплексу ценных признаков: с засухоустойчивостью ($r = 0,70$), поражаемостью болезнями ($r = -0,54 \dots -0,94$), среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,56 \dots -0,93$), суммой осадков ($r = -0,32 \dots -0,95$) и относительной влажностью воздуха в период цветения ($r = -0,32 \dots -0,94$); у сорта малины – с засухоустойчивостью (0,88), суммой осадков в период цветения ($-0,72 \dots -0,83$), максимальной температурой воздуха во время созревания ($-0,86 \dots -0,99$).

7. Построены уравнения множественной регрессии зависимости урожайности (Y) от влияния изучаемых факторов ($X_1 - X_{20}$) у пяти новых сортов земляники, которые позволяют прогнозировать расширение их ареала. У сорта Айдарина коэффициент множественной регрессии составил $R = 0,99$, коэффициент множественной детерминации $R^2 = 0,98$; Зарина – соответственно, 0,95 и 0,90; Саника – 0,99 и 0,98; Эфсане – 0,99 и 0,98; Ассоль – 0,95 и 0,90.

8. Выявлено, что наиболее значимыми факторами для селекции на урожайность являются среднесуточная максимальная и минимальная температуры воздуха во время цветения, продолжительность цветения, сумма осадков в мае, устойчивость к засухе, поражению пятнистостями, поражению серой гнилью ягод.

9. В результате изучения генофонда земляники и малины по отдельным ценным признакам выделено 27 сортов и 18 форм земляники, а также 25 сортов и 13 форм малины; по комплексу свойств – 9 сортов и 3 формы земляники: Ассоль, Зарина, Саника, Айдарина, Эфсане, Атлантида, Крымчанка 87, Санрайз, Юниол, 20-15, 12-15, 2-15, три сорта и две формы малины: Гармония, Глен Ампл, Персея, 6/15 и 9/15, которые перспективны для использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

10. Дана экономическая оценка новым сортам земляники, принятым в Государственное сортоиспытание: Ассоль, Айдарина, Зарина, Саника, Эфсане и сорту малины Гармония, которая показала, что уровень рентабельности их выращивания превосходит значения контрольных сортов земляники Крымчанка 87 и Ред Гонтлет в 1,4–1,5 раза и – малины Бальзам в 3 раза.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА

1. Для использования в селекции в качестве источников хозяйственно ценных признаков рекомендуются следующие сорта и гибридные формы земляники:

на морозостойкость: Айдарина, Атлантида, Зарина, Зенга Зенгана, Крымчанка 87, Саника, Санрайз, Эфсане, Юниол и гибридные формы 3-15, 5-15, 6-15, 10-15, 11-15, 12-15, 18-15, 25-15;

на устойчивость цветков к заморозкам: Айдарина, Атлантида, Багряна, Зарина, Ирма, Крымчанка 87, Саника, Санрайз, Эфсане, Юниол, Янтарная и 3 гибридные формы 3-15, 10-15, 20-15;

на засухоустойчивость: Айдарина, Амелия, Ассоль, Атлантида, Елизавета II, Зарина, Клери, Крымская Ранняя, Крымчанка 87, Крымская Ремонтантная, Русановка, Санрайз, Саника, Хоней, Эфсане, Юниол, Янтарная, и гибридные формы 4-15, 6-15, 7-15, 10-15, 12-15, 13-15, 19-15, 25-15;

на устойчивость к грибным болезням: Айдарина, Альба, Атлантида, Геркулес, Зарина, Клери, Крымчанка 87, Саника, Санрайз, Эфсане, Юниол, Янтарная и гибридных форм 4-15, 6-15, 12-15; 14-15, 19-15, 25-15;

на устойчивость к земляничному клещу: Айдарина, Атлантида, Зарина, Крымчанка 87, Клери, Молинг Пандора, Саника, Санрайз, Сирия, Юниол, Эфсане;

на урожайность (выше 150 ц/га): сорта Адриа, Айдарина, Альбион, Амелия, Аромас, Ассоль, Атлантида, Багряна, Елизавета II, Зарина, Клери, Молинг Пандора, Саника, Санрайз, Эфсане, Юниол, Янтарная и гибридные формы 19-15, 20-15, 1-15, 4-15, 5-15, 6-15, 12-15, 22-15, 23-15, 25-15, 27-15, 25-15;

на крупноплодность (более 12 г): сорта Айдарина, Адриа, Альба, Амелия, Ассоль, Атлантида, Елизавета II, Зарина, Зенга Зенгана, Ирма, Клери, Крымчанка 87, Молинг Пандора, Саника, Санрайз, Сирия, Хоней, Эфсане, Янтарная, и гибридных форм 20-15, 4-15, 5-15, 12-15, 14-15, 22-15, 23-15, 25-15;

на содержание в плодах растворимых сухих веществ (10,2–17,3%): Айдарина, Альбион, Багряна, Крымская Ремонтантная, Крымчанка 87, Юниол и гибриды 3-15, 12-15;

на высокое накопление сахаров (6,9–9,8%): Айдарина, Альбион, Багряна, Зарина, Крымская Ранняя, Русановка, Саника, Эфсане и гибридные формы 3-15, 12-15,

на источник аскорбиновой кислоты (более 60 мг/100 г): Аросса, Айдарина, Ассоль, Альбион, Атлантида, Багряна, Зарина, Крымская Ранняя, Крымская Ремонтантная, Крымчанка 86, Презент, Русановка, Юниол, Янтарная, 3-15, 12-15, 20-15, 25-15.

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

на засухоустойчивость: Гармония, Глен Ампл, Гусар, Зева, Казачка, Крепыш, Метеор, Новокитаевская, Персея, Сентябрьская, 1/15, 3/15, 4/15, 5/15, 6/15, 7/15, 9/15, 10/15, 14/15, 28/15;

на урожайность (выше 150 ц/га): Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Гусар, Зева, Казачка, Ковичан, Крепыш, Лачка, Марьянушка, Метеор, Недосыгаемая, Одарка, Персея, Полка, Примара, Сентябрьская, Таруса, Феномен, 1/15, 3/15, 4/15, 5/15, 6/15, 7/15, 9/15, 10/15, 13/15, 14/15, 18/15, 22/15, 28/15;

на крупноплодность (более 3 г): Брусвяна, Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Голден Куин, Зюгана, Казачка, Ковичан, Лачка, Марьянушка, Недосыгаемая, Патриция, Персея, Примара, Таруса, Феномен, 4/15, 6/15, 7/15, 9/15, 13/15, 14/15, 22/15;

на высокое содержание аскорбиновой кислоты (47,6–88,1 мг/100 г): Викинайт, Гармония, Персея, 7/15, 9/15, 10/15, 14/15;

на повышенное накопление сахаров (7,0–12,1%): Бальзам, Викинайт, Гармония, Глен Ампл, Зева, Зюгана, Ковичан, Лачка, Новокитаевская, Персея, Полка, Сентябрьская, Феномен, 7/15, 9/15, 10/15.

2. Для использования в промышленном садоводстве, а также в селекции рекомендуются новые сорта земляники: Ассоль, Айдарина, Зарина, Саника, Эфсане и сорт малины Гармония, которые переданы в Государственное сортоиспытание и характеризуются комплексом хозяйственно-биологических признаков.

Для выращивания в интенсивных насаждениях, рекомендуются по комплексу хозяйственно ценных признаков сорта земляники: Атлантида, Крымчанка 87, Санрайз, Юниол, малины: Глен Ампл, Персея.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РФ – Российская Федерация

НБС – Никитский ботанический сад

НБС-ННЦ – Никитский ботанический сад-Национальный научный центр

КОСС – Крымская опытная станция садоводства

К – контроль (контрольный сорт)

св.оп. – гибридная форма получена из семян от свободного опыления

в. до н. э. – век до нашей эры

см – сантиметр

шт. – штука

г –год

гг. – годы

кг – килограмм

ц – центнер

т – тонна

тыс. – тысяча

руб. – рублей

млн. – миллион

га – гектар

пог. м – погонный метр

м² – метр квадратный

м³ – метр кубический

°С – градус Цельсия

% – процент

$X_{\text{ср.}}$ – среднее значение

X_{max} – максимальное значение

m_x – ошибка средней

V, % – коэффициент вариации

НСР₀₅ – наименьшая существенная разница при уровне значимости 0,05

$P = 0,95$ – уровень вероятности 95%

r – коэффициент корреляции

n – объем выборки

X_1 – X_{20} – коэффициенты регрессии

R – коэффициент множественной регрессии

R^2 – коэффициент множественной детерминации

$F_{\text{факт}}$ – фактический критерий Фишера

$F_{\text{теор}}$ – теоретический критерий Фишера

t – температура воздуха °C

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абызов, В.В. Сорта ягодных культур, устойчивые к неблагоприятным биотическим факторам / В.В. Абызов, А.С. Гляделкина, И. В. Лукьянчук // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сб. мат. IV МНПК. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – С. 7-8.
2. Авдеева, З.А. Адаптивность земляники к неблагоприятным факторам среды в условиях степной зоны Оренбуржья / З.А. Авдеева // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. – М.: ВСТИСП, 2009. – Т. 22. – Ч. 1. – С. 177-182.
3. Агроклиматический справочник по Крымской области. Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 136 с.
4. Адамень, Ф.Ф. Корреляционный анализ показателей урожайности малины (*Rubus idaeus* L.) в условиях Республики Крым / Ф.Ф. Адамень, З.И. Арифова, Л.Э. Арсланова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 73. – Т.2. – С. 9-11.
5. Айтжанова, С.Д. Экологическая оценка новых сортов земляники / С.Д. Айтжанова // Плодоводство и ягодоводство России. – Москва, – 2001. – С. 79-84.
6. Айтжанова, С.Д. Селекция земляники на высокий и стабильный уровень продуктивности / С.Д. Айтжанова, В.И. Андронов // Плодоводство ягодоводство / ВСТИСП. – М., 1995. – Т.2. – С. 85-89.
7. Акимов, М.Ю. Пищевая ценность плодов перспективных сортов земляники / М.Ю. Акимов, Е.В. Жбанова, В.Н. Макаров и др. // Вопр. питания. – 2019. – Т. 88. – № 2. – С. 64-72.
8. Аксенова, Н.П. Цветение и его фотопериодическая регуляция / Н.П. Аксенова, Т.В. Баврина, Т.Н. Константинова. – М., 1973. – 289 с.
9. Алехина, Н.Д. Физиология растений / Н.Д. Алехина, И.П. Ермаков. – М.: – Академия, 2005. – 635с.
10. Антипенко, М.И. Сортоизучение и селекция ягодных культур в Самарском НИИ «Жигулевские сады» / М.И. Антипенко // Современные

тенденции развития промышленного садоводства: сб. науч. тр. – Самара: Ас Гард, 2012. – С. 46-71.

11. Антюфеев, В.В. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада / В.В. Антюфеев, В.И. Важов, В.А. Рябов. – Ялта. – 2002. – 88 с.

12. Арифова, З.И. Хозяйственно-биологическая оценка отечественных и зарубежных сортов земляники в условиях Крыма / З.И. Арифова // Плодоводство: сборник научных трудов. Самохваловичи, Беларусь: «Институт плодоводства». – 2013. – С. 413-418.

13. Арифова, З.И. Хозяйственно-биологическая оценка сортов малины в Крыму / З.И. Арифова // Теоретические проблемы развития биотехнологий: Монография «Уральский ГАУ». – Екатеринбург: Уральское аграрное издательство, 2013. – С. 9-14.

14. Арифова, З.И. Селекция и сортоизучение земляники в Крыму / З.И. Арифова // Садоводство. Межведомственный тематический научный сборник. Киев: ФОП Клевцова Г.Э. – 2014. – Вып. 68 – С. 56-62.

15. Арифова, З.И. Оценка перспективных гибридов земляники садовой по хозяйственно ценным признакам в условиях Крыма / З.И. Арифова, Н.Н. Горб // Бюллетень ГНБС – 2015. – Вып. 114. – С. 58-61.

16. Арифова, З.И. Оценка перспективных сортов малины по хозяйственно ценным признакам в условиях Крыма / З.И. Арифова // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти известного ученого в области защиты растений к.с.х.н., Заслуженного агронома РСФСР и КБР Алексеевой Светланы Алексеевны «Новации в горном и предгорном садоводстве». – Нальчик: Принт Центр, 2015. – Том 3. – С. 67-71.

17. Арифова, З.И. Определение сравнительной эффективности препаратов, применяемых в насаждениях земляники садовой, против различных стадий развития земляничного клеща (*Tarsonemus fragariae*) / З.И. Арифова, Э.Р. Мемедлаев, Л.Э. Арсланова // XII Международная научно-практическая

конференция «Перспективы развития науки и образования». – М.: ИП Туголуков А.В., 2016. – С. 195-200.

