

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Плиев Ибрагим Геннадьевич

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ В ПРЕДГОРНЫХ
УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ»**

06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство

06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Басиев Солтан Сосланбекович

ВЛАДИКАВКАЗ – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1. Влияние комплекса технологических приемов возделывания картофеля на формирование урожайности и качества клубней.....	9
1.2. Состояние селекции картофеля на урожайность и крахмалистость.....	20
1.3. Селекция на повышение пластичности и стабильности новых сортов картофеля.....	32
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	36
ГЛАВА 2. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ.....	36
2.1. Характеристика исходного материала.....	36
2.2. Методика исследований.....	38
2.3. Условия проведения опытов.....	42
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСАДКИ.....	47
3.1. Фенологические показатели роста и развития сортов.....	47
3.2. Структурный анализ биометрических показателей.....	50
3.3. Формирование массы ботвы и клубней.....	52
3.4. Биохимический состав клубней.....	53
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	57
4.1. Длительность периода прохождения фенофаз.....	57
4.2. Биометрические параметры сортов.....	59
4.3. Продуктивность новых перспективных сортов на различных фонах минерального питания.....	62
4.4. Биохимические показатели клубней в зависимости от дозы минеральных удобрений.....	66
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ.....	69
5.1. Урожайность и товарность клубней.....	69
5.2. Содержание сухого вещества и крахмалистость клубней.....	77
5.3. Содержание протеина, витамина «С» и нитратов в клубнях.....	82
5.4. Продолжительность периода хранения и лёжка клубней.....	86

ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОТБОРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКАХ.....	88
6.1. Оценка комбинации семян и гибридов в питомниках селекционного испытания.....	88
6.2. Биохимические показатели селекционных гибридов.....	102
6.3. Кулинарные качества клубней селекционных гибридов.....	103
ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	109
7.1. Эффективность применения агроприемов	109
7.2. Экономическая эффективность возделывания перспективных гибридов.....	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	115
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	116
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	118
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	143

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, характеризующийся высокой продуктивностью, питательной ценностью и разносторонним использованием в решении мировой продовольственной проблемы, а по содержанию энергетических ресурсов, уступающий только зерновым культурам. В последние годы интерес к данной культуре значительно возрос, что связано с увеличением объемов переработки картофеля на готовые продукты и полуфабрикаты - фри, чипсы, котлеты и т.д., при минимальных временных затратах на их приготовление.

Для решения вопроса полноценного и стабильного обеспечения внутреннего рынка России данным видом сельскохозяйственной продукции, требуется повышение эффективности развития отрасли картофелеводства, что тесным образом связано с проведением новых современных перспективных сортов и инновационных технологий производства семенного материала необходимого качества и в требуемом количестве. При этом сорта, используемые в производственном цикле, должны иметь высокий биологический потенциал урожайности и максимальный уровень адаптации к природно-климатическим условиям регионов, в которых они рекомендованы для возделывания.

Разнообразие природно-климатических условий регионов России определяет эффективное использование для производства картофеля, максимально приспособленные для роста и развития сорта, обладающие высокой продуктивностью, оптимальным содержанием крахмала, протеина, витамина С, а также устойчивостью к наиболее распространенным болезням и вредителям картофеля – раку, нематоде, фитофторе, вирусным болезням.

Поэтому создание сортов, пригодных для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях Республики Северная Осетия – Алания является весьма актуальным.

Степень разработанности. Исследования в направлении селекции, семеноводства и технологии возделывания картофеля в Северо-Кавказском регионе осуществляли в разное время Сорокин, Бербекоев, Бобрышев, Чмулев, Щербинин, Катаев, Абазов, Болиева, а в настоящее время работы по селекции и семеноводству в РСО – Алания проводят Гериева, Басиев.

В нашей работе приведены результаты исследований по совершенствованию элементов технологии возделывания новых перспективных сортов, оценки сортообразцов коллекционного питомника для использования в гибридизации, а также отбору среди гибридного материала генотипов с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Цель данной работы - изучить влияние отдельных элементов технологии возделывания новых перспективных сортов и оценить исходный материал коллекционного питомника для использования генофонда сортообразцов с хозяйственно ценными признаками при создании новых высокопродуктивных сортов картофеля для горных и предгорных условий Северо – Кавказского региона.

Для выполнения указанной цели поставленной следующие **задачи**:

- изучить некоторые технологические параметры возделывания новых перспективных сортов картофеля в горных и предгорных условиях высокогорья РСО-Алания;
- оценить исходный материал сортообразцов картофеля коллекционного питомника по комплексу хозяйственно ценных признаков и устойчивости к болезням, наиболее распространенным, в горных и предгорных условиях Республики Северная Осетия - Алания;
- провести гибридизацию и оценку гибридного материала по комплексу хозяйственно ценных признаков в селекционных питомниках;
- выделить перспективные гибриды по продуктивности и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам в горных и предгорных условиях Северо-Кавказского региона.

Научная новизна исследований. В горных и предгорных условиях Северо-Кавказского региона изучены отдельные элементы технологии возделывания картофеля новых перспективных сортов, обеспечивающих получение максимального урожая и повышение качества клубней. Среди 115 изученных сортообразцов выделены 82 родительские формы и комбинации соответствия для создания гибридов картофеля, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков, с урожайностью более 35 т/га. Созданы перспективные гибриды, адаптированные к конкретным условиям. Выделены лучшие гибридные потомства для дальнейшей селекции.

Теоретическая значимость работы. Проведено изучение отдельных элементов технологии возделывания новых, перспективных сортов картофеля в горной зоне РСО Алания. Выделены родительские формы и комбинации их скрещивания для создания гибридов картофеля, отличающихся комплексом хозяйственно-ценных признаков, высокой сохранностью и качеством клубней.

Проведены оценка гибридного материала в селекционных питомниках и отбор перспективных гибридов по продуктивности и адаптивности, которые переданы на производственное испытание.

Практическая значимость. Предложены элементы технологии возделывания новых перспективных сортов для получения максимального урожая и повышения качества клубней из коллекции сортов в качестве родительских форм. Для использования в программе селекционных работ выделено 82 образца картофеля с повышенными хозяйственно-ценными признаками.

Созданы перспективные гибриды адаптивного типа, которые после производственного испытания будут переданы на Госиспытание.

Методология и методы исследований. При проведении исследований использовался системный подход, а также и современные научные методы экспериментальных исследований. Применяемая методология основана на анализе научных публикаций, поставленной цели, задачах и программы исследований с закладкой полевых и производственных опытов, учетов и на-

блюдений за ростом и развитием растений картофеля по питомникам селекционного процесса. Статистическую обработку экспериментальных данных и анализ полученных результатов проводили согласно общепринятым методикам.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Совершенствование отдельных элементов технологии возделывания новых перспективных сортов картофеля в горных условиях РСО – Алания.

2. Оценка сортообразцов коллекционного питомника для включения в гибридизацию в качестве родительских форм с целью создания гибридов картофеля с высокой продуктивностью и устойчивого к биотическим и абиотическим факторам.

3. Создание новых генотипов, наиболее адаптированных к горным условиям Северо-Кавказского региона.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы представлены и доложены на международных научно-производственных конференциях: «Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве», посвященной 80-летию С.А. Бекузаровой (г. Владикавказ, 2017), «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, посвященной 85-летию технологического менеджмента ФГБОУ ВО Горский ГАУ (г. Владикавказ, 2015), международной научной конференции «Наука в эпоху дисбалансів» (Київ, 2016г), региональной научно-практической конференции «Достижения науки – сельскому хозяйству» (Владикавказ, 2016), международной научной конференции «Селекційно-генетична наука і освіта», (Умань, 2016).

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа является результатом исследований, проведённых автором лично. Им выполнены лабораторные и полевые опыты, статистическая обработка и анализ полученных данных, написание текста диссертации, сформированы выводы и предложены рекомендации.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю, доктору с.-х. наук Басиеву С.С. за научную и практическую помощь в работе над диссертацией, а также сотрудникам кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства с/х культур Горского ГАУ за оказанную помощь в проведении исследований.

Публикация материалов исследований. По материалам исследований опубликовано 18 работ, в том числе 2 научных статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 184 страницах компьютерного текста, состоит из введения, семи глав, заключения, практических рекомендаций и содержит, 33 таблиц, 2 рисунков и 31 приложений. Список использованной литературы включает 252 источника, в том числе 66 на иностранных языках.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Влияние комплекса технологических приемов возделывания картофеля на формирование урожайности и качества клубней

В комплексе агротехнических мероприятий выращивания высоких урожаев картофеля особенно важно устанавливать оптимальные сроки посадки.

В многочисленных публикациях и агротехнических рекомендациях большое количество исследователей указывают, что для условий Северо-Кавказского региона ранние сроки посадки больше отвечают требованиям биологии [20; 29; 30; 35; 154; 155].

Обычно скорость появления всходов прямопропорциональна температуре почвы в предвсходовый период. Ещё в опытах А.Г. Лорха [118] отмечено, что при +10 +12°C всходы появлялись на 23-й день, при +14 - 15°C на 17-18-й день, а при +18-25°C – на 12-13 день. При дальнейшем повышении температуры происходит задержка всходов [16; 17]. По данным О.М. Поповской [139], межфазный период - от посадки до всходов, всегда короче, при более высоких температурах, чем при пониженных. Данное явление происходит до достижения определенной температуры, что многими авторами было подтверждено. [18; 109].

По мнению Джигоевой Ц.Г. [74], при посадке картофеля в горных условиях на горно-луговых почвах при температуре ниже +7°C и продолжительной весны, всходы задерживаются, и возникает опасность заболевания ризоктонией, черной ножкой и т. д., что отрицательно влияет на формирование конечного урожая. Такого же мнения придерживается Я.П. Кошелев, [114], но применительно к другому региону и почвам.

Американские ученые считают целесообразным проводить посадку клубней сорта Кеннебек в возможно ранние сроки, а сорт Рассет Бербанк - в более поздние сроки, Epstein E. [203].

Убедительные экспериментальные данные получены чешским исследователем Vidneru, (1980), с использованием пяти сортов, высаженных в пять сроков, максимальный урожай всех сортов получен при первом сроке посадки (17-24 апреля), в среднем за три года он составил у сорта Тера – 250, Астра – 417, Искра – 365, Амил – 336, Бланник – 333 ц/га. При втором сроке посадки (3-10 мая) относительно первого были получены следующие данные, соответственно, 102,2; 76,8; 90,8; 88,9% [204].

Данные, полученные на опытной станции в Квебеке (Канада) с сортами Кеннебек, Норланд, Недтеб Джем показывают, что через 90 дней после посадки, урожай был выше на трех участках, где посадка была сравнительно поздняя - в середине июня, в сравнении с периодом, где посадка была осуществлена в конце мая. Однако, через 110 дней зафиксирован более высокий урожай клубней картофеля на участках с ранним сроком высадки [248].

В связи с интенсификацией земледелия главной задачей является все-сторонняя и глубокая оценка физиологии отдельных сортов, при этом, максимальный эффект от использования соответствующих агроприемов зависит от биологических, наследственно обусловленных особенностей, присущих не всей культуре, а возделываемым сортам [91;93]

При определении срока посадки с учетом реакции используемых сортов на этот агроприём З.А.Дмитриева [78], предлагает наряду с поздними сортами высаживать и раннеспелые, так как они сильнее поражаются фитофторозом, что сказывается на конечном урожае. В последнюю очередь следует высаживать клубни среднеспелых сортов.

Противоположное мнение по данному вопросу у Г.Ф. Шуматова который полагает, что при благоприятных метеоусловиях второй половины лета, урожай летних посадок ранних сортов не уступает весенним. В работах Л.А. Дектяровой отмечено, что задержка посадки картофеля сортов Приекульский ранний, Заозерский, Донской и Южанин на 2 декады относительно оптимального срока, приводит к снижению урожайности до 40-48%. Однако, в

годы с влажной весной, отрицательного влияния разных сроков посадки на продуктивность картофеля не отмечено [1; 20; 27].

Экспериментальные данные, полученные Т.П. Бернадской [40] по среднераннему сорту Волжанин и среднепозднему сорту Лорх свидетельствуют о том, что скороспелость сорта не всегда является определяющим фактором при выборе времени посадки. Другие авторы утверждают, что сорта картофеля, даже одной группы спелости, проявляют неодинаковую реакцию на сроки посадки клубней.

В сельскохозяйственной литературе много противоречивых утверждений относительно влияния срока посадки на урожай клубней картофеля. Это объясняется вероятно тем, что не всегда учитываются климатические условия и роль сорта в определении их влияния на урожайность. На почвах с различным гранулометрическим составом наступление весной мягкопластичного состояния и ее прогревание происходит не одновременно, а от 5 до 20 дней. В районах с преобладанием легких песчаных и супесчаных почв мягкопластичное состояние наступает раньше принятых рекомендаций [78; 86]. Потеря урожая при задержке с посадкой картофеля до 20 и более дней, увеличением густоты посадки и дополнительным внесением удобрений, как правило, не компенсируется. Одним из серьезных аргументов против посадки картофеля в ранние сроки, служит опасение повреждения всходов поздними весенними заморозками. Однако, на большей части территории центральных областей Нечерноземной зоны, при ранних посадках, растения сравнительно редко попадают под заморозки, снижение же урожаев от запоздалой посадки наблюдается ежегодно. Посадка картофеля в разные календарные дни практически не влияет на затраты, но эффект от повышения урожайности при ранних посадках способствует повышению условного чистого дохода [48].

Проанализированные работы как отечественных, так и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что каждый конкретный сорт картофеля, тре-

бует индивидуального подхода с учетом биотических и абиотических факторов при определении сроков посадки.

В этой связи, изучение и определение оптимальных сроков посадки новых сортов картофеля необходимо учитывать при разработке особенностей технологии возделывания в конкретных почвенно – климатических условиях региона.

В частности, в некоторых районах Сибири, с короткой весной и ранним наступлением жаркой погоды, целесообразнее использование поздних сроков посадки - в конце мая или в начале июня. В этом случае, клубнеобразование происходит после спада жары. Так, по сообщению Л. В. Катин-Ярцева [94], в питомниках улучшения в степных и южных лесостепных районах Омской области, раннеспелые сорта лучше высаживать в поздневесенние сроки - вторая половина мая, а летние сроки - до 15-20 июня.

По данным Н. М. Покровского, в Иркутской области наиболее высокую продуктивность имеет картофель, который был высажен в июне (10-12 числа). Ранние посадки (10-12 мая) приводили к вырождению картофеля и давали меньшую урожайность [36; 56; 154].

По сообщению Н. Н. Балашова, в Узбекской ССР поздние летние сроки посадки, также положительно влияют на состояние посадок и семенные качества картофеля [28; 36].

В отдельных южных районах РФ (Ростовская область и др.), для оздоровления картофеля применяется летняя посадка свежееубранными клубнями; в этом случае отпадает необходимость длительного весенне-летнего хранения [174; 176].

По данным А. А. Беседина и А. Х. Попенко [42], на Аксайском опорном пункте семенной материал, полученный от посадки свежееубранными клубнями, дает повышенный урожай, снижая количество вырожденных и зараженных нематодой растений. Семенные клубни для получения второго урожая выкапывают в конце июня в первых числах июля (в конце цветения

картофеля). В тот же день их моют, сортируют, мелкие надрезают, клубни весом 30 г разрезают пополам, крупные - на кусочки по числу глазков.

Специальными исследованиями, проведенными на Полярной станции ВИР, установлено, что при 0° клубни не прорастают совсем, а при температуре 3-4° длина ростков у испытуемых 8 сортов и 12 гибридов, увеличивалась медленно. За три дня при такой температуре, она в среднем достигала всего 0,9 см, в то время как при температуре 8-13° за этот же период составила - 6,7 см. Клубни сорта Пилот при температуре от 3 до 4° совсем не проросли. Слабое прорастание начиналось только при температуре 5-6°. Наиболее приспособленным к прорастанию при пониженных температурах, оказался сорт Имандра, несколько уступали ему сорта Мурманский и Апатит. Однако, и у этих трех сортов, в условиях пониженных температур, длина ростков на 34-й день составляла 1,2—1,8 см. При температуре 8°С ростки были в основном от 14—16 до 21 см длиной [36; 56].

В опытах Красноярского сельскохозяйственного института сорта картофеля Фаленский, Скороспелка - 2 и Берлихинген высаживали в разные сроки. Первый срок посадки совпадал с началом сева ранних зерновых (8-12 мая), при температуре почвы на глубине 10- 12 см ниже 5°С, второй – 18-21 мая, при температуре 7-8°С, а сам опыт длился с 1960 по 1962 годы. Всходы при втором сроке посадки появлялись на 5—8 дней раньше, в сравнении с первым [36; 56; 173].

Исследования в западных и северо-западных районах европейской части бывшего СССР показали, что продолжительность периода посадки - всходы для сортов Берлихинген и Агрономический, при условии обеспеченности влагой составляет 33-34 дня при температуре почвы - 9°С, 24 дня - при 16°С, 18-19 дней при 20°С [93; 119].

Потребность в тепле за период посадки - всходы, для ранних сортов Прикульский ранний, Северная роза и др. составляет 295—305°С, а для среднеранних сортов (Агрономический) 330—345°С, для среднепоздних (Форан, Остботе) 367—385°С [122; 123].

Данные исследований в других зонах бывшего СССР - на территории Дальнего Востока, Среднеазиатских республик и Казахской ССР также выявили, что большинство сортообразцов начинают активный рост при достижении температуры 6-8°C на глубине посадки клубней. Дальнейшее увеличение температуры в почве и в воздухе ускоряет их прорастание, ускорение ростовых процессов продолжается примерно до 25°C, а более высокие показатели отрицательно влияют на ростовые процессы [36; 119; 128; 229].

Сроки посадки в различных районах РФ рознятся и связаны с агроландшафтными, экологическими и природно-климатическими условиями. Многие исследователи связывают столовые качества клубней с экологическими условиями их прорастания. Например, по данным бывшей Ленинградской зональной опытной станции, крахмалистость клубней картофеля сорта Свитезь при позднем сроке посадки, снизилась на 3,7% (с 20,1 до 16,4%), по сравнению с посадкой в оптимально ранний срок [36; 235].

Общеизвестно, что при попадании клубней в почву, достигшую 6-8° С на глубине посадки семян, они оказываются в благоприятных условиях водного и воздушного режимов.

Ориентировочно срок начала посадки картофеля можно определять и по температуре воздуха. По данным Центрального института прогнозов, среднесуточные температуры почвы имеют незначительные отклонения от среднесуточных температур воздуха. Для центральных областей европейской части бывшего СССР, например, в период посев - всходы картофеля, суглинистая почва, в среднем, теплее воздуха на 0,4°C, а супесчаная - на 0,5°C и только в отдельные годы разница между средней температурой почвы и воздуха за этот период достигает 2°C и более [24; 91;].

При определении сроков посадки картофеля в каждом районе, необходимо учитывать время окончания последних весенних заморозков, опасных для всходов картофеля. Профессор В. Н. Степанов, классифицировавший сельскохозяйственные культуры по их устойчивости к заморозкам, отнес картофель - к неустойчивым культурам. При длительности заморозков около

5-6 часов (минус 2°C), молодые всходы могут полностью погибнуть [93; 95; 133; 134].

Зарубежные авторы также относят картофель к малоустойчивым к заморозкам культурам. Профессор А. Шейбе, например, указывает, что чувствительность к морозу у картофеля больше некоторых культур, листья отмирают при -1,5-1,7°C, отдельные сорта, как заметил ученый, страдают уже при 0°C [194; 196; 203].

Однозначного ответа на вопрос влияния возвратных холодов на повреждаемость всходов картофеля, в литературе нет. Также не всегда наблюдается гибель всех взошедших растений различных сортов картофеля, по экологическим зонам возделывания. В некоторых случаях спасают всходы - агроландшафты местности. Так, в Подмосковье и центральных областях европейской части РФ, для не пророщенного картофеля при полевой культуре, она не превышает 2% на ровном месте и 6% в долинах рек, а для пророщенного картофеля - 10 и 18%, соответственно. С целью снижения вероятности гибели пророщенного картофеля в долинах рек (до 10%), посадку необходимо начинать на 6-7 дней позже, по сравнению с не пророщенным клубнем [136; 138].

По среднемноголетним метеоданным, для каждого региона республики или государства, имеются свои риски по возврату холодов в ранневесенний период.

В районах запада и северо-запада европейской части РФ (Ленинградская, Псковская, Новгородская области) вероятность повреждения не превышает одного раза в 10-20 лет.

В Республике Северная Осетия – Алания из-за вертикальной зональности, можно отметить, что возврат холодов в равнинной и предгорной частях, бывает еще реже, что нельзя сказать про горную зону возделывания данной культуры [20; 155; 177].

Посадка картофеля в ранние сроки позволяет в этой зоне для ранних, среднеранних и средних сортов сформировать урожай семенных клубней,

свободный от вирусной инфекции. Кроме того, ранняя посадка позволяет в оптимальные сроки приступать к уборке и закончить ее до наступления заморозков с лучшей сохранностью полученного урожая [31; 32].

Получение высоких урожаев картофеля основывается на удовлетворении потребностей этой культуры, прежде всего, в азоте, калии и фосфоре. Однако, для нормального развития растения ему необходимы также, хотя и в значительно меньшем количестве, многие другие элементы питания, в том числе, так называемые микроэлементы (бор, медь и др.). В опытах Ленинградского отделения Всесоюзного института удобрений, агротехники и агропочвоведения, внесение 0,5 ц/га бормагниевого отхода повысило урожай картофеля на 40-50 ц/га [77]. На экспериментальной базе Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, при летней посадке картофеля сорта Эпрон, внесение одного бора в количестве 5 кг/га дало прибавку урожая 84 ц/га [124; 125; 126]. Внесение меди (20 кг/га) способствовало получению почти такой же прибавки, как и при внесении калия (в дозе 80 кг/га) - 48 ц/га, по сравнению с контролем. По сорту Лорх лучшие результаты были получены при внесении полного минерального удобрения совместно с бором - прибавка урожая составила 63 ц/га, а при внесении одного бора - 60 ц/га; прибавка по калийному удобрению составила только 28 ц/га [103]

Растения обладают способностью усваивать различные вещества минерального питания с помощью не только корней, но и листьев. Опыты по изучению влияния внекорневого питания на урожай и крахмалистость клубней картофеля были проведены в 1952-1953 гг. в различных районах страны на опытных станциях Всесоюзного научно-исследовательского института спиртовой промышленности. Было установлено, что опрыскивание растений по росе или опрыскивание их суперфосфатом, за месяц до уборки в преобладающем большинстве случаев, увеличивало урожай и крахмалистость клубней картофеля [46; 197].

Так, например, опрыскивание растений картофеля суперфосфатом, из расчета - 1 ц/га, повысило его урожай на Орловской опытной станции с 243

до 265 ц/га, на Смоленской опытной станции - с 219 до 252 ц/га, на Белорусской опытной станции - с 313 до 334 ц/га, на Московской опытной станции - с 247 до 285 ц/га. Увеличение крахмалистости было не менее как на 1%. Для опрыскивания 1 га требуется 1 ц суперфосфата растворить в 800-1000 л воды [37; 47; 199].

Внесение внекорневых подкормок может быть ценным вспомогательным средством улучшения питания растений и повышения урожаев картофеля. Однако, ни в коем случае, они не могут заменить собою органоминеральных удобрений, вносимых в почву при основной обработке и посадке.

Многочисленные исследования научных учреждений и расширенная практика производства свидетельствуют о том, что наилучшие результаты на разных почвах, особенно, на бедных и малоплодородных, получены при совместном внесении органических и минеральных удобрений, что обусловлено рядом причин. В первую очередь, оно связано с улучшением питания микроорганизмов, населяющих почву, повышением их жизнедеятельности и накоплением ими питательных веществ, доступных для растений [75; 84; 106].

Особое значение имеет совместное внесение органических и минеральных удобрений на кислых почвах, на которых в результате резкого понижения жизнедеятельности микроорганизмов, констатируется малое содержание азота, серы и, особенно, фосфора в доступной форме для растений. Внесение суперфосфата в смеси, хотя бы, с небольшим количеством перегноя или компоста, значительно усиливает его действие [76].

Совместное внесение органических и минеральных удобрений устраняет или ослабляет подкисление почвы, иногда, вызываемое некоторыми минеральными удобрениями. Растения получают из органических удобрений нужные им питательные вещества, как правило, в более поздний период роста. Питательные вещества минеральных удобрений, при своевременном внесении их во влажную почву, сразу становятся доступными для растений и обеспечивают их необходимым питанием в начальный период роста [15; 59].

Чтобы обеспечить растениям хорошие условия питания, как в самый ранний, так и в более поздний период их роста, надо разместить удобрения в разных слоях почвы. Для этого под картофель удобрения вносят в разное время: в качестве основного удобрения под вспашку или перепашку, в гребень вокруг клубня - при посадке картофеля и в виде подкормок. При внесении под вспашку или перепашку удобрения будут глубоко заделаны плугом. При местном внесении во время посадки и при подкормках удобрения будут размещены в менее глубоких слоях почвы [15; 46].

Послойное распределение органоминеральных удобрений в пахотном слое создаст лучшие условия обеспечения растений картофеля питательными веществами на протяжении роста, при разной степени развития их корневой системы. Кроме того, дробное внесение удобрений в значительной мере уменьшает потерю питательных веществ, вследствие вымывания, особенно, при значительном количестве выпадающих осадков, что нередко наблюдается в предгорных районах Северо-Кавказского региона [19; 76].

Опыты НИИ СХ Нечерноземной зоны на хорошо окультуренной почве показали, что малые дозы органоминеральных удобрений, внесенные местно под клубень, значительно повышали урожай картофеля [115]. Применение суперфосфатных компостов с разными органическими удобрениями (перегноем, навозом, коровяком, птичьим пометом и пр.) с содержанием суперфосфата 2 и 20%, из расчета 4 т/га 2-процентного и 0,5 т/га 20-процентного обеспечило прибавку урожая от 10,4 до 74,4 ц/га, и от 39 до 74 ц/га соответственно. При испытании навозно-фосфоритные компосты с содержанием 5 и 20% фосфоритной муки из расчета 4 т/га 5-процентного и 1 т/га 20-процентного прибавка урожая в первом случае составила 52,8 ц/га (урожай 344,4 ц/га), а во втором - 46,2 ц/га (урожай 338 ц/га). В другом опыте, на почве той же степени окультуренности, при сплошном внесении 20 т/га разных компостов под плуг, прибавки были меньше - от 18,9 до 39,4 ц/га, а урожаи не превышали 266,6-279,8 ц/га. По этому, несмотря на высокую эффективность локального внесения удобрений, оно не может заменить полностью сплошное. Во всех случаях, ко-

гда имеется возможность, для получения наиболее высоких урожаев картофеля следует сочетать сплошное внесение с местным [121; 131].

Обобщая опыт передовиков и данные научно-исследовательских учреждений, можно заключить, что на окультуренных структурных почвах, при введении правильных севооборотов, хорошие урожаи картофеля, примерно, 40,0 т/га и более, можно получить при внесении под картофель 30-40 т/га навоза или заменяющих его органических удобрений, а также полных минеральных удобрений, в количестве: 1-2 ц/га аммиачной селитры; 2-4 ц/га суперфосфата; и 1,0-1,5 ц/га -хлористого калия. Калийные удобрения могут быть заменены древесной золой в количестве до 5-10 ц/га [156].

Эти примерные количества органических и минеральных удобрений целесообразно увеличить для получения урожаев более 50,0-70,0 т/га. В этом случае возможно внесение навоза до 50-60 т/га, аммиачной селитры до 3 ц/га, суперфосфата до 5-6 ц/га, хлористого калия до 2-3 ц/га. Во всех случаях, особенно при увеличенных количествах удобрений, они могут стать доступными растениям только при наличии в почве достаточного количества влаги, а при ее недостатке, необходимы своевременные поливы. При повышенных дозах удобрений, важное значение имеет дробное их внесение, в разные слои почвы [43;136; 137; 228].

Причем позднее внесение азотных удобрений затягивает период роста ботвы и задерживает клубнеобразование. Поэтому азотные удобрения вносят в виде подкормок по всходам или перед первым окучиванием. Калийные удобрения в дополнение к основной заправке почвы вносят перед первой или второй междурядной обработкой. Фосфорнокислые удобрения, как правило, не применяют для подкормки. При недостаточной заправке почвы или при чрезмерном росте ботвы, вызванном переудобренностью азотом, вносят дополнительно суперфосфат в количестве до 1-2 ц/га перед первым или вторым окучиванием. Как уже было отмечено, суперфосфатом лучше заправлять почву в сочетании сплошного (при основной обработке) и местного внесения при посадке [4; 162].

1.2. Состояние изученности селекции картофеля на скороспелость и крахмалистость

Первые сведения о ранних сортах картофеля встречаются ещё в 1795 году, но описание этих сортов в литературе не сохранилось (цит. по В. Бер-тону, 1952). Наиболее распространёнными ранними сортами, происхождение которых известно, были Ранняя роза и Эпикур. Сорт Ранняя роза получен Брези (США) в 1861 году от самоопыления сорта Гарнет Чили, который был выведен Гудричем от самоопыления нового образца культурного картофеля из Чили (Раф перпл Чили). Сорт Эпикур введен Кларком (Англия) в 1897 го-ду и является результатом скрещивания Магнум Бонум с Эрли Риджент [36; 41].

Однако, среди наиболее скороспелых сортов, почти нет, устойчивых к наиболее вредоносным болезням - фитофторе, вирусам и, большинство из них, имеют низкое содержание крахмала в клубнях. В этой связи, в селекци-онных программах на раннеспелость, начинают использовать дикие и прими-тивные виды картофеля [158;159]. В частности, методом межвидовой гибри-дизации с участием *S.demissum* получены сорта Агрономический, Веселов-ский и Любимец, отличающиеся относительной устойчивостью к фитофторе. Сорта Волховский, Детскосельский являются трёхвидовыми гибридами от скрещиваний *S.demissum*, *S.andigenum* и *S.tuberosum*, сорта Имандра и Хи-бинский ранний выведены от скрещивания *S.andigenum* x *S.tuberosum* [111].

Исходя из выше изложенного, успешная селекция скороспелых форм, сочетающих комплекс хозяйственно - полезных признаков, возможна только при соответствующем подборе пар и выращивании гибридных популяций, имеющих значительные объемы.

Максимальный выход раннеспелых форм по мнению многих исследо-вателей наблюдается в том случае, если обе родительские формы скороспе-лые [54; 62; 63; 70; 71;72; 232].

