

**ПАМИРСКИЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. АКАДЕМИКА Х. Ю. ЮСУФБЕКОВА
ХОРОГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М. НАЗАРШОЕВА**

На правах рукописи



УДК: 582.717.1:634.721/.724

ББК: 581.1+42.358 (2 тадж.)

А-90.

АСМАТБЕКОВА ФАРЗИНА ЯКУБАЛИШОЕВНА

**РОД *RUBUS L.* И ЕГО СОРТА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПАМИРА:
БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ И
ИНТРОДУКЦИЯ**

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.01- Ботаника

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
Наврузшоев Довутшо.

Хорог – 2025

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ.....	5
----------------------	----------

ГЛАВА 1. Состояние изученности вопроса (Обзор литературы)

1.1. Происхождение и развитие возделывания культуры малины.....	14
1.2. Первые опыты по культуре малины в районах Западного Памира.....	16
1.3. Биоэкологические особенности малины.....	18
1.4. Способы размножения.....	24
1.5. Агробиологические приёмы возделывания малины.....	26

ГЛАВА 2. Условия, объекты и методы исследования

2.1. Особенности природно-климатических условий районов Западного Памира	28
2.1.1. Особенности климат регионов Западного Памира.....	29
2.1.2. Особенности почвенного покрова.....	31
2.2. Условия, объекты и методы исследования	33
2.3. Методы исследования.....	35
2.3.1. Маршрутно-экспедиционное исследование. Методы фенологических наблюдений.....	35

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПАМИРА

3.1. Наиболее распространённые районы выращивания интродуцированной малины в зависимости от высотных поясов Западного Памира и Дарваза.....	40
3.2. Морфологические особенности разных частей кустов малины.....	43
3.2.1 Характеристика побегов малины.....	43
3.2.2 Характеристика листьев малины.....	48
3.2.3 Характеристика цветков малины.....	52

3.2.4 Характеристика ягод малины.....	54
3.2.5 Характеристика габитуса кустов малины.....	57
3.2.6 Крупноплодность малины.....	60
3.2.7 Прочность крепления ягод.....	64
3.2.8 Дегустационная оценка малины.....	67
3.2.9 Осыпаемость ягод малины.....	69
3.3 Биологические особенности изученных сортов малины.....	71
3.3.1 Характеристика изученных сортов малины.....	71
3.3.2 Факторы, влияющие на прохождение фенологических фаз малины.....	80
3.3.3 Прохождение фенологических фаз малины.....	82
3.3.4 Побегообразовательная способность малины.....	87
3.4 Физиологические особенности малины в условиях Западного Памир.....	94
3.4.1 Изучение зимостойкости малины.....	94
3.5 Биохимические особенности.....	98
3.5.1 Содержания аскорбиновой кислоты в ягодах малины.....	98

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ МАЛИНЫ

4.1. Биология малины в связи с размножением, морфология корневой системы.....	101
4.2. Основные используемые способы вегетативного размножения малины.....	102
4.2.1. Размножения зелёными черенками	103
4.2.2. Размножение корневыми отпрысками.....	105
4.2.3. Размножение сортов малины делением куста.....	106
4.2.4. Размножение корневыми черенками.....	106

4.3. Особенности выращивания малины в условиях Западного Памира.....	108
4.3.1. Срок и схема посадки.....	108
4.3.2. Выбор саженцев.....	111
4.3.3. Внесение системы удобрения в зависимости от фазы развития растений малины.....	114
4.3.4. Мульчирование и его влияние на растения малины.....	117
ГЛАВА 5. ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	120
ВЫВОДЫ	124
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИЯ	125
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	126
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ	140
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	143

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях Западного Памира из-за горного территориального расположения и климатических условий население не всегда может своевременно быть обеспеченным ягодной культурой.

Малина обыкновенная (*Rubus idaeus*), представитель рода *Rubus*, обладает уникальными свойствами, которые делают её одним из наиболее популярных кустарников семейства розовых (*Rosaceae Juss*). Её ягоды богаты витаминами и питательными веществами, что делает их полезными для питания. Малина имеет широкое применение в фармакологии, ягодоводстве и декоративном оформлении, а также в пищевых промышленности [1, 5, 6, 9, 10, 11].

Малина является одной из самых ценных ягодных культур в нашей стране, включая Горно-Бадахшанскую автономную область. Она ценится за свою скороплодность, долговечность, высокую продуктивность, отличные вкусовые качества плодов и широкий спектр созревания, что делает ее популярной среди потребителей [13, 18, 20].

На всей территории Таджикистана, в частности в ГБАО за исключением Мургабского района малину можно возделывать. Малина достаточно быстро приспосабливается к местным условиям. В условиях Западного Памира малина является культурой, у которой не изучены её интродукция, история происхождения, ареал распространения, биоэкологические, физиологические, морфологические и биохимические особенности. Поэтому тщательное изучение её интродукции в условиях Западного Памира является актуальным.

Все сорта и виды малины: Новость Кузьмина (*Rubus idaeus* Novost Kuzmina, ремонтантная Бильярда (*Rubus idaeus* Bilyard), Блестящая (*Rubus idaeus* Blestyashchaya), Беглянка (*Rubus idaeus* Beglyank), Ранний Сюрприз (*Rubus idaeus* Rannyj Syurpriz) и Чёрная малина (*Rubus occidentalis*) одинаково адаптируются в условиях Западного Памира. Малина может быть

высокорентабельной культурой при соблюдении технологии выращивания. Спрос на малину как на мировом, так и на внутреннем рынке, остается высоким и постоянно растет [22, 46]. В рыночных условиях Западного Памира малина стоит дорого и приобрести её достаточно сложно.

В условиях Западного Памира непахотнопригодные земли очень много по сравнению с пахотнопригодной, возделывание культуры малины на этих землях очень эффективно, так как другие сельскохозяйственные культуры невозможно возделывать на таких землях. Пахотные земли представлены небольшими участками, где в основном выращиваются злаковые культуры, бобовые, картофель и овощи. Поэтому плодовые и ягодные культуры, в том числе и малину, можно выращивать на любых не пригодных для пахотных землях. Благодаря способности малины легко размножаться корневыми отпрысками, делением куста, зелёными и корневыми черенками, отводками и семенами, её можно выращивать на маленьких непахотных участках, которые не подходят для посева или посадки других сельскохозяйственных культур.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы. Специальные работы по изучению сортов малины на территории Западного Памира и в целом Горно-Бадахшанской Автономной области не проводились. В работах И.И. Ивановой [34] и других исследователей отмечается, что малина в Средней Азии преимущественно выращивается в предгорных зонах с умеренным климатом. В советский период (с 1940-х гг.) началось активное внедрение ремонтантных сортов, завезённых, в частности, А. В. Гурским из г. Ош [20].

На сегодняшний день агротехника и адаптация малины в условиях Западного Памира остаются практически не изученными. Проблема возделывания малины в специфических условиях Западного Памира (горный климат, резкие перепады температур, особенности почвенного состава) представляет собой научную новизну. Данное исследование будет первым, направленным на изучение этой культуры.

Проблема относится к малоизученным, что определяет её научную и практическую значимость для развития сельского хозяйства горных регионов. Результаты исследования позволят разработать научно-обоснованные рекомендации по внедрению новых перспективных и урожайных сортов малины в агросистемы Западного Памира.

Связь исследования с программами (проектами) научной тематикой. Исследования проводились с 2006-2022 гг. в соответствии с планами научно-исследовательских работ лаборатории высокогорного плодового Памирского биологического института им. Х. Юсуфбекова (ПБИ) НАНТ по темам: «Особенности сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, разработка технологий и их размножение», 2006-2010 гг. (ГР № 0105 ТД 265), «Оценка биоразнообразия плодовых, ягодных и орехоплодных культур и их диких сородичей», 2011-2015 гг. (ГР № 01 02 ТД 917), «Устойчивое управление растительными ресурсами Западного Памира» 2016-2020 гг. (ГР № 011TG 00753), «Сохранение и пополнение коллекции плодово-ягодных культур и выращивание посадочного материала для интенсификации садоводства» 2021-2025 гг. (ГР № 0121 TG 1262).

Темы исследования входят в приоритетные научные направления, отражённые в Постановлениях Правительства Республики Таджикистан "Об утверждении Перечня приоритетных направлений научных исследований в Республики Таджикистан на 2011-2020 гг.", "Программа инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2020 гг.", Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 марта 2010 г. под № 167 "Об изучении, охране и устойчивом использовании биологического разнообразия, генофонда растений и животных, биологических ресурсов". Постановление Правительства Республики Таджикистан (№ 1445, от 31 января 2020 г.) об объявлении 2020-2040 гг. "Двадцатилетием изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования".

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования. Изучение биологических, экологических, морфологических и физиолого-биохимических особенностей перспективных сортов малины, а также разработка методов выращивания этого растения в условиях Западного Памира.

Задачи исследования:

- выявление адаптационная способность интродуцированных сортов малины в горных условиях;
- выявление мест распространения зарослей малины по районам Западного Памира;
- изучение морфологических, физиолого-биохимических и экологических особенностей малины в условиях регион;
- разработка эффективного способа вегетативного размножения малины;
- разработка технология выращивания малины в условиях ПБС и плодопитомника Варцушдашта Памирского биологического института НАНТ.

Объект исследования. Объектом исследования служили 6 сортов малины: *Новость Кузьмина* (*Rubus idaeus Novost Kuzmina*, ремонтантная *Бильярда* (*Rubus idaeus 'Bilyard*), *Блестящая* (*Rubus idaeus 'Blestyashchaya*), *Беглянка* (*Rubus idaeus 'Beglyank*), *Ранний Сюрприз* (*Rubus idaeus 'Rannyj Syurpriz*) и *Чёрная малина* (*Rubus occidentalis*).

Предмет исследования. Изучение биологических, экологических, морфологических, физиолого-биохимических особенностей малины и её размножение в условиях Западного Памира.

Научная новизна исследования. В условиях Западного Памира были проведены следующие исследования: Изучены адаптационные способности различных сортов малины, что позволило выделить сорта, наиболее подходящие для устойчивого роста в данной местности. Осуществлены исследования морфологических и биохимических

характеристик малины, включая ключевые признаки, влияющие на её устойчивость в условиях региона. Впервые была проведена систематическая работа по исследованию истории культивирования малины в исследуемом районе. Определены наиболее распространённые и благоприятные районы Западного Памира для выращивания малины с учётом экологических факторов, влияющих на развитие культуры. Рассмотрены различные методы размножения малины, а также выявлены наиболее эффективные способы её выращивания в специфических климатических и почвенных условиях региона. Определены точные фенологические фазы развития малины, включая сроки цветения и созревания плодов, что способствует более точному планированию сельскохозяйственного процесса. Выявлены особенности внешнего вида кустов у исследуемых сортов малины, что позволяет улучшить агрономическую практику и селекцию. Проведена работа по идентификации перспективных сортов малины, способных выдерживать низкие температуры и адаптироваться к специфическим климатическим условиям региона. Разработаны оптимальные методы вегетативного размножения и агротехнические приёмы для выращивания малины, учитывающие климатические особенности Западного Памира. Выделены 4 сорта малины, обладающих потенциалом для успешного использования в садоводстве ГБАО, с учётом их адаптации и зимостойкости.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования.

В рамках исследования были детально изучены морфологические, биологические и экологические характеристики малины, а также её химический состав её плодов (содержание витамин С). Эти данные дают глубокое понимание особенностей роста и развития малины в условиях Западного Памира, что является основой для дальнейших агрономических рекомендаций. На основе исследований были отобраны сорта малины, которые наилучшим образом подходят для выращивания в условиях Западного Памира.

Разработаны рекомендации по вегетативному размножению малины, включая оптимальные сроки и способы, такие как черенкование и другие способы, которые позволяют эффективно распространять растения. Это помогает сельхозпроизводителям получать здоровые и крепкие саженцы для создания плантаций и ягодников. Важным аспектом исследования является оценка зимостойкости и способности малины образовывать побеги, что особенно важно для успешного выращивания малины в условиях низких температур и зимних заморозков Западного Памира.

На основе полученных данных о зимостойкости и адаптационных способностях разработаны научно обоснованные рекомендации по выбору перспективных сортов малины для создания плантаций и ягодников в условиях Западного Памира. Это позволяет повысить урожайность и обеспечить стабильность производства малины в регионе. Полученные результаты позволяют рекомендовать наиболее адаптированные сорта для выращивания в различных высотных поясах с учётом изменений климатических условий по мере увеличения высоты. Кроме того, данные исследования создают основу для внедрения эффективных методов размножения и агротехнических приёмов, обеспечивающих успешное сельскохозяйственное производство малины в специфических условиях Западного Памира.

Положения, выносимые на защиту:

- Установлены, адаптационные способности интродуцированных сортов малины.
- Выявлены районы, в которых малины имеют наибольшую распространенности.
- Определены биологическая, морфологическая, физиолого-биохимическая характеристика малины, произрастающей в условиях Западного Памира.
- Установлены экологические факторы, влияющие на рост, развитие и продуктивности сортов малины.

➤ Выявление оптимальные способы размножения малины и сроки их проведения.

➤ Изучены особенности выращивания малины в условиях Западного Памира.

Степень достоверности результатов. Научная достоверность полученных результатов обеспечивалась продолжительным периодом исследований (12 лет), что позволило проследить многолетнюю динамику изучаемых показателей, а также многократной повторностью экспериментов, обеспечивающей репрезентативность данных. Для получения объективных результатов использовались апробированные методики: количественное определение содержания витамина С в ягодах малины проводилось методом йодометрического титрования [128], фенологические наблюдения осуществлялись согласно методике Е.Н. Седова и др., [93], а статистическая обработка данных выполнялась по методу Б.А. Доспехова [23].

Применение комплексной методологии, объединяющей биологические, экологические, морфометрические и физиолого-биохимические исследования, позволило осуществить всесторонний анализ объекта и гарантировать надежность экспериментальных данных. Применённая методология обеспечила высокую точность измерений, статистическую значимость результатов, объективность интерпретации данных и научную обоснованность выводов, что соответствует современным стандартам агробиологических исследований. Полученные результаты, включая рекомендации по выбору сортов малины с учётом зимостойкости и побегообразовательной способности, обладают практической ценностью для регионального садоводства и вносят вклад в развитие агрономической науки.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 03.02.01- ботаника; Пункт 1. Теоретические проблемы происхождения и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп

растений и растительных сообществ; Пункт 2. Строение растительных организмов, их рост и развитие, основы жизнедеятельности, приспособление к условиям окружающей среды и совместному существованию; Пункт 4. Теоретические и прикладные проблемы географического распространения растительных организмов, особенности современного и прошлого распространения видов растений и флор, районирование и картографирование растительности как одного из возобновляемых ресурсов. Пункт 5. Взаимоотношения со средой произрастания видов, экологических групп, жизненных форм и сообществ растений, индикация состояния окружающей среды с помощью растений. Пункт 11. Разработка основ интродукции, акклиматизации и введения растений в культуру, а также основы индикации и мониторинга природной среды и растительного покрова.

Личный вклад соискателя учёной степени в исследования. Личный вклад соискателя состоит в разработке программы исследований согласно поставленным задачам работы, в выборе объектов и методов, в проведении полевых и лабораторных исследований, в обработке и интерпретации полученных результатов, в их сопоставлении с литературными данными, в подготовке рукописи диссертации, апробации полученных результатов. В работу включены материалы исследований, в которых автор принимала непосредственное участие и являлась автором и соавтором работ, опубликованных по их результатам.

Апробация и реализация результатов диссертации. Материалы диссертации докладывались на расширенных заседаниях Ученого совета ПБИ им. акад. Х. Ю. Юсуфбекова НАНТ (2006-2022 гг.), на ежегодных технических советах лаборатории высокогорного плодоводства института, на заседаниях профессорско-преподавательского состава, научных семинарах кафедры общей биологии, факультета биологии Хорогского государственного университета (ХоГУ) им. М. Назаршоева (2006-2022 гг.) на ежегодно научно - практической конференции преподавателей, молодых

ученых, PhD докторантов, магистрантов (2016-2020 гг.); а также в работах Международной научно-практической конференции: «Памир: Актуальные проблемы и научно-техническое развитие» (Хорог, 2013); VI-ой Международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия» (Душанбе, 2015); Республиканской научной конференции: «Состояние биологических ресурсов горных регионов, в связи с изменениями климата» (Душанбе, 2016); Республиканской научной конференции «Биологическое разнообразие растений, животных и генетические ресурсы Горного Бадахшана» (Душанбе, 2017); VIII-ой Международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия» (Душанбе, 2019); Международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане» (Душанбе, 2022); Материалы республиканской научной конференции «Биологическое разнообразие растений, животных и генетические ресурсы Горного Бадахшана», (Хорог, 2023); Материалы X-ой Международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия» (Душанбе, 2023 г); Международной научно-практической конференции: «Прошлое, настоящее состояние и перспективы развития овощеводства, картофелеводства и виноградарства Таджикистана» (Душанбе, 2024); Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы развития экспериментальной биологии в Таджикистане (Душанбе, 2024).

Публикация по теме диссертации. Основные результаты диссертации нашли отражение в 18 научных статьях, в том числе в 8 статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК-ом при Президенте Республики Таджикистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пять глав, заключения, рекомендации, библиографического списка использованных источников, который включает 149 наименования. Полный объём работы составляет 143 страницы, и включает 25 таблицы и 20 рисунок.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Происхождение и развитие возделывания культуры малины

Согласно археологическим данным, история культивирования малины уходит корнями в глубокую древность: семена этого растения были найдены при раскопках поселений эпохи каменного и бронзового веков. Кроме того, древнеримский ученый Плиний Старший, живший в I веке н. э., упоминает о дикой малине, произраставшей на горе Ида в Средней Азии, и дал ей название *Rubus Idaeus* [11, 12]. Позднее, в XVIII веке, шведский натуралист Карл Линней, основываясь на трудах Плиния, присвоил малине латинское ботаническое название *Rubus* [22, 32, 71].

Первое письменное указание о малине оставил древнегреческий учёный Катон (Marcus Porcius Cato Major, III в. до н. э.), автор трактата «О земледелии». Существует легенда о том, почему ягоды малины имеют красный цвет. Согласно древнегреческому мифу, нимфа Ида, стремясь успокоить младенца Юпитера, сорвала ягоды малины. При этом она поранила свою грудь колючками растения, и её кровь окрасила белые ягоды в красный цвет. Этот миф объясняет, почему ягоды малины имеют красный оттенок [73, 114, 132, 139].

Развитие культуры малины связано с внедрением в культуру диких видов – европейской красной малины (*R.idaeus.subsp.vulgatus* Arrhen.) и американской щетинистой малины (*R.idaeus.subsb.strigosus* Mchx). В происхождении культурных сортов в основном участвовало 3 вида: Малина красная - *Rubus idaeus* L., Малина чёрная или Ежевика - *Rubus occidentalis* L. и Малина пурпуровая - *Rubus neglectus* Peck. Последняя является естественным межвидовым гибридом от спонтанного скрещивания чёрной и американской щетинистой малины [16, 131, 141]. Кусты малины могут быть выращены в различных климатических условиях, что делает их широко

распространенными. Важным фактом является то, что малина имеет высокую способность к самоопылению, что облегчает её размножение. Однако, культурные сорта малины также часто размножаются с помощью черенков или делением куста для сохранения сортовых характеристик [66, 97, 125].

Малина относится к семейству Розовых (*Rosaceae* Juss), роду *Rubus* L, подроду Малина (*Idaeobatus* Focke). Виды рода *Rubus* распространены от равнин до высокогорий практически всего земного шара, обладают очень широкими адаптивными возможностями, устойчивы к антропогенному воздействию, культивируются, искусственно и спонтанно гибридизируют, распространяются вегетативным размножением. Видовой состав рода насчитывает до 400 - 500 видов, распределенных по 16 подродам, из которых наиболее богаты видами *Eubatus* Focke (или Ежевика) и *Idaeobatus* Focke (или Малина). Точное количество видов дискуссионно [13, 39, 61, 134].

Малина обыкновенная широко используется как в свежем, так и в замороженном виде. Кроме того, её плоды находят применение в медицинских целях. Согласно народной практике, листья малины используются в народной медицине. Основываясь на этих наблюдениях, в официальной медицине были разработаны различные сиропы и потогонные сборы, основным компонентом которых является малина обыкновенная [82, 94, 108]. Выращивание малины предоставляет фермерам и садоводам хорошие перспективы. Спрос на эту ягоду стабилен, а цены на неё остаются привлекательными. В Таджикистане, например, населения ожидают высоких цен на малину, расширяя площади под её культивирование.

Аналогичные тенденции наблюдаются и в других регионах, где производители рассчитывают на стабильный спрос и выгодные цены на свою продукцию [8, 28, 78, 111, 126]. При правильной организации процесса выращивания, ухода за растениями, использовании современных технологий и высококачественного посадочного материала, выращивание малины может приносить значительную прибыль [24, 27, 31, 124].

По мнению В.Г. Минаева [72] большинство ягод производится в странах Западной Европы, примерно 40%, а также в России, Белоруссии, Украине и других бывших странах СССР, где доля составляет чуть менее 40%. США и Канада производят около 10% малины, в то время как Новая Зеландия, Австралия, Аргентина и Чили производят всего 1.5%. Все перечисленные государства, за исключением России, активно экспортируют ягоды этой культуры [96, 109, 129]. В России основное производство малины сосредоточено в личных подсобных хозяйствах. В таких регионах, как Сибирь, Урал, Поволжье, Центральный и Волго-Вятский федеральные округа, производственные насаждения малины занимают около 30 тысяч гектаров. При этом доля личных подсобных хозяйств в этих районах постоянно растёт [58, 62, 104].

В Таджикистане малина на больших площадях распространена в Гиссарском, Хатлонском, Бободжон Гафуровском и районах Горно-Бадахшанской автономной области. Общая площадь садов малины в Таджикистане занимают более 1000 га, средняя урожайность в 1 год составляет более 1.5 тыс. тонн.

1.2. Первые опыты по культуре малины в районах Западного Памира

Малина - ягодная культура, которую можно встретить во всех районах Западного Памира. В Горно-Бадахшанской автономной области малина произрастает от Дарвазского, Ванчского, Шугнанского, Рушанского, Рошткалинского районов до г. Хорога.

В таблице 1.2.1 указаны такие данные, как год и место завоза сорта, количество высеянных семян (в граммах) и процент приживаемости, что является важным показателем для оценки того, как эти сорта адаптируются к местным условиям. Приведенные данные в таблицы 1.2.1- показывают, что сорт *Remontantnaya Billiarda* был привезён в 1940 году из города Ош (Киргизская ССР) [20].

Таблица 1.2.1. - Адаптированность интродуцированных сортов малины в Памирском ботаническом саду (2320 м над ур. моря)

Сорта и виды малины	Год и место, откуда был завезён сорт	Количество высеянных семян, г	Приживаемость, %
<i>Remontantnaya billiard</i>	1940 г. из г. Ош	2	85-95%
<i>Rubus idaeus</i>	24.11.1976 г. из г. Ташкент	1	80-90%
<i>Rubus caucasius</i>	24.11.1976 г. из г. Ташкент	1	0%
<i>Rubus bushii.</i>	13.11.1978 г. из г. Архангельск	1	0%
<i>Rubus Occidentalis</i>	1983 г. из г. Архангельск	1	85-95%
<i>Rubus Parviflorus</i>	1983 г. из г. Архангельск	1	70-80%
<i>Rubus Cocburniacus</i>	1983 г. из г. Фрунзе	Саженьцы	0%
<i>Nowost Kuzmina</i>	1984 г. из г. Куйбышев	0.2	85-95%
<i>Raniy Syurpiz</i>	1984 г. из г. Куйбышев	0.2	85-95%

Количество высеянных семян составило 2 грамма, а уровень приживаемости варьируется от 85% до 95%. Эти показатели свидетельствуют о высокой адаптивности сорта к новым климатическим условиям. Сорт *Rubus idaeus* был привезён из Ташкента (Узбекская ССР) 24 ноября 1976 года. Количество высеянных семян составило 1 грамм, а приживаемость колеблется от 80% до 90%. Этот сорт малины является классическим представителем вида *Rubus idaeus* и продемонстрировал хорошую приживаемость, что свидетельствует о его способности успешно развиваться в различных климатических условиях. Это делает его подходящим для массового распространения в разных регионах [20].

Сорт *Rubus caucasius* был привезён из Ташкента 24 ноября 1976 года. Количество высеянных семян составило 1 грамм, однако приживаемость сорта составила 0%.

Сорт *Rubus bushii*, привезённый из Архангельска в 1978 году, не приживалось (0%). Сорт *Rubus occidentalis*, привезённый из Архангельска в 1983 году, показал высокие результаты приживаемости (85-95%). Это свидетельствует о удовлетворительной степени адаптивности сорта и его способности успешно развиваться в разных условиях. Такой результат делает сорт перспективным для дальнейшего выращивания [20].

Сорт *Rubus cockburnianus*, завезённый в виде саженцев из г. Фрунзе (ныне Бишкек), полностью не прижился (0%). Это может свидетельствовать как о наличии строгих экологических требований у данного вида, так и о возможных проблемах с качеством посадочного материала.

В то же время сорта *Novost Kuzmina* и *Rauniy Syurpiz*, поступившие из г. Куйбышева (ныне Самара) в виде семян в небольшом объёме (по 0,2 г), показали высокие показатели приживаемости — 85–95%. Это указывает на высокую жизнеспособность и хорошую адаптацию данных сортов к новым условиям, что делает их перспективными для дальнейшего культивирования и включения в программы интродукции.

Сорта *Remontantnaya Billiarda,s*, *Novost Kuzmina* и *Rauniy Syurpiz* имели высокие показатели приживаемости (85–95%), что свидетельствует об их успешной адаптации к условиям выращивания и высокой потенциальности к дальнейшему использованию в интродукционных программах.

Сорта, поступившие из Архангельска и Куйбышева, в целом имели хорошую приживаемость, что может свидетельствовать о более высокой степени их экологической совместимости с условиями региона выращивания, приближенными к их исходным зонам произрастания.

1.3. Биоэкологические особенности малины

Малина — это многолетнее растение, виды рода *Rubus* обитают практически по всему миру, от низменностей до горных районов, проявляя широкие адаптивные способности к различным условиям среды. Малина активно культивируется как пищевое и декоративное растение, обладая способностью к искусственному и спонтанному скрещиванию, а также

гибридизации. Основным методом её размножения является вегетативное, что способствует сохранению генетической структуры растений. Вегетативное размножение малины осуществляется различными способами, включая корневые отпрыски, черенкование и отводки. Корневые отпрыски формируются из придаточных почек на корнях и являются наиболее распространённым способом размножения [7, 19, 99, 122].

Малина отличается от других кустарниковых ягодных культур своим характером роста и плодоношения. Ранее её относили к полукустарникам, но сейчас это определение применяется только к растениям, у которых верхняя часть побегов отмирает зимой [105, 110, 147]. Малина характеризуется многолетней корневой системой, в то время как её надземная часть проходит двухлетний цикл развития. Весной из корня появляются новые побеги, которые в первый год дают урожай и к зиме отмирают. На следующий год новые побеги продолжают цикл, с аналогичным плодоношением и отмиранием к зиме. Таким образом, надземные побеги малины существуют два года: первый год — для роста и плодоношения, второй — для повторного плодоношения перед отмиранием [20, 74, 127]. В процессе формирования побегов малины происходит их удлинение и утолщение, что обусловлено не только активностью верхушечной меристемы, но и интеркалярным ростом. Под защитными чешуями верхушечной почки закладываются дополнительные боковые почки. Из наиболее развитой верхушечной почки формируются плодовые веточки, а из остальных — розетки листьев или менее развитые плодовые веточки [35, 47, 106, 123, 138].

В процессе роста побегов малины происходит их удлинение и утолщение, что обусловлено активностью верхушечной меристемы и интеркалярным ростом. В узлах средней части побегов, где рост замедляется, формируется наибольшее количество придаточных почек. При повреждении верхушечной части побегов из этих почек могут развиваться 2–3 боковых побега (латерала) с соцветиями и плодами. Некоторые сорта малины обладают способностью ежегодно образовывать дополнительные латералы

из придаточных почек, что свидетельствует о их повышенной продуктивности и способности к регенерации. Способность растений образовывать придаточные почки определяется генетикой и может быть повлиять на окружающей средой [38, 56, 63].

В первый год жизни однолетние побеги малины, такие как побеги замещения и корневые отпрыски, активно растут в длину и толщину. В зависимости от сорта и условий выращивания, их высота может достигать 1,5–2 метров и более. Рост этих побегов в течение вегетационного сезона неоднороден: в начале лета наблюдается медленный рост, который ускоряется с наступлением тепла, обычно в июне, и к концу сезона постепенно замедляется, перед полным прекращением роста [69, 96, 101, 113]. Если малина выращивается на ягодную продукцию, то сильнее побеги растут в июне, до начала массового созревания ягод. После образования 16–17 междоузлий рост нижней части останавливается и побег растёт верхушкой [115]. Побег перестаёт утолщаться и расти в длину. К этому времени на побеге образуется 40–45 листьев. Если посадки загущенные, то нижние листья быстро осыпаются к середине лета [48, 70, 109].

По мнению Г.Д. Александрова и другие [1, 21, 34, 67, 106] на побегах малины обычно формируются 2–3 почки, из которых в следующем году развиваются одна или две побегов. Листья на побегах появляются неравномерно, с наиболее крупными в средней части. Нижние листья часто желтеют и опадают из-за затенения. Продолжительность жизни листьев на разных частях побега составляет от 50 до 130 дней. Осенью, обычно после первых заморозков, листья опадают. В пазухах листьев формируются 2–3 почки; у некоторых сортов может быть только одна. Эти почки обычно прорастают в следующем году. Однако у ремонтантных сортов малины некоторые из этих почек начинают развиваться уже в первый год жизни побега, преимущественно в его верхней части.

Малина обладает обоеполыми цветками, способными к самоопылению. Цветки собраны в кистевидные соцветия различной

плотности, что влияет на последовательность их цветения и созревания ягод на одном растении. Сначала распускаются верхние соцветия с верхними бутонами, затем последовательно раскрываются следующие по стеблю. Этот порядок цветения способствует ступенчатому созреванию урожая, что является эволюционно обусловленной адаптацией к изменчивой среде [41, 51, 64, 77, 95]. Цветки состоят из одного околоцветника: пять зелёных чашелистиков образуют чашечку, а пять лепестков, преимущественно белых - венчик. В центре находится большое число пестиков, окружённых многочисленными тычинками [76, 116].

Плод малины представляет собой многокостянку, состоящую из нескольких десятков сросшихся костянок, окружающих белое плодоложе. Количество костянок в одном плоде может достигать 76, в зависимости от сорта. Созревшие ягоды легко отделяются от плодоложа и имеют разнообразную окраску - от золотисто-жёлтого до рубиново-красного цвета [49, 75, 116, 142].