18. Арифова, З.И. Улучшение сортимента земляники (*Fragaria x ananassa* Duch.) путем интродукции на базе отделения КОСС ФГБУН «НБС-ННЦ» / З.И. Арифова // Сборник научных трудов ГНБС. – 2017. – Т. 144-1. – С. 154-158.

19. Арифова, З.И. Изучение перспективных сортов малины (*Rubus idaeus* L.) в условиях предгорной зоны Крыма / З.И. Арифова, Е.А. Чакалова // IX Международная научно-практическая конференция «International innovation research». – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2017. – С. 108-110.

20. Арифова, З.И. Подбор исходного материала земляники садовой по комплексу признаков для селекционного процесса / З.И. Арифова // Бюллетень ГНБС. – 2019. – Вып. 131. – С. 85-88.

21. Арифова, З.И. Урожайность и качество ягод интродуцированных сортов малины в условиях Крыма / З.И. Арифова, Н.Н. Горб // Международная научно-методическая конференция, посвященная 70-летию со дня рождения академика РАН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.И. Савельева «Роль сорта в современном садоводстве». – Мичуринск: ООО «Кварта», 2019. – С. 13-18.

22. Арифова, З.И. Оценка урожайности и качества ягод интродуцированных сортов малины (*Rubus idaeus* L.) в Крыму / З.И. Арифова, Н.Н. Горб // Бюллетень ГНБС. – 2020. – № 135. – С. 131-134.

23. Арифова, З.И. Формирование урожая сортов и селекционных форм земляники (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) в условиях Крыма / З.И. Арифова, А.В. Смыков // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (GenBio 2020) «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений». – Ялта: ООО «Ариал», 2020. – С. 141-142.

24. Арифова, З.И. Взаимосвязь химического состава и вкусовых качеств ягод земляники / З.И. Арифова, А.В. Смыков // Бюллетень ГНБС. – 2021. – № 140. – С. 52-59.

25. Арсланова, Л.Э. Хозяйственная ценность земляники садовой среднего срока созревания в предгорной зоне Крыма / Л.Э. Арсланова, З.И. Арифова // XI Международная научно-практическая конференция: Перспективы развития науки и образования. – Москва: ИП Туголуков А.В., 2016. – С. 342-345.
26. Артанова, М.П. Агробиологическая оценка интродуцированных сортов земляники для современных технологий возделывания в Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Маргарита Петровна Артанова. – Нальчик, 2002. – 26 с.
27. Бабина, Р.Д. Основные итоги селекционной работы Крымской опытной станции садоводства по селекции и сортоизучению семечковых и ягодных культур / Р. Д. Бабина, Н. А. Литченко, З. И. Арифова, П. Г. Хоружий // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 140. – С. 170-185.
28. Бакаева, Н.Н. Хозяйственно-биологическая оценка новой коллекции сортов земляники / Н.Н. Бакаева // Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения. – Мичуринск. – 1999. – С. 91-93.
29. Басова, А.И. Сортоизучение и селекция земляники в Крыму: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 01.06.07 / Александра Илларионовна Басова. – Киев, 1968. – 21с.
30. Белов, В.Ф. Земляника / В. Ф. Белов, И.В. Чухляев. – М.: Колос, 1983. – 40 с.
31. Белошапкина, О.О. Защита земляники в питомнике высших репродукций / О.О. Белошапкина, Л.В. Безобразнова // Защита и карантин растений. 2001. – № 9. – С.42-43.
32. Бенне, Р. Промышленное производство земляники / Р. Бене. – М.: Колос, 1978. – 110 с.
33. Бернье, Ж. Переход к репродуктивному развитию / Ж. Бернье, М. Кине, Р. Сакс // Физиология цветения. – М.: Агропромиздат, 1985. – Т. 2. – 318 с.
34. Болховских, З.В. Хромосомные числа цветковых растений / З.В. Болховских, В.Г. Гриф, О.И. Захарьева, Т.С Матвеева. – Л.: Наука, 1969. – 928 с.

35. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры / А.Д. Бурмистров. – Л.: Колос, 1972. – 384 с.
36. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры / А.Д. Бурмистров. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
37. Бурмистров, Л.А. Сорта земляники США – ценный исходный материал для селекции / Л.А. Бурмистров // Науч.-техн. бюлл. ВИР. – 1992. – Вып. 224. – С. 67-71.
38. Васильев В.И. Ягодники / В.И. Васильев. – Алма-Ата.: 1966. – 261 с.
39. Ван дер Вин, Р. Свет и рост растений / Р. Ван дер Вин, Г. Мейер; перевод с английского В.М. Тезикова; под редакцией и с предисловием П.С. Беликова. – М., 1962. – 200 с.
40. Важов, В. И. Заморозки и борьба с ними в Крыму / В.И. Важов, Д.А. Бурнец // Крымиздат. – Симферополь, 1957. – С. 17-23.
41. Важов, В. И. Агроклиматическое районирование Крыма / В. И. Важов // Труды Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 21. – С. 92-120.
42. Важов, В. И. Методические рекомендации по районированию природных условий Крыма для целей садоводства / В. И. Важов, В. Ф. Иванов, С.А. Косых. – Ялта, 1986. – 40 с.
43. Вигоров, Л.И. Биоактивные вещества ягод земляники / Л.И. Вигоров // Культура земляники в СССР: Докл. симпозиума. – М., 1972. – С. 11-17.
44. Витковский, В.Л. Земляника. Устойчивость сортов и видов к белой, бурой и угловатой пятнистостям листьев / В.Л. Витковский //Каталог мировой коллекции ВИР. – 1992. – Вып. 620 а. – С. 22.
45. Волкова, Т.И. Ремонтантная земляника / Т.И. Волкова. – М.: Наука. – 1966. – 96 с.
46. Волкова, Т.И. Итоги интродукции зарубежных сортов земляники / Т.И. Волкова // Садоводство и виноградарство. – 1993. – № 3. – С. 22-24.
47. Волкова, Т.И. Все о землянике / Т.И. Волкова // Новый садовод и фермер. М., 1998. – №2. – С. 24-26.

48. Волкова, Т.И. Ремонтантная земляника: монография / Т.И. Волкова. – М.: Наука, 2000. – 142 с.
49. Волощенко, С.С. Особенности химического состава ягод земляники в условиях Белгородской области / С.С. Волощенко, В.Н. Сорокопудов., Ю.Ю. Иванова, О.А. Сорокопудова // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5072> (дата обращения: 07.05.2021).
50. 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.
51. Гибало В. Значение ягод земляники в свежем и переработанном виде в питании человека / В.Гибало, А. Сухойван // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи селекции. – Орел, 1996. – С. 46-48.
52. ГОСТ Р 53884 – Земляника, реализуемая в розничные торговли (Технические условия). – М.: Стандартинформ, 2011. – 16 с.
53. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Сорта растений. – Министерство с.-х. РФ. ФГУ. «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений». М., – 2019. Т. 1 – 456 с.
54. Глебова, Е.И. Ягодный сад / Е.И. Глебова, В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко – Л.: Лениздат, 1990. – 129 с.
55. Говорова, Г.Ф. Селекция земляники на устойчивость к болезням в условиях Северного Кавказа: автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук: 06.01.11 / Галина Федоровна Говорова. – СПб.: ВИР, 1992. – 45 с.
56. 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.
57. Говорова, Г.Ф. Земляника / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: Издательский Дом МСП, 2003. – 160 с.

58. Говорова, Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее (Таксономия, эволюция, биология, агротехника, болезни, генетика, селекция, биотехнология, сорта): монография / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: ФГНУ "Росинформагротех." 2004. – 347 с.

59. Говорова, Г.Ф. Методы оценки сельскохозяйственных культур при селекции на иммунитет: учебно-методическое пособие / Г.Ф. Говорова. – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2011. – 48 с.

60. Гореликова, О.А. Совершенствование сортимента садовой земляники для интенсивных технологий возделывания в Краснодарском крае: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Ольга Александровна Гореликова. – Краснодар: ВИР, 2017. – 22 с.

61. Гончарова, Э.А. Водный статус культурных растений и его диагностика /под ред. акад. В.А. Драгавцева. – СПб.: ВИР, 2005. – 112 с.

62. Гупало, П.И. Физиология индивидуального развития растений / П.И. Гупало, В.В. Скрипчинский. – М., 1971. – 224 с.

63. Данилова, А.А. Зимостойкость сортов малины обыкновенной селекции ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии после зимы 2010-11гг. / А.А. Данилова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. раб. / ВСТИСП. М., 2011. – Т. 28. – Ч. 1. – 137 с.

64. Добренкова, Л.Г. Физиолого-анатомические особенности продуктивности растений земляники при экстремальных воздействиях / Л.Г. Добренкова // Сб. науч. тр. ВНИИР им. Н.И. Вавилова. – 1989. – С. 95-101.

65. Драгавцева, И.А. Стратегия адаптивного агроэкологического районирования сортов плодовых культур / И.А. Драгавцева, О.А. Святкина / Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С. 7-8.

66. Драгавцева, И.А. К вопросу агроклиматического районирования плодовых культур в Краснодарском крае и в Крыму / И.А. Драгавцева, Н.Е. Опанасенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 27. – С. 77-80.

67. Драгавцева, И.А. Адаптация плодовых культур с учетом фенологических фаз развития к экстремальным климатическим проявлениям в Ставропольском крае / И.А. Драгавцева, А.А. Кузьмина, И.Ю. Савин // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2012. – № 17(5). – С. 58-63.
68. Дука, С.Х. Биология и селекция садовой крупноплодной земляники (*Fragaria × ananassa* Duch.) / С.Х. Дука // Науч. Тр. Укр. НИИС. – Киев: Гос. изд-во с.-х. литературы УССР, – 1959. – 119 с.
69. Евдокименко, С.Н. Биологический потенциал ремонтантной малины в селекции на продуктивность /С.Н. Евдокименко, И.В. Алексеенко // Сборник научных трудов ГНБС. – 2019. – Т. 148. – С. 170-179.
70. Егоров, Е.А. Состояние и тенденции развития отрасли садоводства в Российской Федерации / Е.А.Егоров, И.М.Куликов. // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. – 2018. – № 10 (699). – С. 113-121.
71. Егоров, Е.А. Актуализация приоритетов в селекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда для субъектов Северного Кавказа / Е.А. Егоров // Соврем. методолог. аспекты организации селекц. процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 3-46.
72. Ежов, Л.А. Земляника / Л.А. Ежов. – Пермь, 1979. – 72с.
73. Ежов, Л.А. Земляника: Рекомендации по изучению биологии и агротехники возделывания земляники в личных садах / Л.А. Ежов, Г.В. Толстова. – Пермь: «Звезда», 2000. – 56 с.
74. Ежов, Л. А. Малина. / Л.А. Ежов, С.В. Петрунин. – Челябинск, 2014. – 21 с.
75. Елифанов, В.В. Основные направления повышения эффективности развития садоводства / В.В. Елифанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – №2. – С. 171-173.
76. Еремеев, Г. Н. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: методические указания / Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. – Ялта: ГНБС, 1974. – 18 с.

77. Еремеев, Г.Н. Методы оценки устойчивости плодовых культур / Г.Н. Еремеев // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Ленинград: Колос, 1976. – С. 101-115.
78. 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.
79. Еремин, Г.В. Земляника / Г.В.Еремин // Селекция и сортоведение плодовых культур. – М: Колос, 1993 – С. 260.
80. Еремин, Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур / Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук, И.И.Супрун, Е.В.Ульяновская // ГНУ СКНИИСиВ. – Краснодар, 2010. – 32 с.
81. Жакоте, А.Г. Автоматизированные информационно-измерительные системы и их использование для исследования адаптивных реакций в онтогенезе / А.Г. Жакоте, Ю.Д. Тон // Онтогенетика высших растений. – Кишинев: Штиинца, 1992. – С. 3-40.
82. Жбанова, Е.В. Биохимический состав ягод гибридных сеянцев и отборных форм земляники / Е.В Жбанова, И.В. Лукьянчук, О.А.Богданова //Известия ТСХА. – 2009. – № 4. – С.124.
83. Жбанова, Е.В. Потенциал генофонда ягодных культур в связи с селекцией на улучшение химического состава плодов: дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.05 / Екатерина Викторовна Жбанова. – Мичуринск, 2013. – 437 с.
84. Жбанова, Е.В. Сравнительная биохимическая оценка сортового фонда малины в разных регионах / Е.В. Жбанова, Е.И. Ознобкина // Известия ТСХА. – 2013. – № 6. – С.127.
85. Жбанова, Е.В. Возможности селекционного улучшения параметров биохимического состава плодов земляники / Е.В. Жбанова, И.В. Лукьянчук, А.С. Лыжин // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Н.И. Савельева. – Мичуринск-наукоград РФ; Воронеж: Кварта, 2017. – С. 111-119.