На эффективное развитие селекции безусловное влияние оказывают, прежде всего, климатические условия, изучаемых агроландшафтов, а также,

экологические факторы, включающие три основных вида - абиотические, биотические и антропогенные, каждая из которых, обладают специфическими возможностями воздействия. Поэтому новые выводимые сорта должны обладать экологическим иммунитетом к основным факторам среды возделывания картофеля, преимущество которых доказано мировой практикой [113; 116; 157].

В современном сорте должно быть скомбинировано свыше 40 признаков, которые можно сгруппировать на морфобиологические (особенность роста растения, урожайность, скороспелость) и генетические (устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, жаре, засухе, вредителям, лежкость, хранение и т.д.) [160; 161].

Многие из перечисленных признаков являются существенными для всех селекционных программ, однако, для каждой зоны имеются свои лимитирующие признаки. Например, для южных районов - устойчивость к жаре, засухе и вирусостойчивость; для Центрального, Северо-Западного и Дальневосточного - устойчивость к фитофторе; для Севера — скороспелость и т.д.

В экспериментах С.М. Букасова и А.Я. Камераза [54], Л.Е. Горбатенко и И.А. Веселовского [62], от скрещивания двух ранних сортов получено от 40 до 80% раннеспелых гибридов [49; 54].

Н.Д. Гончаров [71] отмечает, что при скрещивании скороспелых родительских форм идентифицируется до 65% гибридов, характеризующихся ранним сроком созревания. Однако, такие скрещивания, как правило, затруднены из-за стерильности большинства ранних сортов, а гибридное потомство низко продуктивное и быстро вырождается [6; 8; 70; 71; 72].

Значительно лучших результатов для сочетания в гибридном потомстве скороспелости и других хозяйственно - полезных признаков удаётся получить при скрещивании ранних сортов с более поздно созревающими [49; 62; 66; 79; 181].

С целью получения раннеспелых сортов картофеля с комплексной устойчивостью к основным патогенам, с повышенным содержанием крахмала в

клубнях растений, необходимо широкое вовлечение в гибридизацию различных диких видов и межвидовых гибридов картофеля. В исследованиях Камеразы А.Я., проводимых в 1965 году было установлено, что скороспелые формы картофеля могут быть получены при использовании многих видов этой культуры в процессах гибридизации, после ряда скрещиваний [52; 53;107].

Многими учеными была накоплена экспериментальная доказательная база в подтверждение идеи А.Я. Камеразы, свидетельствующая о том, что получение желаемых результатов по синтезу ценных хозяйственных показателей, при использовании межвидовой гибридизации, возможно только после трехкратного скрещивания дикого вида с изучаемыми сортами. [52;72; 100;101; 153; 164; 170].

И.А. Веселовский [71;72] считает перспективным при селекции на раннеспелость, использование полиморфного вида *S.andigenum*, который обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков: урожайностью, устойчивостью к раку, нематоды, вирусам X, Y. Причём, лучшие результаты в этом случае дают скрещивания гибридов F₁ (*S.andigenum* x *S.tuberosum*) с ранними сортами.

Аналогичного мнения придерживается И.М. Яшина [182], подчеркивая ценность культурного вида *S.andigenum*, характеризующегося высокой и стабильной устойчивостью к фитофторе, независимо от полевых условий и, используемого позднеспелого сорта, в результате чего возможно раннее созревание. Кроме того, этот вид отличается сравнительно хорошей скрещиваемостью с селекционными сортами .

При использовании для гибридизации дикого аргентинского вида *S.chacoense* с сортами *S.tuberosum* было установлено, что при первом же скрещивании, уже возможен отбор искомых форм с набором хозяйственно-ценных характеристик и параметров, а при втором скрещивании отмечается появление преобладающей доли скороспелых гибридов [83; 92].

В процессе многолетних исследований удалось получить гибриды с комплексом положительных органолептических, физиологических и морфо-

логических свойств, при использовании доминантных гомозиготных аллельных генов в процессе подбора родительских форм, с целью выведения раннеспелых сортов картофеля, определяемых короткими периодами роста от посадки растений до их всходов, затем - от всходов до начала клубнеобразования [50; 55]

Установлено, что скрещивание между собой раннеспелых инцухт - линий также довольно результативно [193]. В частности на основе инцухта выведены ранние и очень ранние сорта Варба, Казота, Сатапа и Чизаго. Однако, недостатком метода является длительность селекционного процесса.

Аналогичной точки зрения ранее придерживался А. Zubeldia, предлагая использовать скорость прохождения фаз развития исходными родительскими формами в качестве основного критерия при подборе партнёров для гибридизации [218; 219].

Физиологическая и хозяйственная скороспелость не всегда совпадают, поэтому по отмиранию ботвы не всегда можно судить о скороспелости сорта, так как ботва часто погибает преждевременно, от различных заболеваний. Начало цветения иногда не совпадает с началом клубнеобразования, так как коэффициент корреляции между ними равен 0,6 [36]. Кроме того, цветение у многих сортов картофеля отсутствует, или может задерживаться из-за погодных условий. Исходя из этого, указывается на возможное отсутствие корреляции между началом клубнеобразования и цветением в первом ярусе [51]. Автор считает, что скороспелость сорта определяется продолжительностью фаз роста от всходов и выделяет ранние формы, по быстрому появлению всходов (на 15-19 день) и последующему интенсивному накоплению урожая [36; 51].

Однако, такое деление очень условно, так как сроки зависят от метеорологических условий, агрофона и т.п. А.Г. Лорх [118] на основании экспериментального материала доказал, что большинство сортов является переходными формами от одних крайних вариантов к другим.

Для повышения эффективности селекции раннеспелых сортов необходимо, возможно, ранняя идентификация скороспелых форм с целью выделения их в отдельный питомник и применения специальной агротехники и методов размножения [167; 168; 213]. Однако, до настоящего времени нет единого мнения относительно методов определения скороспелости на ранних этапах селекционного процесса.

П.И. Альсмик [7] наиболее полно разработал методы отбора раннеспелых форм по строению куста. Скороспелые формы обычно низкорослые, широко крупнолистные, рано зацветают и отцветают, имеют небольшое число ярусов цветения и слабое пазушное ветвление. Этими признаками можно пользоваться при отборе ранних форм уже в первом селекционном питомнике.

Н.Д. Зайцева [85] и А.И. Костина [54] указывают, что некоторые морфологические признаки ростков картофеля могут быть использованы при отборе на скороспелость. Для ранних сортов характерны довольно крупные по размеру, раскрытая или полураскрытая вершина ростка, отношение ширины вершины ростка к ширине основания, близкой к единице, чешуйчатый листочек имеет листовидную, или ланцетовидную формы.

А.И. Онищенко [129] и W.Iritani отмечают, что по глубине залегания корневой системы сорта резко различаются между собой. Так, у раннеспелых форм, корневая система развита слабее и залегает неглубоко в поверхностных слоях почвы [36; 205].

По данным Н.В. Усольцева (1971), скороспелость сортов можно учитывать по ярусности заложения первой цветочной кисти. Ранние сорта первое соцветие образуют над 9-11 порядковым листом, а среднеспелые над 13-15 листом. Кроме того, ранние сорта, быстрее накапливают подземную массу и достигают стабилизации числа основных стеблей [36].

Существуют некоторые физиологические особенности раннеспелых форм, находящиеся в повышенной активности процессов транспирации и ас-

симиляции, обусловленных наличием широких и медленно закрывающихся устьиц [110; 111; 193; 226].

Предпринимались попытки определения скороспелости по концентрации клеточного сока этиолированных ростков (Кирюхин, Галеева,) и числу слоев перидермы клубней (Николаевская, Щербинин,), цитокининовой активности в листьях во время цветения (Борзенкова, Перевалова,) и интенсивности накопления протохлорофиллида в фазе полных всходов (Прудникова и др.; Маханько и др.), а также по количеству устьиц на единице поверхности листа (Meinl, Moller; Логунова) [107; 111; 229; 236; 238; 240].

Несомненный интерес представляет методика ранней диагностики скороспелости сеянцев первого года, основанная на зависимости между развитием столонов сеянцев в фазе 4-х листочков и их раннеспелостью [84; 242]. Сеянцы по этому признаку в этот момент условно подразделяют на три группы: с длинными столонами - от 2 до 4 см, средними - до 2 см и без столонов. Из растений с длинными столонами развиваются ранние, с короткими столонами - среднеспелые и без столонов - позднеспелые гибриды. Однако, этот метод достоверен лишь при соблюдении длины дня, соответствующий 54° северной широты, при посеве семян в конце марта. При коротком дне оценку проводят раньше, а при длинном – позже [82; 244].

К.З. Будин [51] придерживается мнения, что по морфологическим признакам сеянцев невозможно определить скороспелость, так как развитие растений картофеля из ботанических семян принципиально отличается от их развития из клубней. Автор предлагает осуществлять эту оценку на третий год полевого испытания гибридов, методом пробных копок. Аналогичной точки зрения придерживаются и другие селекционеры [51; 91; 145; 188].

Любое научное исследование сопровождается набором экспериментальных данных, подтверждающих или опровергающих намеченные ожидания при использовании прямых и косвенных методов, поэтому при получении раннеспелых сортов картофеля необходимо проводить дополнительное, взаимно подтверждающее изучение всех параметров и показателей, с учётом

конституции раннеспелых форм [144; 145]. Идентификацию ранних форм желательно начинать среди одноклубнёвых гибридов по типу куста и физиологическому состоянию ботвы, применять раннюю уборку и объединять их в отдельный блок на этапе гибридов II года для окончательной оценки группы спелости посредством пробных копок.

Отдельным звеном селекции на скороспелость является выведение сортов картофеля с коротким периодом покоя клубней, пригодных для двухурожайной культуры, в условиях юга России. Для южной зоны это направление селекции актуально, так как устраняет необходимость длительного хранения посадочного материала до летней посадки и снижает распространение вирусных болезней.

Селекция двухурожайных сортов основывается на межвидовой гибридизации с использованием южноамериканских видов без периода покоя *S.boyacense*, *S.canarensis*, *S.kesselbrenneri*, *S.phureja*. Причем, наиболее плодотворным в нашей стране оказалось использование вида *S.boyacense*, с участием которого созданы двухурожайные сорта Хибинская скороспелка (4/29 Брита x *S.boyacense*), Хибинский двухурожайный (19/51 Альбабона x *S.boyacense*), Хибины-3 (гибрид *S.boyacense*), а также Шунтукский двухурожайный (РК-80 Ранняя роза x *S.caracasense*) и др. [14; 141; 143; 146]

Из обычных ранних сортов отечественной и зарубежной селекции, полученных от внутривидовых скрещиваний, требованиям двухурожайной культуры удовлетворяют сорта Вера, Зоммеркроне, Одесский-24, Роза, Роза Полесья, Скороспелка-2, Ульяновский, Фрюхауп [104;105; 142].

Двухурожайные сорта должны обладать не только коротким периодом покоя клубней, но и быть скороспелыми, с достаточно высоким содержанием крахмала в клубнях.

Другим важным, хозяйственно-ценным признаком, в направлении которого ведётся постоянная селекционная работа является крахмалистость клубней. Это связано не только с задачами создания специальных высококрахмалистых сортов для переработки на крахмал, но и поддержанием отно-

сительно высокой крахмалистости у сортов продовольственного назначения, поскольку в нашей стране население традиционно отдаёт предпочтение сортам с рассыпчатой мякотью клубней, напрямую зависящей от содержания крахмала [148; 149]

По результатам многих работ, посвященных изучению наследования крахмалистости, изменчивость потомства по этому признаку выражается непрерывным вариационным рядом, соответствующим типичному нормальному распределению. Полигенный, и, преимущественно, доминантный характер наследования крахмалистости, отмечали многие авторы [151; 163; 231; 232; 251].

Широта вариации по содержанию крахмала, в расщепляющемся потомстве, в целом, составляет 8-30% [130;182;184]. В отдельных популяциях лимиты распределения гибридов по крахмалистости существенно отличаются и могут колебаться по данным разных авторов в следующих пределах: 11-16%, 18-28% [65; 96; 99; 195]; 10-17%, 12-22% [199], 8-24%, 10-26%, 12-26%, 12-28% [64; 69; 183; 186]. Любые установленные показатели, подтверждающие наличие определенного химического состава и массовые доли всех компонентов исследования, дают возможность проведения идентификации, как исходный родоначальник форм, так и желаемых генотипов в их гибридном потомстве. В этой связи, низкие параметры по изменчивости содержания крахмала в расщепляющемся потомстве свидетельствуют о низком уровне числа генов и ферментативных процессов, протекающих при участии биокатализаторов, обеспечивающих образование крахмала [28; 80; 97; 98; 165; 221].

Установлено, что синтез крахмала в клубнях начинается с момента формирования меристемных клеток (Прокопьева-Бельговская, 1959), а заканчивается в период начала увядания ботвы [140; 249].

В опытах с прививками высоко крахмалистых сортов на низко крахмалистые и наоборот было установлено, что крахмалистость клубней целиком зависит от подвоя. Этими опытами было показано, что клубни «сами

распоряжаются» поступившими ассимилянтами, роль которых оказалась одинаковой у сортов с низкой и высокой способностью к накоплению крахмала [199].

Наиболее полные данные о закономерностях наследования признака крахмалистости представлены в экспериментальной работе И.М. Яшиной [180;182], в которой проанализировано 43 популяции от скрещивания и самоопыления родительских форм, существенно различающихся по содержанию крахмала. По результатам анализа установлен полигенный и промежуточный характер наследования признака. Средняя крахмалистость потомства близко соответствовала средней крахмалистости родителей. Независимо от условий вегетации родительские формы с более высокой крахмалистостью имели высокие показатели средней в потомстве. Связь между средней крахмалистостью родителей и потомства выражалась высокими показателями коэффициента корреляции.

При этом во всех проанализированных потомствах, от скрещивания средне крахмалистых и высоко крахмалистых форм между собой, или от самоопыления, наблюдалось наличие положительных трансгрессий, выходящих по своим показателям за пределы крахмалистости, наиболее высоко крахмалистого родителя. Так, в потомстве родительских форм с крахмалистостью 18-20% выделены гибриды, крахмалистость которых была на уровне 23-28% (выше родителя на 5-8%) [7; 9; 25; 246; 247].

При благоприятных условиях и более продолжительном периоде вегетации средний фенотипический эффект доминантного гена крахмалистости может достигать до 4% и генотипы, включающие 8 доминантных аллелей, могут накапливать до 32% крахмала, о чём свидетельствуют данные П.И. Альсмика [6;7;8;9]. К числу сортов, содержащих восемь доминантных аллелей, относится немецкий сорт Эрдкрафт и происходящий от него сорт Верба, крахмалистость которых в благоприятных условиях достигает 28- 30%. Высокую крахмалистость имеет сорт Зарево, варьирующий по этому признаку в

условиях Подмосковья от 26 до 18%. В большинстве случаев его крахмалистость составляет в среднем 23-24% [102; 117; 120].

Для формирования крахмалистости, важное значение имеет сумма эффективных температур, оптимум которой в Нечерноземье составляет в среднем 1800-2200°, но не всегда обеспечивается. В южных районах этот показатель более стабилен. Поэтому крахмалистость сортов картофеля повышается по мере продвижения с севера на юг [140]. Позднеспелые формы в условиях короткого вегетационного периода не успевают сформировать свойственный им уровень крахмалистости, в связи с чем, они могут отличаться нестабильностью признака. Многие ранние и среднеранние формы варьируют по крахмалистости по причине поражения фитофторозом, снижая показатели признака в годы распространения болезни. Необходимо отметить, что высокая массовая доля крахмала в химическом составе всех компонентов клубней картофеля позволяет идентифицировать полученные гибридные сорта и квалифицировать их, как *высококрахмалистые*.

Таким образом, по данным генетического анализа, из всех полигенно наследуемых хозяйственно-ценных признаков картофеля, крахмалистость имеет наиболее простую генетическую основу, включающую контролирование признака, аддитивно действующими доминантными полигенами, занимающими два независимых локуса. Поэтому методы селекции в направлении создания высококрахмалистых сортов достаточно простые - подбор родителей с высокими показателями признака и отбор высоко крахмалистых гибридов в потомстве, частота которых бывает высокой благодаря трансгрессивному расщеплению, наблюдаемому при скрещивании форм с высокой и средней крахмалистостью.

Однако, успеху селекции в этом направлении препятствует наличие отрицательной корреляции между высокой крахмалистостью и урожайностью, которая отмечена в работах многих авторов [140; 169; 170; 184; 191; 230]. Обычно при оценке корреляционной зависимости между крахмалистостью и урожайностью в различных популяциях, в целом, коэффициент корреляции

характеризуется низкими значениями и варьирует от слабо положительного, до слабо отрицательного, показывая отсутствие связи между этими признаками в потомстве. Так, при оценке 11 гибридных популяций, в трёх из них коэффициент корреляции имел отрицательные значения (от -0,023 до -0,109), в восьми - положительные, варьирующие от +0,004 до +0,369, причём в пяти популяциях показатель коэффициента были меньше 0,1 [222; 223].

Отрицательное значение коэффициента корреляции между крахмалистостью и урожайностью обычно наблюдается в отобранной высокоурожайной части популяции. Гомозиготные генотипы A_4B_4 отличаются, как правило, низкой урожайностью, что увеличивает степень отрицательной связи с крахмалистостью [185]. Характерно, что из 49 высокоурожайных гибридов (1700 г/куст), отобранных в этих популяциях, у большинства (у 47 из 49) крахмалистость варьировала от 7,5 до 16,9%; в двух составляла 17,0-17,2% и только в двух, полученных от скрещивания - Эффект x Белоусовский и Эффект x Аксёновский, была относительно высокой - 19,8 и 19,6% соответственно. Таким образом, отбор по высокой урожайности привёл к потере высоко крахмалистых гибридов. В то же время, отобранные в этих популяциях гибриды с крахмалистостью 20,0-24,8% имели урожайность 1000-1450 г/куст. Эти данные подтверждают точку зрения о том, что отрицательную корреляцию между крахмалистостью и урожайностью можно преодолеть путём скрещивания высоко крахмалистых родительских форм с высокоурожайными [211; 212].

Для создания высокоурожайных сортов с крахмалистостью выше 20%, необходимо правильно пользоваться этими методами, позволяющими в течение нескольких поколений преодолевать отрицательную корреляцию.

Другим очень важным резервом селекции на крахмалистость является широкое использование для получения исходных форм различных культурных и диких видов, отличающихся высоким содержанием крахмала. Экспериментально доказано, что культурные виды *S.phureja* и *S.stenotomum* передают высокое содержание крахмала в скрещиваниях 4x x 2x [210]. Высокой

крахмалистостью отличаются беккроссы других видов – *S.stoloniferum* [231] , *S.demissum* [7; 8], *S.vernei* [9; 230; 243]. Альсмик [9] рекомендовал использовать *S. demissum* в скрещиваниях с высоко крахмалистыми сортами, как для получения гибридов F1, так и беккроссов, что позволяет в конечном итоге создавать гибриды с крахмалистостью 24-27%. Кроме того, высокой крахмалистостью обладают беккроссы *S.chacoense*, полученные с участием сортов и гибридов - демиссоидов [179].

Необходимо отметить, что высокая урожайность и крахмалистость многих гибридов-беккроссов, несущих полигены диких видов, обусловлена многоклубнёвостью, в связи с чем они требуют для возделывания высокий уровень плодородия. К числу таких сортов ранней и среднеранней группы спелости относятся, например, Скороплодный, Белоснежка, Россиянка, а из числа среднепоздних - Белоусовский, Малиновка и другие.

Данные генетического анализа позволяют определить объёмы популяций, необходимые для отбора высококрахмалистых гибридов с комплексом других хозяйственно-ценных признаков. В большинстве случаев высокая крахмалистость связана с поздним созреванием. Отмечена средняя положительная зависимость между этими признаками ($r = 0,51$) [224].

Для получения раннеспелых с высоким содержанием крахмала гибридов К. Мёллер [251] проводил скрещивания по типу: ранний x высоко крахмалистый, что позволило выделить скороспелые гибриды с крахмалистостью 20%.

Для создания сортов со стабильной крахмалистостью, слабо зависящей от изменения внешних условий, важное значение имеет отбор в направлении быстрого накопления крахмала. В опытах И.М. Яшиной с соавторами [184] для отбора таких гибридов (через 80 дней после посадки) использовали образцы с повышенной крахмалистостью, предварительно идентифицированные по этому признаку. По результатам оценки 70 гибридов-беккроссов с крахмалистостью 18,0-26,6% через 80 дней после посадки сравнительно высокое содержание крахмала (18,0- 23,9%) было отмечено у 18 гибридов или у

25,7% от числа изученных. Гибриды, способные к быстрому накоплению крахмала, выделены в популяциях Кребелла х Адретта (максимальная крахмалистость 23,9%), Эрдкрафт х 946-3 (23,7%), 1672-10 х Белоусовский (21,0%), Эрдкрафт х Зарево (20,9%), Церта х Зарево (20,6%) и др.

Таким образом, оценка по крахмалистости в летней пробе (через 80 дней после посадки) позволяет выделять ценные гибриды, способные к интенсивному накоплению крахмала в клубнях. Этот признак, определяющий стабильность крахмалистости, особенно важен для регионов с коротким вегетационным периодом. Достоверный отбор форм с быстрым крахмалонакоплением, возможен при оценке выделенных образцов в течение 2-3-х лет [186].

1.3. Селекция на повышение пластичности и стабильности новых сортов картофеля

Большое разнообразие почвенно-климатических условий и уровня ведения картофелеводства в нашей стране требует создания сортов, устойчивых к неблагоприятным и стрессовым факторам среды, с широкой нормой реакции на условия выращивания. Особенно велика потребность в таких сортах картофеля в условиях Северо-Кавказского региона, которые устойчивы к периодическому повышению температур в течении предуборного периода. По этой причине все возделываемые сорта должны обладать пластичностью и определенной экологической устойчивостью.

В большинстве случаев понятие пластичность связывается со способностью живых организмов приспособляться к меняющимся условиям внешней среды. В отечественной литературе этому определению по Герасимовой В.Ф. (1983) соответствует термин «экологическая пластичность».

У культурных растений, как Островерхов В.О., экологическая пластичность связывается со способностью сортов давать и качественный урожай в

различных почвенно-климатических, погодных и агротехнических условиях [171].

П.И. Альсмик [6] применительно к культуре картофеля под пластичностью также подразумевает способность сорта давать удовлетворительный урожай в меняющихся условиях внешней среды.

Большой знаток картофельного растения Е.М. Успенский указывает, что картофель весьма пластичное растение и легко приспосабливается к самым разнообразным условиям среды. Он может мириться с тяжелыми и болотными почвами, сыпучими песками, может произрастать на богарных и орошаемых участках крайнего юга и на тундровых землях севера, то есть на всей обширной территории СССР за исключением самых северных ее районов (выше 70° с.ш.) и в безводных районах пустыни. В горных районах граница возделывания картофеля поднимается на Памире до высоты в 3860 м над уровнем моря. П.И.Альсмик [6; 7] считает, что во всех климатических зонах картофель обладает способностью (при соблюдении необходимой агротехники) давать урожай клубней до 400-600ц с1 га и более.

Экологически устойчивые сорта способны лучше противостоять экстремальным условиям среды, стабильно сохраняя высокие показатели урожайности в разные годы и в разных почвенно-климатических зонах. Особенно велика их роль при возделывании картофеля в менее благоприятных для его произрастания условиях.

Отдельные морфологические признаки одного и того же растения могут обнаруживать различную пластичность (высота стеблей, число стеблей, период цветения, глубина залегания корневой системы, размер листьев, облиственность и др.), что приводит к увеличению или уменьшению приспособленности организма. Поэтому задачей селекции является обеспечение лучшей приспособленности растений путем сочетания пластичности одних признаков и стабильность других. Максимальная приспособленность не требует одинакового уровня пластичности всех признаков (Жученко, 1980). По некоторым признакам (например, положительная реакция на использование

минеральных удобрений, высокая интенсивность фотосинтеза, форма клубня и др.) желательна стабильность. По другим признакам, таким как глубина расположения корней, интенсивность транспирации, наоборот, более желательна пластичность – то есть изменчивость в ответ на изменение условий среды, повышение или понижение жизнедеятельности тех или иных органов растения.

Пластичность - физиологический признак, основанный на действии разных физиологических механизмов. Например, пластичность сорта в отношении режима влагообеспеченности (отношение его к переувлажнению или засухе) может быть основана на способности быстрого формирования корневой системы в верхнем или нижнем слое пахотного горизонта, в зависимости от изменения соответствующих условий. Пластичность по этому признаку может быть обусловлена также морфологическими признаками – способностью к интенсивному и быстрому ветвлению в условиях переувлажнения и уменьшением такового в условиях засухи.

Таким образом, механизмы пластичности сорта могут быть различными. Для их определения необходимы физиологические методы исследования, которые необходимо разрабатывать и внедрять в селекционный процесс [185; 186].

Селекционную работу по выведению экологически устойчивых сортов более перспективно базировать на исходном материале межвидового происхождения и проводить отбор на всех этапах селекционного процесса с учетом оптимальной модели высокоурожайного сорта. По данным ряда зарубежных исследователей, проанализированным Swizynski K.S. [241], параметры модели высокоурожайного сорта картофеля включают следующие показатели: быстро формирующуюся и продолжительно работающую ботву с достаточно высокой ассимиляционной поверхностью; определенное строение куста (расположение верхних листьев под углом 45° , нижних почти горизонтально); относительно раннее и продолжительное клубнеобразование; устойчивость к болезням и вредителям; устойчивость к стрессам внешней среды. По-

следний параметр определяет стабильность урожайности, особенно в резко меняющихся условиях. Более мелкие параметры, по которым необходимо вести селекционный отбор с учетом экологической стабильности и пластичности, включают такие показатели, как число клубней, стеблей и др. [183].

По результатам исследований Е.А. Симакова [150] установлено, что до конца селекционного процесса доходят гибриды, отобранные в комбинациях, характеризующихся высокой частотой встречаемости хозяйственно-полезных форм при оценке в 1 клубневой репродукции.

Поэтому оценка гибридных комбинаций по показателям отбора в первой клубневой репродукции является достаточно надежным критерием определения их селекционной ценности, а экологические условия, в которых ведется полевая оценка, несменно влияют на частоту отбора и, следовательно, на определение ценности комбинаций.

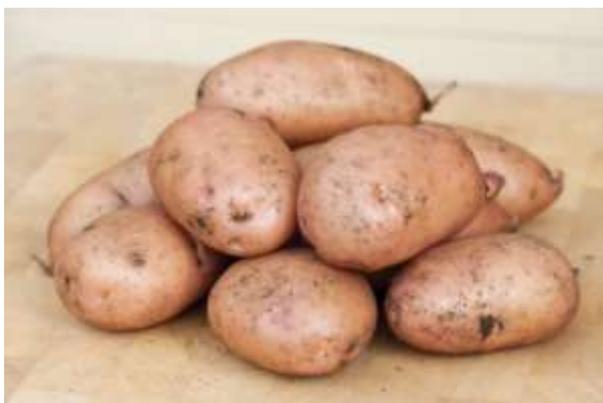
ГЛАВА 2. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1. Характеристика исходного материала

Для исследования использовали сорт Осетинский, районированный в Северо - Кавказском регионе и перспективный сорт Варяг.



Варяг (Удача × Мавр) - средне-спелый сорт картофеля столового назначения. Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зелёный. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика от слабой до средней. Товарная урожайность -138-409 ц/га на уровне стандартов: Колобок, Луговской. Максимальная урожайность - 435 ц/га на 29 ц/га выше стандарта Престиж (Брянская обл.). Клубень удлиненно-овальный, с очень мелкими глазками. Кожура желтая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня - 97-129 г. Содержание крахмала - 14,7-15,6%. Вкус хороший и отличный. Товарность - 83-97%. Лёжкость - 95%. Картофель Варяг устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематоде. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой полосчатой мозаике.



Жуковский ранний. Очень ранний, столового назначения. Растение средней высоты, полураскидистое, стеблевого типа. Лист маленький, зелёный, глянецовый. Цветение средней интенсивности, продолжительное. Венчик красно-фиолетовый. Клубни розовые, мякоть белая. Глазки красные, мелкие. Товарная урожайность 400-450 ц/га.

Товарность 90-92%. Масса товарного клубня 100-120 г. Содержание крахмала 10-12%. Вкус хороший. Устойчив к раку картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодe. Восприимчив по ботве и клубням к возбудителю фитофтороза.



Осетинский – Включён в Госреестр по Северо - Кавказскому региону. Среднеранний, столового назначения. Растение низкое, листового типа, полу-прямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зелёный. Венчик среднего размера Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика слабая. Товарная уро-

жайность -152-200 ц/га, на 44 ц/га выше стандарта Миа и на уровне стандарта (Елизавета). Максимальная урожайность - 228ц/га, на уровне стандарта Волжанин (Ставропольский край). Клубень удлинённо –овальный с мелкими глазками. Кожура частично красная. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня -110 г. Содержание крахмала - 17,3%. Вкус хороший и отличный. Товарность - 74%. Лёжкость - 95%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодe. По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой, полосчатой мозаике и скручиванию листьев.

Для более эффективного выращивания этих сортов в производственных условиях необходимо изучить влияние сроков посадки, а также отзывчивость на уровень минерального питания нового сорта Осетинский и перспективного Варяг в сравнении с районированным сортом Жуковский ранний в качестве контроля.

Сорта картофеля различаются потенциальными возможностями в накоплении урожая, в зависимости от применения комплекса агроприемов, по-

этому особую значимость приобретают изучение особенностей возделывания новых сортов для широкого использования в производстве.

2.2. Методика исследований

При проведении исследований были заложены следующие опыты:

Опыт 1. Определение оптимальных сроков посадки для сортов Осетинский и Варяг (Жуковский ранний – контроль).

Сроки посадки: 1. 10-17/04 (вторая декада апреля); 2. 1-7/05 (первая декада мая); 3. 20-27/05 (третья декада мая)

Схема посадки: $3 \times 3 \times 4 = 36$ делянок по 28 м^2 (три сорта, высаженные в три разных срока, в четырехкратной повторности с общей площадью 28 м^2 , учетной 25 м^2).

Опыт 2. Отзывчивость сортов картофеля Осетинский и Варяг на применение минеральных удобрений различными способами (Жуковский ранний – контроль).

Варианты опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. N_{45} ; 3. P_{45} ; 4. K_{45} ; 5. $P_{45} K_{45}$; 6. $P_{45} K_{60}$; 7. $N_{45} P_{45} K_{45}$; 8. $N_{45} P_{60} K_{45}$; 9. $N_{45} P_{45} K_{60}$; 10. $N_{60} P_{45} K_{45}$

Опыт проводили в 4-х кратной повторности с общей площадью делянки 28 м^2 , учетной -25 м^2 , предшественник – овес.

