ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Голод Татьяна Андреевна

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Специальность: 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор
сельскохозяйственных наук, доцент
Атрощенко Геннадий Парфенович

Санкт-Петербург, Пушкин
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1 КРАСНАЯ СМОРОДИНА: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СОРТИМЕНТ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 7

1.1 Краткая история культуры красной смородины 7

1.2 Биологическая характеристика красной смородины 8

1.3 Систематическое положение и видовой состав красной смородины 11

1.4 Генетическая классификация и разнообразие сортов 13

1.5 Селекция и сортимент культуры красной смородины в России 16

1.6 Оценка исходного материала красной смородины по хозяйственно-ценным признакам для селекции и практики 21

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 40

2.1 Условия выполнения работы 40

2.2 Объекты и методы исследований 47

ГЛАВА 3 ХОЗЯЙСТВЕННО-БИЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИКИ 54

3.1 Основные фазы сезонного развития растений 54

3.2 Особенности зимостойкости образцов красной смородины 67

3.3 Устойчивость образцов красной смородины к вредителям и болезням 70

3.4 Оценка компонентов продуктивности сортов красной смородины 80

3.5 Оценка сортов красной смородины по качеству ягод 92

3.6 Оценка сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками 112

ГЛАВА 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ 122

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 125

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 127

ЛИТЕРАТУРА 129

ПРИЛОЖЕНИЯ 152

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Красная смородина – перспективная ягодная культура для возделывания на Северо-Западе России, так как агроклиматические условия региона являются для нее благоприятными. Однако в настоящее время красная смородина в регионе не имеет широкого распространения. Не последнюю роль в этом играет несовершенство сортимента, в частности, рекомендованного для выращивания на Северо-Западе РФ.

Ценными свойствами красной смородины являются зимостойкость, скороплодность, высокая продуктивность, долговечность, богатый набор витаминов и минеральных веществ (Баянова, 1995; Ильин, 1995; Родюкова, 2005, 2008; Тохтарь, 2011).

По качеству ягод и содержанию в них витаминов красная смородина уступает смородине черной. Тем не менее, благоприятное сочетание органических и минеральных веществ обуславливает ее лечебное и пищевое значение. Важной особенностью ягод красной смородины является сохранение целебных свойств в продуктах их переработки (Макаркина, 2010).

В настоящее время культура широко распространена по всем странам Северного полушария. Промышленные плантации красной смородины возделываются в США, Нидерландах, Германии, Великобритании, Чехии, Словакии, Польше, Эстонии и Латвии (Голяева, 2009).

В нашей стране селекционные и агротехнические исследования красной смородины не имели необходимого уровня для промышленного возделывания этой культуры. Поэтому в России красная смородина в основном выращивается в любительском садоводстве.

Успех возделывания культуры красной смородины должен базироваться на комплексном изучении ее генофонда в конкретных почвенно-климатических условиях и формировании адаптивного сортимента. Особенно важным является выделение исходного материала – источников хозяйственно ценных признаков

для селекции и практического использования в садоводстве. В связи с этим оценка исходного материала красной смородины по хозяйственно-биологическим признакам является актуальной для условий Северо-Западного региона России.

Степень разработанности темы исследований. Оценка отечественных и зарубежных сортов красной смородины по основным хозяйственным и биологическим признакам проводилась в различных научно-исследовательских учреждениях России: ВНИИСПК (Голяева, 2015), ВСТИСП (Алексеева, 1988), Южно-Уральском НИИ плодоовощеводства и картофелеводства (Ильин, 1995), Новосибирской ЗПЯОС (Сорокопудов и др. 2005), ВНИИР им. Н.И. Вавилова (Арсеньева, 1992).

В связи с меняющимися и нестабильными агроэкологическими условиями Северо-Запада РФ остро встает вопрос дифференцированного подхода в изучении и использовании сортимента красной смородины.

Цель исследований – оценка исходного материала красной смородины по комплексу хозяйственно-биологических признаков и отбор лучших генотипов для селекции и практического использования в садоводстве Северо-Запада России.

Задачи исследований. В связи с поставленной целью исследований решались следующие задачи:

1) изучить особенности прохождения фенологических фаз сортов красной смородины;

2) изучить степень зимостойкости сортов красной смородины;

3) определить устойчивость сортов красной смородины к вредителям и болезням;

4) определить компоненты продуктивности сортов;

5) определить товарно-потребительские качества ягод сортов красной смородины;

6) оценить сорта красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками;

7) дать экономическую оценку эффективности возделывания сортов красной смородины;

8) выявить источники приоритетных признаков для селекции и практики.

Научная новизна. В работе дана комплексная хозяйственно-биологическая оценка 22 сортов красной смородины, 11 из которых ранее не выращивались в Северо-Западном регионе России. Установлены сроки прохождения основных фенологических фаз растений в сортовом разрезе. Получены данные по устойчивости сортов красной смородины к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды. Определены основные товарно-потребительские качества ягод сортов красной смородины. Выделено 11 источников основных хозяйственно-ценных признаков красной смородины для селекции в условиях Северо-Западного региона России.

Теоретическая и практическая значимость исследований. По совокупности хозяйственно-ценных признаков выделено 19 сортов красной смородины для селекционного и 7 сортов для производственного испытания в условиях Северо-Западного региона России. В учебно – опытном саду СПбГАУ создана коллекция из 27 сортов красной смородины различного эколого-географического происхождения. Определены сорта красной смородины для размножения в учебно-опытном саду СПбГАУ и плодово-декоративном питомнике «Тайцы» Гатчинского района Ленинградской области. Показана экономическая эффективность возделывания сортов. Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе ВУЗов при изучении дисциплин «Плодоводство», «Селекция садовых культур».

Методология и методы исследований основаны на комплексном подходе и общепринятых методиках, применяемых в садоводстве. Использованы полевые и лабораторные методы сортоизучения, в том числе фенологические, морфологические, биохимические, а также сравнительный анализ полученных данных с применением статистических методов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1) Изучение фенoритмики сезонного развития сортов красной смородины позволяет выделить исходные формы для селекции на разные сроки созревания.

2) Оценка сортов по хозяйственно-ценным признакам обеспечивает

выявление наиболее продуктивных генотипов.

3) Отбор адаптивных и продуктивных исходных форм способствует повышению экономической эффективности возделывания красной смородины.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность и обоснованность полученных результатов исследований подтверждается методологической обоснованностью основных теоретических положений; использованием современных статистических методов обработки информации в научных исследованиях; согласованностью теоретических результатов с экспериментальными данными, полученными автором с использованием современных общепринятых методов в садоводстве.

Основные положения диссертационной работы были доложены на международных научно-практических конференциях молодых ученых Санкт-Петербургского государственного аграрного университета «Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК» (Санкт-Петербург, 2017, 2018, 2019); на IV международной научной конференции ВИР «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире» (Санкт-Петербург, 2017); на международном конгрессе «Агрорусь» (Санкт-Петербург, 2018 г.); на национальной научно-практической онлайн-конференции СПбГАУ «Аграрная наука на современном этапе: опыт, проблемы и пути их решения» (Санкт-Петербург, 2020).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 8 работ, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем научно-квалифицированной работы. Работа изложена на 163 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы из 231 наименования, в том числе 18 зарубежных авторов, содержит 28 таблиц, 10 рисунков, 11 приложений.

Личный вклад соискателя. Основные результаты, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно. Непосредственное участие автор принимал на всех этапах представленных в работе исследований, в обработке и анализе полученных данных, подготовке публикаций.

ГЛАВА 1 КРАСНАЯ СМОРОДИНА: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СОРТИМЕНТ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Краткая история культуры красной смородины

Ни древним грекам, ни римлянам, ни другим средиземноморским народам красная смородина не была известна. Вплоть до позднего средневековья в литературе не упоминается растений по описанию, соответствующих красной смородине. Это не странно, так как все виды, которые входят в состав культуры красной смородины – обитатели умеренных широт, где сельское хозяйство начало развиваться значительно позже, чем в субтропических районах земного шара.

Первые сведения о красной смородине и ее описание как самостоятельного растения относятся к концу 15-го – начало 16-го века. Вначале красная смородина использовалась, прежде всего, как лекарственное растение благодаря своим целебным свойствам. Лишь в конце 17-го века ее стали разводить как ягодную культуру (Рытов, 1927).

На красную смородину обратили внимание сначала в южной Германии и Нидерландах – первое упоминание о ней относится к 1492 году. Примерно 50 лет спустя о ней появляются сведения в литературных источниках Франции, Италии, Англии, Бельгии. В Америку культурная красная смородина была завезена из Англии в 1629 году (Павлова, 1934а).

В России культура красной смородины возникла и развивалась самостоятельно. Судя по летописям, она была известна уже в одиннадцатом веке. Вероятно, древнерусские сорта произошли от Смородины красной *(Ribes rubrum L.)* – вида, распространенного в европейской части нашей страны. Материал из-за границы был ввезен значительно позднее и не отразился сильно на отечественном сортименте того времени (Жуковский, 1964).

Английское название «currant» произошло от названия древнего греческого города Corinth и изначально использовалось для обозначения мелкого сушеного

винограда, импортируемого из этого района. Вначале название имело несколько форм: corinthes, corans, currans и другие, со временем осталась одна – currant. Латинское же слово *Ribes* происходит от арабского названия палестинского ревеня *«ribas»,* из плодов и черешков которого изготавливали кислый целебный напиток (Аладина, 2007).

В русском языке происхождение слова «Смородина» имеет две версии. По одной из них, оно происходит от слова «смрад», что обозначало «запах», «аромат» и могло иметь как положительный, так и отрицательный оттенок. Согласно другой версии, слово «Смородина» происходит от слова «Самородок», «Самородина», что указывает на легкость размножения этих растений (Рытов, 1927).

1.2 Биологическая характеристика красной смородины

Растения красной смородины представляют собой многолетние кустарники высотой 1,5 – 2,5 м., состоящие из 10 – 20 ветвей разного возраста. Кусты у красной смородины имеют более сжатую форму, ветви их более вытянутые вверх, чем у черной. Побегообразовательная и побеговосстановительная способность у красной смородины ниже, чем у смородины черной. Основание куста сравнительно быстро оголяется, так как наиболее сильные боковые приросты сосредоточены в верхней части. Прикорневых побегов у красной смородины обычно развивается меньше, чем у смородины черной (Жидехина и др., 2011; Трунов и др., 2012).

Листья красной смородины трех-пятилопастные, зубчатые, цветки собраны в кисти, плод — ягода. Большинство сортов имеют ягоды различных оттенков красного цвета, но встречаются сорта с белыми, желтоватыми, розовыми, и даже полосатыми ягодами. Цвет ягод у красной смородины – признак очень вариабельный, поэтому не может быть использован для выявления генетической связи между сортами. По этой же причине некорректным является разделение всех сортов красной смородины на «белую», «красную» и «розовую». Масса

ягоды составляет от 0,4 до 1,0 г.

Почки красной смородины прижаты к побегу, расширены в средней части и заострены к вершине. У однолетних приростов кора обычно серовато-коричневая, иногда красноватая. Для красной смородины характерно отслаивание коры на побегах, которое в зависимости от сорта может быть выражено в разной степени. В отличие от черной смородины, у красной смородины отсутствуют ароматические железки, поэтому кора и почки у нее лишены запаха (Огольцова и др., 2000).

На побегах красной смородины развивается три типа почек: простые ростовые, простые цветковые и смешанные. На сильных однолетних приростах расположены, как правило, ростовые почки; на побегах средней длины (15—30 см) чаще всего почки смешанные. На самых коротких побегах – простые цветковые почки. Верхушечная почка на годичном приросте красной смородины всегда является ростовой.

Основной урожай несут букетные веточки, сосредоточенные на границах приростов разных лет. Букетные веточки живут и плодоносят до пяти лет (Глебова и др., 1990; Фурса и др., 2004). Концентрируясь на границах прироста, они формируют выраженную ярусность в распределении урожая у красной смородины.

Ветви красной смородины сохраняют продуктивность до 8-10 летнего возраста (Даньков и др., 2015).

Красная смородина исключительно долговечна. Одним из факторов долговечности красной смородины является ее генетическое происхождение. По данным Т.А. Сулоевой (2016), наибольшей долговечностью на Павловской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова обладали сорта отечественной селекции и сорта, в происхождении которых принимали участие такие дикие виды как *R. rubrum, R. petracum, R. multiflorum, R. atropurpureum, R. Warscewiczii.* Недостаточная долговечность кустов отмечена на сортах красной смородины западно-европейской селекции, где в гибридизации использовался дикий вид *R. vulgare.* Этот европейский вид характеризуется недостаточной морозостойкостью

в условиях Северо-Запада России, слабой устойчивостью к антракнозу, хрупкостью побегов.

При благоприятных условиях красная смородина успешно плодоносит в течение 20 лет и более. Так, в хозяйствах Ленинградской области были описаны растения, достигшие 50-60 лет и все еще дающие хорошие урожаи (Бологовская и др., 1949).

Красная смородина относится к скороплодным культурам. Растения вступают в период плодоношения уже на второй - третий год после посадки, а к 7 годам достигают максимальной продуктивности.

Красная смородина хотя и требовательна к влаге, но в то же время достаточно засухоустойчива (Шпилева, 1980; Новоселова, 2003). Мощная корневая система, уходящая вглубь до 2 метров, позволяет ей сравнительно легко переносить засуху (Лазарева, 1972; Глебова, Мандрыкина, 1984; Поздняков, 1992). В засушливые годы может наблюдаться лишь частичное преждевременное сбрасывание листьев. В то же время засуха во время цветения является причиной осыпания цветков или завязей, а недостаток влаги в послеуборочный период может индуцировать осыпание незрелых ягод в следующем году (Dale, 1984).

Красная смородина имеет достаточно мощную корневую систему. Диаметр корневой системы превышает диаметр кроны в 1,6—2,1 раза. Большая часть горизонтальных корней располагается на глубине 30—40 см. Вертикальные корни могут проникать на глубину 1,2 – 2 м (Аладина, 2007). Красная смородина предпочитает плодородные суглинистые почвы, не выносит высоко стоящих грунтовых вод и застоя влаги. Она может расти на засоленных почвах (Кривко, 2014).

Большинство сортов практически самоплодны, но степень самоплодности у разных сортов существенно отличается. Встречаются и самобесплодные сорта (Равкин и др., 1987). У самоплодных сортов при дополнительном опылении пыльцой других сортов урожайность повышается.

Сроки созревания ягод красной смородины широко варьируют: у ранних сортов ягоды созревают в конце июня - начале июля; у самых поздних сортов –

во второй - третьей декаде августа. Основной урожай несут многолетние плодушки на 4 - 6 - летних ветвях.

Ягоды красной смородины по биохимическому составу уступают смородине черной, но имеют некоторые особые качества. Ягоды красноплодных сортов этой культуры содержат 26-83 мг витамина С, белоплодных — 34-66 мг на 100 г сырья. Общая сумма сахаров у ягод разных сортов колеблется от 5,3 до 10,9%, кислотность составляет 1,9—4,2% (Глебова и др., 1990).

Красная смородина оказывает мочегонное и вяжущее действие. Она может применяться при многих заболеваниях: атеросклерозе, ревматизме, подагре, диарее, дизентерии. Также она может быть рекомендована для укрепления капилляров, лечения малокровия, при пониженной кислотности желудочного сока. Благодаря низкому содержанию сахаров (< 10%) красную смородину могут употреблять люди, страдающие сахарным диабетом. Ягоды многих сортов красной смородины содержат много пектина (0,43%), благодаря чему широко используются в кондитерской промышленности и виноделии, а также в качестве антирадианта. Ягоды содержат ценные минеральные вещества – соли натрия, калия, фосфора и кальция, а также микроэлементы марганец, кремний, йод, кобальт. Ягоды красной смородины содержат катехины и флавоны, обладающие Р-витаминной активностью (Шапиро, 1984; Юшев, 2000).

Основной вид использования плодов красной смородины – приготовление желе. Ее также используют для приготовления мармелада, сиропа, джема, компота, сока и вина. Ягоды сортов, имеющих десертный вкус, могут использоваться в свежем виде (Юшев, 2008).

1.3 Систематическое положение и видовой состав красной смородины

По ботанической классификации смородина принадлежит к семейству Крыжовниковых (Grossulalariaceae), роду *Ribes L.* (Тахтаджян, 1987; Сазонов, 2012а). Род объединяет более 110 видов (Павлова, 1936; Жуковский, 1964, 1970; Витковский, 2003). На территории бывшего СССР в дикорастущем состоянии

известны 32 вида (Пояркова, 1939), а по данным А. Д. Позднякова (1985) – 37 видов. Наиболее благоприятные районы произрастания диких видов красной смородины находятся между 47 и 60° северной широты (Володина, 1983).

Е. Янчевский, автор наиболее полной монографии, посвященной роду *Ribes* (Janczewskii, 1907), объединил все виды в 6 подродов. Автор более позднего исследования A. Berger (1924) выделил 8 подродов. По классификации A. Rehder (1954) красная смородина относится ко второму по значимости подроду *Ribesia Berl*. Классификацию А. Редера поддерживает E. Rleep (1962). Он считает, что классификация А. Редера вполне соответствует современному положению о систематике рода с генетической точки зрения, хотя она и основана на морфологических признаках. Подрод *Ribesia Berl* включает 19 видов (Пояркова, 1939; Маслова, 1970).

Большинство представителей подрода (13 видов) встречается в восточной и юго-восточной Азии. В Европе произрастают 4 вида этого подрода, в Северной Америке и в Африке – по одному виду. Большая часть сортов произошла от 4 диких видов (Юшев, 2000; Федоровский, 2001, Тохтарь, 2011):

Смородина обыкновенная *R. vulgare Lam.* и ее крупноплодная разновидность *R. vulgare Lam. Ssp. v. macrocarpa Jancz.;*

Смородина красная *R. rubrum L.*;

Смородина скалистая *R. petreum Wulf.*;

Смородина многоцветковая *R. multiflorum Kit*.

Именно, эти 4 европейских вида и стали наиболее вероятными предками большинства культурных сортов красной смородины (Janczewskii, 1907; Павлова, 1934а). Их различные гибридные комбинации дали начало большинству современных сортов красной смородины.

В происхождении некоторых сортов красной смородины принимали участие также смородина Варшевича *(R. Warscewiczii Jancz.)*, смородина темно-пурпуровая *(R. atropurpureum Mey.)*, смородина Пальчевского *(R. Palczewskii Pojark.*), смородина пушистая *(R. pubescens Hedl.),* смородина щетинистая *(R. hispidulum (Jancz.) Pojark*. Эти виды красной смородины интересны для

селекционной работы в качестве источников ряда ценных признаков (Кравцева и др., 1971; Алексеева, 1988; Баянова, 1996; Смирнов, 2005а).

Так, смородина темно-пурпурная характеризуется высокой урожайностью, крупноплодностью, длиннокистностью, высоким содержанием в ягодах антоцианов, пектинов, витамина С, устойчивостью к американской мучнистой росе, столбчатой ржавчине, махровости, почковому клещу (Вощилко, 1971: Вощилко и др., 1971; Баянова, 1996: Смирнов, 2005б).

Смородина щетинистая отличается высокой устойчивостью к антракнозу, высоким содержанием сахаров и ранним созреванием ягод. Смородина высочайшая характеризуется исключительной морозоустойчивостью, высокой урожайностью, крупноплодностью. устойчивостью к болезням и вредителям, содержанием в ягодах антоцианов (Горбунов, Куриленко, 2003).

Исследованиями установлено, что на Салаирском Кряже и в Горном Алтае, кроме смородины темно-пурпуровой, смородины щетинистой, смородины высочайшей произрастают их естественные гибриды. Эти гибриды также обладают ценными морфологическими и биохимическими признаками (Горбунов и др., 2011; Горбунов, 2015).

Много диких видов красной смородины произрастает в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. В этой местности широко распространены смородина Варшевича *(R. Warscewiczii Jancz.)*, смородина Пальчевского (*R. Palczewskii Pojark)*, смородина темно-пурпуровая *(R. atropurpureum Mey.),* смородина щетинистая *(R. hispidulum Janz.),* смородина Мейера *(R. meyeri Maxim.),* смородина высочайшая *(R. altissimum Turcz.)* (Тохтарь, 2011). Также встреечается гибрид между смородиной красной и смородиной черной, китайский вид смородина длиннокистная (*R. longeracemosum Franch)* (Сорокопудов и др., 2005).

1.4 Генетическая классификация и разнообразие сортов

Большинство современных сортов красной смородины являются потомками нескольких диких видов, то есть представляют собой сложные межвидовые

гибриды. Существуют различные генетические классификации сортов красной смородины. Обычно эти классификации основываются на сравнительно – анатомических критериях.

Так, Н.М. Павлова (1934а) в зависимости от генетического происхождения объединила сорта в 2 группы. Первая заключает в себе наиболее крупноплодные сорта – прямые потомки *R. vulgare v. macrocarpa* (Вишневая, Чотоква, Файя плодородная и др.). Вторая группа – устойчивые к антракнозу сорта – потомки *R. petraeum и R. rubrum*. Эти виды дали наибольшее количество сортов. Далее автор делит эту группу на сорта с преобладанием признаков *R. petraeum* и сорта с преобладанием признаков *R. rubrum.*

В другой работе Н. М. Павлова (1934б) приводит еще более подробную классификацию, разделяя сорта на 6 групп:

1) сорта, произошедшие от *R. petraeum;*

2) сорта, произошедшие от *R. pubescens;*

3) сорта, произошедшие от *R. rubrum*;

4) сорта, произошедшие от *R. vulgare;*

5) сорта, произошедшие от *R. vulgare v. macrocarpa*;

6) сорта, произошедшие от *R. Warscewiczii*.

В данной классификации в качестве предков культурных форм красной смородины появляется еще два новых вида.

Т.В. Арсеньева (1990) на основании сравнительно – анатомических данных и данных, полученных при проведении электрофореза белков в полиакриламидном геле, приводит другую классификацию. Все изученные сорта она делит на 6 следующих групп:

1) потомки *R. vulgare;*

2) гибридные потомки *R. vulgare и R. rubrum;*

3) гибридные потомки *R. vulgare и R. petraeum;*

4) гибридные потомки *R. rubrum и R. petraeum;*

5) трехвидовые гибриды *R. vulgare и R. rubrum и R. petraeum*;

6) гибридные потомки *R. multiflorum.*

Надо сказать, что данные, полученные разными авторами, могут существенно отличаться. Например, такие сорта как Виктория, Замок Рейби, Замок Хаутон Н.М. Павлова (1934б) считает потомками смородины пушистой *(R. pubescens),* в то время как по данным Т.В. Арсеньевой (1990) они оказались гибридными потомками смородины обыкновенной *(R. vulgare)* и смородины красной *(R. rubrum).* Таким образом, вопрос о происхождении и генетической классификации сортов нуждается в дальнейшей детальной проработке с использованием современных методов молекулярной генетики.

Генетическая близость сорта к тому или иному дикому виду наиболее четко проявляется в период цветения по величине, форме и окраске цветков. Для потомков смородины обыкновенной *(R. vulgare),* характерны почти плоские или блюдцевидные, достаточно крупные беловатые или зеленоватые цветки, с хорошо выраженным валиком на цветоложе. У сортов, происходящих от смородины красной *(R. rubrum),* цветки чашевидные, часто красноватые либо бледно-зеленые, валик отсутствует. Потомки смородины скалистой *(R. petraeum)* имеют бледные или красноватые колокольчатые цветки с чашевидным цветоложем. Колокольчатая форма цветка характерна и для сортов, происходящих от смородины многоцветковой *(R. multiflorum)* (Огольцова, 2009).

От генетического происхождения зависят также вкус и размер ягод, сила роста, общий габитус и устойчивость растений. Так, сорта, произошедшие от смородины обыкновенной *(R. vulgare)* и ее крупноплодной формы отличаются самоплодностью и крупными ягодами. Они недостаточно морозостойки, недостаточно устойчивы к антракнозу, имеют неправильной формы раскидистый куст и хрупкие побеги. Это в основном сорта европейской селекции. Потомки смородины красной *(R. rubrum*) более зимостойки и устойчивы к антракнозу. Ягоды у них более мелкие, кисло-сладкого вкуса, кусты среднерослые. У потомков смородины скалистой *(R. petraeum)* ягоды кислые, чаще всего темноокрашенные, кусты высокие и прямостоячие, устойчивость к болезням высокая (Павлова, 1957; Аладина, 2007).

Красная смородина очень вариабельна по цвету ягод. Большинство сортов

имеют ягоды различных оттенков красного цвета: Йонкер ван Тетс, Сахарная, Щедрая, Натали, Голландская красная и др. К белоплодным сортам относятся: Баяна, Ютербогская, Смольяниновская, Голландская белая, Маргаритар. Розовый цвет ягод имеют: Белорусская розовая, Голландская розовая, Роза. Необычную окраску имеют ягоды французского сорта Слава Саблона: на основном розовом фоне ягоды располагаются ярко-красные полосы.

Мировой сортимент культуры красной смородины насчитывает свыше 160 сортов, тем не менее генетические ресурсы подрода *Ribesia (Berl.) Jancz* еще недостаточно изучены, что подтверждается существованием дикорастущих видов, превосходящих культурные сорта по ряду хозяйственно ценных признаков (Куриленко, 2001; Горбунов, 2013).

1.5 Селекция и сортимент культуры красной смородины в России

До начала 70-х годов прошлого века селекционные исследования в нашей стране не имели достаточного уровня. Сортимент в основном пополнялся за счет сортов зарубежной селекции, которые не смогли в полной мере реализовать свой биологический потенциал в различных почвенно-климатических условиях России.

Формирование современного отечественного сортимента красной смородины принадлежит научным селекционным учреждениям, которые являются основными поставщиками сортов этой культуры. Это позволяет выращивать красную смородину во многих регионах России.

Во ВСТИСП (г. Москва) селекционная работа по красной смородине начала проводиться с конца 60-х годов прошлого столетия Н.К. Смольяниновой и В.М. Литвиновой. В результате селекционных исследований ими были выведены несколько сортов красной смородины: Белая Фея, Задунайская, Константиновская, Натали, Рачновская, Смольяниновская. Эти сорта отличаются хорошей самоплодностью, высокой зимостойкостью и крупноплодностью (Принева, 2005).

Н.К. Смольяниновой и А.П. Ниточкиной был выведен сорт красной смородины Ранняя сладкая, который с 1974 г. входит в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному, Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Восточно-Сибирскому регионам. Этот сорт получен от скрещивания сортов Чулковская и Латурнайс. Достоинства сорта: ранний срок созревания, высокие вкусовые качества ягод.

Также в этом учреждении коллективом авторов (А.С. Равкиным, Л.Д. Исайкиной и Е.К. Сашко) были получены сорта красной смородины Надежда и Серпантин. Достоинство сортов: ранний срок созревания ягод, высокая урожайность.

Очень большая селекционная работа проводится во ВНИИСПК (г. Орел). Исследования по оценке интродуцированных и отечественных сортов красной смородины были развернуты в 1974 г. селекционером Т.П. Огольцовой. На основе результатов сортоизучения были выделены приоритетные направления селекции, которая была начата в 1984 г. канд.с.х. наук Л.В. Баяновой, а с 2001 г. продолжается О.Д. Голяевой.

Основными методами получения исходного материала для отбора являлись скрещивания сортов различного генетического происхождения и межвидовые скрещивания с использованием различных образцов красной смородины: темно-пурпуровой, высочайшей, Мейера (Голяева, 2010а). Впервые в России в селекцию были привлечены сорта Роте Шпетлезе, Рондом – производные от смородины многоцветковой (Калинина, Голяева, 2018).

В результате многолетних целенаправленных селекционных исследований в 2001 г. в Госреестр селекционных достижений РФ были включены первые 3 сорта селекции института: Валентиновка – позднего срока созревания, Вика и Газель – среднего срока созревания (Голяева и др., 2015).

За период с 1984 г. по 2010 г. сотрудниками учреждения было проведено более 1,5 тыс. различных комбинаций скрещивания, выращено 9,3 тыс. гибридных сеянцев, получено около 800 отборных форм красной смородины. Собрана уникальная коллекция из 80 сортов отечественной и зарубежной

селекции различного эколого-генетического происхождения, которая имеет большую селекционную значимость (Голяева, 2010б).

В качестве приоритетных направлений в селекции использовались следующие параметры: высокая адаптивность, оптимальное сочетание компонентов продуктивности в кусте, комплексная устойчивость к грибным болезням, улучшение вкусовых качеств плодов, повышение накопления биологически активных веществ в плодах и технологических их качеств.

К настоящему времени во ВНИИСПК выведен 21 сорт красной смородины. 9 из которых внесены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: Ася, Нива, Вика, Газель, Баяна, Валентиновка, Дана, Мармеладница, Осиповская (Голяева, 2015). Большинство этих сортов в предках имеют дикий вид *R. multiflorum Kit.*

Успешная селекционная работа по красной смородине проводилась в Южно-Уральском НИИ плодоовощеводства и картофелеводства. Там селекционерами В.С. Ильиным и А.П. Губенко были получены такие сорта, как Уральская белая, Уральская красная, Уральские зори, Уральская красавица, Уральский сувенир, Ильинка, Рассветная. Эти сорта включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону. Родоначальниками вышеуказанных сортов явились сорта Чулковская и Файя плодородная. Селекционеры использовали межсортовое скрещивание и свободное опыление этих сортов (Принева, 2005).

Всего в результате 40-летних исследований В.С. Ильиным было создано 32 сорта красной смородины, 13 из которых внесены в Государственный реестр РФ.

Селекционная работа по красной смородине в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко велась с 1949 г. в Горно-Алтайске и с 1951 г. в Барнауле. Селекционерами этого учреждения было получено 4 сорта, 2 из них включены в Госреестр (Обской Закат, Беляна). Среди сеянцев от свободного опыления сорта Красный Крест отобраны довольно зимостойкие, с ежегодной высокой продуктивностью сорта Алтайская красная и Беляна (белоплодный). Среди сеянцев от свободного опыления сорта Фея плодородная выделен сорт Алтайская

Рубиновая. Межвидовым гибридом является сорт Обский закат (Красный Крест х смородина темно-пурпуровая). С 1992 г. этот сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Восточно-Сибирскому региону.

На Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции селекционер Д.А. Андрейченко за период с 1935-го года по 1960 год получил несколько сортов красной смородины, в том числе ныне широко распространенный сорт Красная Андрейченко.

В.Н. Сорокопудовым и О.А. Сорокопудовой были изучены коллекции красной смородины, насчитывающие свыше 300 сортообразцов, и проведено свыше 150 скрещиваний. Ими были получены сорта красной смородины: Красная сибирячка, Крупная роса, Стройная красная, Хрустящая, Сара, Валенсия, Дуэнья, Филиппок, Лидер, Гранатовый браслет, Сластена и др. А.И. Широченкова является соавтором сорта красной смородины Краса Агролеса (Принева, 2005).

В этом же учреждении А.А Потапенко, А.А. Христо, А.И. Дегтяревой был получен сорт красной смородины Белая Потапенко, Достоинство сорта: высокая зимостойкость, отличный вкус ягод, скороплодность.

В настоящее время в Госреестр селекционных достижений включено 7 сортов красной смородины этого научного учреждения: Бараба, Белая Потапенко, Красная Андрейченко, Лидер, Розита, Филипок, Хрустящая (Госреестр селекционных достижений, 2019).

На Минусинской опытной станции садоводства и бахчеводства (ныне ВГБНУ ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН) было выведено 2 сорта красной смородины: Длиннокистная (сеянец дикорастущих форм) и Минусинская белая (сеянец сорта Красный Крест). Авторы сортов: В.Ф. Черкашин, Т.К. Смыкова. Сорт Минусинская белая с 2005 г. включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Восточно-Сибирскому региону. Достоинства сорта: зимостойкость, скороплодность, высокая ежегодная урожайность, комплексная устойчивость к основным вредителям и болезням.

Существенный вклад в селекцию красной смородины в Сибири внесли

ученые: М.А. Лисавенко, Н.И. Кравцева, Н.В. Данилина, А.А. Потапенко, А.Д. Андрейченко, В.Н. Сорокопудов.

Во Всероссийском институте генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) Н.И. Павловой в 1932 г. был получен сорт Щедрая от скрещивания сортов Файя плодородная и Замок Хаутон. С 1965 г. этот сорт был включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Западному, Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Средневолжскому и Уральскому регионам. Достоинства сорта: хорошие вкусовые качества ягод (Арсеньева, 2009).

В филиале ГНУ ГНЦ РФ ВИР «Полярная опытная станция» С.Д. Елсаковой и Т.В. Романовой получено 5 сортов красной смородины: Заря Заполярья, Лапландия, Светлана, Сережка, Татьяна. В селекционную работу были привлечены местные сорта Кандалашская и Хибинская. Отличительной особенностью полученных сортов является их высокая зимостойкость. Они были внесены в Госреестр селекционных достижений для использования по Северному региону (Архангельская, Мурманская области, Республики Коми, Карелия).

В ФБГНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина» (г. Мичуринск) получен сорт красной смородины: Кремовая (белоплодная). Авторами сорта являются О.С. Жуков, Н.И. Колотева, А.П. Околелова. Достоинства сорта: устойчивость к вредителям и болезням, хороший, нежный, кисло-сладкий вкус плодов. В 2006 г. сорт был включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центрально-Черноземному региону.

Большое значение для Российского садоводства имеют сорта белорусской селекции. В Институте Плодоводства НАН республики Беларусь (пос. Самохваловичи) выведены сорта красной смородины Ненаглядная, Белорусская розовая, Коралловая, Пригажуня.

Сорт Пригажуня находится в государственном сортоиспытнии РФ с 2002 года. Достоинство сорта: зимостойкость, высокая урожайность, хорошая самоплодность, устойчивость к американской мучнистой росе (Гуменюк, 2009).