86. Жбанова, О.В. Эффективность различных конструкций промышленных насаждений земляники садовой в ЦЧР РФ: дис. ... канд. с-х. наук: 06.01.08 / Ольга Владимировна Жбанова – Мичуринск, 2017. – 130с.
87. Жидехина, Т.В. Промышленный сортимент малины и его продуктивность в Черноземье / Т.В. Жидехина // Вестник КрасГАУ. – Красноярск. – 2015. – № 10. – С. 131-135.
88. Жуковский, П.М. Ботаника /П.М. Жуковский. – М.,1964. – 667 с.
89. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи: Систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование / П.М. Жуковский. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Л.: «Колос», 1971. – 752 с.
90. Заремук, Р. Ш. Оптимизация современного сортимента садовых культур и винограда на основе сортов местной селекции / Р. Ш. Заремук // Научные труды СевероКавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2018. – Т. 14. – С. 13-17. – DOI 10.30679/2587-9847-2018-14-13-17.
91. Земляника. Малина // В книге: Атлас сортов семечковых и ягодных культур коллекции Никитского ботанического сада / Р.Д. Бабина, А.И. Сотник, З.И. Арифова и др. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – С. 292-336.
92. Зубов, А.А. Генетические особенности и селекция земляники: Методические указания / А.А. Зубов. – Мичуринск, 1990. – 82с.
93. Зубов, А.А. Отдаленная гибридизация в селекции земляники / А.А. Зубов, И.В. Лукьянчук // Научные основы садоводства: сб. науч. тр. – Мичуринск-наукоград РФ, 2005. – С. 117-121.
94. Зубов, А.А. Теоретические основы селекции земляники / А.А.Зубов. – Мичуринск: ВНИИГиСПР, 2004. – 196 с.
95. Ильин, В. С. Земляника, малина и ежевика / В.С. Ильин. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2007. – 343 с.
96. Исаева, И.С. Морфофизиология плодовых растений / И.С. Исаева. – М., 1974. – 215 с.

97. Исаев, С.И. Современные методы селекции плодовых и ягодных культур / С.И. Исаев // М.: Знание. – 1979. – С. 45-54.
98. Казаков, И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР / И.В. Казаков – Тула: Приокское книжное издательство, 1989. – 217 с.
99. Казаков, И.В. Малина. Ежевика / И.В. Казаков. – М.: Изд-во АСТ, 2001. – 256 с.
100. Казаков, И. В. Ремонтантная малина в России / И.В. Казаков, А.И. Сидельников, В.В. Степанов // Изд-во Челябинск. – 2007. – 52 с.
101. Казаков, И.В. Малина ремонтантная / И.В. Казаков, С. Н. Евдокименко // М.: ВСТИСП, 2007. – С. 194-216.
102. Казаков, И.В. Малина / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина // Ягодные культуры в Центральном регионе России: Брянская ГСХА. – Брянск. – 2009. – С. 61-119.
103. Каталог плодовых и ягодных культур России. – М., 2000. – Т.1. – 549 с.
104. Каталог. Плодовые и ягодные культуры России. – Воронеж: Кварта, 2001. – 304 с.
105. Катинская, Ю.К. Новые сорта земляники для северо-западной зоны / Ю.К. Катинская // Журнал «Сад и огород». – 1951. – № 6. С. 20-22.
106. Катинская, Ю.К. Сорта земляники северо-западной зоны СССР: автореф. дис. ...канд.с.-х. наук: 06.01.06/ Юлия Константиновна Катинская. – Л., 1953. – 15 с.
107. Катинская, Ю.К. Земляника / Ю.К. Катинская. – Л., 1961. – 166с.
108. Катинская Ю.К. Малина / Ю.К. Катинская. – Л.: Колос, 1968. – 64 с.
109. Кашин В.И. Проблемы и перспективы развития садоводства России XXI века / В.И. Кашин // История, современность и перспективы развития садоводства России. – Москва – 2000. – С. 3-25.
110. Киртбая, Е.К. Земляника / Е.К. Киртбая, С.Н. Щеглов // Российская академия сельскохозяйственных наук: СевероКавказский НИИ садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2003. – 168 с.

111. Кичина, В.В. Современные направления в селекции малины / В.В. Кичина // Материалы первого Всесоюзного совещания по культуре малины. Под редакцией Трушечкина В.Г., Ярославцева Е.И., Кичины В.В. – Москва, 1970. – С. 20-24.
112. Кичина, В.В. Как выводить крупноплодные сорта малины и ежевики для интенсивного производства / В.В. Кичина // Метод. указ. – М.: ВАСХНИЛ, НИЗИСНП, 1990. – С. 3-43.
113. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости / В.В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.
114. Кичина, В.В. Крупноплодные малины России / В.В. Кичина. – М., 2005. – 208с.
115. Ковтун, И.М. Омоложение земляничных насаждений / И.М. Ковтун // Сборник работ по агротехнике плодово-ягодных растений; Труды Украинского НИИ Плодоводства, Харьков, 1941. – С. 168-185.
116. Ковтун, І.М. Ягідні культури / І.М. Ковтун, К.М. Копань, В.С. Марковський А.В. Оліфер. – Київ: Урожай, 1986.– 176 с.
117. Колесников, В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения / В.А. Колесников. – М.: Колос, 1962. – С.107-124.
118. Копылов, В.И. Рекомендации по выращиванию земляники в Крыму / В.И. Копылов, Л.Н. Карачарова, Л.Н. Пупова и др. – Симферополь, 1987. – 52с.
119. Копылов, В.И. Интенсивные технологии выращивания земляники в Крыму: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / Владимир Иванович Копылов. – Киев, 1995. – 52 с.
120. Копылов, В.И. Земляника / В.И.Копылов. – Симферополь: Поли Пресс, 2007. – 364 с.
121. Косулина, Л.Г. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды / Л.Г. Косулина, Э.К. Луценко, В.А. Аксенова // Ростов-на Дону: Изд-во Ростовского университета, 2011. – С. 117-119.

122. Кочкин, М. А. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования / М. А. Кочкин // Научные труды. – Т. 38. – М.: Колос, 1967. – 368 с.
123. Кравцов, С.А. Роль государства в развитии садоводства России / С.А.Кравцов // Садоводство и виноградарство. – 2010. – №5. – С. 14-19.
124. Куликов, И. М. Новые национальные стандарты в области садоводства / И.М. Куликов, А. М. Малько, А. А. Борисова, Т. А. Грачева. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – С. 100.
125. Куликов, И.М. Проблемы импортозамещения плодово-ягодной продукции на агропродовольственном рынке России / И.М. Куликов// АПК: экономика, управление. – 2015. – № 6. – С. 3-12.
126. Куликов, И.М. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы / И.М. Куликов, И.А. Минаков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 1. – С. 9-15.
127. Куликов, И.М. Состояние и эффективность интенсификации садоводства / И.М. Куликов, И.А. Минаков // АПК: экономика, управление. – 2017. – №4. – С.4-15.
128. Куликов, И.М. Пути повышения производства ягод в Российской Федерации / И.М. Куликов // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ВСТИСП. – 2009. – Т. 22. – Ч. 2. – С. 3-12.
129. Куликов И.М. Интенсивная технология производства земляники садовой. Методические рекомендации / Под ред. Куликова И. М. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 81 с.
130. Линник, Т.А. Продуктивность новых ремонтантных сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.) со слабой усообразующей способностью в условиях защищенного грунта Московской области / Т.А. Линник, А.В. Поляков // Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве (VI Квасниковские чтения). МНПК. Материалы докладов, сообщений / ВНИИО – М.: Изд-во ООО «Полиграф-Бизнес», 2013. – С. 206-210.

131. Линник, Т.А. Производство оздоровленного посадочного материала сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) с низкой усообразующей способностью методом клонального микроразмножения *in vitro* / Т.А. Линник, А.В. Поляков // Вестник Московского государственного областного университета, научный журнал. Серия «Естественные науки». – 2014. – №3. – М.: ИИУ МГОУ. – С. 35-42.

132. Линник, Т.А. Повышение эффективности способов размножения сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Татьяна Александровна Линник. – Москва, 2014. – 20 с.

133. Логинова, С.Ф. Комплексная оценка ремонтантных сортов земляники в Северо-Западном регионе РФ / С.Ф. Логинова // Известия СПбГАУ. – 2018. – №4 (53). – С. 60-65.

134. Лозина-Лозинская, А.С. Обзор видов рода *Fragaria* L./ А.С. Лозина-Лозинская // Известия Глав. Ботан. сада. – 1926. – Т.25. – Вып. 1. – С. 47-85.

135. Лукьянчук, И.В. Селекционно-генетическая оценка исходных форм и гибридных сеянцев земляники по хозяйственно-биологическим признакам: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Ирина Васильевна Лукьянчук. – Мичуринск, 2007. – 23 с.

136. Лукьянчук, И.В. Устойчивость земляники к белой и бурой пятнистостям / И.В. Лукьянчук, О.А. Богданова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. – М.: ВСТИСП, 2010. – Т. 24. – С. 283-288.

137. Лутов, В.И. Сортоизучение и совершенствование технологии размножения земляники в условиях северной лесостепи предгорий Салаира: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07/ Владимир Иванович Лутов. – Барнаул: Алт. гос. аграр. ун-т, 2006. – 23 с.

138. Лысанюк, В.Г. Земляника / В.Г. Лысанюк. – Киев. Издательство «Вища школа», 1990. – 151 с.

139. Лысанюк, В.Г. Земляника: Биологические, физиологические и агротехнические особенности интенсивной культуры / В.Г. Лысанюк. – К.: Изд-во УСХА, 1991. – 54 с.
140. Мажоров, Е.В. Земляника / Е.В. Мажоров. – Л.: Колос, 1984. – 62 с.
141. Малиновская, Е.Ф. Земляника. Сорта, селекция, биологические особенности, борьба с вредителями и болезнями / Е.Ф.Малиновская – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001. – 95 с.
142. Манцевич, М. Ягодный сад земляники и клубники / М. Манцевич. – Казань, 1941. – 24 с.
143. Маркин, И.В. Некоторые аспекты водного режима растений малины / И.В. Маркин, С.Н. Евдокименко // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Сб. науч. тр. по материалам XII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» – Брянск: изд-во Брянский Государственный Аграрный Университет, 2015. – № 2. – С. 115-117.
144. Матала, В. Выращивание земляники / Вилле Матала / пер. с фин. С.А. Голохвастова. – СПб.: Сельскохозяйственный центр Южной Карелии Про Агрия, 2003. – С. 202 – 210.
145. Мегердичев, Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования / Е.Я. Мегердичев. – М.: Типогр. Россельхозакадемии, 2003. – 95 с.
146. Мерзлякова, В.И. Земляника /В.И. Мерзлякова. – Москва, 2000. – 32 с.
147. Метеорологический бюллетень за 2000-2017 гг. (Агрометеостанция «Никитский сад»)
148. Метлицкий, О.З. Пути развития ягодоводства России / О.З. Метлицкий // Законодательное обеспечение развития садоводства в Российской Федерации: сб. науч. тр. – М.: ВСТИСП, 2006. – С. 136-140.
149. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

150. Милешко, А.Ф. Ягодные культуры / А.Ф. Милешко. – Симферополь: Крым, 1964. – 68с.

151. Минина, И. В. Суждение о «выживаемости» как признаке адаптации / И.В.Минина // Перспективы северного садоводства на современном этапе: материалы науч.-практ. конф., посв. 70-летию со дня основания Свердловской селекционной станции садоводства (18–19 августа 2005 г., Екатеринбург). Екатеринбург, 2005. – 197 с.

152. Муханин, И.В. Интегрированная технология производства ягод земляники / И.В. Муханин, О.В. Жбанова, И.М. Зуева // Садоводство и виноградарство. – Москва. – 2009. – № 3. – С. 33-34.

153. Муханин, И.В. Система производства высококачественных ягод земляники / И.В. Муханин, О.В. Жбанова, И.М. Зуева // Садоводству России – инновационный путь развития: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск-научоград РФ, 2010. – С. 98-106.