Опыт 3. Схема селекционного процесса включала:

- коллекционный питомник, питомник родительски форм (подбор пар, скрещивание), питомник сеянцев I года, питомник генотипов II года, питомник генотипов III года, питомник предварительного испытания, питомник основного испытания гибридов, питомник конкурсного испытания I, II, III годов и питомник размножения.

- с этапа конкурсного исследования параллельно проводили экологическое, производственное и динамическое испытание перспективных гибридов [179;185].

В коллекционном питомнике в течении 3-4-х лет высаживали по 20 клубней более чем 60 сортообразцов для оценки по комплексу хозяйственно-ценных признаков и подбору родительских форм для гибридизации.

В родительском питомнике на делянках в 30-40 кустов выращивали исходные родительские формы на оптимальном агротехническом фоне, способствующим продолжительности их цветения и улучшения плодоношения. В родительском питомнике проводили необходимые работы по реализации программы гибридизации.

В питомнике сеянцев I года проводили оценку. Исследования велись по следующим признакам: урожайности (глазомерно), крахмалистости (по удельному весу), скороспелости (по фенологии), устойчивости к болезням (фитофторозу, макроспориозу, черной ножке, вырождению), устойчивости к заморозкам, жаре и засухе, окраске и форме клубней, компактности гнезда, длине столонов и другим признакам. После браковали сеянцы с негативными признаками (длинные столоны, глубокие глазки, уродливая форма клубня). У лучших отбирали по одному клубню, объединяли их по семьям для изучения в следующем году в питомнике одноклубнёвых гибридов. В данном питомнике по урожайности браковку не проводили.

Высаживали сеянцы по схеме 75 x 40 см, а при селекции на скороспелость посадку осуществляли по схеме 75 × 30 см на высоком агротехническом фоне. Лучшие сеянцы использовали для дальнейшего исследования в питомнике генотипов II года.

В питомнике генотипов II года посадку осуществляли однорядковыми делянками по 10-15-20 клубней в каждой.

В качестве стандартов использовали ранний (Жуковский ранний), среднеспелый (Ресурс) и поздний (Никулинский) сорта, которые размещали через каждые 20 делянок.

Оценку изучаемых гибридов проводили по тем же признакам, что и в питомнике сеянцев I года, с добавлениемдробного учета урожая (учитывая отдельно урожай товарных и мелких клубней). Предварительную оценку

скороспелости проводили путем взятия летней пробы (выкапывали по 5 кустов). Устойчивость к фитофторозу оценивали путем полевых наблюдений. До посадки каждое гибридное потомство проверяли на зараженность вирусами X, S, M, L, Y. С этой целью, в теплице высаживали один клубень от каждого гибрида, или клона и продиагностировали с помощью ИФА или ПЦР, вторую проверку проводили летом. Перспективные по совокупности признаков гибриды переводили в питомник предварительного испытания, худшие браковали, а промежуточные оставляли в этом же питомнике на второй год [37,39].

В питомнике предварительного испытания по комплексу хозяйственно-ценных признаков оценивали лучшие гибриды из контрольного питомника. Оценивали достоверность получаемых результатов, так как возрастала общая и учетная площадь делянок (до 10-40 м²), а повторность становилась четырехкратной.

Каждый гибрид в этом питомнике, высаживали по 30-40 клубней. В течение вегетационного периода провели фенологические наблюдения, отмечали отношение гибридов к засухе, повышенным температурам и т.д., а также проводили визуальную 2-х кратную фитопрочистку [30; 150; 152].

В питомнике основного испытания гибриды высаживали 4-х рядковыми делянками по 40 клубней в каждой, в 4-кратном повторении. Через 4 номера, в качестве стандартов высаживали районированные сорта. Наблюдения и учеты проводили, в основном, те же, что и в питомнике предварительного испытания, а также оценивали мощность первоначального развития куста, определяли тип куста по балльной системе в период цветения.

За несколько дней до уборки все кусты подсчитывали и записывали в журнал для удобства точности учета и математической обработки. При уборке урожай товарных и мелких клубней с каждой повторности учитывали отдельно [39].

В питомнике конкурсного испытания учеты и наблюдения проводили те же, что и в основном испытании. Фито – и сортопрочистки в питомнике –

2-х – 3-х кратные в течение вегетационного периода. После учета урожая при уборке клубни гибридов, пораженных болезнями, выбраковывали.

Вкусовые и пищевые качества оценивали до варки (внешние признаки, потемнение мякоти) и после варки (внешние признаки, потемнение мякоти).

Оценку устойчивости гибридов картофеля к фитофторозу проводили уже в гибридных популяциях I и II годов, а затем в последующих испытаниях.

В период бутонизации на отдельных листьях растений в условиях лаборатории оценивали фитофтороустойчивость гибридов. В конце вегетации на селекционном материале по 9-тибальной системе визуально проводили учет поражаемости фитофторозом для характеристики гибридов полевой устойчивости.

Для оценки перспективных гибридов на устойчивость к раку и нематоде, клубневые пробы отправляли во Всероссийский пункт испытания сортообразцов на устойчивость к карантинным объектам (Московская область).

В лабораторных условиях перед закладкой опыта определяли агрохимические показатели почвы:

- рН солевой вытяжки – потенциметрически (ГОСТ 46.49.76);
- гумус по Тюрину (ГОСТ 46.47.76);
- подвижный фосфор (P_2O_5), калий (K_2O), по Кирсанову.

В процессе вегетации проводили:

- фенологические наблюдения, подсчет основных стеблей в кусте, взвешивание ботвы, определение площади листовой поверхности, (методика ВНИИКХ, 1967, 1989).

В послеуборочных пробах оценивали:

- содержание сухого вещества и крахмала (весовым методом);
- содержание витамина «С» (по Мури);
- товарность урожая, в %;
- вкус вареного картофеля органолептически через 10-15 минут после варки (по пятибалльной шкале); отличный вкус оценивали на 5 баллов, хороший вкус – в 4 балла и т.д.;

- содержание нитратов – потенциометрическим методом, с использованием ионоселективного электрода;

- оценку поражения болезнями и вредителями (методика ВИЗР (1990) и ВНИИКХ (1967, 1989));

- экономическую и энергетическую эффективность возделывания сортов картофеля (методика В.А.Паршина, М.М. Оконова, Т.И. Бакиновой, 1997).

Учет урожая проводили поделяночно, сплошным весовым методом. Полученные результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа [81].

В качестве семенного материала использовали клубни массой 60-80 граммов высших репродукций. Посадку проводили вручную по схеме 70x30 см по гребням. Минеральные удобрения вносили вручную весной перед перформированием гребней в виде нитроаммофоски, недостающее количество удобрений дополняли простым суперфосфатом и калийной солью. Уход за посадками общепринятый; по мере появления сорняков и уплотнения почвы проводили междурядные рыхления.

2.3. Условия проведения опытов

Исследования проводили в горных условиях - в Куртатинском ущелье. В целом, существенных изменений в метеоусловиях по годам проведения опытов, по отношению к среднемноголетним данным, не отмечено. Однако, всё же, некоторые изменения внесли свои коррективы в процессы роста и развития растений картофеля, а впоследствии и в формирование урожая.

В частности, в апреле месяце 2019 и 2020 годов среднесуточная температура не превышала 5,2°С и что характерно, только в первой декаде отмечены наиболее высокие температуры, а к третьей декаде температура снижалась. Низкая температура сохранялась и в первой декаде мая, затем быстро повышалась, что способствовало более быстрому прохождению фенофаз растений, развитию сорной растительности, что затрудняло проведение весеннее

- полевых работ. Осадков выпало немного, но они носили ливневый характер, а в почве было достаточное количество влаги за счет выпавших зимних осадков. Более благополучным по перепадам температуры воздуха и распределению осадков по месяцам был 2021 год, но осадков выпало в два - три раза больше, чем в предыдущие годы. В 2019 году май месяц был близок к среднемноголетним данным и наиболее благополучным для роста и развития картофеля.

В июне выпало наибольшее количество осадков, в июле и августе также в достаточном количестве, но температура была высокой. В 2020 году максимальное количество осадков выпало в мае и июне, остальное время количество осадков было относительно стабильным. 2021 год был самым неблагоприятным для выращивания картофеля, так как в апреле выпало максимальное количество осадков с превышением среднемноголетних показателей в два - три раза. Затем произошло быстрое повышение температуры и наступление засухи, при небольшом количестве выпадавших осадков ливневого характера.

В целом, погодные условия за время проведения исследований, максимально приближенные к нормальным, были установлены в 2019 и 2020 годах. Абсолютно благополучного года за период проведения опытов не наблюдалось. В 2021 году, в апреле месяце, выпало большое количество осадков, из-за которых почва долгое время не прогревалась и только в конце третьей декады, температура почвы повысилась до оптимальных показателей. Высокая влажность почвы задержала вспашку и другие работы по предпосадочной обработке (рис. 1. прил. 1).

Место проведения исследований представляет собой субальпийский пояс, который занимает склоны Скалистого, Бокового и Водораздельного хребтов между высотами 900 - 2400 м над уровнем моря, северной экспозиции, в пределах высот 1800 - 2500 м над уровнем моря. Количество осадков здесь 620 - 800 мм, а сумма положительных температур выше 5°C - 2400°C, а выше 10°C - 1500°C.

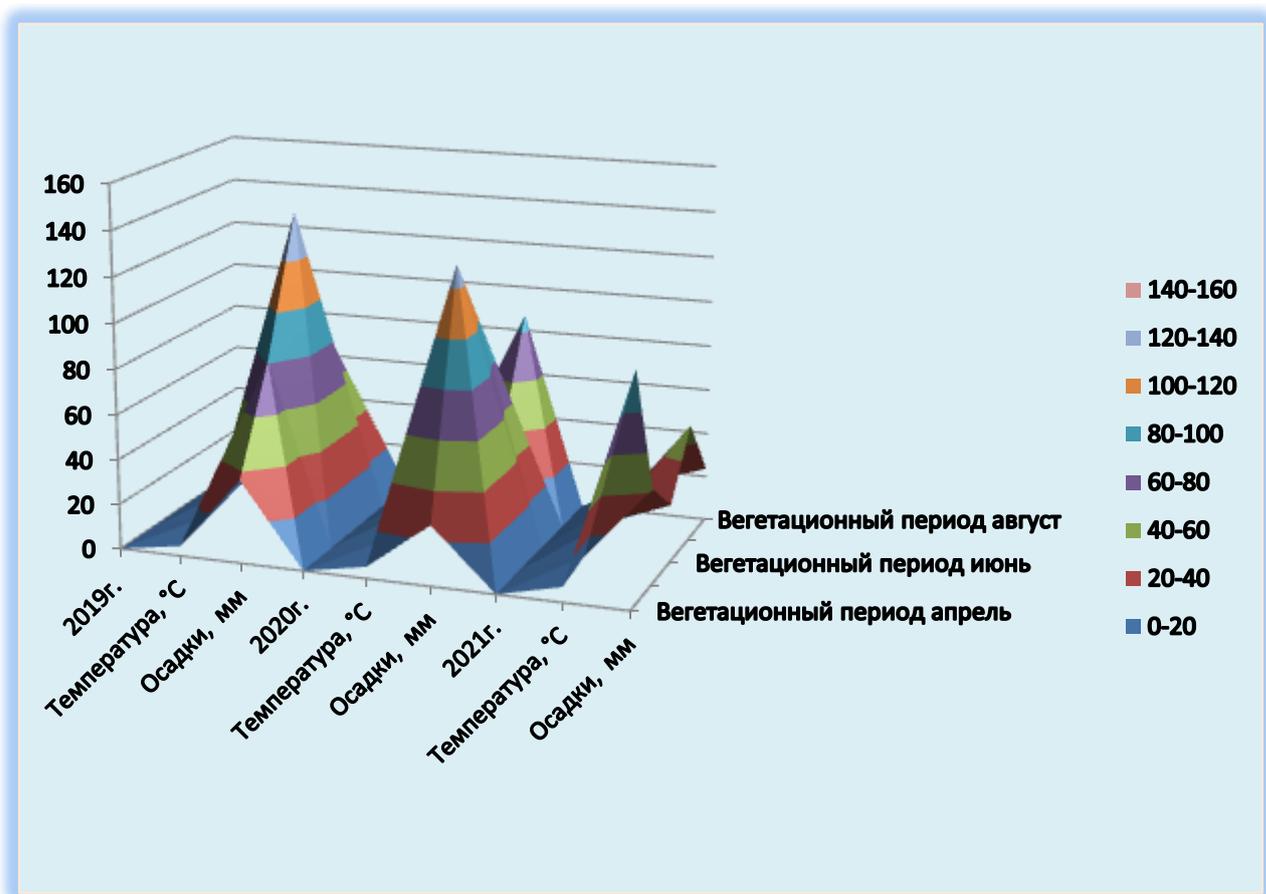


Рис. 1. Среднемесячные показатели температуры и количество осадков за время проведения исследований

Растительность представлена тремя основными группировками: злаково-разнотравными, пестро-овсяно-разнотравными, местами встречаются сосновые и березовые насаждения [58].

Рассматриваемые почвы имеют плотную дернину, которая защищает их от эрозии. Мощность гумусовых горизонтов (А + В) колеблется от 20 до 60 см, они сильно скелетные, малогумусные и эродированные. Анализ механического состава горно-луговых субальпийских почв показывают, что примерно половина массы ее приходится на скелетную каменистую часть. Содержание фракции больше 3 мм в диаметре, по всем генетическим горизонтам почв колеблется от 17,3 до 65,4%. Механический состав этих почв колеблется от супесчаных до тяжелосуглинистых. В составе механических фракций мелко землистой части на долю песка и крупной пыли приходится 60 - 70%.

Гумусово-аккумулятивные горизонты (А + В) содержат 23,5 - 31,9% грубого гумуса, в накоплении которого большой разницы нет между почвами, образовавшимися на разных породах. В распределении гумуса по профилю отмечается резкое снижение от гумусово-аккумулятивного горизонта к породе.

Несмотря на высокое содержание гумуса и валового азота (2,9%), рассматриваемые почвы бедны гидролизуемым азотом (7,0 мг/100 г почвы), недостаточно обеспечены подвижным фосфором (6,0 мг/100 г почвы), хотя валовое содержание его высокое (0,38%). Обменного же калия в них более чем достаточно. Это объясняется тем, что и почвы, и породы богаты калиевыми полевыми шпатами, при выветривании которых калий переходит в обменное состояние.

По содержанию гумуса резко выделяются почвы, которые сформировались на песчаниках. В дерновом горизонте гумуса содержится 22,2%, а в гумусово-аккумулятивном - 13,9%. Они богаты общим азотом, в соответствии с содержанием гумуса, количество которого колеблется в пределах 1,36 - 2,0%. При этом наибольшее содержание общего азота (2,0%) обнаруживают почвы на песчаниках, которые содержат и больше гумуса, меньше (1,36%) - почвы на сланцах. Однако, несмотря на высокое содержание гумуса и общего азота, как это свойственно всем горным почвам, рассматриваемые почвы бедны гидролизуемым азотом. Содержание его в дерновом горизонте колеблется в пределах 6,44 - 8,09 мг/кг почвы.

Горно - луговые субальпийские почвы, несмотря на высокое содержание валового фосфора (0,32 - 0,35%), очень бедны подвижными его формами. В дерновом горизонте содержание подвижного фосфора колеблется в пределах 2,8 - 4,7 мг/100 г почвы. При этом наименее обеспечены фосфором почвы, сформировавшиеся на песчаниках (2,8 мг/100 г). Калием все почвы, независимо от почвообразующих пород, высоко обеспечены. Содержание обменного калия в дерновом горизонте, в зависимости от почвообразующих пород, колеблется от 30,3 до 51,0 мг/100 г почвы.

Реакция почвенной среды в дерновом горизонте - слабокислая (рН 5,6), с глубиной она становится нейтральной и даже слабощелочной (рН 7,6 - 8,0). Гидролитическая кислотность значительна (14,3 - 15,9 мг/экв на 100 г почвы) только в почвах на сланцах и песчаниках. В почвах же, сформировавшихся на известняках и серпентинитах, она небольшая - 1,24-1,50 мг/экв на 100 г почвы.

Рассматриваемые почвы обнаруживают достаточно высокое содержание кальция, в составе поглощающего комплекса (16,8 - 29,8 мг/экв на 100 г почвы) и магния (4,8 - 9,2 мг/экв на 100 г). Сумма поглощенных оснований колеблется в пределах 29,2 - 38,6 мг/экв на 100 г почвы.

Насыщенность горно-луговых субальпийских почв (особенно вариантов на известняках и серпентинитах) основаниями высокая. Она колеблется в пределах 94,7 - 96,3% [58].

Таблица 1 - Содержание гумуса и питательных веществ в горно-луговых почвах за годы исследования

Годы	Гумус (по Тюрину), %	Реакция среды рН (КСI)	Сера подвижная SO ₃ , (мг/кг)	Азот NO ₃ , (мг/кг)	Фосфор подвижный P ₂ O ₅ , (мг/кг)	Калий обменный K ₂ O, (мг/кг)
2019	5,74	6,0	7,6	41,6	58	138
2020	6,39	5,8	8,5	52,3	79	>180
2021	5,74	6,0	10	45,3	67	>180
В среднем	5,96	5,9	8,7	46,4	68	166

Средние результаты ежегодных анализов почвенных образцов за период проводимых исследований показывают, что содержание подвижного фосфора (P₂O₅) соответствует среднему во всех образцах. Содержание обменного калия (K₂O) – высокое (2019г); очень высокое (2020 и 2021гг). Содержание подвижной серы (S) – среднее во всех образцах. Содержание гумуса по Тюрину – среднее (2019 и 2021гг); повышенное (2020г).

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСАДКИ

3.1. Фенологические показатели роста и развития сортов

Для обеспечения благоприятных условий образования и формирования высокопродуктивных семенных клубней, большое значение имеют оптимальные сроки посадки и уборки, которые бывают различными для каждой зоны, а внутри зоны они разнятся для отдельных микро зон или районов.

При выборе сроков посадки клубней на семенные цели надо руководствоваться следующим основным требованием: растение картофеля должно наиболее полно использовать благоприятные условия вегетационного периода, особенно в фазу клубнеобразования.

В нашей стране, в зависимости от климатических условий, применяют два основных срока посадки - весенний и летний. Например, в подавляющем большинстве районов с умеренными температурами, с достаточным, но неравномерным увлажнением (первая и вторая зоны), рекомендуются ранневесенние посадки как только позволят температура и спелость почвы.

В некоторых районах Сибири с короткой весной и ранним наступлением жаркой погоды целесообразнее поздние сроки посадки — в конце мая или начале июня. В этом случае клубнеобразование происходит после спада жары. Так, по сообщению Л. В. Катин-Ярцева [94], в питомниках улучшения, в степных и южных лесостепных районах Омской области, целесообразнее раннеспелые сорта высаживать в позднее весенние (вторая половина мая) и летние сроки (до 15-20 июня).

По данным Н. М. Покровского, в Иркутской области наиболее высокую продуктивность имеет картофель, который в предыдущем году высаживали в июне (10-12). Ранние посадки (10-12 мая) приводят к вырождению картофеля и дают менее урожайный материал [104; 163].

В зоне недостаточного увлажнения и высоких температур (южные и юго-восточные районы РФ) на семеноводческих посевах применяют летние посадки как основной прием получения высококачественного семенного материала [97; 98; 152].

На основании, имеющихся данных науки и передового опыта, можно сделать вывод, что в центральных и северных областях РФ, в Волго-Вятском районе, в областях Урала, а также в лесостепных районах Сибири оптимальные сроки посадки картофеля на семенные цели - весенние при температуре почвы 7°, в степных районах Западной и Восточной Сибири — вторая декада июня [105; 109].

В южных и юго-восточных районах РФ среднепоздние сорта лучше высаживать с 1 по 10 июля, ранние - с 10 по 25 июля; в ближнем зарубежье, в Молдавии, среднеспелые - с 10 по 20 июля, ранние - с 20 по 30 июля; в странах Средней Азии среднеспелые - во второй половине июня - начале июля, а ранние - в июле [151].

При весенних посадках вначале высаживают ранние, затем, среднепоздние сорта. При поздневесенних и летних посадках, наоборот, вначале высаживают среднепоздние, затем, ранние сорта.

В южных республиках бывшего Советского Союза, а также в отдельных южных районах РФ (Ростовская область и др.) для оздоровления картофеля применяется летняя посадка свежее - убранными клубнями. В этом случае отпадает необходимость длительного весенне-летнего хранения.

Таким образом, перед нами стояла важная задача по выявлению оптимальных сроков посадки новых сортов картофеля на горно-луговых почвах РСО-Алания.

В процессе наших исследований установлено, что развитие растений картофеля по фазам их роста зависело от нескольких факторов: сроков созревания, находящихся в пропорциональной зависимости от сортовых особенностей картофеля; используемых агротехнических приемов; метеоусловий за

период вегетации, которые корректировали сроки посадки клубней картофеля и прохождение отдельных фенофаз (табл. 2).

Таблица 2 - Наблюдения за ростом растений картофеля в горной зоне за годы исследований в среднем (2018-2021 гг).

Сорта	сроки посадки	Число дней от посадки до фазы		
		всходов	бутонизации	цветения
Жуковский ранний st.	10-17/04	21-23	30-31	38-39
	1-7/05	16-18	29-30	36-37
	20-27/05	11-13	27-28	34-35
Осетинский	10-17/04	23-25	32-33	40-43
	1-7/05	18-20	31-33	39-42
	20-27/05	13-15	29-32	39-41
Варяг	10-17/04	22-24	31-32	39-41
	1-7/05	17-19	30-32	38-40
	20-27/05	12-14	28-31	38-40

Нами установлено, что всхожесть растений картофеля зависела от сроков посадки и от срока созревания исследуемых сортов, например, фаза полных всходов по сортам Жуковский ранний, Осетинский и Варяг на первом сроке посадки наступала на 21-23; 23-25 и 22-24 день, в среднем за три года исследований, соответственно по сортам. Всходы по второму сроку посадки наступали на 5 дней, а по третьему сроку посадки - на 10 дней раньше. Фаза бутонизации по всем сортам, наступала почти одновременно, не имея больших расхождений, даже по срокам посадки. Число дней от полных всходов до бутонизации календарно расходились, а число дней межфазных периодов была в пределах 27-33 дней.

Следующая фаза – цветение, наступала по стандартному сорту Жуковский ранний через 7-8 дней после бутонизации, по Осетинскому - на 29-33 день, а фаза цветения наступала на 8-10 дней позже. По сорту Варяг такая же тенденция сохранилась.

Исследованиями установлено, что сроки появления всходов и сроки посадки находятся в прямой зависимости: чем позже срок посадки, тем раньше наблюдалась наступление полных всходов, но такой выверенной за-

висимости в последующих фазах развития, не наблюдалось, напротив, нами отмечено сокращение от 5-7 дней до 1-2, в последующих фазах роста.

По годам исследований наблюдались расхождения, но в 2019 и 2020 годы наиболее стабильно наступали межфазные периоды, по всем изучаемым сортам картофеля. Несмотря на то, что 2021 год был засушливым, по всем сортам всходы появились равномерно, а остальные фазы наступали с большими расхождениями.

3.2. Структурный анализ биометрических показателей картофеля

В литературе имеются противоречивые результаты по взаимосвязи надземной и подземной частей картофеля.

В результате наших исследований было установлено, что разные сорта картофеля отличались количеством основных стеблей в кусте, это можно отнести к сортовым признакам. Согласно выполненной работе, по изучению влияния сроков посадки на количество стеблей, данное суждение подтвердилось. У сорта Жуковский ранний среднее количество стеблей было сформировано от 3,1 до 3,3 шт./куст. По сорту Осетинский вариация составила от 4,0 до 4,5 шт./куст в разрезе сроков посадки. По сорту Варяг данный показатель занимал промежуточное положение между сортами Жуковский ранний и Осетинский с показателями 3,4-3,7 шт./куст.

Нами установлено, что на высоту исследуемых сортов картофеля из всех сопутствующих факторов, максимальное влияние оказывали агротехнические приемы, минеральное питание растений, экологические условия и сортовые особенности растений картофеля. По отношению к данному показателю нами установлено, что сорт Осетинский по всем вариантам исследований превысил стандарт на 18-20 см, а сорт Варяг на 4-13 см.

О прямой зависимости площади листьев и урожайности картофеля, мнения ученых расходятся. Есть общие суждения, что для формирования оптимального урожая клубней картофеля необходимо иметь листовую поверх-

ность в 35-40 тыс. м² на 1 га; при этих условиях поступление солнечной энергии на поверхность зеленого листа становится оптимальной [118]. Накопление сухого вещества растением находится в прямой зависимости от поступления солнечной энергии на землю.

Исследованиями установлено, что в среднем за три года исследований изучаемые сорта сформировали достаточно высокую листовую поверхность. Даже на третьем варианте опыта минимальные показатели отмечены на стандартном сорте Жуковский ранний - 0,68 м²/растение, что составляет - 32 тыс. м²/га, а такой размер ассимиляционной поверхности считается довольно высоким.

Установлено, что в среднем за годы исследований на формирование листовой поверхности существенное влияние оказали сортовые особенности, сроки посадки, погодные условия, агротехнические мероприятия по уходу за растениями и своевременная обработка против болезней и вредителей. Биометрические показатели сортов картофеля приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Структурный анализ биометрических показателей в фазу цветения в зависимости от сроков посадки

Сорта	сроки посадки	Биометрические показатели		
		высота растений, см	количество основных стеблей, шт	площадь листовой поверхности, м ² /куст
Жуковский ранний (st).	10-17/04	78	3,2	0,80
	1-7/05	72	3,3	0,70
	20-27/05	68	3,1	0,68
Осетинский	10-17/04	92	4,5	0,96
	1-7/05	90	4,0	0,93
	20-27/05	91	4,3	0,89
Варяг	15-17/04	83	3,7	0,87
	5-7/05	86	3,8	0,79
	25-27/05	78	3,4	0,75

В структурном анализе биометрических показателей можно отметить генотипическое проявление и некоторую зависимость от сроков посадки, что можно проследить по растениям, высаженным в оптимальные сроки. Расте-

ния, высаженные в оптимальные сроки для данной зоны, развивались стабильнее и сформировали более мощную надземную часть по сортам.

По годам исследований биометрические показатели структуры надземной части растений формировались по-разному; в более благоприятные 2019 и 2020 годы они были максимальные, а в 2021 засушливом году - минимальные.

3.3. Формирование массы ботвы и клубней

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от правильного сочетания биологии растения и агротехнических приёмов её возделывания. В связи с этим, все агроприемы должны быть направлены на удовлетворение биологических требований растений для конкретных почвенно-климатических условий. Поэтому, для новых и перспективных сортов, районированных в данной зоне, встаёт вопрос по разработанности отдельных приемов агротехники.

Таблица 4 - Урожайность различных сортов картофеля в зависимости от минерального питания

Сорта	сроки посадки	Показатели		
		общая урожайность, т/га	товарных клубней, т/га	товарность, %
Жуковский ранний (st).	15-17/04	25,9	24,6	95
	5-7/05	21,3	19,3	91
	25-27/05	18,7	16,8	90
НСР ₀₅ от сроков посадки		1,32	1,01	
Осетинский	15-17/04	32,6	30,3	93
	5-7/05	30,6	27,5	90
	25-27/05	21,3	19,0	89
НСР ₀₅ от сроков посадки		0,80	0,78	
Варяг	15-17/04	24,1	22,4	93
	5-7/05	27,7	25,5	92
	25-27/05	19,5	17,6	90
НСР ₀₅ от сроков посадки		0,70	0,41	
НСР ₀₅ по сортам		1,05	0,65	

Нашими исследованиями установлено, что изучаемые сорта по-разному реагировали на сроки посадки. Сорта Жуковский ранний и Осетинский максимальный урожай (25,9 и 32,6т/га) обеспечили в первый срок посадки, в среднем за три года исследований, а Варяг достиг своего максимума 27,7т/га - во второй срок посадки.

За годы исследований, по всем изучаемым сортам, в среднем, получены сравнительно высокие урожаи, с хорошей товарностью. Выход товарных клубней за три года по первому сроку сева составил 24,6 т/га, с товарностью 95%, Осетинский сформировал крупные клубни по тому же варианту - 30,3 т/га, с товарностью – 93%. Сорт Варяг своего максимума достиг на втором варианте, обеспечив 25,5 т/га, с товарностью 92%.

В относительно благоприятных по метеорологическим условиям, 2019 и 2020 годах, получены более стабильные и сравнительно высокие урожаи, которые достигали 29,9- 36,8 т/га в разрезе сортов и вариантов опыта.

Установлено, что немаловажное значение сыграли биологические особенности, исследуемых нами сортов картофеля, по-разному, реагировавшие на сложившиеся метеоусловия и сроки посадки (прилож. 1.).

Результатами исследований выявлено, что за годы исследований общая положительная тенденция по формированию урожая в зависимости от сроков посадки, сохранилась. По сортам Жуковский ранний и Осетинский ежегодно максимальные урожаи формировались на первом сроке посадки, а по сорту Варяг - на втором сроке посадки. Третий срок посадки уступал по формированию урожая двум предыдущим, что связано с низкой влажностью почвы в критический период формирования клубней картофеля. В основном, в период фазы бутонизации и цветения происходит максимальное развитие клубней, а при недостатке влаги снижается урожайность.

3.5. Биохимический состав клубней

Изучаемые нами сорта по биохимическому составу клубней обеспечивали тенденцию повышения показателей качества с изменением сроков по-

садки от раннего к позднему сроку. Так, за период с 2019 по 2021 годы по сорту Жуковский ранний, количество сухих веществ по отношению к первому сроку посадки увеличилось на 1,2 - 1,7%; по сорту Осетинский это превышение составило 1,3 - 2,0%; сорт Варяг обеспечил превышение на 1,2 - 2,3%.

Общее положение по формированию сухих веществ в разрезе сортов было следующим: максимальное количество сухих веществ, сформировал за годы исследования сорт Осетинский - от 21,3 до 23,3%, затем Варяг - 20,1-22,4% и Жуковский ранний - 19,6-21,3%. По всем сортам сохранилась тенденция: чем позже посадка, тем больше сухих веществ было накоплено в клубнях. Так как соотношение сухих веществ и крахмала находится в прямой зависимости, то нами выявлено их повышение с более поздними посадками.

Содержание витамина «С» считается важным показателем в определении качества клубней; с изменением срока посадки содержание витамина «С» также увеличивалось (табл. 5).