В настоящее время в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ» (2019 г.) включен 51 сорт красной смородины (41 сорт красноплодный и 10 белоплодных сортов). Из них для Северо-Западного региона страны рекомендовано 10: Версальская белая, Виксне красная, Голландская красная, Задунайская, Йонкер ван Тетс, Натали, Рачновская, Щедрая, Эрстлинг аус Фирланден (Первенец), Ютербогская.

1.6 Оценка исходного материала красной смородины по хозяйственно-ценным признакам для селекции и практики

Для эффективного ведения отрасли садоводства в современных условиях необходимо обновление сортимента плодовых и ягодных культур, позволяющее максимально полно реализовать хозяйственно-ценные свойства растений в определенных почвенно-климатических условиях (Еремин и др., 2010; Еремин, 2012).

Переход на интенсивные технологии возделывания и размножения, а также ухудшающиеся агроэкологические условия предъявляют новые требования к сортименту сельскохозяйственных культур, в том числе и к красной смородине. Главными критериями, которыми необходимо руководствоваться при формировании современного сортимента в конкретных условиях возделывания, являются: высокая адаптивность к абиотическим и биотическим факторам, высокая продуктивность, хорошая самоплодность и технологичность размножения, высокое качество плодов. Детальное изучение коллекционных сортов красной смородины позволяет выделить источники и доноры хозяйственно-ценных признаков для использования в селекции, а также подобрать наилучшие сорта для практического использования в садоводстве.

Фенология растений. Одним из важнейших вопросов при интродукции новых сортов является вопрос о возможности полноценного прохождения растениями всех фенологических фаз в новых для них условиях возделывания.

Без подробного изучения сезонного изменения растений нельзя оценить их возможности адаптации к новым условиям среды, а, следовательно, и их хозяйственно-ценные признаки. Способность растений в зависимости от условий изменять ритмику прохождения фенофаз является показателем их адаптивности к условиям окружающей среды (Шнелле, 1961; Арбузов, 2000; Булыгин, Ярмишко, 2001; Вараксин, Кладько, 2010; Шестак, 2010).

Изучению фенологии красной смородины в различных эколого-географических зонах уделяли внимание многие ученые: Н.М. Павлова (1934а, 1936,1937,1959), Л.В. Витковский (1964, 1970); А.В. Масолова (1970), В.С. Ильин (1975, 1986, 1995), Н.М. Алексеева (1982), А.Г. Волузнев, (1983), Т.В. Арсеньева (1992), Е.П. Куминов (2003); В.Н. Сорокопудов, Е.А. Мелькумова (2003), В.Н. Сорокопудов и др. (2009), Т.С. Коробкова и др. (2008).

При этом одни исследователи отмечают, что сорта красной смородины, различные по происхождению, близки по срокам прохождения фенофаз (Смольянинова, 1968; Волузнев, 1970). По мнению же других, разница между сроками наступления основных фенофаз обусловлена видовой принадлежностью сорта, то есть, его генетическим происхождением (Рытов, 1927; Павлова, 1936, 1937).

Т.В. Арсеньева (1992) не выявила существенных различий по срокам начала наступления основных фенофаз у сортов красной смородины разных генетических групп за исключением потомков *R. multiflorum*, у которых цветение и созревание ягод наблюдалось достоверно позже. По срокам окончания роста существенных различий между генетическими группами сортов она не наблюдала. В то же время, ею было установлено, что начало созревания ягод имеет умеренную положительную корреляцию с началом вегетации и началом цветения.

Рядом авторов было отмечено, что по реакции на изменение длины светового дня и климата сорта красной смородины более консервативны, чем черной (Витковский и др., 1970; Gill, 1985).

При интродукции видов и сортов рода *Ribes L.* в условиях Белгородской

области было выявлено, что отклонения в сроках начала и особенностях прохождения фенофаз растений смородины зависят от абиотических факторов, особенно от среднесуточной температуры и количества осадков, что указывает на модификационный характер изменчивости этих показателей. Причем наибольшая разница отмечалась в наступлении сроков листопада и в продолжительности периода вегетации. Из изученных в условиях Белгородской области сортов красной смородины наиболее ранними оказались сорта Нива и Красная Виксне, несколько более поздние сроки созревания имел сорт Баяна, самым поздним оказался сорт Голландская Розовая (Шапошник и др., 2010).

Т.С. Коробковой (2001) было показано, что начало роста смородины зависит от сроков наступления весны, а также от состояния физиологического (органического) покоя растений.

М. В. Культиасовым (1963) было показано, что наиболее сильное влияние на наступление фенофаз оказывает температура в первой половине вегетационного периода.

Фенология отборных форм красной смородины селекции ВНИИСПК (г. Орел) была подробно изучена О.В. Панфиловой (2014). По ее данным, в условиях Орловской области основные различия в прохождении фенологических фаз у красной смородины разных форм отмечаются на стадии созревания ягод, что связано с генотипическими особенностями. Фаза же цветения у всех форм происходит практически одновременно. По наблюдениям автора, сроки цветения и плодоношения не сильно варьировали по годам исследований.

Резюмируя кратко данные, можно отметить, что изучение фенoритмики сортов красной смородины в конкретных почвенно-климатических условиях позволяет более полно оценить возможность использования их биологического потенциала.

Особенности зимостойкости образцов красной смородины. Одним из важнейших хозяйственно-биологических признаков, определяющих ценность сорта и пригодность его для той или иной климатической зоны, является зимостойкость (Сазонов, 2012б). При этом зимостойкость, будучи комплексным

показателем, включает в себя устойчивость растений не только к морозам, но и к целому ряду неблагоприятных факторов, связанных с зимовкой, таких как вымокание, выпревание, выпирание, ледяная корка, зимнее иссушение, зимне-весенние солнечные ожоги (Семенченко, 1968; Поздняков, 1985; Коробкова и др., 2008).

На основании изучения многочисленных публикаций по зимостойкости плодовых растений В.В. Кичина (1999) считает, что зимостойкость в европейской части России практически полностью определяется устойчивостью к морозам. Во всех зонах товарного садоводства более 98% зимних повреждений плодовых растений приходится на повреждения морозами.

Зимостойкость сортов красной смородины зависит от ряда факторов: происхождения, условий подготовки растений к зиме, степени дифференциации зачатков почек, погодных условий зимнего периода, закалки растений (Гоголева, 1985; Тюрина, 2000; Ожерельева, Голяева, 2009; Панфилова, Голяева, 2013).

Зимостойкость смородины также снижается на низинных участках и в местах, где существуют преграды для оттока холодных воздушных масс (Kolodziejczak, 1986; Поздняков, Вазюля, 1990; Северин, 1988; Siksnianas, 2009).

В разных природно-климатических зонах на основании полевой оценки и метода искусственного промораживания побегов установлено, что наиболее повреждаемыми органами у красной смородины являются генеративные почки, затем вегетативные, и лишь в незначительной степени – ткани сердцевины (Арсеньева, 1992; Смирнов, 2005а; Петров и др., 2006; Ожерельева, Голяева, 2009).

Зимостойкость сортов красной смородины широко изучается многими исследователями в различных регионах нашей страны и за рубежом (Kolodziejczak, 1986; Лисица, 1990; Баянова 1989, 1990, 1995; Баянова и др., 1992; Семенова, Бжецева, 2003; Коробкова, Сабарайкина, 2008; Родюкова, 2008; Зацепина, 2009; Пацукова, 2010; Тохтарь, 2011; Панфилова, Голяева, 2013 и др.).

Так, в условиях Омской области Л.А. Лисица (1990) по степени подмерзания ветвей выделяет генотипы красной смородины: Челябинская белая,

Десертная белая, Длиннокистная, Виктория. Степень подмерзания этих генотипов варьировала в пределах 1,0…1,5 баллов.

По данным Л.В. Баяновой (1989, 1990) наиболее зимостойкими в условиях Орловской области оказались сорта Гондуин, Роте Шпетлезе, Чулковская, Латурнайс. Максимальная степень подмерзания ветвей у этих сортов составила 0,5…1,5 балла. При оценке устойчивости генеративных почек к действию низких температур ею установлено, что наибольшей устойчивостью к возвратным морозам обладают сорта Голландская розовая, Рачновская, Натали, Смольяниновская, Чулковская.

При исследовании в условиях Адыгеи Л.Г. Семеновой и Н.Р. Бжецевой (2003) были отмечены незначительные повреждения вегетативных побегов и генеративных почек у сортов красной смородины: Йонкер ван Тетс, Булонская белая, Голландская белая, Рынок Лондона, Натали (0,5…1,0 балл).

В условиях Тамбовской области О.С. Родюковой (2008) и И.В. Зацепиной (2009) выявлены сильные подмерзания ветвей у сортов Ютербогская, Роте Шпетлезе, Йонкер ван Тетс (3,0…3,5 балла). Наименьшее повреждение вегетативных и генеративных органов (1,0…1,5 баллов) отмечено у генотипов красной смородины: Чудесная, Сахарная, Белка, Ася, Мармеладница, Асора, Осиповская, Вика, Первенец, Виноградная белая, Герой, Плодородная из Пальнау.

Ряд исследователей связывают устойчивость к отрицательным температурам зимнего периода непосредственно с состоянием водного режима самих растений. Установлено, что содержание воды в однолетних побегах растений является косвенным показателем устойчивости к низким температурам зимнего периода (Туманов, 1963, 1964; Алексеев, 1994).

У зимостойких сортов красной смородины оводненность побегов в зимний период меньше, чем у незимостойких сортов (Маликова, 1978). По данным О.В. Панфиловой и О.Д. Голяевой (2013) наблюдается тенденция к снижению содержания воды в однолетних побегах с декабря по март у генотипов с поздним сроком созревания. По данным этих же авторов, у ранних и среднеранних сортообразцов красной смородины в марте отмечается заметное повышение

оводненности побегов (Голяева, Панфилова, 2013).

В районах с повышенным увлажнением, таких как Северо-Запад России, красная смородина очень часто страдают от вымокания и выпревания (Фурса и др., 2004).

За последние два десятилетия наблюдается выраженная тенденция к изменению климата. В зимний период наблюдаются сильные колебания температур. Из-за оттепелей происходит потеря закалки растений, что ведет впоследствии к сильным повреждениям и, в итоге, к снижению зимостойкости (Лобанов, 1991; Арсентьев, 2000).

Наряду с потеплением в зимне-весенний период, наблюдается нестабильность средних температур в летне-осенний период, что отрицательно влияет на уровень адаптивности садовых культур. Это приводит к нарушению продолжительности фаз закалки, процесс сезонного развития морозоустойчивости отклоняется от нормы (Хаустович и др., 1999; Эчеди, 2006).

Поэтому подбор высокозимостойких сортов красной смородины с широкой нормой реакции на абиотические факторы среды является одной из важнейших задач современного садоводства.

Устойчивость образцов красной смородины к вредителям и болезням. Селекция сельскохозяйственных растений рассматривает устойчивость к болезням и вредителям как одно из главных биологических средств борьбы с ними. Затраты на выведение новых иммунных сортов растений многократно окупаются, так как при этом значительно уменьшаются потери сельскохозяйственной продукции (Жученко, 1988). Поэтому изучение устойчивости сортов красной смородины к болезням и вредителям и выделение лучших генотипов по этому признаку имеет важное значение для селекции и практического садоводства.

В условиях Северо-Запада России наиболее вредоносными заболеваниями для красной смородины являются листовые пятнистости – антракноз и септориоз (Атрощенко и др., 1994; Шапиро, Копыл, 2004; Шведов, 2006; Юшев и др., 2016; Атрощенко, Шеров-Игнатьев, 2017).

Антракноз (возбудитель болезни – гриб *Gloeasporium ribis Mont. et Desm.)*

поражает листья, реже молодые побеги, черешки листьев, плодоножки и ягоды. На листьях образуются мелкие бурые пятна с черными бугорками. Первые признаки заболевания появляются в конце периода цветения, достигая максимума в июле-августе. При сильном поражении листья буреют, засыхают и преждевременно опадают. Обычно в течение летнего сезона развивается несколько генераций патогена. Этому благоприятствует сырая дождливая погода, т. к. для прорастания спорам необходима влага (Натальина, 1963; Власова, Э.А., 1973; Гладких, Гореева, 1989).

Установлено, что при отсутствии химических мер борьбы потери урожая от антракноза на красной смородине могут достигать на восприимчивых сортах в Северо-Западном регионе России до 30% (Шведов, 2004).

Устойчивость сортов красной смородины к антракнозу изучалась и продолжает изучаться в разных почвенно-климатических условиях. Так, по данным Г.П. Атрощенко (1995) в условиях Северо-Западного региона РФ наибольшую устойчивость к антракнозу проявляют сорта Роте Шпетлезе и Лакстон Перфекшен.

В условиях Тамбовской области И.В. Зацепиной (2008) выделены высокоустойчивые к антракнозу сорта красной смородины со степенью устойчивости (0,0-1,0 балла): Асора, Белка, Мармеладница, Нива, Осиповская.

В.Н. Сорокопудов (2003) в условиях Западной Сибири при селекции на устойчивость к антракнозу установил преимущества потомства от свободного опыления сорта красной смородины Калиновка (степень поражения 0,4 балла), потомства смородины американской от свободного опыления (степень поражения 0 баллов) и комбинации скрещивания Бурая Дальневосточная х Бердчанка (степень поражения 0,8 баллов).

Септориоз или белая пятнистость (возбудитель болезни – гриб *Septoria ribes Desm.)* поражает главным образом листья, реже побеги, черешки, ягоды. Первые признаки заболевания появляются в мае - начале июня, достигая максимума во второй половине лета. На листьях вначале появляются мелкие угловатые красно-коричневые пятна, затем форма их становится округлой, а цвет

белым и окаймляются они неширокой бурой полосой. Развитию патогена благоприятствуют теплая и влажная погода. Сильное поражение септориозом приводит к усыханию и преждевременному опадению листьев, продуктивность кустов резко снижается. У ослабленных растений заметно снижается зимостойкость (Патерило, 1979; Шестопал, 1990; Аладина, 2007).

В настоящее время сортов красной смородины, иммунных к септориозу, практически нет. Ряд исследователей отмечают сорта, обладающие повышенной устойчивости к септориозу. Так, в условиях Ленинградской области повышенная устойчивость к этой болезни (балл поражения менее 1,6) отмечена у сортов красной смородины Йонкер ван Тетс, Асора, Дана (Шапиро и др., 2017).

В условиях Тамбовской области повышенной устойчивостью к септориозу и антракнозу обладают сорта красной смородины Нива и Асора (Зацепина, 2006).

Американская мучнистая роса (возбудитель болезни – гриб *Sphaerotheca mors-uvae Berk. Et Curt.)* в условиях Северо-Запада России на растениях красной смородины встречается крайне редко, поэтому практического значения не имеет.

Для более южных регионов селекция на сферотекоустойчивоть на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений (Голяева, 2005, 2015). Источниками устойчивости к американской мучнистой росе по данным О.Д. Голяевой (2014) являются сорта красной смородины: Альфа, Ася, Баяна, Белая Потапенко, Дана, Мармеладница, Нива, Огонек, Орловская звезда, Подарок лета, Светлица, Чародейка.

Основным наиболее распространенным и опасным вредителем красной смородины является листовая галловая (красногалловая) тля *Capitophorus ribis L*. Повреждения на растениях красной смородины этим вредителем проявляются в виде образования галлов и вздутий красного цвета на молодых листьях. В результате молодые побеги деформируются, сокращается их фотосинтетическая поверхность, и как следствие, снижается урожайность и зимостойкость растений (Рупайс, 1976; Гребенщиков, 1991; Атрощенко, 1993).

Оценка устойчивости 100 образцов красной смородины к красногалловой тле на коллекции Павловской опытной станции ВИР показала, что более

устойчивыми к этому вредителю (поврежденность 0-1 балла) оказались потомки *R. rubrum L.*и *R. petraeum Wulf.* (Арсеньева, Ермолаева, 2007).

По степени устойчивости к красногалловой тле сорта красной смородины сильно различаются. Так, О.С. Родюковой (2012) были выделены устойчивые сорта: Голландская розовая, Императорская жёлтая, Stansa, Китаевская, Троицкая, Улюблэна, Ярославна, Любава, а также неустойчивые: Красная Виксне, Красная Кузьмина, Смольяниновская, Первенец, Йонкер-ван Тетс, Дарница.

Продуктивность – один из основных показателей, характеризующих ценность сорта и возможность использования его в современных условиях возделывания культуры. Проблема изучения компонентов, определяющих ее потенциал, является весьма актуальной.

Продуктивность сортов красной смородины является комплексным показателем и складывается из целого ряда факторов: генотипа растения, его экологической пластичности, агротехники, погодных условий как текущего, так и предыдущего годов (Шитт, 1958; Новиков, 1968; Родюкова, 2005; Голяева, Панфилова, 2014).

В селекционных учреждениях выведением высокопродуктивных сортов красной смородины занимались многие исследователи (Масолова, 1970; Алексеева, Равкин, 1984; Баянова и др., 1992; Ильин, 1995; Сорокопудов, 2003; Голяева, 2015).

Одним из основных компонентов продуктивности для смородины является способность сортов к завязыванию ягод при самоопылении (Кичина,1984; Вавилов, 1987; Тихонова, 2008).

В.С. Ильин (1986) считает, что все сорта красной смородины характеризуются более высокой силой цветения, чем сорта черной смородины. Однако процент завязывания ягод часто очень низок. Основная причина этого – холодная, ветреная и дождливая погода во время цветения (Волузнев, Ранчикова, 1968; Мелехина, 1974). В такую погоду практически отсутствует лет насекомых-опылителей. Способность растений оплодотворяться собственной пыльцой (самоплодность) является важнейшим фактором получения урожая в любых,

даже самых неблагоприятных условиях.

Самоплодность имеет особую значимость в зонах с неблагоприятными погодными условиями во время цветения. К таким зонам относится Северо-Западный регион, где в период цветения красной смородины возможны сильные ветры, дожди и похолодания. В таких условиях стабильный урожай способны дать только самоплодные сорта.

Наследование признака самоплодности полигенное, с наличием положительных и отрицательных трансгрессий (Баянова и др., 1992).

Дикорастущие виды красной смородины являются самобесплодными. Причем, по данным Т.В. Арсеньевой (1990), и при перекрестном, и при самоопылении пыльцевые зерна прорастают и их пыльцевые трубки проникают в полость завязи с одинаковой скоростью, но слияния гамет в случае опыления своей пыльцой не происходит. По результатам этого исследования красную смородину можно причислить к группе самофертильных культур, чьи дикорастущие сородичи являются самонесовместимыми (Arasu, 1970; Френкель, Галун, 1982; Шмадлак, 1983). Таким образом, самоплодность культурных сортов красной смородины вероятнее всего возникла вторично в результате селекции.

Литературные данные о степени самоплодности красной смородины противоречивы. Так, Н.М. Павлова (1936а, 1937) отмечала высокую самоплодность культурных форм красной смородины. По данным А. Г. Лазаревой (1972) в условиях Краснодарского края самоплодность этой культуры, как правило, очень слабая – около 14 %.

Т. В. Арсеньева (1992) при изучении более 70 сортообразцов красной смородины в условиях Ленинградской области делит все сорта условно на 3 группы: высоко самоплодные сорта (самоплодность более 50 %), сорта со средней (30 – 50 %) и низкой (менее 30%) самоплодностью. При этом средняя самоплодность по всем изученным сортам составляет 29,9%.

О хорошей самоплодности большинства сортов красной смородины также говорят данные многих других авторов (Огольцова и др., 1982; Каталог мировой коллекции ВИР, 1990; Ильин, 1995; Голяева, 2005, 2015).

Так, по данным О.Д. Голяевой и А.В. Петрова (2006), сорта селекции ВНИИСПК при выращивании в Орловской области имеют высокую самоплодность (30 – 50 %) и только у сорта Мармеладница она несколько ниже – 25, 8%.

Кроме самоплодности, на количество завязавшихся и вызревших ягод влияет такой фактор, как осыпаемость завязей (Dale, 1984; Kampuss, Pedersen, 2003). Чаще всего наблюдается осыпание терминальных ягод, что связано с худшим их питанием (Либек, 1980). Такие факторы, как высокая температура, сухость воздуха и особенно почвы летом предшествующего и текущего года отрицательно влияют на количество цветочных почек, закладывающихся в кистях, а также на число самих кистей (Шпилева, 1980). Склонность к осыпаемости у разных сортов различна.

Количество ягод в кисти и длина кисти у красной смородины варьирует в широких пределах и определяется в первую очередь генетическими особенностями. Длиннокистность, как один из путей повышения продуктивности, является желательным признаком.

К настоящему времени хорошие результаты в селекции на длиннокистность и высокую продуктивность получены с включением в гибридизацию сорта Роте Шпетлезе, потомка смородины многоцветковой (Голяева, 2010а; Джураева и др., 2014). Этот сорт широко использовался в селекционных программах некоторых европейских государств (Кичина, 1984).

Во ВНИИСПК сорт Роте Шпетлезе использовался в качестве отцовской или материнской формы при селекции на длиннокистность. С использованием этого сорта созданы новые сорта, элитные и отборные формы (Голяева, Панфилова, 2015). Установлено, что в потомстве от скрещивания сорта Белая Потапенко, имеющего короткую кисть, с длиннокистным ОС 1426-21-80 (потомком Роте Шпетлезе) выщепляется 24,2…37,9% длиннокистных сеянцев (Голяева и др., 2018).

Урожайность красной смородины в целом выше, чем черной. Она сильно варьирует в зависимости от сорта, погодных условий и агротехники (Шитт, 1958;

Новиков, 1968; Родюкова, 2005). При этом на урожайность также влияют погодные условия как текущего, так и предыдущего года, когда закладывались и формировались генеративные почки. Урожайность также зависит от возраста растений: своей максимальной урожайности красная смородина достигают к 7 годам (Бологовская и др. 1949).

По данным О.В. Панфиловой (2014) высокоурожайными и рентабельными в условиях производства ЦЧЗ являются сорта красной смородины Ася, Селяночка, Белка, Баяна, Нива, Газель, Дана, Голландская красная, Осиповская.

Качество ягод красной смородины. Современные стандарты РФ, предъявляемые к создаваемым сортам красной смородины, обязательно включают определенные требования к качеству ягод этой культуры. Основными показателями качества ягод являются: химический состав, определяющий вкусовые, пищевые и лечебно - профилактические свойства продукта, величина и одномерность ягод, количество семян в ягодах. К важным технологическим качествам ягод следует также отнести характер их отрыва при сборе, а также растрескивание ягод в условиях переувлажнения.

Биохимический состав ягод красной смородины, являясь генетически обусловленным признаком, может отчетливо изменяться в различных почвенно-климатических условиях.

Установлено, что содержание сахаров в ягодах красной смородины ниже, чем в ягодах черной смородины (Камзолова и др., 1999). Сахара представлены в основном глюкозой и фруктозой, сахароза отсутствует, или ее очень мало. Количество сахаров очень изменчиво: оно зависит от сорта, а также от погодных условий (Zheng Jie et al, 2009).

М.А. Макаркиной (2009) в условиях Орловской области выделены сорта красной смородины с высоким содержанием сахаров: Альфа, Баяна, Вика, Газель, Голландская красная, Дана, Дар Орла, Львовянка, Нива, Огонек, Орловчанка, Подарок лета, Ранняя сладкая, Ровада, Роза, Ролан, Роте Шпетлезе, Светлица, Татьянина, Устина, Чародейка, Эрстлинг аус Фирлянден.

По данным А. Г. Лазаревой (1972), полученным в Краснодарском крае,

количество сахаров увеличивается чаще в годы, когда в период созревания ягод выпадали осадки. Для Орловской области на различных сортах смородины были получены противоположные данные: выявлена прямая зависимость содержания суммы сахаров от суммы активных температур. В этих же опытах содержание титруемых органических кислот увеличивалось, а содержание сухого вещества снижалось при увеличении суммы осадков и гидротермического коэффициента (Янчук, Макаркина, 2014).

Кислотность плодов и ягод оказывает большее влияние на вкус, чем сахара (Макаркина, Голяева, 2013). Ягоды красной смородины имеют специфический кислый вкус, поэтому, чем ниже количество титруемых кислот, тем лучше оказывается вкус ягод.

По данным М.А. Макаркиной и Л.В. Баяновой (1998) низкое содержание титруемых кислот характерно для сортов Лакстон Перфекшен, Миннессота, Натали, Ранняя сладкая, Ред Лейк, Уайдлер, Эрстлинг аус Фирлянден.

Пониженным содержанием титруемых кислот и хорошим вкусом ягод обладают сорта красной смородины селекции ВНИИСПК: Баяна, Осиповская, Роза (Макаркина, Голяева, 2005; Макаркина, 2009).

В ягодах большинства сортов красной смородины в значительном количестве присутствуют пектиновые вещества, что обусловливает их применение в кондитерской промышленности в качестве желирующего агента (Глебова, Мандрыкина, 1984; Левгерова и др., 2010).

Существуют сорта с высоким содержанием пектинов – «желирующие». Высокое содержание пектиновых веществ отмечено у сортов красной смородины Баяна, Белка, Валентиновка, Голландская красная, Мармеладница, Нива, Дар Орла, Орловчанка, Орловская звезда, Подарок лета, Ровада (Левгерова, Салина, 2006; Макаркина, 2015).

Красная смородина отличается сравнительно невысоким содержанием аскорбиновой кислоты (АК), в среднем около 40 мг/100 г. (Юшев, 2000). Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах красной смородины меньше чем в ягодах черной (Камзолова и др., 1999; Макаркина, Баянова, 1999; Макаркина,

Седова,1999). Тем не мене отдельные сорта этой культуры имеют относительно высокое содержание АК в ягодах.

По исследованиям М.А. Макаркиной (2009) среди интродуцированных сортов красной смородины на коллекционном участке ВНИИСПК более 50 мг/100 г АК в ягодах имели Йонкер ван Тетс, Ранняя сладкая, Ровада, Чулковская, Уайт Грейн, Щедрая, Эрстлинг аус Фарлянден. Повышенным содержанием АК сортообразцов селекции ВНИИСПК (60-70 мг/100 г) обладают Ася, Мармеладница, Нива, Устина.

Ягоды красной смородины содержат Р-активные вещества – катехины и флавоны. В настоящее время показано, что ягоды красной смородины обладают антиоксидантными, антирадиантными, а также онкопротекторными свойствами (Szajdek, Borowska, 2008; Shantz et al., 2010).

Ягоды красной смородины содержат пигменты антоцианы. Образуя сложные комплексы с различными металлами (калий, магний, натрий и кальций), они обуславливают разнообразную окраску ягод. Показано, что красная окраска ягод вызвана наличием доминантного аллеля гена, белая окраска – рецессивна (Keep, Knight, 1970).

По исследованиям М. А. Макаркиной (2009) значительно большее накопление антоцианов в ягодах красной смородины отмечалось в гибридных семьях с участием дикорастущих форм (смородина Мейера, смородина щетинистая, смородина темно-пурпуровая).

В сортовом разрезе красной смородины высокое содержание Р- активных веществ (более 500 мг/100 г) в ягодах имеют: Ася, Варшевича, Виксне красная, Лозан, Львовянка, Натали, Ненаглядная, Ранняя сладкая, Рачновская, Ролан, Роте Шпетлезе, Татьянина, Чулковская, Щедрая (Макаркина, 2015).

Размер ягод оценивается по их средней массе, а также по их диаметру. Размер ягод является сортовой особенностью, но также сильно зависит от условий выращивания. По данным Т. В. Арсеньевой (1992), при выращивании в условиях Ленинградской области наиболее крупные ягоды наблюдались у сортов Красная Андрейченко, Белая Виксне, Красная Виксне.

По исследованиям И.В. Зацепиной (2013) на базе ГНУ Всероссийского НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии (г. Мичуринск) выделены сорта красной смородины по крупноплодности – Нива и Осиповская с массой ягод 1,8-1,9 г.

На коллекционном участке красной смородины ВНИИСПК по крупноплодности выделился сорт Нива с массой ягод 1,0 г (Голяева и др., 2015).

Многосемянность снижает качество ягод. Наименьшее количество семян обнаружено у сортов Рондом и Смольяниновская. Для всех сортов между размером ягод и количеством в них семян имеется прямая зависимость (Арсеньева, 1992).

Растрескивание ягод во влажные годы часто наблюдается у некоторых сортов черной смородины и у крыжовника. У красной смородины такое явление также встречается и зависит от особенностей сорта, в частности, от толщины кожицы ягоды.

Технологичность размножения. Размножение красной смородины семенами имеет значение только при селекционной работе. Семена красной смородины требуют длительной стратификации. Посев производят осенью частично стратифицированными или весной прошедшими полную стратификацию семенами. Технология посева, пикировки и выращивания сеянцев такая же, как и семян смородины черной (Трунов и др., 2004).

Вегетативно смородину красную размножают теми же способами, что и черную, за исключением одревесневших однопочковых черенков.

Размножение красной смородины одревесневшими черенками является наиболее простым способом для этой культуры. Однако выход стандартных саженцев даже при 2-летнем выращивании обычно не превышает 40% (Ильин, 1981; Алексеева, 1990; Коротков, 1990).

По данным Г.И. Распоповой (1980) при размножении различных сортов красной смородины одревесневшими черенками в открытом грунте укореняемость их составляет 20-30%.

При размножении одревесневшими черенками необходимо учитывать

сортовые особенности, так как не все сорта красной смородины способны хорошо укореняться данным способом. К таким сортам относятся прежде всего потомки смородины многоцветковой (Роте Шпетлезе, Валентиновка, Орловская звезда и др.). При размножении таких сортов нарезают более длинные черенки (20-22 см) и высаживают в более ранние осенние сроки (третья декада августа - первая декада сентября), когда побеги закончат рост и одревеснеют. Через 1-1,5 месяца после посадки, особенно теплой осенью, у многих черенков в зоне нижнего узла образуются первичные корешки длиной до 1-3 см (Князев и др., 2012).

Исследованиями Г.В. Щербаковой (2003) установлено, что в условиях Ленинградской области укореняемость сортов красной смородины одревесневшими черенками варьирует от 29,0 до 65,4%. Хорошая способность к укоренению наблюдается у сортов Йонкер ван Тетс, Красная Андрейченко, Лакстон Перфекшен (63,0-65,4%), что достоверно выше показателей контрольного сорта Голландская красная (36,3%). Низкий процент укоренения одревесневших черенков показали сорта Виксне красная – 33,7%, Голландская розовая – 30,1%, Рондом – 29,0%.

Ф.Я. Поликарповой (1997) были получены хорошие результаты при размножении красной смородины с использованием полуодревесневших и одревесневших облиственных черенков. Черенки укореняли в конце лета в облиственном состоянии в пленочной теплице. Наличие листьев на черенках положительно влияло на формирование адвентивных корней. Корнеобразование наступало на 8-12-й день после посадки.

Приемами, повышающими выход стандартных саженцев красной смородины, являются: намачивание одревесневших черенков в воде, обработка черенков физиологически активными веществами, мульчирование почвы темной полимерной пленкой, использование для размножения культивационных сооружений (Digktrag, 1986; Даньков и др., 1990; Безух, 2006).

Размножение смородины комбинированными зелеными черенками является одним их эффективных методов получения посадочного материала. Впервые этот метод был разработан на Ленинградской плодоовощной опытной станции Г.И.

Распоповой (1974). Черенкование начинают, когда растущие побеги смородины достигнут длины 7-20 см. Двухлетние ветви срезают у основания маточного растения и нарезают на комбинированные черенки, т. е. зеленые черенки с частью несущего их прошлогоднего прироста длиной 2-5 см. Все листья на побеге сохраняют, удаляют только нижние.

Календарные сроки начала комбинированного зеленого черенкования колеблются в пределах 1-2 недель в зависимости от климатических условий. В Ленинградской области оптимальный срок черенкования наступает в конце мая - начале июня (Распопова, 1985; Атрощенко и др., 1993).

Высаживают черенки на грядах в открытом грунте или в культивационных сооружениях, оборудованных мелкокапельным орошением или туманообразующей установкой. При посадке зеленые приросты должны быть направлены вертикально. Черенки размещают рядами поперек гряд по схеме 10 х 5 см (Майдебура и др., 1987). После посадки в течение 3-4 недель черенки обильно поливают 2-4 раз в день и более. С появлением корней полив производят через 2-3 дня, а затем по мере необходимости.

Размножение красной смородины зелеными черенками проводится так же, как и у смородины черной. При этом зеленое черенкование проводится в оптимальные сроки для каждой зоны возделывания, так как при задержке этой технологической операции почки не трогаются в рост и не образуют приростов. На Северо-Западе России зеленое черенкование красной смородины проводят во второй – третьей декаде июня.

Зеленое черенкование является одним из наиболее перспективных способов вегетативного размножения растений красной смородины. Способ заключается в укоренении зеленых (летних) черенков смородины с листьями. Основное достоинство способа зеленого черенкования – высокий коэффициент размножения (Прохорова, 1969; Рогова, 1972; Поликарпова, 1991; Осипов, 1990).

Технология зеленого черенкования основывается на способности растений к регенерации. Эта способность потенциально присутствует у всех растений, но степень ее проявления зависит от целого ряда факторов. На успех укоренения

влияют биологические особенности культуры. Успех зеленого черенкования также зависит от возраста и состояния маточных растений. Лучше приживаются черенки, взятые с молодых здоровых растений. По данным О.Н. Аладиной (2013), успешному укоренению черенков способствует хорошая оводненность тканей маточного растения.

Большое значение при размножении зелеными черенками имеют условия укоренения. К настоящему времени проведено множество исследований, направленных на подбор оптимальных условий и повышение эффективности зеленого черенкования (Прохорова, 1972, 1982; Поликарпова, 1990; Поликарпова, Пилюгина, 1991; Тарасенко, 1991, 2001).