154. Муханин, И.В. Десертные сорта земляники – основа современных технологий промышленного производства ягод / И.В. Муханин, О.В. Жбанова // Российская школа садоводства: научно-практический журнал. – Мичуринск, 2015. – № 1. – С. 25-30.

155. Мюллер, Х. Культура земляники. / Х. Мюллер. – М., Колос, 1970. – 112 с.

156. Невоструева, Е. Ю. Оценка исходных форм малины по зимостойкости в условиях Среднего Урала // Современные тенденции развития промышленного садоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 75-летию образования НИИС Сибири им. М. А. Лисавенко (18–23 августа 2008 г., Барнаул). Барнаул, 2008. – 189 с.

157. Никиточкина, Т.Д. Земляника клубника /Т.Д. Никиточкина, Д.Н. Никиточкина. – М.: Изд-во «Ниола-Пресс». 2007. – 160 с.

158. Обминская, Т.К. Изучение интродуцированных сортов земляники и прогрессивных приемов их выращивания в Кабардино-Балкарской АССР:

автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.07/ Татьяна Константиновна Обминская. – Нальчик, 1982. – 178 с.

159. Ожерельева, З.Е. Изучение реакции сортов малин на обезвоживание / З.Е. Ожерельева, Н.И.Богомолова // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: Сб. науч. тр. по материалам Всероссийской конференции «Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур». Жилина: Изд-во ВНИИСПК, 2011. – № 2. – С. 98-102.

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

161. Плугатарь, Ю.В. Перспективы развития садоводства в Крыму / Ю.В. Плугатарь, А.В. Смыков // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 140. – С. 5-18.

162. Пономарчук, В.П. К методике оценки продуктивности сортов малины / В.П. Пономарчук // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1974. – Вып. 19. – С. 266-268.

163. Приймачук, Л.С. Сортоизучение и селекция земляники ананасной (*Fragaria ananassa* Duch) в условиях Западной Украины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Л.С.Приймачук. - Львов, 1987. – 19с.

164. Приймачук, Л.С. Изменчивость и наследование урожайности у земляники садовой крупноплодной / Л.С. Приймачук // Науч.-техн. бюл. ВИР. – 1985. – Т. 155. – С. 60-62.

165. Причко, Т.Г. Сравнительная оценка биохимического состава ягод земляники в условиях Юга России [Электронный ресурс] / Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Плодоводство и виноградарство Юга Росси. – 2010. – № 2 (1). – С. 109-115. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/10/01/13.pdf>.

166. Причко, Т.Г. Товарные качества и химический состав ягод земляники селекции СКФНЦСВВ / Т.Г. Причко, М.Г. Германова, Т.Л. Смелик // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2019. – 58(4). – С. 104-113.

167. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 492 с.
168. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 532 с.
169. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
170. Резвякова, С.В. Изучение устойчивости бутонов, цветков и завязей заморозкам /С.В. Резвякова, Е.А. Долматов, С.Д. Князев //Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – С. 74-76.
171. Рожанец, Г.М. Новые районированные сорта земляники / Г.М. Рожанец // Садоводство и виноградарство. – 1992. – № 3А. – С. 21.
172. Розанова, М.А. Ягодоведение и ягодоводство / М.А. Розанова. – М., Л., 1935. – 304 с.
173. Синнот, Э. Морфогенез растений / Э. Синнот. – М., 1963. – 604 с.
174. Сорокопудов, В.Н. Достижения в селекции плодовых и ягодных культур на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции за 60 лет / В.Н. Сорокопудов // Сибирский Вестник с.-х. науки. – 1995. – № 1-2. – С. 97-102.
175. Стольникова, Н.П. Интенсификация технологий размножения и возделывания земляники на юге Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / Нина Павловна Стольникова. – Барнаул, 2009. – 35 с.
176. Стольникова, Н.П. Оценка сортов земляники по степени устойчивости к белой пятнистости / Н.П. Стольникова // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет: материалы научн. -метод. конференции. – Новосибирск, 2004. – С. 139-140.
177. Сушков, А.М. Экономическая эффективность внедрения интенсивной технологии выращивания земляники в Саратовской области/ А.М. Сушков, А.А. Сушков /Современные подходы к созданию интенсивных насаждений. Актуальные проблемы садоводства: материалы Международной научно-

практической конференции /Колл. авторов; под ред. к.с-х.н. А.М. Сушкова. – Саратов: Ассоциация производителей плодов, ягод и посадочного материала «Сады Поволжья», 2014. – С.107-112.

178. Трунов, И.А. Влияние засухи на корни плодовых и ягодных культур / И.А. Трунов //Садоводство и виноградарство. – 1996. – № 5/6. – С. 7-10.

179. Трунов, И.А. Влияние орошения на корневую систему и урожай земляники / И.А. Трунов //Садоводство и виноградарство. – 2000. – № 4. – С. 14.

180. Трунов, И.А. Состояние и перспективы садоводства в России. Современные подходы к созданию интенсивных насаждений. Актуальные проблемы садоводства: / И.А. Трунов // Материалы Международной научно-практической конференции. Под ред. к. с-х. н. А.М. Сушкова. – Саратов: Ассоциация производителей плодов, ягод и посадочного материала «Сады Поволжья», 2014. – С. 121-124.

181. Усова, Т.И. Прогрессивные направления возделывания земляники на Северном Кавказе/ Т.И. Усова // Проблемы интенсификации садоводства на Северном Кавказе. – Краснодар, 1982. – С. 126 -131.

182. Фадеева, Т.С. Генетика земляники / Т.С. Фадеева. – Л.: ЛГУ, 1975. – 184 с.

183. Филатова, Т.А. Химико-технологические показатели пригодности сортов ягод земляники садовой к замораживанию и хранению: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Татьяна Александровна Филатова. – СПб., 2005. – 172 с.

184. Философова, Т.П. Сорта земляники для Нечерноземной полосы / Т.П. Философова. – М.: МГУ, 1970. – 104 с.

185. Хапова, С.А. Все о клубнике и землянике в нашем саду / С.А. Хапова. – Ярославль: Академия Холдинг, 2003. – 64 с.

186. Хапова, С.А. Интродукция перспективных сортов *Fragaria ananassa* российской и иностранной селекции /С.А. Хапова. – Ярославль: Издательство «Неоанс», 2006. – 624 с.

187. Хапова, С.А. Особенности нейтральнодневных и обычных сортов земляники садовой / С. А. Хапова, Н.М. Майдебур // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ВСТИСП, ред. И.М. Куликов и др. – М.: ВСТИСП, 2009 – Т.22, ч.2. – С. 346-352.

188. Хапова, С.А. Научное обоснование технологии культивирования земляники в Северо-Западном регионе РФ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.08 / Светлана Александровна Хапова. – Москва, 2016. – 22 с.

189. Хапова, С.А. Обоснование оптимального выбора сорта земляники для Северо-Западного региона РФ / С.А. Хапова, Н.В. Легков, В.И. Деменко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 4. – С. 11-13.

190. Хвостов, Д.С. Регуляция водного режима и засухоустойчивость земляники / Д.С. Хвостов // Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 4. – С. 16-17.

191. Шамаева, И. З. Биохимическая оценка новых сортов земляники в условиях предгорной зоны КБР / И.З. Шамаева, М.П. Артанова // Пути повышения эффективности садоводства. – Сб. науч.тр. ГНБС. – Т.144. – 2017. – С. 247-250.

192. Шаманская, Л.Д. Меры борьбы с земляничным клещом в плодоносящих насаждениях / Л.Д.Шаманская, Н.В. Лудцева // Информационный листок. – Барнаул, 1991. – №478. – 4с.

193. Шашкин И.Н. Земляника / И.Н. Шашкин. – М., 1957. – 120 с.

194. Щеглов, В.Н. Определитель насекомых по повреждениям культурных растений / Под ред. В.Н. Щеглова. – М.: Наука. – 1952. – 317 с.

195. Щеглов, С.Н. Изменчивость и методы ее изучения в селекции ягодных культур: автореф. дис. ...д-ра биол. наук: 06.01.05 / Сергей Николаевич Щеглов. – Краснодар, 2006. – 44 с.

196. Щеглов, С.Н. Анализ изменчивости признаков продуктивности в коллекции сортов малины / С.Н. Щеглов //Научный журнал КубГАУ. – Краснодар. – 2005. – С. 92-95.

197. Щербакова, Г.В. Выращивание саженцев малины ремонтантного типа / Г.В. Щербакова, Е.С. Кравцова // Известия Санкт-Петербургского Государственного Аграрного Университета, 2019. – № 2. – С. 21-23.
198. Широков, Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 319 с.
199. Шитт, П.Г. Биологические особенности земляники. / П.Г. Шитт, З.А. Метлицкий // Плодоводство. – М., 1940. – С. 144-149.
200. Шитт, П.Г. Биологические основы агротехники плодоводства / П.Г. Шитт. – М., 1952. – 359 с.
201. Шитт, П.Г. Избранные сочинения / П.Г. Шитт. – М.: Колос, 1968. – С. 219-223.
202. Шокаева, Д.Б. Сорты земляники, районированные, перспективные и получившие распространение на юге нечерноземья России / Д.Б. Шокаева // ВНИИ СПК. – Орел, 2001. – С. 23-25.
203. Шокаева, Д.Б. Соотношение компонентов продуктивности и урожайность земляники /Д.Б. Шокаева //Садоводство и виноградарство. – 2002. – №6. – С. 56-58.
204. Шокаева, Д.Б. О взаимозависимости основных компонентов урожайности у различных сортов земляники /Д.Б. Шокаева // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – №5. – С. 43 – 51.
205. Шумейкер, Дж. Культура ягодных растений и винограда /Дж. Шумейкер. – М., 1958. – 564 с., (перевод с английского).
206. Яковенко, В.В. Селекция ягодных культур. Земляника / В.В. Яковенко, Е.К. Киртбая // Программа селекц. работ по плод., ягодн., цветоч. - декор. культурам и винограду Союза селекционеров Сев. Кавказа на период до 2010 года. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2005. – Т.1. – С. 246-254.
207. Яковенко В.В. 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.

208. 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 основным итогам науч. исследований за 2008 г. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – С. 247-252.

209. 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.

210. Яковенко, В.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов коллекции земляники / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. – № 47 (5). – С. 50-58. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/05/07.pdf>.

211. Ярославцев, Е.И. Малина / Е.И. Ярославцев. – М.: Колос, 1979. – 159с.

212. Ярославцев, Е.И. Ягодные культуры: справочник / Е.И. Ярославцев. – М., 1988. – 240 с.

213. Aflatuni, A. The effects of a nonwoven cover in combination with different soil mulches in strawberry cultivation / A. Aflatuni //Agr. and Food Sci. Finl. – 1997. – № 5-6. – P. 371-380.

214. Afrin, S.Promising health benefits of the strawberry: a focus on clinical studies / S. Afrin, M. Gasparini, T.Y. Forbes-Hernandez, P. Reboredo-Rodriguez et al. // J. Agric. Food Chem, 2016. – Vol. 64. – № 22. – P. 435-449.

215. Arifova, Z.I. Drought resistance of apple tree and raspberry varieties and forms promising for the Crimea region / Z.I. Arifova, E.F.Chelebiev, A.V. Smykov et al. // International scientific and practical conference on fundamental and applied research in biology and agriculture: current issues, achievements and innovations, FARBA 2021. Web of Conferences. – Orel, 2021. – E3S.

216. Atkinson, D. Paclobutrazol on the growth and performance of strawberry plants: some initial results / D. Atkinson, C.V Griap // *Acta Hortic*, Wageningen. – 1986. – Vol. 179. – № 2. – P. 593-596.
217. Barrit, B.H. Breeding strawberries for fruit firmness / B.H. Barrit // *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* – 1979. – Vol.104. – P. 663-665.
218. Battino, M. The effects of strawberry bioactive compounds on human health. Proceedings of the VIII International Strawberry Symposium / M. Battino, T.Y. Forbes-Hernandez, M. Gasparrini, S. Afrin et al. // *Acta Hortic.* – 2017. – Vol. 115. – P. 354-362.
219. Bauer, R.E. Grundlagen und Methoden der Zuchtung bei der Garten erdbeere (*Fragaria x ananassa* Duch) / R.E Bauer // *Zs. Pflanzenzucht.* – 1960. – Bd.44, H.1. – P. 73-100.
220. Bentvelsen, C. Breeding Ornamental Strawberries / C. Bentvelsen., E Bouw // *Acta Hort. (ISHS)*. – 2006. – № 708. – P. 455-457.
221. Bielenin, A. Aktualne problemy w ochronie truskawek przed chorobami / A. Bielenin // *Ogólnopolska Konferencja «Intensyfikacja Produkcji Truskawek»*. – Skierniewice, 2000. – P. 89-94.
222. Bringhurst, R. S. The evolutionary significance of natural *Fragaria chiloensis* x *F.vesca* hybrids resulting from unreduced gametes / R. S. Bringhurst, Y. D. A. Senanayake // *Amer. J. Bot.* – 1966. – V.53 – №10. – P. 1000-1006.
223. Bringhurst, R. S. Verticillium wilt resistance in natural populations of *Fragaria chiloensis* in California / R. S. Bringhurst, S. Wilhelm, V. Voth // *Phytopathology.* – 1966. – V.56. – P. 219-222.
224. Bringhurst, R. S. Origin of *Fragaria* polyploids. Unreduced and double-reduced gametes / R. S. Bringhurst, T. Gill // *Amer. J. Bot.* – 1970. – № 57. – P. 969-976.
225. Bolton, A.T. Virus – free strawberries and rapberries in Eastern Canada / A.T Bolton // *Res. form.*, 1965. – V. 10. – n. 2. – P. 14-16.
226. Dale, A. Breedeng day-neutral strawberries for Northern America / A. Dale, J.F. Hancock, J.J. Luby // *Acta Horticultur.* – 2002. – № 567. – P. 133-136.