Таблица 5 - Содержание сухих веществ, крахмала и витамина «С» в клубнях картофеля в зависимости от сроков посадки

Сорта	срок посадки	Содержание		
		сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг/%
Жуковский ранний (st).	15-17/04	19,6	12,7	17,2
	5-7/05	20,8	13,8	19,6
	25-27/05	21,3	14,2	18,2
Осетинский	15-17/04	21,3	14,6	18,2
	5-7/05	22,6	15,2	19,3
	25-27/05	23,3	16,5	20,2
Варяг	15-17/04	20,1	13,2	17,6
	5-7/05	21,3	13,9	20,8
	25-27/05	22,4	14,3	20,9

Рассматривая качественные показатели по годам исследований можно отметить, что в 2019 и 2020 годы они были намного стабильнее, чем в более засушливом 2021 году.

При среднем содержании в крахмале сахаров 0,7%, на долю глюкозы приходилось около 65% и около 1/3 - на сахарозу. На долю фруктозы приходится всего 5 %. Все эти показатели в зависимости от температуры хранения, могут меняться.

В наших исследованиях содержание сахаров определяли через месяц после уборки, т. е. перед закладкой на хранение. Установлено, что существенных расхождений по сортам в формировании сахаров не выявлено. Сорт Жуковский ранний обеспечил от 2,3 до 2,7; Осетинский 2,5-2,9 и Варяг 2,4 - 2,8 мг% общих сахаров.

Общеизвестно, что на вкусовые, кулинарные и технологические свойства картофеля существенное влияние оказывает даже небольшое превышение сахаров. В клубнях картофеля присутствуют общие и редуцирующие сахара, как правило, их накопление в клубнях зависит от множества факторов: сортовых особенностей, количества вносимых элементов питания (макро и микроэлементы), экологических условий возделывания данной культуры, хранения и т.д. Основным регулятором качества клубней картофеля считают содержание в них редуцирующих сахаров, причем, исходное содержание сахаров в клубнях, сразу после уборки, бывает несущественным, если выдерживаются агротехнические требования при возделывании.

В этом случае, у свежеприготовленного продукта не выявляются отклонения по качеству. Часто отклонения проявляются при долгом хранении. Одной из основных причин порчи всех продуктов из картофеля является повышение массовой доли редуцирующих сахаров на период хранения. В результате повышения редуцирующих сахаров в продукте появляются меланоидины, вызывающие потемнение в продуктах и ухудшающие все его органолептические и физико-химические свойства: вкус, развариваемость, набухаемость, хруст, С- витаминная активность.

Из выше сказанного можно сделать умозаключение, что для процессов переработки выращенного картофеля, необходимо использовать сорта с минимальным содержанием сахаров.

По результатам наших исследований видно, что изучаемые в опыте сорта пригодны для переработки в силу того, что полученные показатели по общему количеству сахаров и по содержанию редуцирующих сахаров, не превышают предельно допустимые нормы и подтверждаются высокой оценкой потемнения мякоти (табл. 6).

Таблица 6 - Влияние сроков посадки на биохимические показатели клубней картофеля

Сорта	срок посадки	Биохимические показатели		
		содержание сахаров, мг. %.		потемнение мякоти, баллы
		общие	редуцирующие	
Жуковский ранний (st).	15-17/04	2,3	0,32	8
	5-7/05	2,5	0,28	9
	25-27/05	2,7	0,24	9
Осетинский	15-17/04	2,5	0,28	8
	5-7/05	2,7	0,26	9
	25-27/05	2,9	0,22	9
Варяг	15-17/04	2,4	0,31	8
	5-7/05	2,6	0,27	9
	25-27/05	2,8	0,24	9

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

4.1. Длительность периода прохождения фенофаз

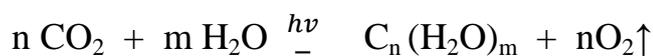
Картофель относят к многолетним травянистым растениям, и он является одной из важнейших продовольственных, кормовых, технических, пропашных сельскохозяйственных культур, но в культуре картофель используют как однолетнее растение, имеющее жизненный цикл, вмещающийся в один вегетационный период, который начинается с момента прорастания клубня и заканчивающийся образованием и развитием новых клубней.

Картофель - культура, высоко требовательная к органическим и минеральным удобрениям, поэтому современное выращивание диктует использование инновационно - традиционных агротехнических подходов и приемов, позволяющих отследить своевременное появление всходов и дальнейшее их развитие, впоследствии, формирующих высокие урожаи. В этой связи, нами выполнен интересный и актуальный сегмент научных исследований по использованию различных макроэлементов и доз удобрений, оказывающих стимулирующее влияние на рост и развитие различных сортов картофеля на горно-луговых почвах РСО – Алания.

Особенности развития и роста надземной части картофеля, обозначили цели наших исследований по потреблению основных элементов питания и отзывчивости новых сортов на используемые агротехнические приемы, влияющие на динамику накопления клубней. В этой связи, нами отслеживалась фенология развития посадок культуры и интенсивность фотосинтеза, влияющих на качественные показатели урожая картофеля.

Все используемые нами макроудобрения стимулируют активность микрокомпонентов, входящих в состав металлоферментов и их комплексов в растениях, доминируя в оказании положительного влияния на окислительно

– восстановительные процессы, протекающие в них, а также на процесс образования хлорофилловых зерен на свету, предотвращая их разрушение в темноте и активируя важнейший биогенный процесс фотосинтеза:



Их недостаток вызывает хлороз растений, обусловленный снижением фотосинтетической деятельности, от которой напрямую зависит синтез углеводов и аскорбиновой кислоты.

Фотосинтез является основным процессом образования органических веществ, следовательно, и накопления урожая. Знание особенностей этого процесса и умение воздействовать на него представляют собой один из наиболее эффективных путей повышения продуктивности картофеля.

Исследования многих ученых подтверждают, что продолжительность вегетации сортов и гибридов картофеля, время прохождения ими отдельных фенологических фаз, в значительной степени зависят от географического местонахождения возращивания культуры, метеоусловий года и дозы минерального питания.

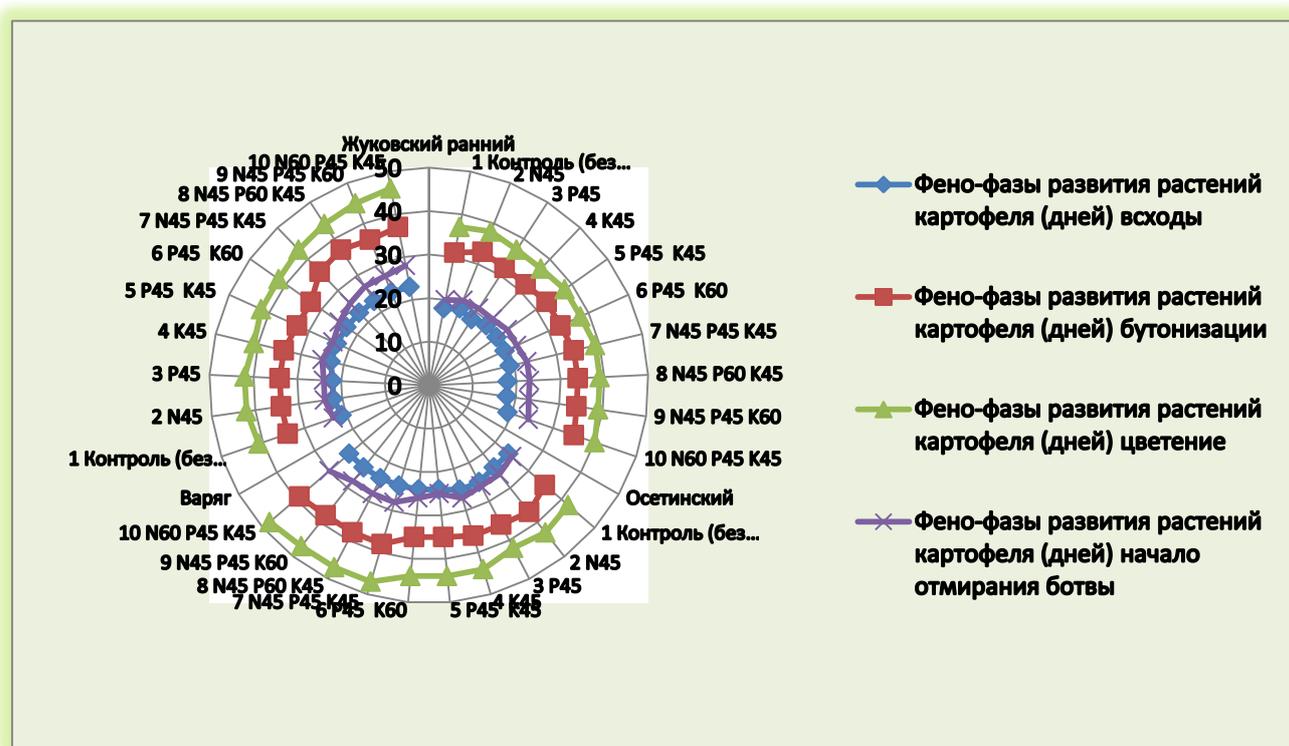


Рис. 2. Рост и развитие растений сортов картофеля в горных условиях

Согласно данным рис. 2 (прил. 2), наступление фаз развития картофеля зависит от биологических особенностей сортов, агротехнических приемов и сложившихся метеорологических условий за период вегетации.

Исследованиями установлено, что на всхожесть клубней существенное влияние, внесенные минеральные удобрения не оказывали. На наш взгляд, большую роль сыграли сортовые особенности, срок созревания сортов и влажность почвы. Фаза полных всходов, по раннему сорту Жуковский ранний, наступала через 18 и 19 дней после высадки, а у среднеранних сортов Осетинский и Варяг - на 24-25 и 21-23 дня, соответственно. Результатами наших исследований также установлено, что фаза бутонизации, в незначительной степени зависела, от вносимых удобрений и скороспелости. Выявлено, что по сорту Жуковский ранний, все фазы наступали на 2-3 дня раньше, чем по ранним сортам Осетинский и Варяг. Аналогичная тенденция сохранилась и по годам исследований, с небольшими отклонениями, в более неблагоприятном 2021 году, из-за засухи.

4.2. Биометрические параметры сортов

Картофельный куст растения, как правило, содержит несколько автономных стеблей, количество которых зависит от сортовых признаков культуры. Отмечено, что между числом стеблей и количеством образовавшихся клубней, существует прямо пропорциональная зависимость, зачастую, при отсутствии прямой связи [8].

Высота растений картофеля комплексно зависима от: экологических и климатических условий; органического и минерального макро и микро питания; используемых новаций агротехники и сортовых особенностей культуры [118].

О взаимосвязи площади листьев с урожайностью культуры, в научной литературе имеются противоречивые данные, свидетельствующие о том, что в повышении продуктивности и экологической устойчивости агроценозов,

важная роль отводится динамике формирования, размерам, физиологической и энергетической активности фотосинтетического аппарата. Условием обеспечения высокой энергетической эффективности фотосинтезирующих систем агроценозов, является усиление ростовых процессов, с целью увеличения размеров и оптимизации темпов их формирования [27].

Продуктивность картофеля, как и других культур, зависит от интенсивности солнечной радиации и степени усвоения её растениями. За период вегетации раннеспелых сортов, приход ФАР составил 79,55-90,02 кДж/см², у среднеспелых сортов эти градиенты варьировали в интервале 92,1-100,48 кДж/см², у среднепоздних сортов – 102,58-108,86 кДж/см² и у позднеспелых сортов - 110,05-119,32 кДж/см² [27].

В ходе исследования мы отследили динамику формирования ассимилирующей фотосинтетической поверхности листьев, которая представляла собой сумму суточных показателей площади листьев на единице площади посева за определенный период и в значительной степени определяла массу и качество урожая, находясь в зависимости от сорта исследуемых растений картофеля, погодных условий, вносимых макрокомпонентов и почвенной среды. Например, при площади листьев 20 тыс. м²/га поглощается цензом 55% приходящей энергии, а при площади листьев 40 тыс. м²/га – 69% [127].

Хорошо известно, что картофель относится к числу светолюбивых культур и в случае недостаточной освещенности листьев растений, у него образуются длинные и тонкие стебли, начинает желтеть ботва, запаздывает цветение, а продуктивность фотосинтеза, при этом, резко падает. Все это приводит к значительному снижению урожая картофеля и ухудшению его качества, поэтому в процессе возделывания картофеля необходимо создание условий для нормальной освещенности развивающихся растений.

По данным А.Г. Лорха [118], такая освещенность создается при условии, что общая площадь листовой поверхности картофеля в 3-4 раза превышает площадь участка, занимаемую растениями, что в приближении эквивалентно 35-40 тыс. м²/га, при этом, создается лучшее взаимодействие солнеч-

ной энергии с зелеными листьями, с намеченной тенденцией - чем больше использовано растениями солнечной энергии, поступающей на Землю, тем больше ими накоплено сухого вещества.

Согласно данным рисунка 4, (приложение 3) количество стеблей (шт./куст) и масса ботвы (г/куст), при внесении удобрений, у сортов картофеля увеличивается на удобренном фоне, в сравнении с контролем. Листовая поверхность посадок картофеля по сорту Жуковский ранний колебалась от 30 до 47 м²/га, а по сортам Осетинский и Варяг в пределах 37- 52 м²/га.

Исследованиями также установлено, что в более благоприятные по метеоусловиям годы (2019, 2020), показатели высоты растений, количества стеблей, масса ботвы и площадь листовой поверхности увеличивалась до фазы цветения, причем, все перечисленные показатели, в основном, были привязаны к сортовым особенностям и погодным условиям.

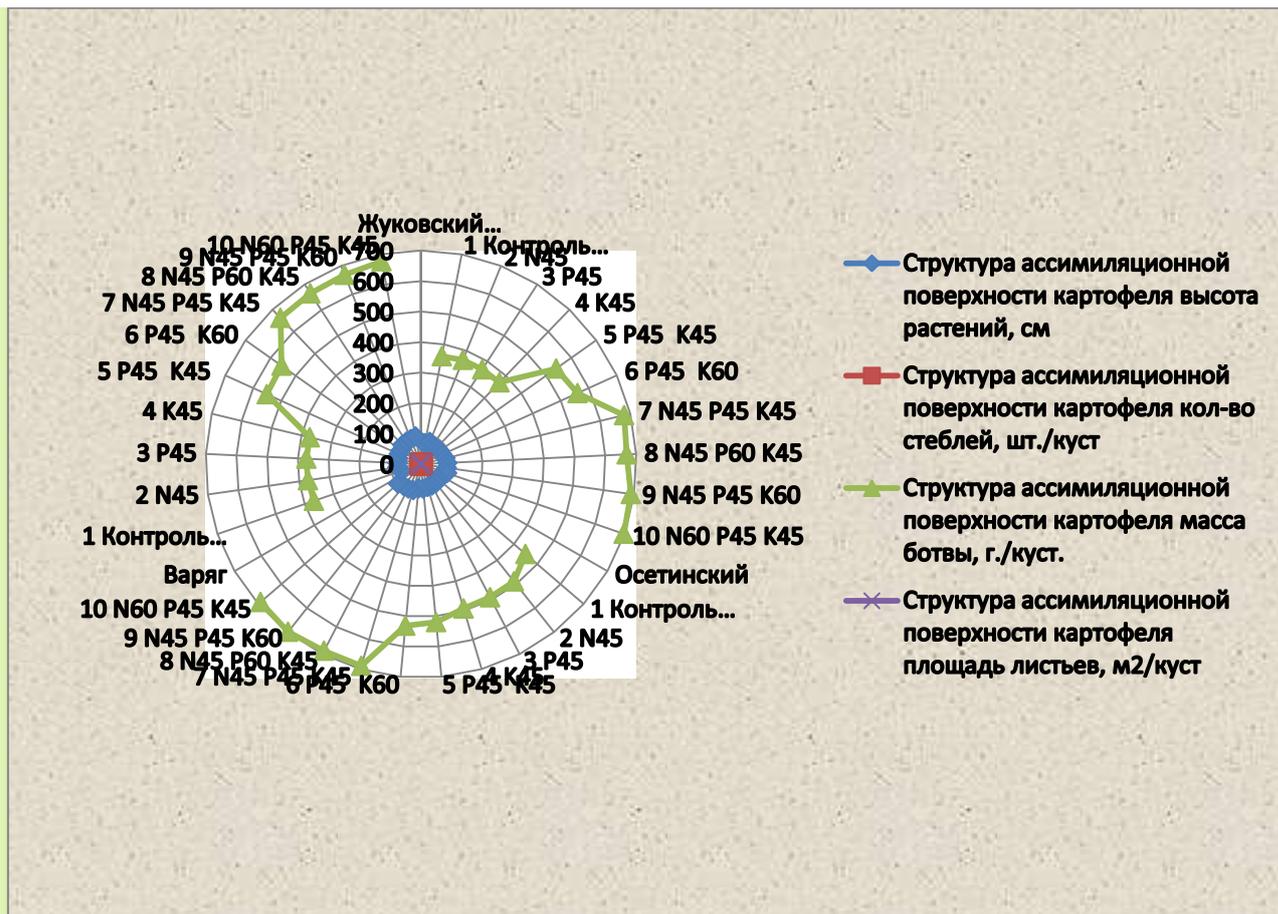


Рис. 3. Биометрические показатели сортов картофеля в зависимости от уровня минерального питания

Также, выявлена тенденция увеличения высоты растений, массы ботвы и ассимиляционной поверхности от уровня минерального питания растений картофеля. На увеличение высоты растений, массы ботвы и ассимиляционной поверхности некоторое влияние оказывали отдельно вносимые элементы, но существенные результаты были отмечены при внесении комплекса NPK.

Максимальные биометрические показатели по изучаемым сортам, были получены при внесении $N_{60} P_{45} K_{45}$ (рисунок 3, приложение 3).

4.3. Продуктивность новых перспективных сортов на различных фонах минерального питания

Культура картофеля, как и все живые организмы, реагирует на изменения, происходящие в окружающем диалектическом пространстве, легко адаптируясь в нем и подчиняясь законам, действующим на четырех уровнях: организм – популяция – биоценоз – экосистема.

На картофель, как и на все видовые популяции, оказывают влияние экологические факторы – *абиотические, биотические и антропогенные*, отличающиеся друг от друга, различной природой воздействия, спецификой и спектром действия. Величина урожая картофеля определяется сочетанием всех, воздействующих факторов, одним из которых является уровень питания, регулируемый исследователями, и решающий в определении продуктивности растений. Однако, в определении величины урожая, играют роль не только нормы удобрений, но и соотношение в них основных элементов питания. Установлено, что оптимальное развитие растительного организма обеспечивается при определенном соотношении питательных компонентов, поступающих в растение через корневую систему. При недостатке, или избытке какого-либо элемента в питании картофеля, наблюдается дисбаланс в поглощении других элементов, в обмене веществ и в конечном счете, отрицательно сказывается на урожайности и качестве культуры.

Многими учеными установлено, что оптимальное сочетание биологических, агротехнических и экологических факторов, обеспечивают высокие показатели урожая. Поэтому для определенных почвенно-климатических условий, новых и перспективных сортов, агротехнические мероприятия должны быть строго регламентированы.

Исследованиями установлено, что на горно-луговых почвах отдельное внесение минерального удобрения с одним элементом питания, на повышение урожайности существенного влияния не оказывало. Внесение фосфорно-калийных удобрений по изучаемым сортам, увеличивало урожай на 4,3 т/га и более. В данной комбинации увеличение отдельно взятого калия, тоже не приносило ожидаемого результата, хотя и наблюдалось небольшое увеличение на 1,1 т/га (табл. 7).

Существенное увеличение продуктивности в исследованиях выявлено только, при внесении полного комплекса элементов питания; по сорту Жуковский ранний превышение над стандартом составило 7,2 т/га, Осетинский - 16,7 т/га и Варяг – 15,1 т/га. Дальнейшее увеличение количества отдельных элементов питания существенного изменения в формировании урожая по изучаемым сортам, на горно-луговых почвах, не приносило.

Урожайность и товарность клубней за годы исследований различалась. В относительно благоприятные по метеорологическим условиям 2019 и 2020 годы была выше, чем в 2021 году.

В литературе имеются данные, что одностороннее внесение какого-либо элемента питания, неоднозначно влияет на рост и развитие растений.

Например, при недостатке азота, растения развиваются слабо, листовая поверхность и количество хлорофилла уменьшаются, урожай формируется низкий, а его избыток приводит к сильному разрастанию ботвы. Зачастую, разрастание ботвы отрицательно влияет на образование клубней. Примерно, такое же влияние оказывает внесение, отдельно, фосфорных и калийных удобрений.

Таблица 7 - Структура урожайности клубней картофеля в зависимости от уровня минерального питания

Варианты опыта	кол-во клубней, шт./куст т	масса клубней всего, г/куст.	кол-во тов. клубней, шт./куст	масса тов. клубней, г/куст.	средний вес тов. клубня, г/клуб.	урожайность, т/га
Жуковский ранний						
Контроль (без удобрений)	6,3	369,8	4,3	347,9	80,9	17,4
N ₄₅	6,4	371,6	4,4	352,6	80,1	17,5
P ₄₅	6,3	378,1	4,5	356,8	79,3	17,8
K ₄₅	6,5	376,3	4,3	360,1	83,7	17,7
P ₄₅ K ₄₅	7,3	467,7	5,9	427,6	72,5	22,0
P ₄₅ K ₆₀	7,3	476,1	5,8	437,6	75,4	22,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	8,2	523,5	6,9	499,9	72,4	24,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	8,0	521,3	6,8	490,0	72,1	24,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	9,3	518,6	7,2	510,1	70,8	24,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	8,9	527,9	6,9	509,2	73,8	24,8
НСР ₀₅						0,94
Осетинский						
Контроль (без удобрений)	12,3	427,8	8,3	416,9	50,2	20,1
N ₄₅	13,2	491,5	8,6	489,8	57,0	23,1
P ₄₅	13,8	500,2	8,7	499,3	57,4	23,5
K ₄₅	13,7	500,3	8,9	498,9	56,1	23,5
P ₄₅ K ₄₅	14,3	600,8	10,6	583,7	55,1	28,2
P ₄₅ K ₆₀	14,3	600,5	10,8	584,9	54,2	28,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	16,2	783,2	12,6	766,3	60,8	36,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	16,0	785,3	12,5	762,2	61,0	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	16,3	796,8	12,7	773,8	60,9	37,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	16,6	792,1	12,6	781,1	62,0	37,2
НСР ₀₅						1,2
Варяг						
Контроль (без удобрений)	10,4	411,8	7,2	406,7	56,5	19,4
N ₄₅	10,3	431,5	7,5	409,9	54,7	20,3
P ₄₅	10,9	436,2	7,4	411,8	55,6	20,5
K ₄₅	10,8	442,3	7,3	412,7	56,5	20,8
P ₄₅ K ₄₅	11,4	543,8	10,1	523,9	51,9	25,6
P ₄₅ K ₆₀	11,4	563,5	10,3	544,7	52,9	26,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	12,3	733,2	10,6	716,6	67,6	34,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	12,1	735,3	10,5	712,7	67,9	34,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	12,4	746,8	10,7	723,9	67,7	35,1
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	12,7	742,1	10,6	721,7	68,1	34,9
НСР ₀₅						0,87

Таблица 8 - Урожайность сортов картофеля (т/га) в зависимости от уровня минерального питания

Варианты опыта	Урожайность за 2019-2021 гг.			
	2019	2020	2021	Ср. за 3 года
Жуковский ранний				
Контроль (без удобрений)	18,7	18,0	15,5	17,4
N ₄₅	18,8	18,2	15,5	17,5
P ₄₅	18,9	18,3	16,2	17,8
K ₄₅	18,8	18,4	15,9	17,7
P ₄₅ K ₄₅	23,7	23,0	19,3	22,0
P ₄₅ K ₆₀	23,1	23,5	20,6	22,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	25,9	24,9	23,0	24,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	25,7	24,0	23,8	24,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	25,8	24,9	22,5	24,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	25,9	24,7	23,8	24,8
НСР ₀₅				0,94
Осетинский				
Контроль (без удобрений)	21,3	20,9	18,1	20,1
N ₄₅	24,7	23,3	21,3	23,1
P ₄₅	24,5	23,4	22,6	23,5
K ₄₅	24,9	23,5	22,1	23,5
P ₄₅ K ₄₅	29,9	28,0	26,7	28,2
P ₄₅ K ₆₀	30,1	28,9	25,6	28,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	38,3	37,5	34,6	36,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	38,1	37,0	35,6	36,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	38,9	38,0	35,3	37,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	39,4	38,5	33,7	37,2
НСР ₀₅				1,2
Варяг				
Контроль (без удобрений)	20,7	19,9	17,6	19,4
N ₄₅	21,7	21,0	18,2	20,3
P ₄₅	21,8	21,0	18,7	20,5
K ₄₅	21,9	21,1	19,4	20,8
P ₄₅ K ₄₅	27,0	27,0	22,8	25,6
P ₄₅ K ₆₀	27,5	27,1	24,9	26,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	36,0	35,7	31,8	34,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	36,2	35,6	32,0	34,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	36,9	35,4	33,0	35,1
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	35,9	35,2	33,6	34,9
НСР ₀₅				0,87

В наших исследованиях установлено, что отдельное внесение аммиачной селитры, суперфосфата и калийной соли, не по всем вариантам опыта, оказывало существенного влияния, свидетельствующее о том, что исследуемые элементы в комплексе приносят больше пользы, чем отдельно взятые.

Нами установлено, что содержание фосфора и калия в горно-луговых почвах было достаточным, но в основном, в труднодоступных формах. По нашему мнению, именно этот факт, способствовал пассивной усвояемости при внесении отдельных элементов питания.

Внесение полного комплекса удобрений, существенно увеличивало формирование основных параметров роста и развития растений, а впоследствии и урожая клубней по исследуемым сортам.

Сорт Жуковский ранний обеспечил достаточно высокий урожай раньше, чем Осетинский и Варяг, что на наш взгляд, связано с его раннеспелостью.

Также установлено, что сорт Осетинский был более отзывчивым на применяемые дозы удобрений по всем вариантам опыта, но товарный урожай формировал позже, в сравнении с сортами Жуковский ранний и Варяг (табл. 7, 8).

4.4. Биохимические показатели клубней в зависимости от дозы минеральных удобрений

Высокое положительное влияние на качество урожая клубней оказывают фосфорно-калийные удобрения, а азотные удобрения больше действуют на рост, развитие и формирование урожая клубней. Общеизвестно, что выращивание одних и тех же сортов картофеля в различных географических зонах, провоцирует различное содержание сухих веществ в клубнях растений. Одним, из направлений наших исследований было выявление влияния уровня минерального питания на качественные показатели клубней, вновь районированных по 6 –му региону сортов Осетинский и Варяг (табл. 9).

Таблица 9 - Показатели качества клубней различных сортов картофеля в зависимости от уровня минерального питания

№ пп	Варианты опыта	Показатели качества клубней картофеля			
		сухое веще- ство, %	крахмал, %	содержание витамина С, мг/%	проте- те- ин,%
Жуковский ранний					
1	Контроль (без удобрений)	16,4	11,5	18,0	2,3
2	N ₄₅	17,2	11,8	18,1	2,4
3	P ₄₅	17,5	11,9	18,3	2,3
4	K ₄₅	17,6	11,8	17,9	2,4
5	P ₄₅ K ₄₅	18,9	13,4	18,9	2,2
6	P ₄₅ K ₆₀	17,9	12,8	19,0	2,3
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,9	13,9	19,2	2,4
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	18,8	13,6	20,1	2,3
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	19,9	14,0	20,0	2,2
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	19,6	13,9	20,9	2,3
Осетинский					
1	Контроль (без удобрений)	19,4	13,5	19,0	2,4
2	N ₄₅	19,9	13,8	19,2	2,5
3	P ₄₅	19,8	13,7	19,6	2,3
4	K ₄₅	20,1	13,9	19,5	2,4
5	P ₄₅ K ₄₅	20,9	13,9	20,9	2,3
6	P ₄₅ K ₆₀	20,9	13,9	20,0	2,5
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	23,9	16,9	21,2	2,4
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	22,5	14,6	22,1	2,5
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	23,0	16,0	22,0	2,4
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	21,6	15,6	22,9	2,4
Варяг					
1	Контроль (без удобрений)	17,3	11,8	17,9	2,3
2	N ₄₅	18,1	12,1	18,7	2,3
3	P ₄₅	18,4	12,3	18,8	2,4
4	K ₄₅	18,5	12,2	17,9	2,5
5	P ₄₅ K ₄₅	19,8	13,7	18,7	2,3
6	P ₄₅ K ₆₀	18,8	13,6	19,5	2,3
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,8	14,7	19,7	2,4
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	19,7	14,5	20,3	2,3
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	20,1	14,1	20,4	2,4
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	20,5	13,7	20,7	2,3

В процессе исследований установлено, что изучаемые сорта по содержанию сухих веществ, крахмала, витамина «С» и протеина соответствовали требованиям сортов столового назначения, а максимальные биохимические показатели обеспечил сорт Осетинский, несколько превысив параметры сортов - Жуковский ранний и Варяг по всем вариантам опытов. По вариантам - N₄₅ P₄₅ K₄₅ и N₄₅ P₄₅ K₆₀ сорт Осетинский сформировал соответственно 23,9 - 23,0% сухих веществ; 16,9 – 16,0 % крахмала; 21,2-22,0% - витамина С, соответственно. По показателям сухого вещества, крахмала, витамина «С» и протеина, новый сорт Осетинский подходит и для промышленной переработки, производства чипсов и картофеля фри.

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТ- ВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

5.1. Урожайность и товарность клубней

В коллекционном питомнике Горского ГАУ нами было выделено 115 сортов и гибридов разных групп спелости, где изучались стартовые темпы роста клубней в расчете на один куст. Сорта и гибриды по сроку созревания, были распределены на четыре группы (табл.10).

Таблица 10 - Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 50 день
после посадки в зависимости от группы спелости, г/куст
(первая пробная копка)

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследований				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	216	302	312	221	263,8
2	Среднеранние	28	228	312	308	236	271,0
3	Среднеспелые	32	219	300	321	218	264,5
4	Среднепоздние и поздние	25	189	216	221	207	208,3
	S_x						32,52%
	$НСР_{05}$						14,4

Исследованиями было установлено, что темпы накопления продуктивности клубней в горных условиях Республики Северная Осетия – Алания были различны. Как показывают данные табл. 10 среднеранние, ранние и среднеспелые сорта на 50 день после посадки накопили урожай, в расчете на один куст больше, чем среднепоздние и поздние сорта и гибриды. Причем, среднеранние сорто образцы и гибриды сформировали на 7,2 – 6,5 г больше ранних и среднеспелых сортов и гибридов, а среднепоздние и поздние группы превысили на 62,7 г, относительно среднемноголетних показателей.

Максимальные урожаи, разные группы спелости, сформировали в более благоприятные 2019 и 2020 годы.