Подземная часть растения малины многолетняя, состоит из корневища и многочисленных придаточных корней. Корневая система стержневого типа характерна для сеянцев, у вегетативно размножаемых растений - мочковатая, либо смешанная [35, 59, 117]. Корневая система малины преимущественно располагается в верхнем слое почвы на глубине 30–40 см, что делает растение особенно зависимым от регулярного поступления влаги и питательных веществ. На плодородных лёгких почвах корни могут проникать до 90 см в глубину. На тяжёлых и малоплодородных грунтах, особенно при наличии плотного подстилающего слоя, основная масса корней сосредоточена в верхнем слое на глубине 15–25 см. Хорошо развитая корневая система способствует ежегодному формированию мощной надземной части, что положительно сказывается на урожайности. Однако с возрастом куста, в результате обособления корневых отпрысков и старения основного корня (корневища), корневая система может ослабевать [21, 42, 65, 68].

Корневая система малины способна распространяться горизонтально на расстояние до 2–3 метров, однако основная масса корней сосредоточена в прикустовой зоне, в радиусе 50–70 см от центра куста. В течение вегетационного сезона наблюдаются две фазы активного роста корней:

1. Первая фаза: начинается ранней весной и продолжается до начала интенсивного роста побегов.
2. Вторая фаза: наступает после плодоношения и длится до наступления морозов. Эти периоды роста корней соответствуют различным физиологическим потребностям растения в течение года [35, 60, 81, 128].

Из почек малины развиваются зачатки побегов, которые характеризуются замедленным ростом. К осени они не достигают поверхности почвы, оставаясь в земле в виде этиолированных проростков высотой 4–8 см, с небольшими листочками чешуйками [25, 30, 43, 79]. Весной на корнях образуются новые почки, часть из них вскоре прорастает. Не проросшие до июля почки обычно погибают [34, 40].

Наибольшее количество боковых почек образуется в узлах средней части побегов, когда их рост замедляется. При повреждении верхней части побегов из этих боковых почек начинают развиваться 2-3 сторонних побега с цветами и плодами [29, 36, 83]. Малина предпочитает лёгкие, плодородные почвы с уровнем pH от 5.7 до 6.5. Оптимальными являются серые оподзоленные, чернозёмные, дерново-подзолистые и бурозёмные почвы средней плотности с легкосуглинистым или супесчаным составом.

Для повышения урожайности важно не только правильно выбрать почву, но и подобрать подходящий сорт малины, учитывая климатические условия вашего региона. Правильный уход за растениями, включая регулярное рыхление почвы, подкормки, борьбу с сорняками и своевременный полив, также способствует увеличению урожайности [37, 44, 75].

Малина предпочитает умеренный температурный режим, оптимальный для её роста и развития составляет от +15 °С до +25 °С.

В этих условиях растение активно растёт, образует новые побеги и цветы, что способствует обильному урожаю. При температуре ниже +8 °С вегетация прекращается, а при +6 °С стебли становятся хрупкими и ломкими.

Соблюдение этих температурных условий способствует здоровому развитию малины и высокому качеству плодов [44, 112]. Важно также обеспечить растениям необходимое количество тепла во время цветения и плодоношения для формирования качественного урожая. В период покоя малины (осенью и зимой) большинство сортов ожидает низкие температуры, около 0-5°С, чтобы обеспечить правильное формирование почек и подготовить растения к новому вегетационному периоду. До начала цветения сортов раннего срока созревания требуется сумма активных температур выше 10°С 585...600°С, для сортов среднего срока – 655...670°С и поздних – 675...700°С [92, 93, 100, 101]. Во время весенних заморозков цветки практически не повреждаются, но при возвращении холодов и заморозков подмерзают верхушки однолетних побегов, а иногда бутоны и цветки [102,118,136]. Для созревания ягод для ранних сортов необходима сумма активных температур 1750°С, поздних - около 17-1840°С. Сумма температур выше 10°С для созревания ранних сортов должна составлять 1235°С, поздних - 1400°С.

По мнению И.В.Казакова и др. [48, 50, 84] при промерзании почвы корневая система малины не может компенсировать потерю воды, что приводит к обезвоживанию и гибели тканей. Оптимальная среднесуточная температура для роста и развития малины составляет 18–24 °С. Повышенные температуры в период вегетации могут негативно сказываться на функционировании листового аппарата, вызывая подсушивание растений; однако они способствуют ускорению созревания ягод и улучшению их биохимического состава.

Выращивание ремонтантной малины как однолетней культуры, при которой надземная часть скашивается перед зимой, устраняет проблему зимостойкости стеблей. Кроме того, удаление надземной части после плодоношения помогает избавиться от основных болезней и вредителей без применения пестицидов [55, 85, 98, 107].

Ранние морозы осенью также могут привести к повреждению корней, даже при более высоких температурах. Для защиты корневой системы от морозов рекомендуется укрытие почвы слоем мульчи или сухой травой, чтобы сохранить тепло и предотвратить замерзание корней [52, 75, 133].

Плоды малины обыкновенной обладают богатым и разнообразным биохимическим составом, включающим различные органические соединения. Основными компонентами являются углеводы, среди которых моносахариды (глюкоза и фруктоза), а также олиго- и полисахариды. Кроме того, малина содержит белки, жиры, витамины (особенно витамин С), стеролы, а также макро- и микроэлементы. Особое внимание стоит уделить высокому содержанию клетчатки, салициловой кислоты и ионов железа, что делает малину полезной при простудных заболеваниях и поддерживает общий иммунитет организма [53, 87].

Малина является рекордсменом по содержанию витамина С (после шиповника, чёрной смородины, облепихи), так же содержит много витаминов группы Е, В, А [54, 89, 130].

1.4. Способы размножения

В естественных условиях малина размножается как семенами, так и корневыми отпрысками. Однако в сельском хозяйстве предпочтение отдается вегетативному размножению, поскольку при семенном размножении возможны изменения генетической структуры растений. Вегетативные методы, такие как использование корневых отпрысков, черенков или деление куста, обеспечивают сохранение сортовых характеристик и позволяют получать растения с заданными качествами [45, 57].

При вегетативном размножении малины используют участки стеблей или корней для выращивания новых растений. Это может быть черенкование, деление куста или разделение корневых отпрысков [88, 100].

Корневые черенки. Корневые черенки представляют собой части корней с боковыми ответвлениями, способные к самостоятельному росту. Для успешного размножения малины корневыми черенками рекомендуется соблюдать следующие параметры: толщина боковых корешков: не менее 2 мм, а предпочтительно 5 мм, а длина черенков: 10–15 см с сохранением 1–2 почек. В Великобритании метод размножения малины корневыми черенками широко применяется благодаря своей эффективности и положительным результатам. По данным Е.И. Ярославцева [142], лучшие результаты получаются при посадке заготовленных с осени корневых черенков, длиной 6–10 см, толщиной более 2 мм с почками и без них. Приживаемость зависит от толщины, так как чем толще черенок, тем он богаче питательными веществами [91, 121].

Зелёные черенки. Для эффективного получения зелёных черенков малины рекомендуется проводить заготовку в пасмурные летние дни. Зеленые черенки представляют собой молодые корневые отростки с несколькими листьями. Процедура заготовки включает следующие этапы: Срезка черенков: с помощью ножа или секатора делают срез на глубину 4–5 см ниже уровня почвы. Длина каждого черенка должна составлять 7–10 см и содержать 2–4 почки. Угол среза рекомендуется делать 45 градусов. Подготовка черенков: На каждом черенке выполняют продольные надрезы длиной 2–3 см, расположенные на расстоянии 3–4 мм друг от друга. Обработка стимулятором роста: Для ускорения укоренения черенки рекомендуется замочить на 10–12 часов в растворе стимулятора корнеобразования, например, «Корневина». Согласно инструкции, Корневин активизирует рост корневой системы и способствует образованию придаточных корней, что ускоряет приживаемость растений. После обработки черенки высаживают в подготовленный грунт, обеспечивая

регулярный полив и поддерживая оптимальные условия для укоренения [92, 135].

1.5. Агробιοлогические приёмы возделывания малины

К агробιοлогическим приёмам возделывания малины относятся предпосадочное рыхление почвы, установка схемы посадки, выбор саженцев, внесение системы удобрений, прополка, мульчирование, установка шпалер, обрезка, полив и т. д.

Схема посадки является одним из основных элементов технологии выращивания малины. Загущенные посадки приводят к острой конкуренции между побегами за свет, питательные вещества в почве и воду. Это может нарушить процессы метаболизма растений и сделать их более подверженными заражениям вредителями и болезням. Поэтому при использовании рядовых посадок чаще всего применяют схемы с междурядьем 1.5-2 м и расстоянием между растениями в ряду 0.3-0.5 м.

Важно создать оптимальные условия для каждого растения, чтобы они могли получать достаточно света, питательных веществ и воды для здорового роста и развития. Умеренное разрастание малины позволяет ей лучше развиваться и обеспечивает удобство при уходе и сборе ягод [100, 103].⁵¹

Система удобрения малины, как и других ягодных культур, состоит из основного, предпосадочного внесения удобрений и подкормок. В зависимости от способа подготовки почвы и севооборота, система удобрения малины может меняться [137]. Подготовку почвы под посадку малины, как правило, начинают проводить за год. Е.И. Ярославцев [139] рекомендует за 2-3 года. По рекомендациям А.Г. Волузнева [17], при низком содержании элементов питания в почве необходимо в качестве подкормок вносить азотные удобрения из расчёта 60, фосфорные – 60-90 и калийные – 60-90 кг д.в./га, если почва достаточно окультуренная, то вносить только азотные – 60 кг д.в./га, а фосфорные и калийные удобрения - через год. Причём

фосфорные и калийные удобрения следует вносить осенью, а азотные - только ранней весной [137].

Мульчирование является важным аспектом растениеводства, которое может принести значительные выгоды. Одним из преимуществ мульчирования является сохранение почвы от переувлажнения, снижение роста сорняков, сохранение плодородия и увеличение урожайности.

В случае, когда используется солома, опилки или кора в качестве мульчи в саду, необходимо учитывать, что эти материалы могут связывать азот из почвы в процессе разложения. Из-за этого азот становится менее доступным для растений, что может привести к недостатку этого важного элемента питания. Поэтому рекомендуется увеличить дозу азотных удобрений или подкормок для компенсации потерь и обеспечения достаточного уровня азота для растений [140]. Факт, что нитратный азот накапливается на почве с использованием мульчи в два раза меньше, чем при обычном парении, означает, что растения могут столкнуться с дефицитом азота, если не будет предпринята соответствующая корректирующая мера [8].

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Особенности природно-климатических условий

районов Западного Памира

Памирский регион расположен в горной местности на юго-востоке республики. Эта область характеризуется высокой горизонтальной и вертикальной изменчивостью рельефа, присутствием высоких пиков и узких ущелий. Памирский регион богат биоразнообразием и уникальной флорой и фауной, что делает его одним из самых интересных исследовательских объектов. Его территория в основном представлена горами, существуют постоянно заснеженные вершины, ледники, холодные и сухие высокогорные пустыни. Эти природные особенности делают Памир уникальным и живописным регионом с высокими горами и разнообразными экосистемами. ГБАО занимает 64200 кв. км площади, что составляет около половины территории Республики. В областном центре г. Хороге разность в уровнях между долинами и вершинами соседних хребтов достигает 2,5-3,5 км О.Е. Агаханянц [2], указывает что это вызывает резкое отличие почвенно-климатических условий. 93 % территории области занимают горы, непригодные для выращивания сельскохозяйственных культур.

По данным наблюдений, проведённых в регионе, условия Западного Памира можно охарактеризовать как благоприятные для развития горного садоводства: умеренный климат в сочетании с засушливостью создают особые агроклиматические возможности. Поэтому в настоящей работе делается основной упор на этот регион. Здесь можно обнаружить уникальные возможности для садоводства в горах, благодаря особенностям климата и местности. Западный Памир представляют собой уникальную область, способствующую развитию горного садоводства и изучению флоры этого региона. Западный Памир характеризуется высокой солнечной радиацией, значительными амплитудами температур между днём и ночью, низкой влажностью воздуха и малым количеством осадков. Эти особенности при

соответствующей агротехнике могут способствовать развитию горного садоводства.

2.1.1. Особенности климата регионов Западного Памира

Рельеф и природные факторы Памира, такие как аридность, интенсивное ультрафиолетовое излучение, ледники, озёра и реки, а также высокогорные ландшафты, оказывают значительное влияние на климатические условия в этом регионе. Климатический фон на Памире обусловлен множеством факторов, таких как географическое положение, рельеф, высота над уровнем моря, ветровые направления и другие природные особенности.

В таблице 2.1.1.1. представлены средние месячные температуры воздуха (в °C) за период 2018–2022 годов по основным метеорологическим станциям Западного Памира, расположенным на различных высотах от 1600 до 3100 метров над уровнем моря.

Таблица 2.1.1.1. - Средняя температура воздуха за 2018-2022 гг.

Месяцы	Метеостанции и их высота над ур. м., м				
	Дарваз, 1600	Хорог, 2080	Ишкашим, 2425	Шугнан, 2560	Рушан, 3100
Январь	-6.5	-6.6	-8.3	-11.6	-17.6
Февраль	-4.6	-2.4	-5.2	-10.7	-16.3
Март	-3.8	0.8	0.6	-4.2	-10.8
Апрель	11.5	6.5	7.5	0.5	-10.8
Май	16.7	13.6	12.7	5.5	5.7
Июнь	20.5	17.9	16.5	9.8	9.3
Июль	24.5	21.3	19.1	13.2	12,1
Август	25.6	17.0	15.3	12.8	11.8
Сентябрь	20.0	17.0	25.3	7.3	7.3
Октябрь	12.2	10.0	8.6	0.2	0.1
Ноябрь	5.2	2.7	1.2	1.3	7.7
Декабрь	-2.9	-2.6	-5.2	-7.9	-15.2
Среднее	12.8	9.8	6.9	0.5	-2.2

Из данных таблицы 2.1.1.1. видно, что температура воздуха снижается с увеличением высоты. Так, самая высокая среднегодовая температура наблюдается на станции Дарваз (1600 м) +12,8 °C, а на самой высокой

станции Рушан (3100 м), температура значительно ниже (отрицательные значения в зимние месяцы и около нуля летом). В зимние месяцы (январь–февраль) температуры на всех станциях отрицательные, причём на высоте 3100 м (Рушан) достигают минимальных значений до $-17,6^{\circ}\text{C}$ в январе. Летом (июль–август) температура повышается, максимумы достигают $+25,6^{\circ}\text{C}$ на станции Дарваз (табл.2.1.1.1).

В таблице 2.1.1.2. показано среднемесячные и годовые количество осадков в районах Западного Памира, где ясно показано, что лето характеризуется минимальным количеством осадков, однако относительная влажность воздуха может колебаться.

Таблица 2.1.1.2.- Месячное количество осадков (в среднем, мм) за 2018-2022 гг.

Месяцы	Метеостанции и их высота над ур. м., м				
	Дарваз, 1600	Хорог, 2080	Ишкашим, 2425	Шугнан, 2560	Рушан, 3100
Январь	26	33	3	11	14
Февраль	27	34	8	10	19
Март	35	42	10	22	25
Апрель	37	45	16	25	30
Май	19	27	24	14	28
Июнь	6	11	2	3	12
Июль	1	4	0	0	5
Август	0	0	0	0	4
Сентябрь	0	2	0	1	3
Октябрь	8	13	1	4	8
Ноябрь	15	21	5	5	12
Декабрь	19	25	7	8	17
Среднее	16.1	21.4	6.3	8.5	14.7

Кроме того, в таблице 2.1.1.2 указано количество осадков (в среднем) в различных местах, где произрастают ягодные культуры: в городе Хороге – 21,4 мм, в Рушане – 14,7 мм, в Шугнанае – 8.5 мм и в Ишкашиме – 6.3 мм. Наблюдается увеличение количества осадков на Западном Памире, от Дарвазского района до юго-западной части Бадахшана.

В январе средняя температура падает до $-10, \dots -16^{\circ}\text{C}$, а на высотах свыше 4000 метров она может достигать -20°C .

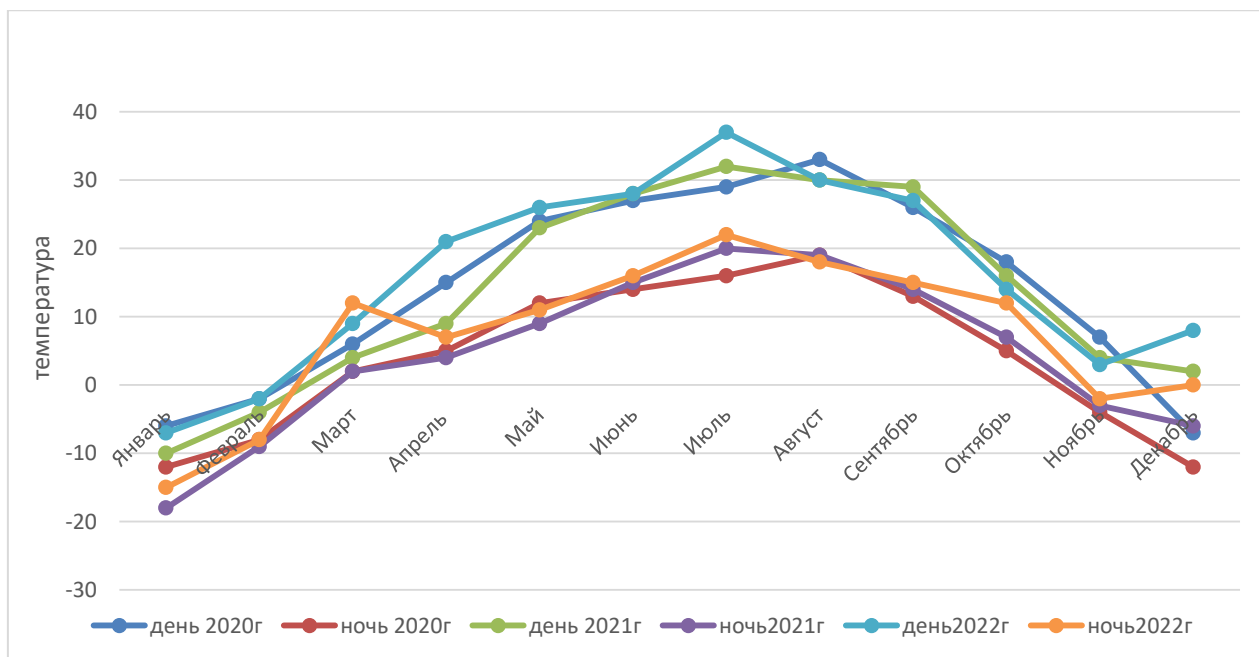


Рисунок 2.1.1.1. - Ежемесячные среднесуточные метеорологические данные Хорогской метеостанции (за 2020-2022 гг.)

Как показано из рисунок 2.1.1.1, наиболее тёплый месяц и год исследования является месяц июль 2022 г., когда температура воздуха спустилось до $+33^{\circ}\text{C}$ а самый холодный январь месяц 2021 г., когда температура воздуха составляло -9°C .

2.1.2 Особенности почвенного покрова

Почвенный покров районов Западного Памира характеризуется высокой степенью не изученности, и исследования в этой области начались относительно недавно, в 50-х годах прошлого века. По данным ученых, почвы этого региона находятся на стадии развития. Типология памирских почв, используемая в работе, основана на данных предшествующих исследований [2, 3]. Согласно этим данным, можно говорить о том, что почвы Западного Памира ещё нуждаются в дальнейшем изучении и классификации.

К настоящему времени в районах Западного Памира описана 2 типа автоморфных почв: 1. Светло-коричневые автоморфные почвы на Западном Памире распространены на высотах 2000-3500 м. 2. Занговые автоморфные почвы в данном регионе встречаются на высотах 3400-4700 м.

Сложный рельеф и большие колебания высот в районах Западного Памира приводят к значительным различиям в типах почв, что приводит к их общей неразвитости, наличию скелетных включений и упрощенному вертикально-поясному распределению. Согласно исследованиям [2,3] можно выделить закономерность в распределении почв от низовьев долин к их верховьям: здесь можно наблюдать светло-каштановые, каштановые и горно-луговые выщелоченные почвы

В зависимости от уровня влажности на Западном Памире различаются два типа почв: аморфные и гидроморфные. Аморфные почвы на Западном Памире формируются в условиях постоянного дефицита влаги и высоких температур, при этом поддерживается растительность, способная выживать в жестких условиях. Эти почвы обычно характеризуются низким содержанием органического вещества и минеральной плодородностью из-за недостатка влаги, что затрудняет разложение органических остатков и переработку питательных веществ. Серые пустынные почвы и полынные пустыни обнаруживаются на относительно низких высотах до 1600-1800 м над уровнем моря. Они обычно содержат небольшое количество гумуса (до 2.6%) и характеризуются низкой плодородностью из-за ограниченного поступления питательных веществ [3].

Коричневая горная почва на высотах до 2800 м характеризуется высоким содержанием минеральных веществ и органического вещества, что обеспечивает ей плодородие. Однако на высотах 2800-4500 м почвы уже содержат меньше органического вещества и имеют недостаточное количество минеральных веществ, что делает их менее плодородными. Почвы высокогорной области степных и пустынных лугов на высотах 2800-4500 м обычно имеют низкую плодородность из-за разреженного растительного покрова и небольшого количества органического вещества, что затрудняет земледелие и сельское хозяйство. На высоте от 1500 до 3000 м встречаются серовато-белые почвы, характерные для данного региона. Они обычно имеют особые свойства, адаптированные к климатическим условиям

этой зоны. На высотах от 3000 до 4500 м чаще встречаются пустынные и равнинные почвы, отличающиеся от низкогорных. При этом по мере приближения к высотам от 3400 до 4800 м почвенный слой уменьшается, что также влияет на формирование типов почв. Серозёмы, характеризующиеся содержанием серы, обычно распространены на высотах от 1500 до 3500 м. Лугово-пустынные высокогорные почвы встречаются на высотах от 3400 до 4500 м и приспособлены к экстремальным условиям данной высотной зоны. Отмечаются также лугово-степные почвы, но их области распространения ограничены определенными участками, не оказывая существенного влияния на общую почвенную структуру региона.

2.2. Условия, объекты и методы исследования

Исследования проводились с 2006 по 2022 гг., в соответствии с планом научно-исследовательских работ лаборатории высокогорного плодоводства Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАНТ по темам: «Особенности сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, разработка технологий и их размножение» 2006-2010 гг. (ГР № 0105 ТД 265), «Оценка биоразнообразия плодовых, ягодных и орехоплодных культур и их диких сородичей» 2011-2015 гг., (ГР № 0102 ТД 917), «Устойчивое управление растительными ресурсами Западного Памира» 2016-2020 гг. (ГР № 011 TG 00753)", «Сохранение и пополнение коллекции плодово-ягодных культур и выращивание посадочного материала для интенсификации садоводства» 2021-2025 гг. (ГР № 0121 TG 1262), а также путём сбора материалов при маршрутно-экспедиционных исследованиях.

Исследования проводились в условиях Западного Памира на высоте 2100 м над ур. м. в стационаре Варцушдашт Памирского биологического Института и на высоте 2320 м над ур. м. в Памирском ботаническом саду. Посадочный материал малины был высажен на опытном участке весной 2019 года согласно схеме 2,0 × 0,7 м, в соответствии с действующими нормативными требованиями и стандартами. При организации посадки были

предварительно учтены все технологические приемы, направленные на обеспечение оптимальных условий для приживаемости и последующего роста растений.

Для выявления районы произрастания ягодники малины проведены многочисленные экспедиционные маршруты по районам Западного Памира и Дарваза, начиная от Дарваза до Ванча, Рушана, Ишкашима, Рошткаля, Шугнана и г. Хорога. Обследованиям подвергались все ягодники малины, культурные сорта в приусадебных участках. Изучались характеристики малины, включая фенологию, рост и развитие растения, историю происхождения, его зимостойкость, способность к формированию побегов, морфологические особенности, методы размножения и некоторые аспекты выращивания данного растения. Биологические особенности малины в горных условиях Памира изучались согласно следующим методикам:

«Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» ВНИИС г. Мичуринска, 1973, 1980 гг. «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (под общей редакцией академика РАСХН Е.Н.Седова и д.с.-х.н. Т.П.Огольцовой) ВНИИГ и СПК г. Орла (1999) [89, 90, 91, 92]. Для проведения механических анализов плодов и измерения толщины однолетних приростов использовали инструменты - штангенциркуль и электронные весы. Для статистической обработки морфометрических данных (размер листьев, ягод и цветков малины) применялись методы дисперсионного анализа и вычисления средних величин, изложенные в трудах Б. А. Доспехова [23]. Средние значения признаков (например, длина и ширина листьев, масса и диаметр ягод, размеры цветков) рассчитывались по формуле средней арифметической:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

где:

- $\bar{X}$ - среднее значение (длины или ширины),

- $\sum Xi$ - сумма всех измеренных значений,
- n — количество измерений (повторов).

Это позволяет учесть естественную изменчивость, минимизировать погрешности и обеспечить достоверность и объективность результатов исследования.

2.3. Методы исследования

2.3.1. Маршрутно-экспедиционное исследование. Методы фенологических наблюдений

Фенологические наблюдения за сортами малины проводились в соответствии с методическими рекомендациями, изложенными Е. Н. Седовым и Т.П. Огольцовой [90]. Учет вёлся за основными фазами онтогенеза в течение вегетационного периода: распускание почек, начало роста побегов, появление бутонов, начало цветения, массовое цветение, окончание цветения, формирование и созревание плодов, окончание вегетации. Наблюдения проводились регулярно, не менее 2–3 раз в неделю. Для каждого сорта фиксировались календарные сроки наступления фаз и их продолжительность. Полученные данные позволили сопоставить особенности роста и развития сортов в условиях Западного Памира. Фиксация начала наблюдений осуществлялась путём установки индивидуальных этикеток на каждом учтённом кусте малины.

Габитус растений оценивался в соответствии с методическими рекомендациями, изложенными в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [90]. Под габитусом понимается совокупность внешних морфологических признаков растения, включающая: направление роста побегов (прямостоячее, раскидистое, полураскидистое, стелющееся), высоту побегов, диаметр кустов, степень разветвлённости. Оценка габитуса проводилась визуально, с использованием словесных характеристик и балльной системы (в диапазоне от 1 до 9 баллов, где 1 - слабо выраженный признак, 9 - сильно выраженный). Описание

проводилось в фазу конец роста побегов растений, когда все основные морфологические признаки сформированы.

Полученные данные позволили дать сравнительную характеристику сортов малины по структуре и форме куста, что имеет важное значение для агротехники, урожайности и механизации ухода.

Побегообразовательная способность малины оценивалась в соответствии с положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [90]. Для этого в фазу активного роста побегов проводили учёт количества корневых отпрысков и побегов замещения на каждом кусте. Учет вёлся на учётных растениях (не менее 10 кустов в повторности), по которым рассчитывали средние значения. Одновременно оценивались ремонтантность сортов, то есть способность к плодоношению на побегах текущего года.

Осыпаемость ягод оценивали в фазу биологической спелости. Сортам присваивалась характеристика: осыпаемость слабая, средняя или сильная — по количеству осыпавшихся ягод с куста в сравнении с общим числом созревших плодов и оценивалось по баллам. Оценка степени осыпаемости ягод проводилась по балльной шкале, что является общепринятой практикой в ботанических и агротехнических исследованиях. Использовалась пятибалльная шкала, согласно которой: 1 балл соответствовал сильной осыпаемости, 3 балла средней, 5 баллов слабой или практически отсутствующей осыпаемости.

Прочность сцепления костянок оценивалась визуально и при помощи лёгкого надавливания на ягоду. Учитывали, сохраняет ли ягода форму, не рассыпается ли на отдельные костянки при сборе и транспортировке. Признак важен для оценки транспортабельности и качества плодов.

Масса плодов определялась путём взвешивания 100 ягод в фазу полной биологической спелости. Для повышения точности проводили 3–5

повторностей. По полученным данным рассчитывали среднюю массу одной ягоды, что позволяет охарактеризовать крупноплодность сорта.

Дегустационная оценка плодов проводилась в свежем виде по 5-балльной шкале, с учётом внешнего вида, вкуса, аромата, консистенции и сочности мякоти. В дегустации участвовали не менее 5–7 человек. Итоговая оценка выводилась как средняя арифметическая баллов, выставленных членами комиссии. Согласно методике, сорта с дегустационной оценкой не ниже 4,0 балла считаются пригодными для потребления в свежем виде и переработки.

Оценка зимостойкости сортов малины проводилась в соответствии с положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [90]. Метод основан на визуальной оценке степени повреждения надземных частей растений после окончания зимнего периода. Учет проводился ранней весной, до начала сокодвижения. Оценивались следующие параметры: повреждение побегов (кора, камбий, сердцевина), наличие подмерзаний или отмирания побегов, количество и жизнеспособность почек, восстановительная способность растения.

Степень повреждения оценивалась по балльной шкале от 1 до 5:

- 1 балл — отсутствуют повреждения;
- 2 балла — слабые повреждения (до 10% побегов);
- 3 балла — средние повреждения (до 30% побегов, сохраняется восстановлен);
- 4 балла — сильные повреждения (от 30 до 50% побегов);
- 5 баллов — растения сильно повреждены или полностью погибли.

Полученные данные позволили оценить адаптивность сортов к условиям экстремальных зим и выявить наиболее устойчивые формы для использования в селекции и производстве.

Способы размножения малины. Изучали следующие способы размножения: черенкование, корневые черенки, деление куста, отводки, корневые отпрыски и семенное размножение. Эти методы предоставляют

возможность выращивать новые растения для расширения малиновых участков «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [92].

Определение витамин С. Биохимические исследования проводили в лаборатории химии Хорогского государственного университета им. М.Назаршоева. При определении количественного состава витамина С (аскорбиновой кислоты) в ягодах малины использован йодометрический метод определения аскорбиновой кислоты является классическим аналитическим методом, широко используемым в химическом анализе. Количественное определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) в ягодах малины проводилось с использованием йодометрического титрования, основанного на восстановительных свойствах аскорбиновой кислоты. Суть метода заключается в том, что аскорбиновая кислота восстанавливает молекулярный йод до иодид-ионов, при этом сама окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты. Избыток йода фиксируется с помощью крахмального индикатора, образующего устойчивое синее окрашивание.

Для проведения анализа готовили:

- 1% раствор крахмала (индикатор),
- 0,001 н. раствор йода в присутствии йодида калия,
- раствор аскорбиновой кислоты (для калибровки, при необходимости),
- исследуемый водный экстракт из ягод малины, полученный путём их гомогенизации и последующей фильтрации.

Объём 10 мл фильтрата помещали в коническую колбу, добавляли 2–3 капли раствора крахмала и титровали раствором йода до появления стабильного синего окрашивания, сохраняющегося не менее 30 секунд. Расход титранта фиксировали и пересчитывали содержание аскорбиновой кислоты в миллиграммах на 100 г сырого вещества по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot 100}{m}$$

где:

X — содержание витамина С в мг на 100 г сырья,

V_1 — объём раствора йода, израсходованный на титрование основной пробы, мл,

V_2 — объём раствора йода, израсходованный на титрование контрольного опыта, мл,

T — титр раствора йода по аскорбиновой кислоте (мг в 1 мл йода),

m — масса навески ягоды, взятая для анализа, в граммах.