227. Duchen, A.N. Natural history of strawvery plants / A.N. Duchen – Paris. – 1768 p.
228. Darrow, G.M. Twelve years of strawberry breeding / G.M Darrow, G.F Waldo, C.E. Schuster // a summary of the strawberry breeding work of the United States Departament of Agriculture J. Hered. – 1933. – V. 24. – P. 391-402.
229. Darrow, G.M. Twelve years of strawberry breeding / G.M Darrow, G.F Waldo, C.E. Schuster, B.S Picket // a summary of the crosses made and an evaluation of their effectiveness as breeding material. J. Hered. – 1934. – V.25. – P. 451-462.
230. Darrow, G.M. Strawberry improvement / G.M Darrow// In: USDA Yearbook of Agricultur, 1937. – P. 445-495.
231. Darrow, G.M. The strawberry: history, breeding and physiology / G. M. Darrow. – Holt, Rinehart and Winston, New York. – 1966. – 463 p.
232. Darrow, G.M. The importance of sex in the strawberry / G.M Darrow // Hered. – 1966. – №16. – P. 196-204.
233. Darrow, G.M. The cultivated raspberry and blackberry in North America – breeding and improvement / G.M. Darrow // *Amer.Hort.* – 1967. – V. 46. – P. 203-218.
234. Daubeney, H.A. Influence of strawberry crop from cultivation technology / H.A. Daubey // *Can J. Plant. Sci.* 2009. – V. 41. – 2. – P. 239-243.
235. Faedi, W. Cultivar e selezioni di fragola per il Nord Italia / W. Faedi // *Frutticoltura*, 2000. – № 12. – P. 26-34.
236. Faedi, W. Lattivita di miglioramento genenico el'impatto delle varietati selezionate sulla fragolicoltura regionale, nazionale ed estera / W. Faedi, G. Barruzi, P.Sbrighi // *Notiziario tecnico*, 2002. – № 64. – P. 9-15.
237. Foster, T.M. Genetic and genomic resources for Rubus breeding: a roadmap for the future / T.M. Foster, N.V. Bassil, M. Dossett, M.L. Worthington, J. Graham // *Horticulture Research*, 2019. – Vol. 6. – № 116. – P. 2-9.
238. Galetta, G.J. Strawberry breeding in United States in the last 10 years: Progress and objectives / G.J. Galetta // *Riv. Ortoflorofruittic*, 1980. – V.64. – № 2. – P. 157-171.

239. Giampieri, F. Strawberry and human health: effects beyond antioxidant activity / F. Giampieri, J.M. Alvarez-Suarez, M. Battino // *J. Agric. Food Chem.*, 2014. – Vol. 62. – № 18. – P. 3867-3876.
240. Guttridge, C.G. The physiology of flower formation and vegetative growth in the strawberry / C.G. Guttridge // *Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. Cembloux*, 1960. – P. 2.
241. Hancock, J.F. Strawberries / J.F. Hancock, D.H. Scott, F.J. Lawrence // *Fruit Breeding. Vine and Small Fruits*. New York: John Wiley & Sons, 1996. – Vol. 2. – P. 419-471.
242. Harvey, K. Hall Raspberry Breeding and Genetics / K. Hall Harvey, K. Hummer, A.B. Jamieson, N. Jennings // Hoboken: John Wiley and Sons Inc., 2009. – Vol. 32. – 382 p.
243. Heide, O.M. Photoperiod and temperature interactions in growth and flowering of strawberry / O.M. Heide // *Physiol. – Plant.* – 1977. – Vol. 40. – № 21. – P. 21-26.
244. Hohne, F. Erdbeer – Sortenversuch / F. Hohne // *Obstbau*. – 1999. – Jg. 24, № 5. – P. 246-250.
245. Hummer, K. Global Conservation Strategy for *Fragaria* (Strawberry) / K. Hummer // *Scripta Horticulturae*. – Leuven 1, 2008. – № 6. – 87 p.
246. Khanizadeh, S. New Hardy Day-Neutral Red Flowering Strawberry Cultivars / S. Khanizadeh // *Acta Hort. (ISHS)*. – 2000. – № 538. – P. 779-780.
247. Keep, E. Primocane (autumn) – fruiting raspberries: a review with particular reference to progress in breeding / E. Keep // *J. Hort. Sci.* – 1988. – Vol. 63 (1). – P. 1-18.
248. Lacis, G. Evaluation of red raspberry cultivars used for breeding and commercial growing in the baltic region / G. Lacis, I. Kota-Dombrovska, S. Strautina // *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 2017. – Section B. – Vol. 71. – N. 3 (708). – P. 203-210.
249. Laszlovszky-Zmarlicka, A. Uprawa truskawek w polu na zbiór przyspieszony / A. Laszlovszky-Zmarlicka, E. Żurawicz // *XLIII Ogólnopolska*

Naukowa Konferencja Sadownicza «Doskonalenie metod produkcji owoców zgodnie z wymogami Unii Europejskiej». – Skierniewice, 2004. – P. 251-253.

250. Maas, J.L. Anthracnose of strawberry fruit in Maryland Plant Dis. Rep / J.L. Maas // Hort. Science. – 1978 b. – 62. – P. 488-492.

251. 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.

252. Masny, A. Deserowe odmiany truskawek do uprawy towarowej / A. Masny, E. Żurawicz // Owoce warzywa kwiaty. – Skierniewice, 2006. – P. 32-34.

253. Murri, G. Aspetti qualitative della produzione di alcune varietà eselizioni di fragola / G. Murri // Infamatore Agrario. – 1998. – № 29. – P. 53-54.

254. Nosecka, B. Rynek truskawek w Polsce / B. Nosecka, G. Klimek // Ogólnopolska Konferencja Truskawkowa. – Skierniewice, 2005. – P. 5-18.

255. Ourecky, D.K. Brambles-Advances in fruit breeding / D.K. Ourecky // West-Lafayette. Ind. Pardue. Iniv, press. – 1975. – P. 98-129.

256. Parmar, N. Genetic engineering strategies for biotic and abiotic stress tolerance and quality enhancement in horticultural crops: a comprehensive review / N.Parmar // Biotech. – 2017. – № 4, P. 1-35.

257. Paszko, D. Koszty założenia plantacji truskawek na przykładzie małych i dużych gospodarstw z rejonu Lubelszczyzny / D. Paszko // XLIII Ogólnopolska Naukowa Konferencja Sadownicza «Doskonalenie metod produkcji owoców zgodnie z wymogami Unii Europejskiej». – Skierniewice, 2004. – P. 76-78.

258. Piotrowsld, S. Metody produkcji wyjściowego materiału szkółkarskiego truskawek / S. Piotrowsld // Ogólnopolska Konferencja «Intensyfikacja Produkcji Truskawek». Skierniewice, 2001. – P. 62-67.

259. Poling, E. Strawberries for the home garden / E. Poling // J. Small Fruit and Viticult. – 1996. – 4, № 3 – 4. – P. 227-257.

260. Reconnai tre les varieties de fraise. – Paris: Ctifl, 2001. – 78 p. (европейский ГОСТ)

261. Staudt, G. Taxonomic studies in the genus *Fragaria*. Tipification of the *Fragaria* species known at the time of Linnaeus / G. Staudt // Canadian Jous. Bot. – 1962. – Vol. 40. – №6. – P. 869-886.
262. Scott, D.H. Cytological studies on polyploids derived from tetraploid *Fragaria Vesca* and cultivated strawberries/ D.H. Scott // Genetics. – 1951. – Vol.36. – P. 311-331.
263. Szezygel, A. Truskawka / A. Szezygel, K. Pierga. – Warszawa, 1999. – 76 p.
264. Szewczuk, A. Okrywanie truskawek na zimę – przyspiesza owocowanie / A. Szewczuk, E. Gudarowska // Sad nowoczesny. – Wrocław, 2000. – P. 30-31.
265. Poling, E. Strawberries for the home garden / E. Poling // J. Small Fruit and Viticult. – 1996. – 4, № 3 – 4. – P. 227-257.
266. Селекция малины идет вперед Электронная версия журнала "Сады и Огороды." – № 46 от 1 августа 2013 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные среднегодовые метеорологические показатели за 2011–2020 гг.

Показатели	Годы										Норма много летняя	Сред. за 10 лет	Откло нение от нормы
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Средняя годовая температура воздуха, °С	9,6	11,0	11,1	11,1	11,9	11,0	12,3	11,7	11,9	12,2	10,2	11,4	+1,2
Осадки, мм	391	297	588,1	430,0	633,5	622,0	625,7	666,2	538,7	637,3	490	543	+53
Сумма эффективных температур >5°С	2366	3000	2479	2515	2558	2676	2746	3006	2689	2862	2554	2689	+135
Сумма активных температур >5°С	3456	4155	3403	3730	3630	3901	3927	3989	3858	4841	3647	3890	+243
Сумма эффективных температур >10°С	1426	1734	1590	1542	1578	1588	1634	1727	1678	1708	1374	1620	+246
Сумма активных температур >10°С	3078	4020	3237	3380	3302	3537	3498	3715	3527	3807	3164	3510	+346
Сумма осадков за вегетационный период, мм	235	145	379	231	403	382	397	338	338	364	213	321	+108
Средняя относительная влажность воздуха за вегетационный период, %	74	67	72	71	63	72	79	80	72	77	72	73	+1
Абсолютная минимальная влажность воздуха за вегетационный период, %	28	24	20	20	20	20	24	20	20	16	16	16	
Средняя температура воздуха за вегетационный период, °С	15,9	18,6	16,9	16,9	16,7	16,9	18,2	17,8	14,9	15,1	16,0	16,8	

Продолжение Приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	–15,0	–24,0	–16,0	–16,0	–26,0	–17,0	–18,9	–12,9	–13,5	–9,5	–28	–17	
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	36,5	37,0	35,5	37,0	38,0	38,5	39,9	36,8	37,1	37,2	39,0	39,9	
Последний весенний заморозок, дата	23.04	13.04	22.04	04.04	23.04	05.04	27.04	30.03	21.04	07.04	18.04	15.04	
Первый осенний заморозок в воздухе, дата	27.10	09.11	07.10	10.10	08.10	17.10	04.10	10.11	09.10	21.10	6.11	18.10	
Безморозный период, дни	186	209	166	187	167	194	160	224	170	196	201	186	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Влияние метеорологических условий года на фенологические фазы развития растений, 2011–2020 гг.