Активно ведутся исследовательские работы по применению стимуляторов корнеобразования смородины (Аладина и др., 2006; 2008; Соколова и др., 2010). Для повышения укореняемости при производстве посадочного материала используют различные ростовые вещества, стимулирующие корнеобразование. Из всего спектра стимуляторов корнеобразования наиболее активными и широко используемыми являются ауксины. Для усиления эффективности стимуляторов в раствор добавляют различные витамины и микроэлементы.

В последнее десятилетие выпускаются готовые препараты физиологически активных веществ, допущенные к использованию при размножении растений: Корневин СП – препарат на основе индолилмасляной кислоты (ИМК), Рибав-Экстра, Гетероауксин, ВРП, Гетероауксин, ТАБ.

Одним из способов стимуляции корнеобразования трудно укореняемых черенков красной смородины является этиоляция побегов. Для этого при достижении побегами маточных растений длины 7-8 см, на верхнюю часть побега надевают спиралевидную полиэтиленовую трубку черного цвета. Черенкование начинают в начале одревеснения побегов, нарезая черенки длиной 8-10 см, нижний срез делают так, чтобы затененная часть оказалась у основания черенка, заглубляемого в субстрат для укоренения. Такие этиолированные черенки не обрабатывают регуляторами роста. В дальнейшем процесс укоренения такой же, как и при зеленом черенковании (Скалий, Самощенков, 2002).

Важную роль в способности к укоренению играют сортовые особенности растений (Матушкин, 1969). Особенно ярко эти различия проявляются у тех культур, которые являются сложными межвидовыми гибридами. Именно такой культурой является красная смородина.

По данным Г.В. Щербаковой (2003) для сортов, которые плохо укореняются одревесневшими черенками, размножение зелеными черенками существенно увеличивает их укореняемость.

Для высокой приживаемости и хорошего развития укорененных черенков красной смородины большое значение имеет срок их черенкования. Приживаемость черенков в различные сроки заготовки во многом зависит от степени их одревеснения у той части побега, которая берется для черенкования.

По данным Г. В. Щербаковой и В.В. Смирнова (2007) при ранних сроках черенкования 15 и 22 июня у сортов Натали и Рондом степень укоренения зеленых черенков составила 60-70%, в то время как при более позднем сроке черенкования (29 июня) степень укоренения зеленых черенков составила 28,7-54,3%.

Существенным недостатком вегетативного размножения красной смородины является то, что со временем в растениях накапливаются и передаются следующим поколениям опасные вирусные и микоплазменные заболевания. Во многих случаях это может привести к ухудшению хозяйственно-ценных признаков того или иного сорта, т. е. к его хозяйственному вырождению. С целью предупреждения хозяйственного вырождения при размножении красной смородины применяют различные методы оздоровления сортового посадочного материала, в том числе методы культуры in vitro (Атрощенко, 1994; Высоцкий, 1989,1998).

Таким образом, одной из отличительных особенностей красной смородины, является широкое использование в селекции и производстве различных способов вегетативного размножения этой культуры.

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия выполнения работы

Агроклиматические условия места выращивания имеют решающее значение при изучении хозяйственно-биологических особенностей любой культуры, в том числе красной смородины. Исследования производились в Ленинградской области, относящейся к Северо-Западному региону РФ. Климат района характеризуется как умеренный и влажный, подверженный непосредственному влиянию Балтийского моря и Финского залива.

Климатические условия Ленинградской области определяются ее географическим положением в северной полосе умеренных широт на северо-западе Русской равнины, где четко проявляется влияние Атлантического океана. Ленинградская область относится к зоне умеренного климата, характеризуется прохладным летом и достаточно мягкой зимой. Основной особенностью климата в этой зоне является непостоянство погоды, связанное с частой сменой воздушных масс, которые в зависимости от района формирования могут быть морские, континентальные и арктические.

С запада со стороны Атлантического океана в пределы области поступает морской воздух умеренных широт – теплый и влажный зимой, прохладный и влажный летом. Помимо морского воздуха умеренных широт здесь также распространяется материковый воздух умеренных широт, образующийся над сушей, – сухой и теплый летом, холодный и сухой зимой. Из Арктики со стороны Карского и Баренцева морей вторгается очень холодный и сухой арктический воздух. С северо-запада из районов Арктики, примыкающих к Гренландии и Шпицбергену, течет менее холодный и более влажный морской арктический воздух. Иногда летом с юга или с юго-востока поступает сухой и жаркий материковый тропический воздух, а изредка территории области достигает теплый и влажный морской тропический воздух с юго-запада (Биркенгоф и др., 1958).

Зимой и осенью преобладают в основном южные и юго-западные ветры,

летом – западные и северо-западные, что объясняется частыми прохождениями циклонов со стороны Атлантики. Циклоны приносят довольно пасмурную, ветреную погоду и осадки. Зимой при прохождении циклона наступает пасмурная, но теплая (иногда с оттепелью) погода со снегом или дождем. Летом циклоны приносят похолодание и дождливую погоду. Иногда с юга, востока или юго-востока входит сухой континентальный воздух, формируя антициклон. Под влиянием антициклона устанавливается сухая и малооблачная погода, летом сравнительно умеренно жаркая, а зимой морозная.

Характерная черта климата Ленинградской области – это сильная облачность. Наибольшая облачность устанавливается зимой, наименьшая – летом. Осенью и зимой облачность препятствует оттоку тепла от земли. В летний период вследствие отражения солнечных лучей облаками поверхность земли получает меньше тепла. В результате этого, а также в результате влияния Атлантики климат области оказывается в целом достаточно мягким.

Средняя годовая температура воздуха в Ленинградской области составляет около +2,6°С. Средняя температура января колеблется в пределах –8...–11^{0}С, июля +16...+18°С (Учебный географический атлас Ленинградской области и Санкт- Петербурга, 1997). Длина периода вегетации составляет 10,5-11,5 декад. Весной повышение температуры воздуха от 0°С до + 10°С происходит в среднем за 43-45 дней. Осеннее падение температуры от + 10 до 0°С происходит медленно, за 55 суток. Сумма активных температур составляет около 1500 – 1700°С. Период со среднесуточной температурой воздуха выше 0°С колеблется от 205 до 210 дней (Агроклиматические ресурсы Ленинградской области, 1971).

Ленинградская область относится к зоне повышенного увлажнения. Средняя годовая сумма осадков варьирует в пределах 600-700 мм, но в отдельные годы их количество может немного изменяться. Годовая величина испарения при этом не превышает 400 (Пестряков, 1977). Около 70% годовой суммы осадков приходится на теплый период сезона (апрель - октябрь). В зимний период осадки выпадают в основном в виде снега. Постоянный снежный покров обычно устанавливается во второй половине ноября – первой половине декабря. Сходит

он, как правило, во второй половине апреля. Весна часто носит затяжной характер.

Кроме резких изменений погоды, на территории Ленинградской области также наблюдаются и другие опасные для растений метеорологические явления: сильные ветры, иногда переходящие в шквалы, снегопады и метели, налипание мокрого снега, гололед, туман, сильные морозы и жара, кратковременные интенсивные ливни и продолжительные дожди, грозы, град и наводнения.

Ленинградская область имеет равнинный характер рельефа с незначительными абсолютными высотами (в основном, 50–150 метров над уровнем моря).

В Ленинградской области встречаются почвы около 100 разновидностей, но преобладают в основном дерново-подзолистые почвы (автоморфные).

Большая площадь и вытянутость территории в широтном направлении с наличием достаточно крупных водоёмов создают большие различия агроклиматических условий Ленинградской области. На основании этого территория области была разделена на пять агроклиматических зон (Пестряков, 1973). Наши исследования проводились в Пушкинском районе, который относится ко второй агроклиматической зоне.

Преобладающие ветра имеют в основном юго-западное направление и несут с собой влажный воздух (Лосев, Журина, 2003).

Температурный режим за годы исследований характеризовался различными показателями (табл. 1).

Погодные условия зимы 2015-2016 гг. были для растений красной смородины благоприятны. Температура в январе 2016 г. составила -11,6^{0}С, что холоднее средней многолетней на 5,7^{0}С. В первой декаде января отсутствовал снежный покров, но это не повлияло на зимостойкость растений красной смородины. Аномально тёплым был февраль (+ 0,5^{0}С) в сравнении со средней многолетней температурой (- 5,7^{0}С).

Весенние месяцы 2016 г. также были тёплыми (в сравнении со средними многолетними показателями). Самым тёплым был май (+14,4^{0}С). Температурные

показатели в летние месяцы были близки к средним многолетними показателями. Самым тёплым летним месяцем был июль: + 19,8^{0}С. Осень была достаточно тёплой и также почти не отличалась от средних многолетних показателей.

Таблица 1 – Среднемесячная температура воздуха за 2016-2019 гг., 0^{0}С (по данным метеостанции СПбГАУ)

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016	-11,6	+ 0,5	+1,7	+ 7,3	+14,4	+16,6	+19,8	+18,0	+13,6	+5,2	-1,7	-0,9
2017	-4,0	-3,5	+2,4	+4,0	+10,0	+14,1	+16,8	+17,9	+13,0	+6,2	+2,3	0
2018	-5,0	-7,7	-4,2	+7,2	+14,7	+16,3	+20,2	+19,2	+14,7	+7,8	+2,7	-3,5
2019	- 3,6	-0,1	-2,5	+6,3	+15,0	+18,3	+16,2	+16,5	+17,5	+5,6	+2,1	-2,0
Ср. много-летняя	-5,9	-5,7	-1,1	+5,9	+11,8	+15,8	+19,1	+17,2	+12,4	+6,0	+0,5	-2,9

Условия зимнего периода 2016-2017 г. были менее благоприятными для перезимовки растений красной смородины. Суровых морозов отмечено не было, но из-за многочисленных оттепелей в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (СПбГАУ) наблюдалось выпревание растений в пониженном рельефе участка.

Весенние месяцы были прохладнее в сравнении со средними многолетними данными на 1,6-1,8^{0}С. Летние месяцы также были прохладнее на 0,4-1,8^{0}С. Самым тёплым был август +17,9^{0}С (средние многолетние показатели этого месяца+17.2^{0}С). Осень была тёплой и продолжительной.

Условия зимнего периода 2017-2018 гг. были благоприятными для

перезимовки растений красной смородины. Суровых морозов не наблюдалось. Весенние месяцы (апрель-май) были более теплыми в сравнении со средними многолетними показателями на 1,3…2,9^{0}С, что создало более благоприятные условия для роста и развития растений красной смородины.

Температурные показатели в летние месяцы превышали средние многолетние данные на 0,5…2,0^{0}С. Самым тёплым был июль +20,2^{0}С (средние многолетние показатели этого месяца +19,1^{0}С). Довольно теплая погода, установившаяся в июле, способствовала более раннему началу созревания ягод красной смородины и большему накоплению в них сахаров. Осень была тёплой и продолжительной (до декабря держалась положительная температура). Растения красной смородины в срок закончили вегетацию.

Погодные условия зимы 2018-2019 гг. были для красной смородины достаточно благоприятны. Температура воздуха в январе и феврале была несколько выше средней многолетней. Сильных морозов и резких перепадов температуры не наблюдалось. Весна была достаточно теплой, особенно май. Температура воздуха в этом месяце превышала средние многолетние показатели на 4,2^{0}С. Летняя температура воздуха мало отличалась от средних многолетних показателей. В сентябре 2019 г. наблюдалась необычно теплая для условий Ленинградской области погода. Среднемесячная температура составила +17,5^{0}С, что на 5,1 ^{0}С выше средних многолетних показателей. В целом температурные условия 2019 г. для растений красной смородины были благоприятны.

По количеству выпавших осадков годы исследований характеризовались различными показателями (табл. 2).

В начале 2016 г. количество осадков было выше средних многолетних показателей (52,0 мм в январе и 46,1 мм в феврале). Весенние месяцы были более засушливыми, чем обычно, кроме апреля. Лето 2016 г. было аномально дождливым. Так, в июле 2016 г. выпало 233,7 мм осадков, что в три раза больше среднего многолетнего за этот месяц (81,1 мм).

В августе того же года выпало 167,6 мм осадков, что в 2 раза больше среднего многолетнего показателя (85,8 мм). Такая погодная аномалия негативно

сказалась на развитии и последующей зимовке растений красной смородины. С сентября по декабрь количество осадков было ниже среднего многолетнего показателя.

Таблица 2 – Среднемесячное количество осадков за 2016-2019 гг., мм (по данным метеостанции СПбГАУ)

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2016	52,0	46,1	11,5	97,6	16,8	73,4	233,7	167,6	33,2	40,7	35,4	32,0
2017	21,3	30,7	32,7	79,2	11,9	76,7	83,3	131,7	72,2	98,3	27,9	74,7
2018	32,3	34,3	20,5	68,4	25,8	38,6	78,7	70,5	74,4	36,1	20,2	27,6
2019	19,6	39,3	29,0	16,8	77,3	56,2	66,0	29,2	14,6	32,6	40,9	45,2
Ср.много-летняя	36,8	30,8	28,5	34,3	46,0	74,2	81,1	85,8	53,8	65,2	53,5	50,7

В начале зимы 2017 г. количество осадков незначительно отличалось от средних многолетних показателей. В апреле количество осадков было выше средних многолетних показателей. Месяц май был более засушлив. В июне и июле количество осадков было почти на уровне средних многолетних показателей, что способствовало росту и развитию растений красной смородины. Август и сентябрь характеризовались дождливой погодой.

В зимние месяцы 2018 г. (январь-февраль) количество осадков незначительно отличалось от средних многолетних показателей. В апреле количество осадков было на 34,1 мм выше средних многолетних, что положительно сказалось на накоплении влаги в почве в этот период.

В летние месяцы 2018 г. количество выпавших осадков распределилось неравномерно. В июне их выпало меньше на 35,6 мм по сравнению со средними многолетними. Июль приблизился по этому показателю к средним многолетним показателям. В августе осадки преобладали во второй половине месяца, их количество сократилось по сравнению со средними многолетними на 15,3 мм.

Прошедшие обильные осадки в сентябре способствовали накоплению влаги в осенний период, так как в октябре и ноябре их выпало значительно меньше по сравнению со средними многолетними показателями.

Количество осадков зимой 2018-2019 гг. практически не отличалось от средних многолетних показателей. Апрель 2019 г. был более засушливый (16,8 мм при среднем многолетнем 34,3 мм), а май, напротив, был более влажным (77,3 мм при среднем многолетнем 46,0 мм).

Лето было достаточно сухим, особенно август. Количество выпавших осадков в августе составило 29,2 мм, что почти в 3 раза меньше средних многолетних показателей (85,8 мм). Уменьшение количества выпавших осадков по сравнению со средним и многолетними показателями наблюдалось также в сентябре и октябре.

Анализ метеорологических показателей позволяет сделать вывод о том, что сложившиеся метеорологические условия в 2016-2019 гг. были в целом благоприятными для растений красной смородины. Период активной вегетации (июнь и июль) за годы исследований был достаточно обеспечен осадками и характеризовался оптимальной температурой, за исключением аномально холодного лета 2017 года.

Оптимальные условия способствовали успешному развитию растений изучавшихся сортов красной смородины. С другой стороны, за время наших исследований наблюдалось два периода, отличавшихся сильным переувлажнением: июль – август 2016 г. и сентябрь – октябрь 2017 г. Эти неблагоприятные периоды стали своего рода тестами на наличие широкого адаптивного потенциала у изучаемых сортов.

2.2 Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2015-2020 гг. в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (СПбГАУ).

Почвы участка учебно-опытного сада СПбГАУ среднеподзолистые, среднесуглинистые, в средней степени обеспеченные питательными веществами. Реакция почвенного раствора слабокислая (РН около 5,8). Глубина пахотного горизонта 25-30 см. Водно-воздушный режим почв неустойчив, сильно зависит от количества выпавших осадков. Перед посадкой растений почвы были хорошо подготовлены, заправлены достаточным количеством минеральных и органических удобрений (в 100 г почвы содержалось в среднем 25 мг азота, 25 мг фосфора, 20 мг калия). Содержание гумуса составляло 5,78%.

Объектами наших исследований являлись 22 сорта красной смородины различного генетического и географического происхождения (табл. 3). Сорт Роте Шпетлезе был включен только в опыты по укоренению зеленых черенков.

Изучавшиеся нами сорта красной смородины по своему эколого-географическому происхождению были условно ранжированы на 4 группы:

1) 10 сортов селекции Всероссийского научно-исследовательского институту селекции плодовых культур (ВНИИСПК, г. Орел): Ася, Баяна, Валентиновка, Дана, Вика, Мармеладница, Нива, Осиповская, Роза, Устина;

2) 3 сорта селекции Белорусского НИИ Плодоводства (пос. Самохваловичи, республика Беларусь): Ненаглядная, Белорусская розовая, Коралловая.

3) перспективные и районированные сорта отечественной селекции: Ранняя сладкая, Красная Андрейченко, Натали;

4) перспективные и районированные сорта зарубежной селекции: Йонкер ван Тетс, Голландская розовая, Голландская красная, Маргаритар, Детван, Ролан.

Посадка растений красной смородины в СПбГАУ была произведена в октябре 2015 г. Размещение сортообразцов рендомизированное, повторность – 3-кратная. Схема размещений растений – 3 х 1 м. Контроль – районированный сорт

Таблица 3 – Сорта красной смородины – объекты исследований

Сорт	Генетическое происхождение	Страна, учреждение оригинатор
Йонкер ван Тетс *(Jonkheer van Tets)* (к)	Файя плодородная х Рынок Лондона *(Fay`s prolific x London`s market)* [1]	Голландия
Ася	Чулковская х Маарсес Проминент *(Maarses prominent)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Баяна	Роте Шпетлезе х Ред Лейк *(Rote Spätlese x Red Lake)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Белорусская розовая	Происхождение неизвестно	Беларусь, НИИ Плодоводства
Валентиновка	Роте Шпетлезе х Йонкер ван Тетс *(Rote Spätlese x Jonkheer van Tets)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Вика	Чулковская х Ред Лейк *(Red Lake)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Голландская красная (*Hollandishe Rote = Prinz Albert*)	Происхождение неизвестно	Западная Европа
Голландская розовая (*Rosa Hollandishe*)	Происхождение неизвестно	Голландия
Дана	Роте Шпетлезе х Йонкер ван Тетс *(Rote Spätlese x Jonkheer van Tets)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)

Продолжение табл. 3

Сорт	Генетическое происхождение	Страна, учреждение оригинатор
Детван *(Detvan)*	Йонкер ван Тетс х Роте Шпетлезе *(Jonkheer van Tets x Rote Spätlese)* [3]	Чехословакия, Институт плодовых и декоративных деревьев в Бойнице
Коралловая	Ненаглядная х Натали [4]	Беларусь, НИИ Плодоводства
Красная Андрейченко	Сеянец от свободного опыления сорта Красный крест *(Red Cross)*[1]	Новосибирская ЗПЯОС
Маргаритар *(Margaritar)*	Герой х Голландская красная *(Heros x Hollandishe Rote)*[5]	Румыния
Мармеладница	Роте Шпетлезе х Маарсес Проминент *(Rote Spätlese x Maarses prominent)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Натали	Происхождение неизвестно	Россия, ВСТИСП (г. Москва)
Ненаглядная	Вишневая х (Чудесная + Голландская красная*) (Cherry x (La Mervilleuse+ Hollandishe Rote))* [1]	Беларусь, НИИ Плодоводства
Нива	Миннесота *(Minnesota)* х Чулковская [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Осиповская	Роте Шпетлезе х Миннесота *(Rote Spätlese x Minnesota)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)

Продолжение табл. 3

Сорт	Генетическое происхождение	Страна, учреждение оригинатор
Ранняя сладкая	Чулковская х Латурнайс [1]	Россия, ВСТИСП (г. Москва)
Роза	Чулковская х Роза Чайр *(Rose Chair)* [1]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)
Ролан *(Rolan)*	Йонкер ван Тетс х Роте Шпетлезе *(Jonkheer van Tets x Rote Spätlese)* [2]	Голландия
Роте Шпетлезе (*Rote Spätlese)*	Голландская красная х Анденкен ан Лоргус (тип многоцветковой) *(Hollandishe Rote x Andenken un Lorgus)* [2]	Германия
Устина	Роте Шпетлезе Х Маарсес Проминент *(Rote Spätlese X Maarses prominent)* [2]	Россия, ВНИИСПК (г. Орел)

[1] по Помология, 2009.

[2] по Огольцова Т. П. и др., 2000.

[3] по Аладина О. Н., 2007.

[4] по Козловсая З. А., 2020.

[5]по P. Mladin, 1993.

Йонкер ван Тетс. Все посадки были произведены по мульчирующему укрывному материалу – спанбонду. При посадке в почву были внесены органические и минеральные удобрения. За насаждениями производился надлежащий агротехнический уход (Приложение А).

Учеты и наблюдения проводили согласно методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

На коллекционном участке СПбГАУ у растений красой смородины отмечали календарные сроки прохождения основных фаз вегетационного периода. Распускание почек (начало вегетации) отмечали при выдвижении зеленого конуса листьев примерно у 10% почек. Начало цветения фиксировали при распускании на кустах 3-5% цветков. Начало созревания ягод определяли при появлении первых окрашенных ягод. Массовое созревание отмечали, когда ягоды полностью созрели и имели типичные для сорта цвет, вкус и аромат. Окончание роста побегов отмечали при формировании на молодых побегах верхушечных почек. Начало листопада определяли при наступлении массового естественного осыпания листьев.

Оценку устойчивости сортов к антракнозу и септориозу проводили визуально. Степень поражения растений оценивалась по 5-ти балльной шкале:

0 – поражения листьев нет;

1 – очень слабое поражение единичных листьев;

2 – слабое: поражено до 10% листьев;

3 – среднее: поражено до 30% листьев;

4 – сильное: поражено до 50% листьев;

5 – очень сильное: поражено свыше 50% листьев.

Степень поражения вредителями также оценивали по 5-ти балльной шкале.

Степень зимних повреждений растений определяли визуально в баллах от 0 до 5, где 0 – отсутствие повреждений.

При оценке сортов по компонентам продуктивности учитывали самоплодность, длину кистей с черешком, количество цветков и ягод в кисти, массу ягоды, общую продуктивность растений. Самоплодность оценивалась в

течение 3-х лет (2017, 2018, 2020). Для ее оценки перед цветением на ветви с нераспустившимися бутонами (не менее 100 бутонов) надевали изоляторы из нетканого материала – спанбонда белого цвета плотностью 30 г/м^2. Подсчет завязавшихся ягод производили через 4 недели. Длину кисти с черешком измеряли в момент цветения при помощи мерной линейки у 20 характерных кистей. Массу ягод оценивали в течение 4 –х лет (2016-2019). Для этого отбирали и взвешивали подряд 100 ягод без выбора. Кроме того, для оценки одномерности урожая в 2017 и 2018 гг. производили взвешивание каждой ягоды по отдельности без выбора.

Для подсчета количества семян в ягоде выбирали по 20 ягод без выбора, взвешивали каждую, затем раздавливали их на бумаге, высушивали, и подсчитывали количество семян.

Оценка общей продуктивности производилась путем тотального сбора ягод с куста с последующим их взвешиванием.

Исследования по технологичности размножения сортов красной смородины зелеными черенками проводили в учебно-опытном саду СПбГАУ и плодово-декоративном питомнике «Тайцы» Гатчинского района Ленинградской области в течение 2-х лет. Опыты проводили в весенне-пленочных теплицах, оборудованных туманообразующими установками. Нарезку зеленых черенков красной смородины осуществляли в третьей декаде июня. Длина черенков составляла 15 - 20 см. Посадку зеленых черенков проводили в субстрат под углом 60^0. В качестве субстрата использовали смесь низинного торфа и песка в соотношении 1:1. Опыты закладывали в 3-кратной повторности, по 50 черенков каждого сорта, размещение черенков в сортовом разрезе рандомизированное. Схема посадки 5 х 10 см. Зеленые черенки не обрабатывали физиологически-активными веществами. Контроль – зеленые черенки районированного сорта Йонкер ван Тетс.

Оценку степени укоренения зеленых черенков производили в третьей декаде апреля при высадке их на доращивание. При оценке учитывали процент укоренившихся черенков, длину их корневой системы, а также объем корневой

системы.

Объем корневой системы определяли методом вытесненной воды. С этой целью использовали мерный цилиндр, наполненный водой до определенной отметки, и погружали в него корневую систему растения. С учетом разницы получившегося и исходного объемов воды вычисляли объем корневой системы.

Основные биохимические показатели ягод определяли в биохимической лаборатории СПБГАУ. Определение содержания сухого вещества ягод производилось путем их высушивания в термостате до постоянной массы с последующим вычислением разницы между исходной массой и массой сухого остатка. Определение общей кислотности производилось титрованием пробы 0,1-нормальным раствором NaOH с использованием индикатора фенолфталеина. Определение содержания аскорбиновой кислоты проводилось титрованием пробы раствором краски Тильманса. Определение содержания сахаров производили по методу Бертрана.

Дегустационную оценку ягод проводили по 5- балльной шкале.

Экономическую эффективность возделывания сортов красной смородины определяли на 6-7-летних кустах, посаженных по общепринятой технологии в плодово-декоративном питомнике «Тайцы» Гатчинского района Ленинградской области.

Статистическая обработка данных производилась по методическим указаниям Б.А. Доспехова (2011) с использованием программы Microsoft Office Excel.

ГЛАВА 3 ХОЗЯЙСТВЕННО-БИЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИКИ

3.1 Основные фазы сезонного развития растений

Изучение основных фаз сезонного развития сортов красной смородины проводилось в 2016-2019 гг.

Весна 2016 г. была ранней. Начало вегетации у красной смородины наблюдалось с 10 по 18 апреля (табл. 4). Первыми начали вегетировать растения сортов Нива, Дана и Роза. Позже всех проснулись Голландская розовая, Маргаритар, Ненаглядная и Ролан.

Цветение весной 2016 г. началось практически одновременно у всех сортов с 6 по 8 мая, более поздний срок цветения отмечен у сорта Голландская розовая (10 мая).

Массовое цветение также происходило практически одновременно у всех сортов (с 10 по 14 мая), что, возможно связано с очень теплой погодой. Окончание цветения наблюдалось с 16 по 22 мая. Наиболее поздний срок окончания цветения отмечен у сортов Голландская розовая и Маргаритар.

Созревание ягод раньше всех началось у сорта Йонкер Ван Тетс (24 июня) и Роза (1 июля). Позже всех ягоды начали созревать у сортов Валентиновка (23 июля) и Мармеладница (26 июля).

Массовое созревание ягод раньше всех наблюдалось у сортов Йонкер Ван Тетс (4 июля) и Роза (7 июля). Позже всех ягоды созрели у сортов Валентиновка (30 июля) и Мармеладница (3 августа).

Окончание роста побегов в сезон 2016 г. из-за сильного переувлажнения происходило поздно – в третьей декаде июля.

Начало листопада растений в этом сезоне определить не удалось, т. к. у многих сортов отмечалось преждевременное опадение листвы, вызванное сильным развитием листовых пятнистостей.

Таблица 4 – Сроки прохождения фенологических фаз различных сортов красной смородины (2016 г.)

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Йонкер ван Тетс (к)	16.04	6.05	10.05	18.05	26.06	4.07	22.07
Ася	12.04	6.05	10.05	16.05	4.07	9.07	24.07
Баяна	16.04	6.05	10.05	18.05	14.07	22.07	25.07
Белорусская розовая	12.04	6.05	10.05	17.05	14.07	18.07	22.07
Валентиновка	16.04	8.05	14.05	20.05	23.07	30.07	24.07
Вика	12.04	8.05	14.05	20.05	4.07	11.07	22.07
Голландская красная	16.04	6.05	10.05	18.05	16.07	22.07	24.07
Голландская розовая	18.04	10.05	16.05	22.05	12.07	18.07	24.07
Дана	10.04	6.05	10.05	16.05	20.07	28.07	26.07
Детван	12.04	6.05	12.05	18.05	17.07	22.07	28.07
Коралловая	12.04	-	-	-	-	-	23.07
Красная Андрейченко	12.04	6.05	10.05	18.05	16.07	18.07	21.07
Маргаритар	18.04	8.05	14.05	22.05	14.07	20.07	26.07
Мармеладница	12.04	6.05	10.05	18.05	26.07	03.08	24.07

Продолжение табл. 4

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Натали	12.04	6.05	10.05	18.05	12.07	16.07	24.07
Ненаглядная	18.04	6.05	10.05	18.05	17.07	20.07	23.07
Нива	10.04	-	-	-	-	-	26.07
Осиповская	16.04	-	-	-	-	-	24.07
Ранняя сладкая	16.04	8.05	10.05	18.05	4.07	10.07	22.07
Роза	10.04	6.05	10.05	16.05	1.07	7.07	22.07
Ролан	18.04	6.05	10.05	18.05	16.07	22.07	26.07
Устина	12.04	6.05	14.05	20.05	21.07	28.07	24.07

Весна 2017 г. была очень поздней, а лето аномально холодным, поэтому все фенофазы растения проходили с сильным опозданием (табл. 5).

Начало вегетации у красной смородины наблюдалось с 20 апреля по 6 мая, что приблизительно на три недели позже обычного срока, характерного для этой культуры в условиях региона. Кроме того, начало вегетации было сильно растянуто. Это связано с тем, что в 3-й декаде апреля наблюдалось похолодание, и развитие растений приостановилось почти на 10 дней. Вегетация раньше всех началась у сорта Роза (20 апреля), позже всех – у сортов Ролан, Маргаритар, Осиповская и Голландская красная (6 мая).

Начало цветения наблюдалось с 16 (сорта Йонкер ван Тетс, Нива) по 25 мая (сорт Ролан), то есть с опозданием на 2-3 недели. Массовое цветение происходило с 26 мая (сорт Роза) по 2 июня (сорт Ролан). Окончание цветения наблюдалось со 2 июня (сорта Ася, Нива, Роза) по 10 июня (сорта Ролан, Красная Андрейченко).

Начало созревания ягод раньше всех отмечалось у сортов Йонкер Ван Тетс, Нива, Роза и Ранняя сладкая (20 июля). Позже всех ягоды начали созревать у сортов Валентиновка (1 августа) и Мармеладница (3 августа).

Массовое созревания ранних сортов началось лишь с 25 июля (Йонкер ван Тетс, Нива, Роза), что позже обычного на три недели. Созревание поздних сортов продолжалось по 15 августа (Мармеладница), задержавшись по сравнению с обычными сроками на две недели. Таким образом, на сроки созревания ранних сортов аномально холодные погодные условия повлияли сильнее, чем на таковые у поздних.

Окончание роста побегов в сезон 2017 г. у всех сортов наблюдалось с 5 по 10 июля.

Начало листопада растений в этом сезоне также не определено, т.к. отмечалось преждевременное опадение листвы, вызванное сильным развитием грибных заболеваний (антракноза и септориоза).

Таблица 5 – Сроки прохождения фенологических фаз различных сортов красной смородины (2017 г.)

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Йонкер ван Тетс (к)	30.04	16.05	31.05	3.06	20.07	25.07	5.07
Ася	30.04	18.05	31.05	2.06	23.07	28.07	5.07
Баяна	4.05	18.05	28.05	5.06	26.07	3.08	7.07
Белорусская розовая	4.05	22.05	31.05	7.06	26.07	1.08	7.07
Валентиновка	4.05	18.05	28.05	5.06	1.08	10.08	9.07
Вика	3.05	16.05	31.05	5.06	23.07	1.08	6.07
Голландская красная	6.05	20.05	31.05	5.06	24.07	1.08	6.07
Голландская розовая	30.04	18.05	28.05	5.06	24.07	1.08	6.07
Дана	3.05	18.05	28.05	5.06	28.07	3.08	8.07
Детван	2.05	20.05	31.05	5.06	23.07	1.08	9.07
Коралловая	30.04	20.05	31.05	3.06	22.07	28.07	5.07
Красная Андрейченко	30.04	20.05	31.05	10.06	26.07	1.08	5.07
Маргаритар	6.05	20.05	31.05	7.06	27.07	1.08	8.07
Мармеладница	30.04	20.05	31.05	5.06	3.08	15.08	8.07

Продолжение табл. 5

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Натали	2.05	20.05	31.05	3.06	23.07	1.08	7.07
Ненаглядная	4.05	23.05	31.05	7.06	26.07	1.08	6.07
Нива	3.05	16.05	31.05	2.06	20.07	25.07	6.07
Осиповская	6.05	23.05	31.05	5.06	26.07	1.08	7.07
Ранняя сладкая	30.04	23.05	31.05	5.06	20.07	25.07	5.07
Роза	20.04	18.05	26.05	2.06	20.07	25.07	5.07
Ролан	6.05	25.05	2.06	10.06	26.07	1.08	8.07
Устина	4.05	20.05	31.05	8.06	28.07	3.08	7.07

Наступление весны 2018 г. происходило в обычные для климатических условий Ленинградской области сроки. Результаты фенологических наблюдений приведены в таблице 6.

Начало вегетации в 2018 г. было отмечено с 12 апреля по 20 апреля. Первыми начали вегетировать растения сортов Роза (12 апреля) и Йонкер ван Тетс (14 апреля). Позже всех начали вегетацию сорта Белорусская розовая, Маргаритар и Ролан (20 апреля).

Начало цветения наблюдалось с 8 по 14 мая. Раньше всех зацвели растения сортов Йонкер ван Тетс (к), Ася, Баяна, Валентиновка, Дана, Ненаглядная, Нива, Ролан, Роза и Устина. Позже всех - Детван, Красная Андрейченко, Маргаритар и Осиповская.