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПАМИРА

3.1. Наиболее распространённые районы выращивания интродуцированной малины в зависимости от высотных поясов Западного Памира и Дарваза

Результаты многолетних экспедиционных исследований установлено, что на территории Горно-Бадахшанскую автономную область малина в культурном виде широко распространена во всех районах, за исключением Мургабского района и самых высокогорных поясов. Начиная с Дарвазского района в сёлах Вишхарв, Кальаи-Хумб, Ёгед, Кеврон, Даштак, Рузвай, Хумби Вари, малина встречается на приусадебных участках местного населения.

В Ванджском районе выращивание крупноплодной малины также является распространённой практикой. В кишлаках Човидон, Гишхун, Рохарв, Техарв и Гармчашма на высотах от 1600 до 2300 м над ур. м. успешно выращивается красный крупноплодный сорт малины (табл. 3.1.1). Красный крупноплодный сорт малины (*Rubus idaeus* L.) отличается крупными плодами красного цвета и высоким содержанием полезных веществ. Этот сорт малины имеет высокую популярность среди потребителей благодаря своему вкусу и питательным свойствам. Местные жители Ванджского района активно выращивают красный крупноплодный сорт малины на своих участках, принимая во внимание особенности климата и почвы данного района. Выращивание малины в этом районе является одним из важных источников дохода для местного населения.

Красноплодная малина этого района даёт высокий урожай до 2 кг с куста, который местными жителями реализуется на рынке. Следует отметить, что в этом районе благоприятных температурных условий наступают на две недели раньше, чем в г. Хороге, что способствует ускоренному созреванию

ягод малины и обеспечивает более высокий урожай по сравнению с другими районами Горно-Бадахшанской автономной области.

В таблице 3.1.1. представлена сведения о разнообразии видов, места произрастания и высоты местопроизрастания этого растения. Следует отметить, что виды малины, которые выращивают в указанных населённых пунктах, включают красную и чёрную малину. Указанная высота над уровнем моря в этих районах укладывается в диапазон от 1200 до 3100 м. Верхние высотные пояса часто подвержены более суровым погодным условиям (сильные ветра, снегопады и низкие температуры), что ограничивает рост видов и сортов малины.

Таблица 3.1.1. - Наиболее распространённые районы выращивания малины на разных высотных поясах.

Место выращивания малины	Вид малины	Высотные пояса (нижние и верхние) высота над ур м.
Дарвазский район - Вишхарв, Калъаи-Хумб, Ёгед, Кеврон, Даштак, Рузвай, Хумби Вари	красная крупноплодная	1200-1500
Ванджский район - Човидон, Гишхун, Рохарв, Техарв, Гармчашма	красная крупноплодная	1600-2300
Рушанский район - Вомар, Баррушан, Хуф, Пастхуф, Дерзуд	красная крупноплодная	1900-3100
Шугнанский район – Поршинёв - Барчид и Пашор, Сучан - Питоб и Сангов Дарморахт – Пиш и Нишусп	красная, жёлтоплодная	2000-2500
Рошткалинский район -Хабост, Парзудж	красная, среднеплодная	2300-2800
Ишкашимский район- Андароб	красная, мелкоплодная	2200-2400
г. Хорог	красная, чёрная, средне-плодная и крупноплодная	2000-2100

В таблицы 3.1.1. показано, что в Дарвазском районе основной культурой в садах местного населения является красноплодная малина.

Местные жители этого района удовлетворены результатами выращивания малины, как полезной и вкусной ягоды, которую можно собирать и продавать на рынке, получая прибыль. Они отмечают, что сбор

малины трудоёмок, но реализация происходит быстро благодаря её популярности (табл. 3.1.1).

В Рушанском районе результаты исследования показали, что заросли малины больше всего распространены на территории таких кишлаках Вомар, Баррушан, Хуф, Пастхуф и Дерзуд, отличающиеся красными, крупноплодными плодами и произрастают в низких и верхних высотных поясах на высоте от 1900 до 3100 м над ур. м. Здесь выращивают красноплодную малину, обладающую высокой урожайностью до 1.5 кг с куста. Наступление благоприятных температур для развития малины в данном районе начинается на одну неделю раньше, чем в г. Хороге. Соответственно созревание плодов также здесь отмечается на 7-10 дней раньше.

В Шугнанском районе, на высоте от 2000 до 2500 м над ур. м., малина произрастает в садах местных жителей, от кишлаках Чохкандез до Навообода. В Шугнанском районе, в сёлах Поршинёвского джамоата - Барчид, Пашор, и в Сучанского джамоата - Питоб и Сангов, на высотах от 2000 до 2500 м над уровнем моря, культивируются красноплодные и жёлтоплодные формы малины (*Rubus idaeus* L.). Наибольшая плотность насаждений малины отмечается в кишлаках Барчид и Пашор. В кишлаке Барчид влажность почвы составляет 8-10%, что способствует хорошему росту малины, так как это растение требует больше количество влаги. Каждый год жители кишлака Барчид получают более 100 кг урожая малины из своих садов, реализуют её на местных рынках. В Сучанском джамоате Шугнанского района наиболее благоприятные условия для роста малины наблюдаются в кишлаках Сангов и Питоб. Это связано с оптимальными показателями влажности (8-10%) почвы и кислотностью почвы (pH=5.2-6.5), что обеспечивает хороший уровень питательности и поддерживает здоровье растений. Такие условия способствуют активному росту и развитию малины в указанных местах.

В Рошткалинском районе, на высотах от 2300 до 2800 м над ур. м., можно обнаружить культурную малину от кишлаках Хабост до Сежда. В кишлаках Хидорчев и Риджист наиболее распространена красноплодная малина. В Ишкашимском районе, на высотах от 2200 до 2400 м над ур. м., малина также широко разведена в культуре, особенно в кишлаках Андароба и Рина.

В условиях Западного Памира красноплодная малина преобладает, в то время как *Rubus occidentalis* (чёрная малина) и малина с ягодами, похожими на ежевику, процветают в культуре на территории Памирского ботанического сада. В г. Хороге встречается красная и чёрная средне- и крупноплодная малина на высоте от 2000 до 2100 м над ур. м. Эти данные позволяют сельскохозяйственным предприятиям и фермерам выбирать подходящие высотные пояса для выращивания определённых видов и сортов малины в зависимости от их биологических особенностей и условий произрастания, таких как климат, высота над уровнем моря и тип почвы (табл. 3.1.1).

Таким образом в районах Западного Памира на различных высотах и разнообразных экологических условиях выращивают разнообразных видов и сортов малины.

3.2. Морфологические особенности разных частей кустов малины

3.2.1. Характеристика побегов малины

В первый год жизни однолетние побеги малины активно растут в толщину и длину благодаря наличию питательных веществ в почве и благоприятным условиям для роста. Их высота может достигать от 1.5 до 2.5 м и более в зависимости от сорта малины и ухода за растениями. Рост побегов ускоряется с наступлением теплой погоды, когда увеличивается интенсивность фотосинтеза, что способствует образованию новых клеток и увеличению размеров побегов. Наиболее интенсивный рост побегов наблюдается в июне, когда условия для фотосинтеза наиболее благоприятны, а температура и влажность воздуха и почвы подходят для активного развития

растений. Однако к концу вегетации, когда наступает осень и снижается солнечная активность, рост побегов постепенно замедляется и в конечном итоге полностью останавливается [145].

Рост однолетних побегов малины начинается при благоприятных температурах и длится 70-75 дней. У ремонтантных сортов малины рост побегов прекращается после цветения.

В результате трёхлетних наблюдений (2020–2022 гг.) установлены сроки начала и окончания роста однолетних побегов, их длина в начале вегетации, средняя высота к окончанию вегетационного периода и продолжительность роста побегов у интродуцированных сортов и видов малины.

Начало роста побегов варьировало в зависимости от погодных условий года и биологических особенностей сортов. В среднем, вегетация начиналась в третьей декаде апреля и начале мая. Самыми ранними по срокам начала роста побегов были сорта Ранний Сюрприз (13–27 апреля), Блестящая (18–27 апреля) и *Rubus occidentalis* (15–30 апреля). Более позднее начало отмечено у ремонтантного сорта Бильярда (12–25 мая).

Средняя длина побегов на начальной стадии варьировала от 10 см у сорта Бильярда до 20 см у Блестящей. Самые высокие побеги к концу вегетации формировали сорта Блестящая (до 196 см), Новость Кузьмина (до 253 см), тогда как у чёрной малины (*Rubus occidentalis*) и высота не превышала 150 см.

Продолжительность активного роста побегов варьировала от 100–110 дней у *Rubus occidentalis*, до 130–140 дней у сорта Ранний Сюрприз, что свидетельствует о значительных различиях в темпах роста и сроках вегетации у изученных форм (табл.3.2.1.1).

Таким образом, в условиях Западного Памира наибольшую продолжительность роста побегов и высоту растений показали такие сорта, как Блестящая и Ранний Сюрприз, что может свидетельствовать об их хорошей адаптации к данным условиям. *Rubus occidentalis*

Таблица 3.2.1.1.- Рост однолетних побегов малины в условиях Западного Памира

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Годы	Начало роста побегов, дата	Длина побегов, см	Окончание роста побегов, дата	Средняя высота побегов в конце вегетации, см	Продолжительнос ть роста (дней)
Новость Кузьмина	2020 2021 2022	27.04 21.05 18.04	15 16 20	12.07 02.08 01.07	252 255 257	120–125
Блестящая	2020 2021 2022	03.05 27.05 25.04	14 14 17	12.07 07.08 10.07	190 180 196	110–115
Беглянка	2020 2021 2022	4.05 27.05 24.04	12 14 16	15.07 06.08 05.07	151 143 155	105–110
Бильярда (ремонтантная)	2020 2021 2022	19.05 25.05 12.05	10 12 12	05.08 10.08 22.07	151 150 150	115–120
Ранний Сюрприз	2020 2021 2022	20.04 27.04 13.04	12 13 12	10.07 7.07 25.07	152 151 149	130–140
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина).	2020 2021 2022	24.04 30.04 15.04	11 13 11	02.07 09.07 28.06	140 131 144	100–105

характеризовалась коротким периодом роста и относительно невысокими побегами, что указывает на необходимость дальнейшей оценки её устойчивости к условиям региона.

На основании полученных данных была проведена условная классификация исследуемых сортов по высоте однолетних побегов. К высокорослым относится сорт Новость Кузьмина, формирующий побеги свыше 250 см. Сорта Блестящая, Беглянка, Ранний Сюрприз и ремонтантный сорт Бильярда характеризуются среднерослостью (в пределах 150–190 см). Низкорослым оказался *Rubus occidentalis*, побеги которого не превышали 150 см.

Такая классификация позволяет оценить потенциал сортов для использования в различных агротехнических условиях, с учётом плотности посадки, обрезки и механизированного ухода.

В таблице 3.2.1.2. показано, что однолетние побеги сортов малины в зависимости от окраски и шипов отличаются от двухлетних побегов.

Данные таблицы 3.2.1.2. показывают, что сорт Новость Кузьмина отличается зелёными однолетними побегами с короткими, прямыми шипами примерно 3.5 ± 1.05 мм. Двухлетние побеги этого сорта имеют коричневую окраску и жёсткие, светло-коричневые шипы длиной около 1.8 ± 0.5 мм.

Сорт Блестящая имеет зелёные однолетние побеги с восковым налётом и пурпуровыми, тонкими шипами примерно 3.1 ± 1.01 мм. Двухлетние побеги этого сорта имеют коричневую окраску и жёсткие, коричневые с длиной 2.1 ± 0.3 . У сорта ремонтантной Бильярды однолетние побеги имеют зелёную окраску со слабым восковым налётом и прямые, короткие, тонкие, тёмно-пурпуровые шипы длиной 2.4 ± 0.3 мм в то время как у двухлетних побегов окраска серо-коричневая и шипы почти отсутствуют.

Сорт Ранний Сюрприз имеет однолетние побеги с зелёной окраской и пурпуровым оттенком, тонкими, прямыми, мягкими шипами длиной 3.3 ± 0.8 мм, в то время как двухлетние побеги имеют красновато-коричневую окраску и щетинистые шипы длиной 3.2 ± 1.04 мм. *Rubus occidentalis* (чёрная малина)

характеризуется зелёной окраской однолетних побегов с короткими, тонкими, пурпуровыми шипами длиной 1.5 ± 0.5 мм, в то время как двухлетние побеги имеют светло-коричневую окраску и жёсткие, серо-коричневые, шипы с длиной 2.0 ± 0.1 (табл. 3.2.1.2; рис. 3.2.1.2).

Таблица 3.2.1.2.- Морфологические особенности однолетних и двухлетних побегов сортов красной малины и вида *Rubus occidentalis* в условиях Западного Памира.

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Однолетние побеги		Двухлетние побеги	
	окраска	шипы, мм	окраска	шипы, мм
Новость Кузьмина	светло-зелёные	длинные, тонкие, прямые, 3.5 ± 1.05	светло-серые	короткие, жёсткие, 1.8 ± 0.5
Беглянка	зелёные	короткие, прямые, 1.02 ± 0.4	коричневые	жёсткие, светло-коричневые, 1.3 ± 0.7
Блестящая	зелёные с восковым налётом	пурпуровые, тонкие, 3.1 ± 1.01	коричневые	жёсткие, коричневые, 2.1 ± 0.3
Бильярда (ремонтантная)	зелёные со слабым восковым налётом	прямые, короткие, тонкие, тёмно-пурпуровые, 2.4 ± 0.3	серо-коричневые	серо-коричневые, почти отсутствуют
Ранний Сюрприз	зелёные с пурпуровым оттенком	тонкие, прямые, мягкие, пурпуровые, 3.3 ± 0.8	красновато-коричневые	щетинистые, 3.2 ± 1.04
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина).	зелёные	короткие, тонкие, пурпуровые 1.5 ± 0.5	светло-коричневые	серо-коричневые, 2.0 ± 0.1



Рисунок 3.2.1.1. - Шипы однолетних побегов изученных сортов.

3.2.2. Характеристика листьев малины

У сорта Новость Кузьмина листья могут иметь разное количество листочков - пять или три, непарноперистые. Их рост длится около 25-30 дней, после чего начинают формироваться почки. В пазухе листа могут появляться 2-3 почки, из которых на следующий год вырастут новые побеги. Размеры листьев на одном побеге могут быть различными из-за разной активности клеточного деления и роста в разных частях побега. В средней части побега, где происходит наибольшее количество фотосинтеза, листья могут быть более крупными для обеспечения большей поверхности для поглощения света и производства питательных веществ. В нижней и верхней частях побега, где световой режим и доступность питательных веществ могут быть менее оптимальными, листья могут быть меньшего размера, чтобы минимизировать затраты на обслуживание [143].

Помимо своей функциональной значимости, листья малины обладают характерным составом и формой. У малины листья имеют зубчатые края и могут быть покрыты мелкими волосками. Цвет листьев зависит от сорта малины и обычно имеют от зелёного до тёмно-зелёного цвета.

Данные таблицы 3.2.2.1 показывают, что сорта малины имеют различную форму листьев. Сорт Новость Кузьмина имеет яйцевидную форму листьев, которые окрашены светло-зеленым цветом. Длина листа составляет в среднем 14.5 ± 4.5 см, а ширина 8.5 ± 3.1 см. Сорт Беглянка характеризуется продолговато-овальными листьями темно-зеленой окраски. Длина листа примерно 12.8 ± 3.2 см, а ширина 7.6 ± 2.1 см. Сорт Блестящая имеет овальные листья зеленого цвета. Длина листа около 14.7 ± 4.6 см, а ширина 8.8 ± 2.8 см. Сорт малины Бильярда (ремонтантная) отличается овальными светло-зелеными листьями. Длина листа приближается к значениям 12.5 ± 2.4 см, а ширина 8.5 ± 2.4 см. Сорт Ранний Сюрприз имеет овальные листья светло-зеленой окраски. Длина листа в среднем 12.2 ± 2.8 см, а ширина 8.1 ± 2.1 см. Сорт *Rubus occidentalis* имеет овальные листья темно-зеленой окраски. Длина листа в среднем 8.0 ± 2.2 см, а ширина 7.0 ± 1.8 см (таблица 3.2.2.1 и рис. 3.2.2.1). Каждый из изучаемых сортов малины обладает своими уникальными характеристиками, которые важны для определения сорта и дальнейшего ухода за растением. Форма и размер листьев могут помочь определить сорт малины, а также обратить внимание на особенности роста и плодоношения.

Кроме того, различия в цвете, размере и форме листьев могут указывать на специфические особенности каждого сорта и его приспособленность к определенным условиям выращивания. Из таблицы 3.2.2.1. видно, что у сортов малины Новость Кузьмина, Беглянка и Блестящая имеются определённые различия в характеристике листьев. У сорта Новость Кузьмина нижняя поверхность листьев беловатая, а у сорта Беглянки - белосоватая. Пластинка листа у каждого сорта имеет свои особенности: сильно морщинистая у сорт Новость Кузьмина, слабое гофрирование у сорта Беглянка и у сорта Блестящая сильное гофрирование. Форма зубчиков по краям листа у сорт Новость Кузьмина острая, у сорта Беглянка – тупая, а у сорта Блестящая - средне острая. Сорт ремонтантная Бильярда имеет беловойлочные листья, гладкую текстуру и тупые шипы, что делает его удобным для сбора урожая и ухода.

Таблица 3.2.2.1.- Морфологические признаки листьев изученных сортов малины.

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Форма листьев	Окраска листа	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см,	Нижняя поверхность листьев	Пластинка листа	Зубчики по краям листа
Новость Кузьмина	яйцевидная	светло-зелёная	14.5±4.5	8.5±3.1	беловатая	сильно-морщинистая	острые
Беглянка	продолговато – овальная	тёмно-зелёная	12.8±3.2	7.6±2.1	белосоватая	слабо-гофрирование	тупые
Блестящая	овальная	зелёная	14.7±4.6	8.8±2.8	белосоватая	сильно-гофрированная	средне-острые
Бильярда (ремонтантная)	овальная	светло-зелёная	12.5±2.4	8.5±2.4	беловойлочная	гладкая	тупые
Ранний Сюрприз	овальная	светло-зелёная	12.2±2.8	8.1±2.1	беловойлочная	сильно-гофрирована	средне-острые
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	овальная	темно-зеленая	8.0±2.2	7.0±1.8	беловойлочная	гладкая	средне-острые

Сорт Ранний Сюрприз также имеет беловойлочные листья, но отличается сильно-гофрированной текстурой и средне-острыми шипами, что может затруднить сбор. *Rubus occidentalis* (чёрная малина) характеризуется беловойлочными листьями, гладкой текстурой и средне-острыми шипами, что делает его схожим с сортом Бильярда, но с другим уровнем остроты (табл. и рис.3.2.2.1).



Рисунок 3.2.2.1. - Листья сортов Беглянки, Новость Кузьмины, Бильярды и *Rubus occidentalis* (чёрная малина)

Исходя из данной таблицы 3.2.2.1, можно легко различить эти сорта малины друг от друга, что важно для правильного ухода за ними и получения хорошего урожая. Для идентификации сортов малины часто используются характеристики их листьев, такие как форма и окраска. Определение этих характеристик может быть ключом к успешному выращиванию и уходу за растениями в саду (рис.3.2.2.2).



Рисунок 3.2.2.2 .- Форма листьев изученных сортов.

3.2.3. Характеристика цветков малины

Цветки малины обычно имеют диаметр от 1 до 3 см и состоят из пяти лепестков, окрашенных в розово-белый или кремовый цвет. Они очень нежные, красивые и ароматные. Цветки малины играют важную роль в процессе опыления и образования ягод. Цветки малины привлекают пчёл и других опылителей за счёт их сладкого аромата и нектара, который они выделяют. Благодаря опылению цветков малины образуются ягоды, которые используются в различных целях. Цветки малины являются одним из самых характерных и красивых элементов этого растения. Они не только привлекают насекомых для опыления, но и радуют глаз своей красотой и нежностью. Кроме того, аромат цветков малины часто описывается как сладкий и приятный.

Гинецей - это женский цветковый орган, состоящий из нескольких частей. Столбик - средняя часть пестика, на котором находятся некоторые растительные железы, ответственные за секрецию влажной среды для оплодотворения. Верхняя часть пестика называется рыльце, здесь находится стигма - клейкая поверхность, на которую прикрепляется пыльца для проведения опыления.

Андроцей малины - это мужской цветковый орган, представленный пыльником и тычиночной нитью. Пыльник состоит из многочисленных микроскопических мешочков, внутри которых находится пыльца - мужские клетки растения. Ножка тычинки служит для крепления пыльника к центральной части цветка, где находится пестик [144].

Данные представленной в таблицы 3.2.3.1. показывают, что различные сорта и виды малины по таким параметрам, как величина цветка, число андроцей и число гинецей, а также расположение цветков различаются. Сорт Новость Кузьмина отличается достаточно крупными цветками (6.5 ± 1.8 мм) и большим числом пестиков (92.4 ± 15.4 шт) и тычинок (31.3 ± 12.03 шт). Цветки этого сорта сжатые (рис 3.2.3.2).

Таблица 3.2.3.1. - Морфологические характеристики цветков сортов малины и вида *Rubus occidentalis* (чёрная малина) в условиях Западного Памира

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Размер(длина) цветка, мм	Среднее число андроциев, шт	Среднее число гинецеев, шт	Тип расположения цветков
Новость Кузьмина	$6,5 \pm 1,8$	$92,4 \pm 15,4$	$31,3 \pm 12,03$	сжатое
Беглянка	$5,2 \pm 1,05$	$70,4 \pm 12,3$	$23,4 \pm 13,04$	раскидистое
Блестящая	$5,0 \pm 1,2$	$82,1 \pm 12,1$	$32,2 \pm 11,01$	слабо-раскидистое
Бильярда (ремонтантная)	$5,5 \pm 1,04$	$60,1 \pm 10,4$	$24,3 \pm 14,08$	раскидистое
Ранний Сюрприз	$4,9 \pm 1,06$	$52,1 \pm 10,4$	$21,5 \pm 12,87$	средне-раскидистое
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	$4,0 \pm 2,0$	$63,5 \pm 10,0$	$22,8 \pm 14,02$	сжатое

Сорт Беглянка имеет мелкие цветки (5.2 ± 1.05 мм), среднее число пестиков (70.4 ± 12.3 шт) и тычинок (23.4 ± 13.04 шт). Цветки данного сорта расположены раскидисто. Сорт Блестящая также имеет небольшие цветки (5.0 ± 1.2 мм), но отличается большим числом пестиков (82.1 ± 12.1 шт) и меньшим числом тычинок (32.2 ± 11.01 шт). Расположение цветков - слабо-раскидистое. Сорт ремонтантная Бильярда имеет крупные цветки (5.5 ± 1.04 мм), среднее число пестиков (60.1 ± 10.4 шт) и тычинок (24.3 ± 14.08 шт). Цветки расположены раскидисто.



Сорт Ранний Сюрприз характеризуется мелкими цветками (4.9 ± 1.06 мм), небольшим числом пестиков (52.11 ± 10.4 шт) и тычинок (21.5 ± 12.87 шт).

Расположение цветков средне-раскидистое. *Rubus occidentalis* (чёрная малина) имеет самые мелкие цветки (4.0 ± 2.0 мм), низкое число пестиков (63.47 ± 10.0 шт) и тычинок (22.8 ± 14.02 шт). Цветки этого вида сжатые (табл. 3.2.3.1. и рис.3.2.3.1).

Рисунок 3.2.3.1. - Цветки сорта Раннего Сюрприза и ремонтантной Бильярды.



Рисунок 3.2.3.2. - Цветки сорта «Новость Кузьмина» и вида *Rubus occidentalis* (чёрная малина).

Исходя из представленных характеристик сортов малины, можно сказать, что каждый сорт малины имеет свои особенности, которые делают его уникальным и подходящим для определённых условий выращивания.

3.2.4. Характеристика ягод малины

Плоды малины имеют овальную или коническую форму и обычно окрашены в темно-красный, красный, чёрный или иногда желтый цвет. Малина содержит до 74 мелких костянок, которые прикреплены к плоду сосудистым пучком. Этот пучок разлагается по мере созревания, и когда плод полностью созревает, цветоложе легко отделяется от многокостянки, образуя вкусные и ароматные ягоды. Ягоды малины богаты витаминами и полезными веществами, что делает их популярными среди любителей ягод и здорового питания. Малина — ценный источник витаминов и минералов.

Важно отметить, что для сохранения максимального количества питательных веществ лучше употреблять свежие ягоды. Малина является популярным садовым культурным растением, сорта которых отличаются по цвету, форме ягод, сроку созревания и вкусовым качествам.

В таблице 3.2.4.1 представлены сравнительные морфологические характеристики различных сортов малины вида *Rubus occidentalis*, включая форму и окраску плодов, а также прочность сцепления плодов с плодоложем

Таблица 3.2.4.1. - Морфологические признаки плодов сортов малины и вида *Rubus occidentalis* в условиях интродукции (Западный Памир)

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Форма плодов	Окраска плодов	Прочность сцепления плодов с плодоложем
Новость Кузьмина	тупоконическая	тёмно-красная	плотная
Беглянка	округлая	жёлтая	плотная
Блестящая	коническая	светло-красная	плотная
Бильярда (ремонтантная)	неправильно продолговатая	тёмно-красная	плотная
Ранний Сюрприз	полусферовидная	светло-красная	плотная
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	овально-округлая	чёрная	плотная

В рамках сравнительного анализа рассмотрены шесть сортов и один вид малины, отличающиеся по форме плодов, их окраске и прочности сцепления с плодоложем важнейшим признакам, определяющим пригодность к сбору, транспортировке и переработке урожая.

Сорт Новость Кузьмина является одним из старейших и наиболее распространённых в культуре. Его плоды имеют тупоконическую форму — слегка закруглённый конус, что удобно при сборе. Ягоды тёмно-красного насыщенного цвета, привлекательного для потребителя. Сцепление плодов с плодоложем плотное, благодаря чему они не осыпаются и могут выдерживать транспортировку и механизированный сбор.

Сорт Беглянка отличается округлой формой плодов и характерной жёлтой окраской. Жёлтая малина встречается реже и часто ценится за более сладкий вкус. Округлая форма делает ягоды удобными для свежего

потребления, а плотное сцепление с плодоложем способствует сохранению товарного вида при хранении.

Сорт Блестящая выделяется конической формой ягод и светло-красной окраской, что делает его особенно привлекательным для свежего рынка. Плоды хорошо держатся на плодоложах, что минимизирует потери при перевозке и позволяет сохранить урожайность при длительном хранении.

Сорт Бильярда относится к ремонтантным он плодоносит на побегах текущего года, что особенно важно для районов с коротким вегетационным периодом. Форма плодов неправильно продолговатая, возможна вариабельность размеров и контуров ягод. Цвет плодов тёмно-красный, типичный для ремонтантных сортов. Сцепление с плодоложем плотное, что делает плоды устойчивыми к механическим повреждениям при сборе и транспортировке.

Сорт Ранний Сюрприз характеризуется ранним сроком созревания и полушаровидной формой плодов. Такая форма близка к округлой, но слегка приплюснута, что упрощает сбор вручную. Ягоды имеют светло-красный цвет, хорошо воспринимаемый рынком. Плотное прикрепление плодов к плодоложу обеспечивает устойчивость при транспортировке и хранении.

Rubus occidentalis, или чёрная малина, представляет собой дикий вид, существенно отличающийся от культурных форм. Её плоды овально-округлой формы и чёрной окраски, обусловленной высоким содержанием антоцианов. Эти соединения придают ягодам не только тёмный цвет, но и выраженные антиоксидантные свойства, что делает данный вид перспективным для функционального питания. Ягоды плотно прикреплены к плодоложу и устойчивы к повреждениям, однако в стадии полной зрелости легко отделяются, что необходимо учитывать при сборе.

Таким образом, все рассмотренные сорта и вид характеризуются плотным сцеплением плодов с плодоложем, что положительно сказывается на их устойчивости к осыпанию и транспортировке. Разнообразие форм и окраски плодов свидетельствует о широком генофонде культуры малины и её

высокой пластичности, что особенно важно при селекции для специфических природных условий, таких как горные районы Западного Памира.

3.2.5. Характеристика габитуса кустов малины

У различных сортов малины высота куста может варьироваться от низкого до высокого в зависимости от генетических особенностей сорта. Низкие кусты обычно имеют высоту до 1 метра, средние кусты - от 1 до 2 метров, а высокие кусты - более 2 метров. По направленности роста побегов можно выделить сжатые кусты, где побеги растут более вертикально и компактно, полураскидистые кусты, где побеги располагаются более широко и свободно, и кусты с аркообразно свешивающимися ветвями, где ветви образуют форму арки и свисают вниз. Особенности роста кустов малины, такие как высота и направленность роста ветвей, могут влиять на удобство сбора ягод, обрезку кустов и общий внешний вид сада [148].

В условиях Западного Памира наблюдается разнообразие форм и габитусов кустов малины, включая пряморослые, раскидистые и сжатого типа. Это фенотипическое разнообразие может быть обусловлено адаптацией к различным условиям высокогорной местности, таким как климат, почва и доступность воды. На Западном Памире и Дарвазе можно встретить различные формы и типы кустов малины, что свидетельствует о разнообразии среды обитания и возможно влиянии генетических факторов на формирование структуры растений в этих регионах.

В таблице 3.2.5.1. приведены сведения о различных сортах малины в условиях Западного Памира. Как видно из данных таблицы 3.2.5.1 сорт Новость Кузьмина имеет дуговидную форму побега, отклоненную от основания, и умеренный рост, средняя длина междоузлий составляет 8.2 ± 4.2 см.