Исследованиями выявлена разница в продуктивности по группам спелости. Математическая достоверность по результатам 2019 и 2020 годов тоже была достоверной (табл. 11).

Для выявления перспективных сортов и гибридов по продуктивности и определению группы спелости, нами была проведена вторая пробная копка на 60 день.

Установлено, что за десять дней все исследуемые образцы накапливали одинаковое количество массы, без существенных изменений по срокам созревания. Ранняя, среднеранняя и средняя группа спелости за десять дней и прибавка во вторую пробную копку составили 90-97 г/куст, показатели среднепоздней и поздней групп спелости уступали им на 10-14 г/куст.

Анализируя данные по годам исследований, нами отмечено, что наиболее благоприятными в накоплении массы клубней на куст были 2019 и 2020 годы, так как превышение над показателями 2018 и 2021 годов составили 102-107 г/куст. Самым благоприятным по формированию урожайности можно отметить 2020 год. Среднеранняя группа сортов, максимальный урожай сформировала в 2018 году, с разницей – 107 г/куст.

Средние показатели урожайности за годы исследования выдержали тенденцию первой пробной копки и наименьшую существенную разницу между среднепоздней и поздней группой спелости.

Максимальную продуктивность все исследуемые сорта обеспечили в промежутке от второй до третьей пробной копки, от 182 до 232 г/куст - в разные годы. Минимальный промежуточный урожай обеспечили к третьей пробной кошке сорта и гибриды среднепоздней и поздней группы спелости. Они же на тот момент сформировали наибольшую надземную массу и фотосинтетический аппарат, в результате чего, полученная масса оставалась абсолютно зеленой.

Таблица 11 - Продуктивность выделившихся сортов в первую пробную копку (через 50 дней после посадки), г/куст

№ пп	Сорта	Годы исследований				Ср. за 2018- 2021 гг	+/- к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа спелости Ранний								
1	Жуковский ран- ний-N (st)	312	399	419	310	360,0	-	15,88
2	Метеор	321	412	428	318	369,8	+9,8	15,80
3	Ариель	319	418	431	315	370,8	+10,8	16,81
4	Гулевер	331	416	430	316	373,3	+13,3	15,55
5	Взрыв	342	421	432	314	377,3	+17,3	15,42
6	Каменский	320	422	433	312	371,8	+11,8	17,38
7	Импала	321	420	430	319	372,5	+12,5	16,31
8	Пирмунес	318	423	431	320	373,0	+13,0	16,74
9	Андра	322	438	429	317	376,5	+16,5	17,52
10	Воларе	324	425	428	318	373,8	+13,8	16,31
11	Латона	325	419	430	314	372,0	+12,0	16,39
Среднеранний								
12	Волжанин (st)	302	398	403	300	350,8	-	16,39
13	Предгорный	325	421	428	328	375,5	+24,7	15,09
14	Маяк-N	328	419	424	329	375,0	+24,2	14,33
15	Кузнечанка	326	420	425	326	374,3	+23,5	14,90
16	Красавчик	324	421	426	324	373,8	+23,0	15,38
17	Русский сувенир	329	419	423	325	374,0	+23,2	14,52
18	Осетинский	331	418	428	332	377,3	+26,5	14,05
19	Невский	326	422	427	331	376,5	+25,7	14,74
20	Гала	330	424	426	324	376,0	+25,2	15,06
21	Рябинушка	329	421	429	321	375,0	+24,2	15,45
22	Радриго	324	420	430	325	374,8	+24,0	15,52
23	Резерв	325	423	431	322	350,8	-	15,95
Среднеспелый								
24	Нальчикский (st)	300	386	400	305	347,8	-	15,12
25	Варяг	317	400	415	328	365,0	+17,2	13,61
26	Ладжский-N	316	402	416	329	365,8	+18,0	13,82
27	Корона - N	318	399	409	327	363,3	+15,5	13,04
28	Колобок	320	410	410	325	366,3	+18,5	13,80
29	Зольский -N	316	398	418	324	364,0	+16,2	14,17
30	Голубизна	315	408	420	328	367,8	+16,2	14,65
31	Кумач	320	409	421	330	370,0	+22,2	14,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднепоздняя и поздняя								
32	Лорх (st)	261	289	301	290	285,3	-	5,98
33	Малиновка-N	279	301	324	301	301,3	+16,0	6,10
34	Кристалл-N	277	304	321	302	301,0	+15,7	6,02
35	Никулинский	274	306	322	304	301,5	+16,2	6,64
36	Пикассо	279	311	323	305	304,5	+19,2	6,10
37	Олев	278	312	325	306	305,3	+20,0	6,49
38	Рута	280	310	326	301	304,3	+19,0	6,30
39	Форан	278	309	328	303	304,5	+19,2	6,78

Таблица 12 - Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 60 день после посадки в зависимости от группы спелости г/куст, (вторая пробная копка)

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	306	397	408	301	353,0
2	Среднеранние	28	318	402	406	306	358,0
3	Среднеспелые	32	309	407	416	319	362,8
4	Среднепоздние и поздние	25	269	296	304	294	290,8
	S_x						16,62%
	$НСР_{05}$						38,22

Таблица 13 - Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 70 день после посадки в зависимости от группы спелости, г/куст (третья пробная копка)

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Среднее за
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	514	624	644	498	570,0
2	Среднеранние	28	519	620	636	506	570,3
3	Среднеспелые	32	515	627	648	523	578,3
4	Среднепоздние и поздние	25	451	500	515	495	49,3
	S_x						19,46%
	$НСР_{05}$						44,75

Выявление скороспелости и продуктивности сортов и гибридов картофеля в коллекционном питомнике с целью определения доноров, является одной из основных задач селекционеров. Их распределение по группам спелости, формированию урожая и биохимическим показателям, в динамике дает возможность селекционерам их распределение по общей продуктивности и доминирующим признакам. Впоследствии селекционеры, руководствуясь этими данными, могут подбирать родительские пары для процессов скрещивания.

Исследования данных сегментов позволили нам установить, что в среднем, за четыре года, продуктивность ранних сортов составила - 823,2 г/куст, а аналогичные показатели по среднеранней группе спелости превысили их - на 42,9 г/куст. Что касается сортов средней группы спелости, анализ выявил, что они сформировали минимальный урожай и уступили двум предыдущим группам спелости - на 47,1 и 90 г/куст, соответственно.

Определено, что сорта со среднепоздней и поздней групп спелости обеспечили максимальный урожай, в среднем за четыре года, превысив показатели ранней группы на 81,7 г/куст, среднеранней на 38,8 г/куст и средне раннеспелой на 128,8 г/куст. Этот факт свидетельствует о том, что по средне-многолетним показателям, сорта разных групп спелости формировали урожай по-разному, в зависимости от метеоусловий, сортовых особенностей в горных условиях РСО – Алания.

Таблица 14 - Продуктивность сортов и гибридов картофеля во время уборки в пересчете на т/га

№ пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	31,1	37,4	39,9	29,7	34,5
2	Среднеранние	28	32,6	39,6	41,5	31,6	36,3
3	Среднеспелые	32	28,8	36,4	35,9	29,2	32,6
4	Среднепоздние и поздние	25	33,3	40,2	40,7	37,7	38,0
	S_x						1,08
	HCP_{05}						2,48

Как показывают данные наших исследований, достоверное расхождение в формировании урожая выявлено между сортами четвертой группы спелости (среднепоздняя и поздняя) и раннеспелой и среднеспелой группами. Максимально сформировавшую урожайность на одно растение, четвертая группа превысила среднераннюю группу, но превышение носило несущественный характер – в пределах ошибки опыта (табл.14 и 15).

Установлено, что сорта ранней, среднеранней, и средней группы спелости, формируют достаточно стабильный урожай и могут быть использованы в селекционных целях, в качестве родительских форм. Нельзя исключать и среднепозднюю и позднюю группы спелости от их применения в качестве родителей и как источников многочисленных доминантных признаков, в условиях гор РСО - Алания. Можно отметить, что первые три группы спелости в горных условиях обеспечивают достаточно высокие урожаи; они часто могут миновать различные изменения погодных условий, что нельзя сказать о сортах среднепозднего и позднего срока созревания. Данные сорта попадают под катаклизмы климатических условий из-за своей долгой вегетации, хотя в урожайности, превосходят ранние группы.

Как утверждает И.М. Яшина [118] в первом гибридном поколении наследование количественных признаков идет по типу кумулятивной полимерии. А это свидетельствует о том, что при селекции на высокую продуктивность необходимо вовлекать в гибридизацию, в качестве материнских форм, высокоурожайные сорта.

В работе были выделены наиболее высокопродуктивные сорта в среднем за годы исследований (табл. 15). Среди выделившихся сортов, максимальный урожай в ранней группе спелости обеспечили сорта Метеор и Взрыв, сформировав на 326,7 и 324,7 г/куст больше, стандартного сорта Жуковский ранний. По годам исследований эти же сорта обеспечили наиболее стабильный урожай, превысив стандарт на 474 и 435 г/куст по сорту Метеор, 532 и 321 г/куст по сорту Взрыв, в более благоприятные 2019-2020 годы.

Таблица 15 - Продуктивность выделившихся сортов в коллекционном питомнике по годам исследований, г/куст

№ пп	Сорта	Годы исследований				Ср. 2018- 2021 гг	+/- к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранние								
1	Жуковский ран- ний-N (st)	646	768	799	620	708,3	-	12,49
2	Метеор	839	1242	1234	825	1035,0	+326,7	22,66
3	Ариель	865	988	1006	859	929,5	+221,2	8,43
4	Гулевер	889	1123	963,9	879	963,8	+255,5	11,70
5	Взрыв	858	1300	1120	854	1033,0	+324,7	21,03
6	Каменский	871	956	1220	869	979,0	+270,7	16,93
7	Импала	869	1235	988,9	880	993,2	+284,9	17,12
8	Пирмунес	891	998	1120	851	965,0	+256,7	12,49
9	Андра	869	1135	899,9	876	945,0	+236,7	13,48
10	Воляре	871	999	1000	891	940,3	+232,0	7,33
11	Латона	867	1137	998,9	845	962,0	+253,7	14,04
Среднеранние								
12	Волжанин st	641,0	760,0	770,0	625,0	699,0	-	10,96
13	Предгорный	961,6	1023,0	1120,5	954,6	1014,9	+315,9	7,57
14	Маяк-N	897,0	1221,3	992,1	914,5	1006,2	+307,2	14,83
15	Кузнечанка	912,3	1089,3	997,6	908,3	976,9	+277,9	8,75
16	Красавчик	965,7	1021,8	1000,9	958,3	986,7	+287,7	3,03
17	Русский сувенир	908,9	1008,9	1245,3	917,9	1020,3	+321,3	15,36
18	Осетинский	978,3	1243,2	1189,7	969,8	1095,3	+396,3	12,94
19	Невский	912,3	987,3	1008,9	910,8	954,8	+255,8	5,31
20	Гала	908,7	979,8	1121,3	900,8	977,7	+278,7	10,45
21	Рябинушка	954,1	1008,2	1000,8	912,3	968,9	+269,9	4,61
22	Радриго	941,1	1007,2	1124,5	921,5	998,6	+299,6	9,17
23	Резерв	923,4	1108,3	1112,3	931,2	1018,8	+319,8	10,38
Среднеспелые								
24	Нальчикский (st)	638,9	751,2	793,5	628,7	703,1	-	11,65
25	Варяг	928,6	1189,8	1209,5	918,7	1061,7	+358,6	15,03
26	Ладжский-N	918,2	1200,1	1178,9	921,3	1054,6	+351,5	14,79
27	Корона - N	921,3	1089,2	999,8	931,0	985,3	+282,2	7,87
28	Колобок	930,8	1298,7	1112,0	941,0	1070,6	+367,5	16,20
29	Зольский -N	932,8	1112,3	1008,8	943,2	999,3	+296,2	8,26
30	Голубизна	912,3	1009,8	999,9	921,3	960,8	+257,7	5,32
31	Кумач	969,7	1299,8	1200,8	956,2	1106,6	+403,5	15,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднепоздние и поздние								
32	Лорх (st)	749,8	818,9	857,9	789,8	804,1	-	5,68
33	Малиновка-N	951,2	1156,3	1258,7	988,9	1088,8	+284,7	13,24
34	Кристалл-N	948,9	1223,6	1200,3	998,7	1092,9	+288,7	12,75
35	Никулинский	972,1	1089,7	1221,4	1000,2	1070,9	+266,8	10,48
36	Пикассо	969,3	1245,3	1189,7	1089,7	1123,5	+319,4	10,80
37	Олев	919,3	1298,3	1178,9	1011,8	1102,1	+298,0	15,36
38	Рута	916,8	1287,5	1203,7	1111,2	1129,8	+325,7	14,09
39	Форан	920,9	1245,6	1221,3	1187,4	1143,8	+339,7	13,16

Рассматривая данные по сортам за годы исследований нами отмечено, что многие сорта превысили урожайность стандартного сорта Жуковский ранний. Из 30 раннеспелых сортов, больше стандарта сформировали урожай в различной степени 22 сорта, или же 73,3% (прил. 6).

В среднеранней группе спелости высокие среднемноголетние показатели урожайности (г/куст) обеспечили сорта: Осетинский - 1095,3 г/куст (превысив стандарт на 396,3 г/куст), Русский сувенир - 1020,3 г/куст (превысив стандарт на 321,3 г/куст), Резерв – 1018,8 г/куст (превысив стандарт на 319,8 г/куст), Предгорный 1014,9 г/куст (превысив стандарт на 315,9 г/куст), Маяк - 1006,2 г/куст (превысив стандарт на 307,2 г/куст). В данной группе сортов превышение урожайности над стандартом отмечено у 23 сортов или же 82,1%.

В исследованиях по среднеспелой группе участвовало 32 сорта. По среднемноголетним данным по урожайности в расчете на один куст, эта группа уступала всем остальным, но в целом, изучаемые сорта, обеспечили довольно высокий урожай. Лидерами здесь были такие сорта как: Кумач со средней урожайностью - 1106,6; Колобок – 1070,6; Варяг 1061,7; и Ладожский – 1054,6 г/куст. Всего превысивших стандарт в этой группе было 16 сортов.

Среднепоздняя и поздняя группа спелости по среднемноголетним данным обеспечила максимальный урожай (904,9 г/куст или же 38,0 т/га) на гор-

но-луговых почвах Северной Осетии. В данной группе выделились следующие сорта: Форон, обеспечив превышение над стандартом на 339,7; Рута – 325,7; Пикассо – 319,4 г/куст. Всего, превысивших урожайность стандарта обеспечили 21 сорт из 25, что составило 84%.

Следовательно, можно отметить, что в горных условиях на горно-луговых почвах РСО - Алания в коллекционном питомнике из 115 сортов 82 обеспечили урожай выше стандартных сортов по разным группам спелости, что составило 71,3%. Сорта, обеспечившие высокие результаты по урожайности, можно использовать в селекционном процессе.

Исследованиями также установлено, что многие сорта, обеспечившие высокие результаты по урожайности проявили хорошую вариабельность и могут быть применены в качестве родительских форм по продуктивности.

5.2. Содержание сухого вещества и крахмалистость клубней

Общеизвестно, что химический состав клубней и ботвы картофеля сильно меняется в зависимости от сорта, географического района выращивания, метеорологических особенностей года, почвы, агротехники, количества и качества вносимых удобрений. Основной частью сухого вещества клубней являются так называемые безазотистые экстрактивные вещества: крахмал (около 80% всего сухого вещества клубней), сахара, органические кислоты и т. д.

Крахмалистость и содержание сухого протеина (белка) клубней одних и тех же сортов, при выращивании в различных широтах, возрастает с севера на юг. Причем, в годы с повышенной влажностью в период клубнеобразования, крахмалистость клубней значительно ниже, чем в менее влажные годы. Теплая, солнечная погода благоприятствует повышению содержания в клубнях не только крахмала, но также сырого протеина и витаминов [92].

Исследовав и проанализировав данные за четыре года, выявлено, что во всех группах спелости были сорта с высокими показателями содержания сухих веществ. Причем, как видно из данных рисунка 4 (приложения 6; 7)

среднемноголетние данные не всегда подтверждаются дисперсионными анализами, например, между среднеранней и средней группой спелости. По остальным группам спелости, показатели коррелируются и превышают НСР.

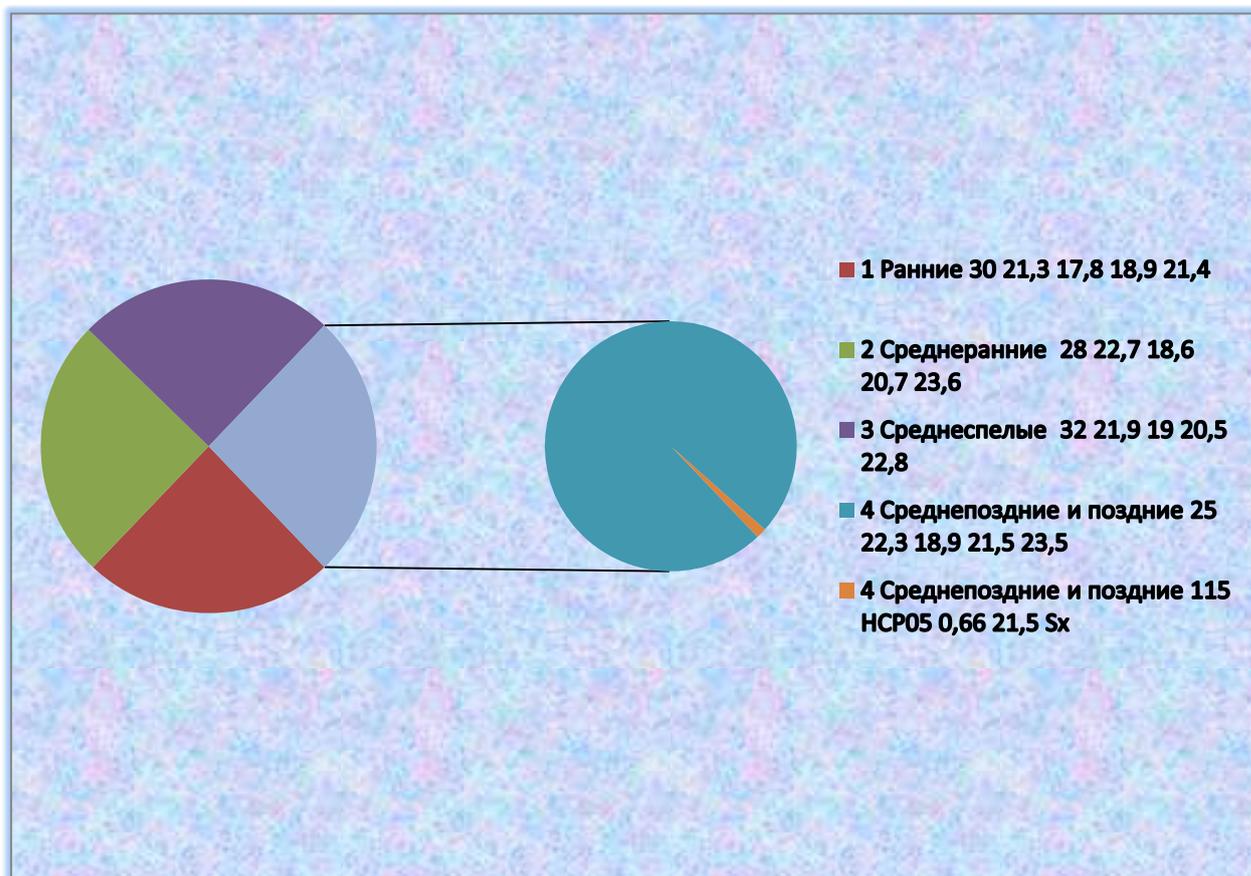


Рис. 4. Содержание сухого вещества в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований ср. за 2018-2021гг

В наиболее засушливые годы исследований, у сортов картофеля средней группы спелости, было отмечено максимальное содержание сухих веществ, в сравнении с годами, которые отличались благоприятными метеоусловиями. Эта тенденция распространялась и на другие группы спелости.

Из сортов картофеля ранней группы спелости выделилось - 6, обеспечив превышение более чем 1,6% сухого вещества над стандартом, а всего превысили стандарт 16 сортообразцов. Меньше стандарта было отмечено содержание сухого вещества у 11 сортов; у 2 сортообразцов его количество было на уровне стандарта. Максимальное количество сухих веществ по средне-

многолетним данным выше 22,0% сформировали сорта Каменский, Ред Скарлет, Леди Клер, Ред Леди и Алена.

Высокие показатели сухого вещества по сортам отмечено в наиболее засушливом 2021 году. Максимальные показатели 24% и более обеспечили сорта: Алена, Ариель и Лилея; 23% и более сорта Ред Скарлет, Леди Клер, Ред Леди и Беллароза.

Исследованиями установлено, что в наиболее засушливые - 2019 и 2021 годы, все сорта ранней группы спелости сформировали максимальное количество сухих веществ, а в благоприятные годы этот показатель снижался, тогда, как урожайность, при этом, повышалась.

В среднеранней группе спелости исследовались 28 сортов, из которых стандарт превысили 10 или 35,7%, а меньше стандарта – у 53,8% сортов. В среднеспелой группе картофеля, показатели стандартного сорта превысили 46,9%, а более низкие показатели были у 43,8%.

В среднепоздней и поздней группе спелости, многие сорта превысили показатели по урожайности, в сравнении со стандартом, показатели содержания сухих веществ были противоположными и превышение отмечено только у 6-ти сортов (табл. 16).

Исследованиями установлено, что различные сорта картофеля формировали неоднозначное количество крахмала в клубнях. Сформированный процент крахмала в клубнях варьировал по годам исследований, что зависело от почвенно-климатических условий, сортовых особенностей и, в некоторых случаях, от приемов агротехники. Данными наших исследований выявлено, что в более благополучные по метеоусловиям годы - 2019, 2020 - крахмалистость была ниже по всем сортообразцам, независимо от срока созревания, а в более засушливые годы - 2018 и 2021, данные показатели были выше.

Как видно из рис. 5 (прил. 8; 9), максимальное количество крахмала обеспечили сорта картофеля среднепоздней и поздней группы спелости, сформировав 15,8%, в среднем, за 4 года.

Таблица 16 - Содержание сухого вещества в клубнях выделившихся сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, %

№ пп	Сорта	Годы исследований				Ср. за 2018- 2021гг	+/- к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Ранние								
1	Жуковский ран- ний-N (st)	21,3	16,5	18,2	21,7	19,4	-	12,87
2	Каменский	23,9	20,2	21,1	22,7	22,0	+2,6	7,50
3	Ред Скарлет	22,2	21,2	21,6	23,0	22,0	+2,6	3,56
4	Леди Клэр	22,5	20,2	22,2	23,3	22,1	+2,7	5,98
5	Артемис	21,1	20,3	20,7	21,8	21,0	+1,6	3,05
6	Ред Леди	22,6	19,9	21,1	23,2	22,3	+2,9	4,85
7	Алена	23,9	20,3	20,2	24,4	22,2	+2,8	10,19
Среднеранние								
8	Волжанин (st)							
9	Предгорный	27,3	22,5	25,2	28,8	26,0	+4,2	10,53
10	Маяк-N	25,1	21,2	23,5	27,0	24,2	+2,4	10,16
11	Русский сувенир	24,7	21,4	22,9	25,9	23,7	+1,9	8,35
12	Кураж	26,3	19,5	21,0	26,8	23,4	+1,6	15,79
13	Чародей	24,4	21,6	23,0	24,8	23,5	+1,7	6,20
14	Свитанок Киев- ский	28,1	21,9	23,2	28,1	25,3	+3,5	12,83
Среднеспелые								
15	Нальчикский (st)	21,2	18,9	20,1	21,8	20,5	---	6,23
16	Зольский -N	22,0	20,6	21,6	22,8	21,8	+1,3	4,21
17	Голубизна	24,2	21,4	21,1	25,0	22,9	+2,4	8,57
18	Роко	24,5	21,7	22,4	26,1	23,7	+3,2	8,48
19	Живица	24,1	22,7	22,8	24,7	23,6	+3,1	4,18
20	Криница	26,1	20,5	21,6	27,8	24,0	+3,5	14,61
21	Накра	27,1	24,1	23,9	28,0	25,8	+5,3	8,08
Среднепоздние и поздние								
22	Лорх (st)	25,0	20,2	22,1	26,1	23,4	---	11,5
23	Никулинский	26,1	22,5	25,5	27,5	25,4	+2,0	8,3
24	Атлант	28,0	22,5	25,3	28,9	26,2	+2,8	11,0
25	Веснянка	27,1	21,9	26,8	28,1	25,0	+1,6	10,7
26	Сатурна	26,0	22,8	25,9	27,1	25,5	+2,1	7,3
27	Леди Розетта	26,3	21,6	23,9	26,8	24,7	+1,3	9,7

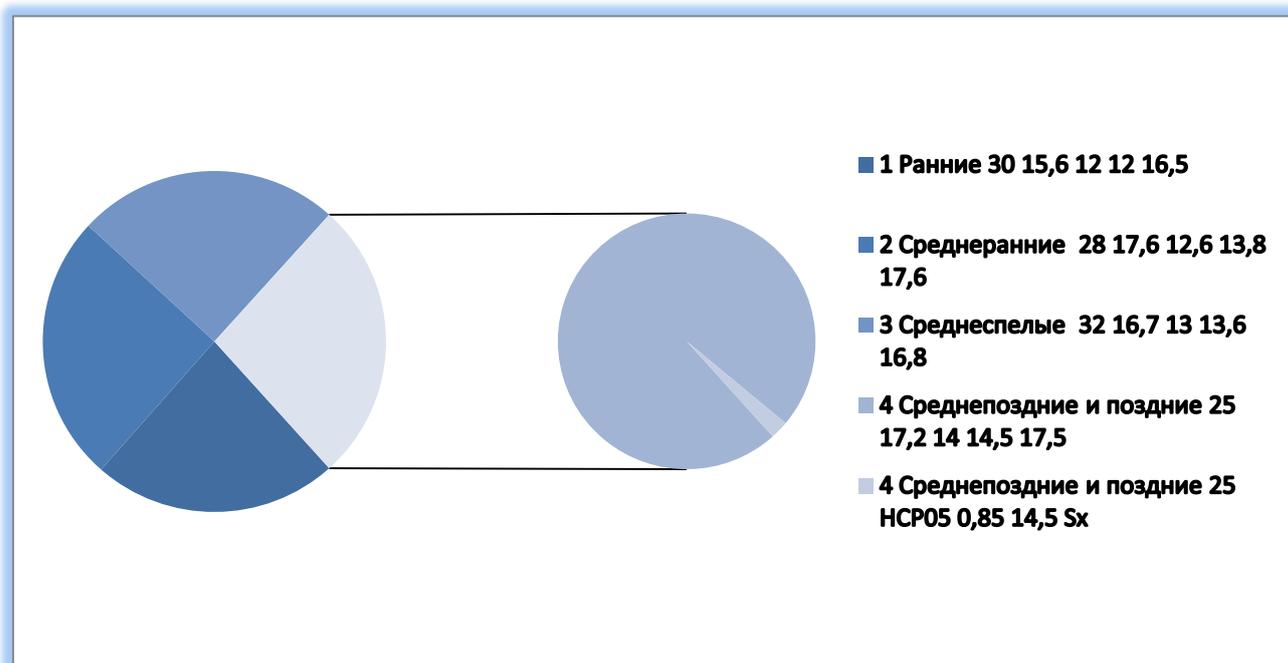


Рис 5. Содержание крахмала в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, (2019-2021) %

Наиболее благоприятным годом по формированию содержания крахмала можно отметить 2021 год. Превышение показателей крахмалистости по группам спелости картофеля в этот год составило: 4,5% - у раннеспелых; 3,8-5% - у среднеранних; 2,4-3% - у среднеспелых; 3-5,5% - у среднепоздних и поздних сортов. Минимальный процент крахмала был сформирован в 2019 году по всем группам спелости (рисунок 5, приложения 8; 9).

За годы исследований из ранней группы спелости более 18 % содержание крахмала было сформировано 5 сортами: Ариель, Каменский, Удача, Алена, Лилея в наиболее засушливом 2021 году.

По среднеголетним данным максимальный показатель по формированию крахмала в ранней группе спелости было отмечено у 7 сортов: Ариель, Каменский, Ред Скарлет, Леди Клэр, Ред Леди, Алена, Лилея. Превышение над стандартом, по изучаемым сортам, варьировало от 1,2 до 2,9%.

В среднеранней группе спелости превышение по крахмалистости над стандартным сортом Волжанин была невысоким; из 28 сортов всего 12 смогли преодолеть порог с положительным результатом - 43%, а остальные - 16 сортов были с минусовыми показателями. Достаточно высокую крахмалистость в данной группе обеспечили сорта: Предгорный – (+) 4,4%, Маяк - 2,7%, Кураж -1,9%, Свитанок Киевский -3,8%. Отрицательные показатели к стандарту выявлено по сортам: Лабадия – (-) 3,1%, Менфис – 2,9%, Гранда – 2,7%, Гала – 2,6% и т.д. (прил. 9).

5.3. Содержание протеина, витамина «С» и нитратов в клубнях

В средней группе спелости исследовалось 32 сорта, из которых положительные показатели обеспечили 47% сортов. Сорта Накра и Лазарь превысили стандарт на – (+) 5,6 и 5,1% соответственно. Криница, Роко, Живница превысили стандарт на 3%.

В среднепоздней и поздней группах исследовалось 25 сортов, из которых крахмалистость стандартного сорта Лорх превысили всего 6 сортов, которые составили - 24%. Максимальное превышение обеспечил сорт Темп (+3,8%). Интересно, что самые большие расхождения в положительную и отрицательную сторону были отмечены в этой группе сортов.

На долю белков приходится большая часть азотистых веществ картофеля. Соотношение между белковыми, аминным и амидным азотом равно: 6 : 3 : 1. В клубнях картофеля протеин считается достаточно стабильным показателем и на наш взгляд является больше сортовым признаком.

Как видно из данных табл. 17, по содержанию протеина в клубнях различных сортов картофеля, существенных изменений не выявлено. В группе раннеспелых сортов среднее содержание протеина по 30 сортам составило - 2,9 мг%. По среднеранней группе спелости, среднемноголетние данные показали превышение только на 0,1 мг%, а среднеспелые - на 0,2 мг%, в среднепоздней и поздней группе спелости среднее содержание протеина была отмечено ниже, чем во всех группах спелости и варьировало от 0,1 до 0,3мг%.