Массовое цветение происходило с 15 по 19 мая практически одновременно у всех сортов, что связано со стоявшей в тот момент очень теплой и солнечной погодой. Раньше других массовое цветение отмечено у растений сортов Нива и Роза. Позже всех эта фенофаза наблюдалась у сортов Детван, Красная Андрейченко, Маргаритар и Устина.

Окончание цветения наблюдалось с 18 (сорт Нива) по 24 мая (сорта Маргаритар, Устина).

Созревание ягод раньше всех началось у сортов Йонкер Ван Тетс, Нива, Роза (28 июня). Позже всех ягоды начали созревать у сортов Валентиновка и Мармеладница (19 июля).

Массовое созревание наблюдалось с 6 июля по 6 августа. Первыми ягоды созрели у сортов Нива и Роза, а также у контрольного сорта Йонкер ван Тетс (6 июля). Позже всех созрели ягоды у сортов Валентиновка (1 августа) и Мармеладница (6 августа).

Окончание роста побегов у всех сортов наблюдалось с 12 по 18 июля. Дольше всех побеги продолжали расти у сортов Дана, Детван, Маргаритар и Осиповская.

Начало листопада у всех сортов отмечено в первой декаде сентября.

Таблица 6 – Сроки прохождения фенологических фаз различных сортов красной смородины (2018 г.)

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Йонкер ван Тетс (к)	14.04	8.05	16.05	19.05	28.06	6.07	12.07
Ася	16.04	8.05	16.05	19.05	30.06	10.07	12.07
Баяна	17.04	8.05	16.05	19.05	12.07	21.07	16.07
Белорусская розовая	20.04	11.05	18.05	23.05	9.07	15.07	14.07
Валентиновка	19.04	8.05	16.05	21.05	19.07	1.08	14.07
Вика	17.04	10.05	16.05	21.05	30.06	10.07	12.07
Голландская красная	17.04	10.05	16.05	21.05	9.07	18.07	12.07
Голландская розовая	18.04	10.05	16.05	22.05	9.07	16.07	15.07
Дана	17.04	8.05	16.05	19.05	15.07	25.07	18.07
Детван	17.04	14.05	19.05	21.05	9.07	19.07	18.07
Коралловая	16.04	10.05	16.05	19.05	4.07	10.07	13.07
Красная Андрейченко	17.04	14.05	19.05	22.05	6.07	13.07	12.07
Маргаритар	20.04	14.05	19.05	24.05	11.07	20.07	18.07

Продолжение табл. 6

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Мармеладница	19.04	10.05	16.05	21.05	19.07	6.08	16.07
Натали	18.04	10.05	16.05	19.05	4.07	10.07	14.07
Ненаглядная	17.04	8.05	16.05	19.05	6.07	11.07	13.07
Нива	17.04	8.05	15.05	18.05	28.06	6.07	12.07
Осиповская	19.04	14.05	16.05	23.05	9.07	18.07	18.07
Ранняя сладкая	17.04	10.05	16.05	21.05	30.06	6.07	12.07
Ролан	20.04	8.05	16.05	21.05	9.07	20.07	16.07
Роза	12.04	8.05	15.05	19.05	28.06	6.07	14.07
Устина	17.04	8.05	19.05	24.05	13.07	22.07	17.07

Весна 2019 г. была достаточно теплой. Начало вегетации у растений красной смородины было отмечено с 1 апреля по 8 апреля. Раньше всех начали вегетировать сорта Ася, Дана, Детван, Коралловая, Нива и Устина. Наиболее позднее начало вегетации (8 апреля) было отмечено у сортов Баяна, Голландская красная, Маргаритар и Ролан (табл. 7).

Начало цветения наблюдалось с 1 по 7 мая. Наиболее раннее цветение (1 мая) наблюдалось у соров Ася, Нива, Вика и Роза (Приложение Б). Позже всех зацвели растения сорта Валентиновка (8 мая).

Массовое цветение благодаря теплой погоде у всех сортов было непродолжительным и сближенным по срокам. Оно наблюдалось с 8 по 13 мая.

Окончание цветения происходило с 12 (Йонкер ван Тетс) по 20 мая (сорта Дана и Валентиновка).

Начало созревания ягод в 2019 г. наблюдалось с 3 по 22 июля. Раньше всех ягоды начали созревать у сортов Йонкер ван Тетс, Вика и Ранняя сладкая (3 июля), позже всех – у сорта Мармеладница (24 июля).

Массовое созревание ягод было отмечено с 7 июля (Йонкер ван Тетс, Нива) по 5 августа (Мармеладница).

Окончание роста побегов наблюдалось с 29 июня по 20 июля. Дольше всех побеги продолжали расти у сорта Осиповская.

Начало листопада растений в этом сезоне было отмечено в первой декаде сентября.

Подводя итоги, если исключить экстремально холодный весеннее-летний сезон 2017 г., можно сказать, что прохождение всех фенологических фаз у красной смородины в условиях Северо-Запада РФ происходит достаточно четко.

Начало вегетации обычно наблюдается в первой – второй декаде апреля. Межсортовое различие составляет 7 – 8 дней.

Начало цветения у сортов наступает в первой – второй декаде мая. Межсортовое различие составляет 2 – 9 дней (Голод, 2018).

Массовое цветение чаще всего наблюдается в первой - второй декаде мая. Межсортовое различие составляет 4 – 8 дней.

Таблица 7 – Сроки прохождения фенологических фаз различных сортов красной смородины (2019 г.)

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Йонкер ван Тетс (к)	2.04	4.05	10.05	12.05	3.07	7.07	30.06
Ася	1.04	1.05	8.05	14.05	5.07	9.07	3.07
Баяна	8.04	4.05	13.05	16.05	15.07	22.07	10.07
Белорусская розовая	4.04	7.05	13.05	18.05	12.07	17.07	15.07
Валентиновка	4.04	8.05	13.05	20.05	22.07	3.08	15.07
Вика	2.04	1.05	10.05	14.05	5.07	11.07	3.07
Голландская красная	8.04	6.05	13.05	18.05	13.07	20.07	15.07
Голландская розовая	4.04	4.05	12.05	16.05	10.07	17.07	15.07
Дана	1.04	7.05	13.05	20.05	20.07	27.07	15.07
Детван	1.04	6.05	13.05	18.05	17.07	22.07	17.07
Коралловая	1.04	4.05	10.05	14.05	6.07	10.07	29.06
Красная Андрейченко	4.04	4.05	12.05	16.05	8.07	15.07	30.06

Продолжение табл. 7

Сорт	начало вегетации	начало цветения	массовое цветение	окончание цветения	начало созревания ягод	массовое созревание ягод	окончание роста побегов
Маргаритар	8.04	6.05	13.05	18.05	15.07	20.07	15.07
Мармеладница	2.04	6.05	13.05	18.05	24.07	5.08	17.07
Натали	6.04	6.05	12.05	16.05	8.07	15.07	3.07
Ненаглядная	4.04	6.05	12.05	16.05	9.07	15.07	15.07
Нива	1.04	1.05	8.05	12.05	3.07	7.07	29.06
Осиповская	2.04	6.05	13.05	18.05	13.07	18.07	20.07
Ранняя сладкая	4.04	4.05	12.05	16.05	3.07	8.07	3.07
Ролан	8.04	6.05	13.05	18.05	15.07	20.07	29.06
Роза	4.04	1.05	8.05	13.5	7.07	10.07	30.06
Устина	1.04	6.05	12.05	18.05	17.07	22.07	8.07

Окончание цветения наблюдается во второй – третьей декаде мая. Межсортовое различие составляет 6 – 8 дней.

Начало созревания ягод у сортов длится с третьей декады июня по третью декаду июля. Межсортовое различие составляет 19 – 33 дня.

Массовое созревание ягод наблюдается с первой декады июля по первую декаду августа. Межсортовое различие составляет 20– 31 день.

Таким образом, максимальные межсортовые различия наблюдаются на стадиях, связанных с созреванием ягод, что позволило разделить все изучаемые сорта на 3 группы:

– сорта раннего срока созревания: Нива (Приложение В), Ася (Приложение Г), Вика (Приложение Д), Роза, Йонкер ван Тетс, Коралловая, Ранняя сладкая.

– сорта среднего срока созревания: Белорусская розовая, Голландская розовая, Натали, Ненаглядная, Красная Андрейченко.

– сорта позднего срока созревания: Устина, Голландская красная, Мармеладница, Валентиновка, Осиповская, Баяна (Приложение Е), Дана, Маргаритар, Ролан, Детван. Среди сортов позднего срока созревания можно, в свою очередь, выделить сорта очень поздних сроков созревания: Валентиновка и Мармеладница.

В сезон 2017 г. из-за очень поздней холодной весны и холодного лета сроки прохождения растениями фенологических фаз сильно сдвинулись. Вегетация началась на три недели позже обычного, начало цветения задержалось на десять дней. Созревание ранних сортов запоздало приблизительно на три недели, поздних – на две.

Большое практическое значение имеет изучение сроков цветения растений красной смородины, так как в фазе цветения они наиболее уязвимы. Чем раньше сроки цветения, тем больше риск потери урожая в результате весенних заморозков и других неблагоприятных погодных явлений. По нашим данным в течение всех четырех лет наблюдений, наиболее ранние сроки цветения стабильно демонстрировал сорт Нива.

Результатом фенологических наблюдений можно считать то, что изученные

сорта успешно смогли пройти все фенофазы, сформировали урожай ягодной продукции и уложились в период вегетации Ленинградской области.

3.2 Особенности зимостойкости образцов красной смородины

Зимостойкость – один из лимитирующих факторов для культуры красной смородины во многих регионах ее выращивания, в том числе на Северо-Западе России.

Зимний период в Ленинградской области характеризуется довольно мягкими, но не стабильными условиями. Частая смена оттепелей последующими морозами может наносить вред растениям красной смородины. Повреждения морозами вегетативных и генеративных органов красной смородины наблюдаются в Ленинградской области в суровые малоснежные зимы, при поражении вредителями и болезнями (Арсеньева, 2002).

С введением в культуру новых сортов красной смородины в определенных почвенно-климатических условиях важно определить особенности их зимостойкости.

Зимние периоды за годы исследований характеризовались различными условиями, что повлияло на зимостойкость ряда сортов красной смородины. Данные исследований по зимостойкости сортов красной смородины представлены в таблице 8.

В целом условия зимнего периода 2015-2016 г. оказались благоприятными для перезимовки большинства сортов красной смородины. Проведенный весной 2016 г. учет подмерзания вегетативных и генеративных почек показал, что незначительное подмерзание этих органов (до 1,0 балла) наблюдалось на сортах Баяна, Валентиновка, Мармеладница (Атрощенко, Голод, 2019). К середине вегетации эти сорта полностью восстановились и не отличались по росту и развитию от других сортов.

Зимний период 2016-2017 г. оказался менее благоприятным для

перезимовки растений красной смородины. Из-за сильного переувлажнения летом 2016 г. и вызванной им вспышки грибных заболеваний, к осени растения красной смородины оказались ослабленными. Это привело к значительному снижению зимостойкости. Кроме того, в зимний период 2016-2017 г. ряд сортов красной смородины пострадали от выпревания. Это имело локальное значение, так как часть участка находилась в пониженном рельефе. На сортах Белорусская розовая, Валентиновка, Вика, Дана, Осиповская, Устина наблюдалась гибель ветвей у основания корневой шейки (Атрощенко, Голод, 2019).

Таблица 8 – Зимостойкость сортов красной смородины (2016-2019 гг.)

Сорт	Подмерзание, балл					Выпревание (зима 2016 -2017 г.)
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за четыре года	
Йонкер ван Тетс (к)	0	0	0	0	0	-
Ася	0	0	0	0	0	-
Баяна	0,5	0,6	0,2	0,2	0,4	-
Белорусская розовая	0	0,5	0	0,8	0,3	выпревание частей растений
Валентиновка	0,7	0,8	0,4	0,2	0,5	выпревание частей растений
Вика	0	0,6	0	0	0,1	выпревание частей растений
Голландская красная	0	0	0	0,1	0	-
Голландская розовая	0	0	0	0,1	0	-

Продолжение табл. 8

Сорт	Подмерзание, балл					Выпревание (зима 2016 -2017 г.)
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за четыре года	
Дана	0	1,2	0,5	0,5	0,6	выпревание частей растений
Детван	0	0	0	0	0	-
Коралловая	0	0	0	0	0	-
Красная Андрейченко	0	0	0	0	0	-
Маргаритар	0	0,4	0	0,1	0.1	-
Мармеладница	0,8	0,9	0,2	0,5	0,6	-
Натали	0	0	0	0	0	-
Ненаглядная	0	0	0	0,1	0	-
Нива	0	0,4	0	0	0,1	-
Осиповская	0	0,5	0,4	0	0,3	выпревание частей растений
Ранняя сладкая	0	0	0	0	0	-
Роза	0	0,2	0	0,5	0,2	-
Ролан	0	0	0	0,1	0	-
Устина	0	0,5	0	0	0,1	выпревание частей растений
$НСР_{05}$	0,15	0,23	0,10	0,14		

Степень подмерзания ветвей при учете весной 2017 г. варьировала в зависимости от сортов и составляла от 0,4 до 1,2 балла. У сортов, которые пострадали от выпревания, наблюдалось также более сильное подмерзание ветвей. Наибольшая степень подмерзания (1,2 балла) отмечена у сорта Дана. Важно отметить также, что весной 2017 г. наибольшие зимние повреждения

наблюдались именно у тех сортов, которые летом 2016 г. сильнее всех пострадали от листовых пятнистостей, в первую очередь, с преждевременным опадением листьев (табл. 8, 9).

Зимний период 2017-2018 г. оказался благоприятным для перезимовки растений большинства сортов красной смородины. Слабое подмерзание (0,2-0,5 балла) наблюдалось на сортах Баяна, Валентиновка, Дана, Мармеладница, Осиповская.

Погодные условия в начале зимы 2018 – 2019 г. были обычными для Ленинградской области. Февраль был на 5,6 градуса теплее нормы, а март, наоборот, был холодным. Возможно по этой причине при учете весной 2019 г. небольшие зимние повреждения (0,1-0,8 балла) были отмечены на ряде сортов: Баяна, Белорусская розовая, Валентиновка, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Маргаритар, Мармеладница, Ненаглядная, Роза и Ролан (Голод, 2018).

Таким образом, по итогам четырех лет исследований высокую устойчивость к абиотическим факторам (подмерзание, выпревание) проявили сорта Йонкер ван Тетс (к), Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Детван, Коралловая, Красная Андрейченко, Натали, Ненаглядная, Ранняя сладкая, Ролан.

3.3 Устойчивость образцов красной смородины к вредителям и болезням

В системе оценки сортов красной смородины по комплексу хозяйственно-биологических признаков первостепенное значение имеет поражаемость вредителями и болезнями. Исследования по оценке устойчивости изучаемых сортов красной смородины к вредителям и болезням проводились в 2016-2019 гг.

Самыми опасными для красной смородины грибными заболеваниями, наносящими серьезный ущерб, являются американская мучнистая роса, антракноз и септориоз. Первое заболевание в Ленинградской области на красной смородине практически не встречается, хотя в средней полосе России оно широко распространено и является самым опасным. Для Северо-Запада РФ наибольшее

значение имеют антракноз и септориоз, вызывающие листовые пятнистости.

В сезон 2016 г. в связи с чрезмерным количеством осадков и теплой погодой, наблюдалось значительное поражение растений антракнозом и септориозом (табл. 9). Интенсивность развития септориоза варьировала в зависимости от сортов от 1,0 до 3,0 баллов. Максимальное поражение листьев септориозом (3,0 балла) отмечено у 3 сортов: Белорусская розовая, Дана, Маргаритар.

Таблица 9 – Устойчивость сортов красной смородины к основным болезням и вредителям (2016 г.)

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногалловая	листогрызущие насекомые	
Йонкер ван Тетс (к)	1,3	2,0	0	1,0	0,1	-
Ася	1,0	1,0	0	0	0	-
Баяна	3,0	2,2	0	0	0	частичное
Белорусская розовая	1,1	3,0	0	0	0,1	-
Валентиновка	1,0	1,1	0	0	0	-
Вика	0	0,9	0	0	0	-
Голландская красная	0,9	1,0	0	0	0	-
Голландская розовая	3,0	1,9	0	1,0	0	частичное
Дана	2,8	3,0	0	1,0	0	полное
Детван	0	1,0	0	1,0	0	-

Продолжение табл. 9

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногалловая	листогрызущие насекомые	
Коралловая	1,1	1,0	0	0	0	-
Красная Андрейченко	3,0	1,1	0	2,0	0,1	-
Маргаритар	1,0	3,0	0	0	0	-
Мармеладница	2,0	1,8	0	0	0	-
Натали	1,1	1,0	0	1,0	0	-
Ненаглядная	2,2	1,2	0	0	0,1	-
Нива	0	1,1	0	0	0	-
Осиповская	2,1	2,2	0	0	0	-
Ранняя сладкая	2,1	1,1	0	0	0	-
Роза	2,3	1,3	0	0	0,1	-
Ролан	3,4	2,2	0	0	0	частичное
Устина	2,8	2,2	0	0	0	частичное
$НСР_{05}$	0,66	0,42	-	0,35	0,02	-

Поражение антракнозом было отмечено у всех сортов, кроме Вики, Детвана и Нивы. У пяти сортов наблюдалось высокая степень поражения этим заболеванием (около 3,0 баллов): Баяна, Дана, Голландская розовая, Ролан, Красная Андрейченко. Причем сорта, неустойчивые к одной болезни, чаще были неустойчивы и к другой. У четырех сортов (Баяна, Голландская розовая, Ролан, Устина) было отмечено частичное преждевременное опадение листьев, вызванное листовыми пятнистостями, а у сорта Дана – полное.

По итогам сезона 2016 г. полевую устойчивость к грибным патогенам показали сорта: Ася, Вика, Нива, Коралловая, Детван, Голландская красная,

Натали. В то же время 10 сортов из 22 изученных показали низкую устойчивость к листовым пятнистостям. Наибольшая степень поражения листовыми пятнистостями наблюдалась у сортов Баяна, Дана, Устина, Белорусская розовая, Голландская розовая, Ролан, Красная Андрейченко. Поражения американской мучнистой росой на растениях изучаемых сортах отмечено не было.

Степень повреждения насекомыми - вредителями в 2016 г. была слабой. Наибольшее повреждение красногалловой тлей было отмечено на растениях сорта Красная Андрейченко (2,0 балла). Сорта Йонкер ван Тетс, Дана, Детван, Голландская розовая и Натали имели степень повреждения 1,0 балл. Незначительное повреждение листогрызущими насекомыми было отмечено на нескольких сортах: Йонкер ванТетс, Белорусская розовая, Красная Андрейченко, Роза и Ненаглядная.

Лето 2017 г. было холодным и дождливым, что привело к сильному поражению растений грибными патогенами (табл. 10). Как и в предыдущем году, поражение антракнозом и септориозом было выше среднего показателя. Этими заболеваниями были поражены все исследуемые сорта смородины.

Относительно высокую устойчивость (степень поражения не превышала 1,0 балла) к листовым пятнистостям продемонстрировали сорта: Ася, Осиповская, Детван, Йонкер ван Тетс, Голландская красная. Слабую устойчивость к листовым пятнистостям показали 7 сортов: Баяна, Роза, Устина, Белорусская розовая, Голландская розовая, Ненаглядная и Ранняя сладкая. У этих сортов было отмечено частичное преждевременное опадение листьев (Атрощенко, Голод, 2019). Поражения американской мучнистой росой не наблюдалось.

Степень повреждения насекомыми в 2017 г. была несколько выше, чем в предыдущем 2016 г. Степень повреждения красногалловой тлей варьировала в пределах 1,0 – 2,0 балла и была отмечена на сортах Белорусская розовая, Голландская красная, Вика, Детван, Нива, Осиповская, Устина, Красная Андрейченко, Маргаритар, Натали, Ролан и Дана. Небольшие повреждения листогрызущими насекомыми были обнаружены на сортах Белорусская розовая, Ненаглядная и Ранняя сладкая.

Таблица 10 – Устойчивость сортов красной смородины к основным болезням и вредителям (2017 г.)

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	Антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногаловая	листогрызущие насекомые	
Йонкер ван Тетс (к)	1,0	0,9	0	0	0	-
Ася	1,0	1,0	0	0	0	-
Баяна	3,2	1,2	0	0	0	частичное
Белорусская розовая	2,1	3,0	0	1,2	0,1	частичное
Валентиновка	1,6	1,3	0	0	0	-
Вика	1,9	0,9	0	1,0	0	-
Голландская красная	1,0	1,0	0	0,9	0	-
Голландская розовая	3,0	2,8	0	1,0	0	частичное
Дана	2,0	1,1	0	1,0	0	частичное
Детван	1,0	1,0	0	2,0	0	-
Коралловая	3,1	1,0	0	0	0	-
Красная Андрейченко	3,0	1,1	0	2,0	0	-
Маргаритар	1,0	2,3	0	1,8	0	-
Мармеладница	2,0	1,1	0	0	0	-
Натали	1,1	1,9	0	1,2	0	-

Продолжение табл. 10

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	Антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногалловая	листогрызущие насекомые	
Ненаглядная	3,2	1,2	0	0	0,1	частичное
Нива	3,1	2,1	0	0,7	0	-
Осиповская	0,9	1,2	0	2,0	0	-
Ранняя сладкая	3,1	1,1	0	0	0,1	частичное
Роза	2,3	1,3	0	0	0	-
Ролан	2,0	1,2	0	0,8	0	частичное
Устина	2,9	1,2	0	2,0	0	частичное
$НСР_{05}$	0,55	0,38	-	0,49	0,02	-

Летний сезон 2018 г. был благоприятным для развития растений красной смородины. Начало лета было достаточно сухим. Поэтому сорта демонстрировали в целом незначительные поражения вредителями и болезнями (табл. 11).

Слабое поражение антракнозом (около 1,0 балла) наблюдалось на всех сортах, кроме Детвана. У сортов Красная Андрейченко, Ненаглядная и Ранняя сладкая поражение было несколько более сильным и составило в среднем около 2,0 баллов.

Септориоз был обнаружен на всех обследованных сортах. У сортов Белорусская розовая, Натали и Ранняя сладкая степень поражения этим заболеванием составила около 2,0 баллов, у всех остальных – около 1,0 балла. Как и в предыдущие два сезона, поражений изучаемых сортов американской мучнистой росой отмечено не было.

Повреждения насекомыми в 2018 г. были незначительными. Повреждения красногалловой тлей степенью 1,0 – 2,0 балла были обнаружены на сортах Осиповская, Устина, Белорусская розовая, Детван, Голландская красная, Красная

Андрейченко, Маргаритар, Натали, Ролан, Дана и Белорусская розовая. Повреждения листогрызущими насекомыми носили единичный характер.

Таблица 11 – Устойчивость сортов красной смородины к основным болезням и вредителям (2018 г.)

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногаловая	листогрызущие насекомые	
Йонкер ван Тетс (к)	1,0	1,0	0	0,5	0	-
Ася	1,0	1,1	0	0	0	-
Баяна	1,2	1,0	0	0	0	-
Белорусская розовая	1,1	2,0	0	1,1	0,1	-
Валентиновка	1,0	0,9	0	0,6	0	-
Вика	0,9	0,9	0	0	0	-
Голландская красная	1,1	1,0	0	0,9	0	-
Голландская розовая	1,0	1,1	0	0	0	-
Дана	1,0	1,1	0	1,0	0	-
Детван	0	1,1	0	1,0	0	-
Коралловая	1,1	1,0	0	0	0	-
Красная Андрейченко	2,0	1,1	0	2,0	0	-
Маргаритар	1,0	1,3	0	0,8	0	-
Мармеладница	1,0	1,1	0	0	0	-

Продолжение табл. 11

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногалловая	листогрызущие насекомые	
Натали	1,0	1,9	0	0,9	0	-
Ненаглядная	2,2	1,0	0	1,0	0	-
Нива	0,9	1,1	0	0	0	-
Осиповская	1,1	1,0	0	2,0	0	-
Ранняя сладкая	2,1	2,1	0	0	0,1	-
Роза	1,0	1,3	0	0,5	0	-
Ролан	1,0	1,2	0	0,8	0	-
Устина	0,9	1,2	0	1,0	0	-
$НСР_{05}$	0,31	0,21	-	0,38	0,02	-

Начало лета 2019 г. было более теплым и влажным, чем в 2018 г., что стало причиной несколько более интенсивного развития грибных заболеваний у сортов красной смородины (табл. 12).

Поражения антракнозом и септориозом было отмечено на растениях всех сортов. Антракнозом сильнее всего были поражены сорта Красная Андрейченко (3.0 балла), Ранняя сладкая (2,7 балла) и Коралловая (2,3 балла). Наиболее сильное поражение септориозом наблюдалось у сортов Мармеладница и Ненаглядная (2,0 балла). Наиболее устойчивыми к грибным пятнистостям были сорта Йонкер ван Тетс, Голландская красная, Детван, Маргаритар и Натали. Поражения растений американской мучнистой росой на коллекции красной смородины отмечено не было.

Красногалловой тлей в максимальной степени был поражен сорт

Ненаглядная (2,0 балла). Поражения листогрызущими насекомыми были незначительны и носили единичный характер.

Смородинного почкового клеща на изучаемой коллекции красной смородины за все годы исследований обнаружено не было.

Таблица 12 – Устойчивость сортов красной смородины к основным болезням и вредителям (2019 г.)

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногаловая	листогрызущие насекомые	
Йонкер ван Тетс (к)	1,0	1,0	0	0,5	0	-
Ася	1,9	1,0	0	0	0	-
Баяна	1,3	1,0	0	0	0	-
Белорусская розовая	1,0	1,8	0	1,2	0,1	-
Валентиновка	1,0	1,2	0	1,0	0	-
Вика	2,0	0,9	0	0	0	-
Голландская красная	1,0	1,0	0	1,1	0	-
Голландская розовая	1,3	1,0	0	0	0	-
Дана	1,4	1,3	0	1,0	0	-
Детван	0,9	1,0	0	1,0	0	-
Коралловая	2,3	1,0	0	0	0	-
Красная Андрейченко	3,0	1,1	0	0	0,1	-
Маргаритар	1,0	1,0	0	1,0	0	-

Продолжение табл. 12

Сорт	Степень поражения грибными болезнями, балл			Степень повреждения вредителями, балл		Преждевременное опадение листьев
	антракноз	септориоз	американская мучнистая роса	тля красногалловая	листогрызущие насекомые	
Мармеладница	2,0	2,0	0	1,0	0	-
Натали	1,0	1,0	0	0,9	0,1	-
Ненаглядная	1,0	2,0	0	2,0	0,1	-
Нива	2,0	1,0	0	0	0	-
Осиповская	1,1	1,6	0	1,0	0	-
Ранняя сладкая	2,7	1,1	0	0	0,1	-
Роза	2,0	1,0	0	0	0	-
Ролан	1,0	1,0	0	0,9	0	-
Устина	1,1	1,1	0	0	0	-
$НСР_{05}$	0,39	0,22	-	0,37	0,03	-

По итогам четырехлетних исследований высокоустойчивыми к антракнозу оказались сорта: Ася, Детван, Йонкер ван Тетс, Голландская красная, Маргаритар, Натали (Голод, 2018).

Высокую устойчивость к септориозу проявили сорта: Ася, Вика, Нива, Роза, Коралловая, Детван, Голландская красная, Красная Андрейченко, Натали, Ненаглядная.

Комплексную устойчивость к грибным пятнистостям (антракнозу, септориозу) проявили сорта: Ася, Детван, Голландская красная.

Большинство изученных сортов оказались устойчивыми к вредителям. Восприимчивость к красногалловой тле проявили сорта Детван, Красная Андрейченко, Ненаглядная, Осиповская и Устина.

3.4 Оценка компонентов продуктивности сортов красной смородины

Определение самоплодности сортов красной смородины проводили в 2017, 2018 и 2020 гг. при естественном самооопылении с использованием изоляторов из нетканого материала спанбонд (Приложение Ж).

Объектами исследований являлись 22 сорта красной смородины различного генетического и географического происхождения.

Известно, что уровень самоплодности сортов красной смородины обусловлен генетически, но проявление его зависит от ряда факторов, среди которых важную роль играют метеорологические условия в период цветения и завязывания ягод. В весенний период 2017 г. во время цветения смородины наблюдалась прохладная дождливая погода, что могло сказаться на результатах оценки самоплодности. В 2018 г. во время цветения красной смородины также наблюдалась прохладная ветреная погода, которая оказала частичное влияние на процесс оплодотворения. Май 2020 г. был аномально холодным, цветение было затяжным, в первой декаде мая наблюдались ночные заморозки.

Оценка самоплодности сортов красной смородины показала значительные различия этого показателя по трем годам исследований в сортовом разрезе (табл. 13, Приложение И).

По итогам трехлетних исследований все изученные сорта по степени самоплодности были разделены на 3 группы:

1) сорта с хорошей самоплодностью, завязывающие 31 - 50 % ягод: Голландская розовая, Детван, Коралловая, Натали, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан и Устина.
2) сорта со средней самоплодностью, завязывающие 21 - 30 % ягод: Ася, Белорусская розовая, Валентиновка, Вика, Голландская красная, Дана, Йонкер ван Тетс, Красная Андрейченко, Маргаритар, Ненаглядная, Нива;
3) сорта с низкой самоплодностью, завязывающие 10 - 20 % ягод: Баяна, Мармеладница, Роза;

Самую высокую самоплодность показал сорт Ролан (40,3%), самую низкую – сорт Мармеладница (12,8 %).

Таблица 13 – Самоплодность сортов красной смородины (2017, 2018, 2020 гг.)

Сорт	Самоплодность, %					V, %
	2017 г.	2018 г.	2020 г.	среднее за 3 года	min-max	
Йонкер ван Тетс (к)	38,8	36,2	16,6	27,7	16,1-38,8	56,7
Ася	30,1	-	26,4	28,3	30,1-26,4	9,3
Баяна	22,7	23,3	10,7	18,9	10,7-23,3	37,6
Белорусская розовая	35,6	26,4	10,5	24,2	10,5-35,6	52,5
Валентиновка	27,0	-	24,5	25,8	24,5-27,5	6,9
Вика	33,4	31,3	17,1	27,3	17,1-33,4	41,1
Голландская красная	33,0	31,4	12,4	25,6	12,4-33,0	57,4
Голландская розовая	38,6	25,0	47,4	37,0	25,0-47,4	30,5
Дана	38,6	31,2	20,2	30,0	20,2-38,6	30,9
Детван	41,4	31,2	25,1	32,6	25,1-41,4	25,3
Коралловая	40,0	28,4	39,6	36,0	28,4-40,0	18,3
Красная Андрейченко	25,4	30,0	12,8	22,7	12,8-30,0	39,2
Маргаритар	33,6	32,0	12,6	26,1	12,6-33,6	56,8
Мармеладни ца	11,8	2,0	24,6	12,8	2,0-24,6	88,5
Натали	58,2	35,0	19,1	37,4	19,1-58,2	52,5
Ненаглядная	28,6	26,0	13,1	22,6	13,1-28,6	36,8
Нива	34,6	36,0	18,1	29,6	18,1-36,0	49,9
Осиповская	44,0	32,2	16,1	30,8	16,1-44,0	55,7
Ранняя сладкая	33,4	36,0	36,5	35,3	33,4-36,5	4,7

Продолжение табл. 13

Сорт	Самоплодность, %					V, %
	2017 г.	2018 г.	2020 г.	среднее за 3 года	min-max	
Роза	22,0	15,0	16,2	17,7	15,0-22,0	21,1
Ролан	49,8	39,2	31,9	40,3	31,9-49,8	22,3
Устина	36,8	37,0	44,3	39,4	37,0-44,3	10,9
$НСР_{05}$	2,1	2,3	2,8	-	-	-

V – коэффициент вариации

Большая часть изучаемых нами сортов красной смородины селекции ВНИИСПК (Ася, Валентиновка, Вика, Дана, Нива) вошла в группу со средней самоплодностью, в то время как в условиях Орловской области эти сорта проявляют хорошую самоплодность (Приложение К, табл. 14). Сорта Осиповская и Устина вошли в группу с хорошей самоплодностью, а сорта Баяна, Мармеладница и Роза показали низкую самоплодность. В то же время, в Орловской области сорта Баяна и Роза проявляют хорошую самоплодность, а сорт Мармеладница – среднюю самоплодность (25,8%). Контрольный сорт Йонкер ван Тетс в наших исследованиях также показал существенное снижение самоплодности по сравнению с Орловской областью.

Таким образом, в условиях Ленинградской области наблюдается снижение степени самоплодности у всех сортов селекции ВНИИСПК, а также у широко распространенного во многих регионах нашей страны голландского сорта Йонкер ван Тетс. Это можно объяснить тем, что климатические условия Ленинградской области в целом гораздо менее благоприятны для развития растений красной смородины, чем условия Орловской области. Кроме того, все три сезона, во время которых производилась оценка самоплодности, отличались неблагоприятными погодными условиями во время цветения.