Таблица 3.2.5.1. - Габитус кустов малины и вида *Rubus occidentalis* в условиях Западного Памира

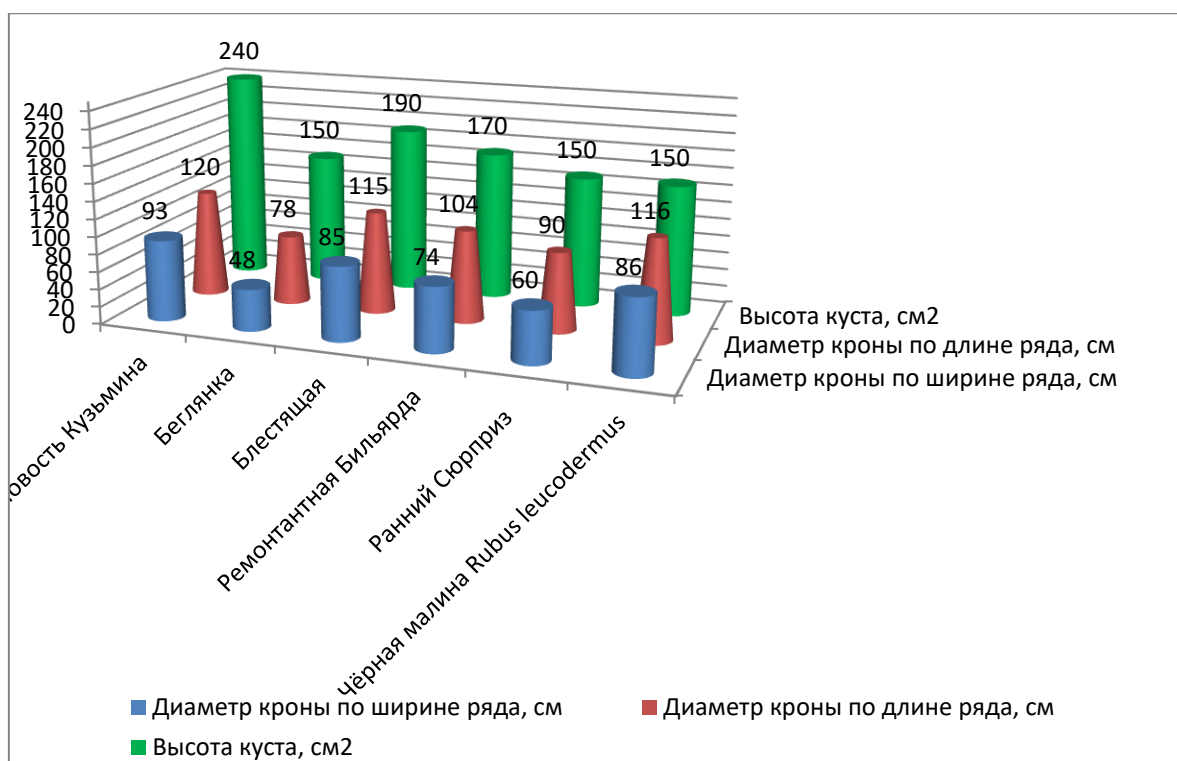
Сорта и вид малины (<i>Rubus</i> . L)	Форма побега	Форма верхушки побегов	Междоуз- лия, см
Новость Кузьмина	дуговидная, отклонённая от основания	умеренный рост	8.2 ±4.2
Беглянка	дуговидная	поникающие	7.8±3.2
Блестящая	направленная вертикально вверх	поникающие	5.8±1.7
Бильярда (ремонтантная)	дуговидная	поникающие	8.2±4.1
Ранний Сюрприз	дуговидная	слабопоникающие	8.0±3.2
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	пряморослая	слабопоникающие	5.1 ±1.8

Сорт Беглянка также имеет дуговидную форму побега, поникающие верхушки побегов и среднюю длину междоузлий 7.8 ± 3.2 см. Сорт Блестящая характеризуется направленной вертикально вверх формой побега и поникающими верхушками побегов, средняя длина междоузлий составляет 5.8 ± 1.7 см. Сорт ремонтантная Бильярда также имеет дуговидную форму побега и поникающие верхушки побегов, средняя длина междоузлий 8.2 ± 4.1 см. Сорт Ранний Сюрприз имеет дуговидную форму побега, слабопоникающие верхушки побегов и среднюю длину междоузлий 8.0 ± 3.2 см (табл. 3.2.5.1). *Rubus occidentalis* (чёрная малина), характеризуется пряморослой формой побега и слабопоникающими верхушками побегов, при этом средняя длина междоузлий составляет 5.1 ± 1.8 см (табл.3.2.5.1).

На рис. 3.2.5.1 представлены сравнительные морфологические характеристики различных сортов малины по следующим параметрам: высота куста, диаметр кроны в продольном и поперечном направлениях, а также форма куста. Сорт малины Новость Кузьмина характеризуется высотой куста от 150 до 240 см, сжатым типом габитуса и диаметром куста по длине ряда 120 см и по ширине ряда 93 см. Сорт Беглянка имеет высоту куста от 80 до 150 см, среднераскидистый габитус, диаметр куста по длине ряда 78 см и по ширине ряда 48 см. Сорт Блестящая вырастает от 100 до 190 см в высоту,

обладает среднераскидистым габитусом, диаметром куста по длине ряда 115 см и по ширине ряда 85 см. Каждый из сортов имеет свои характерные особенности, как по высоте и размерам куста, так и по типу габитуса, что может быть важным при выборе сорта для посадки в саду или на плантации. Сорт ремонтантная Бильярда имеет высоту от 100 до 170 см, диаметр куста по длине 104 см, диаметр куста по ширине - 74 см, обладает сильным раскидистым характером. Сорт Ранний Сюрприз имеет высоту от 90 до 150 см, средний размер куста по длине 90 см, средний диаметр куста по ширине – 60 см, характеризуется слабораскидистым типом роста. *Rubus occidentalis* (чёрная малина) имеет высоту от 110 см до 150 см, средний диаметр куста по длине 116 см, средний диаметр куста по ширине - 86 см, обладает пряморослым типом роста.

Сравнивая различные сорта малины по характеристикам габитуса куста, можно выделить несколько основных типов. Сорт Новость Кузьмина имеет сжатый типа куста, что означает компактное расположение веток. Сорта Беглянка и Блестящая относятся к среднераскидистым, у них кусты умеренно раскидистые (рис.3.2.5.1). Сорт ремонтантная Бильярда обладает сильнораскидистым габитусом и его ветви располагаются в широком радиусе. Сорт Ранний Сюрприз представляет собой слабораскидистый куст, где ветви не так сильно разбросаны. В свою очередь, *Rubus occidentalis* (чёрная малина) характеризуется пряморослым ростом без особых отклонений (рис. 3.2.5.1).



**Рисунок 3.2.5.1. – Диаметр кроны и высота куста малины
в условиях Западного Памира**

Ремонтантная Бильярда выделяется сильным раскидистым характером, что может быть полезно для создания живой изгороди или украшения сада. Ранний Сюрприз, со слабораскидистым формам куста, подходит для выращивания в ограниченном пространстве. В то же время, *Rubus occidentalis* (чёрная малина) с пряморослыми формами куста, может быть более устойчивой к ветровым условиям.

3.2.6. Крупноплодность малины

Крупноплодность малины в условиях Западного Памира может быть достигнута при определённых условиях выращивания. Для получения крупных плодов малины в условиях высокогорья необходимо следить за регулярным поливом, особенно в период сухости и обеспечивать растения необходимыми питательными веществами. Кроме того, для повышения урожайности малины в горных условиях можно использовать укрытия или теплицы, чтобы защитить растения от ветров и непогоды. Такие меры

помогут создать оптимальные условия для роста и развития малины, что, в конечном итоге, приведёт к увеличению размера плодов и их качества.

На рис. 3.2.6.1 представлены биологические показатели сортов и вида малины, включая ширину, длину и среднюю массу плодов. Размеры ягод варьируют в зависимости от сорта, что может служить важным критерием при их селекции и выборе для выращивания. Сорт Беглянка имеет ягоды шириной 1.5 см и длиной 1.7 см, средний вес которых составляет 2.2 г. Сорт малины Ранний Сюрприз имеет ягоды шириной 1.1 см, длиной 1.0 см, средняя масса ягоды составляет 0.8 г. Среди изучаемых сортов самым мелким является сорт *Rubus occidentalis* (чёрная малина), ягоды шириной 0.5 см, длиной 0.7 см и весом 1.4 г соответственно (рис. 3.2.6.1). Этот сорт занимает последнее место среди остальных сортов по размерам ягод. Поэтому Ранний Сюрприз и ремонтантная Бильярда обладают более компактными размерами и меньшей массой ягод, в отличие от сортов Беглянки, Блестящая и Новость Кузьмина, которые имеют более крупные с наибольшим весом ягоды.

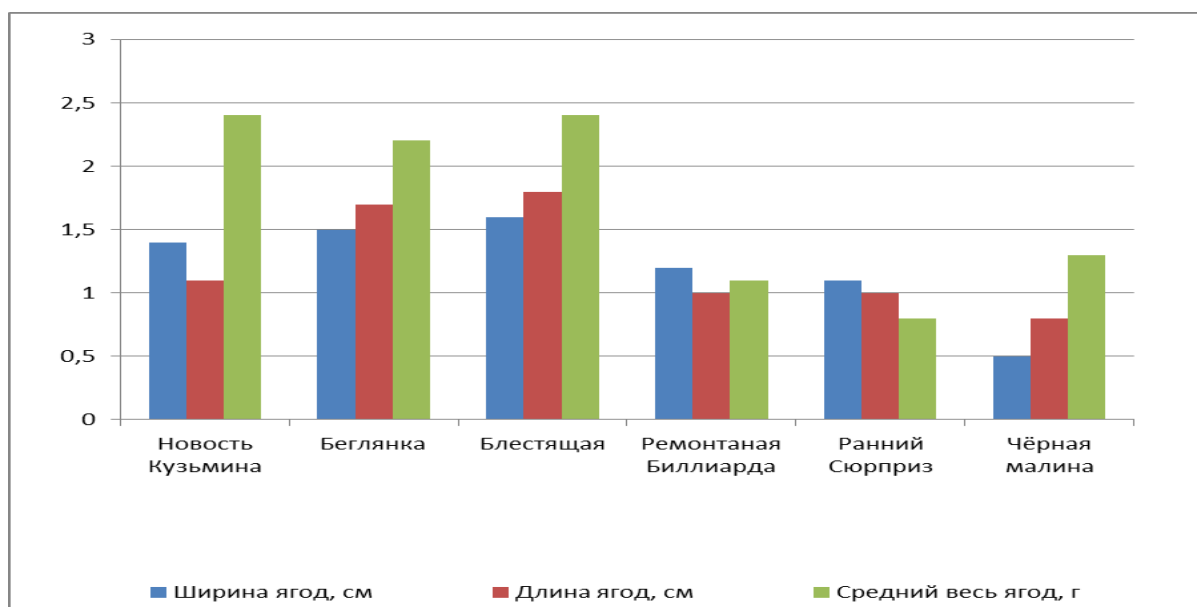


Рисунок 3.2.6.1. - Биологические показатели плодов малины за 2020-2022 гг.

Данные диаграмма 3.2.6.1. показывают, что сорта малины имеют

различные показатели по размеру ягод, которое является важным при отборе сортов. Установлено, что сорта малины по форме и весу ягод подразделяются на 3 группы: крупноплодные, среднеплодные и мелкоплодные. Крупноплодные сорта - Блестящая, Беглянка и Новость Кузьмина, среднеплодные сорта - Ранний Сюрприз и ремонтантная Бильярда, мелкоплодный сорт - *Rubus occidentalis* (чёрная малина). Среднюю массу одного плода определяли по каждому сбору урожая. Для этого брали без выбора 100 плодов. Для определения максимального веса одного плода взвешивали 100 самых крупных ягод. Как видно из табл. 3.2.6.1. у сорта Новость Кузьмина масса ягод в 2020 году составляла $2,4 \pm 0,2$ г, в 2021 году - $2,2 \pm 0,1$ г, а в 2022 году вновь увеличилась до $2,4 \pm 0,2$ г. У сорта Беглянка и Блестящая также наблюдается уменьшение массы ягод с каждым годом. У сорта ремонтантная Бильярда и *Rubus occidentalis* (чёрная малина) зафиксировано уменьшение массы ягод с 2020 по 2022 год (рис. 3.2.6.1).

Таблица 3.2.8.1. – Средняя масса плодов сортов малины и вида *Rubus occidentalis* в 2020–2022 гг. (г)

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Массы ягод, г		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Новость Кузьмина	$2,4 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,2$
Беглянка		$2,3 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,05$
Блестящая		$2,2 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,05$
Бильярда (ремонтантная)	$1,9 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$
Ранний Сюрприз	$2,2 \pm 0,02$	$2,3 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,2$
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	$1,2 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,05$	$1,9 \pm 0,1$

В представленных данных отражены результаты трёхлетних наблюдений за массой ягод различных сортов и видов малины (*Rubus L.*) в условиях Западного Памира. Показатели приведены в виде средних значений с учётом стандартного отклонения, что позволяет судить как о средних размерах ягод, так и об их стабильности на протяжении исследуемого периода.

Новость Кузьмина один из наиболее известных и распространённых сортов малины, проявил устойчивость к колебаниям массы ягод. В 2020 году средняя масса плодов составила $2,4 \pm 0,2$ г. В 2021 году наблюдалось незначительное снижение до $2,2 \pm 0,1$ г, однако уже в 2022 году масса вновь достигла $2,4 \pm 0,2$ г. Такие показатели свидетельствуют о стабильной продуктивности и хорошей адаптации сорта к условиям выращивания. Сорт характеризуется высокой выравненностью плодов и пригоден как для потребления в свежем виде, так и для переработки.

Беглянка показала хорошие результаты по массе ягод в 2021 году $-2,3 \pm 0,1$ г, однако в 2022 году произошло снижение до $1,9 \pm 0,05$ г. Отсутствие данных за 2020 год затрудняет полную оценку динамики, но снижение массы во второй год может быть связано с погодными стрессами или недостаточной агротехнической поддержкой. Сорт потенциально крупноплоден, однако требует дальнейшего изучения на предмет устойчивости к внешним факторам.

Блестящая по результатам 2021 года имела среднюю массу ягод $2,2 \pm 0,1$ г, что является достаточно высоким показателем. В 2022 году масса снизилась до $1,9 \pm 0,05$ г, что может указывать на чувствительность сорта к изменениям условий выращивания. Как и Беглянка, сорт требует оптимизации агротехники и дополнительной адаптации.

Бильярда (ремонтантная) проявила стабильность на протяжении всех трёх лет. В 2020 году масса ягод составила $1,9 \pm 0,1$ г, в 2021 году $2,0 \pm 0,1$ г, и этот показатель сохранился в 2022 году. Благодаря ремонтантному характеру плодоношения и постоянству массы, сорт представляет интерес для круглогодичного выращивания в благоприятных условиях. Несмотря на среднюю массу ягод, его многократное плодоношение компенсирует этот показатель.

Ранний Сюрприз сорт раннего срока созревания, также показал устойчивые результаты: в 2020 году масса ягод составила $2,2 \pm 0,02$ г, отличаясь высокой выравненностью; в 2021 году $-2,3 \pm 0,2$ г; в 2022 году $-2,1$

$\pm 0,2$ г. Незначительные колебания находятся в пределах нормы. Сорт демонстрирует хорошие адаптивные свойства и пригоден для раннего урожая.

Rubus occidentalis (чёрная малина) отличается от прочих сортов меньшими размерами плодов. В 2020 году средняя масса ягод составила $1,2 \pm 0,1$ г, в 2021 году - $1,1 \pm 0,05$ г. Однако в 2022 году произошло резкое увеличение массы до $1,9 \pm 0,1$ г, что может быть связано с улучшением агротехнических условий или благоприятным климатом. Существенное увеличение массы в 2022 году требует дополнительного внимания и может свидетельствовать о высокой адаптивной способности вида.

Среди исследованных сортов наиболее крупноплодными и устойчивыми оказались Новость Кузьмина и Ранний Сюрприз, демонстрирующие среднюю массу ягод в пределах 2,1–2,4 г. Сорт Бильярда, несмотря на меньшие размеры ягод (около 2,0 г), ценен за стабильность и способность к многократному плодоношению. Видовая форма *Rubus occidentalis* (чёрная малина) традиционно характеризуется мелкими ягодами, однако в 2022 году она показала значительное увеличение массы плодов, что может быть обусловлено внешними факторами. В целом, колебания массы ягод в разные годы могут быть вызваны изменениями погодных условий, уровня водообеспечения и применяемой агротехники.

3.2.7. Прочность крепления ягод

Прочность крепления ягоды малины определяется структурой и особенностями физиологии растений. У малины существует своя специфическая система крепления ягод к кусту. Ягоды малины держатся на кусте благодаря особым стеблевым опорам, которые образуются при росте и развитии растений. Эти опоры обеспечивают прочное крепление ягод и позволяют им сохраняться на кусте длительное время. Кроме того, прочность крепления ягоды малины также зависит от генетических особенностей конкретного сорта, условий выращивания, погодных условий, влияния вредителей и болезней. Хорошая прочность крепления ягоды важна как для

обеспечения урожайности, так и для сохранения качества ягод при транспортировке и хранении.

Таблица 3.2.7.1. – Оценка прочности крепления костянок и ягод у различных сортов малины и вида *Rubus occidentalis*

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Прочность крепления костянок, балл	Оценка прочности крепления ягод
Новость Кузьмина	3	высокая
Беглянка	3	высокая
Блестящая	2	средняя
Бильярда (ремонтантная)	2	средняя
Ранний Сюрприз	1	слабая
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	3	высокая

Важной характеристикой хозяйственной ценности сортов малины является прочность крепления костянок — отдельных мелких плодиков, формирующих ягоду. От степени их сцепления зависит не только устойчивость плодов к механическим повреждениям при сборе, транспортировке и хранении, но и пригодность ягод для переработки. В таблице представлены два показателя: количественная оценка прочности по 3-балльной шкале (где 3 - высокая, 2 - средняя, 1 - слабая прочность) и соответствующая качественная характеристика.

Сорт Новость Кузьмина получил максимальную оценку - 3 балла, что соответствует высокой прочности крепления костянок. Ягоды этого сорта устойчивы к растрескиванию и разрушению при сборе и перевозке, обладают хорошей лёжкостью и транспортабельностью. Это делает сорт особенно ценным для товарного производства, в том числе при механизированной уборке урожая.

Сорт Беглянка также демонстрирует прочное соединение костянок (3 балла), что способствует длительному хранению и снижению потерь при транспортировке. Высокая прочность делает этот сорт пригодным как для

свежего потребления, так и для различных способов переработки, включая заморозку и консервирование.

Сорт Блестящая получил оценку 2 балла, что указывает на среднюю прочность сцепления костянок. При аккуратной ручной сборке ягоды сохраняют целостность, но при механической уборке могут частично разрушаться. Сорт требует бережного обращения при транспортировке и хранении. Тем не менее, он вполне подходит для переработки.

Сходную прочность (2 балла) показал и сорт Бильярда (ремонтантная форма). Для этого сорта важна своевременность сбора урожая, особенно осенью, когда повышенная влажность и понижение температуры могут способствовать размягчению плодов. При соблюдении агротехнических сроков и условий сбора сорт сохраняет приемлемое качество ягод.

Сорт Ранний Сюрприз получил минимальную оценку прочности 1 балл. Костянки ягод слабо сцеплены между собой, плоды нежные и склонны к распаду. Это значительно снижает их транспортабельность и устойчивость к повреждениям. Несмотря на высокую массу ягод, сорт больше подходит для потребления в свежем виде на месте выращивания или для быстрой переработки.

Вид *Rubus occidentalis* (чёрная малина) продемонстрировал высокую прочность сцепления костянок (3 балла). Ягоды этого вида плотные, хорошо сохраняют форму, устойчивы к механическим повреждениям. Эти качества делают его удобным для машинного сбора и транспортировки. Особенно ценно это свойство при переработке в виде сублимации, сушки, варенья или концентрированных соков.

Обобщая данные таблицы, можно сделать следующие выводы: сорта Новость Кузьмина, Беглянка и *Rubus occidentalis* отличаются высокой прочностью сцепления костянок, что делает их предпочтительными для товарного производства, механизированного сбора и длительной транспортировки. Сорта Блестящая и Бильярда с умеренной прочностью подходят при условии аккуратного обращения и ручной уборки. Сорт Ранний

Сюрприз с низкой прочностью ограничен в товарном использовании, но может быть эффективен в условиях немедленного потребления или переработки.

Таким образом, прочность крепления костянок является важным селекционным и производственным критерием, который следует учитывать при выборе сортов малины в зависимости от целей выращивания - для свежего рынка, хранения, механизированной уборки или глубокой переработки.

3.2.8. Дегустационная оценка малины

Дегустационная оценка малины включает в себя оценку не только внешнего вида ягод, но и их вкусовых качеств. При оценке внешнего вида обращают внимание на размер, форму, цвет и структуру ягоды. Крупные, равномерные, сочные и блестящие плоды считаются более привлекательными с точки зрения потребителя. Оценка вкусовых качеств малины включает в себя оценку сладости, кислотности, аромата и сочности ягод. Высококачественная ягода малины должна быть сладкой, сочной, ароматной, с приятной кислинкой. Как правило, малина считается наиболее вкусной и ароматной, когда созревает на кусте и собирается сразу перед употреблением. Вкусовые качества, аромат и внешний вид ягод определяли путем дегустационной оценки и отмечали в баллах по 5-бальной шкале: 1 – очень плохой вкус, 2 – плохой вкус или пресный, 3 – посредственный, несбалансированный по сахару и кислоте, 4 – хороший, сбалансированный по сахару и кислоте, 5 – отличный вкус, десертный.

Табл. 3.2.8.1. содержит информацию о дегустационной оценке изученных сортов малины. Каждый сорт оценивали по вкусу, аромату и внешнему виду в баллах. Данные табл. 3.2.8.1. показывают, что сорт Новость Кузьмина - имеет высокую дегустационную оценку вкуса ($4,2 \pm 0,4$) и аромата ($4,8 \pm 0,2$), а также хороший внешний вид ($4,5 \pm 0,2$). Сорт Беглянка - также характеризуется высокими показателями вкуса ($4,2 \pm 0,3$) и аромата ($4,5 \pm 0,2$), и имеет приятный внешний вид ($4,3 \pm 0,2$).

Таблица 3.2.8.1.- Дегустационная оценка вкуса, аромата и внешнего вида ягод различных сортов малины и вида *Rubus occidentalis*

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Дегустационная оценка, балл		
	Вкус	Аромат	Внешний вид
Новость Кузьмина	4,2±0,4	4,8±0,2	4.5±0,2
Беглянка	4.2±0,3	4,5±0,2	4.3±0,2
Блестящая	4.1±0,2	4,6±0,3	4.7±0,3
Ранний Сюрприз	4,3±0,3	4,0±0,2	4,3±0,2
Бильярда (ремонтантная)	4,2±0,3	4,5±0,2	4,0±0,2
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	4,0±0,2	4,5±0,2	3,9±0,5

Сорт Блестящая - имеет хорошую оценку вкуса (4,1±0,2) и аромата (4,6±0,3), также выделяется красивым внешним видом (4,7±0,3). Сорт Ранний Сюрприз - обладает высоким показателем вкуса (4,3±0,3), но немного меньшим для аромата (4,0±0,2) и внешнего вида (4,3±0,2). Сорт ремонтантная Бильярда - имеет хорошие оценки вкуса (4,2±0,3) и аромата (4,5±0,2), однако оценка внешнего вида немного ниже (4,0±0,2). *Rubus occidentalis* (чёрная малина) - хоть и имеет хорошие оценки вкуса (4,0±0,2) и аромата (4,5±0,2), внешний вид оказался наименее привлекательным (3,9±0,5).

Анализ дегустационной оценки вкуса, аромата и внешнего вида ягод различных сортов малины и вида *Rubus occidentalis* (табл. 3.2.8.1) показал, что все исследованные сорта характеризуются достаточно высокими показателями органолептических качеств. Сорт Новость Кузьмина выделяется наивысшими значениями по вкусу и аромату, а также имеет хороший внешний вид, что свидетельствует о его высокой потребительской привлекательности. Сорт Беглянка показывает сходные показатели, подтверждая свои достоинства в дегустационной оценке. Сорт Блестящая отличается особенно привлекательным внешним видом, что может повысить его рыночную ценность, несмотря на несколько более низкие баллы вкуса по сравнению с лидерами. Сорт Ранний Сюрприз обладает высоким вкусом, однако аромат и внешний вид немного уступают. Ремонтантный сорт

Бильярда и вид *Rubus occidentalis* также обладают достойными органолептическими характеристиками.

3.2.9. Осыпаемость ягод малины

Ягоды малины обычно имеют осыпаемость по нескольким причинам, одной из которых может быть недостаточное количество влаги в почве, из-за чего растение не получает достаточно питательных веществ для формирования ягод. Осыпаемость ягод может быть вызвана как недостаточным освещением, так и недостаточным формированием плодовых почек. Для предотвращения этого важно обеспечить растения достаточным светом и правильно сформировать кусты, чтобы обеспечить оптимальное количество плодовых почек.

Таблица 3.2.9.1. - Фенологические сроки формирования завязи и оценка осыпаемости ягод у сортов малины и вида *Rubus occidentalis*

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Начало образования завязи	Конец образования завязи	Продолжительность (дней)	Осыпаемость ягод в баллах.
Новость Кузьмина	1–5 июня	15–20 июня	15–20	0
Ранний сюрприз	25 мая – 1 июня	10–15 июня	15–20	3
Блестящая	5–10 июня	20–25 июня	15–18	0
Бильярда (ремонтантная)	15–20 июня 10–15 августа	5–10 июля 25–30 августа	20–25	2
Беглянка	10–15 июня	25–30 июня	15–20	1
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	10–15 июня	25 июня – 5 июля	15–20	3

В таблице 3.2.9.1 представлены фенологические характеристики изученных сортов малины и вида *Rubus occidentalis*, а также оценка осыпаемости ягод. Для каждого сорта указаны сроки начала и окончания формирования завязи, продолжительность данного периода в днях, а также балльная оценка осыпаемости ягод.

Сорт Ранний Сюрприз характеризуется самым ранним сроком начала завязывания плодов - с конца мая до начала июня, что позволяет получать

ранний урожай и удовлетворять потребности рынка ранних ягод. Однако высокая степень осыпаемости (3 балла) указывает на низкую прочность сцепления ягод, что ограничивает возможности транспортировки и хранения свежей продукции, снижая товарные качества. Следовательно, данный сорт рекомендуется преимущественно для непосредственного потребления и переработки на месте сбора.

Сорт Блестящая отличается стабильными сроками завязи, формируя плоды в первой половине июня с продолжительностью периода до 18 дней. Высокая прочность сцепления ягод, выраженная в отсутствии осыпаемости (0 баллов), делает этот сорт перспективным для коммерческого выращивания. Способность сохранять целостность плодов в процессе сбора, хранения и транспортировки способствует повышению их рыночной привлекательности и позволяет ориентироваться на экспортные поставки.

Ремонтантный сорт «Бильярда» уникален благодаря двум периодам плодоношения летнему (с середины июня до начала июля) и осеннему (с середины до конца августа), что увеличивает общую продолжительность образования завязей до 20–25 дней. Такая особенность позволяет значительно продлить сезон сбора урожая. Умеренная осыпаемость ягод (2 балла) требует своевременного и аккуратного сбора, особенно в осенний период, что обусловлено потенциальными колебаниями температур. Данный сорт представляет интерес как для индивидуальных садоводов, так и для расширения ассортимента на коммерческих рынках.

Сорт Беглянка имеет среднеранние сроки завязывания с продолжительностью до 20 дней и характеризуется слабой осыпаемостью ягод (1 балл). Это свидетельствует о достаточно прочном сцеплении костянок, что обеспечивает сохранность плодов при ручном сборе. Сорт рекомендован для выращивания в личных хозяйствах и для реализации на местных рынках свежей продукции.

Вид *Rubus occidentalis* (чёрная малина), являющийся интродуцированным видом из Северной Америки, формирует завязи в сроки,

сопоставимые со среднеспелыми сортами красной малины, с продолжительностью около 15–20 дней. Высокая осыпаемость ягод (3 балла) требует бережного обращения и ограничивает использование вида в торговле свежими ягодами.

Сорт Ранний Сюрприз является лидером по раннему сроку завязывания, в то время как Бильярда отличается самой продолжительной фазой образования завязей и возможностью двукратного плодоношения. По показателю устойчивости к осыпаемости ягод наиболее высокие оценки у сортов Новость Кузьмина и Блестящая, что делает их предпочтительными для товарного производства и транспортировки. При этом сорт Блестящая сочетает ранние сроки плодоношения и прочность ягод, обладая высокой хозяйственной ценностью.

Данные результаты имеют практическое значение для селекции и интродукции малины в специфических климатических условиях, например, Западного Памира, где важно учитывать особенности вегетационного периода и транспортабельность продукции. Такой комплексный подход способствует оптимизации сортового состава и повышению эффективности ягодного производства.

3.3. Биологические особенности изученных сортов малины

3.3.1. Характеристика изученных сортов малины

Сорт малины Беглянка - этот сорт характеризуется высокой урожайностью и крупноплодностью. Ягоды данного сорта имеют сочный, кисло-сладкий вкус с нежным ароматом и хорошо подходят для употребления как в свежем, так и в переработанном виде. Сорт отличается средней зимостойкостью и поэтому хорошо возделывается в зоне с умеренным климатом. Он обладает хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, что упрощает процесс ухода за растением. Этот сорт хорошо приспособился к условиям высокогорий Западного Памира. Вес ягод данного сорта составляет 2.3 г. и имеет золотисто-жёлтую окраску. Форма ягод

округлая с лёгкой кислинкой. За счёт жёлтого цвета плодов, отличен от большинства других сортов.

Сорт малины Беглянка имеет следующие особенности: универсальная, средняя высота куста, упрощающая сбор урожая, стойкость к основным грибковым заболеваниям и вредителям, наличие шипов, средний размер ягод, склонность к рассыпанию костянок и необходимость оборудования шпалер. Однако у этого сорта малины низкий показатель транспортабельности из-за легкости повреждения ягод во время транспортировки (рис. 3.3.1.1). Также следует учитывать, что для выращивания малины Беглянка не потребуется система шпалер для поддержки растений. Поэтому ягода следует собирать в небольшие емкости

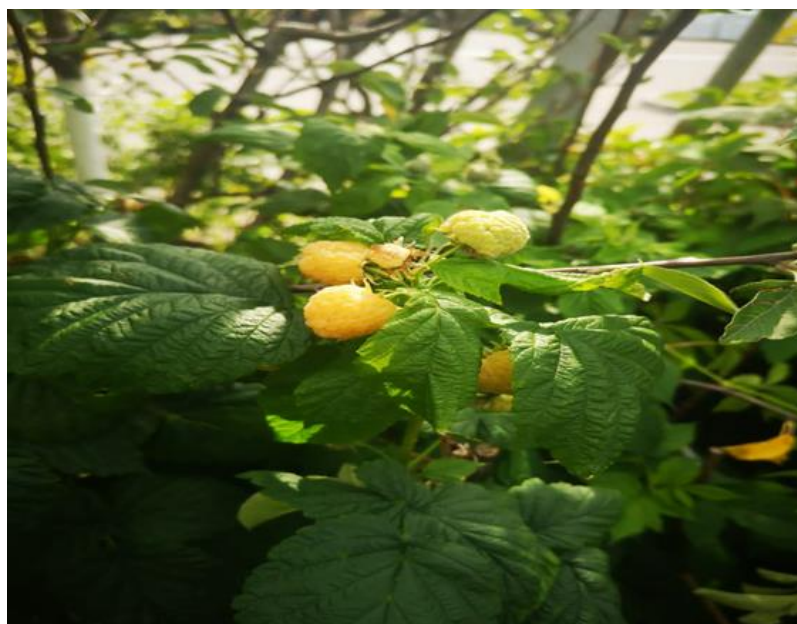


Рисунок 3.3.1.1.- Сорт Беглянка

специальные лотки, чтобы избежать повреждения. На дальние расстояния урожай не перевозится. Сбор урожая производится в сухую погоду утром или вечером. В холодильнике плоды Беглянки хранятся не более 5 дней. Сорт Блестящая был выведен в Институте садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко путём скрещивания сортов Кумберленд и Моллинг Ландмарк. Государственное испытание сорта проводилось с 1989 по 1993 гг., после чего было подтверждено его успешное выведение селекционным коллективом в

составе Иды Калининой, Веры Соколовой и Владимира Зерюкова. Сорта Блестящая и Беглянка впервые были доставлены в 2020 г. из ботанического сада г. Москвы (рис. 3.3.1.2). Сорт Блестящая характеризуется умеренной высотой кустов, эластичными побегами и отсутствием шипов в верхней части. Плоды малины обладают приятным вкусом и ароматом, а также полезными свойствами, что делает его популярным среди садоводов и любителей ягодных культур. Этот сорт высокорослая, самоплодная культура, достигающая в высоты до 2 м.