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сумма эффективных $t+5^{\circ}$ от начала года до цветения	110,8	106,0	97,0	144,4	108,4	205,8	137,9	139,5	173,3	186,1
Сумма активных $t+5^{\circ}$ от начала года до цветения	152,8	211,1	161,5	221,9	235,4	480,8	358,6	347,4	327,1	501,4
Сумма эффективных $t+10^{\circ}$ от начала года до цветения	32,5	32,0	48,0	43,0	27,0	41,0	36,8	29,2	32,1	47,8
Сумма активных $t+10^{\circ}$ от начала года до цветения	107	142	109	106	119	191	186	175	192,1	207,5
Сумма эффективных $t+5^{\circ}$ от начала года до созревания	382	502	442	472	472	525	447	402	356	527
Сумма активных $t+5^{\circ}$ от начала года до созревания	474	762	692	725	791	998	816	750	748	1590
Сумма эффективных $t+10^{\circ}$ от начала года до созревания	133	273	216	138	188	168	137	154	135	189
Сумма активных $t+10^{\circ}$ от начала года до созревания		693	586	580	588	668	488	602	484	638
Среднесуточная $t^{\circ}\text{C}$ воздуха во время цветения	9,3	15,9	13,8	11,0	9,6	14,2	9,4	11,3	8,4	7,7
Максимальная $t^{\circ}\text{C}$ воздуха (цветение)	20,5	28,5	29,0	26,0	24,0	28,5	22,0	25,2	26,4	20,8

Продолжение Приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Минимальная t °С воздуха (цветение)	–2,0	5,0	–0,5	0,5	–3,0	–1,5	–4,0	0,0	–4,5	–5,1
Сумма осадков в период цветения, мм	0,2	0,7	1,2	18,2	1,5	0,2	20,8	3,0	50,0	0
Относит влажность в период цветения, %	78–84	62,8	62,0	76,0	71,0	70,0	79,0	76,0	85,0	47,0
Дата цветения (фенология)	16.04/ 15.05	19.04/ 13.05	16.04/ 15.05	12.04/ 09.05	23.04/ 20.05	6.04/ 11.05	14.04/ 14.05	12.04/ 12.05	9.04/ 20.05	6.04/ 18.05
Продолжительность цветения, дни	19–20	16–19	18–23	16–22	20–26	26–29	23–24	16–22	27–31	24–31
Дата созревания (фенологи)	17.05/ 21.06	18.05/ 14.06	16.05/ 11.06	12.05/ 10.06	25.05/ 16.06	13.05/ 10.06	15.05 22.05	10.05/ 15.06	20.05/ 13.06	18.05/ 19.06
Продолжительность созревания, дни	21–25	18–19	19–21	17–19	17–21	22–24	20	21–25	17–21	24–28
Среднесуточная t °С воздуха март	1,6	1,1	4,5	5,8	4,2	6,2	7,2	5,2	4,5	8,4
Среднесуточная t °С воздуха апрель	7,6	11,9	10,5	9,9	8,1	11,6	9,5	11,8	8,4	9,7
Среднесуточная t °С воздуха май	13,6	18,1	18,6	16,2	15,2	14,8	20,3	17,4	16,7	14,4
Среднесуточная t °С воздуха июнь	19,4	22,0	21,1	19,5	19,5	21,1	20,3	20,7	22,2	20,6
Среднесуточная t °С воздуха июль	23,6	24,6	22,6	23,1	22,4	22,4	22,5	22,9	21,7	22,9
Среднесуточная t °С воздуха август	20,9	22,0	22,8	23,2	22,7	23,3	23,4	22,2	20,9	21,7
Среднесуточная t °С воздуха сентябрь	16,8	17,1	14,5	16,9	19,7	15,9	19,3	17,1	19,3	19,1
Среднесуточная t °С воздуха октябрь	8,9	14,8	8,7	9,6	9,2	9,0	12,2	12,6	12,0	14,3
Максимальная t °С воздуха март	19,0	19,0	20,5	25,0	20,0	23,0	23,5	20,2	19,9	28,7
Максимальная t °С воздуха апрель	20,5	28,5	29,0	26,0	24,0	28,5	26,5	29,1	26,4	25,3
Максимальная t °С воздуха май	29,0	32,0	32,0	31,0	27,0	26,5	28,0	31,9	34,0	28,0
Максимальная t °С воздуха июнь	30,5	35,5	35,5	33,0	38,0	35,0	35,0	36,8	35,4	35,4
Максимальная t °С воздуха июль	36,5	36,5	33,5	35,0	37,0	37,0	36,8	35,3	36,8	37,2
Максимальная t °С воздуха август	34,0	37,0	34,0	37,0	36,0	38,0	39,9	35,4	35,9	36,4
Максимальная t °С воздуха сентябрь	31,5	30,5	30,5	32,5	37,0	32,0	37,1	35,0	37,1	35,9

Продолжение Приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Максимальная t °С воздуха октябрь	27,0	30,5	21,5	24	26,0	26,0	29,9	25,3	28,8	31,8
Минимальная t °С воздуха март	−12,5	−11,0	−9,0	−4,0	−8,0	−10,0	−3,5	−6,9	−8,0	−8,3
Минимальная t °С воздуха апрель	−2,0	−1,0	−0,5	−6,0	−3,0	−1,5	−4,0	0,2	−4,5	−3,9
Минимальная t °С воздуха май	1,5	6,0	7,0	0,5	6,0	4,0	2,5	3,7	3,9	2,4
Минимальная t °С воздуха июнь	9,5	12,0	10,5	9,0	10,0	5,0	6,0	5,3	12,1	6,3
Минимальная t °С воздуха июль	11,5	11,0	13,5	12,0	11,5	12,0	12,9	12,4	11,9	10,1
Минимальная t °С воздуха август	9,0	8,5	14,0	8,5	7,5	11,0	9,0	9,7	9,1	8,6
Минимальная t °С воздуха сентябрь	5,0	5,0	2,5	5,0	7,0	3,0	3,0	0,0	3,0	3,2
Минимальная t °С воздуха октябрь	−3,0	3,0	−2,5	−2,0	−1,5	−0,5	−1,5	0,0	−2,5	−1,0
Сумма осадков мм. март	7,5	26,3	30,9	28,5	58,5	25,8	32,8	46,3	34,0	21,5
Сумма осадков мм. апрель	49,5	5,9	21,2	20,0	48,5	41,5	71,6	3,0	50,0	13,0
Сумма осадков мм. май	39,0	44,9	0,5	19,9	111,6	100,8	112,8	13,0	17,5	51,4
Сумма осадков мм. июнь	90,5	8,6	74,1	79,0	115,9	96,7	68,5	56,3	86,6	59,5
Сумма осадков мм. июль	4,5	27,9	133,4	17,2	15,7	53,7	76,0	133,5	62,5	91,5
Сумма осадков мм. август	18,3	29,9	36,2	16,4	51,2	56,6	26,0	26,8	71,5	53,0
Сумма осадков мм. сентябрь	26,0	2,0	82,9	49,8	1,2	7,0	9,0	78,8	16,0	68,3
Сумма осадков мм. октябрь	59,6	13,1	107,2	36,1	60,0	36,2	65,7	55,0	20,0	82,5

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Перечень сортов и гибридных форм земляники, находившихся в изучении

№ п/п	Сорт, гибридная форма, комбинация скрещивания	Страна происхождения
1	2	3
1	Айдарина	Россия
2	Альбион	Калифорния
3	Альба	Италия
4	Амелия	Англия
5	Антей	Италия
6	Адриа	Италия
7	Аросса	Италия
8	Атлантида	Украина
9	Ассоль	Россия
10	Аромас	США
11	Багряна	Украина
12	Геркулес	Украина
13	Дарселект	Франция
14	Крымская Ранняя	Украина
15	Крымчанка 87	Украина
16	Крымская Ремонтантная	Украина
17	Елизавета II	Россия
18	Зенга Зенгана	Германия
19	Зарина	Россия
20	Заря	Россия
21	Ирма	Италия
22	Клери	Италия
23	Луиза	Италия
24	Моллинг Пандора	Англия
25	Презент	Украина
26	Ред Гонтлет	Шотландия
27	Русановка	Украина
28	Сирия	Италия
29	Санрайз	США
30	Саника	Россия
31	Сан Андреас	Калифорния
32	Тельма	Италия
33	Хоней	США
34	Эфсане	Россия
35	Юниол	Украина
36	Янтарная	Украина

Продолжение Приложения В

1	2	3
37	1-15 Атлантида × Крымчанка 87	Россия
38	2-15 Атлантида × Презент	Россия
39	3-15 Атлантида × Юниол	Россия
40	4-15 Атлантида × Хоней	Россия
41	5-15 Атлантида × Крымская Ранняя	Россия
42	6-15 Крымчанка 87 × Клери	Россия
43	7-15 Крымчанка 87 × Геркулес	Россия
44	10-15 Санрайз × Крымчанка 87	Россия
45	11-15 Санрайз × Юниол	Россия
46	12-15 Санрайз × Геркулес	Россия
47	13-15 Санрайз × Зенга Зенгана	Россия
48	14-15 Санрайз × Клери	Россия
49	18-15 Хоней × Геркулес	Россия
50	19-15 Хоней × Крымская Ранняя	Россия
51	20-15 Хоней × Клери	Россия
52	22-15 Янтарная × Клери	Россия
53	23-15 Янтарная × Презент	Россия
54	25-15 Янтарная × Зенга Зенгана	Россия
55	27-15 Янтарная × Крымская Ранняя	Россия

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Перечень сортов и гибридных форм малины, находившихся в изучении

№ п/п	Сорт, гибридная форма, комбинация скрещивания	Страна происхождения
1	2	3
1	Бальзам	Россия
2	Брусвяна	Украина
3	Брянское Диво	Россия
4	Викинайт	Швеция
5	Гармония	Россия
6	Геракл	Россия
7	Глен Ампл	Шотландия
8	Голден Куин	Польша
9	Гусар	Россия
10	Зюгана	Швейцария
11	Зева Хербштернте	Швейцария
12	Иллюзия	Россия
13	Казачка	Украина
14	Ковичан	Канада
15	Крепыш	Россия
16	Лачка	Польша
17	Любетовская	Россия
18	Марьянушка	Украина
19	Метеор	Россия
20	Недосягаемая	Россия
21	Новокитаевская	Украина
22	Одарка	Украина
23	Патриция	Россия
24	Персея	Украина
25	Полка	Польша
26	Примара	Украина
27	Рось	Украина
28	Саня	Украина
29	Сентябрьская	США
30	Струнка	Украина
31	Таруса	Россия
32	Утренняя Роза	Польша
33	Фантазия	Россия

Продолжение Приложения Г

1	2	3
34	Феномен	Украина
35	1/15 Марьянушка × Крепыш	Россия
36	3/15 Марьянушка × Фантазия	Россия
37	4/15 Марьянушка × Персея	Россия
38	5/15 Марьянушка × Одарка	Россия
39	6/15 Викинайт × Феномен	Россия
40	7/15 Викинайт × Персея	Россия
41	9/15 Викинайт × Патриция	Россия
42	10/15 Лачка × Марьянушка	Россия
43	13/15 Феномен × Метеор	Россия
44	14/15 Феномен × Лачка	Россия
45	18/15 Фантазия × Утренняя Роса	Россия
46	22/15 Викинайт × Лачка	Россия
47	28/15 Феномен × Персея	Россия

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Хозяйственно ценные показатели сортов и форм земляники, 2011–2020 гг., схема посадки – 0,8 х 0,2 м

Сорт, гибридная форма	Количество, шт./куст			Средняя масса ягоды, г	Урожай, г/куст	Урожайность, ц/га	Засухоу стойчив ость, балл	Оценка, балл		
	цветоносов	цветков	завязи					вкус	внешний вид	общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранний срок созревания										
Крымская Ранняя (к)	4,0	6,3	21,7	10,6	270,8	169,2	8,5	4,5	4,0	4,3
Альба	3,8	5,6	21,3	14,0	298,6	186,6	8,0	4,0	4,7	4,4
Антей	2,8	6,5	18,2	11,3	205,4	128,4	6,0	4,4	4,7	4,6
Багряна	5,4	5,7	31,0	10,6	325,9	203,7	7,0	4,0	4,2	4,1
Дарселект	3,2	7,0	22,4	11,4	256,0	158,7	6,0	4,4	4,6	4,5
Клери	5,0	5,2	26,2	13,5	354,1	221,3	8,5	4,5	4,6	4,6
Русановка	5,3	5,6	30,0	10,0	301,6	188,5	9,0	4,6	4,0	4,3
Хоней	3,2	6,0	19,4	12,1	234,3	146,4	9,0	4,0	4,1	4,1
Юниол	4,2	6,9	29,0	10,8	310,3	193,9	9,0	4,5	4,4	4,5
10-15	3,3	6,3	20,3	12,7	257,3	160,8	9,5	4,7	4,8	4,8
18-15	3,1	7,3	22,5	12,7	285,3	178,3	8,0	4,5	4,5	4,5
19-15	4,3	6,1	25,8	12,0	309,7	193,6	9,0	4,8	4,7	4,8
20-15	4,2	6,0	24,7	13,8	340,7	212,9	8,0	4,5	4,4	4,5
Средний срок созревания										
Крымчанка 87 (к)	4,9	4,8	23,9	12,2	292,6	182,9	9,0	4,7	4,8	4,8
Амелия	4,2	6,9	28,7	15,5	444,7	277,9	9,0	4,0	4,0	4,0
Аросса	4,0	5,7	22,8	12,1	274,7	171,7	8,0	3,7	4,2	4,0