Таблица 14 – Самоплодность некоторых сортов красной смородины в Орловской (Голяева, Петров, 2006) и Ленинградской области

Сорт	Самоплодность, %				Разница показателей между двумя регионами, %
	Орловская область (ВНИИСПК)		Ленинградская область (наши данные)		
	среднее	min-max	среднее	min-max	
Йонкер ван Тетс (к)	46,6	26,0-61,8	27,7	16,1-38,8	18,9
Ася	32,6	23,2-42,3	28,3	30,1-26,4	4,3
Баяна	38,6	30,2-47,6	18,9	10,7-23,3	19,7
Вика	45,6	31,0-60	27,3	17,1-33,4	18,3
Дана	37,0	24,6-54,8	30,0	20,2-38,6	7
Мармеладница	25,8	20,8-33,9	12,8	2,0-24,6	13
Нива	36,5	25,5-45,6	29,6	18,1-36,0	6,9
Осиповская	40,3	27,2-51,8	30,8	16,1-44,0	9,5
Роза	44,0	31,0-53,0	17,7	15,0-22,0	26,3

Сравнивая наши данные с данными, полученными в Орловской области, можно также заметить, что у разных сортов самоплодность в зависимости от региона изменяется в различной степени, что характеризует влияние на них внешних условий. Чем меньше сорта подвержены этому влиянию, тем большую ценность они представляют в условиях меняющегося климата, особенно при интродукции в другие регионы. Из таблицы 14 видно, что наименьшая разница показателей самоплодности между двумя регионами наблюдается у сортов: Ася, Дана, Нива и Осиповская.

Среди районированных и перспективных сортов отечественной и зарубежной селекции хорошую самоплодность показали сорта: Голландская розовая, Детван, Натали, Ранняя сладкая и Ролан. Средняя самоплодность была отмечена у сортов Голландская красная, Йонкер ван Тетс, Красная Андрейченко, Маргаритар, Ненаглядная.

Из трех сортов белорусской селекции хорошую самоплодность показал сорт Коралловая. Сорта Белорусская розовая и Ненаглядная проявили средний уровень самоплодности.

Самоплодность – очень вариабельный признак, сильно зависящий от условий окружающей среды, поэтому важно не только оценить среднюю самоплодность сортов, но и выявить те сорта, которые наиболее стабильны в этом показателе, то есть те сорта, самоплодность которых наименее всего зависит от метеорологических показателей. В условиях меняющегося климата такие сорта представляются наиболее перспективными.

Для оценки стабильности показателя самоплодности сортов по годам был использован коэффициент вариации (V) (табл. 13). Из таблицы видно, что наименьший коэффициент вариации и, соответственно, наиболее стабильную самоплодность показали сорта: Ася, Валентиновка, Ранняя сладкая, Устина и Коралловая. Относительную стабильность демонстрируют также сорта: Голландская розовая, Дана, Детван, Роза и Ролан. По данным ВНИИСПК (Ожерельева, Голяева, 2010) у сортов Валентиновка и Устина цветки устойчивы к температурным стрессам -4 ...-5 °С, чем и может объясняться их стабильная самоплодность в наших условиях.

Таким образом, из изученных нами сортов хорошую самоплодность в Ленинградской области показали сорта: Голландская розовая, Детван, Коралловая, Натали, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан и Устина. Среднюю степень самоплодности показали сорта: Ася, Белорусская розовая, Валентиновка, Вика, Голландская красная, Дана, Йонкер ван Тетс, Красная Андрейченко, Маргаритар, Ненаглядная, Нива (Атрощенко, Голод, 2019). Причем у сорта Дана самоплодность очень близка к хорошей. Низкую самоплодность в условиях Ленинградской области проявили сорта Баяна, Мармеладница и Роза. Сорта с хорошей и средней самоплодностью имеют существенную перспективу для использования их в садоводстве Северо-Запада России.

*Механический состав кистей***.** Длина кисти и количество ягод в ней

являются важным компонентом продуктивности. Исследования, проведенные в 2016-2019 гг. показали, что эти компоненты продуктивности у изучаемых сортов красной смородины варьирует по годам в зависимости от метеорологических условий и сортовой принадлежности.

Нами установлено, что длинные кисти (>10,0 см) имеют сорта: Валентиновка, Дана, Детван, Мармеладница, Осиповская, Ролан, Устина. Самым длиннокистным из них является сорт Детван (15,5 см). Наиболее короткие кисти сформировались у сортов Роза (6,6 см), Натали и Ненаглядная (6,7 см). У контрольного сорта Йонкер ван Тетс длина кисти составила 7,3 см (табл. 15).

Таблица 15 – Длина кисти с черешком у разных сортов красной смородины (2016-2019 гг.)

Сорт	Длина кисти с черешком, см					V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 4 года	
Йонкер ван Тетс (к)	7,9	7,0	7,3	6,8	7,3	6,6
Ася	10,0	8,0	8,1	7,9	8,5	11,8
Баяна	9,6	7,8	10,0	9,9	9,3	11,1
Белорусская розовая	7,3	6,5	9,5	7,1	7,6	17,3
Валентиновка	10,5	12,8	12,1	10,6	11,5	9,9
Вика	10,0	9,8	9,2	8,4	9,4	7,6
Голландская красная	5,9	8,0	7,8	7,0	7,2	13,2
Голландская розовая	10,0	7,2	8,7	8,6	8,6	13,3
Дана	10,1	13,8	10,3	12,0	11,6	14,9
Детван	12,7	18,0	16,0	15,4	15,5	14,1

Продолжение табл. 15

Сорт	Длина кисти с черешком, см					V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 4 года	
Коралловая	-	8,5	7,7	5,7	7,3	19,8
Красная Андрейченко	7,0	7,7	8,6	6,0	7,4	14,9
Маргаритар	6,5	7,9	9,8	7,2	7,9	18,0
Мармеладница	11,0	12,5	9,2	10,9	10,9	12,4
Натали	6,4	6,3	7,7	6,5	6,7	9,8
Ненаглядная	7,4	7,5	6,0	5,7	6,7	13,9
Нива	-	8,9	8,3	8,3	8,5	4,1
Осиповская	-	13,5	11,4	12,5	12,5	8,4
Ранняя сладкая	9,0	10,6	9,6	8,6	9,5	9,2
Роза	5,6	6,8	6,5	7,3	6,6	10,8
Ролан	9,7	12,8	10,1	11,3	11,0	12,7
Устина	11,8	13,0	12,0	12,4	12,3	4,3
$НСР_{05}$	1,3	1,9	1,4	1,6	-	-

* V– коэффициент вариации

В результате исследований нами определено, что наибольшее количество цветков в кисти сформировали растения сортов Валентиновка (22,4 шт./кисть), Дана (20,6 шт./кисть), Детван (18,8 шт./кисть), Осиповская (17,8 шт./кисть) и Устина (17,7 шт./кисть). Минимальное число цветков в кисти наблюдалось у сортов Роза (9,7 шт./кисть), Голландская розовая (10,4 шт./кисть) и Коралловая (10,5 шт./кисть). У растений контрольного сорта Йонкер ван Тетс было сформировано 12,3 шт. цветков на одну кисть (табл. 16).

Таблица 16 – Количество цветков в кисти у разных сортов красной смородины (2017-2019 гг.)

Сорт	Количество цветков в кисти, шт.				V, %
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 3 года	
Йонкер ван Тетс (к)	14,4	10,3	12,2	12,3	16,7
Ася	12,5	10,8	14,4	12,6	14,3
Баяна	12,8	11,4	12,0	12,1	5,8
Белорусская розовая	11,9	9,4	13,8	11,7	18,9
Валентиновка	21,4	19,4	26,3	22,4	15,8
Вика	14,3	11,9	14,7	13,6	11,1
Голландская красная	12,4	11,0	15,8	13,1	18,8
Голландская розовая	9,8	9,0	12,5	10,4	17,6
Дана	16,7	24,0	21,0	20,6	17,8
Детван	19,0	16,1	21,4	18,8	14,1
Коралловая	9,9	9,0	12,7	10,5	18,4
Красная Андрейченко	12,4	11,1	16,5	13,3	21,2
Маргаритар	12,3	13,2	14,4	13,3	7,9
Мармеладница	13,0	13,2	14,8	13,7	7,2
Натали	13,4	15,6	15,7	14,9	8,7
Ненаглядная	12,5	13,1	13,1	12,9	2,7
Нива	8,3	10,7	12,0	10,3	18,2
Осиповская	14,2	17,4	21,8	17,8	21,4
Ранняя сладкая	15,8	15,5	16,0	15,8	1,6
Роза	9,0	7,2	12,8	9,7	29,5
Ролан	15,1	14,0	23,8	17,6	30,5
Устина	16,5	14,8	21,8	17,7	20,6
$НСР_{05}$	1,9	2,4	2,7	-	-

* V – коэффициент вариации

Нами установлено, что наибольшее количество ягод в кисти формируют сорта Дана (14,7 шт./кисть) и Детван (13,3 шт./кисть). Это связано как с большим количеством цветков в кисти, так и с хорошей завязываемостью ягод у этих сортов. Сорта Валентиновка, Осиповская и Устина в условиях Ленинградской области имеют более низкую завязываемость ягод и, следовательно, не могут полностью реализовать здесь свой генетический потенциал.

Меньше всего ягод в кисти было отмечено у сортов Коралловая (5,8 шт./кисть) и Роза (6,1 шт./кисть). Контрольный сорт Йонкер ван Тетс формирует кисти со средней длиной 7,3 см, содержащие в среднем по 12,3 цветков, из которых развивается 8,5 ягод (табл. 17).

Таким образом, изучение механического состава кистей и сравнение сортов красной смородины по этому компоненту продуктивности позволило выделить длиннокистные сорта, содержащие более 12 ягод в кисти: Валентиновка, Дана и Детван. Эти сорта могут быть использованы при селекции по данному признаку и в производстве. Сорта Ролан, Осиповская и Устина хотя в условиях Ленинградской области не могут полностью реализовать свой генетический потенциал, также могут быть использованы в селекции на длиннокистность.

Таблица 17 – Количество ягод в кисти у разных сортов красной смородины (2016-2019 гг.)

Сорт	Количество ягод в кисти, шт./кисть					V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 4 года	
Йонкер ван Тетс (к)	8,4	9,0	10,0	6,5	8,5	17,3
Ася	11,0	7,8	9,8	8,2	9,2	16,1
Баяна	7,9	9,0	9,0	10,3	9,1	10,8
Белорусская розовая	8,0	6,4	6,3	6,2	6,7	12,7
Валентиновка	14,3	12,0	10,4	11,7	12,1	13,4
Вика	11,0	9,0	9,1	12,8	10,5	17,2

Продолжение таблицы 17

Сорт	Количество ягод в кисти, шт./кисть					V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее за 4 года	
Голландская красная	6,2	10,5	7,0	7,8	7,9	23,6
Голландская розовая	9,3	6,7	7,0	4,5	6,9	28,5
Дана	13,6	15,5	13,7	15,8	14,7	7,9
Детван	11,2	16,0	14,5	11,4	13,3	17,8
Коралловая	-	4,2	6,8	6,5	5,8	24,5
Красная Андрейченко	10,0	11,6	8,4	8,1	9,5	17,0
Маргаритар	7,4	11,0	11,0	10,0	9,9	17,2
Мармеладница	11,3	12,0	12,6	7,2	10,8	22,6
Натали	8,0	9,2	9,0	11,3	9,4	14,8
Ненаглядная	8,6	11,5	11,5	8,8	10,1	16,0
Нива	-	4,7	6,5	9,3	6,8	34,1
Осиповская	-	6,2	12,8	9,5	9,5	34,7
Ранняя сладкая	11,5	13,2	11,5	6,9	10,8	25,0
Роза	5,9	5,8	6,5	6,0	6,1	5,1
Ролан	12,3	7,3	12,0	15,8	11,9	29,3
Устина	11,0	9,8	11,0	11,6	10,9	6,9
$НСР_{05}$	1,4	2,0	1,6	1,9	-	-

* V – коэффициент вариации

Общая продуктивность. Общая продуктивность является одним из основополагающих показателей возделываемых растений. Она зависит от различных факторов, но во многом определяется сортовыми особенностями. С другой стороны, для того, чтобы тот или иной сорт смог в полной мере проявить свою продуктивность, он нуждается в том, чтобы условия выращивания были для него оптимальными. Поэтому при изучении сортов в новых для них природно-климатических условиях оценка их продуктивности крайне важна.

На продуктивность сорта оказывают влияние практически все его особенности и характеристики: размер ягод, длина кистей, количество в них ягод, процент завязываемости ягод, размер и форма куста, степень самоплодности. На продуктивность также влияют устойчивость растений к абиотическим и биотическим факторам.

Оценка общей продуктивности сортов красной смородины производилась в 2019 - 2020 гг., то есть на четвертый и пятый годы после посадки (Приложение Л, рис. 1). К этому возрасту растения красной смородины еще не достигают своей максимальной продуктивности (Бологовская и др. 1949).

Нами установлено, что максимальной продуктивностью в условиях Ленинградской областихарактеризуются растения сорта Детван. Средний за два года урожай у этого сорта составил 3,54 кг с куста. Высокую продуктивность сорта Детван подтверждают отечественные и зарубежные исследователи (Аладина, 2007; Bratsch Williams, 2009; Miloševi´, Miloševi´, 2018). Высокая продуктивность этого сорта складывается из таких его характеристик, как длинная кисть, крупноплодность, большой раскидистый куст, хорошая завязываемость ягод в любую погоду. Сорт также устойчив к грибным заболеваниям и не страдает от зимних повреждений.

Более 2,0 кг/куст ягодной продукции сформировали растения сортов Натали, Дана, Ненаглядная, Красная Андрейченко, Валентиновка.

Наименее продуктивными оказались растения сортов Роза и Нива, которые сформировали менее 1,0 кг ягод на куст. Оба сорта имеют короткие кисти с небольшим числом ягод, а сорт Нива еще отличается некрупным компактным кустом. В условиях Орловской области эти два сорта также отличаются наименьшей продуктивностью (Голяева, Петров, 2006).

Растения контрольного сорта Йонкер ван Тетс показали невысокую продуктивность – средний урожай за два года составил всего 1,10 кг ягод с куста.

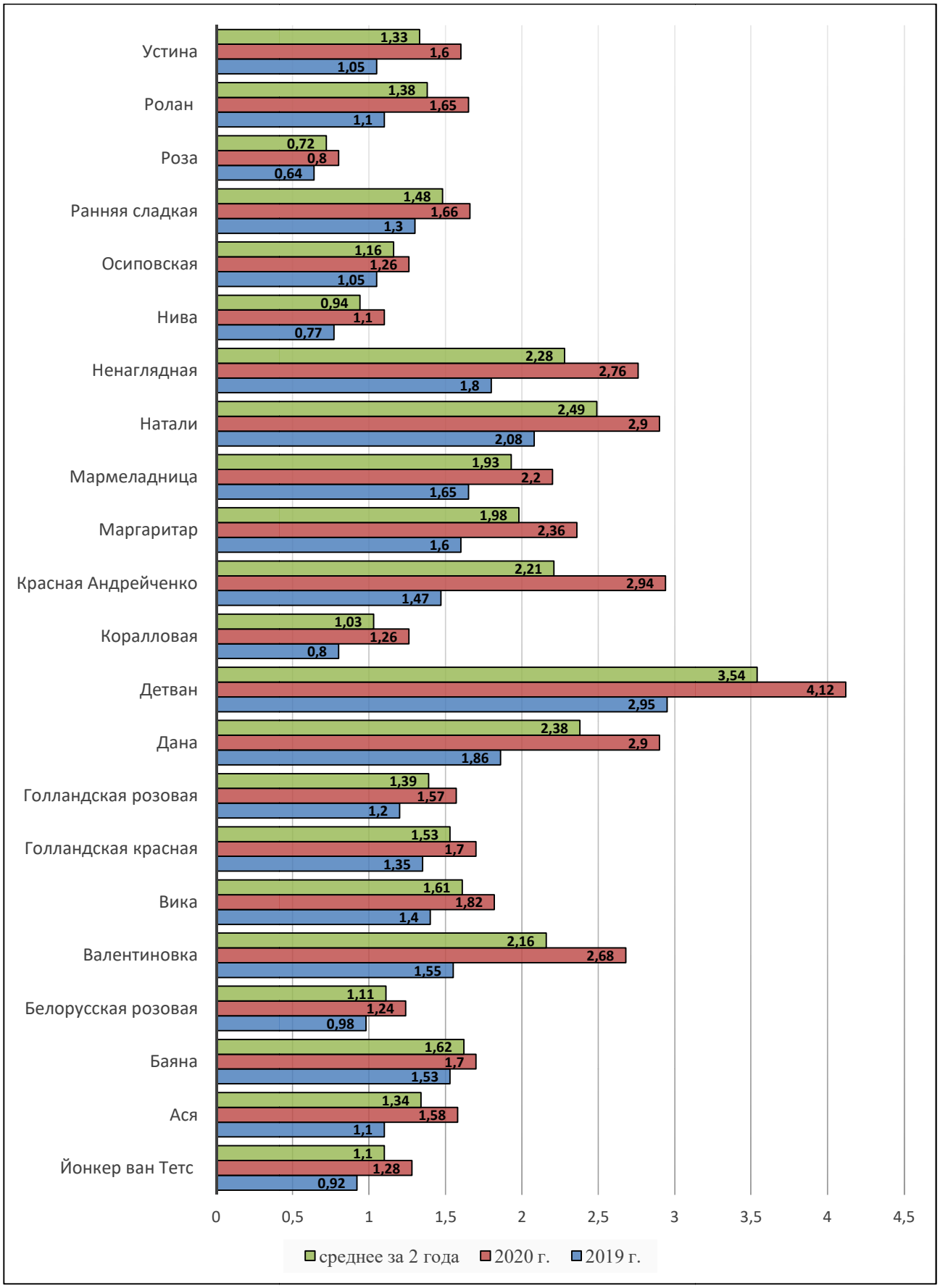


Рисунок 1 – Продуктивность сортов красной смородины (2019-2020 гг.), кг/куст

3.5 Оценка сортов красной смородины по качеству ягод

Современные стандарты, предъявляемые к создаваемым сортам красной смородины, обязательно включают определенные требования к качеству плодов. Эта задача является одной из приоритетных в селекции культуры.

Важными показателями товарного качества ягод красной смородины являются их масса, одномерность, количества семян в ягоде. В задачу селекции красной смородины на крупноплодность входит создание сортов с массой 1 г и мелкими семенами (Зацепина, 2013).

Исследования, проведенные нами на большинстве изучаемых сортов в 2016 г, показали, что наиболее крупноплодными сортами (средняя масса > 0,60 г) являются Ася, Голландская красная, Дана, Детван, Мармеладница (табл. 18). Наименьшую среднюю массу ягоды имели сорта: Роза, Маргаритар, Голландская розовая, Белорусская розовая и Баяна. У контрольного сорта Йонкер ван Тетс средняя масса ягоды составила 0,48 г. Из-за наблюдавшегося летом 2016 г. чрезмерного количества осадков у сорта Дана наблюдалось растрескивание ягод.

Наибольшее количество семян в ягодах (> 6,0 шт. на 1 ягоду) отмечено у сортов Баяна, Дана, Мармеладница, Ролан, наименьшее (< 3,0 шт. на 1 ягоду) – у сортов Белорусская розовая, Детван и Маргаритар. В пересчете на 1 грамм ягодной продукции наименьшее количество семян наблюдалось у сортов Детван и Маргаритар, наибольшее – у сортов Баяна и Роза. У контрольного сорта Йонкер ван Тетс количество семян в ягоде составило 4,7 штук (9,8 семян на 1 грамм).

Таблица 18 – Механический состав ягод сортов красной смородины (2016 г.)

Сорт	Средняя масса 1 ягоды, г	Среднее количество семян в 1 ягоде, шт.	Количество семян в 1 г ягод, шт.
Йонкер ван Тетс (к)	0,48	4,7	9,8
Ася	0,63	5,5	8,7
Баяна	0,45	6,5	14,4
Белорусская розовая	0,44	2,3	5,2

Продолжение табл. 18

Сорт	Средняя масса 1 ягоды, г	Среднее количество семян в 1 ягоде, шт.	Количество семян в 1 г ягод, шт.
Валентиновка	0,55	5,5	10,0
Голландская красная	0,66	4,1	6,2
Голландская розовая	0,44	3,3	7,5
Дана	0,75	6,8	9,1
Детван	0,64	0,9	1,4
Красная Андрейченко	0,53	4,5	8,5
Маргаритар	0,44	2,5	5,7
Мармеладница	0,76	6,8	8,9
Ненаглядная	0,52	3,5	6,7
Роза	0,43	5,7	13,3
Ролан	0,56	6,3	11,3
Устина	0,53	4,9	9,2
$НСР_{05}$	0,08	0,28	2,31

Метеорологические условия в весенне-летний период 2017 г. оказали заметное влияние на прохождение фенологических фаз развития растений красной смородины. Из-за прохладной и дождливой погоды в этот период основные фенофазы растений проходили с опозданием на 2-3 недели. Если в 2016 г. начало созревания ягод ранних сортов было отмечено в первой декаде июля, то в 2017 г. прохождение этой фенофазы наблюдалось только в третьей декаде июля. Сроки созревания поздних сортов также существенно сдвинулись. Из-за большого количества осадков в августе 2017 г. у сорта Дана наблюдалось растрескивание ягод.

Наименьшее количество семян в 1 ягоде сформировали сорта: Белорусская розовая, Валентиновка, Детван и Устина (табл. 19). Наименьшее количество семян на один грамм ягодной продукции имели сорта Детван, Устина, Дана и Валентиновка. Наибольшее количество семян в ягоде, а также в

пересчете на 1 грамм, отмечено у сорта Баяна.

Для оценки зависимости количества семян от массы ягоды был вычислен коэффициент корреляции между этими параметрами. Установлено, что у всех изученных сортов его значение находится в пределах от 0,63 до 0,95, что говорит о прямой линейной зависимости между этими показателями.

Ценным показателем качества ягод также является их одномерность. Для ее оценки был применен коэффициент вариации. Его оценка показала, что наиболее одномерные ягоды сформировали сорта: Голландская красная, Осиповская, Нива и Баяна. Наименее одномерные ягоды отмечены у сортов Роза, Мармеладница, Ранняя сладкая и Коралловая.

В летний сезон 2017 г. наибольшую среднюю массу ягоды (>0,60 г) сформировали сорта Дана и Детван. Наименьшая средняя масса ягоды (< 0,40 г) отмечена у сортов: Белорусская розовая, Вика, Голландская розовая, Ненаглядная. Контрольный сорт Йонкер ван Тетс сформировал ягоды со средней массой 0,51 г.

Таблица 19 – Механический состав ягод сортов красной смородины (2017 г.)

Сорт	Масса 1 ягоды, г		Среднее количество семян в 1 ягоде, шт.	Коэффициент корреляции (r) между массой ягоды и количеством семян	Количество семян в 1 г ягод, шт.
	средняя масса 1 ягоды, г	V, %			
Йонкер ван Тетс (к)	0,51±0,04*	25,76	6,0	0,88	11,8
Ася	0,49±0,04	31,46	4,0	0,94	8,2
Баяна	0,43±0,03	21,77	11,3	0,88	26,3
Белорусская розовая	0,37±0,03	27,31	3,5	0,95	9,5
Валентиновка	0,49±0,03	24,01	3,4	0,70	6,9
Вика	0,37±0,03	29,73	5,1	0,63	13,8
Голландская красная	0,46±0,02	17,14	5,7	0,77	12,4
Голландская розовая	0,34±0,02	28,79	6,7	0,88	19,7
Дана	0,63±0,04	25,99	4,3	0,79	6,8

Продолжение табл. 19

Сорт	Масса 1 ягоды, г		Среднее количество семян в 1 ягоде, шт.	Коэффициент корреляции (r) между массой ягоды и количеством семян	Количество семян в 1 г ягод, шт.
	средняя масса 1 ягоды, г	V, %			
Детван	0,62±0,04	26,25	3,3	0,76	5,3
Коралловая	0,48±0,03	33,72	5,3	0,73	11,0
Красная Андрейченко	0,50±0,03	27,48	6,6	0,76	13,2
Маргаритар	0,42±0,02	24,57	4,5	0,76	10,7
Мармеладница	0,51±0,04	35,58	3,9	0,90	7,6
Натали	0,52±0,03	25,92	4,4	0,75	8,5
Ненаглядная	0,36±0,03	31,70	4,5	0,90	12,5
Нива	0,49±0,03	21,99	6,9	0,75	14,1
Осиповская	0,48±0,02	21,01	4,3	0,70	9,0
Ранняя сладкая	0,49±0,04	34,32	6,9	0,80	14,1
Роза	0,46±0,04	37,05	5,7	0,64	12,4
Ролан	0,51±0,03	25,16	5,8	0,79	11,4
Устина	0,60±0,03	29,42	3,2	0,86	5,3

*стандартная ошибка, V – коэффициент вариации

Погодные условия лета 2018 г. были достаточно благоприятны, однако из-за засушливой погоды в июне большинство сортов сформировали мелкие ягоды (табл. 20).

Ягоды наибольшей массы (>0,5 г) сформировали растения сортов Йонкер ван Тетс (к), Дана, Детван, Мармеладница, Устина. Наименьшая средняя масса ягод (<0,4 г) отмечена у сортов Баяна, Белорусская розовая, Голландская розовая, Маргаритар, Ненаглядная, Ранняя сладкая.

Наиболее одномерные ягоды в 2018 г. были у сортов Нива, Осиповсая, Маргаритар, Йонкер ван Тетс, Натали и Ролан (коэффициент вариации V< 20 %).

Наименее выровнены по массе были ягоды сортов Роза и Белорусская розовая (V > 30 %).

Наименьшее количество семян в 1 ягоде (<4,0 семян) в 2018 г. сформировали растения сортов Белорусская розовая, Валентиновка, Красная Андрейченко, Осиповская, Устина и Коралловая. Наименьшее количество семян на 1 грамм ягод наблюдалось у сортов Красная Андрейченко, Устина и Валентиновка. У всех сортов наблюдалась прямая линейная зависимость между размером ягоды и количеством в ней семян (значение коэффициента корреляции 0,60 – 0,95).

Таблица 20 – Механический состав ягод сортов красной смородины (2018 г.)

Сорт	Масса 1 ягоды, г.		Количество семян в 1 ягоде, шт.	Коэффициент корреляции (r) между массой ягоды и количеством семян	Количество семян в 1 г ягод, шт.
	средняя масса 1 ягоды, г	, V, %			
Йонкер ван Тетс (к)	0,53±0,02*	17,97	6,7	0,95	12,6
Ася	0,42±0,04	28,57	4,9	0,94	11,7
Баяна	0,33±0,03	27,78	7,7	0,88	23,3
Белорусская розовая	0,32±0,03	30,73	3,5	0,82	10,9
Валентиновка	0,47±0,03	22,90	3,4	0,88	7,2
Вика	0,43±0,03	24,15	5,1	0,80	11,9
Голландская красная	0,46±0,02	23,30	5,7	0,77	12,4
Голландская розовая	0,34±0,02	24,42	4,4	0,88	12,9
Дана	0,53±0,03	24,49	4,6	0,78	8,7
Детван	0,52±0,03	22,43	4,7	0,82	9,0
Коралловая	0,41±0,03	28,88	3,9	0,91	9,5
Краснная Андрейченко	0,46±0,03	24,50	2,2	0,60	4,8

Продолжение табл. 20

Сорт	Масса 1 ягоды, г		Количество семян в 1 ягоде, шт.	Коэффициент корреляции (r) между массой ягоды и количеством семян	Количество семян в 1 г ягод, шт.
	средняя масса 1 ягоды, г	, V, %			
Маргаритар	0,38±0,02	17,11	4,5	0,76	11,8
Мармеладница	0,52±0,03	23,84	5,0	0,72	9,6
Натали	0,47±0,03	18,11	4,4	0,75	9,4
Ненаглядная	0,38±0,02	25,21	4,5	0,90	11,8
Нива	0,41±0,03	16,23	4,3	0,94	10,5
Осиповская	0,42±0,02	16,48	3,4	0,83	8,1
Ранняя сладкая	0,36±0,03	27,84	6,9	0,83	19,2
Роза	0,47±0,04	39,18	7,4	0,82	15,7
Ролан	0,41±0,03	19,72	5,2	0,93	12,7
Устина	0,54±0,03	24,39	3,7	0,74	6,8

*стандартная ошибка, V – коэффициент вариации

В летний сезон 2019 г. благодаря хорошим погодным условиям у большинства сортов ягоды были крупнее, чем в предыдущие годы наблюдений. Наибольшую среднюю массу ягоды (> 0,70 г) имеют сорта Дана, Детван, Мармеладница, Осиповская и Ролан. Наименьшая средняя масса ягоды (< 0,40 г) была отмечена у сортов: Вика, Роза и Ранняя сладкая (Голод, 2018). Контрольный сорт Йонкер ван Тетс сформировал ягоды со средней массой 0,68 г (табл. 21).

Наименьшее количество семян в 1 ягоде (< 4,0 семян) сформировали сорта Детван, Натали, Устина. Наименьшее количество семян на один грамм ягодной продукции имели сорта Детван, Устина. Наибольшее количество семян в ягоде, а также в пересчете на 1 грамм, отмечено у сорта Баяна (11,3 и 24,6 соответственно) (Голод, 2018).

Таблица 21 – Механический состав ягод сортов красной смородины (2019 г.)

Сорт	Средняя масса 1 ягоды, г	Количество семян в 1 ягоде, шт.	Количество семян в 1 г ягод, шт.
Йонкер ван Тетс (к)	0,68	8,9	13,3
Ася	0,51	6,3	12,4
Баяна	0,46	11,3	24,6
Белорусская розовая	0,65	5,7	8,8
Валентиновка	0,52	4,0	7,7
Вика	0,35	5,2	14,9
Голландская красная	0,65	7,3	11,2
Голландская розовая	0,50	7,4	14,8
Дана	0,82	6,2	7,6
Детван	0,76	3,2	4,2
Коралловая	0,68	5,5	8,1
Красная Андрейченко	0,70	9,7	13,9
Маргаритар	0,54	4,8	8,9
Мармеладница	0,77	6,6	8,6
Натали	0,49	3,6	8,0
Ненаглядная	0,46	6,6	14,3
Нива	0,62	4,8	7,7
Осиповская	0,78	6,9	8,8
Ранняя сладкая	0,38	6,6	17,4
Роза	0,39	6,0	15,4
Ролан	0,76	6,9	9,1
Устина	0,66	3,7	5,6
$НСР_{05}$	0,09	0,22	1,89

Средние показатели механического состава ягод сортов красной смородины за 4 года (2016-2019) приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Механический состав ягод сортов красной смородины (2016-2019 гг.)

Сорт	Масса ягоды, г.		Количество семян в 1 ягоде, шт.		Количество семян в 1 г. ягод, шт.	
	среднее за 4 года	V, %	среднее за 4 года	V, %	среднее за 4 года	V, %
Йонкер ван Тетс (к)	0,55	22,63	6,6	26,73	11,9	13,31
Ася	0,51	24,18	5,2	18,76	10,3	16,33
Баяна	0,42	29,68	9,2	26,89	22,2	23,35
Белорусская розовая	0,45	27,84	3,8	37,81	8,6	23,69
Валентиновка	0,51	24,42	4,1	24,32	8,0	14,83
Вика	0,38	32,32	5,1	1,12	13,5	11,66
Голландская красная	0,56	22,23	5,7	22,92	10,6	24,83
Голландская розовая	0,41	30,59	5,5	35,28	13,7	23,93
Дана	0,68	18,15	5,5	22,19	8,1	6,25
Детван	0,64	19,51	3,0	22,02	4,7	27,54
Коралловая	0,52	23,68	4,9	17,79	9,5	12,90
Краснная Андрейченко	0,55	22,63	5,8	55,44	10,1	37,66
Маргаритар	0,45	27,84	4,1	40,69	9,3	38,02
Мармеладница	0,64	19,36	5,6	24,70	8,7	9,20
Натали	0,49	25,12	4,2	6,82	8,6	15,07
Ненаглядная	0,43	28,82	4,8	27,33	11,3	26,65
Нива	0,51	24,46	5,3	25,87	10,8	23,68
Осиповская	0,56	22,13	4,9	37,35	8,6	3,47
Ранняя сладкая	0,41	30,22	6,8	2,55	16,6	10,35
Роза	0,44	28,32	6,2	13,10	14,2	7,42
Ролан	0,56	22,13	6,1	11,96	11,1	13,84
Устина	0,58	20,40	3,9	18,65	6,7	24,15

V – коэффициент вариации

По результатам 4-летних исследований установлено, что наиболее крупноплодными сортами (>0,6 г) являются Дана, Детван и Мармеладница. Самые мелкие ягоды формируют растения сортов Вика, Голландская розовая, Ранняя сладкая и Баяна.

Наиболее стабильная масса ягод в зависимости от года наблюдается у сортов Дана, Детван и Мармеладница (коэффициент вариации < 20 %). Сильнее всего масса ягод в зависимости от года изменяется у сортов Вика и Ранняя сладкая (коэффициент вариации > 30 %) (Голод, 2018). Наиболее выровненные ягоды по результатам наблюдений 2017-2018 гг. формируют сорта Нива и Осиповская (коэффициент вариации < 20 %), наименее выровненные – сорт Роза.

Наименьшее количество семян в ягоде по результатам 4-х летних исследований имеют сорта Детван (3,0 шт.), Белорусская розовая (3,8 шт.) и Устина (3,9 шт.). Малосемянностью также отличаются сорта Валентиновка, Магргаритар (4,1 шт./ягоду) и Натали (4.2 шт./ягоду). Наименьшее количество семян в пересчете на 1 грамм ягодной продукции формируют сорта Детван (4,7 шт.) и Устина (6,7 шт.).

Наибольшее число семян в одной ягоде наблюдалось у сортов Баяна (9,2 шт.) и Ранняя сладкая (6,8 шт.). У этих же сортов было отмечено и максимальное количество семян в пересчете на 1 грамм ягодной продукции. У всех сортов наблюдалась прямая линейная зависимость между размером ягоды и количеством в ней семян.

Биохимический состав ягод. Определение биохимического состава ягод различных сортов красной смородины позволяет дать более полную оценку эффективности их возделывания в регионе. Особенно это важно для тех сортов, которые ранее в этом регионе никогда не возделывались.