Ягоды этих сортов крупные, светло-красного цвета, сладкие и сочные, с приятным ароматом. Сорт малины Блестящая отличается высоким урожаем и качественными ягодами, является раннеспелым сортом, фаза плодоношение отмечено в июне и продолжается до июля, что позволяет наслаждаться свежими ягодами в течение всего лета. Этот сорт малины обладает хорошей транспортабельностью и долгим сроком хранения, что делает его привлекательным для коммерческого выращивания (рис. 3.3.1.2).



Рисунок 3.3.1.2. – Процесс посадка сортов Блестящая и Беглянка

Сорт Блестящая хорошо развивается в условиях солнечные и защищенные от ветра места, что способствует лучшему созреванию ягод и повышению их сладости.

Соответствующая подготовка почвы, включающая внесение органических удобрений и компоста, также важна для достижения хороших результатов.



Рисунок 3.3.1.3.- Сорт Блестящая.

Ягоды сорта Блестящая прекрасно подходят как для свежего потребления, так и для консервирования (рис. 3.3.1.3). Их можно замораживать, что позволяет сохранить вкус малины на протяжении всей зимы. Также из этих ягод получают отличные варенья, компоты и десерты. Урожайность данного сорта высока и может достигать до 1.5-2 кг с куста. Сорт Новость Кузьмина выведен в 90-х годах опытным-мичуринским Кузьминым в г. Ветлуге, Костромской губернии, из семян неизвестных сортов малины. Ценится за зимостойкость, хорошую урожайность и качество плодов [24].

Сорт Новость Кузьмина представляет собой прямостоячий куст, который выделяется своими свешивающимися верхушками побегов. Ягоды этого сорта имеют тёмно-красный оттенок и располагаются на длинных

плодоножках, что делает их особенно привлекательными как визуально, так и на вкус.

Кроме того, сорт Новость Кузьмина может стать отличным выбором как для домашнего садоводства, так и для коммерческого выращивания, поскольку сорт имеет высокую урожайность (рис. 3.3.1.4).



Рисунок 3.3.1.4.- Сорт Новость Кузьмина.

Они имеют сладкий вкус с лёгкой кислинкой, что делает их выгодными для употребления в свежем виде, а также для приготовления десертов и домашних заготовок. Этот сорт характеризуется высокой урожайностью и устойчивостью к болезням и вредителям, что можно её рекомендовать для дальнейшего разведения (рис. 3.3.1.4).

Ремонтантная Бильярда – сорт выведен в Западной Европе в 1868 г. [24]. Ремонтантная Бильярда - ремонтантный сорт, в условиях Западного Памира даёт два урожая – летний и осенний (июль, конец августа и начала сентября). Ягоды хорошего качества, привлекательны по внешнему виду, транспортабельны (рис. 3.3.1.5).



Рисунок 3.3.1.5.- Сорт ремонтантная Бильярда.

Сорт засухоустойчивый и нетребовательный к почвенным условиям, но требовательный к уходу. Сорт малины ремонтантная Бильярда действительно заслуживает внимания благодаря некоторыми отличительными характеристиками и особенностям агрономического ухода.

Кусты малины этого сорта среднего роста могут достигать 1,5–1.7 метров в высоту. Ягоды крупные, имеют неправильно-продолговатую форму и тёмно-красный цвет, что оценивается визуально привлекательными. Ремонтантные сорта, такие как ремонтантная Бильярда, характеризуются способностью давать урожай дважды за сезон. Плоды созревают как на прошлогодних, так и на текущих побегах, что позволяет значительно увеличить общий выход ягод. Это свойство особенно полезно для садоводов, которые стремятся максимизировать свою продукция. Костянки довольно крупные, что позволяет легко собирать урожай, а плотная и сочная мякоть делает ягоды подходящими для использования в свежем виде, а также для переработки в джемы и компоты. Ягоды этого сорта обладают среднее размерами (1.3-ширина, 1.0 -длина), тёмно-красным цветом и кисло-сладким вкусом с

приятной кислинкой. Растение характеризуется хорошей урожайностью и устойчивостью к заболеваниям, что пригодна для широкого использования в садоводстве. Срок созревания у ремонтантная Бильярда относительно долгий (1-декады июля и 1-декады сентября), но благодаря двукратному урожаю, производство ягод остаётся стабильным длительное время (рисунок 3.3.1.5).

Ранний Сюрприз – это сорт малины, который сочетает в себе качества, характерные для своей родительской линии, Колхозницы и Новости Кузьмина. Этот сорт имеет ранний срок созревания (3-декады июня), что делает его особенно привлекательным для садоводов, желающих получить урожай в короткие сроки. Кусты сорта Ранний Сюрприз средней высоты, достигая от 0.9 до 1.5 метров, что позволяет легко ухаживать за растениями и собирать плоды. Данная особенность также делает его удобным для высадки на небольших участках. Растение характеризуется хорошей побегообразовательной способностью, что способствует увеличению урожайности.

. Двухлетние побеги с серым оттенком и светло-зелёными морщинистыми листьями действительно добавляют декоративности внешнему виду растения, делая его привлекательным в саду или на плантации. Ягоды Раннего Сюрприза инициируют приятное удивление среди садоводов своими средними и крупными размерами, полишаровидной формой и светло-малиновым оттенком. Вкусовые качества этих плодов радуют – они сочетают в себе приятное сочетание кисло-сладкого вкуса и однородной текстуры, что делает их идеальными для употребления в свежем виде.

Сорт малины Ранний Сюрприз имеет ряд характеристик, которые привлекают садоводов при отборе. Его зимостойкость позволяет кустам переносить суровые зимы, однако в особенно холодные годы они могут подмерзать на 2.2 балла. Это означает, что, несмотря на свою зимостойкость, садоводам стоит обращать внимание на условия зимовки и, при необходимости, укрывать кусты. Для характерно сравнительно высокую

стойкость к засухе, что является подходящим для районов с ограниченным количеством осадков. Однако стоит помнить, что даже засухоустойчивые сорта требуют регулярного полива в период активного роста и плодоношения, чтобы обеспечить оптимальные условия для формирования ягод (рис. 3.3.1.6).



Рисунок 3.3.1.6.- Сорт Ранний Сюрприз.

Rubus occidentalis (чёрная малина) этот сорт малины отличается особым цветом кожицы плодов, которая имеет беловатый оттенок. Данный сорт обладает прекрасным вкусом и ароматом, что широко используется среди садоводов и любителей ягод. Этот сорт многолетнее растение, среднего срока плодоношения - второй или третий год после посадки. Он имеет высокую стойкость к болезням и вредителям, что облегчает его выращивание и уход. *Rubus occidentalis* (чёрная малина) хорошо растёт в солнечных местах с плодородной почвой и регулярным поливом. Плоды *Rubus occidentalis* (чёрная малина) имеют высокое содержание витаминов, особенно витамин С 200 мг/100 г, что являются ценными для источниками

здорового питания. Плоды используются для приготовления десертов, джемов, варенья, компотов и др (рис. 3.3.1.7).



Рисунок 3.3.1.7. - *Rubus occidentalis*

3.3.2. Факторы, влияющие на прохождение фенологических фаз малины

В условиях Западного Памира фенологические фазы малины начинаются с приходом тепла в конце марта и начале апреля. У однолетних сортов малины это проявляется началом роста прикорневых побегов, а у двухлетних – набуханием почек. Этот момент означает начало вегетации для однолетних сортов малины. Продолжительность фазы зависит от погоды и сезона, слишком низкие температуры и избыточное количество осадков могут задержать эти процессы. Абиотические факторы, такие как температура, влажность и свет, играют важную роль в развитии малины.

В табл. 3.3.2.1. показано сумма температур, количество дней с определённой температурой и количество календарных дней с момента раскрытия почек. Температура, влажность и свет, необходимы для

прохождения фенофазы малины. В фенологической фазе выдвижения бутонов для развития растения необходима сумма температур выше 10°C в интервале от 195 до 290°C . Количество дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ должно составлять от 17 до 21 дней. В этой фазе происходит активный процесс образования будущих цветков. Затем, после раскрытия почек, процесс развития продолжается в течение 33-37 календарных дней (табл. 3.3.2.1).

Таблица 3.3.2.1. - Фенофазы онтогенеза малины в зависимости от температуры воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$

Фенофазы	Сумма температур выше 10°C	Число дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$	Число календарных дней от момента раскрытия почек
Бутонизация	195-290	17-21	33-37
Начало цветения	460-565	31- 37	47-58
Первые зрелые ягоды	1000-1195	63-71	83-90
Массовое созревание ягод	1185-1325	69-79	90-98
Последние зрелые ягоды	1465-1620	95-100	120-125
Рост побегов 1.3-1.9 м	1230	62-77	60-84
Конец роста	2090	127-145	130-162

Данные табл. 3.3.2.1. показывают, что начало цветения происходит при увеличении суммы температур до $460-565^{\circ}\text{C}$ и числа дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ от 31 до 37 дней. В это время появляются первые признаки расцветания и начинается процесс опыления. Фаза первых зрелых ягод наступает при сумме температур $1000-1195^{\circ}\text{C}$ и числе дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ от 63 до 71 дней. Массовое созревание ягод происходит при сумме температур $1185-1325^{\circ}\text{C}$ и числе дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ от 69 до 79 дней. Это время, когда большинство плодов на растении достигает полной зрелости.

Фаза последних зрелых ягод является критическим этапом в жизни ягодных растений, когда окончательно формируются и вызревают плоды. Сумма температур, необходимая для достижения этой фазы, составляет от $1465-1620^{\circ}\text{C}$, а количество дней с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ варьируется от

95 - 100 дней. Этот период особенно важен, так как именно в это время происходит накопление питательных веществ в ягодах, что влияет на их вкус и качество.

Совсем иное значение имеет развитие молодых побегов. Для этого необходима сумма температур 1230 °С и от 62 до 77 дней с температурой выше +10 °С. В этот период активно формируются новые побеги, которые обеспечивают дальнейший рост и развитие растений. Именно благодаря этим молодым побегам будущий урожай может стать более обильным и качественным, поскольку они будут нести парные ягоды в следующем вегетационном сезоне.

Конец роста у растений действительно определяется несколькими климатическими факторами, среди которых сумма эффективных температур и количество дней с определёнными условиями являются ключевыми. Сумма температур в 2090 °С — это критическая величина, при которой растение накапливает достаточно энергии для завершения своего вегетационного периода. Когда сумма температур достигает указанного значения, а количество дней с температурой выше +10°С варьируется от 127 до 145 дней, это показывает, что условия для активного роста подходят к концу (табл. 3.3.2.1).

Таким образом, сочетание суммы температур и числа дней с достаточными температурами является критически важным для определения времени, когда растения завершат свой вегетационный период и перейдут в состояние покоя.

3.3.3. Прохождение фенологических фаз малины

Наблюдения за фенологическими стадиями развития малины проводились в стационаре плодпитомника Варцундашт и Памирского ботанического сада с 2006 года, однако в диссертации приведены и проанализированы данные, полученные за последние три года наблюдений. Интервал между наблюдениями составлял 10 дней.

В ходе исследования были зафиксированы фенологические фазы малины, такие как начало набухания и раскрытие почек, полное облиствление, образование зелёных бутонов, цветение, созревание плодов, отмирание листьев. Эти наблюдения позволяют более детально изучить процесс развития малины и определить оптимальные условия для её выращивания.

Фенологические наблюдения за сортами и видами малины, проведённые в 2020 году, позволили установить полную сезонного развития растений в условиях Западного Памира (рис.3.3.1.7). На рисунке 3.3.1.7 показано фенологический спектр, включающий основные фазы онтогенеза: набухание почек, раскрытие листочков, бутонизацию, цветение, образование завязей, созревание плодов, листопад и общее протекание вегетационного периода.

Установлено, что у всех исследованных сортов и вид малины начало вегетационного периода приходится на вторую–третью декаду апреля, что соответствует фазе раскрытия листочков. Набухание почек у большинства сортов отмечено в первой декаде апреля, за исключением ремонтантного сорта Бильярда, Новость Кузьмина и (*Rubus occidentalis*) черной малины.

Сорта Беглянка, Блестящая и Новость Кузьмина имеют схожие сроки прохождения фенологических фаз. Цветение начинается во второй половине мая – начале июня, плоды созревают в июле, листопад начинается с октября. Вегетационный период длится с апреля до конца сентября – начала октября.

Ремонтантный сорт Бильярда отличается от других сортов продолжительным и растянутым периодом вегетации. Бутонизация и цветение наблюдаются в июне, созревание плодов — в июле–августе, а вегетация продолжается до ноября. Это подтверждает его ремонтантный характер и высокую адаптивность к продолжительному периоду плодоношения в горных условиях. Вегетация длится с мая до конца октября, листопад наступает в ноябре. Чёрная малина (*Rubus occidentalis*) выделяется более поздним вступлением в генеративные фазы. Бутонизация и цветение

происходят в июне, созревание в августе. Тем не менее, несмотря на поздние сроки, вегетационный период продолжается вплоть до конца октября, что указывает на хорошую акклиматизацию этого вида к местным климатическим условиям.

Таким образом, результаты фенологических наблюдений за развитием различных видов и сортов малины в условиях Западного Памира в 2020 году подтвердили высокую степень их адаптации к горно-климатическим условиям региона. Раннеспелые сорта, такие как Ранний Сюрприз, отличаются ускоренным прохождением фаз онтогенеза и целесообразны для возделывания с целью получения раннего урожая в условиях короткого вегетационного периода. В то же время ремонтантные формы и сорта чёрной малины обладают способностью к продолжительному плодоношению, что делает их перспективными для расширения сроков сбора продукции. Выявленные особенности необходимо учитывать при закладке как опытных, так и производственных насаждений в агроклиматических условиях Горно-Бадахшанской автономной области.

Фенологические наблюдения за развитием различных сортов и видов малины в условиях Памирского ботанического сада в 2020 году позволили определить особенности протекания вегетационного периода и отдельных фаз онтогенеза в условиях Западного Памира. На основе полученных данных построена феноспектр, отражающая последовательность прохождения ключевых фаз развития растений (рис.3.3.3.1).

В 2020 году вегетационный период у всех исследованных форм малины начинался в первой, второй и третьей декадах апреля (IV месяц) с фазы набухания почек (рис.3.3.3.1). Завершение вегетации отмечено в октябре–ноябре, что указывает на устойчивое развитие растений на протяжении 7–8 месяцев. Фаза появления зелёных бутонов у большинства форм регистрировалась в течение мая. Цветение происходило с конца мая и продолжалось до первой декады июня, варьируя по срокам в зависимости от биологических особенностей сортов. Образование завязей фиксировалось,

как правило, в июне, за которым следовало созревание плодов, приходящееся на июль – август. В это же время отмечалась высокая биологическая продуктивность растений. Листопад начинался с начала октября и продолжался до конца ноября, что совпадало с окончанием вегетационного периода. Общая продолжительность вегетации у исследуемых форм малины составляла в среднем от 6 до 7,5 месяцев, в зависимости от сорта (рис.3.3.3.1).

У сорта Беглянка бутонизация начинается в мае, цветение происходит в конце мая и начале июня, созревание плодов отмечается с июля. Продолжительность вегетационного периода с апреля до конца октября, листопад в ноябре.

Сорт Блестящая, Беглянка и Ранний Сюрприз отличаются ранним развитием: набуханием почек, распускание листьев начинается в апреле, фаза зелёных бутонов и цветение — с мая, образование завязей и созревание плодов в конце июня и в начале июля. Период вегетации продолжается до конца октября, а листопад- в ноябре.

У сорта Новость Кузьмина бутонизация и цветение наступают несколько позже, чем у сорта Беглянка, но также обеспечивают полноценное плодоношение в июле. Вегетация длится с апреля по октябрь, листопад — в ноябре. Бутонизация наблюдается в начале мая, цветение — в конце мая и начале июня, созревание плодов — в июле. Это делает сорт особенно ценным для регионов с коротким летом. Период вегетации — с апреля до октября. Ремонтантная Бильярда характеризуется продолжительным периодом генеративного развития. Цветение и образование завязей происходят в более поздние сроки. Созревание плодов наблюдается вплоть

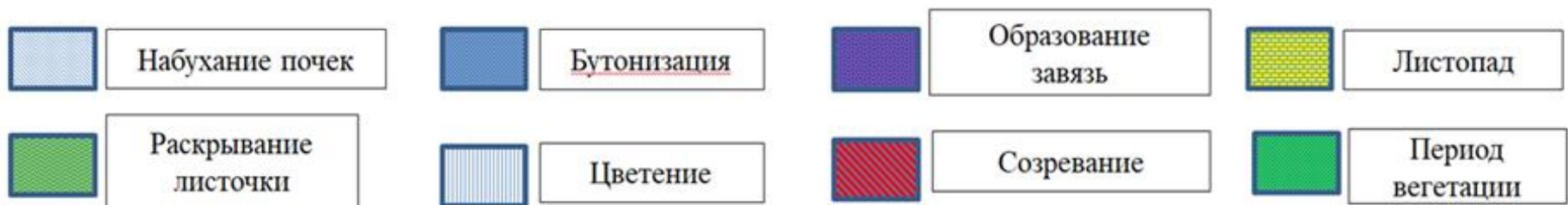
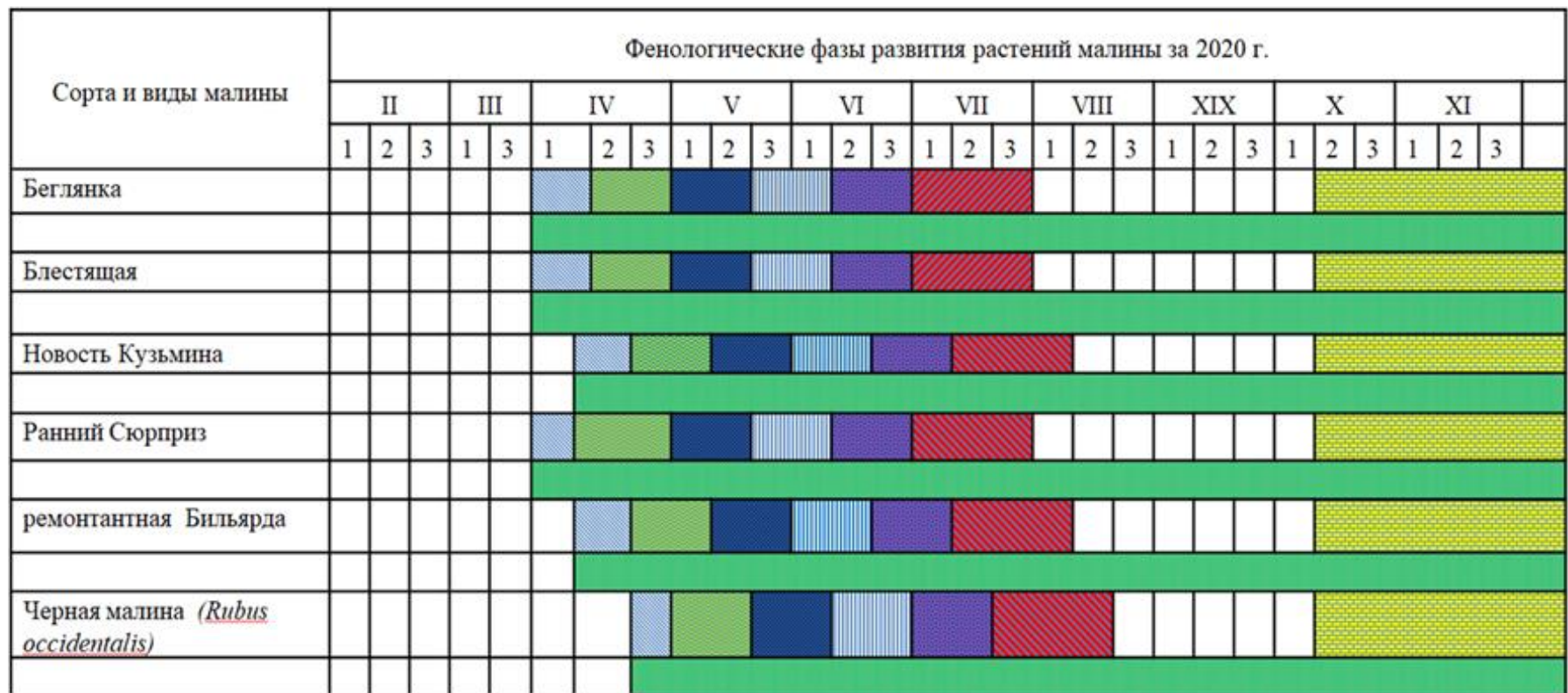


Рисунок 3.3.3.1. - Феноспектр растений малины за 2020 г.

до конца августа, что свидетельствует о ремонтантных свойствах сорта. Вегетация продолжается с апреля по ноябрь.

У чёрной малины (*Rubus occidentalis*) бутонизация и фаза зелёных бутонов отмечаются с середины мая. Цветение и образование завязей происходят в июне, созревание - в августе. Вегетация продолжается до конца октября, листопад - в ноябре.

Сравнительный анализ с 2020 годом показал, что в 2021 году фенологические фазы наступали немного позже, что можно объяснить различиями в климатических условиях (температурный фон, количество осадков, продолжительность весеннего периода). Особенно это прослеживается в фазах бутонизации и цветения у сортов Новость Кузьмина и Чёрная малина.

Таким образом, данные фенологического спектра за 2021 год подтверждают высокую адаптивную способность большинства исследуемых сортов и видов малины к условиям Западного Памира. Выделяются сорта с ранним сроком плодоношения - Ранний Сюрприз и ремонтантные формы - Бильярда, способные продлевать период хозяйственно ценной продуктивности. Чёрная малина также демонстрирует перспективность для дальнейшей интродукции и селекции в условиях горных районов (Рис.3.3.3.2).

В ходе трёхлетних наблюдений (2020–2022 гг.) за развитием различных сортов и видов малины в условиях Памирского ботанического сада была выявлена общая устойчивость фаз онтогенеза, при этом зафиксированы определённые различия в сроках наступления и продолжительности отдельных фаз, обусловленные погодными условиями каждого года и биологическими особенностями сортов (Рис. 3.3.3.1., 3.3.3.2., 3.3.3.3).

В 2020 году фазы наступали относительно рано. Наиболее раннее цветение наблюдалось у сорта Ранний Сюрприз (конец мая). У ремонтантной Бильярды созревание продолжалось до конца августа (Рис.3.3.3.1). В 2021 году фазы были немного сдвинуты. Зелёные бутоны и цветение

фиксируются позже, особенно у сорта Новость Кузьмина и чёрной малины (Рис.3.3.3.2).

В 2022 году сроки развития вернулись к значениям, близким к 2020 году. Отмечена хорошая согласованность всех фаз у сортов Блестящая и Беглянка. Ремонтантная Бильярда имеет длительный период плодоношения (Рис.3.3.3.3).

Сравнительный анализ фенологических данных за 2020–2022 годы подтвердил высокую приспособленность исследуемых сортов и видов малины к агроэкологическим условиям Западного Памира. Ранние, стабильные по фазам и ремонтантные сорта представляют особый интерес для расширения ассортимента и оптимизации сроков получения урожая в горных районах.

Из полученных данных по феноритмике сортов малины на опытных участках Памирского ботанического сада и стационара Варцушдашт Памирского биологического Института проведена группировка сортов по срокам созревания ягод:

- раннего срока созревания – Беглянка, Ранний Сюрприз и Блестящая;
- среднего срока созревания – Новость Кузьмина, ремонтантная Бильярда;
- позднего срока созревания – *Rubus occidentalis* (чёрная малина).

3.3.4. Побегообразовательная способность малины

В условиях Западного Памира оценка побегообразовательной способности растений проводилась на основе количества корневых отпрысков и число побегов замещения, образовавшихся на кусте. Наблюдение за побегами замещения проводилось до первой декады сентября, а корневые отпрыски подсчитывали на протяжении всей весенней и летней период.

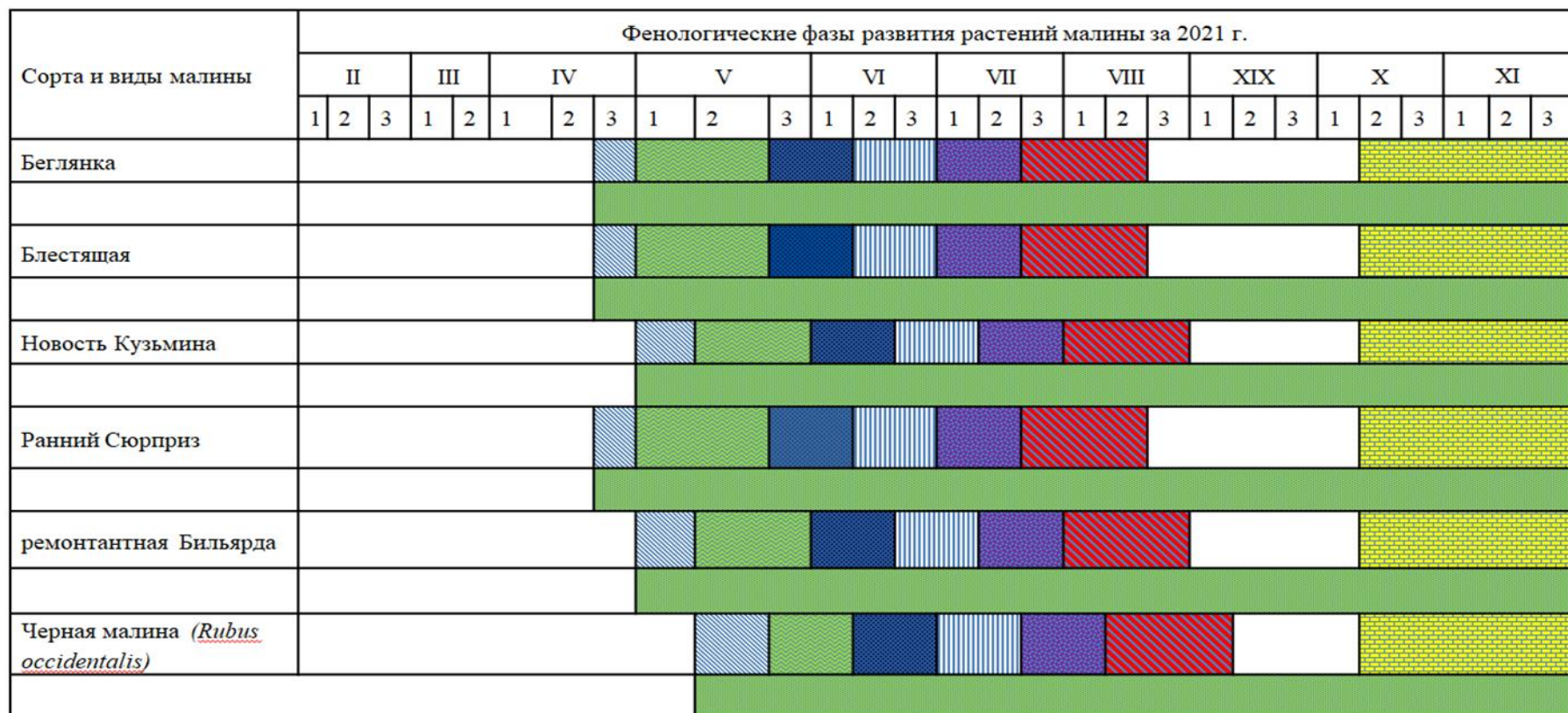


Рисунок 3.3.3.2 - Феноспектр растений малины за 2021 г.

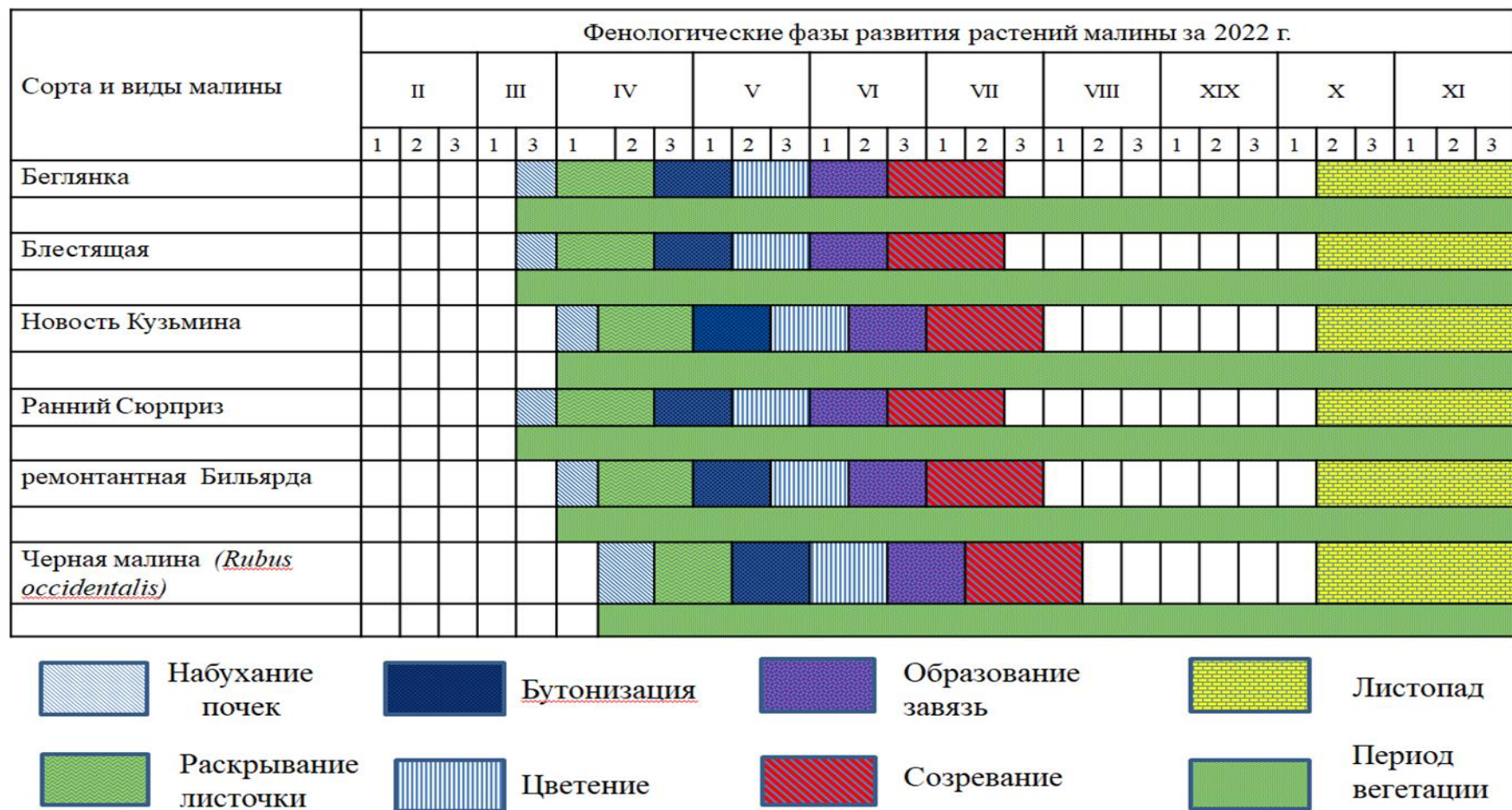


Рисунок 3.3.3.3. – Феноспектр растений малины за 2022 г.