Таблица 17 - Содержание протеина в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, мг%

№ пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	2,56	2,89	3,21	2,98	2,9
2	Среднеранние	28	2,58	2,97	3,54	3,01	3,0
3	Среднеспелые	32	2,54	3,08	3,68	3,08	3,1
4	Среднепоздние и поздние	25	2,51	2,78	2,78	2,99	2,8
	S_x						0,13
	$НСР_{05}$						0,29

Нами установлено, что по годам исследований были отмечены некоторые изменения в формировании протеина клубнями различных сортов картофеля. Например, в 2020 году по ранней, среднеранней и средней группе спелости были отмечены максимальные показатели протеина, а у среднепоздней и поздней групп спелости, максимум был достигнут в 2021 году (табл. 17; прил. 10).

Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля является одним из важных показателей качества. Нашими исследованиями установлено, что данный градиент по группам спелости варьировал и у ранних сортов был выше, чем по остальным группам спелости. Из данных таблицы 18 видно, что ранняя группа сортов обеспечило содержание 20,2мг%, по сортам среднеранней группы снижение было несущественным, что нельзя сказать про среднюю, среднепозднюю и позднюю группы. Достоверная разница в показателях ранней и среднеранней группы не выявлена, а в последующих группах установлена существенная разница. Причем, в более благоприятные по погодным условиям годы, показатели были выше, чем в неблагоприятные. Максимальные показатели по формированию витамина «С» были отмечены в 2020 году и варьировали от 19,7 до 21,3 мг/100 г.

Таблица 18 - Содержание витамина «С» в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, мг/100 г
(в расчете на сырое вещество)

№ пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	20,0	20,6	21,3	18,9	20,2
2	Среднеранние	28	19,0	20,4	21,1	18,1	19,7
3	Среднеспелые	32	17,1	18,3	19,7	16,0	17,8
4	Среднепоздние и поздние	25	17,0	18,3	20,4	17,3	18,2
	S_x						0,32
	HCP_{05}						0,74

Сравнивая сорта между собой по годам исследований можно отметить, что в ранней группе лидирующее положение заняли сорта: Взрыв (22,3 мг/100 г), Гулевер, Беллароза (21,9 мг/100 г). Больше 21 мг/100 г сырой массы обеспечили также сорта: Латона, Крепыш, Нютон, Прада и Артемис.

В среднеранней группе высокую пластичность показали сорта: Осетинский, ВР-808, Садон, Менфис и Десница, обеспечившие более 20 мг/100г, остальные им уступали и сформировали существенно меньше аскорбиновой кислоты.

В среднеспелой группе лидером был сорт Ресурс со средним показателем - 21,2 мг/100 г и максимальным градиентом - в 2020 году, составившим - 22,8 мг/100 г.

В среднепоздней и поздней группах спелости максимальные и стабильные по годам исследований показатели витамина «С» обеспечил сорт Фараон, с вариацией от 21,0 до 22,1 мг/100 г. (прил. 11).

Одной из важных задач селекционеров является создание сортов и гибридов с минимизированным накоплением вредных компонентов, к которым можно отнести и повышенное содержание нитратов, предельно допустимая концентрация которых составляет 250 мг/100 г сырой массы. На формирование нитратов в клубнях картофеля оказывают влияние не только экологические условия и дозы вносимых удобрений, но и специфика сортов картофеля.

Таблица 19 - Содержание нитратов в клубнях различных сортов картофеля
в зависимости от группы спелости, мг/кг

№ пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	79,0	143,7	221,2	88,5	133,1
2	Среднеранние	28	86,0	129,9	236,0	82,1	133,5
3	Среднеспелые	32	77,5	121,8	261,8	111,1	143,0
4	Среднепоздние и поздние	25	65,0	107,2	157,4	70,9	100,1
	S_x						13,9
	$НСР_{05}$						31,96

Нами установлена достоверная разница по содержанию нитратов в клубнях между среднепоздней, поздней группами в сравнении с предыдущими - ранней, среднеранней и средней. В среднем за четыре года, максимальное количество нитратов сформировано клубнями среднеспелой группы и составило - 143,0 мг/кг.

При изучении данных по годам исследований установлено, что максимальное количество нитратов накапливали сорта в более благоприятном по метеоусловиям 2020 году. Минимальные же показатели были отмечены в засушливые 2018 и 2021 годы.

Рассматривая данные по группам спелости и годам исследований можно отметить, что в ранней группе спелости в 2020 году (ПДК) превысило 9 сортов из 30 (30%). Лидирующее положение заняли такие сорта как: Ред Скарлет, Арроу, Ред Леди и т.д.

В среднеранней группе спелости (ПДК) превысило 10 из 28 сортов или же 36%. Здесь лидерами были такие сорта как: Санте (356,2 мг/кг), Удалец (332,5 мг/кг) остальные 8 сортов занимали промежуточное положение между (ПДК) и максимальным количеством нитратов у клубнях.

Самое большое количество нитратов накопили сорта средней группы спелости. В этой группе исследовались 32 сорта, из которых превысили ПДК

20 или 63%. Лидерами здесь выступили сорта: Сокольский (с превышением на 150,1 мг/кг) и Солнечный (на 119,2 мг/кг).

В среднепоздней и поздней группе спелости только сорт Беларусский – 3 превысил ПДК на 1,3 мг/кг (прилож. 12).

По результатам четырехлетних исследований установлено, что максимальные показатели по содержанию нитратов были определены у раннеспелых и среднеранних сортов. По мере дальнейшего увеличения срока созревания, содержание нитратов уменьшалось. На основании полученных данных мы пришли к умозаключению, что низконитратные формы картофеля можно создать только благодаря селекционным научным поискам, ориентированным на изучение влияния генетических и экологических факторов, метеоусловий и используемых агротехнических приемов.

5.4. Продолжительность периода хранения и лёжка клубней

В клубнях картофеля содержится большое количество воды, которая определяет их повышенную чувствительность к перепадам температуры. Кроме того, при уборке и транспортировке, клубни легко повреждаются, становятся менее устойчивыми к болезням, нарушается сохранность, поэтому перед селекционерами возникает сегмент, ориентированный на исследование сохранности различных сортов, за период зимнего хранения.

Установлено, что по сохранности картофеля исследуемые сорта разделились в следующем порядке: ранняя и среднеранняя группа обеспечили - 92,5 и 92,9%; среднеспелые, среднепоздние, поздние - 93,3 и 93,9% сохранности.

Между первой и второй группами не выявлено существенной разницы, такая же картина наблюдалась между 3-ей и 4-ой группами. Если же сгруппировать раннюю со среднеранней группами, то можно выявить превышение над показателями наименьшей существенной разности. Так же нами установлено, что в каждой группе спелости выявлены сорта с меняющейся сохранностью; при этом общая сохранность была высокой. В среднем, за четыре года исследований, только по сорту Невский сохраняемость была ниже 90%.

Таблица 20 - Сохранность различных сортов картофеля за время зимнего хранения по группам спелости, %

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	92,9	92,2	91,5	93,4	92,5
2	Среднеранние	28	93,5	92,8	91,7	93,8	92,9
3	Среднеспелые	32	93,1	93,8	92,5	93,8	93,3
4	Среднепоздние и поздние	25	94,9	93,9	92,2	94,6	93,9
	S_x						0,30
	$НСР_{05}$						0,70

В ранней группе сохранность выше стандартного сорта была отмечена на уровне 80%, в среднеранней - на 64%, среднеспелой – на 62% и среднепоздней поздней группе – 92%.

Высокую сохранность - выше 95% обеспечили сорта: Взрыв, Каменский, Ривьера - в ранней группе; Кураж, Осетинский - в среднеранней; Живница, Югана, Ресурс, Накра, Наяда - в среднеспелой группе; сорта Пикасо, Рута, Люсинда, Вестник, Победа, Раменский, Беларусский-3, Атлант, Веснянка - в четвертой (среднепоздней и поздней группах прилож. 13).

ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОТБОРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКАХ

6.1. Оценка комбинации сеянцев и гибридов в питомниках селекционного испытания

В процессе скрещивания учитывались ранее исследованные, доминантные признаки по родительским парам.

К изучению привлекались в основном сорта, содержащие в своей родословной гены диких видов – *S.andigenum*, *S.demissum*, *S.chacoense*, *S.microdontum*, *S. bulbocastanum*, *S. stoloniferum*, *S.albicans*, *S.spegazzinii*, *S.megisctacrobium*, *S. pinnatisectum*, *S.famatinae*, *S.acaule* и др.

Эти гены являются носителями генов устойчивости к холоду, жаре, засухе, раку, различным видам нематод, комплексу вирусных болезней и к микроплазмам; обладают оптимальными признаками компактности куста, количества клубней, крахмалистости, цвета цветка, мякоти, кожуры, формирования глубины глазка на клубне, формы клубня, формы куста и т.д.



Рис. 6. Подбор родительских форм по морфобиологическим особенностям

Каждая родительская пара подбиралась с тщательным изучением родословной этой пары и целенаправленностью в процессе гибридизации, а также с оценкой по устойчивости к болезням картофеля.

В питомнике сеянцев первого года по 9-ти комбинациям было получено более 3268 генотипов, из которых нами отобрано 849, или 25,9% одно-клубнёвок для дальнейшей работы.

Сеянцы 2 года (таблица 21) по комбинации 08.936 (Живница × Андора) были высажены при прогревании почвы на глубине посадки до 8°С на высоте 1400 метров над уровнем моря, в горных условиях РСО – Алания.

Всего высадили 282 генотипа, из которых взошло 270, всхожесть составила 95,7%. Взшедшие растения данной комбинации при трёхкратной фито прочистке, оказались свободными от вирусной, микроплазменной и других видов болезней. Например, по устойчивости к фитофторозу гибридное потомство комбинации 08.936 оценено на 9 баллов. Отбор генотипов для дальнейшей работы проводили при уборке. Выбраковано по болезням 100 и по морфобиологическим признакам 140 генотипов, отобрано 30; процент отобранности составил 11,1%.

Сеянцы 3 года (табл. 21) по комбинации 08.944 (733-65 × Аврора) были высажены там же в тех же условиях, и получили следующие результаты: высажено 352 генотипа, из которых взошло 338, всхожесть составила 96,0%. Трёхкратная визуальная фито прочистка показала, что растения генотипов были свободными от вирусной инфекции. По устойчивости к фитофторозу гибридное потомство комбинации 08.944 оценено на 9 баллов. Во время уборки клубней выбраковано по болезням 130 и по морфобиологическим признакам 173 генотипа, отобрано для дальнейшей работы 35 с процентом отобранности 10,4.

Средняя отобранность генотипов в двух питомниках составила 65 генотипов, т.е. 10,7%.

Таблица 21 - Результаты исследований популяций генотипов в питомниках семян 2-го и 3-го года, первого и второго клубневого потомств в условиях горной зоны РСО-Алания.

№ комбинации	Происхождение	Число высаженных генотипов, шт.	Число возшедших генотипов, оставшихся к уборке, шт.	Визуально выбраковано при прочистках по болезням, шт.				Устойчивость к фитофторе, балл	Выбраковано при уборке генотипов, шт.		Отобрано при уборке		Общая оценка по ботве, балл	Отобрано генотипов, шт.
									по болезням	логическим признакам	количество, шт.	%		
Сеянцы II года														
08.936	Живница × Адора	282	270	0	0	0	0	9	100	140	30	11,1	7	30
Сеянцы III года														
08.944	733-65 × Аврора	352	338	0	0	0	0	9	130	173	35	10,4	7	35
	Всего	634	608	0	0	0	0	9	230	313	65	10,7	7	65

Таблица 22 - Хозяйственно-ценные показатели в питомнике предварительного испытания в условиях горной зоны РСО-Алания.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Полевой №	Селекционная форма мула	Число кустов к уборке, шт.	кг /куст, в среднем	Общий вес, кг	Вес товарных клубней, кг	% товарных клубней	Ср. вес 1 товарного клубня, г	Вес мелких клубней, кг	Число тов. клубней, шт.	Форма клубня	Окраска клубня	Цвет мякоти клубня	Глубина глазков	Цвет глазков	Глубина столонного следа	Поражен. клубней фитофтор., балл	Урожайность, т/га
Комбинация 73																	
1.	14.73/90	25	0,892	22,3	19,3	86,5	81,7	3,0	236	окр.-ов., припл.	б	б	м	б	пов.	9	42,0
2.	14.73/189	45	0,697	31,4	29,3	94,5	85,4	2,1	343	окр.-припл.	б	б	м	б	м	9	32,7
3.	14.73/153	21	1,257	26,4	23,2	87,8	105,4	3,2	220	окр.	б	б	м	роз.	м	9	59,0
4.	14.73/6	35	0,548	19,2	18,4	95,8	89,3	0,8	206	окр.	б	б	ср.	б	ср	9	25,7
5.	14.73/112	33	1,178	38,9	39,3	83,0	80,1	6,6	403	окр.-припл.	б	б	м	б	пов.	9	55,3
6.	14.73/193	25	0,984	24,6	23,1	94,0	90,2	1,5	256	окр.ов., сл. припл.	б	б	м	б	м	9	46,2
7.	14.73/188	42	0,552	23,2	19,6	84,4	80,6	3,6	243	окр.-припл.	б	б	м	б	м	8	26,4
8.	14.73/114	45	0,746	33,6	30,2	89,8	81,8	3,4	369	окр., слег. припл.	роз	б	м	кр.	ср.	9	35,0
9.	14.73/18	44	0,513	22,6	20,0	88,5	95,2	2,6	210	окр.	б	б	м	б	м	9	29,8
10.	14.73/143	43	0,493	21,2	19,2	90,5	89,3	2,0	215	окр., слег. припл.	б	б	м	б	пов.	8	23,1
11.	14.73/11	40	0,802	23,1	19,0	82,2	76,3	4,1	249	окр.-припл.	б	б	ср.	роз.	ср.	9	37,7
12.	14.73/60	43	0,732	31,5	28,2	89,5	70,8	3,3	398	окр.	б	б	м	б	м	9	47,0
13.	14.73/79	60	0,668	40,1	38,3	95,5	96,7	1,8	396	окр.-ов., припл.	б	б	м	б	пов.	9	32,0
14.	14.73/15	32	0,787	25,2	20,1	79,7	69,7	5,1	218	окр.-ов., припл	б	б	м	б	пов.	9	37,0
15.	14.73/220	41	0,565	23,2	18,4	79,3	79,0	4,8	233	окр., слег.припл.	б	б	м	б	ср.	9	26,5
16.	14.73/26	33	0,660	21,8	19,4	89,0	102,0	2,4	190	окр., слег. припл.	б	б	пов.	б	пов.	9	31,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
17.	14.73/228	25	0,976	24,2	23,1	95,4	173,6	1,1	133	окр.	б	б	м	б	ср.	9	45,8
18.	14.73/135	20	0,880	17,6	17,0	96,6	113,0	0,6	150	окр.	б	б	м	роз.	м	9	41,3
19.	14.73/266	38	0,710	27,0	24,1	89,2	73,0	2,9	330	окр., припл.	б	б	м	б	м	9	33,7
20.	14.73/246	14	0,957	13,4	10,3	76,8	104,0	4,0	99	окр., слег. припл.	б	б	м	б	пов.	9	45,0
21.	14.73/226	24	0,791	19,0	15,0	79,4	107,1	3,1	140	удл.- припл.	б	б	м	б	ср.	9	37,1
22.	14.73/269	55	0,947	52,1	47,0	90,2	83,3	5,1	564	окр.-припл.	б	б	пов.	б	пов.	9	44,5
23.	Стандарт Невский	46	0,528	24,3	20,0	82,3	66,8	4,3	299	окр.-ов.	б	б	м	роз.	ср.	7	24,8
Комбинация 74																	
1.	14.74/17	41	0,539	22,1	19,2	86,8	120	2,9	160	окр.	б	б	м	б	ср.	9	25,3
2.	14.74/67	23	0,927	21,2	17,1	80,6	110	4,1	155	окр.-ов., сл.припл.	б	б	м	б	м	9	43,5
3.	14.74/30	30	0,927	25,9	21,0	81,0	70,0	4,9	298	окр.	б	б	м	б	пов.	9	40,5
4.	14.74/21	50	0,863	36,5	30,1	82,4	68,4	6,4	440	окр.	б	б	ср.	б	ср.	9	34,3
5.	14.74/20	38	0,730	33,2	29,4	88,5	73,8	3,8	398	окр.-ов., сл.припл.	б	б	ср.	б	ср.	9	41,0
6.	14.74/44	49	0,879	31,5	27,5	88,1	77,4	4,0	355	окр.-ов., припл.	б	б	м	б	м	9	30,1
7.	14.74/38	27	0,642	15,8	12,3	77,8	77,8	3,5	158	окр.	роз	к	ср.	б	ср.	9	27,5
8.	14.74/7	23	0,585	18,6	14,9	80,1	75,2	3,7	198	окр.-ов., удл.	б	б	м	б	пов.	9	38,7
9.	14.74/28	15	0,808	9,7	8,4	86,6	129,2	1,3	65	окр.	роз	к	ср.	б	ср.	9	30,3
	Стандарт Невский	46	0,528	24,3	20,0	82,3	66,8	4,3	299	окр.-ов.	б	к	м	роз.	ср.	7	24,8
Комбинация 76																	
1.	14.76/77	22	0,468	10,3	9,2	79,6	151,8	2,1	54	удл.ов., припл.	б	к	м	б	пов.	9	22,0
2.	14.76/34	15	0,613	9,2	7,9	85,8	121,5	1,3	65	окр.	б	к	м	б	ср.	9	28,8
3.	14.76/82	15	1,473	22,1	18,4	83,2	175,2	3,7	105	окр.	б	к	ср.	б	ср.	9	69,2
4.	14.76/8	14	1,500	21,0	17,4	82,2	161,1	3,6	108	окр.	б	к	ср.	б	ср.	9	70,5
	Стандарт Невский	46	0,528	24,3	20,0	82,3	66,8	4,3	299	окр.ов.	б	к	м	роз.	ср.	7	24,8

В 2018 году в питомнике предварительного испытания по результатам исследований хозяйственно-ценных и морфобиологических признаков комбинаций, из 130 гибридов было отобрано 32, что составило 17,7%, выбраковано 107 гибрида – 82,3% (таблица 22).

Выбраковку проводили по 52 признакам, согласно моделям сортов, разработанных для Северо-Кавказского региона: по степени устойчивости к фитофторе, израстанию, признакам позднеспелости и уродливости формы клубня и т.д.

Отобранные в 2018г. 32 гибрида соответствовали требованиям создания высококачественного исходного материала, для получения в последующих питомниках селекционного достижения – сорта. Согласно таблице 22, по массе клубней с 1-го куста из 32 гибридов только два – 14.73/18 и 14.73/143 - уступали стандартному сорту (Невский), который сформировал 0,528 г/куст. Соответственно, урожайность их была выше стандарта. По товарности клубней всего 18 гибридов обеспечили более высокий процент, остальные гибриды были ниже или на уровне стандарта. По форме клубня, в данной комбинации доминировала округлая, слегка приплюснутая форма клубня. Отмечены и такие формы, как округло-овальная слегка приплюснутая, округло-приплюснутая и округлая. Цвет кожуры клубня в комбинации 73 в основном белый, только по гибриду 14.73/114 наблюдалась розовая окраска. Глубина глазков у большинства гибридов мелкая, два гибрида выделились со средними глазками и два – с поверхностными. Четыре гибридных потомства сформировали розовые глазки, гибрид 14.73/114 – красные, остальные – белого цвета. Полевая устойчивость к фитофторозу по всем гибридам отмечена выше (на 1-2 балла), чем у стандартного сорта Невский. Одним из основных показателей является урожайность. В комбинации 73 высокую урожайность более 40 т/га обеспечили 9 гибридов – 39,1%.

По 74 комбинации отобрано 9 перспективных гибридных потомств, которые обеспечили более высокие показатели по массе клубней на 1 куст, по среднему весу одного товарного клубня, товарности и другим показателям,

превышающими стандарт. По всем урожай формирующим позициям, гибриды от этой комбинации обеспечили сравнительно одинаковые показатели, кроме гибрида 14.74/28, который сформировал товарные клубни со средним весом 129,2 г.

По форме клубня в потомстве данной комбинации доминировала несколько необычная округло-овальная, слегка приплюснутая форма, с мелкими и средними глазками, доминирующим был белый цвет глазков.

Из 9 перспективных гибридов, два сформировали кремовый цвет мякоти, остальные – белый. Устойчивость к фитофторе, как ботвы, так и клубней была высокой – 9 баллов. От вирусной инфекции все 9 гибридов были свободны как визуально, так и по данным ИФА.

В комбинации 76 по разным хозяйственно-биологическим признакам, выделились только четыре гибрида, из которых гибрид 14.76/77 уступал по некоторым показателям структуры урожая даже стандартному сорту Невский. Но он превосходил стандартный сорт и отобранные гибриды по морфобиологическим признакам и устойчивости к фитофторозу.



Рис. 7. Питомник размножения перспективных гибридов

В потомстве выше указанной комбинации, преобладала округло-овальная, слегка приплюснутая форма клубня, с белой окраской кожуры. Нами отмечена положительная динамика в формировании глубины глазков: 8 гибридов были с глазками средней глубины, 10 гибридов – с поверхностными глазками и 26 – с мелкими с доминированием преимущественно белой окраски. Устойчивость отобранных гибридов, по ботве и клубням, оценена на 8-9 баллов. В гибридном потомстве, исследуемой комбинации, преобладал белый цвет мякоти. Все образцы были свободными от инфекции, по остальным, степень пораженности составила от 0,2 до 2,7% (по гибриду 13.62/2). Отобранные гибриды будут исследоваться в последующих питомниках.

В питомнике основного испытания исследовалось 10 гибридных потомств с 40; 41; 58; 61; 62; 65 и 66 комбинаций.

По результатам исследований в горных условиях РСО – Алания все исследуемые гибриды разных комбинации сформировали урожай выше стандартного сорта на 13,6 – 53,8%; 8 гибридов обеспечили урожай с одного куста - более 1 кг; только 2 гибрида сформировали урожай меньше килограмма, но и они превысили показатели стандартного сорта.

Лидирующее положение по формированию общего урожая (кг/куст) заняли гибриды 12.58/212 – 1,258 и 13.61/86 – 1,200 кг, которые превысили стандарт на 0,501 и 0,443 кг/куст, соответственно. Средний вес товарного клубня – важный показатель в сортовых особенностях и в этом направлении максимальные показатели обеспечил гибрид 12.41/7, который сформировал массу 104,6г, остальные гибриды занимали промежуточное положение по данному показателю, между гибридом 12.41/7 и стандартным сортом Невский.

По морфобиологическим показателям - окраска клубня, цвет мякоти, глубина глазков, глубина столонного следа и т.д., исследуемые гибриды сохранили показатели прошлых лет. Абсолютно все гибриды в питомнике основного испытания, проявили высокую полевую устойчивость, как по ботве, так и по клубням к фитофторозу – 8-9 баллов. Болезнь фузариоз в 2018 году на гибридах отсутствовала. Результаты исследований подтверждают высокую полевую устойчивость гибридов данного питомника к тяжелым формам вирусных болезней.

Таблица 23 - Структура продуктивности гибридного потомства различных родительских форм в питомнике основного испытания в условиях горной зоны РСО – Алания

Полевой №	Стандарт, гибрид	кг/куст	Общий вес, кг	Число товарных клубней, шт.	Вес товарных клубней, кг	% товарных клубней	Средний вес 1 товарного клубня, г	Вес мелких клубней, г, кг	Форма клубня	Цвет клубня	Глубина глазков	Цвет глазков	Глубина столонного следа	Пораженность клубней фитофторой, балл	Устойчивость к тяжелым формам вирусных болезней, %	Урожай, т/га
1	Невский	0,817	15,9	136	14,5	88,9	104,9	1,4	окр.-ов., сл. удл.	б	ср.	роз.	ср.	7	0,4	38,8
2	13.64/320	0,992	18,4	148	17,5	93,5	82,0	0,5	окр.	б	ср.	б	ср.	9	0,0	46,7
3	13.64/394	0,878	16,3	135	14,6	86,7	107,3	1,4	окр.	б	м	б	м	9	0,0	41,2
4	13.64/368	1,181	19,2	173	17,8	89,3	103,2	1,5	окр.	роз.	м	роз.	м	9	0,1	55,4
5	12.58/154	1,193	19,8	134	18,2	92,2	139,9	1,6	окр.	роз.	м	роз.	м	8	0,2	55,0
6	12.58/31	1,090	20,0	150	18,1	90,5	121,2	1,9	окр.	б	ср.	роз.	ср.	9	0,0	51,2
7	12.58/121	0,913	17,7	128	16,0	95,0	125,6	1,6	окр.-ов.	б	м	б	м	8	0,0	42,8
8	12.41/93	1,004	17,8	146	16,9	96,2	127,6	0,9	окр.	кр.	м	кр.	м	9	0,1	47,1
9	12.40/1	1,098	19,7	173	18,1	94,0	104,7	1,6	окр.	б	м	роз.	м	8	0,0	51,6
10	13.66/10	0,909	16,8	142	15,2	90,3	106,8	1,6	окр.	б	м	б	м	9	0,0	42,6
11	13.66/3	0,835	14,4	111	13,1	90,4	118,7	1,2	окр.	б	ср.	б	ср.	9	0,0	39,2
12	13.65/3	0,954	17,7	114	16,8	95,6	141,0	0,9	окр.-припл.	б	м	роз.	м	9	0,3	44,8
13	12.40/52	1,002	19,3	144	17,5	97,7	121,0	1,8	окр.-припл.	б	ср.	роз.	ср.	8	0,0	47,2
14	12/39/86	1,090	19,2	149	17,8	92,5	120,0	1,4	окр.	роз.	м	кр.	м	9	0,3	51,0

Гибриды, которые исследовались в питомнике основного испытания за период 2019 -2021 годы, перешли в питомники конкурсного испытания I-го, II-го и III-го годов, которые были высажены в трехкратной повторности согласно схеме селекционного процесса.

В данных питомниках проводили учеты и наблюдения за динамикой роста и развития растений, в результате чего нами установлено, что гибриды картофеля надземную фито массу формировали не одинаково. Расхождения отмечены как по годам, так и по отдельно взятым гибридам. Причем, данные 2019 года превалировали над 2021 годом в связи с более благоприятными климатическими условиями вегетационного периода (прилож. 1). Гибриды обеспечили, в среднем за три года, высоту растений в пределах – от 68,9 до 88,6 см (на 9,1 – 28,8 см выше контрольного сорта Невский); они также сформировали надземную массу, больше стандарта, на 0,27 – 0,51 кг/куст.

Таблица 24 – Динамика формирования фотосинтетического потенциала перспективными гибридами Горского ГАУ на конкурсном испытании I – II года. ср. за 2019-2021 гг.

№ ПП	Сорт, гибрид	Биометрические показатели			
		высота растений, см	количество стеблей, шт./куст	масса ботвы, кг/куст	площадь листьев, м ² /куст
1	Невский	59,8	3,1	0,58	0,39
2	13.64/320	85,8	4,2	0,76	0,57
3	13.64/394	73,0	3,2	0,81	0,50
4	13.64/368	79,5	4,4	0,75	0,52
5	12.58/154	88,3	5,0	1,03	0,64
6	12.58/31	73,0	4,5	0,77	0,52
7	12.58/121	79,3	4,1	0,65	0,46
8	12.41/93	68,9	3,5	0,61	0,43
9	10.11/716	78,8	4,7	0,85	0,67
10	13.66/10	81,9	3,8	0,70	0,52
11	10.11./1136	88,6	5,5	1,09	0,75
12	13.65/3	70,0	4,0	0,75	0,57
13	12.40/52	79,9	3,8	0,77	0,59
14	12/39/86	84,1	3,7	0,74	0,56

Число стеблей зависит от количества проросших почек глазков и величины посадочного клубня: крупные, как правило, формируют большее количество стеблей, чем мелкие. Но в связи с тем, что семенной материал исследуемых гибридов, практически был одного размера, то вышесказанное на количество стеблей не повлияло. На наш взгляд, данный признак носил индивидуальный (сортовой) характер и варьировал от 3,2 (13.64/394) до 5,5 (10.11/1136).

По формированию количества стеблей лидерами среди гибридов были: 10.11/1136 - 5,5; 12.58/154 – 5,0; 10.11/716-4,7; 12.58/31-4,5шт. и т.д.

Сформированная листовая поверхность является основным показателем фотосинтетического потенциала растений.

Исследованиями выявлено, что среди изучаемых гибридов максимальную листовую поверхность - 0,75 и 0,67м²/ растение обеспечили гибриды 10.11/1136 и 10.11/716; остальные гибридные потомства занимали промежуточное положение между стандартом и лидерами.

В целом, гибриды показали высокую динамику по формированию надземной фито массы и фотосинтетического потенциала.

Определение урожайности является одним из основополагающих показателей при возделывании той или иной культуры. После оценки урожайности особое внимание уделяется таким показателям, как качество, сохранность, пригодность для переработки и т.д.

Исследованиями установлено, что в результате селекционной работы, за предыдущие годы выделилось 13 гибридов, которые были введены в питомник конкурсного испытания. Так последовательно, из года в год, все гибридные потомства переходили в другие питомники, в которых установлено, что все отобранные гибриды по годам исследований формировали урожай больше стандарта. Максимальные показатели по гибридам были сформированы в 2019 и 2020 годы (табл.25).

Высокие показатели обеспечили гибриды 10.11/1136 - 1,279 кг/куст и 10.11/716 - 1,269 кг/ куст в 2019 году. В среднем, за три года, ими же сформировано 1,075 и 1,057 кг/куст, соответственно.

Таблица 25 - Урожайность выделившихся гибридов за годы исследований

№	Гибрид	Урожайность с одного куста, кг/куст				В расчете, т/га
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	Ср. за 2019-2021гг	
1	Невский (st)	0,912	0,897	0,569	0,793	37,3
2	13.64/320	1,074	0,987	0,681	0,914	43,0
3	13.64/394	0,979	0,948	0,691	0,873	41,0
4	13.64/368	1,216	0,998	0,700	0,971	45,6
5	12.58/154	1,211	1,009	0,717	0,979	46,0
6	12.58/31	1,175	1,008	0,712	0,965	45,4
7	12.58/121	1,005	0,981	0,701	0,896	42,1
8	12.41/93	1,101	0,979	0,723	0,934	46,9
9	10.11/716	1,269	1,089	0,812	1,057	49,7
10	13.66/10	1,006	0,963	0,711	0,893	42,0
11	10.11/1136	1,279	1,111	0,836	1,075	50,5
12	13.65/3	1,054	0,987	0,699	0,913	42,9
13	12.40/52	1,102	0,999	0,735	0,945	44,4
14	12/39/86	1,190	0,989	0,771	0,983	46,2

В расчете на единицу площади, т.е. на один гектар, эти гибриды превысили урожайность стандартного сорта на 13,2 и 12,4 т/га, среди всех исследуемых гибридов они занимали лидирующее положение. Сравнивая результаты нескольких лет исследований, можно отметить, что минимальные показатели урожая получены в засушливом 2021 году.