Исследования биохимического состава ягод красной смородины производили в 2016 - 2018 гг.

Лето 2016 г. было очень дождливым, что повлияло на биохимические показатели ягод красной смородины, в первую очередь, на содержание в них сухих веществ (табл. 23, 26).

Установлено, что содержание в ягодах красной смородины сухих веществ колебалось в зависимости от сортов от 11,9% до 17,2%. Повышенный по сравнению с другими сортами уровень накопления сухих веществ (>16,0%) отмечен у сортов Ася, Баяна, Голландская красная, Дана, Мармеладница, Роза, Ролан, Устина (Голод, 2018).

Кислотность ягод варьировала у сортов от 1,7 до 2,4%. Наименьшая кислотность ягод (<2,0%) отмечена у сортов Дана, Детван, Голландская розовая, Ранняя сладкая и Роза.

Повышенное накопление сахаров (>6,0%) было установлено в ягодах сортов Ася, Голландская розовая, Красная Андрейченко, Ненаглядная, Ранняя сладкая и Роза.

Наибольшее количество аскорбиновой кислоты (>40,0 мг/100 г) содержалось у ягодах сортов Маргаритар, Баяна и Белорусская розовая.

Для потребления ягод в свежем виде определяющим параметром являются их вкусовые качества, которые у красной смородины напрямую связаны с сахарно-кислотным индексом (СКИ). Чем больше значение сахарно-кислотного индекса, тем ягода слаще. Более высокий по сравнению с другими сортами сахарно-кислотный индекс отмечен у сортов Роза, Ася, Голландская розовая, Ранняя сладкая. Максимальное значение СКИ отмечено у сорта Роза (4,1), минимальное – у сорта Ролан (2,0) .

Таблица 23 – Биохимический состав ягод сортов красной смородины (2016 г.)

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Йонкер ван Тетс (к)	12,9	2,3	5,8	2,5	35,5
Ася	17,2	2,1	6,8	3,2	36,2
Баяна	16,1	2,4	5,4	2,3	41,4
Белорусская розовая	14,7	2,3	5,6	2,4	47,7

Продолжение табл. 23

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Валентиновка	17,2	2,2	5,5	2,5	38,6
Вика	14,1	2,1	6,0	2,9	37,0
Голландская красная	17,0	2,1	5,9	2,8	37,4
Голландская розовая	15,1	1,7	6,4	3,8	37,7
Дана	16,7	1,8	5,8	3,2	27,4
Детван	12,1	1,9	5,7	3,0	29,3
Красная Андрейченко	17,0	2,3	6,4	2,8	35,5
Маргаритар	13,8	2,3	5,6	2,4	57,9
Мармеладница	16,8	2,1	5,8	2,8	23,9
Натали	14,9	2,1	6,0	2,9	39,6
Ненаглядная	12,4	2,0	6,3	3,2	20,6
Ранняя сладкая	11,9	1,8	6,6	3,7	36,2
Роза	16,9	1,7	7,0	4,1	37,7
Ролан	17,2	2,6	5,3	2,0	36,3
Устина	16,4	2,1	5,1	2,4	32,9
$НСР_{05}$	1,08	0,16	0,15	0,37	1,45

СКИ - сахарно-кислотный индекс

Летние месяцы 2017 г. года было очень прохладными, что оказало существенное влияние на биохимический состав ягод, в первую очередь, на накопление сахаров (табл. 24).

Нами определено, что содержание сухих веществ в ягодах сортов красной смородины колебалось от 15,23 до 18,77%, что соответствует уровню этого показателя для условий Ленинградской области. Наиболее низкое значение этого показателя (<16,0%) наблюдалось у сортов Роза, Красная Андрейченко,

Коралловая, Баяна и Йонкер ван Тетс.

Кислотность ягод у сортов красной смородины варьировала от 1,61 до 2,78%. Наибольшей общей кислотностью ягод характеризовались сорта Мармеладница (2,78%) и Баяна (2,77%). Наименьшая кислотность ягод отмечена у сорта Роза (1,61%). В ягодах контрольного сорта Йонкер ван Тетс содержалось 2,02% кислот.

Максимальное содержание сахаров (>6,0%) установлено в ягодах сортов Ася и Роза. Минимальное содержание сахаров наблюдалось у сортов Красная Андрейченко (3,89%) и Устина (3,99). . В ягодах контрольного сорта Йонкер ван Тетс содержалось 4,34% сахаров.

Уровень накопления в ягодах аскорбиновой кислоты варьировал от 31,9 до 42,5 мг/100 г. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты (42,5 мг/100 г.) содержалось в ягодах сорта Маргаритар.

Сахарно-кислотный индекс в среднем по сортам был низким. Наиболее высокий показатель отмечен у сорта Роза (3,9), наиболее низкий – у сорта Баяна (1,5).

Таблица 24 – Биохимический состав ягод сортов красной смородины (2017 г.)

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Йонкер ван Тетс (к)	15,82	2,02	4,34	2,1	35,4
Ася	17,71	2,41	6,15	2,6	36,7
Баяна	15,23	2,77	4,06	1,5	35,7
Белорусская розовая	17,70	2,10	4,36	2,1	32,4
Валентиновка	18,47	2,54	4,56	1,8	33,0
Вика	18,35	2,01	4,24	2,1	33,5
Голландская красная	16,79	2,50	5,50	2,2	36,9
Голландская розовая	17,10	1,90	5,86	3,1	35,2

Продолжние табл. 24

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Дана	17,82	2,30	4,24	1,8	33,0
Детван	17,90	2,45	4,33	1,8	35,0
Коралловая	15,50	2,43	5,20	2,2	31,9
Красная Андрейченко	15,80	2,10	3,89	1,9	34,9
Маргаритар	17,20	2,36	4,23	1,8	42,5
Мармеладница	18,77	2,78	5,67	2,0	34,7
Натали	17,61	2,20	4,89	2,2	35,5
Ненаглядная	16,67	2,40	5,59	2,3	34,5
Нива	16,00	2,18	5,16	2,4	37,9
Осиповская	17,23	2,01	4,72	2,3	37,4
Ранняя сладкая	17,34	2,10	5,48	2,6	38,4
Роза	15,33	1,61	6,21	3,9	34,9
Ролан	16,00	2,04	4,25	2,1	36,9
Устина	18,27	2,40	3,99	1,7	35,8
$НСР_{05}$	0,66	0,17	0,25	0,32	1,02

СКИ - сахарно-кислотный индекс

Летом 2018 г. стояла достаточно теплая для Северо-Западного региона погода, что создало оптимальные условия для формирования урожая красной смородины. В первую очередь, это способствовало накоплению ягодами большого количества сахаров (табл. 25).

Наибольший процент сухого вещества (>19,0) был отмечен у сортов Баяна, Натали и Нива. Самый низкий процент сухого вещества наблюдался у сортов Детван (14,32%) и Маргаритар (14,68%).

Общая кислотность ягод у сортов варьировала от 1,72 до 2,86%. Наименьший показатель общей кислотности ягод отмечена у сорта Роза (1,72%).

Повышенное накопление сахаров (>8,0%) наблюдалось в ягодах сортов Дана, Баяна, Натали, Голландская красная, Роза, Утина, Ролан. Наименьшее содержание сахаров в ягодах было отмечено у сортов Вика, Коралловая и Мармеладница.

Высокое содержание аскорбиновой кислоты (>40,0 мг/100 г) обнаружено в ягодах сортов Ася, Баяна, Вика, Маргаритар, Мармеладница, Ненаглядная, Нива, Ранняя сладкая, Устина (Голод, 2018).

Высокие показатели СКИ отмечены у сортов Ася, Голландская красная, Дана, Натали, Осиповская, Ранняя сладкая, Роза, Ролан, Устина (Голод, 2018). Максимальное значение СКИ отмечено у сорта Роза (4,9). Минимальное значение СКИ показал сорт Мармеладница (2,2).

Таблица 25 – Биохимический состав ягод сортов красной смородины (2018 г.)

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Йонкер ван Тетс (к)	15,56	2,55	6,45	2,5	27,4
Ася	18,00	2,27	7,30	3,2	49,3
Баяна	19,84	2,82	8,26	2,9	42,8
Белорусская розовая	16,06	2,68	7,30	2,7	27,1
Валентиновка	16,32	2,86	7,18	2,5	34,3
Вика	17,48	2,55	6,03	2,4	53,8
Голландская красная	18,08	2,75	8,83	3,2	24,6
Голландская розовая	18,84	2,34	7,07	3,0	39,8
Дана	17,44	2,63	8,14	3,1	27,5
Детван	14,32	2,68	7,33	2,7	22,9
Коралловая	15,24	2,27	6,18	2,7	37,9
Красная Андрейченко	18,00	2,62	6,84	2,6	27,4
Маргаритар	14,68	2,62	6,68	2,5	42,9

Продолжение табл. 25

Сорт	Сухие вещества, %	Общая кислотность, %	Сахара, %	СКИ	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Мармеладница	18,04	2,66	5,95	2,2	40,2
Натали	19,48	2,06	8,29	4,0	32,0
Ненаглядная	18,96	2,80	6,95	2,5	43,1
Нива	19,60	2,75	6,99	2,5	44,5
Осиповская	16,44	2,27	7,72	3,4	32,3
Ранняя сладкая	18,04	2,00	6,84	3,4	43,1
Роза	18,48	1,72	8,43	4,9	38,1
Ролан	19,04	2,55	9,06	3,6	26,3
Устина	18,72	2,82	8,64	3,1	58,5
$НСР_{05}$	0,23	0,18	0,20	0,39	1,10

СКИ - сахарно-кислотный индекс

Средние значения биохимических показателей по сортам за 3 года исследований приведены в таблице 26. За три года изучения повышенный по сравнению с другими сортами уровень накопления сухих веществ (>17,5%) наблюдался у сортов Ася, Мармеладница, Нива и Устина. Наименьший процент сухого вещества (<15,0%) имели сорта Йонкер ван Тетс и его потомок – сорт Детван. Наиболее стабилен по годам (V < 5%) этот показатель был у сортов Ася, Голландская красная, Дана, Коралловая и Осиповская. Наименее стабилен этот показатель был у сортов Ненаглядная и Ранняя сладкая (V > 20%).

Наибольшей за три года кислотностью ягод (>2,5%) характеризовались сорта Баяна, Валентиновка, Мармеладница. Наименьшая кислотность ягод (<2,0%) была выявлена у сортов Роза, Ранняя сладкая и Голландская розовая. Причем, сорт Роза стабильно имел наименьшую из всех сортов кислотность в течение всего периода изучения. Наиболее стабилен по годам (V < 5%) этот показатель был у сортов Коралловая, Натали и Роза, наименее стабилен – у

сортов Ненаглядная, Красная Андрейченко, Детван, Дана и Валентиновка (V>15%).

По итогам трех лет наблюдений высоким содержанием сахаров (>6,0%) характеризовались ягоды сортов – Роза, Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Натали, Ненаглядная, Нива, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан. Наибольшее содержание сахаров отмечено у сорта Роза (7,21%). В ягодах контрольного сорта Йонкер ван Тетс содержание сахаров составило 5,53%. Содержание сахаров по годам варьирует достаточно сильно. Высокой стабильностью (V < 10%) этот показатель отличается у сортов Ася, Голландская розовая, Красная Андрейченко и Мармеладница. Наименее стабилен этот показатель у сортов Баяна, Дана, Осиповская, Ролан, Устина (V >30%) (Голод, 2018).

Наиболее богатыми аскорбиновой кислотой (>40,0 мг/100 г) оказались сорта Ася, Баяна, Вика, Маргаритар, Нива, Устина. Наиболее стабильно по годам (V< 10%) содержание аскорбиновой кислоты было у сортов Баяна, Валентиновка, Голландская розовая, Ранняя сладкая и Роза (Голод, 2018). Сильнее всего этот показатель варьировал у сортов Ненаглядная и Устина (V >30%).

Максимальным значением СКИ выделяется сорт Роза (4,3), он же получил максимальную дегустационную оценку – 4,9 балла по пятибалльной шкале. Относительно высокое значении СКИ (3,0 и более) также имеют сорта Ася, Голландская розовая, Натали и Ранняя сладкая.

Высокую дегустационную оценку 4,5 балла и более, кроме Розы, получили сорта Натали и Ася. Хорошие дегустационные оценки (>4 баллов) получили сорта Йонкер ван Тетс, Белорусская розовая, Вика, Детван, Коралловая, Красная Андрейченко и Нива.

Таблица 26 – Средние по сортам значения биохимических показателей и дегустационная оценка ягод (2016-2018 гг.)

Сорт	Сухие вещества, %		Общая кислотность, %		Сахара, %		Аскорбиновая кислота, мг/100 г		СКИ		Дегустационная оценка (баллы), среднее за 3 года
	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	
Йонкер ван Тетс (к)	14,76	10,95	2,29	11,58	5,53	19,54	32,8	14,18	2,4	9,07	4,4
Ася	17,64	2,30	2,26	6,87	6,75	8,54	40,7	18,22	3,0	12,99	4,5
Баяна	17,06	14,36	2,66	8,61	5,91	36,32	40,0	9,41	2,2	33,06	3,1
Белорусская розовая	16,15	9,30	2,36	12,48	5,75	25,65	35,8	29,94	2,4	13,45	4,1
Валентиновка	17,33	6,24	2,53	18,07	5,75	12,68	35,3	8,30	2,3	11,53	3,2
Вика	16,64	13,49	2,22	13,03	5,42	18,90	41,4	26,19	2,4	15,55	4,2
Голландская красная	17,29	4,00	2,45	13,38	6,74	26,96	33,0	21,99	2,7	18,58	3,5
Голландская розовая	17,01	11,00	1,98	16,54	6,44	9,41	37,6	6,13	3,3	12,53	4,0
Дана	17,32	3,29	2,24	18,63	6,06	32,39	29,3	10,94	2,7	28,01	4,0
Детван	14,77	19,81	2,34	17,10	5,79	25,95	29,1	20,83	2,5	25,95	4,1
Коралловая	15,37	1,20	2,35	4,81	5,69	12,18	34,9	12,16	2,5	14,43	4,3
Красная Андрейченко	16,93	5,71	2,34	16,93	5,93	6,68	32,6	12,45	2,4	20,49	4,2
Маргаритар	15,23	11,59	2,43	7,01	5,50	22,31	47,8	18,38	2,3	18,07	3,8

Продолжение табл. 26

Сорт	Сухие вещества, %		Общая кислотность, %		Сахара, %		Аскорбиновая кислота, мг/100 г		СКИ		Дегустационная оценка (баллы), среднее за 3 года
	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	Среднее за три года	V, %	
Мармеладница	17,87	5,57	2,51	14,44	5,81	2,41	32,9	25,18	2,3	15,91	3,1
Натали	17,33	13,29	2,12	3,40	6,39	27,12	35,7	10,66	3,0	30,11	4,6
Ненаглядная	16,01	20,80	2,41	17,04	6,28	10,83	32,7	34,69	2,6	16,62	3,3
Нива	17,80	14,30	2,47	10,20	6,08	21,30	41,2	11,33	2,5	11,22	4,2
Осиповская	16,84	3,32	2,14	8,59	6,22	34,10	34,9	10,35	2,9	25,89	4,0
Ранняя сладкая	15,76	21,33	1,97	7,77	6,31	11,51	39,2	8,98	3,2	17,11	4,0
Роза	16,90	9,32	1,68	3,49	7,21	15,60	36,9	4,73	4,3	12,66	4,9
Ролан	17,41	8,79	2,40	12,93	6,20	40,77	33,2	17,95	2,6	33,68	3,5
Устина	17,80	6,91	2,44	14,82	5,91	41,09	42,40	33,06	2,4	29,42	3,5

V – коэффициент вариации

СКИ - сахарно-кислотный индекс

При сравнении наших данных с данными, полученными М. А. Макаркиной и О. Д. Голяевой (Макаркина, Голяева, 2020).по тем же сортам в Орловской области (табл. 27), видно, что общее содержание кислот у большинства сортов в зависимости от региона изменяется мало. У сортов Йонкер ван Тетс, Голландская красная и Дана этот показатель в Ленинградской области ниже, чем в Орловской. У большинства же сортов, напротив, общее содержание кислот в Ленинградской области оказалось выше.

Сильнее всего содержание кислот при выращивании в Ленинградской области по сравнению с Орловской повысилось у сортов Баяна, Мармеладница и Осиповская. Можно констатировать, что ягоды этих сортов в Ленинградской области накапливают значительно больше кислот, чем в Орловской области.

Сумма сахаров в ягодах красной смородины по регионам различается сильнее. При этом у всех сортов в Ленинградской области этот показатель оказывается ниже, чем в Орловской области, что, учитывая климатические различия, вполне естественно.

В то же время, у ряда сортов (Роза, Осиповская, Голландская красная, Ася и Йонкер ван Тетс) сумма сахаров снижается незначительно. Они имеют возможность максимально полно реализовать свой генетический потенциал в новых для них условиях и в условиях меняющегося климата. Значительно снижение суммы сахаров в условиях Ленинградской области наблюдается у сортов Нива, Дана, Вика и Баяна.

Таким образом, изучение товарных качеств и биохимического состава ягод красной смородины позволило выделить сорта, лучшие по этим ценным признакам для использования в селекции и производстве:

- крупноплодные – Дана, Детван, Мармеладница;
- малосемянные – Детван, Белорусская розовая, Устина;
- повышенного содержания сухих веществ – Ася, Мармеладница, Нива, Устина;
- низкого содержания кислот – Роза, Ранняя сладкая, Голландская розовая;

Таблица 27 – Сравнение суммы сахаров и общего содержания кислот некоторых сортов селекции ВНИИСПК и контрольного сорта Йонкер ван Тетс в Орловской и Ленинградской областях

Сорта	Общее содержание кислот, %		Разница показателей между двумя регионами[1]	Сумма сахаров, %		Разница показателей между двумя регионами[2]
	Орловская область (данные ВНИИСПК)*	Ленинградская область (наши данные)		Орловская область (данные ВНИИСПК)*	Ленинградская область (наши данные)	
Йонкер ван Тетс (к)	2,30	2,29	-0,01	6,70	5,53	1,17
Ася	2,23	2,26	0,03	7,85	6,75	1,1
Баяна	1,82	2,66	0,84	7,79	5,91	1,88
Валентиновка	2,52	2,53	0,01	6,68	5,75	0,93
Вика	2,13	2,22	0,09	8,23	5,42	2,81
Голландская красная	2,59	2,45	-0,14	7,35	6,74	0,61
Дана	2,54	2,24	-0,3	8,67	6,06	2,61
Мармеладница	2,24	2,51	0,27	7,07	5,81	1,26
Нива	2,38	2,47	0,09	8,20	6,08	2,12
Осиповская	1,93	2,14	0,21	6,58	6,22	0,36
Роза	1,54	1,68	0,14	7,54	7,21	0,33
Устина	2,30	2,44	0,14	7,51	5,91	1,6

*по Макаркина, Голяева, 2020.

[1] разность между данными по Ленинградской и Орловской областям.

[2] разность между данными по Орловской и Ленинградской областям.

- повышенного накопления сахаров – Роза, Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Натали, Ненаглядная, Нива, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан;

- повышенного содержания аскорбиновой кислоты – Ася, Баяна, Вика, Маргаритар, Нива, Устина.

- лучших вкусовых качеств – Роза, Натали, Ася.

3.6 Оценка сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками

Зеленое черенкование – это распространенный способ вегетативного размножения, при котором можно получить корнесобственные растения. В условиях Северо-Запада РФ этот способ является основным для получения посадочного материала красной смородины в питомниках (Атрощенко, Голод, 2019).

Технология зеленого черенкования основывается на способности растений к регенерации. Эта способность потенциально присутствует у всех садовых растений, но степень ее проявления зависит от целого ряда факторов. Не последнюю роль в способности к укоренению играют сортовые особенности растений (Щербакова, 2003). Особенно ярко эти различия проявляются у тех культур, которые являются сложными межвидовыми гибридами, в том числе и красная смородина.

Нами в 2017-2018 гг. проведены исследования по оценке сортов красной смородины различного генетического и эколого-географического происхождения на технологичность размножения зелеными черенками.

Опыты проводили в весенне-пленочной теплице, оборудованной туманообразующей установкой. Объектами исследований являлись 16 сортов красной смородины: Ася, Баяна, Валентиновка, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Детван, Йонкер ван Тетс, Маргаритар, Мармеладница, Натали, Ненаглядная, Осиповская, Ролан, Роте Шпетлезе, Устина. Результаты

оценки сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками представлены в приложении М и рисунке 2.

В результате проведенной работы было установлено, что большинство исследованных сортов красной смородины показали высокий процент укоренения зеленых черенков. Так, укореняемость зеленых черенков у сортов смородины селекции ВНИИСПК в условиях искусственного тумана варьировала от 81,6% (Валентиновка) до 95,1% (Мармеладница) (Атрощенко, Голод, 2019). Наиболее высокая укореняемость черенков отмечена у сортов Натали и Детван (около 97%). Самую низкую укореняемость показали сорта Роте Шпетлезе (49,2%) и Маргаритар (56,4%). У контрольного сорта Йонкер ван Тетс укореняемость зеленых черенков составила 90,0%.

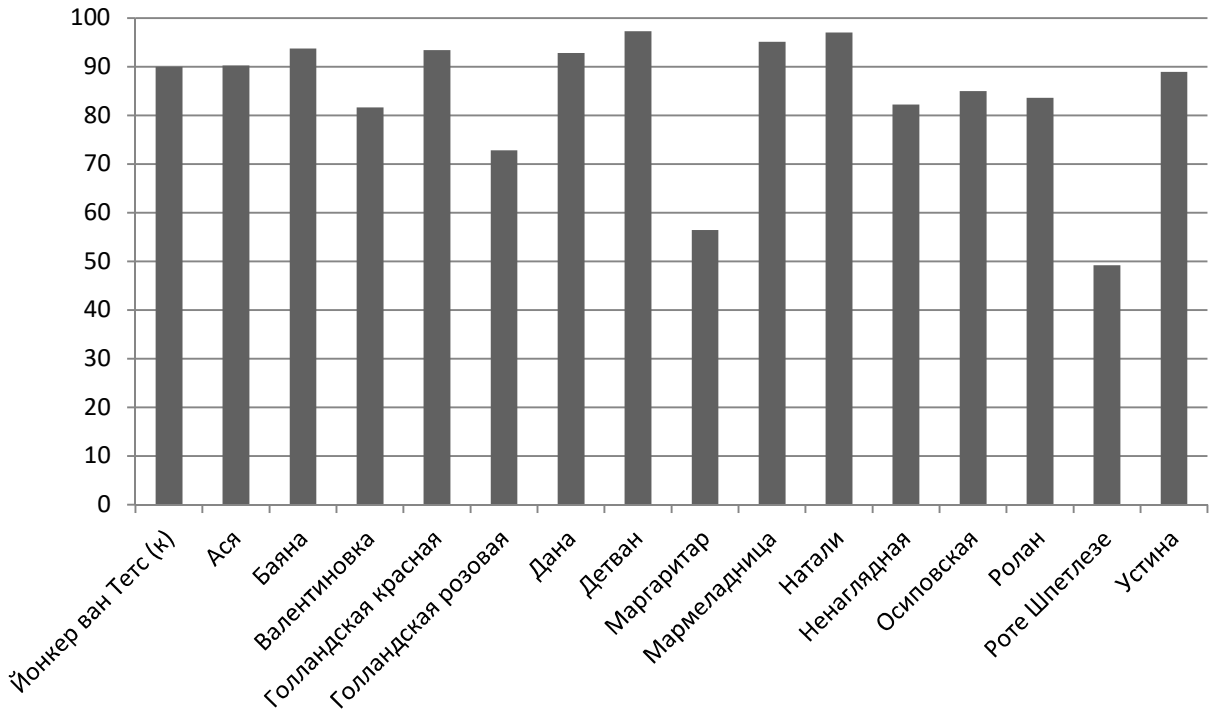


Рисунок 2 – Укореняемость зеленых черенков сортов красной смородины, %

По степени укореняемости зеленых черенков сорта красной смородины были разделены на 3 группы:

1) легкоукореняемые (81,6-97,3%) – Детван, Натали, Мармеладница, Баяна, Голландская красная, Дана, Валентиновка, Ася, Йонкер ван Тетс, Устина,

Осиповская, Ролан, Ненаглядная;

2) среднеукореняемые (72,8%) – Голландская розовая;

3) трудноукореняемые (49,2-56,4) – Роте Шпетлезе, Маргаритар.

Длина корневой системы укорененных зеленых черенков красной смородины варьировала от 5,2 до 14,4 см (рис. 3). Максимальная длина корневой системы укорененных черенков была отмечена у сортов Голландская красная (14,4 см), Баяна (13,8 см), Натали (13,3 см). Наименьшая длина корневой системы наблюдалась у сортов Роте Шпетлезе (5,2 см) и Маргаритар (6,1 см). У контрольного сорта Йонкер ван Тетс длина корневой системы укорененных черенков составила 10, 6 см.

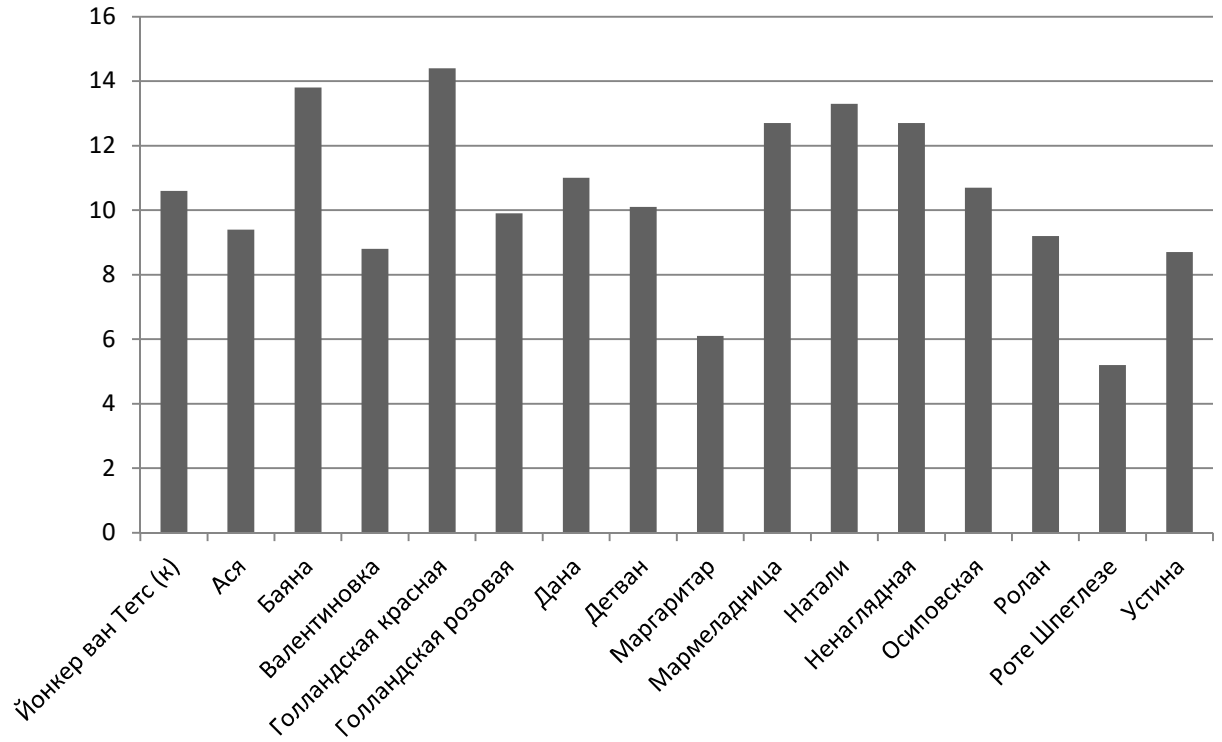


Рисунок 3 – Длина корневой системы укорененных черенков сортов красной смородины, см

При оценке объема корневой системы укорененных черенков красной смородины было выявлено, что у всех исследуемых сортов степень развития корневой системы была разной (Приложение М, рис. 4).

Объем корневой системы укорененных черенков варьировал в зависимости от сортовой принадлежности в пределах от 0,5 см^3 до 3,1 см^3. Максимальный объем корневой системы отмечен у сорта Баяна – 3,1 см^3, минимальный – у сорта Роте Шпетлезе (0,5 см^3).

Укорененные черенки контрольного сорта Йонкер ван Тетс имели объем корневой системы 1,8 см^3.

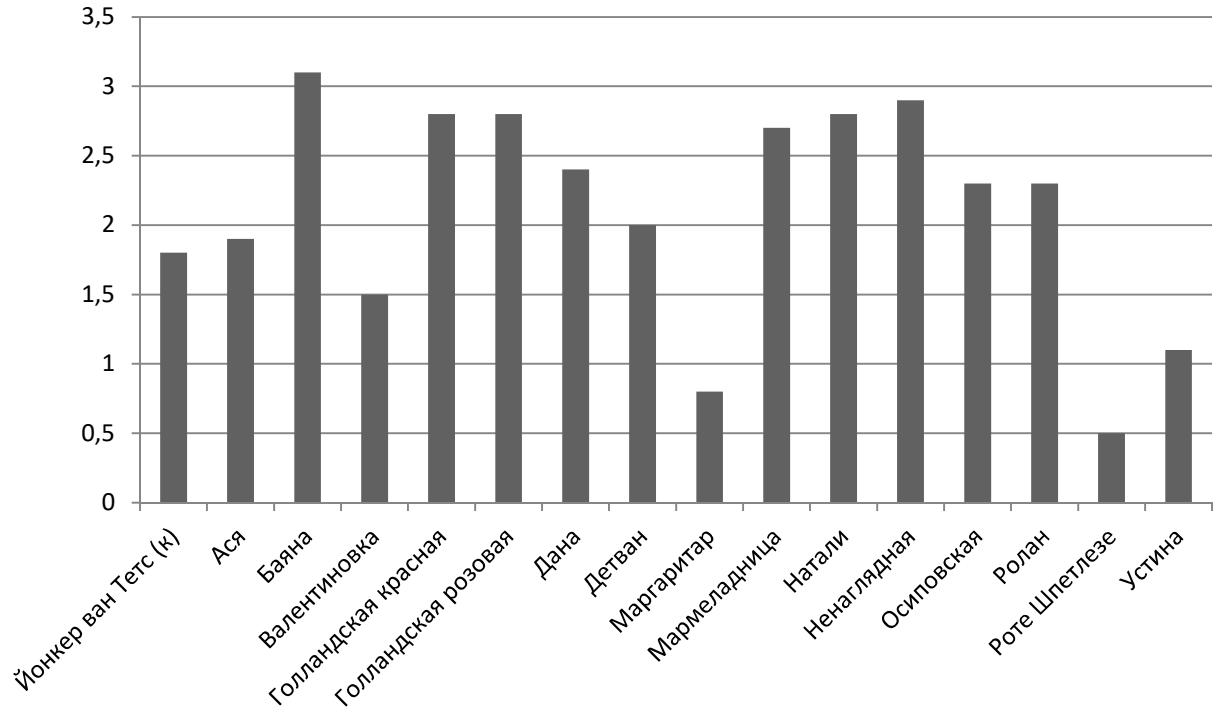


Рисунок 4 – Объем корневой системы укорененных черенков сортов красной смородины, см^3

Таким образом, оценка сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками выявила сортовые особенности при укоренении. У большинства изученных сортов красной смородины укореняемость зеленых черенков высокая и составляет 81,6-97,3% (Атрощенко, Голод, 2019). Низкая укореняемость зеленых черенков характерна только для сортов Роте Шпетлезе (49,2%) и Маргаритар (56,4%). Укорененные черенки большинства сортов красной смородины имеют хорошо развитую корневую систему, за исключением Роте Шпетлезе (рисунки 5-10).



Рисунок 5 – Укорененный черенок сорта Натали (легко укореняемый сорт)



Рисунок 6 – Укорененный черенок сорта Голландская красная (легко укореняемый сорт)



Рисунок 7 – Укорененный черенок сорта Дана (легко укореняемый сорт)



Рисунок 8 – Укорененный черенок сорта Мармеладница (легко укореняемый сорт)



Рисунок 9 – Укорененный черенок сорта Голландская розовая (средне укореняемый сорт)



Рисунок 10 –Укорененный черенок сорта Роте Шпетлезе (трудно укореняемый сорт)

ГЛАВА 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ

Кроме агробиологической оценки различных сортов красной смородины не менее важно дать экономическую оценку эффективности их возделывания.

Основной целью предприятия в условиях рынка является получение прибыли, которая определяется как положительная разница между суммарными доходами и затратами на производство, а также хранение, транспортировку и сбыт продукции.

Экономическая оценка выращивания сортов красной смородины определяется по главному критерию ее эффективности – уровню рентабельности производства продукции. Рентабельность производства – один из ключевых параметров, благодаря которому можно определить, насколько эффективна деятельность предприятия. Рентабельность производства показывает, насколько правильно используются ресурсы и какова отдача от вложенных средств. Расчет рентабельности позволяет количественно оценить соотношение затраченных средств и полученной прибыли. Рентабельность (Р) рассчитывается как отношение величины прибыли к себестоимости продукции по формуле:

$$Р=П/Сх100\%,$$

где П – прибыль от реализации продукции; С – себестоимость продукции. Прибыль рассчитывается как разность между суммарными доходами от реализации продукции и затратами на ее производство. Себестоимость продукции представляет собой выраженные в денежной форме затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

В нашем случае рентабельность рассчитывается как отношение прибыли, полученной с 1 га насаждений красной смородины, и полных

затрат на выращивание и реализацию продукции, полученной с этой же площади.