Продолжение Приложения Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ассоль	5,1	5,8	29,6	13,2	384,9	240,5	9,8	4,8	4,8	4,8
Геркулес	4,9	5,6	27,5	11,5	316,4	197,8	8,0	4,5	4,5	4,5
Зарина	4,8	5,1	24,3	15,1	367,0	229,4	9,5	4,8	4,8	4,8
Заря	4,5	5,5	25,1	10,2	255,0	159,4	6,0	4,4	4,0	4,2
Зенга Зенгана	3,9	4,8	18,8	12,0	225,7	141,1	7,5	4,5	4,4	4,5
Презент	2,8	6,1	16,9	15,5	262,1	163,8	5,0	4,0	4,7	4,4
Саника	4,2	5,5	23,0	15,6	360,3	225,2	10,0	4,7	4,8	4,8
Санрайз	3,8	6,1	22,9	14,4	331,1	206,9	10,0	4,1	4,4	4,3
Сирия	3,3	6,1	20,0	13,9	278,7	174,2	8,0	4,0	4,3	4,2
1-15	5,2	5,3	27,3	10,3	281,0	175,6	8,0	4,6	4,2	4,4
4-15	4,1	6,6	27,2	12,4	336,7	210,4	9,5	4,8	4,7	4,8
5-15	4,3	6,2	25,5	12,6	320,7	200,4	8,0	4,2	4,0	4,1
6-15	3,7	7,2	26,6	12,3	320,7	200,4	9,0	4,6	4,5	4,6
12-15	4,5	6,4	28,8	12,7	361,3	225,8	9,5	4,9	4,8	4,9
13-15	3,3	5,4	17,8	12,0	211,3	132,1	9,5	4,5	4,7	4,6
14-15	3,2	6,0	19,2	12,9	247,3	154,6	8,0	4,3	4,3	4,3
22-15	3,0	8,4	25,7	12,7	326,0	203,8	8,0	4,6	4,5	4,6
23-15	3,5	7,4	25,6	15,1	387,0	241,9	8,0	4,7	4,5	4,6
25-15	3,8	7,4	28,1	12,4	342,3	213,9	9,5	4,9	4,7	4,8
27-15	4,3	6,3	27,0	11,9	317,0	198,1	8,0	4,3	4,2	4,3
Поздний срок созревания										
Ред Гонтлет (к)	4,3	5,6	24,2	10,9	263,5	164,7	7,5	3,8	4,0	3,9
Адриа	3,6	6,0	21,4	14,1	302,3	189,0	8,0	4,1	4,3	4,2

Продолжение Приложения Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Айдарина	4,6	5,5	25,1	13,8	345,7	216,1	9,5	5,0	4,8	4,9
Атлантида	4,5	6,2	27,9	13,2	368,3	230,2	9,8	4,4	4,5	4,5
Молинг Пандора	4,8	6,1	29,0	13,2	384,0	240,0	8,0	4,0	4,4	4,2
Эфсане	5,5	5,3	29,0	13,5	391,4	244,6	9,5	4,9	4,8	4,9
Янтарная	4,3	6,0	25,8	14,8	382,1	238,8	9,0	4,5	4,5	4,5
2-15	3,7	7,1	26,2	13,0	333,0	208,1	8,0	4,0	4,2	4,1
3-15	3,0	7,4	22,3	12,0	268,3	167,7	8,0	4,8	4,7	4,8
7-15	3,2	7,2	23,0	12,3	278,3	173,9	8,5	4,8	4,6	4,7
11-15	3,8	5,3	20,2	11,0	220,3	137,7	8,0	4,5	4,4	4,5
Ремонтантный										
Крымская Ремонтантная (к)	4,5	5,4	24,3	12,9	313,1	195,7	8,5	4,6	4,7	4,7
Альбион	5,5	4,9	27,0	14,3	387,6	242,3	7,5	4,0	4,5	4,3
Аромас	6,0	6,0	36,0	13,0	468,2	292,6	7,5	3,9	4,3	4,1
Елизавета 2	5,5	4,9	26,7	14,3	381,8	238,6	8,5	4,0	4,0	4,0
Ирма	4,4	5,2	22,7	16,3	369,4	230,9	8,5	4,0	4,9	4,5
Луиза	4,7	4,2	19,8	11,2	222,2	138,9	5,0	3,9	4,2	4,1
Сан Андреас	3,9	4,5	17,6	13,2	231,0	144,4	5,0	4,0	4,1	4,1
Тельма	3,8	4,5	16,8	13,2	222,3	139,0	5,5	4,5	4,2	4,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Хозяйственно ценные показатели сортов и гибридных форм малины, 2011–2020 гг., схема посадки 0,45 x 1,70 м

Сорт, гибридная форма	Количество, шт./побег		Средняя масса ягоды, г	Урожай, г/побег	Количес тво плодоно сящих побегов на пог. м	Урожайнос ть, кг/пог. м	Урожай ность ц/га	Засухоусто йчивость, балл	Оценка, балл		
	плодовых веточек (латерал)	завязи							вкус	Внешний вид	общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранний срок созревания											
Иллюзия (к)	10	105	2,6	268	8	2,2	88,0	8,0	4,2	4,3	4,3
Лачка	12	90	3,7	328	12	3,9	156,0	8,5	4,8	4,8	4,8
Метеор	8	151	2,2	332	14	4,7	188,0	9,5	4,0	3,9	4,0
Новокитаевс кая	10	118	2,6	307	12	3,7	148,0	9,5	4,8	4,2	4,5
Персея	11	151	3,0	447	9	4,0	160,0	9,0	4,8	4,5	4,7
Саня	9	101	2,6	263	9	2,4	96,0	8,0	4,2	4,0	4,1
Струнка	7	82	2,5	205	8	1,6	64,0	7,5	4,0	4,0	4,0
3/15	13	138	2,5	345	17	5,9	236,0	9,0	4,0	4,0	4,0
5/15	11	127	2,7	343	12	4,1	164,0	9,0	4,0	4,3	4,2
Средний срок созревания											
Бальзам (к)	8	101	2,6	272	11	3,3	132,0	7,5	4,3	4,4	4,4
Викинайт	11	169	3,2	542	16	8,7	348,0	7,5	4,5	4,8	4,7
Гармония	16	190	3,5	665	16	10,6	424,0	9,5	4,8	4,8	4,8

Продолжение Приложения Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Глен Ампл	11	105	3,4	353	15	5,0	200,0	9,5	4,5	4,8	4,7
Гусар	11	137	2,2	309	19	5,9	236,0	9,5	4,5	4,7	4,6
Казачка	9	136	3,0	408	11	4,5	180,0	9,0	4,2	4,0	4,1
Ковичан	14	100	3,0	293	14	4,1	164,00	8,0	4,4	4,6	4,5
Крепыш	15	170	2,7	455	16	7,3	292,0	9,5	4,0	3,5	3,8
Любетовская	8	80	2,5	201	12	2,4	96,0	7,5	4,2	4,2	4,2
Марьянушка	13	145	3,2	465	11	5,1	204,0	8,0	4,8	4,5	4,7
Одарка	11	142	2,9	416	12	5,0	200,0	9,0	4,0	4,2	4,1
Патриция	10	107	3,6	384	9	3,5	140,0	9,0	4,5	4,7	4,6
Рось	11	95	2,5	236	10	2,4	96,0	7,5	4,0	4,1	4,1
Таруса	11	106	3,2	340	12	4,1	164,0	7,5	4,0	4,0	4,0
Фантазия	12	81	2,6	214	15	3,2	128,0	9,0	4,0	4,0	4,0
Феномен	13	143	3,7	537	9	4,8	192,0	9,5	4,5	4,8	4,7
4/15	11	111	2,7	301	15	4,4	176,0	9,0	4,0	4,7	4,4
7/15	12	145	2,5	359	19	6,8	272,0	8,5	4,5	4,8	4,7
13/15	13	150	2,8	405	18	6,6	264,0	8,0	4,0	4,0	4,0
14/15	10	102	3,1	315	20	6,3	252,0	9,0	4,7	4,3	4,5
18/15	17	189	2,1	402	15	6,0	240,0	8,0	4,0	4,0	4,0
22/15	10	122	2,5	305	20	5,2	208,0	8,0	4,7	4,7	4,7
Ремонтантный											
Геракл (к)	11	112	2,6	296	7	2,1	84,0	7,5	4,0	4,0	4,0
Брусвяна	9	78	2,9	224	14	3,1	124,0	9,0	4,0	4,5	4,3
Брянское Диво	9	92	3,0	275	10	2,8	112,0	7,5	4,2	4,2	4,2
Голден Куин	11	99	3,1	303	10	3,0	120,0	7,5	4,5	4,7	4,6

Продолжение Приложения Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зюгана	9	91	3,0	268	12	3,2	128,0	8,0	4,7	4,8	4,8
Зева	13	109	2,3	251	18	4,5	180,0	9,0	4,7	3,5	4,1
Недосягае мая	8	145	3,0	438	10	4,4	176,0	8,0	4,1	4,2	4,2
Полка	11	124	2,8	344	13	4,5	180,0	8,0	4,5	4,6	4,6
Примара	11	87	3,3	283	14	4,0	160,0	9,0	4,0	4,0	4,0
Сентябрьская	9	115	2,6	311	18	5,6	224,0	9,5	4,3	4,5	4,4
Утренняя Роса	9	104	2,7	287	10	2,9	116,0	8,5	4,3	4,4	4,4
1/15	11	114	2,3	288	19	5,5	220,0	9,0	4,4	4,5	4,5
6/15	14	190	2,7	517	17	8,8	352,0	9,5	4,5	4,8	4,7
9/15	16	184	2,7	501	18	8,8	352,0	9,5	4,9	4,7	4,8
10/15	15	143	2,5	355	14	5,0	200,0	9,5	4,5	4,5	4,5
28/15	12	125	2,4	301	16	4,4	176,0	9,0	4,8	4,9	4,9

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Наличие хозяйственно ценных признаков у сортов и гибридных форм земляники

Сорт, форма	Признаки								
	урожай ность	крупноплод ность	транспорта бельность	вкусовые качества	общий сахар	содержание витамина С	морозостой кость	засухоустой чивость	устойчи вость к болезням
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранний срок созревания									
Крымская Ранняя (к)	++++	+++	+++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	++++
Альба	++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	+++	++++	+++++
Антей	++++	++++	+++++	++++	++++	++++	+++	+++	+++
Багряна	+++++	++++	+++	+++	+++++	+++++	+++++	++++	++++
Дарселект	++++	++++	+++++	+++++	++++	++++	+++	+++	+++
Клери	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
Русановка	++++	+++	++	+++++	+++++	+++++	+++	+++++	++++
Хоней	++++	+++++	++++	+++	++++	++++	+++	+++++	++++
Юниол	+++++	++++	++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	++++
10-15	++++	+++++	++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	++++
18-15	++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++	++++	+++
19-15	+++++	+++++	++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	++++
20-15	+++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	+++++	++++	++++
Средний срок созревания									
Крымчанка87(к)	+++++	+++++	++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Амелия	+++++	+++++	++++	+++	++++	++++	+++	+++++	+++++
Аросса	+++++	+++++	++++	+++	++++	+++++	+++	++++	++++
Ассоль	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++

Продолжение Приложения Ж

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Геркулес	+++++	++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++
Зарина	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Заря	+++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++	+++	++++
Зенга Зенгана	++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	++++	++++
Презент	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	+++	+++	++++
Саника	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Санрайз	+++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++
Сирия	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	+++	++++	++++
1-15	+++++	+++	+++	++++	++++	++++	+++	++++	++++
4-15	+++++	+++++	++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++
5-15	+++++	+++++	++++	+++	++++	++++	+++++	++++	++++
6-15	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++
12-15	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
13-15	++++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	+++++	++++
14-15	++++	+++++	++++	+++	++++	++++	+++	++++	+++++
22-15	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	+++	++++	++++
23-15	+++++	+++++	++++	+++++	++++	++++	+++	++++	++++
25-15	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
27-15	+++++	++++	+++	+++	++++	++++	+++	++++	++++
Поздний срок созревания									
Ред Гонтлет (к.)	++++	+++	+++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++
Адриа	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++
Айдарина	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Атлантида	+++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++