По данным табл. 26 установлено, что по выходу товарных клубней, выделившиеся гибридные потомства, были практически одинаковые и превысили стандарт.

Количество товарных клубней на один куст является важным показателем. Наши исследования позволили установить, что на уровне стандарта из изучаемых гибридов было - 4, остальные обеспечили более высокую продуктивность.

Таблица 26 – Структура урожая клубней гибридов Горского ГАУ
за 2019-21 гг.

№ п/п	Сорт, гибрид	Структура урожая			
		кг./куст	количество товарных клубней, всего/ куст, шт.	на масса то- варных клу- беней, кг/делянка.	% товарных клубней
1	Невский	0,793	141,0	31,8	85,4
2	13.64/320	0,914	230,0	39,4	91,8
3	13.64/394	0,873	157,5	37,1	90,5
4	13.64/368	0,971	145,0	41,4	90,7
5	12.58/154	0,979	166,0	42,1	91,6
6	12.58/31	0,965	212,5	41,1	90,7
7	12.58/121	0,896	170,5	38,7	91,9
8	12.41/93	0,934	140,0	40,1	91,3
9	10.11/716	1,057	187,0	46,2	93,0
10	13.66/10	0,893	211,0	38,4	91,4
11	10.11/1136	1,075	193,0	46,6	92,3
12	13.65/3	0,913	178,5	39,2	91,4
13	12.40/52	0,945	144,0	40,3	90,8
14	12/39/86	0,983	162,0	41,7	90,3

Максимальное количество клубней было сформировано гибридами 13.64/320 - 11,5 шт./куст, 12.58/31, 13.66/10 по 10,6 шт./куст, остальные гибриды занимали промежуточное положение. В общем, товарность была на одинаковом уровне и варьировала от 90,3 до 93,0%. Максимальную товарность, в среднем за годы исследований, показал гибрид 10.11/716 – 93%.

Исследованиями установлено, что выделившиеся гибриды 10.11/1136 и 10.11/716 прошли испытание на устойчивость к раку и нематоду и готовятся для подачи в ГСУ - на сортоиспытание.

6.2. Биохимические показатели селекционных гибридов

Качественные показатели клубней картофеля определяются содержанием сухих веществ, крахмала, аскорбиновой кислоты, протеина и т.д. В результате исследований, у выделившихся гибридов, определяли данные показатели, по которым было установлено, что некоторые гибридные потомства сформировали высокие биохимические показатели.

Из данных таблицы 27 видно, что выше 23% сухих веществ обеспечили 7 гибридов или же 53,8%. Из выделившихся гибридов стабильно высокую урожайность обеспечивали 10.11/1136 и 10.11/716. По содержанию крахмала выделились гибриды: 12.58/154 и 13.65/3, а по содержанию витамина «С» и протеина: 13.64/368, 12.41/93, 10.11/716.

Таблица 27 - Качественные показатели клубней гибридов Горского ГАУ
(ср. за 2019-2021 гг.)

№	Гибрид	Показатели качества клубней			
		содержание сухих веществ, %	содержание крахмала, %	содержание витамина «С», мг %	протеина, %
1	Невский (st.)	17,5	11,7	17,8	2,1
2	13.64/320	17,9	11,9	17,4	2,3
3	13.64/394	18,7	12,9	18,6	2,2
4	13.64/368	24,3	18,2	24,1	2,3
5	12.58/154	25,3	19,1	23,8	2,0
6	12.58/31	19,6	13,7	19,7	1,9
7	12.58/121	18,6	12,8	20,0	2,4
8	12.41/93	24,0	18,2	24,3	2,3
9	10.11/716	24,5	18,7	24,4	2,4
10	13.66/10	18,4	12,6	19,1	2,1
11	10.11/1136	23,1	17,3	21,7	2,3
12	13.65/3	25,7	19,8	24,0	2,0
13	12.40/52	19,4	13,6	18,0	1,9
14	12.39/86	24,3	18,5	22,8	2,0

В научном сообществе бытует мнение, что биохимический состав клубней картофеля, наряду с генотипической обусловленностью, в значительной степени зависит от условий выращивания. Причем, наиболее устойчивыми показателями в клубнях картофеля являются содержание сухого вещества и крахмала.

Данные наших исследований позволили установить, что не все гибриды за годы проведения опытов формировали стабильные результаты по изучаемым параметрам. В более благоприятные годы, показатели по крахмалистости уступали данным засушливого периода на 1,6-1,9%. Не однозначны были и результаты в разрезе исследуемых гибридов. Максимальное количество сухих веществ и крахмала обеспечили гибриды 12.58/154 и 13.65/3, превысив стандарт на - 7,8; 8,2% и 7,4; 8,1% соответственно.

По содержанию крахмала, максимальные показатели у гибридов были отмечены в 2021 году, а минимальные - в 2019 году.

Согласно проведенным исследованиям, максимальное количество сухих веществ было сформировано гибридами: 13.65/3, 12.58/154, 10.11/716, 12.39/86, 13.64/368 остальные - уступали им по этому показателю.

Формирование содержания в клубнях аскорбиновой кислоты во многом зависит от климатических условий и региона возделывания. Так, дождливая погода способствует ее меньшему накоплению. В наших исследованиях содержание витамина С колебалось от 17,4 до 24,4 мг%, с максимумом по гибриду 10.11/716.

6.3. Кулинарные качества клубней селекционных гибридов

Мировое земледелие расставило приоритеты по использованию различных видов выращиваемых культур, что позволило выявить, что картофель после пшеницы, риса и кукурузы занимает лидирующее место в питании человека. Наибольшим спросом у производителей картофеля пользуются высо-

копродуктивные сорта столового назначения, с повышенными органолептическими, физико-химическими и микробиологическими характеристиками.

Меняющиеся в последние годы представления о пищевой ценности картофеля, как одного из важнейших продуктов в питании человека, дало импульс интенсивному развитию селекции по направлению улучшения этих показателей, а также проведению углубленных исследований в области биохимии этой культуры.

Особенностью столовых сортов картофеля является качественный состав биохимических веществ, с содержанием крахмала не более 18%, с хорошими вкусовыми качествами, высоким содержанием витамина С, бета-керотина и других полезных веществ. Особое внимание уделяется потемнению мякоти клубней, которое должно отсутствовать как в сыром, так и вареном виде. Для создания столовых сортов картофеля на последних этапах селекционного процесса, проводится всесторонняя оценка перспективных гибридных сортов по хозяйственно-ценным признакам, с улучшенными потребительскими и кулинарными характеристиками, к которым относятся вкус, окраска мякоти, мучнистость, развариваемость, рассыпчатость, потемнение мякоти. Наиболее значимым потребительским показателем картофеля является его устойчивость к потемнению мякоти клубней, причинами которого может являться образование меланоидинов, вследствие превращений полифенольных соединений. Чем выше активность полифенолоксидазы, больше аминокислот и редуцирующих сахаров в мякоти, тем быстрее и сильнее происходит потемнение. Причины для потемнения клубней картофеля могут быть различными. Например, при варке мякоть темнеет, если во время роста растение ощущало недостаток калия или было излишне перекормлено азотом. Другая причина-недостаток кислорода, что случается на тяжелых почвах в дождливые годы. Третья, при засыпании клубней в погреб или в хранилище, без сохранения лечебного периода, да еще толстым слоем, до метра и более. Если не обеспечить клубням постоянный воздухообмен, они начинают задыхаться и терять качественные показатели.

В исследованиях конкурсного испытания при определении потемнения мякоти в сырых клубнях нами выявлено, что абсолютно не темнеющую мякоть, в среднем, не обеспечил ни один гибрид. Только гибрид под номером 13.66/10 был оценен в 8 баллов, с почти не темнеющей мякотью.

Таблица 28 - Показатели потемнения мякоти сырых клубней выделившихся гибридов в питомниках конкурсного испытания. (ср. за 2019-2021 гг.)

№	Гибрид	Потемнение мякоти сырого клубня, балл*			
		2019	2020	2021	Ср. за 3 года
1	Невский	6	7	6	6,3
2	13.64/320	7	8	8	7,7
3	13.64/394	4	6	9	6,3
4	13.64/368	7	8	8	7,7
5	12.58/154	5	6	9	6,7
6	12.58/31	7	8	8	7,7
7	12.58/121	7	7	8	7,3
8	12.41/93	3	8	9	6,7
9	10.11/716	7	7	6	6,7
10	13.66/10	7	9	8	8,0
11	10.11/1136	6	7	9	7,3
12	13.65/3	3	7	8	6,0
13	12.40/52	6	7	8	7,0
14	12.39/86	7	8	7	7,3

Примечание: потемнение мякоти сырых клубней: 1 – темнеет очень сильно, 3 – темнеет сильно, 5 – темнеет умеренно, 7 – темнеет слабо, 9 – не темнеет.

Со слабо темнеющей мякотью было выявлено 7 гибридов из 13 или же 53,8%, которые были оценены в более чем 7 баллов. По годам исследований хорошие результаты отмечены по всем гибридам в 2021 году в питомнике конкурсного испытания третьего года; самые низкие показатели были выявлены по результатам 2019 года.

При определении потемнения мякоти в вареном клубнеустановлено, что с сильно темнеющей мякотью клубней, в среднем за три года, не было выявлено. С умеренно темнеющей мякотью было 5 гибридных потомств. Из клубней стандартного сорта Невский из 14 образцов было выбрано 42,9% от общего количества.

Рассматривая данные по годам исследований, можно отметить, что потемнение мякоти по гибридам 13.64/394, 12.41/93, 13.65/3, 12.58/154 был сильной и колебалось в пределах 1,7- 2,7 балла.

Таблица 29 - Показатели потемнения мякоти вареных клубней выделившихся гибридов в питомниках конкурсного испытания (ср. за 2019-2021) гг.

№	Гибрид	Потемнение мякоти варёного клубня, балл*			
		2019	2020	2021	Ср. за 3 года
1	Невский	3,7	4,1	3,2	3,7
2	13.64/320	3,7	4,3	4,1	4,0
3	13.64/394	1,7	3,2	4,3	3,1
4	13.64/368	3,7	4,4	4,2	4,1
5	12.58/154	2,7	3,5	4,4	3,5
6	12.58/31	4,3	3,8	4,6	4,2
7	12.58/121	3,7	4,4	4,1	4,1
8	12.41/93	1,9	3,1	4,0	3,0
9	10.11/716	3,7	3,3	3,8	3,6
10	13.66/10	4,2	4,4	4,1	4,2
11	10.11/1136	3,7	4,1	4,3	4,0
12	13.65/3	1,7	3,8	4,0	3,2
13	12.40/52	3,7	4,3	4,4	4,1
14	12/39/86	3,7	4,5	4,3	4,2

Примечание: потемнение мякоти вареных клубней: 1 – темнее сильно, 3 – темнеет умеренно; 5 – не темнеет.

Более вкусные сорта картофеля содержат в сыром виде от 280 до 300, а в вареном - от 150 до 190 мг жиров на 100 г клубней. У менее вкусных - содержание жиров в сыром виде не превышает - 240, а в вареном – не более 110 мг/100 г клубней.

На вкус, запах и питательную ценность блюд из картофеля также влияют содержащиеся в нем небелковые соединения азота, в частности, нуклеотиды и свободные аминокислоты, зольные элементы, органические кислоты и летучие компоненты.

Рассыпчатость клубней зависит от количества содержащегося в них белка и крахмала, величины крахмальных зерен, наличия пектиновых соединений.

Таблица 30 – Оценка столовых качеств клубней картофеля
(ср. за 2019-2021 гг.)

№	Гибрид	Рассыпчатость	Плотность	Влажность	Вкус	Ср.
1	Невский	4,1	3,9	4,1	4,0	4,0
2	13.64/320	4,6	4,3	4,3	5,0	4,0
3	13.64/394	3,9	4,1	4,1	5,0	4,6
4	13.64/368	4,9	4,7	4,5	4,9	4,3
5	12.58/154	4,9	5,0	4,6	4,2	4,8
6	12.58/31	4,3	4,8	4,2	4,9	4,7
7	12.58/121	4,6	5,0	4,5	5,0	4,6
8	12.41/93	4,7	5,0	4,3	5,0	4,8
9	10.11/716	5,0	5,0	4,8	5,0	4,8
10	13.66/10	4,6	4,9	4,4	4,7	4,9
11	10.11/1136	4,9	4,9	4,8	5,0	4,7
12	13.65/3	4,2	5,0	4,1	4,8	4,9
13	12.40/52	3,9	4,9	4,4	4,2	4,5
14	12/39/86	4,1	5,0	4,3	4,6	4,4

Характеризуя рассыпчатость у исследуемых гибридов, можно отметить, что они показали довольно высокую рассыпчатость. Из 13 изучаемых гибридов в конкурсном испытании 4,9 баллов обеспечили 3 (13.64/368, 12.58/154, 10.11/1136) гибрида и 1 (10.11/716) – 5,0 балла. Минимальный показатель в 3,9 балла был получен по гибриду 13.64/394, в среднем за три года; остальные гибриды занимали промежуточное положение (таблица 30).

По плотности клубней показатели по исследуемым гибридам, были несколько выше рассыпчатости; 46,2% из них оценены - на 5 баллов, минимальный балл по этой позиции обеспечил стандартный сорт Невский – 3,9.

Водянистость клубней носила умеренный характер и варьировала от 4,1 до 4,8 баллов.

При определении вкуса по пятибалльной шкале высокой оценки было удостоено 6 гибридных потомств, остальные гибриды были оценены на 4 и более баллов.

Таким образом, в среднем за три года исследований гибридов в питомнике конкурсного испытания, нами установлено, что все выделившиеся гибридные потомства по качественным показателям, были оценены высоко - 4 и более баллов. Максимальный суммарный показатель - 4,9 баллов по комплексу столовых признаков был присужден 2 гибридам - 13.66/10, 13.65/3, на 0,1 балла им уступали 3 гибрида - 12.58/154, 12.41/93, 10.11/716.

По результатам проведенной работы установлено, что по 2 гибридам с комбинационными номерами 10.11/716 и 10.11/1136. получены и подготовлены все необходимые документы для подачи их на сортоиспытание в ГСУ РФ в 2022 году. По остальным гибридам ведется работа по подготовке их на сортоиспытание, в последующие годы.



Рис. 8. Гибрид 10.11/765 включен в госреесстр как селекционное достижение под названием Осетинский в 2019 году.

По сорту Осетинский Плиев И.Г. является соавтором.

ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

7.1. Эффективность применения агроприемов

Для эффективного ведения хозяйственной деятельности в условиях современной рыночной экономики, очень важной категорией, регулирующей все сегменты производимой и реализуемой продукции, является рентабельность ведения сельского хозяйства и ценовая политика, регламентирующие производство. Рентабельное ведение хозяйства, способствует снижению себестоимости единицы продукции, увеличивая чистый доход от реализации продукции.

Цена представляет собой денежное выражение стоимости товара, то есть его оценочный денежный эквивалент, определяемый множеством факторов. Динамика цен находится в зависимости от конъюнктуры рынка, от спроса, платежеспособности и психологии покупателей. Ценообразование на произведенную продукцию и услуги должно быть сопряжено с возмещением всех расходов и получением прибыли, стимулирующей дальнейший рост производственных мощностей и финансовую деятельность производства, включая фермерскую деятельность.

Общеизвестно, что экономическая эффективность является решающим фактором в определении влияния любого агротехнического приема на формирование конечного урожая конкретной культуры.

В связи с этим, рассматривая влияние сроков посадки на урожай и качественные показатели клубней картофеля, было установлено, что изучаемые сорта, обеспечили рентабельность по всем вариантам опыта.

По сортам Жуковский ранний и Осетинский оптимальным сроком посадки определена вторая декада апреля. На этом варианте они обеспечили максимальный урожай -25,9 и 32,6 т/г; здесь же установлена самая высокая товарность (24,6 и 30,3т/га или же 95 и 93%) и низкая себестоимость (5,53 и 4,58 тыс. руб/т.) клубней. Чистая прибыль по сорту Жуковский ранний на варианте 1 (15-17/04) составила 110,2 тыс.руб/га, а рентабельность 81,1%, в среднем за четыре года исследований.

Таблица 31 - Экономическая эффективность возделывания различных сортов картофеля в зависимости от сроков посадки.

Варианты опыта	Экономические показатели						
	Урожайность, т/га	Урожай товарных клубней, т/га.	Совокупные затраты на 1 га/ тыс. руб.	Стоимость товарной продукции, тыс. руб.	Себестоимость 1 тонны, тыс.руб.	Чистая прибыль 1 га., руб.	Рентабельность, %
Жуковский ранний							
15-17/04	25,9	24,6	135,8	246,0	5,52	110,2	81,1
5-7/05	21,3	19,3	133,1	193,0	6,90	59,9	45,0
25-27/05	18,7	16,8	132,3	168,0	7,88	35,7	26,9
Осетинский							
15-17/04	32,6	30,3	138,7	303,0	4,58	164,3	118,5
5-7/05	30,6	27,5	135,3	275,0	4,92	139,7	103,3
25-27/05	21,3	19,0	131,2	190,0	6,90	58,8	44,8
Варяг							
15-17/04	24,1	22,4	134,8	224,0	6,02	89,2	66,2
5-7/05	27,7	25,5	136,5	255,0	5,35	118,5	86,8
25-27/05	19,5	17,6	132,9	176,0	7,55	43,1	32,4

Сорт Осетинский занимал лидирующее положение и обеспечил наивысшие показатели по вариантам 1(15-17/04) и 2 (5-7/05) с рентабельностью 118,5 и 103,3%, соответственно. По сорту Варяг максимальные показатели сформированы на 2 (5-7/05) сроке посадки - 27,7 т/га и товарных клубней - 25,5 т/га, что составило 92% товарности.

Исследованиями установлено, что внесение минеральных удобрений не всегда обеспечивает существенное увеличение урожайности, а это, в свою очередь, ведет к не высокой рентабельности. Например, по сорту Жуковский ранний, существенное увеличение урожайности наблюдалась с внесением фосфорно - калийных удобрений и составило -4,6т/га.

Таблица 32 - Экономическая эффективность возделывания различных сортов картофеля в зависимости от применения удобрений

Показатели	Урожайность, т/га.	Прибавка урожая, т/га.	Совокупные затраты на 1 га, тыс. руб.	Себестоимость 1 т., руб.	Стоимость продукции, тыс. руб.	Чистая прибыль 1 га.тыс. руб.	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Жуковский ранний							
Контроль (без удобрений)	17,4	-	112,3	6,45	174,0	61,7	54,9
N ₄₅	17,5	0,1	114,2	6,53	175,0	60,8	53,2
P ₄₅	17,8	0,4	114,1	6,41	178,0	63,9	56,0
K ₄₅	17,7	0,3	114,1	6,45	177,0	62,9	55,1
P ₄₅ K ₄₅	22,0	4,6	122,1	5,55	220,0	97,9	80,2
P ₄₅ K ₆₀	22,4	5,0	123,4	5,51	224,0	100,6	81,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	24,6	7,2	156,3	6,35	246,0	89,7	57,4
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	24,5	7,1	156,4	6,38	245,0	88,6	56,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	24,4	7,0	156,4	6,41	244,0	87,6	56,0
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	24,8	7,4	156,4	6,31	248,0	91,6	58,7
Осетинский							
Контроль (без удобрений)	20,1	-	112,3	5,59	201,0	88,7	79,0
N ₄₅	23,1	3,0	114,2	4,94	231,0	116,8	102,3
P ₄₅	23,5	3,4	114,1	4,86	235,0	120,9	106,0
K ₄₅	23,5	3,4	114,1	4,86	235,0	120,9	106,0
P ₄₅ K ₄₅	28,2	8,1	122,1	4,33	282,0	159,9	131,0
P ₄₅ K ₆₀	28,2	8,1	123,4	4,38	282,0	158,6	128,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	36,8	16,7	156,3	4,25	368,0	211,7	135,4
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	36,9	16,8	156,4	4,25	369,0	212,6	135,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	37,4	17,3	156,4	4,18	374,0	217,6	139,1
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	37,2	17,1	156,4	4,20	372,0	215,6	137,9

1	2	3	4	5	6	7	8
Варяг							
Контроль (без удобрений)	19,4	-	112,3	5,79	194,0	81,7	72,8
N ₄₅	20,3	0,9	114,2	5,63	203,0	88,9	77,9
P ₄₅	20,5	1,1	114,1	5,57	205,0	90,9	79,7
K ₄₅	20,8	1,4	114,1	5,49	208,0	93,9	82,3
P ₄₅ K ₄₅	25,6	6,2	122,1	4,77	256,0	133,9	109,7
P ₄₅ K ₆₀	26,5	7,1	123,4	4,66	265,0	141,6	114,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	34,5	15,1	156,3	4,54	345,0	188,7	120,7
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	34,6	15,2	156,4	4,52	346,0	189,6	121,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	35,1	15,7	156,4	4,46	351,0	194,6	124,4
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	34,9	15,5	156,4	4,48	349,0	192,6	123,1

Отдельное внесение азота, фосфора и калия практически никак не повлияло на показатели экономической эффективности, только на 5-ом (P₄₅ K₄₅) и 6-ом (P₄₅ K₆₀) вариантах опыта, наблюдалось снижение себестоимости, увеличение чистой прибыли и рентабельности (таблица 32).

Выявлено, что сорт Осетинский начал реагировать на внесение удобрений с первых вариантов опыта и при внесении только азотного удобрения, обеспечил прибавку - 3т/га, с последующим увеличением по вариантам опыта. Максимальные показатели получены на варианте с внесением полного комплекса минеральных удобрений, с небольшим превышением доли калия (N₄₅ P₄₅ K₆₀); прибавка урожая клубней к контрольному варианту составила 17,3т/га, снижение себестоимости – 1,41, увеличение чистой прибыли на 128,96 тыс. руб./га и рентабельность на 60,1%.

Сорт Варяг по всем позициям занял промежуточное положение, обеспечив максимумы на вариантах N₄₅ P₄₅ K₆₀ и N₆₀ P₄₅ K₄₅ – 124,4 и 123,1% рентабельности.

7.2. Экономическая эффективность возделывания перспективных гибридов

Повышение экономической эффективности картофелеводства зависит не только от правильного размещения, углубления, специализации и усиления концентрации производства, но и от многих других факторов. Чтобы увеличить рентабельность производства картофеля, необходимо повысить его урожайность и снизить себестоимость. В жестких экономических рыночных условиях, с целью воздействия на процессы ценообразования, необходимо повышать качество и урожайность получаемой продукции.

Для осуществления поставленной задачи, необходимо исследовать всевозможные средства в получении высоких урожаев с необходимым качеством. Одним из таких существенных рычагов в достижении поставленной цели, является выведение новых сортов с высокими хозяйственно - биологическими показателями. В связи с этим, был заложен опыт в горных условиях на горно - луговых почвах с гибридами Горского ГАУ. В конкурсном питомнике испытывали 13 гибридных потомств, в качестве стандарта выбрали районированный в нашем регионе сорт Невский (табл. 33).

Данными исследований установлено, что по результатам трех лет в питомнике конкурсного испытания все 13 гибридов сформировали средний урожай клубней выше стандарта. Максимальную прибавку - 12,4 и 13,2 т/га, обеспечили гибриды (10.11/716, 10.11/1136), соответственно. Наименьшая себестоимость одной тонны клубней отмечена так же, по данным гибридам с выражением 3,521 и 3,465 тыс.руб. Превышение чистой прибыли этих гибридов к стандартному сорту Невский составило 124,0 и 132,0тыс. рублей, соответственно.

По рентабельности гибрид 10.11/716 превзошел стандартный сорт на 70,9%, а 10.11/1136 - на 75,5%.

По этим гибридам получены все необходимые документы, которые готовятся для подачи на сортоиспытание в ГСУ РФ в 2022 году.

Таблица 33 - Экономическая эффективность возделывания гибридов

Горского ГАУ в конкурсном испытании

Показатели	Урожайность, т/га.	Прибавка урожая, т/га.	Совокупные затраты, на 1 га, тыс. руб.	Себестоимость, 1 т., руб.	Стоимость продукции, тыс. руб.	Чистая прибыль, тыс. руб./га.	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Невский	37,3	-	175	4,692	373,0	198,0	113,1
2. 13.64/320	43,0	5,7	175	4,070	430,0	255,0	145,7
3. 13.64/394	41,0	3,7	175	4,269	410,0	235,0	134,4
4. 13.64/368	45,6	8,3	175	3,838	456,0	281,0	160,6
5. 12.58/154	46,0	8,7	175	3,804	460,0	285,0	162,9
6. 12.58/31	45,4	8,1	175	3,855	454,0	279,0	159,4
7. 12.58/121	42,1	4,8	175	4,157	421,0	246,0	140,6
8. 12.41/93	46,9	9,6	175	3,731	469,0	294,0	168,0
9. 10.11/716	49,7	12,4	175	3,521	497,0	322,0	184,0
10. 13.66/10	42,0	4,7	175	4,167	420,0	245,0	140,0
11. 10.11/1136	50,5	13,2	175	3,465	505,0	330,0	188,6
12. 13.65/3	42,9	5,6	175	4,080	429,0	254,0	145,1
13. 12.40/52	44,4	7,1	175	3,941	444,0	269,0	153,7
14. 12/39/86	46,2	8,9	175	3,788	462,0	287,0	164,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В условиях Республики Северная Осетия – Алания на горно-луговых почвах новые и перспективные сорта картофеля различались по ответной реакции на почвенно-климатические условия вегетационного периода и агроприемы их возделывания. Из изучаемых сортов картофеля наиболее продуктивными оказался районированный сорт Осетинский.

Почвенно-климатические условия существенно влияли на формирование урожайности, которая составляла в относительно благоприятные 2019 и 2020 гг в среднем у среднераннего сорта Осетинский 32,6 т/га, у среднеспелого сорта Вараг 27,7 т./га, в то время как у сорта –стандарта Жуковский ранний 25,9 т/га.

2. Установлено, что исследуемые сорта значительно отличались по реакции на влияние расчетных доз минеральных удобрений. Среднеранний сорт Осетинский максимальную урожайность обеспечил при внесении удобрений в дозе $N_{45} P_{45} K_{60}$, а для среднеспелого сорта Вараг наиболее эффективной оказалась доза $N_{60} P_{45} K_{45}$. Превышение контроля составило 17,3 и 15,7 т/га соответственно.

3. Продуктивность новых сортов картофеля возрастала с увеличением площади листовой поверхности и продолжительности её функционирования. Более высокой продуктивностью отличался новый сорт Осетинский при использовании полного комплекса удобрений ($N_{45} P_{45} K_{60}$ и $N_{60} P_{45} K_{45}$) до 37,4 и 37,2 т/га.

4. Качество клубней новых и перспективных сортов картофеля изменялась в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода и применяемых агротехнических приемов. Наибольшее количество сухого вещества на уровне 24%, крахмала 17% и витамина «С» -21мг% сформировал новый сорт Осетинский на фоне минерального питания $N_{45} P_{45} K_{45}$.

5. Анализ продуктивности 38 сортов коллекционного питомника подтвердил следующий порядок ранжирования по данному показателю: ранние – среднеранние - среднеспелые – среднепоздние. Причем, максимальную урожайность среди изучаемых сортообразцов обеспечили: среднеранние – Русский сувенир (1020г/куст); среднеспелые – Кумач (1106,6 г/куст), Колобок (1070,6 г/куст), Ладожский (1054,6г/куст) и среднепоздние – Форон (1162,9 г/куст), Рута (1148,9г/куст), Пикассо (1142,6г/куст). Выделившиеся по комплексу хозяйственно-полезных признаков сортообразцы следует использовать в качестве компанентов скрещивания в селекции сортов, пригодных для возделывания в условиях РСО – Алания.

6. Наибольший выход селекционных генотипов с комплексом хозяйственно полезных признаков отмечен среди 5 гибридных популяций от скрещивания следующих сортообразцов: Живница х Андора (15,1%), 733-55 х Аврора (11,4%) и т.д. Средняя результативность отбора в 9-ти гибридных популяциях составила 11,1%.

7. В результате полевой и лабораторной оценки в дальнейшую проработку включены перспективные гибриды конкурсного испытания 13.64/320 (81.14/61 х Здабыток), 12.58/154 (Удача х Синюха) , 10.11/716 (Рокко х Романо) и т.д. отличающиеся высокими показателями урожайности, потребительскими и кулинарными качествами клубней, а также устойчивостью к фитофторозу и вирусным болезням.

8. На основе проведенных исследований созданы и подготовлены для передачи в Госиспытание гибриды 10.11/716 и 10.11/1136, характеризующиеся высокими и стабильными показателями комплекса хозяйственно-полезных признаков. Урожайностью 35-55 т/га, содержанием сухого вещества 20-25 %, крахмала 17-19 %, витамина «С» 20-27 мг% и рентабельностью 184 и 188,6 соответственно по гибридам.

Предложение производству

Сорт Осетинский на горно-луговых почвах необходимо высаживать во второй декаде апреля (10-17/04). Сорт Варяг (в среднем за 3 года) максимальный урожай (27,6 т/га) сформировал при посадке в первой декаде мая (1-7/05).

Оптимальными дозами минерального питания для исследуемых сортов (Осетинский, Варяг и Жуковский ранний) отмечены на вариантах с полным комплексом минеральных удобрений $N_{45} P_{45} K_{60}$ и $N_{60} P_{45} K_{45}$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абазов, А.Х. Реакция сортов картофеля разных групп спелости на срок посадки и уровень минерального питания в условиях дерново-подзолистых связнопесчаных почв ЦР Нечернозёмной зоны / Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. М. - 1986. - 24 с.
2. Абазов, А.Х. Создание сортов картофеля ранних групп спелости в условиях юга России / А.Х. Абазов, Х.К. Абидов, Г.Х. Абидова, Р.А. Гажева// Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. - 2020. - № 6 (98). - С. 97-102.
3. Абидов, Х.К. Индивидуальные особенности новых сортов картофеля селекции ИСХ КБНЦ РАН и ВНИИКХ им. А.Г. Лорха и показатели качества в условиях предгорья КБР / Х.К. Абидов, А.Х. Абазов, И.А. Сарбашева, [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. - Т. 55. - № 4. - С. 37-42
4. Авдонин, Н.С. Влияние окультуренности дерново - подзолистых почв и вносимых удобрений на урожай и качество клубней картофеля / Н.С. Авдонин, Г.А. Соловьев // Сб. Влияние свойств почвы и удобрений на качество растений МГУ. - 1978. - № 4. - С. 59-72.
5. Алгазин, Д.Н. Перспективы выращивания тепличных культур с применением аэропоники в условиях сибирского региона / Д.Н. Алгазин // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (13). – С. 36–39.
6. Альсмик, П.И. Селекция картофеля в Беларуси / П.И. Альсмик // Минск: «Ураджай». – 1979. – 128 с.
7. Альсмик, П.И. Селекция картофеля на повышенное содержание сухих веществ — крахмала и белка / П.И. Альсмик // В кн. Результаты исследований по селекции и семеноводству картофеля. Минск. - 1970. - С. 29-40.
8. Альсмик, П.И. Физиология картофеля / Альсмик П.И., Амбросов А.Л., Вечер П.С. // М: Колос, 1979. - 272 с.