Экономическая оценка возделывания 3-х сортов красной смородины с разной урожайностью (Йонкер ван Тетс, Натали, Детван) проводилась в 2019- 2020 гг. в плодово-декоративном питомнике «Тайцы» Гатчинского района Ленинградской области на растениях посадки 2014 года, т. е. на 5-6 годы жизни плантации (таблица 28).

Расчет производственных затрат проводили по рыночным ценам 2019 г., взятым за основу в плодово-декоративном питомнике «Тайцы» Гатчинского района Ленинградской области.

Производственные затраты на 1 га:

1. Посадочный материал – 3333 растений х 100 руб. = 333300 руб.
2. Посадка- 200 чел./дн. х 500 руб.=100000 руб.
3. Удобрения:

Органические (торфо-навозный компост) – 100 т х 600 руб.=60000 руб.

Минеральные (аммофоска) – 200 кг х 60 руб.= 12000 руб.

Итого= 72000 руб.

4. Затраты на агротехнический уход:

ручная прополка – 150 чел./ дн. х 500 руб.= 75000 руб.;

услуги тракторного парка – 20000 руб.

Итого= 95000 руб.

5. Затраты на уборку урожая:

средняя норма сбора ягод на 1 человека – 15 кг;

стоимость номы сбора ягод на 1 человека –500 руб.;

требуется на сбор ягод сорта Йонкер ван Тетс –6000 кг : 15 кг= 400 чел./дн.;

стоимость заработной платы за сбор ягод сорта Йонкер ван Тетс – 400 чел./дн. х 500 руб.= 200000 руб.;

требуется на сбор ягод сорта Натали – 8000 кг: 15 кг = 533 чел./дн.;

стоимость заработной платы за сбор ягод сорта Натали– 533 чел./дн. х 500 руб.= 265500 руб.;

требуется на сбор ягод сорта Детван – 10000 кг : 15 кг= 667 чел./дн;

стоимость заработной платы за сбор ягод сорта Детван – 667 чел./дн.х 500 руб.= 333500 руб.;

6. Прочие расходы – 20000 руб.

Таблица 28 – Экономическая эффективность выращивания сортов красной смородины (2019-2020 гг.)

Показатели	Сорта		
	Йонкер ван Тетс	Натали	Детван
Производственные затраты, руб.	820300	885800	953800
Урожайность, т/га	6,0	8,0	10,0
Средняя цена реализации за 1 кг ягод, руб.	160	160	160
Стоимость реализованной продукции, руб.	960000	1280000	1600000
Прибыль, руб.	139700	394200	646200
Уровень рентабельности, %	17,0	44,5	67,8

Результаты экономической оценки выращивания сортов красной смородины показывают, что производство ягод красной смородины в условиях Северо-Запада РФ экономически оправдано. Уровень рентабельности производства в зависимости от продуктивности сортов составляет 17,0-67,8%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Результатами фенологических исследований установлено, что все изучаемые сорта красной смородины соответствуют сезонным ритмам развития растений, формируют урожай ягодной продукции и укладываются в период вегетации Ленинградской области. Выделены сорта раннего (Ася, Вика, Нива, Роза, Йонкер ван Тетс (к), Коралловая, Ранняя сладкая), среднего (Белорусская розовая, Голландская розовая, Натали, Ненаглядная, Красная Андрейченко) и позднего (Устина, Голландская красная, Мармеладница, Валентиновка, Осиповская, Баяна, Дана, Маргаритар, Ролан, Детван) сроков созревания.

2. Высокую зимостойкость имеют сорта Йонкер ван Тетс (к), Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Детван, Коралловая, Красная Андрейченко, Натали, Ненаглядная, Ранняя сладкая, Ролан.

3. Высокую устойчивость к антракнозу имеют сорта: Ася, Детван, Йонкер ван Тетс (к), Голландская красная, Маргаритар, Натали. Высокую устойчивость к септориозу имеют сорта: Ася, Вика, Нива, Роза, Коралловая, Детван, Голландская красная, Красная Андрейченко, Натали, Ненаглядная. Комплексную устойчивость к грибным пятнистостям (антракнозу, септориозу) проявляют сорта: Ася, Детван, Голландская красная.

4. Хорошую самоплодность в условиях Северо-Запада РФ проявляют сорта: Голландская розовая, Детван, Коралловая, Натали, Ранняя сладкая, Ролан, Устина. Среднюю степень самоплодности имеют сорта: Ася, Белорусская розовая, Валентиновка, Вика, Голландская красная, Дана, Йонкер ван Тетс (к), Красная Андрейченко, Маргаритар, Ненаглядная, Нива, Осиповская. Низкая самоплодность характерна для сортов Баяна, Мармеладница и Роза.

5. Выделены сорта, формирующие длинную кисть (>10 см): Валентиновка, Дана, Детван, Осиповская, Ролан, Устина; наибольшее количество цветков в кисти (>17,0 шт./кисть): Валентиновка, Дана, Детван, Осиповская, Устина; наибольшее количество ягод в кисти (>13,0 шт./кисть): Дана, Детван.

6. Определены наиболее продуктивные сорта (>2,0 кг/куст): Детван, Дана,

Ненаглядная, Красная Андрейченко, Валентиновка.

7. По результатам изучения товарных качеств и биохимического состава ягод выделены сорта с наилучшими показателями:

крупноплодные (>0,6 г) – Дана, Детван, Мармеладница;

малосемянные (<4 шт./ягоду): Детван, Белорусская розовая, Устина;

с повышенным уровнем накопления сухих веществ (>17,5%): Ася, Мармеладница, Устина;

с низким содержанием кислот (<2,0%): Роза, Ранняя сладкая, Голландская розовая;

с высоким содержанием сахаров (>6,0%): Роза, Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Натали, Ненаглядная, Нива, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан;

с повышенным накопленим аскорбиновой кислоты (>40,0 мг/100 г): Ася, Баяна, Вика, Маргаритар, Нива, Устина; лучших вкусовых качеств: Роза, Натали, Ася.

8. При размножении зелеными черенками в условиях искусственного тумана большинство изученных сортов красной смородины имеют высокий процент укореняемости (81,6-97,3%). Низкая укореняемость зеленых черенков характерна для сортов Роте Шпетлезе (49,2%) и Маргаритар (56,4%). Укорененные черенки большинства сортов красной смородины имеют хорошо развитую корневую систему.

9. Результаты экономической оценки выращивания сортов красной смородины в Ленинградской области показывают, что производство ягод экономически оправдано. Уровень рентабельности производства составляет 17,0-67,8%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рекомендации для селекции

Для селекционной работы в условиях Северо-Западного региона РФ рекомендуются сорта красной смородины – источники хозяйственно-ценных признаков:

высокоустойчивые к абиотическим факторам: Йонкер ван Тетс (к), Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Детван, Коралловая, Красная Андрейченко, Натали, Ненаглядная, Ранняя сладкая, Ролан;

высокоустойчивые к грибным заболеваниям (антракнозу, септориозу): Ася, Детван, Голландская красная;

с хорошей самоплодностью: Голландская розовая, Детван, Коралловая, Натали, Ранняя сладкая, Ролан, Осиповская, Устина;

длиннокистные: Валентиновка, Дана, Детван, Осиповская, Ролан, Устина;

высокопродуктивные: Детван, Натали, Дана, Ненаглядная, Красная Андрейченко, Валентиновка;

крупноплодные: Дана, Детван, Мармеладница;

малосемянные: Детван, Белорусская розовая, Устина;

низкого содержания кислот в ягодах: Роза, Ранняя сладкая, Голландская розовая;

высокого содержания сахаров в ягодах: Роза, Ася, Голландская красная, Голландская розовая, Дана, Натали, Ненаглядная, Нива, Осиповская, Ранняя сладкая, Ролан;

повышенного накопления аскорбиновой кислоты в ягодах: Ася, Баяна, Вика, Маргаритар, Нива, Устина;

высоких вкусовых качеств ягод: Роза, Натали, Ася.

Рекомендации для производственного испытания в условиях Северо-Запада России

По комплексу хозяйственно-ценных признаков для производственного

испытания в условиях Северо-Западного региона России рекомендуются сорта красной смородины: Ася, Валентиновка, Дана, Детван, Мармеладница, Осиповская, Роза.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективы дальнейшей разработки темы видятся в проведении селекционной работы по красной смородине с использованием выделившихся в условиях Северо-Запада сортов – источников хозяйственно-ценных признаков этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Ленинградской области. – Л:Лениздат. – 1971. – С. 119-140.
2. Аладина, О.Н. Смородина: пособие для садоводов-любителей / О.Н. Аладина. – М: Ниола-Пресс. – 2007. – 256 с.
3. Аладина, О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений / О.Н. Аладина // Известия ТСХА. – 2013. – выпуск 4. – С. 18-21.
4. Аладина, О.Н. Роль внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, Н.П. Карсункина, И.В. Скоробогатова // Известия ТСХА. – 2006. – выпуск 3. – С. 46-55.
5. Аладина, О.Н. Применение мицефитов в технологии зеленого черенкования ягодных и декоративных кустарников / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, И.Г. Тараканов // Сб. тр. научн-практич. конферен. «Состояние садовых растений после зимы 2006/07 г. и проблемы их зимостойкости» 13 июня 2007 г. и Международной научн.-практич. конфер. «Инновационные направления в питомниководстве плодовых культур» 14-15 июня 2007». – М:Изд. Дом МСП ГНУ ВСТИСП. – 2008.– С. 16-29.
6. Алексеев, В.Г. Устойчивость растений в условиях Севера: эколого-биохимические аспекты / В.Г. Алексеев. – Новосибирск: Наука. – 1994. – 154 с.
7. Алексеева, Н.М. Оценка форм красной смородины как исходного материала для селекции / Н.М. Алексеева // Проблемы повышения эффективности современного садоводства: краткие тезисы докладов Всесоюзной научной конференции молодых ученых. – Мичуринск. – 1982. – С.185-186.
8. Алексеева, Н.М. Селекционная оценка видов и сортов красной смородины / Н.М. Алексеева: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук. – М. – 1988. – 24 с.
9. Алексеева, Н.М. Способность красной смородины к размножению / Н.М. Алексеева // Садоводство и виноградарство. – М. – 1990. – № 4. – С. 27-28.
10. Алексеева, Н.М. Виды и сорта красной смородины как исходный материал

для селекции / Н.М. Алексеева, А.С. Равкин // Садоводство. – 1984. – № 10. – С. 22-23.

11. Арбузов, Б.В. К вопросу о роли древесно-кустарниковых интродуцентов в лесных экосистемах / Б.В. Арбузов // Тр. Ассоциации особо охраняемых природных территорий. – Курск.– 2000. – №1. – С. 26-29.
12. Арсеньева, Т.В. Некоторые анатомические особенности эпидермы листа представителей подвида Ribesia (Berl) Iancz. рода Ribes / Т.В. Арсеньева // Бюллетень ВИР. – Л:ВИР. – 1990. – Вып. 197.– С. 18-20.
13. Арсеньева, Т.В. Особенности биологии и селекционная ценность красной смородины в условиях Северо - Запада Нечерноземья / Т.В. Арсеньева: автореф. диссер. канд. с.-х. наук. – СПб. – 1992. – 22 с.
14. Арсеньева, Т.В. Сорт красной смородины Щедрая / Т.В. Арсеньева // Помология. – Орел: ВНИИСПК. – 2009. – т. 1V. – С. 386-387.
15. Арсеньева, Т.В. Оценка устойчивости красной смородины к вредителям методом электрофореза / Т.В. Арсеньева, Л.В. Ермолаева // Генетические ресурсы плодовых, ягодных культур и винограда: сохранение и изучение: тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб.:ВИР. – 2007. – т. 161. – С. 149-154.
16. Арсентьев, А.П. Устойчивость черной смородины к морозам и весенним заморозкам / А.П. Арсентьев: автореф. диссер. канд. с.-х. наук. – М. – 2000. – 21 с.
17. Атрощенко, Г.П. Как защитить свой сад / Г.П. Атрощенко. – СПб.:Лениздат. – 1993. – 112 с.
18. Атрощенко, Г.П. Методы оздоровления исходного материала черной и красной смородины при производстве элиты / Г.П. Атрощенко // Сб. научн. тр. СПбГАУ. – СПб.:СПбГАУ. – 1994. – С. 78-82.
19. Атрощенко, Г.П. Научные основы ускоренного оздоровления и размножения смородины при производстве элиты / Г.П. Атрощенко: автор. диссерт. докт. с.-х. наук. – Мичуринск. – 1995. – 57 с.
20. Атрощенко, Г.П. Как вырастить здоровые саженцы / Г.П. Атрощенко, Е.И.

Глебова, В.В. Даньков. – СПб.:Лениздат. – 1993.– 103 с.

21. Атрощенко, Г.П. Оценка пораженности различных сортов черной и красной смородины грибными патогенами для использования в селекции / Г.П. Атрощенко, М.М. Скрипниченко, Г.В. Щербакова // Сб. научн. тр. СПбГАУ. – СПб.:СПбГАУ. – 1994. – С. 87-91.
22. Атрощенко, Г.П. Оценка сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками / Г.П. Атрощенко, Т.А. Голод // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК». – СПб.:СПбГАУ. – 2019. – С. 37-39.
23. Атрощенко, Г.П. Оценка сортов смородины красной для селекции и практики на Северо-Западе РФ / Г.П. Атрощенко, Т.А. Голод // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №1 (54). – С. 11-15.
24. Атрощенко, Г.П. Оценка сортов красной смородины для возделывания в Ленинградской области / Г.П. Атрощенко, П.В. Шеров-Игнатьев // Вестник студенческого научного общества. Научный журнал СПбГАУ. – 2017. – СПб.:СПбГАУ. – С. 129-131.
25. Баянова, Л.В. Оценка зимостойкости некоторых сортов красной смородины / Л.В. Баянова // Пути интенсификации садоводства и селекция плодовых и ягодных культур: сб. ст. – Тула:Приокское книжное издательство. –1989.– С. 91-99.
26. Баянова, Л.В. О зимостойкости некоторых дикорастущих форм красной смородины / Л.В. Баянова // Сорта и технология для современного сада: сб. ст. –Тула:Приокское книжное издательство. – 1990.– С.70-75.
27. Баянова, Л.В. Результаты селекционной работы по красной смородине / Л.В. Баянова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК. – 1995. – С.198 -209.
28. Баянова, Л.В. Задачи селекции красной смородины и пути их решения / Л.В. Баянова / Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи

селекции: тез. докладов и выступлений на Международной научн.- метод. конфер.– Орел:ВНИИСПК. – 1996. – С. 21-23.

29. Баянова, Л.В. Результаты сортоизучения красной смородины / Л.В. Баянова, З.А. Седова, З.Ф. Осипова // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК. – 1992. – С. 123-135.
30. Безух, Е.П. Повышение эффективности размножения ягодных культур одревесневшими черенками / Е.П. Безух // Совершенствование сортимента плодово-ягодных культур и технологий питомниководства в условиях Северо-Запада России: матер. научн.-производст. конференции, посвященной 75-летию Ленинградской плодоовощной опытной станции. – СПб.:СЗНИИМЭСХ. – 2006. – С. 38-41.
31. Бологовская, Р.П. Ягодные культуры / Р.П. Бологовская, Ю.К. Катинская, Н.М. Павлова. – М:Наука. – 1949. –140 с.
32. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – М: МГУЛ. – 2001. – 528 с.
33. Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов. – М:Наука. – 1987. – 511 с.
34. Вараксин, Г.С. Особенности фенологического развития липы мелколистной (Tilia Cordata Mill.) в различных экологических условиях города Красноярска / Г.С. Вараксин, Ю.В. Кладько // Вестник Красноярского ГАУ. – 2010. – №8. – С.73-77.
35. Витковский, Л.В. Фенологическая оценка сортов и форм красной смородины различного происхождения в условиях Кольского полуострова / Л.В. Витковский // Доклады фенологической комиссии. – Л. – 1964. – Вып. 1. – С. 38-49.
36. Витковский, Л.В.. Формирование цветков у кустарниковых ягодных культур в зависимости от географической широты местности / В.Л. Витковский, А.Г. Лазарева, Н.П. Чувашина // Бюл. ВИР. – Л:ВИР. –1970. –Вып 16. – С. – 65-69.
37. Витковский, Л.В. Плодовые растения мира / Л.В. Витковский. – СПб.:Лань. – 2003. – С. 317-343.

38. Власова, Э.А. Антракноз смородины и крыжовника / Э.А. Власова // Распространение болезней сельскохозяйственных культур в СССР в 1963-1972 гг.. – 1973. – Л. – С. 105-106.
39. Володина, Е.В. Смородина / Е.В. Володина. – Л:Агропромиздат. – 1983.– 64 с.
40. Волузнев, А.Г. Биологические особенности и селекция черной и красной смородины, крыжовника и земляники в условиях Белоруссии / А.Г. Волузнев: автореф. дисс. докт. биол. наук. –Минск. –1970. – 21 с.
41. Волузнев, А.Г. Перспективы селекции красной смородины / А.Г. Волузнев // Плодоводство.– Минск. –1983. – Вып 5.– С. 41-44.
42. Волузнев, А.Г. Бесплодие смородины // А.Г. Волузнев, Г.Н. Ранчикова // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1996. – № 6. – С. 28.
43. Вощилко, М.Е. Смородина Западного Салаира и опыт ее интродукции / М.Е. Вощилко: автореф. диссер. канд. биолог. наук. – М. – 1971. – 23 с.
44. Вощилко, М.Е. Использование дикорастущих ягодников в обогащении культурной флоры Западной Сибири / М.Е. Вощилко, А.Б. Горбунов // Растительные богатства Сибири. – Новосибирск:Наука. Сибирское отделение. – 1971. – С. 110-114.
45. Высоцкий, В.А. Клональное микроразмножение растений / В.А. Высоцкий // Культура клеток растений и биотехнология. – 1989. – С. 91-102.
46. Высоцкий, В.А. Биотехнологические методы в системе производства посадочного материала и селекции плодовых и ягодных растений / В.А. Высоцкий: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук. – М. – 1998. – 24 с.
47. Гладких, В.И. Болезни смородины и крыжовника / В.И. Гладких, Т.С. Гореева // Земля сибирская, дальневосточная. – Омск. – 1989. – № 2. – С. 28-29.
48. Глебова, Е.И. Ягодный сад / Е. И. Глебова, В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко // Л:Лениздат. – 1990. – 207 с.
49. Глебова, Е.И. Смородина / Е.И. Глебова, В.И. Мандрыкина // М:Россельхозиздат. – 1984.– 80 с.

50. Гоголева, Г.А. Зимостойкость плодовых культур / А.Г. Гоголева.– М. – 1985. – 28 с.
51. Голод, Т.А. Оценка сортов смородины красной по качеству ягод в Ленинградской области / Т.А. Голод // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №2 (51). – С. 53-58.
52. Голод, Т.А. Оценка самоплодности сортов красной смородины в условиях Ленинградской области /Т.А. Голод // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК». – СПб.:СПбГАУ. – 2018. – С. 75-77.
53. Голяева, О.Д. Итоги 20-летней селекции красной смородины во ВНИИСПК / О.Д. Голяева // Состояние и перспективы селекции и сорторазведения плодовых культур: материалы междун. науч.-практич. конф. (12-15 июля 2005., Орел).– Орел:ВНИИСПК. – 2005. – С. 159-164.
54. Голяева, О.Д. Смородина. Крыжовник / О.Д. Голяева // Помология. – Орел:ВНИИСПК. – 2009. том 1V. – С. 5-6.
55. Голяева, О.Д. Селекционная оценка гибридных семей смородины красной / О.Д. Голяева // Сельскохозяйственная биология. – 2010а. – № 5. – С. 27-30.
56. Голяева, О.Д. Состояние сортимента смородины красной и перспективы его улучшения / О.Д. Голяева // Достижения науки и техники АПК. – 2010б. – № 4. – 13-14.
57. Голяева, О.Д. Приоритетные направления и совершенствование сортимента смородины красной / О.Д. Голяева // Селекция и сортоведение садовых культур: сб. научн. тр. ВНИИСПК «Инновационные приемы в селекции и совершенствовании сортимента плодовых и ягодных культур». – Орел:ВНИИСПК. – 2014. – Том. 1. – С. 212-223.
58. Голяева, О.Д. Результаты 30-летней селекционной работы по красной смородине во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур / О.Д. Голяева // Современное садоводство. – Орел:ВНИИСПК. – № 2. – 2015. – С. 18-20.
59. Голяева, О.Д. Наследование длиннокистности гибридными сенцами

смородины красной от целенаправленных скрещиваний /О.Д. Голяева, О.В. Калинина, О.В. Панфилова // Современное садоводство. – Орел:ВНИИСПК. – 2018. – № 4. – С. 17-22.

60. Голяева, О.Д. Достижения и перспективы селекции и сортоизучения ягодных культур во ВНИИСПК / О.Д. Голяева, С.Д. Князев, О.В. Курашев // Садоводство и виноградарство. – 2015. – №3. – С. 23-28.
61. Голяева, О.Д. Адаптивные сорта красной смородины селекции ВНИИСПК / О.Д. Голяева, О.В. Панфилова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии.– М:ВСТИСП. – 2014.– Т.XXXVIII. – Ч. 1. – С. 96-100.
62. Голяева О. Д.. Создание источников и доноров хозяйственно-ценных признаков смородины красной / О.Д. Голяева, О.В. Панфилова // Вестник аграрной науки. – М. –2015. – С – 25-26.
63. Голяева, О.Д. Самоплодность и урожайность новых сортов красной смородины / О.Д. Голяева, А.В. Петров // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всерос. науч.-метод. конфер. (19-22 июня 2006 г., Орел). – Орел:ВНИИСПК. – 2006. – С. 67-71.
64. Горбунов, А.Б. Формы красной смородины Салаирского кряжа и Горного Алтая, перспективные для селекции / А.Б. Горбунов // Современное садоводство. – Орел:ВНИИСПК. – 2015. – № 2. – С. 45-53.
65. Горбунов, А.Б. Красные смородины центральной части Горного Алтая, перспективные для интродукции и селекции / А.Б. Горбунов, Т. К. Куриленко // Ботанические исследования в Азиатской России. – Барнаул:Издательство «Азбука». – 2003. – С. 165-166.
66. Горбунов, А.Б. Межвидовые гибриды красных смородин (Ribes atropurpuseum x Ribes hispidulum) Салаирского Кряжа / А.Б. Горбунов, В.Е., Падутов, О.Ю. Баранов // Экологическая генетика. – 2011. – Т. 9. – вып. 3. – С. 69-74.
67. Горбунов, А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.Б. Горбунов, В.Г. Симагин, Ю.В. Фатеев (и

др.). – Новосибирск:ГЕО. – 2013. – 290 с.

68. «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ». –2019. – Том 1 (Растения). – 485 с.
69. Гребенщиков, С.К. Справочное пособие по защите растений для садоводов и огородников / С.К. Гребенщиков. – М:Агропромиздат. – 1991. – 120 с.
70. Гуменюк, В.Т. Сорт красной смородины Пригажуня / В.Т. Гуменюк // Помология. – Орел:ВНИИСПК. – 2009. – т.1V. – С. 365-366.
71. Даньков, В.В. Выращивание саженцев красной смородины / В.В. Даньков, Е.И. Глебова, М.М. Скрипниченко, Г.В. Щербакова // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 1. – С. 20-23.
72. Даньков, В.В. Ягодные культуры / В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко, С.Ф. Логинова, Н.Н. Горбачева, Г.В. Щербакова, Т.В. Долженко. – СПб.:Лань. – 2015.– 192 с.
73. Джураева, Ф.К. Потенциал продуктивности и биохимический состав красной смородины в условиях Оренбуржья / Ф.К. Джураева, Е.А. Иванова, Г.Р. Мурсалиева // Плодоводство и ягодоводство России. – М:ВСТИСП. – 2014. – Т. 39. – С. 71-75.
74. Доспехов, Б.А. Методы полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М: Альянс, 2011. – 311 с.
75. Жидехина, Т.В. Сортимент смородины и крыжовника для интенсивной технологии возделывания на шпалере (рекомендации) / Т.В. Жидехина, Е.Ю. Ковешникова, О.С. Родюкова, Т.В. Носкова. – Мичуринск-наукоград. – 2011. – 34 с.
76. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – Л. –1964. – 140 с.
77. Жученко, А.А. Роль биоценотической генетики и адаптивной интенсификации садоводства / А.А. Жученко // Актуальные вопросы теории и практики защиты плодовых от вредных организмов в условиях многоукладистости сельского хозяйства: тез. докл. Всерос. совещания. – М. –

1988. – С. 3-27.

78. Еремин, Г.В. Разработка программ исследований и принципы подбора скрещиваний / Г.В. Еремин // Современные методические основы и организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар. – 2012. – С. 97-106.
79. Еремин, Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур / Г.В. Еремин, И.И. Заремчук, Е.В. Супрун. – Краснодар: СКЗНИИСиВ. – 2010. – 55 с
80. Зацепина, И.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов черной и красной смородины / И.В. Зацепина // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: матер. Всерос. научн.-метод. конфер.– Орел:ВНИИСПК. – 2006. – 112-117.
81. Зацепина, И.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов смородины черной и красной в условиях Центрально-Черноземного региона / И.В. Зацепина: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук. – Мичуринск. – 2009. – 23 с.
82. Зацепина, И.В. Товарно-потребительские качества перспективных сортов смородины красной / И.В. Зацепина // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междун. научн.-практич. конферен. – Орел:ВНИИСПК. – 2013. – С. 101-102.
83. Ильин, В.С. Смородина и крыжовник Челябинской области / В.С. Ильин // Садоводство. – 1975. – № 8. – С.14-17.
84. Ильин, В.С. Выращивание красной смородины в Челябинской области / В.С. Ильин. – Новосибирск. – 1981. – 116 с.
85. Ильин, В.С. Зависимость урожайности смородины и крыжовника от времени наступления начальных фенофаз / В.С. Ильин // Физиологические основы продуктивности плодовых и ягодных культур: сб. науч. трудов. – Мичуринск. – 1986. – вып 46. – С. 71- 74.
86. Ильин, В.С. Смородина на Урале / В.С. Ильин.– Челябинск: Южно - Уральское книжное издательство. – 1995. – 87 с.
87. Калинина, О.В. Современный сортимент смородины красной в Российской

Федерации / О.В. Калинина, О.Д. Голяева // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2018. – Том 19. – С. 81- 86.

88. Камзолова, О.И. Химический состав ягод красной смородины в условиях Беларуси / О.И. Камзолова, В.Т. Гуменюк, С.Л. Липская // Матер. Межд. науч.-практ. конф. «Итоги и перспективы ягодоводства». – Минск. –1999. – С. 49-51.
89. Каталог мировой коллекции ВИР. – Л:ВИР. –1990. – 85 с.
90. Кичина, В.В. Генетика и селекция ягодных культур / В.В. Кичина. – М:Колос. –1984. – 275 с.
91. Кичина, В.В. Повреждающие факторы зимнего периода и генетические возможности повышения зимостойкости у плодовых растений / В.В. Кичина // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ ВСТИСП. – М:ВСТИСП. – 1999. – Том VI. – С. 13-24.
92. Князев, С.Д. Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур / С.Д. Князев, О.Д. Голяева, Г.П. Жук (и др.). – Орел:ВНИИСПК. – 2012. – С. 121-126.
93. Козловская, З.А. Генофонд плодовых и ягодных растений Беларуси: атлас сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда. – Минск. – 2020. – 542 с.
94. Коробкова, Т.С. Интродукция смородины черной в Центральной Якутии / Т.С. Коробкова: автореф. диссер. канд. биол. наук. – Новосибирск. – 2001. – 16 с.
95. Коробкова, Т.С. Красная смородина в Якутии (систематика, география, изменчивость, интродукция / Т.С. Коробкова, С.М. Сабарайкина, В.Н. Сорокопудов. – Белгород:Издательствово БелГУ. – 2008. – 176 с.
96. Коротков, Н.И. Способ размножения красной смородины / Н.И. Коротков // Бюл. научн. информ ЦГЛ. – Мичуринск. – 1990. – Т. 48. – С. 37-42.
97. Кравцева, Н.И. Смородина / Н.И. Кравцева, З.С. Зотова, О.А. Баранова, Г.В. Васильченко // Алтайские ягодники. – Барнаул:Алтайское книжное издательство. – 1971. – С. 4-58.

98. Кривко Н.П. Плодоводство / Н.П. Кривко. – СПб.:Лань. – 2014. – С. 301-308.
99. Культиасов, М.В. Экологические основы интродукции растений природной флоры / М.В. Культиасов // Труды ГБС. Экология и интродукция растений. – 1963. – Т. 9. – С. 23-37.
100. Куминов, Е.П. Смородина / Е.П. Куминов. –Харьков. – 2003. – 255 с.
101. Куриленко, Т.К. Смородина подрода Ribesia (Berl.) Jancz. в центральной части Горного Алтая (Изменчивость, естественная гибридизация, отбор) / Т.К. Куриленко: автореф. диссер. канд. биол. наук. – Новосибирск. – 2001. – 21 с.
102. Лазарева, А.Г. Некоторые особенности биологии и иммунитета смородины в Краснодарском крае / А.Г. Лазарева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л:ВИР. – 1972. – Т. 46. – вып. 2.– С. 169-191.
103. Левгерова, Н.С.Технологическая характеристика сортов смородины красной и перспективы их использования а качестве сырья для переработки / Н.С. Левгерова, О.Д. Голяева, И.А. Сидорова // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: матер. межд. научн.-практич. конферен. – Орел:ВНИИСПК. – 2010. – С. 119-122.
104. Левгерова, Н.С. Новые адаптивные сорта плодовых и ягодных культур селекции ВНИИСПК для консервирования (рекомендации) / Н.С. Левгерова, Е.С. Салина. – Орел:ВНИИСПК. – 2006. – 15 с.
105. Либек, А.А. Биологические особенности формирования урожая сортов черной смородины в Эстонской ССР / А.А. Либек: автореф. диссерт. канд. биол. наук. –Тарту. –1980. – 17 с.
106. Лисица, Л.А. Особенности роста, плодоношения и размножения сортов и отборных сеянцев смородины красной в Лесостепной зоне Омской области / Л.А. Лисица: автореф. диссер. канд. с.-х. наук. – Л. – 1990. – 17 с.
107. Лобанов, Э.М. Применение метода дифференциального термического анализа при изучении промерзания почек у сибирских сортов плодовых и ягодных культур / Э.М. Лобанов // Основные направления научного обеспечения отрасли садоводства Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск. –

1991. – С. 54-66.

108. Лосев, А.П. Агрометеорология / А.П. Лосев, Л.Л. Журина. – М: Колос. – 2003. – 160 с.
109. Майдебура, В.И. Рекомендации по выращиванию посадочного материала ягодных культур / В.И. Майдебура, И.М. Мережко, И.П. Надточий (и др.). – М:ВО Агропромиздат. – 1987. – С. 3-31.
110. Макаркина, М.А. Селекция яблони и смородины красной на улучшение химического состава плодов / М.А. Макаркина: автореф. дисерт. докт. с.-х. наук. – Брянск. – 2009. – 49 с.
111. Макаркина, М.А. Итоги биохимической оценки плодов различных плодовых и ягодных культур во ВНИИСПК / М.А. Макаркина // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 3. – С. 33-37.
112. Макаркина, М.А. Биохимическая оценка сортов красной смородины / М.А. Макаркина, Л.В. Баянова // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. ст. – Орел:ВНИИСПК. – 1998. – С. 239-248.
113. Макаркина, М.А. Содержание биологически активных веществ в ягодах красной смородины / М.А. Макаркина, Л.В. Баянова // Физиология растений — основа рационального земледелия. – М. – 1999. – С. 74-75.
114. Макаркина, М.А. Химический состав ягод красной смородины сортов селекции ВНИИСПК и возможность его улучшения / М.А. Макаркина, О.Д. Голяева // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – М. – 2005. – С. 225-236.
115. Макаркина, М.А. Селекция смородины красной Ribes rubrum L. на улучшенный химический состав ягод / М.А. Макаркина, О.Д. Голяева // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 3. – С. 18 – 27.
116. Макаркина М.А. Биохимическая оценка ягод новых сортов смородины красной для дальнейшего их использования в селекции на улучшенный химический состав плодов / М.А. Макаркина, О.Д. Голяева // Садоводство и виноградарство. – 2020. – № 2. – С. 28-33.
117. Макаркина, М.А. Аскорбиновая кислота в ягодах красной смородины / М.А.

Макаркина, З.А. Седова // Генетика и селекция растений: крат. тез. докл. к предстоящей науч. конф. – Орел:ВНИИСПК. – 1999. – С. 16-17.

118. Маликова, Г.И. Зимнее иссушение смородины и малины в связи с экологическими условиями и меры борьбы с ними / Г.И. Маликова: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук. – М. – 1978. –17 с.
119. Масолова, А.В. Особенности биологии сортов смородины красной в зависимости от происхождения / А.В. Масолова // Бюл. ВИР. – Л:ВИР. – 1970. – Вып. 16. – С. 53-56.
120. Матушки, А.Г. Способность к укоренению у черенков различных видов и сортов древесных и кустарниковых форм / А.Г. Матушкин // Новое в размножении садовых растений. – М. – 1969.– С. 158-163.
121. Мелехина, А.А. Межвидовые скрещивания смородины / А.А. Мелехина. – Рига. – 1974. – 117 с.
122. Натальина, О.Б. Болезни ягодников / О.Б. Натальина. – М:Сельхозгиз. – 1963. – С. 184-185.
123. Новоселова, Т.А. Ягодные культуры / Т.А. Новоселова. – Ростов на Дону:Феникс. – 2003. – 256 с.
124. Новиков, А.А. Агротехника ягодных культур / А.А. Новиков // Пути интенсификации земледелия. – Липецк. – 1968. – С. 198-202.
125. Огольцова, Т.П. Центры происхождения, эволюция и систематика рода Ribes L. / Т.П. Огольцова // Помология. – Орел:ВНИИСПК. – 2009. – т. 1V. – С. 7-14.
126. Огольцова, Т.П. Определитель сортов смородины // Т. П. Огольцова, Л.В. Баянова, Е.В. Володина, С.Д. Князев.– Орел:ВНИИСПК. – 2000. – 405 с.
127. Огольцова, Т.П. Итоги сортоизучения красной смородины в условиях юга Нечерноземной зоны РСФСР / Т.П. Огольцова, З.А. Седова, З.Ф. Осипова // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур.– Орел. – 1982.– С. 42-45.
128. Ожерельева, З.Е. Устойчивость цветков и бутонов смородины красной к весенним заморозкам / З.Е. Ожерельева, О.Д. Голяева // Селекция, генетика и

сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. ГНУ ВНИИСПК Россельхозакадемии. – Орел:ВНИИСПК. –2009.– С. 99-102.