В стационаре Варцущдашт результаты исследования побегообразовательная способность показали, что сорта малины с низкой побегообразовательной способностью имеют низкие показатели урожайности. В то же время было также замечено, что высокая способность к образованию побегов не всегда является положительным качеством, поскольку может привести к избыточному загущению куста, что в свою очередь требует проведения прореживания побегов для поддержания их состояния и продуктивности. Побегообразовательная способность растений играет ключевую роль в повышении урожайности и оздоровлении кустов. Возникает необходимость, сбалансировать количество побегов и наблюдать за их ростом и развитием для достижения высоких результатов.

В настоящем исследовании представлены результаты оценки побегообразовательной способности различных сортов малины (*Rubus L.*) и одного интродуцированного вида — *Rubus occidentalis* (чёрная малина) — за два вегетационных сезона (2021–2022 гг.) (табл. 3.3.4.1). Анализ проводился в двух агротехнических вариантах: с выкопкой корневища и без неё, что позволило всесторонне охарактеризовать способность растений к вегетативному восстановлению и размножению. Полученные данные имеют важное прикладное значение для селекционной, питомниководческой и производственной практики в условиях горных регионов, таких как Западный Памир.

Наиболее высокие показатели образования зелёных отпрысков продемонстрировали сорта Новость Кузьмина, Блестящая и Беглянка, что позволяет отнести их к высокообладающим по побегообразованию. В частности, сорт Новость Кузьмина зафиксировал максимальные значения: при выкопке корневища в 2021 г. образовалось 17 побегов, а в 2022 г. - 21 побег; без выкопки - соответственно 13 и 18 побегов. Стабильное увеличение числа отпрысков во втором году исследований подтверждает высокую регенерационную способность растения и его пригодность к промышленному размножению.

Таблица 3.3.4.1. - Побегообразовательная способность сортов малины
по числу зелёных отпрысков в условиях Западного Памира (2021–2022 гг.

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Выход зелёных отпрысков за 2021 г.		Выход зелёных отпрысков за 2022 г.		Побегообразование
	с выкопкой корневища шт.	без выкопки корневища шт.	с выкопкой корневища шт.	Без выкопки корневища шт.	
Беглянка	8	5	13	10	высокое
Блестящая	11	9	15	12	высокое
Новость Кузьмина	17	13	21	18	высокое
Ранний Сюрприз	7	4	10	8	среднее
Бильярда (ремонтантная)	5	3	4	2	низкое
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	8	5	7	5	среднее

Сорт Блестящая также показал устойчивую и положительную динамику: с 11 до 15 побегов с выкопкой и с 9 до 12 - без неё. Это свидетельствует о высокой жизнеспособности корневой системы и способности куста к быстрому восстановлению. Аналогично, сорт Беглянка увеличил выход побегов с 8 до 13 при выкопке и с 5 до 10 - без неё. Подобные показатели делают перечисленные сорта наиболее перспективными при создании новых плантаций и для ускоренного размножения в питомниках.

Умеренную (среднюю) побегообразовательную способность показали сорт Ранний Сюрприз и вид *Rubus occidentalis*. У сорта Ранний Сюрприз наблюдается рост количества побегов с 7 до 10 (с выкопкой) и с 4 до 8 (без неё). Это указывает на стабильную, но ограниченную побегообразовательную активность, достаточную для поддержания жизнеспособности насаждений при умеренной агротехнической нагрузке.

Интродуцированный вид *Rubus occidentalis* показал незначительное снижение побегов с выкопкой (с 8 до 7 побегов), в то время как значения без выкопки остались на уровне 5 побегов в оба года. Эти результаты, вероятно, отражают процесс адаптации к новым климатическим условиям. Несмотря на

ограниченную способность к образованию побегов, вид сохраняет потенциал для использования в селекционной работе и специализированных агроэкосистемах.

Сорт Бильярда (ремонтантный) показал наименьшую активность в формировании зелёных отпрысков: в 2021 г. - 5 и 3 побега (с и без выкопки соответственно), а в 2022 г. - 4 и 2 побега. Отрицательная динамика может быть обусловлена физиологической спецификой ремонтантных форм, у которых основная часть ассимилянтов направляется на формирование урожая текущего года, что происходит за счёт ослабления процессов регенерации побегов замещения. Низкий уровень побегообразования у этого сорта требует особого агротехнического подхода: применение органо-минеральных стимуляторов роста, контроль за уровнем плодовой нагрузки, регулирование питания и влагообеспечения, особенно в послеплодовой фазе.

Сорта Новость Кузьмина, Блестящая и Беглянка являются высокопотенциальными формами для активного вегетативного размножения и быстрой регенерации кустов. Их высокая побегообразовательная способность делает возможным использование этих сортов в условиях интенсивного выращивания, питомниководства и селекционной практики. Сорта со средней побегообразовательной активностью целесообразно использовать в условиях ограниченного землепользования, в том числе в частных хозяйствах.

Ремонтантные формы, несмотря на их агрономическую ценность в виде двух урожаев за сезон, требуют взвешенного подхода при планировании схемы посадки, сроков обрезки и формирования куста.

В зависимости от сорта малины их разделяют на высокую (свыше 10 побег), среднюю (от 6 до 10 побег) и низкую (от 1 до 5 побег) уровни побегообразовательную способность:

- высокую побегообразовательную способность имеют сорта Беглянка, Блестящая и Новость Кузьмина;

- среднюю побегообразовательную способность имеют сорта Ранний Сюрприз и Чёрная малина (*Rubus occidentalis*);

- низкую побегообразовательную способность имеет сорт ремонтантная Бильярда.

Малина, растущая в условиях низко и среднегорья Памира, способна давать большое количество побегов замещения от начала мая до начала августа. Этот процесс является важным для образования поросли и обновления куста. Корневая система малины также играет ключевую роль, так как из корней развиваются новые побеги замещения и зелёные отпрыски. В условиях Западного Памира у малины учитывали побеги замещения с первой декады мая до первой декады августа.

Данные табл. 3.3.4.2. показывают, что количество побегов замещения малины с 1 мая по 10 августа увеличивается. Эти данные показывают увеличение количества побегов замещения с течением времени. Начиная с 1 мая, количество побегов замещения увеличилось до 4 шт., а на 20 июля до 18 шт. За период с 1 июля по 20 июля наблюдалось наибольшее увеличение - с 13 до 18 шт. побегов. Кроме этого, наблюдался рост побегов в высоту.

Таблица 3.3.4.2.- Динамика побегообразовательной способности сорта малины Новость Кузьмина (побеги замещения) в условиях ПБС (2320 м).

Варианты опыта	Дата наблюдения	Количество побегов замещения, шт.	Высота побега замещения, см
1.	01.05	4	32
2.	10.05	6	43
3.	20.05	8	65
4.	01.06	8	66
5.	10.06	10	81
6.	20.06	11	87
7.	01.07	13	95
8.	10.07	17	101
9.	20.07	18	115
10.	30.07	-	135
11.	10.08	-	158

Учитывались два показателя: количество побегов замещения (шт.) и их высота (см.). По мере продвижения вегетационного периода наблюдалось устойчивое увеличение как числа побегов, так и их длины. Так, если в начале мая отмечалось всего 4 побега высотой 32 см, то к 20 июля их количество увеличилось до 18 при высоте 115 см. Последующие данные по количеству побегов в конце июля и августе не зафиксированы, однако прирост по высоте продолжался: к 10 августа высота побегов достигла 158 см. При дефиците корневых отпрысков возникают сложности с размножением ремонтантной малины. В то же время, избыток поросли в кустовой системе требует дополнительных усилий по удалению корневой поросли, которая образуется на протяжении всего вегетационного сезона.

Следует отметить, что ремонтантная малина, в отличие от обыкновенной, образует значительно меньше корневых отпрысков. Контролирование плодоносных побегов, удаление старых и больных побегов, а также правильная обрезка способствуют увеличению плодоношения малины и повышению урожайности. Эти меры помогают растениям дать возможность эффективно использовать питательные вещества, свет и воду, что благоприятно влияет на качество и количество собираемых ягод.

3.4. Физиологические особенности малины в условиях Западного Памира

3.4.1. Изучение зимостойкости малины

Зимостойкость малины - важный фактор, определяющий её способность выдерживать холодные зимние температуры. Малина считается одной из самых зимостойких ягодных культур, однако при экстремально низких температурах, достигающих $-18...-20^{\circ}\text{C}$, существует риск повреждения веток от холода. Это подчеркивает важность защиты растений в условиях суровых зим.



Рисунок 3.3.4.1. - Побегообразовательная способность малины
в условиях ПБС (2320 м).

В некоторых регионах, особенно в районах с переменной зимой и ранней весной, весенние заморозки могут негативно повлиять на выращиваемые сорта малины. Это особенно важно, если в этот период нет снега, который служит естественным укрытием для растений [146].

Некоторые сорта малины обладают высокой зимостойкостью благодаря тому, что их побеги успевают хорошо закалиться осенью, что позволяет им переносить суровые морозы. В то же время, у других сортов отсутствует этот «осенний компонент», что может негативно сказаться на урожайности после ранних заморозков, даже если зима в целом оказывается мягкой. Ещё одним ключевым моментом является устойчивость сорта малины к низким температурами, которые характерны для конкретной климатической зоны. Также для обеспечения хорошей зимостойкости необходимо, чтобы побеги сохраняли свою закалку даже в период оттепелей. Это позволит растению адаптироваться к переменчивым зимним условиям. При резком повышении температуры зимой многие сорта могут оказаться под угрозой, поскольку после тёплого периода может произойти внезапное снижение температуры

до очень низких значений, что негативно сказывается на состоянии и урожайности растений [149].

Зимнее высыхание побегов малины играет ключевую роль в обеспечении успешной перезимовки растений. В районах с сильными зимними ветрами, когда происходят резкие потепления, оттаявшая древесина побегов может подвергаться иссушению. Это происходит из-за чрезмерного испарения влаги, вызванного воздействием холодного ветра. В результате этого процесса может произойти значительная утрата влаги, что критично для дальнейшей жизнедеятельности тканей побегов, особенно в условиях, когда корневая система не в состоянии обеспечивать растения водой [119].

В течение 2020-2022 годов наблюдались заметные изменения в климатических условиях, что оказало прямое влияние на зимостойкость различных сортов малины.

Результаты проведенные исследования показывали, что некоторые сорта имеют высокую устойчивость к колебаниям температуры и другим атмосферным факторам по сравнению с другими сортами.

Например, в условиях среднегорья и на значительных высотах, где зимние температуры могут достигать предельно низких значений, определенные сорта малины могут сохранять свою зимостойкость. Важно отметить, что в 2021 г. на высоте 2650 м над ур. м. (к.Рож-Шугнанского района) температуры опустились до -15°C и корни малины не были повреждены. Малина, растущая в районах Западного Памира может быть подвержена опасности от позднеосенних и раннезимних случаев морозов с температурой около $10-15^{\circ}\text{C}$. Однако те сорта малины, у которых побеги и корни успевают одревеснеть, становятся более зимостойкими и хорошо переносят морозы. В некоторых районах Западного Памира, таких как Шугнанский, Рошткалинский и Ишкашимский, побеги малиновых кустов могут не успевать одревеснеть и чаще всего промерзают. Поэтому следует отметить, что способность малины выносить низкие температуры играет значительную роль в её зимостойкости.

Таблица 3.4.1.1. – Полевая зимостойкость малины в условиях Западного Памира в оттепельные зимы (2018-2020 гг) и суровые зимы (2021-2022 гг.)

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	Степень подмерзания побегов в зимний период, балл					Зимостойкость
	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	средняя степень подмерзания	
Новость Кузьмина	1.1	1.0	1.3	1.5	1.2	зимостойкие
Беглянка			1.8	2.5	2.1	среднезимостойкие
Блестящая			1.0	3.0	2.0	среднезимостойкие
Ранний Сюрприз	1.3	1.0	3.0	3.6	2.2	среднезимостойкие
Бильярда (ремонтантная)	2.0	2.4	2.7	3.0	2.4	среднезимостойкие
<i>Rubus occidentalis</i> (чёрная малина)	1.0	0.5	0.2	0.1	0.4	высокозимостойкие

Некоторые сорта малины, которые культивируются в Памирском ботаническом саду на высоте 2320 метров над уровнем моря, проявляют хорошую устойчивость к низким температурам, способным достигать -20...-25°C. Рекомендуется отдавать предпочтение более морозостойким сортам малины для выращивания в таких условиях, а также принимать меры по защите растений от сильных морозов. Основным методом оценки зимостойкости сортов малины является полевой метод испытаний.

В 2020, 2021, 2022 гг. были отмечены периоды с наибольшей сухостью погоды и неравномерным распределением температуры и осадков. Результаты изучения полевая зимостойкость представлены в табл.3.4.1.1. различных сортов малины и их степень подмерзания побегов в зимний период. По параметрам зимостойкости сорта малины разделяются на высокозимостойкие, зимостойкие и среднезимостойкие. Сорта малины имеют различную степень подмерзания побегов в зимний период, что влияет на их зимостойкость. Новость Кузьмина является зимостойким сортом с показателями 1.1, 1.0, 1.3 и 1.5 за последние 4 года. Сорта Беглянка и Блестящая являются среднезимостойкими сортами, что доказательством является данные полученные нами в течение последних лет. Сорт Ранний

Сюрприз за четыре года имеет среднюю степень подмерзания – от 1.0 до 3.0 балла (рис.3.4.1.1.). Этот сорт относится к среднезимостойким. Сорт ремонтантная Бильярда также обладает средней степенью подмерзания - от 2.0 до 3.0 балла за период изучения. Этот сорт также классифицируется как среднезимостойкий.

Сорт Чёрная малина (*Rubus occidentalis*) отличается высокой зимостойкостью, которая оценивается в диапазоне от 0.1 до 1.0 баллов. Этот сорт признан одним из наиболее зимостойких среди сортов малины, что рекомендуется подходящим сортом для выращивания в регионах с суровыми зимами. Сорта Ранний Сюрприз и ремонтантная Бильярда также подходят для климата со средне-зимними температурами (табл. 3.4.1.1).

Сравнивая зимостойкость различных сортов малины, различаются: сорта с меньшими значениями подмерзания (от 0.5 до 1.0 балла) относятся к высокозимостойким, сорта с (1.0-2.0 балла) зимостойкие, а сорта с более высокими значениями (от 2.0 до 3.0) - к среднезимостойким. Высокозимостойкий сорт, Чёрная малина (*Rubus occidentalis*) и зимостойкий сорт Новость Кузьмина лучше переносят низкие температуры зимой и являются более устойчивыми к внезапным заморозкам.

3.5. Биохимические особенности

3.5.1. Содержания аскорбиновой кислоты в ягодах малины

Малина является наиболее высокосодействующих растением по содержанию витамина С, который необходим для поддержания иммунитета и нормального функционирования организма. Кроме того, она содержит значительное количество витаминов группы Е, В и А, которые также играют важную роль в обменах процессах организма. При нехватке в организме человека витамина С наблюдается ослабление иммунной и кровеносной системы (хрупкость сосудов), кровоточивость дёсен, выпадение волос, ломкость ногтей, быстрая утомляемость, ослабление мышечного тонуса, расшатывание зубов [139].

Аскорбиновая кислота является одним из самых сильных антиоксидантов, помогает в образовании коллагена и участвует в метаболизме некоторых аминокислот. В плодах малины содержатся различные кислоты, включая яблочную, лимонную и оксикоричные кислоты, которые способствуют стимуляции метаболизма. Оксикоричные кислоты, такие как кофейная, феруловая и другие, также присутствуют в плодах малины в незначительном количестве. На биохимический состав плодов не только малины, но и всех растений влияет множество различных факторов. Факторы могут быть как биотического, так и абиотического характера. Факторы абиотической природы – это недостаток влаги (засуха), экстремальные температуры (как высокие, так и низкие), высокое или, наоборот, низкое содержание в почве определённых ионов, гипоксия (недостаток кислорода), очень высокая или низкая освещённость, повышенное содержание токсичных газов в атмосфере и множество других [21].

Таблица 3.5.1.1.отражает сравнительный анализ содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) в плодах различных сортов малины, а также расчёт их вклада в суточную потребность взрослого человека. Как видно из таблицы, наибольшее содержание витамина С отмечено у сорта Новость Кузьмина -28.57 мг/100 г, что составляет 31.7% от рекомендованной ВОЗ суточной нормы потребления витамина С (90 мг). Соответственно, для удовлетворения суточной потребности взрослого человека необходимо употреблять около 314 г свежих ягод этого сорта. Сорта Ранний Сюрприз и Блестящая содержат 25.31 мг/100 г и 23.99 мг/100 г витамина С соответственно, что эквивалентно 28.12% и 26.66% от суточной нормы. Для покрытия суточной потребности требуется употреблять около 356 г и 375 г плодов соответственно. Сравнительно меньшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено у сортов Беглянка (22.94 мг/100 г, 25.49% нормы) и Ремонтантная Бильярда (21.98 мг/100 г, 24.42% нормы), при этом для

обеспечения организма витамином С в необходимом объёме потребуется 392 г и 410 г ягод соответственно (табл. 3.5.1.1).

Таблица 3.5.1.1. - Содержание витамина С в сортах малины и его вклад в суточную норму.

Сорта малины	Содержание витамина С мг. 100 г	Содержание витамина С, от суточной нормы, %	Количество плодов малины, необходимое для покрытия суточной нормы витамина С, г
Новость Кузьмина	28.57	31.7	314
Ранний Сюрприз	25.31	28.12	356
Беглянка	22.94	25.49	392
Блестящая	23.99	26.66	375
Бильярда (ремонтантная)	21.98	24.42	410

Таким образом, установлено, что все представленные сорта малины являются источниками витамина С, но обладают разной биохимической ценностью. Сорт Новость Кузьмина может быть рекомендован как наиболее предпочтительный в диетическом и функциональном питании с целью восполнения аскорбиновой кислоты в организме.

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ МАЛИНЫ

4.1. Биология малины в связи с размножением, морфология корневой системы

В условиях Западного Памира корневая система малины обычно залегает в верхних слоях почвы. У двухлетних растений вертикальные корни проникают лишь до 20-40 см, однако на благоприятных участках с плодородными почвами они могут достигать глубины до 80-100 см. Некоторые сорта, такие как Блестящая (двухлетнего возраста), могут иметь корни, уходящие на 125 см, тогда как у сорта Новость Кузьмина корни могут проникать до 150 см. Развитие корневой системы малины зависит от многих факторов, включая сорт, агротехнику, тип и состав почвы, уровень содержания питательных веществ и др.

Таблица 4.1.1 отражает сравнительные характеристики сортов малины по глубине посадки и количеству почек на корнях, выявленные при изучении однолетних и двухлетних растений. Целью исследования являлось определение оптимальных условий для роста и развития различных сортов в условиях Западного Памира.

Установлено, что сорт Новость Кузьмина характеризуется более глубокой посадкой (35–40 см) и наличием большего количества почек на корнях - 5 шт. у однолетних растений и 7 шт. у двухлетних. В то время как сорт Ранний Сюрприз требует менее глубокой посадки (20–25 см) и образует 3 почки у однолетнего куста и 2 -у двухлетнего.

Сорта малины характеризуются разной глубиной залегания корневых отростков и количеством почек, формирующихся на корнях, что имеет значение для их адаптационного потенциала и способности к восстановлению куста. Сорт Новость Кузьмина отличается наиболее глубоко залегающими корневыми отростками (35–40 см), что способствует образованию большего количества почек как у однолетних (5 шт.), так и у двухлетних растений (7 шт.).

Таблица 4.1.1. - Морфологические показатели корневой системы различных сортов малины и вида *Rubus occidentalis* (глубина залегания и количество почек на корне у однолетних и двухлетних кустов)

Сорта и вид малины (<i>Rubus. L</i>)	До глубины, см	Количество почек на корне, шт	
		однолетний куст	двухлетний куст
Новость Кузмина	35-40	5	7
Беглянка	26-34	4	7
Блестящая	35-38	4	6
Ранний сюрприз	20-25	3	2
Бильярда (ремонтантная)	22-31	2	3
<i>Rubus occidentalis</i> (черная малина)	35-38	4	6

У сорта Беглянка глубина корневых отростков несколько меньше (26–34 см) по сравнению с сортом Новость Кузьмина, однако наблюдается также высокое количество почек на корнях как у однолетних, так и у двухлетних кустов (5 и 6 шт. соответственно).

Сорт Блестящая по глубине корневой системы (35–38 см) сопоставим с сортом Новость Кузьмина, однако количество почек у двухлетних кустов меньше (4 шт.), несмотря на аналогичную глубину залегания корней.

Сорт Ранний Сюрприз характеризуется наименьшей глубиной залегания корней (20–25 см) и формированием ограниченного количества почек как у однолетних (3 шт.), так и у двухлетних растений (2 шт.). Ремонтантный сорт Бильярда имеет среднюю глубину корневой системы (22–31 см) и умеренное количество почек на корнях: у однолетних растений - 2 шт., у двухлетних 3 шт.

4.2. Основные используемые способы вегетативного размножения малины

Малину можно размножать как семенами, так и вегетативными способами, такими как корневыми отпрысками, корневыми черенками, делением куста и зелёным черенкованием. В условиях Западного Памира наиболее эффективными способами размножения малины является

использование корневых отпрысков, размножения путем корневых черенков, делением куста и зелёными черенками, при которых сортовые качества растений и адаптации к экстремальным условиям. Эти способы позволяют сохранить способны генетическую целостность материнского растения и получение высококачественного посадочного материала.

4.2.1. Размножение зелёными черенками. Опыты по выращиванию и размножения в условиях Западного Памира проведены в стационарных условиях лаборатории высокогорного плодоводства Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАНТ и опытных участков научных центров сконцентрированных на территории районов Западного Памира.

Для размножения зелёными черенками летом, верхняя часть побегов следует обрезать на высоте 10-15 см и удалить листов. Для ускорения образования корней на черенках, необходимо сделать продольные надрезы на их верхней части, погружая потом в воду или раствор корневин на 24 часа. Черенки нужно подготовить в пасмурные дни и срезать их длиной 21-22 см с углом среза 45°. Чтобы посадочный материал хорошо и быстро укоренился, его поместили на 1-2 см в раствор с регулятором роста корневин, затем посадили черенки: саженцы укладывали в подготовленные бороздки или траншеи, глубиной 5-6 см, соблюдая дистанцию между черенкам 2-3 см. Высаживали черенки в теплице в второй декаде июля. Посадку провели на открытом грунте, укрыли саженцы плёнкой и регулярно поливали.

На основании результатов, представленных на рисунке (рис. 4.2.1.1), а также анализа экспериментальных данных, проведено эффективности укоренения зелёных черенков малины различных сортов в зависимости от их длины.

В исследовании оценивалась приживаемость зелёных черенков сортов ремонтантная Бильярда, Новость Кузьмина и Ранний Сюрприз. Целью опыта являлось определение оптимальной длины черенка, обеспечивающей максимальный уровень укоренения при вегетативном размножении. Для

каждого сорта было заложено по 200 черенков двух размерных категорий: 15–20 см и 10–14 см. По результатам черенкования установлено, что черенки меньшей длины (10–14 см) демонстрируют значительно более высокую приживаемость по сравнению с более длинными вариантами.

Так, у сорта ремонтантная Бильярда приживаемость черенков длиной 10–14 см составила до 66%, в то время как черенки длиной 15–20 см приживались на уровне 50%. У сорта Новость Кузьмина значения составили до 82% и 60% соответственно, а наибольший контраст наблюдался у сорта Ранний Сюрприз, где черенки длиной 10–14 см приживались на уровне 84%, а длиной 15–20 см — лишь на 44%.

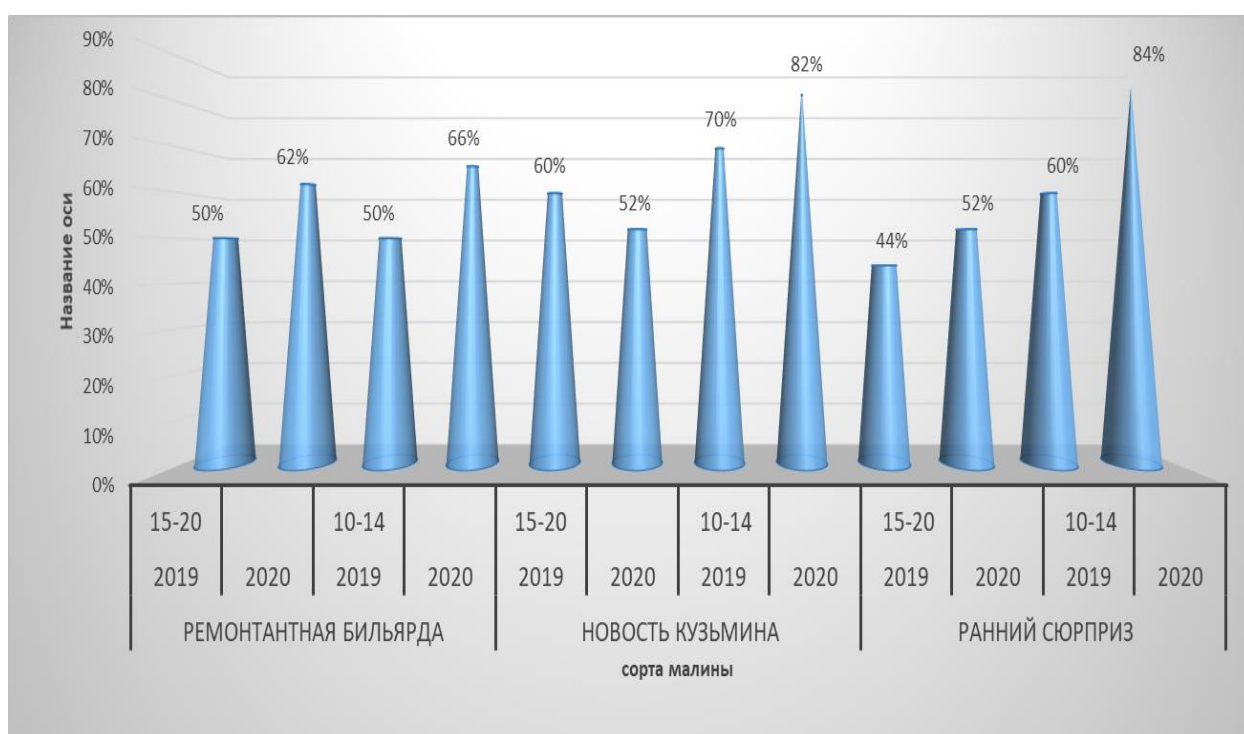


Рисунок 4.2.1.1.- Результаты укоренение черенков малины зелёными черенками.

Таким образом, оптимальной длиной зелёных черенков для эффективного вегетативного размножения сортов ремонтантная Бильярда, Новость Кузьмина и Ранний Сюрприз является диапазон 10–14 см, при котором приживаемость достигает 70–84%. Эти показатели являются высокими и свидетельствуют о биологической и хозяйственной целесообразности использования именно данной длины черенков при

укоренении в условиях защищённого грунта, питомникового выращивания, а также при интродукции и сортообновлении насаждений в условиях Западного Памира и других регионов с аналогичными климатическими особенностями.

4.2.2. Размножение корневыми отпрысками. Молодые побеги, растущие от корней материнского куста и имеющие собственную корневую систему, называются зелеными отпрысками или корневыми отпрысками. В условиях Западного Памира малину часто размножают с помощью таких отпрысков ранней весной, когда почва прогревается до оптимальной температуры (до 10-15⁰С).

Для пересадки зеленых отпрысков рекомендуется выкапывать их небольшими кустиками вместе с землёй, после чего пересаживать на новое место. При этом важно оставить один мощный молодой побег для обеспечения развития более устойчивой корневой системы. При необходимости следует удалить лишние побеги, чтобы улучшить питательное обеспечение оставленного побега. В результате, корневой отпрыск за период вегетации может дать сильные побеги и мощная корневая система.

Размножение малины при помощи корневых отпрысков, которые вырастают вокруг материнского куста в большом количестве, является одним из самых простых способов. Эти корневые отпрыски начинают своё развитие как маленькие корневые отростки с несколькими листьями. Они позволяют малине распространяться и обновлять плодовую зону, обеспечивая новые кусты для будущего урожая. При помощи корневых отпрысков малину можно эффективно размножать, учитывая, что у них уже есть своя корневая система и листья для протекания процесса фотосинтеза. Это способствует быстрому укоренению и началу независимого роста новых растений без необходимости семенного размножения или посадки черенков.

При этом важно следить за тем, чтобы корневые отпрыски получали достаточно света, влаги и питательных веществ для полноценного роста и

развития. Удалив слабые или излишние отпрыски, можно обеспечить сильный рост выбранных кустов и увеличить урожайность в будущем.

4.2.3. Размножение сортов малины делением куста

Размножение малины делением куста необходимо проводить либо осенью после завершения вегетационного периода за месяц до начала холодов, либо ранней весной до начала сокодвижения растения. Куст выкапывается и разделяется на несколько частей, при этом следует проверить корневую систему каждого разделённого куста. На каждом кусте должно быть не менее 2-3 живых почек, из которых будут расти молодые побеги, и из такого разделённого куста можно получить 2-3 новых куста. Этот метод размножения следует проводить до начала сокодвижения, чтобы к моменту начала этого процесса кусты были уже хорошо посажены и утрамбованы. Продолжение размножения может осуществляться путём выращивания и укоренения побегов замещения изучаемых сортов в теплице в мае месяце. Длина этих побегов должна составлять от 40 до 80 см. Из 200 шт посаженных кустов малины прижились 195шт, что означает, что процент приживаемости саженцев составил 90-95%. Это означает, что большинство посаженных кустов успешно прижились и обеспечили хорошие условия выживаемости.