Продолжение Приложения Ж

Молинг Пандора	++++	++++	++++	+++	++++	++++	+++++	++++	++++
Эфсане	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Янтарная	+++++	+++++	++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
2-15	+++++	+++++	++++	+++	++++	++++	++++	++++	++++
3-15	+++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++
7-15	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++	++++
11-15	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++	++++	++++
Ремонтантный									
Крымская Ремонтантная(к)	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Альбион	+++++	+++++	+++++	+++	++++	+++++	+++	++++	++++
Аромас	++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	+++	++++	++++
Елизавета II	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	+++++	++++
Ирма	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	+++++	++++
Луиза	++++	++++	+++++	+++	++++	++++	+++	+++	++++
Сан Андреас	++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	++	+++	++++
Тельма	++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	++	+++	++++

Примечание: степень проявления признака по пятибалльной шкале:

+ – очень низкая; ++ – низкая; +++ – средняя; ++++ – выше средней; +++++ – высокая

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Наличие хозяйственно ценных признаков у сортов и гибридных форм малины

Сорт, форма	Признаки							
	урожайность	крупноплодность	транспортабельность	вкусовые качества	общий сахар	содержание витамина С	засухоустойчивость	устойчивость к болезням
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранний срок созревания								
Иллюзия (к)	++++	++++	+++	++++	+++++	++++	++++	+++++
Лачка	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	++++
Метеор	+++++	++++	+++	++++	++++	++++	+++++	++++
Новокитаевская	++++	++++	++++	+++++	+++++	++++	+++++	++++
Персея	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Саня	++++	++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++
Струнка	+++++	++++	+++	++++	+++++	++++	++++	+++++
3/15	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
5/15	+++++	++++	++++	++++	+++++	++++	+++++	+++++
Средний срок созревания								
Бальзам (к)	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
Викинайт	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	++++	++++
Гармония	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Глен Ампл	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Гусар	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++
Казачка	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
Ковичан	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++
Крепыш	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++

Продолжение Приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Любетовская	++++	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++
Марьянушка	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Одарка	++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Патриция	++++	+++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++
Рось	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
Таруса	+++++	+++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++++
Фантазия	++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
Феномен	+++++	+++++	+++++	+++	++++	++++	+++++	+++++
7/15	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
13/15	++++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	+++++
14/15	++++	+++++	++++	+++++	++++	+++++	+++	++++
18/15	+++++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	++++
22/15	+++++	++++	++++	+++++	++++	++++	+++	++++
Ремонтантные								
Геракл (к)	+++	++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++++
Брусвяна	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++++	+++++
Брянское Диво	++++	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++
Голден Куин	++++	+++++	++++	+++++	++++	++++	++++	+++++
Зюгана	++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Зева	+++++	++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++
Недосыгаемая	+++++	+++++	++++	++++	++++	++++	+++++	++++
Полка	+++++	++++	+++++	+++++	++++	++++	+++++	++++
Примара	+++++	+++++	++++	++++	+++++	++++	+++++	+++++
Сентябрьская	+++++	++++	++++	++++	+++++	++++	+++++	+++++
Утренняя Роза	++++	++++	+++++	++++	+++++	++++	+++++	+++++

Продолжение Приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6/15	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
9/15	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
10/15	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
28/15	+++++	++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++

Примечание: степень проявления признака по пятибалльной шкале:

+ – очень низкая; ++ – низкая; +++ – средняя; ++++ – выше средней; +++++ – высокая

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Изучаемые сорта и формы земляники в фазу плодоношения



КРЫМСКАЯ РАННЯЯ



АЛЬБА



АНТЕЙ



БАГРЯНА



ДАРСЕЛЕКТ



КЛЕРИ



РУСАНОВКА



ХОНЕЙ



ЮНИОЛ



КРЫМЧАНКА 87



АМЕЛИЯ



АРОССА



АССОЛЬ



ГЕРКУЛЕС



ЗАРИНА



ЗАРЯ



ЗЕНГА ЗЕНГАНА



ПРЕЗЕНТ



САНИКА



САНРАЙЗ



СИРИЯ



АТЛАНТИДА



АДРИА



АЙДАРИНА



РЕД ГОНТЛЕТ



МОЛИНГ ПАНДОРА



ЭФСАНЕ



ЯНТАРНАЯ



САН АНДРЕАС



ТЕЛЬМА



КРЫМСКАЯ РЕМОНТАНТНАЯ



АЛЬБИОН



АРОМАС



ЕЛИЗАВЕТА 2



ИРМА



ЛУИЗА



ГФ 12-15
САНРАЙЗ × ГЕРКУЛЕС



ГФ 25-15
ЯНТАРНАЯ × ЗЕНГА ЗЕНГАНА



ГФ 20-15
ХОНЕЙ × КЛЕРИ

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Изучаемые сорта и формы малины в фазу плодоношения



ГАРМОНИЯ



ПАТРИЦИЯ



ПЕРСЕЯ



НОВОКИТАЕВСКАЯ



ИЛЛЮЗИЯ



БАЛЬЗАМ



ВИКИНАЙТ



ЛАЧКА



ГЛЕН АМПЛ



КАЗАЧКА



КОВИЧАН



КРЕПЫШ



МАРЬЯНУШКА



ОДАРКА



ПОЛКА



ФЕНОМЕН



ЗЮГАНА



ГУСАР



СЕНТЯБРЬСКАЯ



УТРЕННЯЯ РОСА



6/15
ВИКИНАЙТ × ФЕНОМЕН



9/15
ВИКИНАЙТ × ПАТРИЦИЯ



22/15
ВИКИНАЙТ × ЛАЧКА



3/15
МАРЬЯНУШКА × ФАНТАЗИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(справочное)

Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Ассоль

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер. 1/11, Москва, 107139

Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

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

Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПШ
НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК, 52

Культура Земляника
Сорт / Гибрид АССОЛЬ

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № 72056 / 8260651

Дата регистрации 11.01.2017

Год начала испытаний 2017

Дата приоритета 11.01.2017

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам филиалов ФГБУ Госсортокмиссии на сортоучастки заявленных регионов)
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

КАЛУЖСКИЙ ПЛ-ЯГ

с. Муромцево, б. Бабынинский район, Калужская область, 249217

расквал. акт

20

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ

Перцова

О.М. ПЕРЦУХОВА

ФГБУН «НЕС-НИИ»	
Дата	15.02.2017
№ по	181-

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(справочное)

Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Зарина

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер., 1/11, Москва, 107139

Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'
Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПГТ
НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК, 52

Культура **Земляника**
Сорт / Гибрид **ЗАРИНА**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **77874 / 8057039**
Год начала испытаний **2019**

Дата регистрации **11.01.2019**
Дата приоритета **11.01.2019**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на хозяйственную полезность по ДАННЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ в регионах РФ (семена должны быть высланы по разнарядкам ФГБУ "Госсорткомиссия" на сортоучастки заявленных регионов)
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать посадочный материал в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" :

КАЛУЖСКИЙ ПЛ-ЯГ

с. Муромцево, 6, Бабынинский район, Калужская область, 249217

рассады, шт.
20

Согласно требованиям к 1.09.2019 г. предоставить заверенные цветные фотографии с масштабной линейкой: куста; двух типичных листьев; внешней стороны 4 чашечек и цветков; 5 типичных ягод, в том числе в продольном разрезе.

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ



"18" 01.2019

О.М. ПЕРЦУХОВА

s:\zapasi\zajvki\R013_01_1.rtf

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(справочное)

Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Айдарина

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

Орликов пер., 1/11, Москва, 107996
Тел. : (495) 607-86-26; Факс (495) 411-83-66

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'
Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПГТ
НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК,52

Культура Земляника
Сорт / Гибрид АЙДАРИНА

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **79502 / 8058139**
Год начала испытаний **2020**

Дата регистрации **28.10.2019**
Дата приоритета **28.10.2019**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

КАЛУЖСКИЙ ПЛ-ЯГ	с. Муромцево, 6, Бабынинский район, Калужская область, 249217	шт. рассад	40
-----------------	---	------------	----

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

4	Экспертиза селекционного достижения на новизну	руб.	330
5	Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность		5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению. В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ

"20" 11. 19

О.М. ПЕРЦУХОВА

g:\Заявки\Заявки\015_01_3.qtr

ПРИЛОЖЕНИЕ О

(справочное)

Уведомление о приеме заявки. Сорт земляники Эфсане

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г. Москва, Орликов пер., 1/11

Тел.: +7(495) 604-83-70, +7(495)411-83-66; E-mail: gsk@gossortrf.ru

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПГТ
НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК, 52Культура Земляника
Сорт / Гибрид ЭФСАНЕВаша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № 82862 / 7954481

Дата регистрации 26.11.2020

Год начала испытаний 2021

Дата приоритета 26.11.2020

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на хозяйственную полезность по ЭО - осмотр сел. достижения уполномоченным лицом у заявителя
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. В указанные в разрядке пункты выслать необходимое количество семян (посадочного материала) с отметкой "идентификация" :

" 26 " ноября 2021г

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ

О.М. ПЕРЦУХОВА

ПРИЛОЖЕНИЕ П

(справочное)

Патент на селекционное достижение. Сорт земляники Саника

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 11758

Земляника
Fragaria L.

САНИКА

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

Автор -
АРИФОВА ЗЕРА ИЛЬМИНОВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8262505 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 01.12.2017 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 09.06.2021 г.

Председатель  М.Ю. Александров



ПРИЛОЖЕНИЕ Р
(справочное)
Авторское свидетельство

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

**АВТОРСКОЕ
СВИДЕТЕЛЬСТВО**
№ 74533
Земляника
САНИКА

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 09.06.2021

ПО ЗАЯВКЕ № 8262505 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 01.12.2017

Патентообладатель(и)
ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'

Автор(ы) : АРИФОВА ЗЕРА ИЛЬМИЕВНА

Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений

Председатель  М.Ю. Александров

ПРИЛОЖЕНИЕ С

(справочное)

Уведомление о приеме заявки. Сорт малины Гармония

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г. Москва, Орликов пер., 1/11

Тел.: +7(495) 604-83-70, +7(495)411-83-66; E-mail: gsk@gossortrf.ru

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

Кому : ФГБУН 'ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД-НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН'
Адрес : 298648, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ, Г. ЯЛТА, ПГТ
НИКИТА, НИКИТСКИЙ СПУСК, 52

Культура **Малина**
Сорт / Гибрид **ГАРМОНИЯ**

Ваша заявка на допуск к использованию прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **82854 / 7954477**

Дата регистрации **26.11.2020**

Год начала испытаний **2021**

Дата приоритета **26.11.2020**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на хозяйственную полезность по ЭО - осмотр сел. достижения уполномоченным лицом у заявителя
- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. В указанные в разрядке пункты выслать необходимое количество семян (посадочного материала) с отметкой "идентификация" ;

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ

"26." *ноября* 2021
 О.М. ПЕРЦУХОВА

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

(справочное)

АКТ

О внедрении результатов исследований по диссертационной работе
научного сотрудника лаборатории селекции и сортоизучения
ФГБУН «НБС-ННЦ» отделения «Крымская опытная станция садоводства»
Арифовой Зеры Ильмиевны

Настоящий акт составлен в том, что на основании рекомендаций
диссертанта в КФХ «Генезис» Симферопольского района, Республики Крым в
2019 году на площади 0,5 га был заложен участок ягодников (земляника)
созданными им в соавторстве сортами: Ассоль, Зарина, Саника.

Глава КФХ «Генезис»



С.Е. Шевченко

ПРИЛОЖЕНИЕ У (справочное)

Утверждаю:

Директор ФГБУН «НБС-ИНЦ»,
чл.-корр. РАН

Ю.В. Плугатарь

«2» 2021 г.

Акт

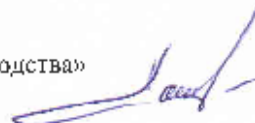
о внедрении результатов исследований диссертационной работы научного сотрудника Арифовой Зеры Ильмиевны на тему: «Совершенствование сортимента земляники и малины в условиях Крыма» в сельскохозяйственное производство.

Настоящий акт составлен о том, что в 2015-2020 гг. на отделении «Крымская опытная станция садоводства» заложены опытные и производственные насаждения земляники на площади 0,25 га. Изучение проходили 9 сортов земляники: районированные – Крымчанка 87 (контроль), Крымская Рапунц, Юниол, Крымская Ремонтантная, новые - Ассоль, Санита, Зарина, Айдарина, Эфсане, селекции ФГБУН «НБС-ИНЦ»

Результаты изучения новых сортов, предложенных Арифовой З.И., показали высокую эффективность их выращивания. В зависимости от сорта получен урожай высокого качества плодов от 18,9 до 24,5 т/га, что превышает контроль в 1,4-1,5 раза.

Акт составлен для предоставления в специализированный совет по защите диссертаций.

Руководитель отделения
«Крымская опытная станция садоводства»
ФГБУН «НБС-ИНЦ», д.с.-х. наук



А.И. Сотник