129. Ожерельева, З.Е. Устойчивость к весенним заморозкам сортов смородины красной селекции ВНИИСПК / З.Е. Ожерельева, О.Д. Голяева // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур: материалы Междун. науч.-практ. конф., посв. 155-летию со дня рождения И.В. Мичурина (26-28 октября 2010 г., Мичуринск). – Мичуринск-наукоград РФ, – 2010. – С. 253-256.
130. Осипов, Ю.В. Размножение ягодных кустарников / Ю.В. Осипов. – Тула:Приокское книжное издательство. – 1990. – 110 с.
131. Павлова, Н.М. Смородина и крыжовник / Н.М. Павлова // Мировые растительные ресурсы как исходный материал для селекции. – Л. –1934а. – Вып. V. – С. 111-127.
132. Павлова, Н.М. Классификация сортов смородины на генетической основе / Н.М. Павлова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л . – 1934б. – Вып. IV. – С. 87-119.
133. Павлова, Н.М. Смородина и крыжовник / Н.М. Павлова // Культурная флора СССР. – М-Л. – 1936. – Т. 16. «Ягодные». – С. 21-133.
134. Павлова, Н.М. Смородина / Н.М. Павлова // Сорта ягодных культур. – Л. – 1937.– С. 123-296.
135. Павлова, Н.М. Ягодные культуры / Н.М. Павлова. – Л. – 1959.– С. 187-230.
136. Панфилова, О.В. Оценка адаптивности красной смородины к абиотическим факторам Северо-Запада Центрально-Черноземного региона / О.В. Панфилова: автор. диссерт. канд. с.-х. наук. – Орел. – 2014. – 23 с.
137. Панфилова, О.В. Оценка устойчивости смородины красной к абиотическим факторам зимне - весеннего периода / О.В. Панфилова, О.Д. Голяева // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. – Орел: ВНИИСПК. – 2013. – С.111-117.
138. Панфилова, О.В. Сравнительная оценка адаптивного потенциала генотипов смородины красной (Ribes rubrum L.) к абиотическим факторам

вегетационного периода / О.В. Панфилова, З.Г. Ожерельева, О.Д. Голяева // Сортовивчения та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. – 2014. – № 1 (22). – С. 24-27.

139. Патерило, Г.А. Борьба с септориозом смородины и малины / Г.А. Патерило // Защита винограда и плодовых культур от вредителей и болезней. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ. – 1979. – С. 133-143.
140. Пацукова, Н.Г. Биологические особенности Ribes alpinum L. при интродукции в Белгородской области / Н.Г. Пацукова: автореф. диссерт. канд. биол. наук. – Саратов. – 2010. – 18 с.
141. Пестрякова, В.К. Почвы Ленинградской области / В.К. Пестрякова. – Л:Лениздат. – 1973. – 344 с.
142. Петров, А.В. Изучение перспективных сортов красной смородины по компонентам зимостойкости в условиях Центрального района РФ / А.В. Петров, З.Е. Ожерельева, О.Д. Голяева // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (19-22 июня 2006г., Орел). – Орел:ВНИИСПК. –2006. – С. 231-237.
143. Поздняков, А.Д. Смородина / А.Д. Поздняков. – М:Агропромиздат. – 1985. – 128 с.
144. Поздняков, А.Д. Ягодные кустарники (Смородина, крыжовник, малина) / А.Д. Поздняков. – М:Знание. – 1992. – 64 с.
145. Поздняков, А.Д. Смородина и крыжовник// А.Д. Поздняков, А.Г. Вазюля. – М: Росагропромиздат. – 1990. – 80 с.
146. Поликарпова, Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками / Ф.Я. Поликарпова. – М:Агропромиздат. – 1990. – 96 с.
147. Поликарпова, Ф. Я. Размножение красной смородины полу- и одревесневшими облиственными черенками / Ф.Я. Поликарпова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ ВСТИСП. – М. – 1997. – С. 68- 76.
148. Поликарпова, Ф.Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием / Ф.Я. Поликарпова, В.В. Пилюгина. – М: Росагропромиздат.

–1991. – 98 с.

149. Принева, Л.А. Сады цвели века / Л.А. Принева. – М:Кварта. – 2005. – С. 292-305.
150. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел:ВНИИСПК. – 1999. – 606 с.
151. Прохорова, З.А. Размножение садовых растений зелеными черенками в связи с факторами внешней среды / З.А. Прохорова // Новое в размножении садовых растений. – М. – 1969. – С.– 183-188.
152. Прохорова, З.А. Зелёное черенкование садовых культур / З.А. Прохорова. – М:Издательство Министерства сельского хозяйства СССР и ТСХА. – 1972. – 43 с.
153. Прохорова, З.А. Размножение смородины и облепихи зелеными и одревесневшими черенками / З.А. Прохорова // Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. – М. – 1982. – С. 57-59.
154. Пояркова, А.И. Род Ribes L. / А.И. Пояркова // Флора СССР. – М - JL: Изд-во АН СССР. – 1939. – Т. 9.– С.226-270.
155. Равкин, А.С. Некоторые направления и новые исходные формы в селекции красной смородины / А.С. Равкин, Н.М. Алексеева, А.Г. Чертовских // Сб. научн. тр. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск. – 1987. – С. 92-96.
156. Распопова, Г.И. Зеленые черенки укореняем в открытом грунте / Г.И. Распопова // Садоводство. – 1974. – № 5. – С. 34-35.
157. Распопова, Г.И. Размножение красной смородины / Г.И. Распопова // Садоводство. – 1980. – № 10. – С. 25-26.
158. Распопова, Г.И. Комбинированные черенки – резерв для размножения смородины / Г.И. Распопова // Садоводство. – 1985. – № 2. – С. 24-25.
159. Рогова, Л.Я. Эффективность зеленого черенкования при выращивании элитного посадочного материала // Л.Я. Рогова // Сб. тр. НИИ плодоводства и виноградарства МСХ Казахской ССР. – 1972. – Т. 2. – С. 234-237.

160. Родюкова, О.С. Продуктивность сортов смородины красной / О.С. Родюкова // Научные основы садоводства: тр. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина.– Мичуринск-наукоград. – 2005. – С. 438-446.
161. Родюкова, О.С. Изучение адаптивности и продукционного потенциалов смородины как исходного материала для селекции и улучшения сортимента / О.С. Родюкова: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук. – Мичуринск - наукоград РФ. – 2008. – 23 с.
162. Родюкова, О.С. Сортовая устойчивость смородины красной к Capitophorus ribes L. / О.С. Родюкова // Плодоводство и ягодоводство. – М:ВСТИСП. – 2012. – т. 29. – № 2. – С. 122-125.
163. Рупайс, А.А. Определитель вредителей декоративных и плодовых деревьев и кустарников по повреждениям / А.А. Рупайс. – Рига. – 1976. – С. 32-37.
164. Рытов, М. В. Смородина / М.В. Рытов // Ягодники. – М. – 1927. – С. 156-241.
165. Сазонов, Ф.Ф. Использование генетического разнообразия рода Ribes L. в селекции смородины черной / Ф.Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. научн. работ ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М. – 2012а. – Т. XXXIV. – Ч.2. – С. 204-210.
166. Сазонов, Ф.Ф. Использование генетического разнообразия рода Ribes L. в селекции на адаптивность / Ф.Ф. Сазонов // Агро-XXI. – СПб.:ООО «Издательство Агроруь». – 2012б. – № 10. – С. 13-15.
167. Северин, В.Ф. Черная смородина в Сибири / В.Ф. Северин. – М:Агропромиздат. – 1988. – 92 с.
168. Семенова, Л.Г. Особенности продуктивности смородины черной и красной в условиях Адыгеи / Л.Г. Семенова, Н.Р. Бжецева.– Майкоп. – 2003.– 143 с.
169. Семенченко, П.П. Черная смородина в Молдавии / П.П. Семенченко. – Кишинев:Картя Молдовеняскэ. – 1968. – 83 с.
170. Скалий, Л.П. Размножение растений зелеными черенками: учебное пособие /Л.П. Скалий, Е.Г. Самощенков. – М:Издательство МСХА. –2002.– 112 с
171. Смирнов, А.С. Биологические особенности красной смородины при интродукции в лесостепь Западной Сибири / А.С. Смирнов: автореф. диссер.

канд. биол. наук. – Рамонь – 2005а. – 25 с.

172. Смирнов, А.С. Разнообразие форм Ribes atropurpureum С.А. Меу при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири // Биоразнообразие природных и антропогенных экосистем. – Екатеринбург:УрО РАН. – 2005б. – С. 97-102.
173. Смольянинова, Н.К. Смородина / Н.К. Смольянинова // М:Агропромиздат. – 1968. – 96 с.
174. Соколова, Е.В. Зеленое черенкование ягодных культур в Удмуртской Республике / Е.В. Соколова, В.В. Сентемов, Л.И. Романова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №3 (69). – С. 63-65.
175. Сорокопудов, В.Н. Селекция смородины и крыжовника на устойчивость к болезням и вредителям в Сибири / В.Н. Сорокопудов: автореф. диссерт. докт. с.-х. наук. – Новосибирск. – 2003. – 42 с.
176. Сорокопудов, В.Н. Эколого-биологические аспекты адаптации некоторых интродуцентов сем. Grossulariaceae Dumort. в Белогорье / В.Н. Сорокопудов, Ю.В. Бурменко, Т.А. Резанова (и др.) // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 1. – С. 111-117.
177. Сорокопудов В.Н. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции / В.Н. Сорокопудов, Е.А. Мелькумова. – Новосибирск:РАСХН. Сибирское отделение. – 2003. – 296 с.
178. Сорокопудов, В.Н. Красная смородина в лесостепи Приобья // В.Н. Сорокопудов, А.Е. Соловьева, А.С. Смирнов. – Новосибирск:Агро-сибирь. – 2005. – 120 с.
179. Сулоева, Т.А. Оценка долговечности сортов красной смородины на коллекции Павловской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова / Т.А. Сулоева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб.:ВИР. – 2016. – том. 177. – вып. 3. – С. 109-113.
180. Тарасенко, М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М.Т. Тарасенко. – М:ТСХА. – 1991. – 272 с.
181. Тарасенко, М.Т. Размножение растений зелеными черенками / М.Т.

Тарасенко. – М:Колос. – 2001.– 189 с.

182. Тахтаджян, А.Л. Систематика магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л:Наука. – 1987. – 439 с.
183. Тихонова, О. А. Самоплодность новых сортов черной смородины в условиях Северо-Запада России / О.А. Тихонова // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: матер. междунар. научн.-практ. конферен. – Орел:ВНИИСПК. – 2008. – С. 355-358.
184. Тохтарь, Л.А. Биологические особенности красной смородины подрода Ribesia Jancz. при интродукции в условиях Белгородской области / Л.А. Тохтарь: автореф. диссерт. канд. биол. наук. – Белгород. – 2011. – 23 с.
185. Трунов, Ю.В. Размножение плодовых и ягодных растений: учебное пособие / Ю.В. Трунов, А.В. Верзилин, А.В. Соловьев – Мичуринск: МичГАУ. – 2004. – 180 с.
186. Трунов, Ю.В. Плодоводство / Ю.В. Трунов, Е.Г. Самощенков, Т. Н Дорошенко, А.С. Пчелинцев, А.В. Соловьев, А.С. Ульянцев, Н.П. Гладышев, Б.С. Гегечкори, В.И. Деменко. – М:КолосС. – 2012. – С. 393-406.
187. Туманов, И.И. Морозостойкость плодовых деревьев / И.И. Туманов // Известия АН СССР. Серия Биология. – 1963. – № 3. – С. 459-465.
188. Туманов, И.И. Клетка и температура / И.И. Туманов. – М-Л. – 1964. – 320 с.
189. Тюрина, М.М. Механизм адаптации к повреждающим факторам холодного времени года у плодовых и ягодных культур / М.М. Тюрина // Биологический потенциал садовых растений и пути его реализации: матер. Междун. конф. (19-22 июня 1999 г., Москва). – М. – 2000.– С.15-24.
190. Учебный географический атлас Ленинградской области и Санкт-Петербурга /Климатическая карта. – СПб.:ВСЕЕИ. – 1997. – С.10.
191. Федоровский, В.М. Ribes spicatum Robson – смородина колосистая (систематика, география, изменчивость, интродукция). – Киев:Фитосоциоцентр. – 2001. – 204 с.
192. Френкель, Р. Механизмы опыления, размножение и селекция растений / Р. Френкель, Э. Галун. – М:Агропромиздат. – 1982. – С.– 237-283.

193. Фурса, Т.В. Практическая энциклопедия православного садовода и огородника / Т.В. Фурса, Е.В. Володина, В.И. Майорова – СПб.: Сатисъ Держава. – 2004. – 199 с.
194. Хаустович, И.П. Влияние изменения климата на зимостойкость и засухоустойчивость плодовых и ягодных культур, признаки устойчивого сорта и агроценоза сада / И.П. Хаустович, Е.П. Куминов, Т.В. Жидехина (и др.) // Научные основы устойчивого садоводства в России: докл. конф. ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск. – 1999. – С. 46-50.
195. Шапиро, Д.К. Плоды и овощи в питании человека / Д.К. Шапиро. – Минск:Ураджай. – 1984. – С. 78-80.
196. Шапиро, Я.С. Иммуннологическая оценка ягодных культур относительно микозных пятнистостей / Я.С. Шапиро, Ю.В. Зайцева, Е.Е. Билищук // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сб. научн. тр. СПбГАУ. – СПб.:СПбГАУ. – 2017. – С. 82-85.
197. Шапиро, Я.С. Устойчивость смородины красной к микозным пятнистостям как основа безпестицидной технологии ее возделывания / Я.С. Шапиро, Г.А. Копыл // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков: юбилейный сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб.:СПбГАУ. – 2004. – С. 141.
198. Шапошник, Е.И. Фенологические особенности смородин подродов Eucoreosma Jancz., Ribesia (Berl.), Berisia (Spach) Jancz. и Symphocalyx Berl. в условиях Белгородской области / Е.И. Шапошник, Л.А. Тохтарь, В.Н. Сорокопудов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки). – 2010. – С. 31-35.
199. Шведов, В.А. Фитосанитарный мониторинг основных патогенов разнообразных видов Ribes L. в Северо-Западном регионе РФ / В.А. Шведов // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков: юбилейный сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб.:СПбГАУ. – 2004. – С. 136.
200. Шведов, В.А. Фитосанитарный мониторинг основных патогенов рода Ribes L. в Северо-Западном регионе РФ / В.А. Шведов // Проблемы сельскохозяйственной вирусологии. – 2006. – СПб.:ВИЗР. – С. 95-97.

201. Шестак, К.В. Особенности фенологии видов Североамериканской флоры в дендрарии СибГТУ / К.В. Шестак // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений, Сибирский Государственный технологический университет. – 2010. – № 13. – С. 152-157.
202. Шестопал, З.А. Комплекс защитных мероприятий против болезней кустарниковых ягодников и устойчивость к ним сортов в условиях интенсивных технологий / З.А. Шестопал // Состояние и перспективы ягодоводства в СССР. – Мичуринск. – 1990. – С. 38-43.
203. Шитт, П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений / П.Г. Шитт.– М. – 1958. – С. 99-101.
204. Шмадлак, Й. Развитие цветков у семечковых и косточковых пород / Й. Шмадлак // Физиология плодовых растений. – М:Колос. – 1983.– С. 265-276.
205. Шнелле, Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле. – Л:Гидрометеорологическое издательство. – 1961. – 259 с.
206. Шпилева, И.В. Особенности роста и формирования урожая сортов черной смородины различного происхождения / И.В. Шпилева // Селекция черной смородины: сб. статей. – Новосибирск. – 1980. – С. 93 - 107.
207. Щербакова, Г.В. Размножение смородины красной в связи с биологическими особенностями сортов / Г.В. Щербакова: автореф. диссерт. канд. с.-х. наук.– СПб. – 2003. – 17 с.
208. Щербакова, Г.В. Влияние сроков черенкования на приживаемость зеленых черенков смородины красной / Г.В. Щербакова, В.В. Смирнов // Страницы истории и современные исследования. – СПб.:СПбГАУ. – 2007. – С. 87-90.
209. Эчеди, Й.Й. Влияние меняющегося климата на зимостойкость садовых растений / Й.Й. Эчеди / Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ ВСТИСП. – М:ВСТИСП. – 2006. – С. 139-150.
210. Юшев, А.А. Настольная книга садовода / А.А. Юшев. – СПб.:Лань. – 2000. – С. 316-336.
211. Юшев, А.А. Плодовые и ягодные культуры / А.А. Юшев.– М:Русская коллекция.– 2008. – С.145-157.

212. Юшев, А.А. Коллекция генетических ресурсов плодовых и ягодных растений: сохранение, изучение: методические указания / А.А. Юшев, А.А. Сорокин, О.А. Тихонова (и др.). – СПб.:Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. – 2016. – 90 с.
213. Янчук, Т.В. Влияние метеорологических условий вегетационного периода на накопление сахаров и органических кислот в ягодах смородины черной / Т.В. Янчук, М.А. Макаркина // Современное садоводство (электр. журнал). – Орел:ВНИИСПК. – 2014. – № 2. – С. 62-69.
214. Arasu, N.I. Self incompatibility in Ribes / N.I. Arasu // Euphytica, Netherlands Journal of plant breeding. – 1970. –Vol. 19. – No. 3. – Pp. 23-31.
215. Berger, A. A taxonomic review of currants and gooseberries / A. Berger // Techn. Bulletin of the New York State Agricultural Experimental Station. – Geneva. – 1924. – No. 109. – 118 p.
216. Bratsch, A. Specialty Crop Profile: Ribes (Currants and Gooseberries) / A. Bratsch, J. Williams // Virginia Cooperative Extension VSU. – 2009. – Publication No 438–107. – Pp. 1–14.
217. Dale, A. The effect of low temperature on fruit drop in black currant (R. nigrum) / A. Dale // Crop Research. – 1984. – Vol. 25. – Pp. 129 - 132.
218. Digktrag, M. Culture experiments with raspberries and currants / M. Digktrag. Proefstation voor de fruitteelt // Annual reports. – 1986. – Pp. 54-56.
219. Gill P.A. Inflorescense development in two cultivars of Black Currant (R. nigrum L.) / P.A. Gill // Crop Research. –1985. – Vol. 25. – Pp. 106-113.
220. Janczewskii, E. Monograpf of the currants Ribes. L. / E. Janczewskii // Mem. Soc. Phys. Hist. Nat.– Geneva. – 1907. – Vol. 35. – Pp.199-517.
221. Kampuss, K. A Review of Red and White Currant (Ribes rubrum L.)/K. Kampuss, H. L. Pedersen // Small Fruits Review.–2003. –Vol. 2. – No 3. –Pp. 23-46.
222. Kleep, E. Interspecific hybridization in Ribes / E. Kleep // Genetica. – 1962. – Vol. 33. –No 1. – Pp. 1-24.
223. Keep, E. Intheritance of fruit color in currans and gooseberries / E. Kleep, R.L.

Knight // Rep. E. Malling Res. St. – 1970. – Pp. 139 – 142.

224. Kolodziejczak, P. Czynniki decydujace o mrozoodpornosci porzeczek / P. Kolodziejczak //Ogrodnictwo.– 1986.– T. 23.– No 1. – Pp. 7-9.
225. Miloševi, T. Vegetative Growth, Productivity, Berry Quality Attributes and Leaf Macronutrients Content of Currants as Affected by Species and Cultivars / T. Miloševi´, N. Miloševi´ // Erwerbs-Obstbau. – 2018. – No 60. – Pp. 53–65.
226. Mladin, P. Breeding of Ribes species in Romania / P. Mladin // VI International Symposium on Rubus and Ribes. – 1993. – Vol. 352. – Pp. 399-403.
227. Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs / A. Rehder // 2nd ed. – New York: Macmilan. – 1954. – 996 p.
228. Shantz, M. Antioxidative efficiency of an anthocyanin rich bilberry extract in the human colon tumor cell lines Caco-2 and HT-29 / M. Shantz, C. Mohn, M. Baum, E. Richling // J. Berry Res. – 2010. – No 1. – Pp. 25–33.
229. Siksnianas, T. Tarprusiniu serbentu hibridu istvermingumas ziema ir ziedu atsparumas pavasario salmon / T. Siksnianas Tade // Sodieninkyste ir Darzininkyste. – 2009. – Vol. 28. – No1. – Pp. 55-63.
230. Szajdek, A. Bioactive compounds and healthpromoting properties of berry fruits: a review / A. Szajdek, E.J. Borowska // Plant Foods Hum Nutr. – 2008. – No 63. – Pp. 147–156.
231. Zheng, Jie. Effects of latitude and weather conditions on contents of sugars, fruit acids, and ascorbic acid in black currant (Ribes nigrum L.) juice / Jie Zheng, Baoru Yang, Saska Toumasjukka, Shiyl Ou, Heikki Kalio // J. Agr. and Food Chem. – 2009. –Vol. 57. – No 7. – Pp. 2977-2987.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Общий вид коллекции красной смородины в учебно-опытном саду СПбГАУ.



ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Начало цветения сорта Нива (01.05.2019 г.).



ПРИЛОЖЕНИЕ В – Массовое созревание сорта Нива (07.07.2019 г.).



ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Массовое созревание сорта Ася (09.07.2019 г.)



ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Массовое созревание сорта Вика (11.07.2019 г.)



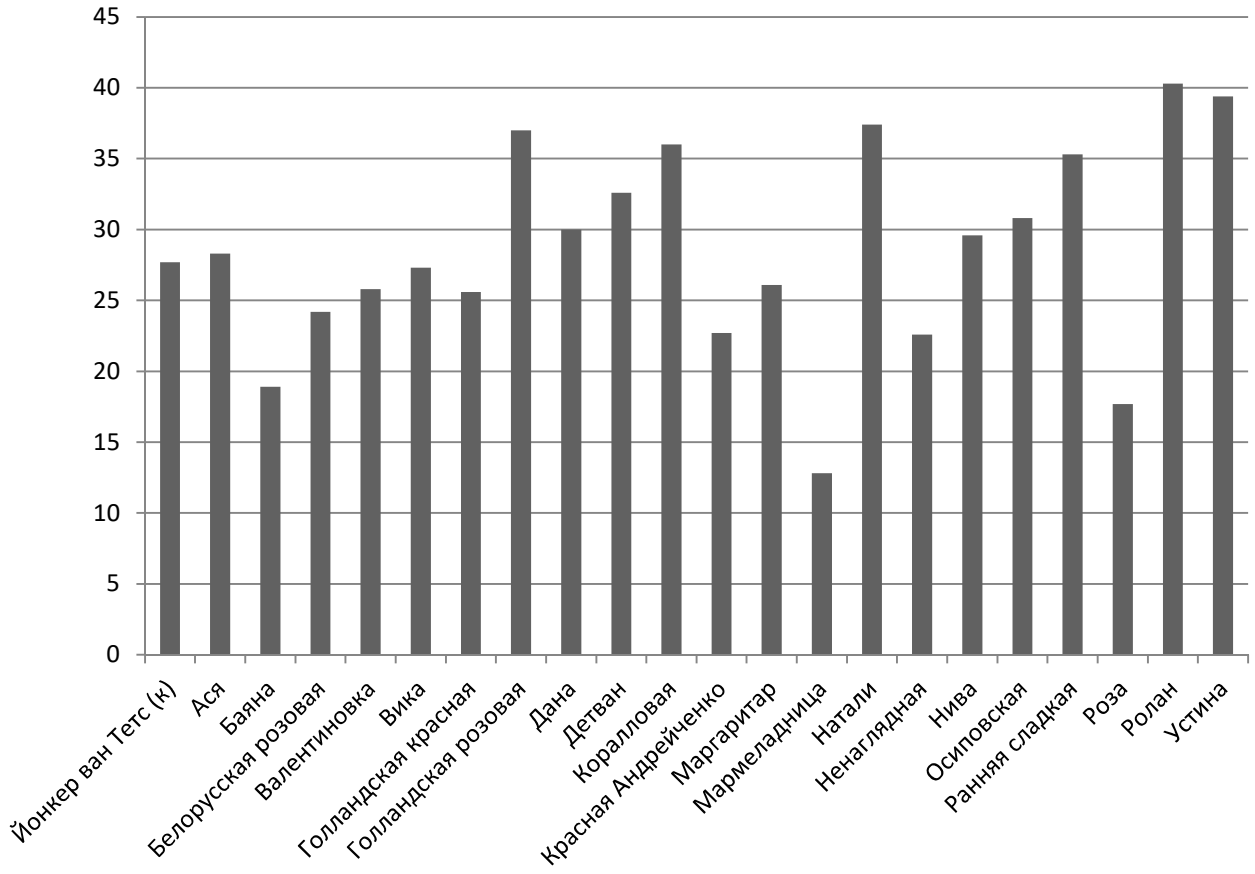
ПРИЛОЖЕНИЕ Е – Массовое созревание сарта Баяна (22.07.2019 г.)



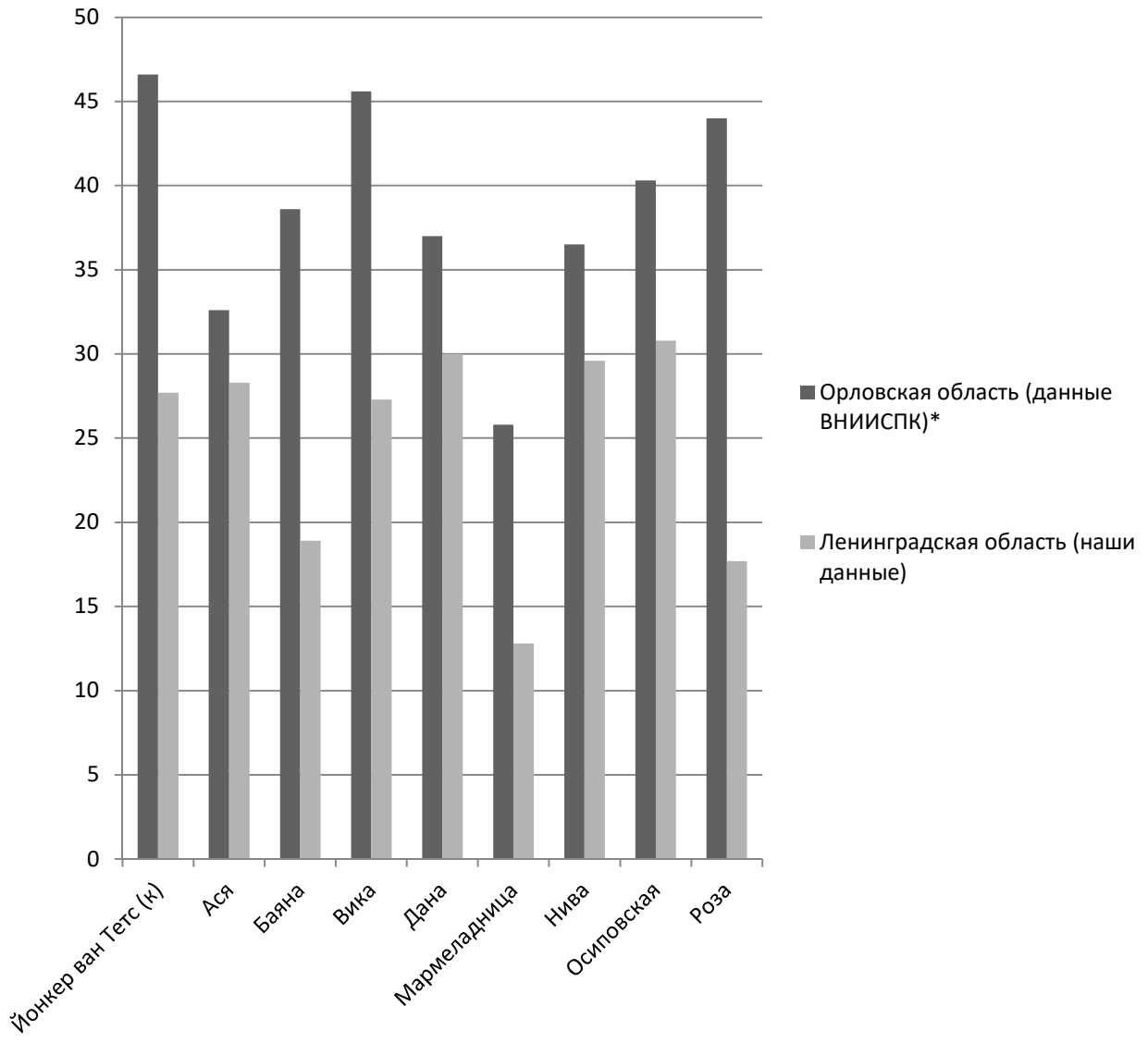
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Исследования по оценке самоплодности сортов красной смородины



ПРИЛОЖЕНИЕ И – Самоплодность сортов красной смородины (среднее за 3 года), %



ПРИЛОЖЕНИЕ К – Самоплодность некоторых сортов красной смородины в Орловской (* по Голяева, Петров, 2006) и Ленинградской области, %



ПРИЛОЖЕНИЕ Л – Продуктивность сортов красной смородины (2019-2020 гг.)

Сорт	Продуктивность, кг/куст		
	2019 г.	2020 г.	среднее за 2 года
Йонкер ван Тетс	0,92	1,28	1,10
Ася	1,10	1,58	1,34
Баяна	1,53	1,70	1,62
Белорусская розовая	0,98	1,24	1,11
Валентиновка	1,55	2,68	2,16
Вика	1,40	1,82	1,61
Голландская красная	1,35	1,70	1,53
Голландская розовая	1,20	1,57	1,39
Дана	1,86	2,90	2,38
Детван	2,95	4,12	3,54
Коралловая	0,80	1,26	1,03
Красная Андрейченко	1,47	2,94	2,21
Маргаритар	1,60	2,36	1,98
Мармеладница	1,65	2,20	1,93
Натали	2,08	2,90	2,49
Ненаглядная	1,80	2,76	2,28
Нива	0,77	1,10	0,94
Осиповская	1,05	1,26	1,16
Ранняя сладкая	1,30	1,66	1,48
Роза	0,64	0,80	0,72
Ролан	1,10	1,65	1,38
Устина	1,05	1,60	1,33
$НСР_{05}$	0,33	0,51	-

ПРИЛОЖЕНИЕ М – Укореняемость и биометрические показатели укоренившихся зеленых черенков красной смородины (2017-2018 гг.)

Сорт	Укореняемость, %	Длина корневой системы, см	Объем корневой системы, $см^3$
Йонкер ван Тетс (к)	90,0	10,6±1,35	1,8±0,22
Ася	90,2	9,4±1,14	1,9±0,35
Баяна	93,7	13,8±1,76	3,1±0,37
Валентиновка	81,6	8,8±1,17	1,5±0,23
Голландская красная	93,4	14,4±1,28	2,8±0,17
Голландская розовая	72,8	9,9±0,47	2,8±0,13
Дана	92,8	11,0±0,70	2,4±0,26
Детван	97,3	10,1±0,72	2,0±0,20
Маргаритар	56,4	6,1±1,31	0,8±0,30
Мармеладница	95,1	12,7±0,53	2,7±0,24
Натали	97,0	13,3±0,99	2,8±0,24
Ненаглядная	82,2	12,7±1,36	2,9±0,31
Осиповская	85,0	10,7±0,96	2,3±0,24
Ролан	83,6	9,2±1,66	2,3±0,40
Роте Шпетлезе	49,2	5,2±1,66	0,5±0,12
Устина	88,9	8,7±1,23	1,1±0,24

Утверждаю:

Директор центра практического
обучения СПбГАУ
_____ В.А. Чкалов
«20» мая 2019 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
ГОЛОД ТАТЬЯНЫ АНДРЕЕВНЫ

В 2014-2015 гг. в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета произведена закладка 27 сортов красной смородины различного эколого-географического происхождения, в том числе 17 сортов отечественной селекции (Асора, Ася, Баяна, Валентиновка, Вика, Дана, Красная Андрейченко, Мармеладница, Натали, Ненаглядная, Нива, Осиповская, Ранняя сладкая, Роза, Сахарная, Устина, Циральт) и 10 сортов зарубежной селекции (Белорусская розовая, Голландская красная, Голландская розовая, Детван, Йонкер ван Тетс, Коралловая, Красная Виксне, Маргаритар, Ролан, Татран). Большинство сортов ранее не выращивались в Северо-Западном регионе России.

Коллекционные насаждения красной смородины будут использоваться для хозяйственно-биологической оценки и технологичности размножения в научных и производственных целях.

Заведующая опытным садом
учебно-опытного поля СПбГАУ,
кандидат сельскохозяйственных наук Снежко И.А. Снежко

Подпись Чкалова В.А.
Снежко И.А.
заверяю
Специалист отд. кадров Новикова М.В.
20 мая 2019 г.