После осеннего плодоношения проводили размножение отводками. Когда зеленые отпрыски или корневой отпрыск вырастают, их стебли одревеснеют, после чего их можно преклонить или прищипить к земле для укоренения. Такой способ размножения может быть полезен в случаях, когда сорт малины плохо размножается корневыми отпрысками.

4.2.4. Размножение корневыми черенками

Использовали корни любого диаметра для черенков, но предпочтительными были корни диаметром 2-4 мм. Длина черенка варьировала от 10 до 20 см, но наилучшие результаты были получены черенков длиной 10-15 см. После сортировки и связывания черенков в пучки,

их хранили в подвале в ящиках с влажной почвой. В процессе посадки подготовленной почвы на опытном участке, черенки укладывали горизонтально в бороздки, затем их присыпали, поливали и мульчировали.

В табл. 4.2.4.1. представлены данные о различных сортах малины, длине корневого черенка, выходе отпрысков из 1-го черенка и высоте отпрысков.

Таблица 4.2.4.1. - Длина черенка, выход отпрысков и высота отпрысков при размножении малины корневыми черенками.

Сорта и вид малины (<i>Rubus.L</i>)	Длина корневого черенка, см	Выход отпрысков из 1 черенка	Высота отпрысков
Беглянка	15-18	3, 4, 5	81.4
Блестящая	16-20	2, 4, 6	89.1
Новость Кузьмина	15-20	2, 4, 5	92.5
Ранний Сюрприз	12-18	1, 3, 5	88.4
Бильярда (ремонтантная)	14-19	2, 4, 5	82.1
Чёрная малина (<i>Rubus occidentalis</i>)	10-17	2, 3, 4	67.2

Сорт Беглянка имеет длину корневого черенка в диапазоне 15-18 см, с выходом отпрысков от 3 до 5 и высотой отпрысков в среднем 81.4 см. Сорт Блестящая характеризуется длиной корневого черенка 16-20 см, выходом отпрысков от 2 до 6 и высотой отпрысков 89.1 см. Сорт Новость Кузьмина имеет длину корневого черенка 15-20 см, выход отпрысков от 2 до 5 и высоту отпрысков 92.5 см. Сорт Ранний Сюрприз имеет длину корневого черенка в диапазоне 12-18 см, выход отпрысков от 1 до 5 и высоту отпрысков 88.4 см. Сорт чёрная малина (*Rubus occidentalis*) характеризуется длиной корневого черенка 10-17 см, выходом отпрысков от 2 до 4 и средней высотой отпрысков 67.2 см. Сорт ремонтантная Бильярда имеет длину корневого черенка 14-19 см, выход отпрысков от 2 до 5 и высоту отпрысков 82.1 см (табл. 4.2.4.1).

В течение летнего периода мы проводились такие агротехнические приёмы как полив, рыхление и уничтожение сорняков на участке, уделяя внимание этим работам до тех пор, пока побеги не выросли и не развили собственную корневую систему. Средний процент укоренения черенков составлял 60-70%. Применяя все эти методы размножения малины в питомнике (отпрыски, отводки, зелёные и корневые черенки), с 20 га земли можно получить более тысячи чистосортных и здоровых саженцев на протяжении всего срока использования поля. Черенки были посажены в теплице с использованием субстрата из торфа и песка в соотношении: 1:1, толщиной слоя 10 см, со схемой посадки 1.5 м х 50 см. Малина начинает обильно плодоносить через 3-4 года.

4.3. Особенности выращивания малины в условиях

Западного Памира

4.3.1. Срок и схема посадки

В условиях Западного Памира одинаково удачна посадка как весной, так и осенью. Всё зависит от биологические особенности сорта малины и от высотного пояса. Лучшее время посадки саженцев малины наступает, когда температура воздуха ещё достаточно низкая, а почва хорошо пропитана. Для успешной посадки молодых кустов в условиях Западного Памира рекомендуется осенние сроки выращивания с третьей декады сентября до второй декады октября, когда даже при низкой температуре около 5°C растения хорошо приживаются. Оптимальное время для посадки в условиях Западного Памира - конец сентября - начало октября и начало весны, когда почки еще не раскрылись. Весеннюю посадку следует проводить как можно раньше, чтобы растения могли укорениться и активно начать рост [146,149]

В ходе маршрутно-экспедиционных исследований по высотным поясам Западного Памира нами было выявлены некоторые преимущества и недостатки сроков посадки на разных высотных поясах, где выращивается малина. Малина, посаженная в саду весной, может плохо плодоносить в первый год из-за требовательности к уходу, включая регулярный и обильный

полив. При этом лучше сажать её осенью, чтобы растения успели хорошо укорениться перед зимой и начать активное развитие весной, что позволит получить урожай уже в первый сезон (особенно для ремонтантных сортов). Осенняя посадка также обеспечивает повышенную влажность почвы от дождей в осенние месяцы, что благоприятно влияет на развитие малины. В случае необходимости химической борьбы с сорняками, болезнями и вредителями можно выбрать весеннюю посадку [73].

В ходе проведения исследований нами были определены сроки посадки малины, начиная с Дарвазского (1800 м над ур. м.) до Шугнанского района (2560 м над ур. м.). На табл. 25 показано, что высотные пояса над уровнем моря определяют оптимальное время для посадки растений весной и осенью. Конкретное время посадки зависит от высотного пояса. На высоте 1800 м над ур. м. рекомендуется проводить посадку в I-II декаде апреля весной и в II-III декаде октября осенью. На высоте 2100 м - аналогично, посадка в I-II декаде апреля весной и в II-III декаде октября осенью. Высота над уровнем моря играет значительную роль при определении оптимального времени для посадки растений. На высоте 2200 м посадка растений проводится позже, в II-III декаде апреля весной и в первой половине октября – I-II декадах, так как в эти периоды климат достаточно устойчив и предоставляет благоприятные условия для начала роста растений. Однако, на высоте 2320 м оптимальное время для посадки смещается к концу апреля весной – в III декаду, и началу октября – в I декаду, из-за более холодного климата на этой высоте, который требует более позднего старта процесса (табл. 4.3.1.1).

На самой высокой из представленных высот – 2560 м, рекомендуемая дата для посадки смещена в начало мая и конец сентября, так как здесь климат самый суровый из всех перечисленных высот. На высоте 1800 и 2100 м посадка рекомендуется весной, I-II декаде апреля и осенью II-III декаде октября. Это связано с тем, что на таких высотах уже начинают проявляться признаки весны или осени, и растения могут успешно взойти и развиваться в этот период.

На высоте 2200 м оптимальное время для посадки немного смещается: II-III декады апреля весной и I-II декады октября осенью. Это связано с тем, что на данной высоте климатические условия уже более характерны для весны и осени.

Таблица 4.3.1.1.- Оптимальные сроки посадки саженцев малины на разных высотных поясах.

Высотные пояса, м над ур. моря.	Время посадки весной	Время посадки осенью
1800	I-II-декады апреля	II-III-декады октября
2100	I-II-декады апреля	II-III-декады октября
2200	II-III-декады апреля	I-II декады октября
2320	III-декады апреля.	I-декады октября
2560	I-декады мая	III-декады сентября.

На высоте 2320 м оптимальное время для посадки также немного меняется: III декада апреля весной и I декада октября осенью. Здесь уже более заметно влияние высокогорной зоны на климатические условия (табл. 4.3.1.1). Климат на данной высоте уже более холодный, поэтому время посадки смещается к более тёплому периоду. Таким образом, можно сделать вывод о том, что с увеличением высоты высокогорных поясов меняется оптимальное время для посадки растений из-за изменения климатических условий.

Методы посадки малины. В некоторых районах, (Рушанского и Шугнанского), садоводы часто используют ленточный метод посадки малины. При этом саженцы располагаются близко друг к другу, образуя ленты шириной от 1.8 до 2.0 м, а расстояние между растениями в ряду составляет 0.7 м. Этот способ позволяет быстрее заполнить площадь малиной и увеличить урожайность.

При посадке ленточным методом саженцы малины располагают очень близко друг к другу. При ленточном способе ширина междурядий составляет

1.8-2.0 м, между растениями в ряду-0.7 м. Ленты за короткий срок могут заполняться побегами замещения. В ходе маршрутно-экспедиционных исследований было выявлено, что в Рушанском и Шугнанском районах большинство садоводы используют ленточный метод посадки. Садоводы этих районов возделывают малину разными способами: сажают одиночные кусты либо группами вразброс по участку, устраивают так называемые кочующие плантации, делают посадки ленточным способом. Для этих районов самый оптимальный способ посадки – ленточный по схеме 50×50 см в 2 ряда (расстояние между лентами 1 м). При кустовом размещении рекомендуются междурядья шириной 2.5-3.0 в рядах 1.5-2.0 м. Кустовой или ямочный метод посадки малины подразумевает формирование куста с 6-12 развитыми стеблями и дистанцию можно регулировать в большую сторону в зависимости от сорта малины. В ходе маршрутно-экспедиционных исследований было выявлено, что в условиях Западного Памира применяют два способа посадки малинового куста: в траншеи и ямы.

На высотных поясах выше 2200 м над ур. м. многие используют метод посадки в ямы. На высотных поясах 2000 м над ур. м. используют кустовой метод посадки малины в траншеи. По мнению садоводов посадка кустовым способом в траншеи является хорошим способом, так как все посадки одновременно и в одинаковых пропорциях получают то количество влаги и питательных элементов, которые необходимы для растения в период вегетации. Садоводы Дарвазского и Ванчского районов располагают кусты малины при траншейном методе посадки на расстоянии 0.5 м друг от друга и в траншею, куда высаживается малина кустовая - один из методов посадки, обеспечивающий ежегодное увеличение количества молодых побегов и в течение 3-4 лет их количество может достигнуть 14-16, если своевременно и регулярно производить вырезку слабых побегов из малинового куста.

4.3.2. Выбор саженцев

Для выбора саженцев, в первую очередь, надо обратить внимание на корневую систему. Саженцы можно приобретать с открытым, так и с

закрытым корневищем [147]. Для посадки корни малины должны быть здоровыми, крепкими, а не дряблыми и сухими. На них не должно быть признаков подмерзания, налёта, гнили и механических повреждений [149]. Для закладки высокопродуктивных насаждений малины важно отбирать качественные саженцы, соответствующие установленным морфологическим и физиологическим параметрам. Оптимальными считаются саженцы, имеющие 3–4 эластичных, разветвлённых корневых отростка, общей длиной не менее 12–14 см. Установлено, что укореняемость и приживаемость саженцев меньших размеров значительно снижается.

Важным критерием отбора является состояние надземной части. Стебли должны быть без механических повреждений, с неповреждённой корой и развитыми почками (в количестве 3–4 шт.), каждая из которых в дальнейшем формирует плодовые побеги. Диаметр основания черенка должен составлять около 1 см.

Для посадки предпочтительно использовать саженцы с 2–3 побегами, диаметром стебля 4–6 мм, с хорошо развитыми листьями ярко-зелёной окраски. Длина корневой системы таких саженцев должна составлять не менее 15 см.

При транспортировке посадочный материал необходимо защищать от пересыхания, оборачивая корни во влажную ткань. Использование полиэтиленовых пакетов не рекомендуется, так как при недостаточной вентиляции возможно загнивание корней.

Изученные сорта малины и вид *Rubus occidentalis* различаются по агротехническим требованиям, степени транспортабельности, пригодности к переработке и уровню зимостойкости в условиях различных высотных поясов Западного Памира (табл. 4.2.1).

**Таблица 4.3.2.1. - Сорта малины с основными параметрами для
выращивания на разных высотных поясах.**

Сорта и вид малины (<i>Rubus.L</i>)	Основные параметры	Высотные пояса, м над ур. м.
Новость Кузьмина	переработка, низкая транспортабельность, регулярная подвязка, зимостойкий	1800-2320
Бильярда (ремонтантная)	переработка, транспортабельность низкий, регулярный подвязок	1800-2320
Ранний Сюрприз	транспортабельность хорошая, подвязка не обязательна, употреблять в свежем виде, не для переработки	1800-2320
Беглянка	транспортабельность средняя, можно перерабатывать, подвязка обязательна, слабая зимостойкость	2100-2200
Блестящая	подвязка не обязательна, транспортабельность хорошая	до 3100
Чёрная малина (<i>Rubus occidentalis</i>)	можно перерабатывать, транспортабельность хорошая, подвязка регулярная	до 3100

Сорт Новость Кузьмина отличается хорошей зимостойкостью, но низкой транспортабельностью. Ягоды преимущественно используются для переработки. Для формирования полноценного урожая требуется регулярная подвязка. Наилучшие результаты сорт показывает в высотном диапазоне 1800–2320 м над уровнем моря.

Сорт ремонтантная Бильярда также культивируется в пределах 1800–2320 м над уровнем моря. Он пригоден для переработки, характеризуется низкой транспортабельностью, требует регулярной подвязки, особенно в период активного плодоношения.

Сорт Ранний Сюрприз отличается высокой транспортабельностью и пригоден в основном для потребления в свежем виде. Ягоды не

рекомендуются для переработки. Подвязка необязательна. Возделывается на высоте 1800–2320 м над уровнем моря.

Сорт Беглянка обладает средней транспортабельностью, используется как в свежем виде, так и для переработки. Требуется обязательной подвязки. Зимостойкость сорта оценивается как слабая. Наиболее подходящие высоты для выращивания: 2100–2200 м над уровнем моря.

Сорт Блестящая проявляет хорошую транспортабельность, не нуждается в подвязке, адаптирован к более высокогорным условиям, культивируется до высоты 3100 м над уровнем моря.

Вид чёрная малина (*Rubus occidentalis*) характеризуется высокой транспортабельностью и пригодностью к переработке. Требуется регулярной подвязки. Адаптирован к возделыванию в высокогорных условиях до 3100 м над уровнем моря.

4.3.3. Внесение системы удобрения в зависимости от фазы развития растений малины

Перед посадкой малины важно внести органические и минеральные удобрения для подготовки почвы, а также продолжать проводить подкормки в процессе выращивания. Это позволяет обеспечить растения необходимыми питательными веществами для здорового роста, развития и высокого урожая [137].

Выбор типа и доз удобрений при возделывании малины определяется агрохимическими характеристиками почвы, уровнем её предварительной подготовки, а также фазами вегетационного развития растений. Важное значение имеет комплексное применение как органических, так и минеральных форм удобрений, что позволяет обеспечить растения необходимыми элементами питания на всех этапах роста и развития.

Органические удобрения (перепревший навоз, птичий помёт, отходы жизнедеятельности кроликов и других сельскохозяйственных животных) являются ценным источником органического вещества, азота, фосфора и калия, а также способствуют улучшению структуры почвы и повышению её

влагоудерживающей способности. Минеральные удобрения, в частности фосфорные и калийные, играют важную роль в формировании генеративных органов и обеспечении качественного плодоношения [138].

Первое внесение удобрений рекомендуется осуществлять в конце марта - начале апреля, до начала распускания почек, когда растения находятся в состоянии физиологического покоя. На данном этапе целесообразно внесение 20–40 г аммиачной селитры или около 9 кг свежего навоза на 1 м², что способствует активному старту роста и формированию побегов весной (табл. 4.3.3.1).

Во второй фазе, в апреле–мае, при появлении листьев, рекомендуется проведение корневой подкормки. В качестве удобрений могут использоваться карбамид (10–15 г/м²) либо перепревший навоз (6–8 кг/м²). Такая подкормка стимулирует ростовые процессы и повышает биологическую активность растений (табл.4.3.3.1).

Таблица 4.3.3.1.- Внесение системы удобрения малины в зависимости от фенологических фаз.

Период внесения удобрений	Фазы растений	Способ внесения	Минеральные удобрения на 1 м ²	Органические удобрения на 1 м ²
конец марта начало апреля	до распускания почек	под корень	аммиачная селитра 20-40 г	свежий навоз 9 г
апрель-май	появление листьев	под корень	карбамид 10-15г	перепревший навоз 6-8кг
май-июнь	цветение	опрыскивание	борная кислота 15 г на 10 л воды	птичий помёт 4-5 кг на 10 л воды
июль-август	плодоношение	опрыскивание	сульфат калия 20- 30 г	зола 10-15 кг
сентябрь-октябрь	пожелтение листьев	под корень	суперфосфат 40 г	перепревший навоз или картофельные отчистки 7-8 кг

В период бутонизации и начала цветения (май–июнь) положительное действие оказывает внекорневая подкормка. Для этого применяется опрыскивание 0,15%-ным раствором борной кислоты (15 г на 10 л воды), что

способствует лучшему завязыванию плодов. Также возможно использование птичьего помёта, разведённого в воде (4–5 кг на 10 л), который эффективно насыщает почву доступными минеральными элементами, в том числе азотом, фосфором и микроэлементами.

В период активного плодоношения (июль–август) растения малины испытывают повышенную потребность в калии, необходимом для формирования качественных плодов. В это время рекомендуется внесение калийных удобрений, таких как сульфат калия (20–30 г/м²) под корень. В качестве альтернативного источника калия возможно использование древесной золы (10–15 кг/сотка), которая дополнительно обогащает почву кальцием, фосфором и микроэлементами.

В сентябре–октябре, в фазу естественного старения надземной массы и пожелтения листьев, проводится последняя вегетационная подкормка, направленная на подготовку растений к зимовке. На этом этапе применяют суперфосфат (40 г/м²) либо органические удобрения, включая перепревший навоз или растительные остатки (например, картофельные очистки в дозировке 7–8 кг/м²) (табл. 4.3.3.1). После внесения удобрений обязательно проведение полива, что способствует растворению питательных веществ и их более быстрому усвоению корневой системой.

Подкормка растений подразделяется на корневую и внекорневую, каждая из которых имеет свои преимущества и ограничения. Корневая подкормка позволяет быстро улучшить физико-химические свойства почвы и обеспечить растение макро- и микроэлементами. Однако при превышении рекомендованных доз возможно повреждение корневой системы, что негативно сказывается на общем состоянии растения. Поэтому перед и после внесения удобрений обязательно проведение полива, особенно в засушливый период.

Внекорневая подкормка применяется преимущественно при наличии внешних признаков дефицита питательных веществ (осветление листьев, замедление роста, слабое цветение и др.) и представляет собой эффективный

способ оперативного внесения элементов питания через листовую поверхность. Данный метод особенно эффективен при нарушении функции корневой системы, а также в экстремальных погодных условиях (засуха, резкие перепады температур), когда усвоение элементов из почвы затруднено. Растворы минеральных удобрений быстро проникают в вегетативные органы растения, способствуя укреплению побегов, озеленению листьев и усилению генеративных процессов.

4.3.4. Мульчирование и его влияние на растения малины

Мульчирование - агротехнический приём, который защищает корневую систему, удерживает в почве влагу и улучшает водно-воздушный режим. Корни малины очень уязвимы и находятся в 20-30 см от поверхности, легко подсыхают летом и вымерзают зимой [54]. Для мульчирования ягодных культур часто используют синтетические материалы, такие как полиэтиленовая плёнка разных цветов и ткань. Они помогают снизить сорную растительность, сохранить влагу в почве, предотвратить перегревание корней и улучшить урожайность [55].

В табл. 4.3.4.1. представлены различные виды мульчи и их толщина, а также указаны полезные свойства каждого вида.

Скошенная трава является отличным вариантом мульчирования, так как она помогает уберечь корневую систему растений от температурных перепадов и обеспечивает сохранение влаги в почве. Такая мульча предотвращает пересыхание грунта и способствует более равномерному увлажнению.

Торф имеет антисептические свойства, что является качественным материалом для мульчирования. Он уничтожает вредные организмы, такие как бактерии, вирусы и грибки, предотвращая развитие болезней растений.

Таблица 4.3.4.1. - Использование мульчи и их польза для малины

Вид мульчи	Толщина, см	Польза
Скошенная трава	6-8	оберегает корневую систему от температурных перепадов и удерживает влагу
Торф	6-10	губительно действует на вирусы, бактерии и грибки, предотвращая развитие болезней, удерживает влагу и способствует улучшению структуры любого грунта
Компост	3-4	хорошо держит влагу, а в суровые зимы надёжно защищает малиновые кусты от мороза
Опилки	5-12	опилки обладают важными преимуществами – хорошей плотностью, за счёт которой предотвращается рост сорняков и сохраняется влага в почве
Солома, сено	10-12	обеспечивают надёжную защиту от высоких температур и поражения гнилью, но не подходят для зимнего укрытия, так как быстро сгнивают, не защищая от мороза
Полиэтиленовые плёнки	чёрная	задерживает солнечные лучи и не даёт расти сорным растениям, обеспечивает хороший нагрев, но при повышенной температуре воздуха слишком накаляется и может вызвать перегрев корневой системы.
	прозрачная	поддерживает стабильную температуру, устраняя её перепады днём и ночью, но под ней растут сорняки

Также торф удерживает влагу в почве и способствует помогает улучшению её структуры. Использование компоста как мульчи также имеет свои преимущества. Компост хорошо удерживает влагу, что особенно важно в сухие периоды, и имеет значения для плодородия почвы. Кроме того, компост может служить материалом укрытием для растений в течение зимы, защищая их от низких температур. Опилки также являются хорошим выбором для мульчирования. Они обладают хорошей плотностью, что

способствует предотвратить рост сорняков и удерживать влагу в почве. Солома и сено также могут быть использованы в качестве мульчи, но их эффективность зависит от сезона. Они обеспечивают хорошую защиту от высоких температур и гнили, однако не подходят для зимнего укрытия, так как быстро разлагаются и не обеспечивают достаточной защиты от мороза.

Черная пленка блокирует солнечные лучи, предотвращая рост сорных растений и при этом задерживает помогая нагревание почвы, но она также может перегревать корни при высоких температурах. С другой стороны, прозрачная пленка обеспечивает стабильную температуру, уменьшая различия между дневной и ночной температурой.

ГЛАВА 5. ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализируя полученные результаты исследования, можно сделать вывод о том, что малина широко встречается в средних и северных зонах Таджикистана, включая Горно-Бадахшанскую автономную область, за исключением Мургабского района и самых высокогорных поясов. В ходе исследований, проведенных с 2007 году на Западном Памире, было обнаружено присутствие малины в культурном виде, что указывает на потенциал для развития сельского хозяйства и выращивания ягодных культур даже в условиях низкогорья. Маршрутно-экспедиционные исследования показали, что малина в условиях Западного Памира распространена в районах Дарваз, Вандж, Рушан, Шугнан, Рошткала, а также в пределах города Хорог. В этих районах благоприятные климатические условия, включая достаточное количество солнечного света, недостаток осадков и возможность организации полива, способствуют успешному выращиванию малины в сельскохозяйственных земельных угодьях. Выращивание малины является одним из важных и перспективных направлений в развитии сельского хозяйства ГБАО из-за её высокой продуктивности и прибыльности в условиях Западного Памира. Малина имеет большой спрос на рынке, что также способствует увеличению прибыли от её выращивания.

Сравнительные морфологические особенности изучаемых сортов малины позволяют более точно определить их преимущество и недостатки, что является критерием для садоводов выбрать наиболее подходящий сорт для своего участка. Ремонтантная Бильярда отличается сильным раскидистым характером развития, что может быть полезно для создания украшения сада. Ранний Сюрприз, со слабораскидистой формой куста, подходит для выращивания в ограниченном пространстве или в контейнерах. В то же время, Чёрная малина (*Rubus occidentalis*) с пряморослыми формами куста, является более устойчивой к ветровым условиям.

Для успешного развития малины необходимо обеспечить определенные условия в фазе бутонизация и цветения. Эти условия позволяют растению формировать будущие цветки и успешно проходить процесс цветения и опыления. У кустов малины при сумме температура выше 10°C -190-290 $^{\circ}\text{C}$, наступает фаза бутонизация, при 460-565 $^{\circ}\text{C}$ цветение, при 1000-1195 $^{\circ}\text{C}$ созревание ягод. Сумма температур, необходимая для достижения этих фазы, составляет от 1465 $^{\circ}\text{C}$ до 1620 $^{\circ}\text{C}$, а количество дней с температурой выше +10 $^{\circ}\text{C}$ варьируется от 95 до 100 дней. Этот период особенно важен, так как именно в это время происходит накопление питательных веществ в ягодах, что влияет на их вкус и качество. Для развитие молодых побегов необходима сумма температур в 1230 $^{\circ}\text{C}$ и от 62 до 77 дней с температурой выше +10 $^{\circ}\text{C}$.

В условиях Западного Памира фенологические фазы малины начинаются, набуханием почек, с I-декады марта (Дарвазский район), I-декады апреля (г.Хорог) до опадение листьев III- декады октября, I-декады ноября.

В условиях Западного Памира сорта с высокой побегообразовательной способностью Новость Кузьмина, Беглянка и Блестящая могут быть предпочтительными при необходимости быстрого размножения. Сравнивая зимостойкость различных сортов малины, можно выделить несколько основных категорий: среднезимостойкие, зимостойкие и высокозимостойкие сорта. Сорта с меньшими значениями подмерзания (от 0.1 до 1.0 балла) относятся к высокозимостойким, а сорта с более высокими значениями (от 2.0 до 3.0) - к среднезимостойким и зимостойкие с значениями (от 1.0-2.0). Высокозимостойкие сорт Чёрная малина (*Rubus occidentalis*), лучше переносит низкие температуры зимой и могут быть более устойчивыми к внезапным заморозкам. Однако для разных регионов и климатических условий могут подойти разные сорта, при отборе которых необходимо учитывать местные климатические условия. Таким образом, при отборе сорта малины для посадки необходимо учитывать его зимостойкость, чтобы растение могло пережить холодные зимы без ущерба для урожая.

Высокозимостойкие сорта будут предпочтительны в районах с суровыми зимами, в то время как среднезимостойкие сорта могут быть более подходящими для умеренных климатических условий.

Для полного покрытия суточной нормы витамина С необходимо рекомендуется сорт Новость Кузьмина обладает высоким содержанием витамина С - 38.22 мг на 100 г малины, что покрывает 63.23% суточной нормы этого витамина. Таким образом, для покрытия суточной нормы витамина С можно отобрать сорт Новость Кузьмина, поскольку она является более витаминоносными.

Для размножения малины в условиях высокогорий Памира наиболее эффективными способами является размножение корневыми черенками, делением куста и использование зелёных черенков. При размножении корневыми черенками процент укоренения в среднем составляет 65-70%, что позволяет получить достаточного количества посадочного материала. Размножение делением куста является еще более эффективным методом, так как при этом процент укоренения достигает 90-95%, что обеспечивает быстрое увеличение количества растений. Использование зелёных черенков позволяет также успешно размножать малину, средний процент укоренения при этом составляет 60-70%. В условиях Западного Памира наилучшим сроком для посадки малины является ранняя весна (март) и осень (конец октября и начале ноября). Из система удобрений для успешного роста и развития малины необходимо минеральные удобрения: аммиачная селитра 20-40 г, карбамид 10-15г, борная кислота 15 г на 10 л воды, сульфат калия 20-30 г, суперфосфат 40 г, органические удобрения - свежий навоз 9 г, зола 10-15 кг, птичий помёт 4-5 кг на 10 л воды, перепревший навоз 6-8кг .Для малины мульчирование является важный фактором и в условиях Западного Памире в качестве мульчи использовали : скошенная трава, торф, компост, опилки, чёрная и прозрачная плёнка. Большинство садоводы Западного Памира используют чёрную и прозрачную плёнку в качестве материала для мульчирования. Черная пленка блокирует солнечные лучи, предотвращая

рост сорных растений и помогая нагревать почву, но она также может перегревать корни при высоких температурах а прозрачная пленка обеспечивает стабильную температуру, уменьшая различия между дневной и ночной температурой.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что малина в культуре выращивается во всех районах Западного Памира и Дарваза. Начало её возделывания связано с основанием ПБС им. А.В Гурского в 1940 году, куда были интродуцированы первые сорта, включая ремонтантную малину сорта Бильярдная. [8-А].
2. В результате интродукционных испытаний коллекция малины пополнена 8 сортами, из которых 6 (Новость Кузьмина, Беглянка, Блестящая, Ранний Сюрприз, ремонтантная Бильярда и Чёрная малина) показали высокую степень адаптации (приживаемость 90–95 %) к условиям высокогорья. [5-А].
3. В условиях Западного Памира распространены два вида малины: красноплодная (*Rubus idaeus*), возделываемая во всех районах, и чёрная малина (*Rubus occidentalis*), представленная в коллекции ПБИ НАНТ [5-А].
4. Вегетационный период малины в условиях ПБС им. А.В Гурского и стационара Варцушчдашт начинается с конца марта – начала апреля и завершается в ноябре. Сумма активных температур за сезон составляет (до созревание ягод) 1620–2090 °С, в зависимости от года [3-А].
5. По габитусу кустов сорта классифицированы на пряморослые, раскидистые и сжатые, а по степени зимостойкости - на высокозимостойкие (*Rubus occidentalis*), зимостойкие (Новость Кузьмина) и среднезимостойкие (Блестящая, Беглянка, Ранний Сюрприз, Бильярда) [4-А].
6. Наиболее продуктивными сортами с высокой побегообразовательной способностью являются Новость Кузьмина, Беглянка и Блестящая, что делает их перспективными для вегетативного размножения [1-А].
7. Наиболее эффективными методами размножения малины в условиях средне и низкогогорья региона являются: деление куста (укореняемость

90–95 %), корневыми черенкованием (65–70 %) и зелёными черенкованием (60–70 %) [2-А].

8. Для получения стабильного урожая и устойчивости насаждений рекомендованы эффективные агроприёмы: мульчирование (чёрной и прозрачной плёнкой), внесение органических и минеральных удобрений, а также посадка в оптимальные сроки - в апреле и в конце октября - начале ноября [6-А].

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С учетом морфо-биологических, хозяйственно-ценных признаков и адаптационных способностей для широкого выращивания в районах Западного Памира можно рекомендовать 4-х сортов малины: Новость Кузьмина, Беглянка, Блестящая и Чёрная малина (*Rubus occidentalis*), а также сорта малины, с высокой и средней степенью зимостойкости, такие как Беглянка, Блестящая, Новость Кузьмина и Чёрная малина (*Rubus occidentalis*).

2. В хозяйствах и на приусадебных участках эффективным способом размножение малины является: -путём деления куста, корневыми отпрысками и корневыми черенками.

3. Оптимальные сроки для посадки малины для условия среднегорий Западного Памира является: - ранняя весна (III-декада марта, I-декада апреля и осень (III-декада сентября и I-декада октября).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Г.Д. Малина в саду. - Л.: Лениздат, 1989. - 93 с.
2. Агаханянц О.Е. Основные проблемы физической географии Памира/ Агаханянц О.Е. -Душанбе: Дониш. 1965. -Ч.1. -240 с.
3. Агаханянц О.Е., Юсуфбеков Х.Ю. Растительность Западного Памира и опыт ее реконструкции/ Агаханянц О.Е.// -Душанбе: Дониш.-1975. -310 с.
4. Баранова, О.А. Промышленная технология выращивания саженцев малины в Опытном-производственном хозяйстве НИИСС имени М.А. Лисавенко / О.А. Баранова, В.Г. Рябушкина, В.А. Букин // Садоводство. - №2,- 1986. - С.22-23.
5. Белых, А.Н., Бакланова, Г.И. Основные направления повышения продуктивности малины красной в условиях лесостепи // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Казахстана, Белоруссии и Башкортостана: материалы 5-й междунар. науч.-практ. конф. — Абакан, 2002. - С. 187–189.
6. Беляев А.А. Защита малины от вредителей в Сибири // Защита и карантин растений . - № 7. - 2007. - С. 38 - 41.
7. Белолобцев А.И. Эрозионно опасных агроландшафтов с учетом текущих климатических рисков / // Известия ТСХА. - 2010. - № 6. - С. 18-26.
8. Бобнев, А.Д. Малина в Челябинской области / А.Д. Бобнев // Садоводство- №7. - 1980. - 23 с.
9. Бохан И.А. Оценка новых ремонтантных сортов малины по биохимическому составу ягод / И.А. Бохан, С.А. Ротачев // Плодоводство и ягодоводство России. - 2008. -Т. 19. -С. 25 - 27.
10. Бохан И. А. Селекционные возможности создания новых ремонтантных сортов малины с улучшенными качественными показателями ягод: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: И.А. Бохан; Брянск, 2009. – 27с.
11. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.. Агропромиздат, -1985 - С. 78-115.

12. Бускене Л. Основные биологические и хозяйственные признаки и свойства сортов малины // Материалы международной научно — практич. конф., посвящен. 75-летию со дня рождения д. биол. наук, профессора А.Г. Волузнева. БНИИП. - Минск, 1999.- С.27-31.
13. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. - Санкт - Петербург – Москва - Краснодар: Лань, 2003. – 592 с.
14. Витковский В.Л. Морфогенез плодовых растений. — Ленинград. «Колос», 1984. – 207 с.
15. Воронина, А.И. Размножение и выращивание оздоровленного посадочного материала ягодных культур / А.И. Воронина. - Л.: Колос, 1977. - 96 с.
16. Волузнев, А.Г. Ягодный сад / А.Г. Волузнев. - Минск: изд-во «Урожай», 1970. – 264 с.
17. Гляделкина А.С. Устойчивость сортов малины к температурным стрессорам зимнего периода // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - № 9. - 2008. - С. 27 - 31.
18. Горбачёв В.В. Витамины. Макро- и микроэлементы– М.: Изд-во Специальное издательство медицинских книг, 2011. – С. 56–226.
19. Груздов, С.Ф. Малина и ежевика / С.Ф.Груздов, Н.К. Смольянинова, А.П. Ниточкина. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 160 с.
20. Гурский А. В. Дикорастущие и культурные древесные растения Советского Бадахшана // Труды Таджикского филиала АН СССР. - Душанбе, 1951. -18 с.
21. Добренков Е.А. История создания, биоразнообразие коллекции рода *Rubus* L. Майкопской опытной станции и основные результаты оценки устойчивости образцов к стресс-факторам среды / Е.А. Добренков, Л.Г. Семенова, Е.Л. Добренкова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. № 4,-2010.- С. 16 - 19.

22. Дорошенко, Т.Н. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: Монография / Т.Н. Дорошенко. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. -С.123.
23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., перераб. и доп.-М.: Агропромиздат, 1985. -351 с
24. Дунаева С.Е. Коллекция плодовых и ягодных культур in — vitro, стратегия создания и хранение / С.Е. Дунаева, Т.А. Гавриленко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.-2007.-Т 161. -С. 10 -19.
25. Дубровская С.В. Малина, облепиха, рябина // Лечение без лекарств, № 1. 2012.– С.76–190.
26. Евдокименко С.Н. Использование потенциала продуктивности ремонтантных форм малины в селекции // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. № 3. 2009. -С. 22 -25.
27. Ежов, Л.А. Особенности роста и плодоношения некоторых сортов и гибридов малины ремонтантного типа в Пермском крае / Л.А. Ежов, Ю.В. Солина // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ / ВСТИСП – Т.ХХII. - Ч.1.М, 2009.- С. 309-317.
28. Ефимов, В.Н. Торф в сельском хозяйстве Нечерноземной зоны: Справочник / В.Н. Ефимов // - Л.: Агропромиздат, 1987. -.303с.
29. Жбанова Е.В. Витамины плодов и ягод // глава в книге «Избранные вопросы современной науки». – М.: Изд-во «Перо», 2017. – С. 5–34.
30. Заморская И.Л. Влияние способа содержания почвы на качество замороженных ягод земляники / И.Л.Заморская // Плодоводство и виноградарство Юга России. - №24, - 2013. - С.110-114.
31. Захарчук, Н.В. Пути повышения устойчивости яблони к неблагоприятным факторам среды / Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - №48. 2012.- 79 с.

32. Звонарев, Н.М. Малина. Ежевика. Сорта, выращивание, уход / Н.М. Звонарев. – М.: Центрополиграф, 2011. - 128 с.
33. Зуев А.В. Изучение перспективных сортов крупноплодной малины. Зуев. - М.: Россельхозиздат, 1984. -270 с
34. Иванова Е.А., Марков В.Я., Смольянинова Н.К. Биологические особенности малины, в кн. Ягодные культуры в приусадебном саду. Малина и ежевика, - Сельхозгиз, 1957.- С. 63 -72.
35. Ильин, В.С. Земляника, малина и ежевика / В.С. Ильин. – Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 2007. – 343 с.
36. Исаева И. Строение цветка малины в связи с возможностью самоопыления / И. Исаева, Н. Широкова // Междунар. С.-х. журн. -1997. - № 2. - С. 53 -57.
37. Кароматов И.Д., Аслонова М.Р. Малина как лечебное средство // Биология и интегративная медицина, № 3, -2018. -С. 211–226.
38. Казаков И.В. Достижения в селекции ремонтантной малины на основе межвидовой гибридизации / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко Вестник Южно- Уральского государственного университета .Серия Образование, Казаков, И.В. Малина / И.В. Казаков, В.В. Кичина. – М.: Россельхозиздат, - 1976. С.-76
39. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. - М.: Россельхозиздат, -1980. 101 с.
40. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. - М.: Россельхозиздат, -1985. – 98с.
41. Казаков И.В., Кичина В.В. Малина. - М.: Россельхозиздат, 1985. 71-. 23с.
42. Казаков И.В. Перспективы промышленного производства малины //Садоводство и виноградарство. № 5. - 1989. - С. 26 - 31.
43. Казаков И.В. Малина и ежевика. - М.: Колос, 1994. – 141с.
44. Казаков И.В. Малина и ежевика. - Москва: «Фолио», -2001. – 256 с.

45. Казаков И.В. Перспективы селекции ремонтантной малины // Вестник Российской академии С.-х. наук. - № 4, - 2004. - С. 42 - 45.
46. Казаков О.Г. Оценка новых сортов и гибридов малины ремонтантного типа в связи с их использованием в селекции// Автореф. дисс.. канд. с.-х. наук: О.Г. Казаков; — Брянск, 2004. - 24 с.
47. Казаков И.В., Сидельников А.И., Степанов В.В. Ремонтантная малина в России. — Челябинск: Сад и огород, 2006. — 80 с.
48. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Малина ремонтантная. - Москва: ГНУ ВСТИСП, -2007. -288 с.
49. Казаков И.В. Результативность создания ремонтантных сортов малины с надежной экологической адаптацией / И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко, С.А. Ротачев // Вестник Российской академия сельскохозяйственных наук. № 4. -2008. - С. 41 – 42.
50. Кашин, В.И. История садоводства России / В.И. Кашин, А.С. Косякин, В.А. Одинцев. – Рязань: Рус. слово, -1999. – 447 с.
51. Киртбая Е.К. Морфологические признаки малины, обуславливающие ее потенциальную продуктивность // Селекция и сортоизучение косточковых, ягодных и орехоплодных культур на Северном Кавказе. - Махачкала, 1990. - С. 105 – 109.
52. Кошелева О.В., Коденцова В.М. Содержание витамина С в плодовоовощной продукции // Вопросы питания, 2013. – № 3. – С. 45–52.
53. Красовская Л.С. Род *Kubus* L. (Rosaceae Adans.) Восточной Европы и Кавказа// Автореф. дис. канд. с.-х. наук: Л.С. Красовская, Санкт-Петербург, 2002. - 23 с.
54. Коровин, А.И. Погода, огород и сад любителя / А.И. Коровин, О.Н. Коровина. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 232 с.
55. Койка С.А. Эффективность нормировки побегов при возделывании малины Бабье лето / С.А. Койка, А.Ю. Ракитин, Е.И. Ярославцев // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос.

селекц. — технол. ин - т садоводства и питомниководства. - М., 2000. - Т. 7. - С. 161 - 169.

56. Концевой, М.Г. Плодовые и ягодные культуры в Предуралье / М.Г. Концевой. – Ижевск: изд-во «Удмуртия», 1974.- 280 с.

57. Кондаков, А.К. Как грамотно удобрять сад, ягодник и питомник (практические рекомендации) / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2009.– 48 с.

58. Кузнецова А.П., Щеглов С.Н., Дрыгина А.И. Использование микробиологических препаратов для повышения качества и всхожести семенного подвоя косточковых культур // Вестник АПК Ставрополя, № 2 (26). 2017. — С. 188–190.

59. Красовская Л.С. Род *Kubus* L. (Rosaceae Adans.) Восточной Европы и Кавказа// Автореф. дис. канд. с.-х. наук: Л.С. Красовская, Санкт Петербург, 2002. – 23 с.

60. Лаврова, И.А. Эффективность азотных удобрений в зависимости от сроков их внесения / И.А. Лаврова [и др.] // Агрохимия. - 1986. - №1. - С. 3-7.

61. Легкая Л.В. Агробιοлогические особенности сортов малины ремонтантного типа в Беларуси// Автореф. дис. канд. с.-х. наук: Л.В. Лёгкая, Ин-т Плодоводства ЕЛАН Беларуси Самохваловичи, 2008. -20с.

62. Лихонос, Ф.Д. Плодово-ягодный сад и питомник / Ф.Д. Лихонос. - Л.: Сельхозгиз, 1953. – 256 с.

63. Лихонос, Ф.Д. Плодово-ягодный сад и питомник /Ф.Д. Лихонос. - Л.: Сельхозгиз, 1954. – 276 с.

64. Лихонос, Ф.Д. Плодово-ягодный сад и питомник / Ф.Д. Лихонос. - Л.: Сельхозгиз, 1957. - 276 с.

65. Любова, К.И. Ягодные культуры Предуралья / К.И. Любова. – Пермь: пермское книжное изд-во, 1967. – 92 с.

66. Макаров В.Н. Высоковитаминные сорта ягодных культур для переработки / В.Н. Макаров, Е.В. Жбанова, А.В. Денисова // Садоводство и виноградарство. -№ 1. 2007. - С.- 11 - 12.

67. Майдебуры. В.И. Выращивание плодовых и ягодных саженцев / - Киев: Урожай, 1984. – 232 с.
68. Мамадризохонов А.А. География Вилюя мухтори кўхистони Бадахшон / Гуломнабиев Д., Миршоев К. -Хоруғ: «Логос Плюс», 2020.-259 с.
69. Мостовой О.А. Эколого - морфологические особенности растений RUBUS IDAEUS L., полученных из верхушечных отводков / О.А. Мостовой, В.Н. Сорокопудов // Поволжский экологический журнал. № 4. 2010. - С. 442 -446.
70. Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири / - 5-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 431с .
71. Мельников В.Е. Ягодные культуры на Европейском Севере. Малина. — Вологда — Молочное.: ВГМХА, 2001. – 63 с.
72. Михайлова Е.В. Особенности осенне - зимнего сезона и перезимовка 1989 - 1990 гг сортов малины / Е.В. Михайлова, В.В. Даньков // Интенсификация возделывания плодовых и ягодных культур: Сб. научных трудов. - Ленинград, 1991. - С. 23 - 26.
73. Меженский В.Н. Континентальный климат и садоводство. - М.:ООО «Издательство АСТ», 2004. - 110 с.
74. Метлицкий О.З. Фитосанитарная оценка схем посадки маточников малины / О.З. Метлицкий, А.Н. Аристов // Садоводство и виноградарство. № 6. 1990. - С. 26-27.
75. Мережко, И.М. Технологическая инструкция по выращиванию посадочного материала малины / И.М. Мережко, И.П. Надточий. - Киев: Киевская типография №1, 1985. – 8 с.
76. Мулендеева В.Н. Биологические особенности и агротехника выращивания малины // На приусадебном участке, – № 3. 2010.– С. 505–513.
77. Носкина М.Б. Патогенный комплекс грибов посадочного материала малины / М.Б. Носкина, О.В. Скрипка, И.П. Дудченко, Т.А. Сурина, С.В. Никифоров // Плодоводство и ягодоводство России: сб.

научных работ / Всерос. селекц. - технол. ин - т садоводства и питомниководства. - М., - Т. 24. 2010. - С. - 431-436.

78. Немцова Е.В. Скрининг вируса кустистой карликовости малины методом RT - PCR in - vitro и в полевом материале / Е.В. Немцова, В.В. Заякин, И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко, И.Я Нам // Сельскохозяйственная биология. Ко 5. -2007. - С. 119-123.

79. Николова Г. Возможности сокращения рыхлений на плантациях малины при применении симазина. Применение гербицидов в сельском хозяйстве. - София, 1970. – 45 с.

80. Обухова Г.С. Инструкция по апробации маточных насаждений и посадочного материала плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда // Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы, 1994. – 48 .

81. Осипенко А.С. Питомник малины / А.С. Осипенко, В.С. Макаров // Садоводство. - 1982. - №11. – С. - 20-21.

82. Пашинский В.Г., Аксиенко С.Г., Кравцова С.С., Хасанов В.В., Винник Н.А. Противовоспалительная активность настойки листьев *Rubus idaeus* (Rosaceae) // Растительные ресурсы, – № 1. Т. 44. 2003. — С. 110–113.

83. Петухов, М.П. Применение удобрений в Предуралье / М.П. Петухов, В.Н. Прокошев. – Пермь: Пермской книжное издательство, 1964. – 368 с.

84. Пехото Л.Т. Культура малины в Ленинградской области: Автореф. дис. канд. С.-х. наук: Л.Т. Пехото; — Ленинград, 1968. – 20 с.

85. Петухов, С.П. Выращивание посадочного материала ягодных культур / С.П.Петухов, Н.К. Смольянинова, А.С. Спирина. – М.: изд-во С.-х. литературы, журналов и плакатов, 1962. – 207 с.

86. Попеско И.Г. Влияние форм азотных удобрений на продуктивность и зимостойкость малины / И.Г. Попеско, Г.А. Гоголева // Совершенствование технологии выращивания ягодных культур в Нечерноземье: Сб. науч. тр. / НИЗИСНП. – М., 1992. - С. 54-64.

87. Попеско И.Г. Эффективность удобрений в плодовых и ягодных насаждениях Нечерноземной зоны РСФСР / И.Г. Попеско [и др.] // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы / ВАСХНИЛ НИЗИСНП. – М., – Т. XIII. 1979. - С. 30-35.

88. Прохоровой. И.И. Приготовление и использование тепличных грунтов /: Агропромиздат, 1989. – 32 с.

89. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Орёл: ВНИИСПК Россельхозакадемии, 1999. - 608 с.

90. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч. - исслед. ин - т селекции плодовых культур; ред. Е.Н. Седов. - Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

91. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Г.А. Лобанов; Всесоюз. науч. - исслед. ин - т садоводства им. И.В. Мичурина, - Мичуринск, - Гл. 6. 1973. - С. 198 - 222.

92. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч. - исслед. ин - т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, -С. 1999. – 606 с.

93. Помякшева Л.В. Влияние мульчирования на адаптивный потенциал земляники садовой / Л.В. Помякшева, С.Н. Коновалов // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ / ВСТИСП. – М, - Т. XXVIII. - Ч.2 2011. - С. 150-155.

94. Попов В.И, Шапиро Д.К. Данусевич И.К. Лекарственные растения: Сбор, заготовка, применение. -1984. – С. 128-130.

95. Размадзе М.И. Биологические особенности и элементы агротехники ремонтантных сортов малины // Автореф. дис. канд, с.-х. наук. М.И. Размадзе; - Москва, 1987. – 24 с.

96. Розанова М.А. Эволюция культурной малины. «Доклады Академии Наук СССР», Т. 24, №2. -1939. -, С. - 179-181.
97. Розанова М.А. Ягодоведение и ягодоводство. - Л.: Сельхозиздат, 1935.-302 с.
98. Роу-Даттон П. Мульчирование овощных культур / П. Роу-Даттон. - М.: Сельхозгиз, 1960. – 246 с.
99. Рубцов, В.В. Удобрение садов и ягодников / В.В. Рубцов. - М.: Россельхозиздат, 1975. - 52 с.
100. Савельев Н.И. Андрогенез *in vitro* малины и земляники // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. № 1 .-е — 2008. -С. 12 -16
101. Салихов М.М. Сорта малины в условиях Северо - Запада / М.М. Салихов, Т.Б. Сумарокова, Н.В. Салихова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. — Москва, 2009. -Том 22, № 2. - С. 258 - 265.
102. Седов Е. Н., Огольцова Т.П. Методика проведения фенологических наблюдений за плодовыми растениями / ВНИИСПК. — Орёл: Всероссийский НИИ селекции плодовых культур. -1999. - 28 с.
103. Селевцев, В.Ф. Огородникам о почвах и удобрениях / В.Ф. Селевцев. - Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2000. - 290 с.
104. Семенова Л.Г. Водный режим сортов рода *Rubus* L. и их реакция на засуху и высокую температуру воздуха в период созревания плодов / Л.Г. Семенова, Е.А. Добренков, Е.Л. Добренкова // Новые технологии. - 2010. - № 1. - С. 50-54.
105. Ситкевич, А. Здорового поля ягоды//Медицинский вестник — 2007. —№31. — С. 15.
106. Сидорович А.С. Биологические особенности и технология возделывания малины при раздельном выращивании побегов в условиях Сибири// Автореф. дис. канд. С.-х. наук: А.С. Сидорович; -Москва, 1982. - 23 с.

107. Синькова Г.М., Ефимов К.Ф. Сравнительная анатомо — морфологическая характеристика малины обыкновенной и малины Буша. Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и селекции. ВИР. 1986. - Т. 106. - С. 87 - 94.
108. Семёнова Л.Г., Добренков Е.А., Добренкова Е.Л. Водный режим сортов рода *Rubus idaeus* L. и их реакция на засуху и высокую температуру воздуха в период созревания плодов // Новые технологии, 2010. – № 2. – С. 4– 7.
109. Справочник садовода, [электронный ресурс]. - Mode of access: www.sado4ek.m/238.html .
110. Семенова Л.Г. Водный режим сортов рода *Rubus* L. и их реакция на засуху и высокую температуру воздуха в период созревания плодов / Л.Г. Семенова, Е.А. Добренков, Е.Л. Добренкова // Новые технологии. - 2010. - №1. - С. 50-54.
111. Соломахин, А.А. Использование системы содержания почвы как способа улучшения параметров качества плодов яблони / А.А. Соломахин, М. Бланке, Т.Г.-Г. Алиев // Современное садоводство. - 2010. - №1. - С. 63-65.
112. Спиваковский, Н.Д. Удобрение плодовых и ягодных культур / Н.Д. Спиваковский. - М.: Сельхозиздат, 1962. – 360 с .
113. Тихонова Т.А. Выращивание посадочного материала ягодных культур /ВО «Агропромиздат», 1987. – 33 с .
114. Трушечкина В.Г. Новое в агротехнике ягодных культур. –М: Колос, 1972. – 231 с.
115. Трушечкин, В.Г. Рекомендации по схемам размещения ягодных культур / В.Г. Трушечкин [и др.]. - М.: Колос, 1978. -32 с .
116. Тихонова. Т.А. Выращивание посадочного материала ягодных культур - М.: ВО «Агропромиздат», 1987. - 33 с.
117. Татаринов, А.Н. Питомник плодовых и ягодных культур / А.Н. Татаринов, В.Ф. Зуев. - М.: Россельхозиздат, 1984. – 270 с.
118. Удобрение плодовых и ягодных культур, [электронный ресурс]. - Mode of access [ht //new.marsu.ru/GeneralInformation/stmctur/BasicUnits/i...142](http://new.marsu.ru/GeneralInformation/stmctur/BasicUnits/i...142).

119. Упадышев М.Т. Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур//Автореф. дис. докт. с.-х. наук. М.Т. Упадышев; -Москва, 2011. –46 с .
120. Усова Т.С. Выращивание продуктивных насаждений малины в условиях Краснодарского края// Автореф. дис. канд. с.-х. наук: Т.С. Усова; Краснодар, 1975. – 26 с.
121. Флора СССР / Ботанический институт академии наук СССР. -Под ред. А.Комарова, 1941. -Т. 10. - С. 5 - 58.
122. Хилько Л.А. Возделывание новых сортов малины на юге России / Л.А. Хилько, Т.Г. Причко // Садоводство и виноградарство. - № 3. - 2000.–С. 11-13.
123. Хлопцева, Р.И. Мульчирование почвы / Р.И. Хлопцева // Защита растений. - №6. - 1995.– С. 23.
124. Чалая Л.Д. Особенности накопления биологически активных веществ в ягодах малины, выращенных в условиях юга России / Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко, Л.А. Хилько, Т.Л. Смелик // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. - Том 22. № 2. - Москва, 2009. –С. 367 - 376.
125. Чистякова, Л. Земляника и малина / Л. Чистякова. - М.: Россельхозиздат, 1975. -52 с .
126. Чернуха, И. М. Аналитическая химия: учебник / И. М. Чернуха. — М.: Колос, 2004. - 352 с.
127. Шмехтина, С. Еще раз о пользе мульчирования / С. Шмехтина // Садовая жизнь. №6. - 2007. - - С. 4-6.
128. Шитт П.Г. Биологические основы агротехники плодовогодства. - М., 1952. - 359 с.
129. Шарыпов В.Н. Взаимосвязь роста и развития надземной и корневой систем малины в условиях Московской области//Автореф. дис. канд. с.-х. наук: В.Н. Шарыпов; —Москва, 1975. - 16 с.

130. Шитт П.Г. Биологические основы агротехники плодоводства. - М., 1952. -359 с.
131. Шумейкер Дж.Ш. Культура ягодных растений и винограда. - М.: Изд - во иностранной литературы, 1958. -565 с.
132. Юшков А.Н. Антиоксидантная активность и биохимический состав ягодных культур / А.Н. Юшков, Н.И. Савельев, М.Ю. Акимов и др. // Достижения науки и техники АПК. - № 8. - 2010. - С. 5 - 6.
133. Ярославцев, Е.И. Малина / Е.И. Ярославцев. – М.: Колос, 1979. - 159 с.
134. Ярославцев, Е.И. Ягодные кустарники / Е.И. Ярославцев. – М.: Московский рабочий, 1980. - 128 с.
135. Ярославцев, Е.И. Малина / Е.И. Ярославцев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 207 с.
136. Ярославцев Е.И. Малина и ежевика / Е.И. Ярославцев. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 64 с.
137. Ярославцев Е.И. Малина рашбуш // Состояние и проблемы садоводства России: сб. науч. тр. / Науч. - исслед. ин - т садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. - Ч. 1. - Новосибирск, 1997. -С. 284 - 287.
138. Ярославцев, Е.И. Малина и ежевика / Е.И. Ярославцев. – М.: Издательский Дом МСП, 2003. – 144 с.
139. Ярославцев Е.И. Малина для юга и севера // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. статей ученых ВСТИСП, посвященный 150 летию со дня рождения И.В. Мичурина / ВСТИСП. -Том 13.- Москва, 2005.. — С. 72 -76.
140. Язвицкий М.Н. Удобрение сада / М.Н. Язвицкий. - М.: Московский рабочий, -1972. – 256 с.
141. Keep E. Autumn - fruiting in raspberries // J. of Horticultural Science. - 1961.-Vol. 36, N 3.- P. 174- 185.

142. Keep E. Primocane (autumn) - fruiting raspberries: a review with particular reference to progress in breeding // J. of Horticultural Science. - 1988. Vol. 63, N1. -P. 1-18.
143. Larson, D.K. Bed mulch treatment affects strawberry fruit bronzing and yield performance / D.K. Larson, Koike S.T., Zalom F.G. // Hort Science. - 2004. - № 40. - P. 72-75.
144. Magdoff, F. Building soils for better crops. Sustainable soil management / F. Magdoff, H. Van Es. – Waldorf: Sustainable Agriculture Research and Education, 2009. C. 294
145. Rabcewicz, J., Danek, J. Evaluation of mechanical harvest quality of primocane raspberries / J. Rabcewicz, Danek J //Jornal of Fruit and Ornamental Plant Research. – 2010. – Vol. 18 (2). – P. 239-248.
146. Ramsay, F.M. Mechanical harvesting of raspberries review with particular reference to engineering development in Scotland. / Ramsay F.J. / of Agr. Engng. Develop. In Scotland, 1983, v. 28, № 3. - P. 183–206.
147. Weiser C.J. Cold resistance and injury in woody plants. Knowledge of hardy plant adaptations to freezing stress may help us to reduce winter damage. // Science. 1970. V. 169. № 3952.- P. 1269-1278.
148. Waldo G.F. Fruit bud formation in brambles // Proc. of Amer. Soc. Hort. Sci. - 1934. - vol. 30. - P. 263 - 267.
149. Ourecky D.K. Fall - bearing red raspberries their future and potential // Acta Hort. - 1976. - vol. 60 - P. 135 - 144.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах:

рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан

[1-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Вегетативное размножения и продуктивность малины в условиях Западного Памира [Текст]. / Исмоилов М.Т. // Известия Академии наук Республики Таджикистан. №2 (208), 2020. - С. 67-71.

[2-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Афзоиши тамашк бо роҳи қаламчаи сабз дар шароити Помири Ғарбӣ [Текст]. // Паёми Донишгоҳи Хоруғ, №1 (21), баҳши 1, 2022.- С. 37-40.

[3-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Фенология малины (*Rubus idaeus*. L) в условиях высокогорья Памира [Текст] // Научный журнал «Тенденции развития науки и образования». № 99. Часть 5. – Самара, 2023. - С. 204 - 207.

[4-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Габитус куста и рост однолетних малин в условиях высокогорья Памира [Текст] // Международный научно-практический журнал ENDLESS LIGHT in SCIENCE. -Алматы, 2023. - С. 573-577.

[5-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Морфо-биологические особенности и распространённость малины в условиях высокогорья Памира [Текст] / Исмоилов М.Т.// Научный журнал Наука Россия: Цели и задачи, № 39. Част 1, -Самара, 2023. - С.70-74.

[6-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Таъсири омилҳои табиӣ ва усулҳои парвариши тамашк дар шароити баландкӯхи Помир/Исмоилов М.Т., Давлатбекова С.Х. [Текст] // Илм ва фановарӣ, № 1. -Душанбе, 2024. - С. 226-232.

[7-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Морфологические особенности малины в условиях Западного Памира / Наврузшоев Д., Мирзорахимзода А.К. [Текст] // Известия НАНТ, № 4 (227). -2024. - С. 7-13.

[8-A]. Асмаатбекова Ф.Я. Биоразнообразие малины в условиях Западного Памира/ Исмоилов М.Т., Мирзорахимзода А.К. [Текст] // IV-

Международной научно-практической конференции «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений». -Москва, 2024. - С.43.

**Научные статьи, опубликованные в сборниках и других
научно-практических изданиях:**

[9-А]. Асмаатбекова Ф.Я. Морфо-биологические особенности малины в условиях Западного Памира./ Исмоилов М.Т., Зоидова З., Холдорбеков З.С.//Материалы международной научно-практической конференции “Сохранение биологического биоразнообразия Памира в условиях изменения климата”. -Душанбе, 2014. - С. 13.

[10-А]. Асмаатбекова Ф.Я. Биологические особенности малины в условиях Западного Памира»/Исмоилов М.Т., Худжамова Г.Д., Асмаатбекова Б.О.// Материалы Республиканской научной конференции «Состояние биологических ресурсов горных регионов, в связи с изменениями климата». - Душанбе, 2016. - С. 122.

[11-А]. Асмаатбекова Ф.Я. Размножения малины в условиях Западного Памира»/ Исмоилов.М.Т., Шоиков С.Х., Мирзоева Р., Имомёрбекова Дж.// Материалы VIII-ой международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия». -Душанбе, 2019. - С. 132

[12-А]. Асмаатбекова Ф.Я. Способы размножения малины в условиях Западного Памира /Давлатбекова С.Х.// Маводҳои конференсияи илмию назариявии байналмиллалӣ дар мавзӯи «Истифодаи усулҳои инноватсионӣ дар баланд бардоштани ҳосилнокии дарахтони мевадиханда, ангур ва зироатҳои сабзавотию картошка» Институти бодорию сабзавоткорӣ АИКТ. - Душанбе, 2022. - С. 72-75.

[13-А]. Асмаатбекова Ф.Я. Технологии парвариши тамашк дар шароити Помири Ғарбӣ/ Исмоилов М.Т., Броимшоева М., Билолов Х.// Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане. -Душанбе, 2022. - С. 241.

- [14-А]. Асматбекова Ф.Я. Мушоҳидаҳои фенологии тамашк дар шароити Помири Ғарбӣ/ Исмоилов.М.Т., Броимшоева М.// Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане. -Душанбе, 2022. - С. 242.
- [15-А]. Асматбекова Ф.Я. Парвариши тамашкҳои ремонтантӣ ва ғайриремонтантӣ дар шароити баландкӯҳи Помири Ғарбӣ/ Исмоилов М.Т., Нуралиев Ф.// Материалы республиканской научной конференции «Биологические разнообразие растений, животных и генетические ресурсы горного Бадахшана». -Душанбе, 2023. - С. 116-118.
- [16-А]. Асматбекова Ф.Я. Агротехнические приёмы возделывания малины в условиях высокогорного Памира» / Куканбекова М.С.// Сборник научных статей Международной научно-практической конференции на тему: «Прошлое, настоящее состояние и перспективы развития овощеводства, картофелеводства и виноградарства Таджикистана». Душанбе, 2024. - С. 160-162.
- [17-А]. Асматбекова Ф.Я. Паҳншавӣ ва баъзе хусусиятҳои тамашк дар шароити баландкӯҳи Помири Ғарбӣ. / Билолов Х.Ф., Холдорбеков З.С.// Материалы республиканской научной конференции «Биологические разнообразие растений, животных и генетические ресурсы горного Бадахшана». -Душанбе, 2024. - С. 115-116.
- [18-А]. Асматбекова Ф.Я. Некоторые хозяйственные ценные признаки ягоды малины в условиях Западного Памира/ Исмоилов М.Т., Мирзорахимзода А.К.//. Международной научно-практической конференции «Достижения и перспективы развития экспериментальной биологии в Таджикистане. Душанбе, 2024. - С.33.

ПРИЛОЖЕНИЕ