9. Альсмик, П. И. Вопросы селекции картофеля, задачи исследований. / П.И. Альсмик, Л.А. Пантюхина // Материалы науч.-тех. совещания по картофелю. Минск. - 1958. - С.- 45-53
10. Анисимов, Б.В. Сортовые ресурсы и качество семенного картофеля // Б.В. Анисимов // М.: - 2001. - С.108.
11. Анисимов, Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля / Анисимов Б.В. // М.: -2004. - С.79.
12. Анисимов, Б.В. Инновации в системе клонального микроразмножения картофеля / Б.В. Анисимов, Д.В. Смолеговец, В.М. Смолеговец, А.В. Гурьев // Картофель и овощи, - 2008. -№ 4. - С. 26-27.
13. Анисимов, Б.В. Диагностика и профилактика вирусных, бактериальных и грибных болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля / Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков, Е.В. Жевора, [и др.] // г. Ростов –на –Дону «Медиа-Полис». – 2021. – 61 с.
14. Аношкина, Л.С. Использование генофонда картофеля в селекции на нематодоустойчивость / Л.С. Аношкина, В.И. Куликова // Научное издание. Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве. ФГНБУ «НИИСХ Северо-Востока». - 2015. - С. 13-17.
15. Артюшин, А.М. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / А.М. Артюшин, И.П. Дерюгин, А.Н. Кумокин, Б.А. Ягодин. // М., ВО "Агропромиздат", 1991. С. 174
16. Байрамбеков, Ш.Б. Действие агробацифита при выращивании картофеля весеннего срока посадки на разных почвах Астраханской области / Ш.Б. Байрамбеков, Е.В. Полякова, Н.К. Дубровин. // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - №1(25). - 4.2. - С.17-21.
17. Байрамбеков, Ш.Б.Оптимальный срок посадки раннего картофеля в дельте Волги / Ш.Б. Байрамбеков, Н.К. Дубравин. // «Картофель и овощи», №1 – 2006, – С. 15-16.
18. Басиев, С.С. Влияние биопрепаратов и способов отбора семенных клубней на устойчивость перспективных сортов к вирусным болезням и уро-

- жайность картофеля в степной зоне РСО-Алания / С.С. Басиев, П.М. Шорин, А.Н. Щербинин, [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2010. - Т. 47. - № 2. - С.16-19.
19. Басиев, С.С. Влияние возрастающих доз NPK на устойчивость картофеля к фитофторозу / С.С. Басиев, М.Дз. Газдаров, Ц.Г. Джиеова. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2015. - Т. 52. - № 2. - С.34-39.
20. Басиев, С.С. Влияние сроков посадки на продуктивность и качество клубней картофеля / С.С. Басиев, Ф.Т. Гериева, Д.П. Козаева. Владикавказ. // Известия горского государственного аграрного университета. -2013. - Т.-50. - № 2. - С. 26-31.
21. Басиев, С.С. Влияние уровня минерального питания на продуктивность и качество картофеля / С.С. Басиев, М. Дз. Газдаров, Ф.Т. Гериева, [и др.]. // Известия Горского Государственного Аграрного Университета. - 2013. - Т. 50. - № 1. - С. 57-63.
22. Басиев, С.С. Картофель в предгорье / С.С. Басиев, Ц.Г. Джиеова, М.Дз. Газдаров, [и др.]. // М.: Картофель и овощи. - 2015. - № 6. - С.21-22.
23. Басиев, С.С. Особенности селекции картофеля в горной и предгорной зонах РСО-Алания // С.С. Басиев, Ф.Т. Гериева, А.А. Тедеева. // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 1 (21). - С. 163-166.
24. Басиев, С.С. Агробиологические основы технологии производства и хранения картофеля в условиях вертикальной зональности Северного Кавказа / С.С. Басиев, П.М. Шорин, А.Н. Щербинин. // Владикавказ. ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет» - 2010. - 151 с.
25. Басиев, С.С. Перспективы селекции картофеля на основе моделирования новых сортов картофеля для предгорий Северо-Кавказского региона / С.С. Басиев, П.М. Шорин, О.К. Дзгоев, [и др.]. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2012. - Т. 49. - № 1-2. - С. 41-47.
26. Басиев, С.С. Селекция фитофторо-устойчивых сортов картофеля / С.С. Басиев, З.А. Болиева, Д.П. Козаева, И.Г. Плиев // Картофель и ово-

- щи. - 2019. - № 8. - С. 30-32.
27. Басиев, С.С. Совершенствование элементов технологии возделывания и хранения картофеля для условий степной, лесостепной и горной зон Северного Кавказа (На примере РСО-Алания) / С.С. Басиев // Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Горский государственный аграрный университет. Владикавказ, 2009.
 28. Басиев, С.С. Селекция, семеноводство и апробация картофеля / С.С. Басиев, Ц.Г. Джиеова, А.Т. Доева, [и др.]. // Владикавказ. ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет» - 2021. - 231 с.
 29. Басиев, С.С. Урожай зависит от сроков посадки / С.С. Басиев, А.Е. Басиев // Картофель и овощи. - 2002. - №3. - С. 24.
 30. Басиев, С.С. Урожай зависит от сроков посадки и удобрений / С.С. Басиев, А.С. Басиев. // Картофель и овощи. - 2013. - С. 3.
 31. Басиев, С.С. Урожайность и качество картофеля различных сортов в зависимости от густоты посадки / С.С. Басиев. // Картофель и овощи. - 1993. - № 3. - С. 19.
 32. Басиев, С.С. Совершенствование элементов технологии в семеноводстве картофеля / С.С. Басиев, А.А. Абаев, Д.П. Козаева, [и др.]. // Владикавказ. ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет» -2021. 279 с.
 33. Басиев, С.С., Клональное микроразмножение картофеля *in vitro* / С.С. Басиев, О.С. Хутинаев, А.Х. Абазов, [и др.]. // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т. 57. № 4. С. 39-45.
 34. Басиев, С.С., Сортовые особенности картофеля в условиях предгорной зоны РСО - Алания / С.С. Басиев, А.Х. Абазов, Б.В. Бекмурзов, А.А. Абаев. // Научная жизнь. - 2020. - Т. 15. - № 10 (110). - С. 1321-1332.
 35. Басиев, С.С. Сроки посадки нового сорта картофеля "Осетинский" / С.С. Басиев, А.Х. Абазов, М. Дз. Газдаров, [и др.]. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2020. - Т. 57. - № 4. - С. 34-39.
 36. Бацанов, Н.С. Картофель / Н.С. Бацанов. [и др.]. // М.: «Колос» - 1970. – 376 с.

37. Белоус, Н.М. Система удобрений картофеля / Н.М. Белоус // Химизация сельского хозяйства. - 1992. - №4. - С. 68-72.
38. Бербекоев, Н.А. Особенности агротехники картофеля. / Н.Л. Бербекоев. // Труды Кабардино-Балкарской с.-х. опытной станции. – 1974. - Вып. 2. - Т. 1. – С. 10-12.
39. Бербекоев, Н.Л. Особенности семеноводства картофеля в Кабардино-Балкарии. / Н.Л. Бербекоев, В.Н. Чуносоев. // – Нальчик: – 1967. – 150 с.
40. Бернацкая, Т.П. К биологическому обоснованию сортовой агротехники сельскохозяйственных культур / Т.П. Бернацкая // Вопросы биологии и агротехники сельскохозяйственных культур. – Ульяновск, - 1972, - Т.12. – Вып.4. – С. 84-95.
41. Бертои, В. Картофель. Пер. с английского В.Н.Черкасова. – М.: Иностранная литература, - 1952. – 264 с.
42. Беседии, А.Л. Семеноводство картофеля / Беседии А.Л., Попенко А.Х. // Ростовское книжное издательство. – 1961. – 200 с.
43. Бобрышев, Ф.И. Семеноводство картофеля на Ставрополье. Ставрополь – 1964. – 123 с.
44. Болиево, З.А. Показатели биохимических исследований и продуктивность новых гибридов картофеля // З.А. Болиево, С.С. Басиев, Д.П. Козаева. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 54. - № 1. - С. 16-20.
45. Болиево, З.А. Хозяйственно-ценная характеристика новых гибридов картофеля селекции Горского ГАУ / З.А. Болиево, С.С. Басиев, Д.П. Козаева. // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № 3. - С. 20-27.
46. Бобрышев, Ф.И. Картофель на Ставрополье / Ф.И. Бобрышев, В.М.Чмулев. // Ставропольское книжное издательство. – 1974. - 251 с.
47. Брагииа, В.А. Изучение на дерново-подзолистой почве форм азотных и калийных удобрений / В.А. Брагииа. // Научный труд НИИ овощного хозяйства. - 1978. - Выпуск 10. - С.13-15.

48. Бугай, С.М. Сорты и агротехника. / С.М. Бугай. // М.: Знание. - 1971. – С. 51-59.
49. Будин, К. З. Генетические основы селекции картофеля / К. З. Будин. // - Л.: Агропромиздат, - 1986. - 192 с.
50. Будин, К.З. Генетика картофеля. Генетика культурных растений (лен, картофель, морковь, зеленные культуры, гладиолус, яблоня, люцерна) / К.З. Будин. // СПб. ВИР. - 1998. - С.53-96.
51. Будин, К.З. Об отборе и браковке молодых сеянцев картофеля / Будин К.З. // «Селекция и семеноводство», Рига. - 1959. - №4. - 98 с.
52. Букасов, С.М. Дикие виды картофеля / С.М. Букасов. // В книге Культурная флора СССР. IX, Картофель Л. Колос. – 1971. – С. 5-33.
53. Букасов, С.М. Исходный материал для межвидовой гибридизации картофеля / С.М. Букасов. // Л.: Бюл. ВИР. – 1973. - Вып. 35. – С. 51-56.
54. Букасов, С.М. Основы селекции картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз. // Сельхозгиз, Л.: - 1959. – 528 с.
55. Букасов, С.М. Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Букасов, А.Я. Камераз. // Л: Колос, - 1972. – 359 с.
56. Бурлака, В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока / В.В. Бурлака. // М., Колос, - 1978. – 208 с.
57. Бясов, К.Х. Горные почвы Северной Осетии. – Орджоникидзе: Ир, –1978, – 136 с.
58. Бясов, К.Х. Почвы. Природные ресурсы / К.Х. Бясов, С.Х. Дзанагов, [и др.]. // Республики Северная Осетия – Алания. г.Владикавказ. изд. Проект Прогресс. – 2000, – 382 с.
59. Бясов, К.Х. Пути повышения плодородия почв Республики Северная Осетия- Алания / К.Х. Бясов, И.З. Мецаев, А.С. Баллаев. // Владикавказ. – 1996. – 171 с.
60. Вавилов, Н.И. Иммуниет растений к вирусным заболеваниям. Тр. Всесоюзного совещания по изучению ультрамикробов и фильтрующихся вирусов. Изд. АН СССР. -Л. – 1937г.

61. Вавилов, Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. Сельхозгиз, – 1935г.
62. Веселовский, И.А. Некоторые причины нескрещиваемости между видами картофеля / И.А. Веселовский, С. Хусейн. // Картофель и овощи. – 1973. - № 4. – С. 14-15.
63. Веселовский, И.А. Селекция и семеноводство овощных и плодовых культур / Веселовский И. А. // 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград: Колос, - 1965. – 232 с.
64. Вечер, А.С. Физиология и биохимия картофеля / А.С. Вечер, М.И. Гончарик. // Наука и техника. Минск, - 1973. - С.201-210.
65. Власюк, П.А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества / П.А. Власюк, Н.Е. Власенко, В.Н. Мицко. // Киев, - 1979. - С.184.
66. Гауэр, В. А. Методы селекционной работы по картофелю / В.А. Гауэр // Картофель и овощи. -1961. – №2. - С.14-18.
67. Гериева, Ф.Т. Особенности действия применения бактериальных удобрений на продуктивность и биохимические показатели качества клубней при возделывании картофеля в условиях Северного Кавказа / Ф.Т. Гериева, С.С. Басиев, М.А. Гериева // Вестник АПК Ставрополя. -2016. - № 3 (23). - С. 156-159.
68. Гериева, Ф.Т. Получение исходного клубневого материала картофеля различными способами ускоренного размножения в условиях РСО–Алания / Ф.Т. Гериева, С.С. Басиев, З.И. Ревазова, К.Т. Етдзаева // Известия Горского Государственного Аграрного Университета. - 2013. - Т. 50. - № 3. - С. 67-69.
69. Герн, А.П. Селекция картофеля на Петровской селекционной станции / А.П. Герн // Пензенское книжное издательство. – 1956. - 123 с.
70. Гладышева, Н.М. Исходный материал для селекции на скороспелость и наследование некоторых признаков у гибридов картофеля / Н.М. Гладышева // Автореферат дис. на соик. учен. степени канд. с.-х. наук. Л.: ЛСХИ. -1968. - 22 с.

71. Гончаров, Н.Д. Особенности селекции картофеля на урожайность / Н.Д. Гончаров // Картофель и овощи. - 1977. – №1. - С.11-12.
72. Гончаров, Н.Д. Селекция картофеля на скороспелость / Н.Д. Гончаров // Картофель и овощи. - 1977. – № 5. - С.14-15.
73. Демкович, Я. Б. Формирование исходного материала при воспроизводстве элиты картофеля / Я.Б. Демкович // Новое в семеноводстве картофеля. – Минск. – 2000. – С. 47-48.
74. Джиева, Ц.Г. Технологические основы возделывания картофеля в горных и предгорных условиях Центрального Кавказа / Ц.Г. Джиева // Автореферат на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. - Махачкала - 2018. - 38 с.
75. Дзанагов, С.Х. Агрехимия регионов Центрального Предкавказья / С.Х. Дзанагов // г. Владикавказ. ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет» - 2016. - 390 с.
76. Дзанагов, С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почвы. – Владикавказ, – 1999, – 364 с.
77. Дзгоев, О.К. Сортовые особенности и урожайность клубней картофеля в горных условиях / О.К. Дзгоев, С.С. Басиев, Ф.Т. Гериева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 48. - № 1. - С. 50-53.
78. Дмитриева, З.А. Оптимальные сроки посадки / З.А. Дмитриева // Картофель и овощи. – 1985. - №2. – С. 15-17.
79. Дорожкин, Б.Н. Биологическая пригодность сортов картофеля для скрещиваний / Б.Н. Дорожкин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1978. -№ 1. – С. 27-29.
80. Дорожкин, Б. Н. Региональные аспекты селекции картофеля в Западной Сибири / Б. Н. Дорожкин // Сб. науч. работ посв. 170-летию Сибирской аграрной науки. Селекция и семеноводство, механизация // Омск: 1998. – С. 30–35.
81. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М., – 1985, – 352с.

82. Дубинин, Н.П. Теоретические вопросы и достижения при использовании полиплоидии в селекции растений. В кн.: Полиплоидия и селекция / Н.П. Дубинин, В.К. Щербаков // М.- 1965. - С.18-42.
83. Есипова, З.И. Преодоление нескрещиваемости *Solanum megistacrolobum* Вит с *Solanum tuberosum*. / З.И. Есипова // Зап. ЛСХИ. -1970. - вып. 1 т. 139. – С. 40-44.
84. Жученко, А.А. Пути всесторонней интенсификации растениеводства / А.А. Жученко // Будущее науки: Международный ежегодник. М.- Знание, 1984. — Вып.17. - С.168-176.
85. Зайцева, Н.Д. Исходный материал для селекции картофеля / Н.Д. Зайцева // М.: «Селекция и семеноводство». № 7. – 1950. - С. 28-31.
86. Заматаев, А.И. Подготовка клубней к посадке / А.И. Заматаев // Новое в картофелеводстве. – М.: Московский рабочий. - 1982. – С. 27-30, 87-91.
87. Зыкин, А.Г. Вирусные болезни картофеля. – Л., – 1976, – 152 с.
88. Зыкин, А.Г. Выращивание элиты на безвирусной основе. – Бюллетень ВИР, №39, – 1974, – С. 39-45.
89. Зыкин, А.Г. Первичное семеноводство безвирусного картофеля. // «Картофель и овощи», №8, – 1978, – С. 13-14.
90. Зыкин, А.Г., В.А. Шмыгляев Семеноводство картофеля в Канаде // Сельское хозяйство за рубежом, №8, – 1976, – С. 21-23.
91. Иванченко, Г.З. Влияние сроков посадки на образование ягод картофеля / Г.З. Иванченко // Агробиология № 3. - 1956. – С. 28-31.
92. Камераз, А.Я. Селекция картофеля / А.Я. Камераз // В книге Культурная флора СССР, Л.: - 1971. Т. 9. – С. 445.
93. Карманов, С.Н. Технология производства картофеля на индустриальной основе в Нечерноземной зоне РСФСР / С.Н. Карманов, А.В. Коршунов // М.- 1983. - С.124.
94. Катин-Ярцева, Л.Б. За высокий урожай картофеля / Л.Б. Катин-Ярцева // Омское книжное издательство -1960. -280 с.
95. Качан, В.С. Влияние разных сроков посадки на урожай картофеля / В.С.

- Качан, Н.М. Шейкина // Картофелеводство. Минск: Урожай. - 1979.-Вып. 4. - С.110-113.
96. Кипер, И.М. Селекция и семеноводство раннего картофеля / И.М. Кипер // М.: Россельхозиздат. - 1972. - С.24 – 25.
97. Киру, С.Д. Генетические источники из мировой коллекции ВИР для селекции картофеля по комплексу ценных признаков / С.Д. Киру, Л.И. Костина, Е.В. Рогозина, И.А. Чалая // Материалы научно-практической конференции. ГНУ ВНИИКР им. Вавилова. Санкт Петербург. - 2012. - С. 44-51.
98. Киру, С.Д. Мобилизация, сохранение и изучение генетических ресурсов культивируемого и дикорастущего картофеля / С.Д. Киру, Е.В. Рогозина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – № 21(1). - С. 7-15.
99. Киру, С.Д. Оценка исходного материала для селекции ранних сортов картофеля в северных условиях / С.Д. Киру, Т.Э. Жигадло // Научное издание. Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве. ФГНБУ «НИИСХ Северо-Востока». -2015. - С. 13-17.
100. Кобелева, Е.Н. Биологическая и хозяйственная оценка некоторых сортов и перспективных гибридов картофеля / Е.Н. Кобелева // Тр. Свердловского СХИ. – 1976. Т. 42. – С. 83-94.
101. Кобелева, Е.Н. Перспективные межвидовые гибриды картофеля. / Е.Н. Кобелева, М.К. Пыригина, Л.К. Алеглан // Тр. Свердловского СХИ. – 1974. Т. 32. – С. 42-54.
102. Козаева, Д.П. Сортвые особенности и технические качества клубней картофеля, определяющие их пригодность к переработке / Д.П. Козаева, А.А. Щербинин, С.С. Басиев, З.А. Болиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. - Т. 48. № 1. - С. 34-39.
103. Кокшаров, В.П. Влияние минеральных удобрений на урожай и химический состав картофеля на торфяниках среднего Урала / В.П. Кошмаров, Н.П. Шишкина // Бюллетень ВИУА, 1978. - № 2. - С. 28-31.

104. Кокшаров, В.П. История и современное состояние селекции картофеля на Среднем Урале / В.П. Кокшаров, Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина // Достижения сельскохозяйственной науки Урала – агропромышленному комплексу // Тр. Уральского НИИСХ. Екатеринбург, 2006. - Т. 61. - С. 105-113.
105. Кокшаров, В.П. Развитие картофелеводства, селекции и семеноводства картофеля на Среднем Урале / В.П. Кокшаров // Селекция и семеноводство картофеля в Нечерноземной зоне Урала. – Труды УралНИИСХ. – Свердловск, 1983. – Т. XXXVII. –С. 13-19.
106. Кореньков, Д. А. Вопросы агрохимии азота и экология / Д. А. Кореньков // Агрохимия. – 1990. – № 11. - С. 28-37.
107. Коршунов, А.В. Картофель России Т. – I. Селекция, семеноводство, сертификация / А.В. Коршунов // Изд. ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК» Москва. -2003 г. - 410 с.
108. Коршунов, А.В. Картофель России Т. – III. Хранение и переработка. ЛПХ и регионы / А.В. Коршунов // Изд. ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК» Москва. -2003 г. - 330 с.
109. Коршунов, А.В. Картофель России. Том II. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», -2003. - 324 с.
110. Космакова, В.Е. Вырождение картофеля в Приморском крае / Космакова В.Е. // В. кн. «Селекция и семеноводство картофеля» М.: -1960. - 268 с.
111. Костина, Л.И. Исходный материал для селекции картофеля на продуктивность, скороспелость и устойчивость к патогенам / Л.И. Костина, В.Е. Фомина // Актуальные проблемы современного картофелеводства Материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика П.И. Альсмика – Минск. – 1997. - С. 57.
112. Костина, Л.И. Классификация сортов картофеля применительно в селекции / Л.И. Костина // Исходный материал в селекции картофеля. М.: - 1965. - С. 52-68.
113. Костина, Л.И. Использование родословных сортов картофеля при вы-

- боре исходного материала для селекции. Селекция и биотехнология картофеля / Л.И. Костина // М. - 1990. – С. 71-79.
114. Кошелев, Я.В. Влияние сроков посадки и площади питания на урожай картофеля / Я.В. Кошелев // Научные труды Агротехника и экономика выращивания сельскохозяйственных культур. Житомир - 1970. -Вып. 20. - С. 216-221.
115. Кукреш, Н.П. Действие возрастающих доз азотных удобрений на урожай и качество клубней картофеля / Н.П. Кукреш // Труды ВИУА. - Вып. 61. - М., 1980. - С. 84-88.
116. Кустарев, А.И. О значении эколого-морфологических признаков в селекции картофеля / А.И. Кустарев // Селекция и семеноводство. 2001. - №4. - С.14-16.
117. Лихнович, В.С. Каталог-справочник мировой коллекции / В.С. Лихнович // ВИР. Картофель Л.: - 1963.
118. Лорх, А.Г. Динамика накопления урожая картофеля / А.Г. Лорх // Москва: Сельхозгиз. - 1948. - С. 192.
119. Лорх, А.Г. Картофель / А.Г. Лорх // Московский рабочий. - 1955. - С.156.
120. Лорх, А.Г. О картофеле / А.Г. Лорх // М.: Сельхозгиз. - 1960. - С.5-39.
121. Лошаков, Е.И. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество клубней картофеля на выщелочных черноземах Горьковской области / Е.И. Лошаков, Т.Б. Царьградская, О.Д. Шафронов // Агрохимия, 1979. -№ 12. - С. 68-74.
122. Мельничук, Д.И. Влияние сроков посадки на урожай разных по скорости спелости сортов картофеля / Д.И. Мельничук, Т.Я. Протасова // Науч. тр. Биология и совершенствование агротехники полевых культур. — Горький, 1976. - Вып. 5. - С. 70-81.
123. Мосин, В.К. Влияние сроков посадки картофеля сортов различной скорости спелости на его урожай при разном уровне удобрения / В.К. Мосин, В.С. Купцова // Труды Горьковского СХИ. т. 40. - Горький. - 1971. - С.

216-225.

124. Мусаев, М.Р. Подбор сортов раннего картофеля для равнинной зоны Дагестана / М. Р. Мусаев, А. А. Магомедова // Проблемы развития АПК региона, 2013. - №2(14). - С.29-30.
125. Мусаев, М.Р. Приемы агротехники раннего картофеля для орошаемых условий Дагестана / М. Р. Мусаев, А. А. Магомедова // Картофель и овощи, 2012. - №3. - С.12-13.
126. Немчин, Ф.И. Летние посадки картофеля / Ф.И. Немчин // М.: «Колос» - 1961. - 189 с.
127. Ничипорович, А.А. Основные проблемы фотосинтеза. / А.А. Ничипорович // В кн. «Проблемы ботаники». Изд. АН СССР М.- Л.: - 1950.
128. Нургалиев, А. И. Урожайность картофеля в зависимости от сроков посадки в условиях Целиноградской области / А. И. Нургалиев, Н. С. Еркенбаев // Научные основы возделывания картофеля в Казахстане. Алма-Ата. - 1980. - С.91-96.
129. Онищенко, А.И. Корневые системы у различных сортов и гибридов картофеля / А.И. Онищенко // Картофель и овощи. - № 6. – 1985. - С. 28-31.
130. Осипчук, А.А. Родительские пары для селекции картофеля на повышенную крахмалистость в комплексе с другими признаками / А.А. Осипчук // Картоплярство. – 1978. - Вып. 9. - С. 3-8.
131. Паниткин, В.А. Влияние различных форм и доз калийных удобрений на изменение качества картофеля в процессе хранения / В.А. Паниткин // Агрохимия. - 1979. - № 3. - С. 30-36.
132. Патент на изобретение RU 2530502 С1, 10.10.2014. Способ предпосевной обработки гибридных семян картофеля: Заявка № 2013110996/13 от 12.03.2013. / С.С. Басиев, С.А. Бекузарова, З.А. Болиева, К.Ц. Гелашвили, Д.П. Козаева, И.Г. Плиев
133. Патент на изобретение RU 2549293 С2, 27.04.2015. Способ подготовки клубней картофеля к посадке: Заявка № 2013123315/13 От 21.05.2013. /

- С.А. Бекузарова, З.А. Болиева, С.С. Басиев, Л.Ю. Доева
134. Патент на изобретение RU 2558194 С1, 27.07.2015. Способ возделывания картофеля: Заявка № 2014116701/13 от 24.04.2014. / С.С. Басиев, С.А. Бекузарова, Т.И. Кокоев, Ю.Н. Запоев, М.Д. Газдаров, Г.Т. Газаев
135. Патент на изобретение RU 2558195 С1, 27.07.2015. Способ размножения селекционных образцов картофеля: Заявка № 2014116704/13 от 24.04.2014. / С.С. Басиев, С.А. Бекузарова, Т.И. Кокоев, З.А. Болиева, К.Ц. Гелашвили, А.Б. Базаев, Х.М. Хетагуров, А.В. Дзарахохов, И.Г. Плиев
136. Писарев, Б.А. Книга о картофеле / Б.А. Писарев. // М.: Московский рабочий. - 1977. - С.132.
137. Писарев, Б.А. Продуктивность картофеля в зависимости от сорта, удобрений и срока посадки // Б.А. Писарев, Л.Н. Коновалова, А.И. Кисилев, С.С. Басиев // Картофель и овощи. - 1993.- № 4. - С. 21.
138. Писарев, Б.А. Совершенствование комплексных исследований формирования урожая картофеля / Б.А. Писарев // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля. Науч. тр. - М. - 1989. - С. 15-23.
139. Поповская, О.М. Методика оценки агроклиматических условий произрастания картофеля в центральных областях европейской территории СССР. Сборник методических указаний по анализу и оценке сложившихся и ожидаемых агроклиматических условий / О.М. Поповская // Л.: - 1957. – 189 с.
140. Прокошев, С. М. Биохимия картофеля / С.М. Прокошев // М. – Л.: Изд. АН СССР. – 1947. - С. 228.
141. Пыльнев, В.В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин и др. // М.: «Колос» - 2008г. - С. 98-100.
142. Рогозина, Е.В. Биотехнологические методы в управлении и рациональном использовании генофонда картофеля / Е.В. Рогозина, С.Д. Киру // Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы международной

- научно-практической конференции «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля» // ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии. - М. - 2014. - С.31-38.
143. Рыбин, В.А. Получение тетраплоидов у *Solanum tuberosum* Juz. et Buk. при помощи колхицина / В.А. Рыбин // ДАН СССР. – 1940. - № 27. – С. 2.
144. Симаков, Е.А. Использование межвидовых гибридов-беккроссов в селекции картофеля на устойчивость к патогенам / Е.А. Симаков, И.М. Яшина // Материалы научно-практической конференции. ГНУ ВНИИКР им. Вавилова. Санкт Петербург. - 2012. - С. 52-60.
145. Симаков, Е.А. Индуцирование формообразования в гибридном потомстве картофеля / Е.А. Симаков, С.И. Логинов // Матер. III съезда по радиации исследов. – Пушкино. – 1997. - С. 216-217.
146. Симаков, Е.А. Использование межвидовых гибридов-беккроссов в селекции картофеля на устойчивость к патогенам / Е.А. Симаков, И.М. Яшина // М.: Картофелеводство. Сборник научных трудов. ВНИИКХ. – 2012. - С. 52-60.
147. Симаков, Е.А. Новые технологии производства исходного материала в элитном семеноводстве картофеля: Рекомендации / Е.А. Симаков, А.И. Усков, Ю.А. Варицев и др. // М.: МСХ РФ. - 2000. - С. 76.
148. Симаков, Е.А. О концепции развития оригинального, элитного и репродукционного семеноводства картофеля в России. / Е.А. Симаков, Б.А. Анисимов, А.В. Коршунов, М.Л. Дуркин // «Картофель и овощи», №2. – 2005, – С. 2-5.
149. Симаков, Е.А. Переработка картофеля – стратегический путь развития картофелеводства России. / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов и др. // Москва. – 2006. – 153 с.
150. Симаков, Е.А. Перспективы направления развития селекции и семеноводства картофеля. Картофелеводство / Е.А. Симаков // М. - 2011. - С. 35-40.
151. Симаков, Е.А. Роль генотипа в различительности и изменчивости

- гибридных популяций картофеля / Е.А. Симаков, И.М. Яшина// – М. - 1985. –С. 24-25.
152. Синцова, Н.Ф. Оценка гибридных популяций при селекции картофеля на повышенное содержание крахмала / Н.Ф. Синцова, З.Ф. Сергеева, Т.А. Осипова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. Научный журнал ФГБНУ «Северо-Восточный региональный аграрный научный центр». – 2015. – №3 (46). – С. 32-37.
153. Склярова, Н.П. Краткая история и состояние селекции / Н.П. Склярова // Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы: Материалы науч. практ. конф. Тр. ВНИИКХ. - М., 2001. - С. 98-105.
154. Сорокин, И.А. Выращивание семенного картофеля Изд. Орджоникидзе – 1964, – 81 с.
155. Сорокин, И.А. Семеноводство картофеля в предгорьях Северного Кавказа Изд. Орджоникидзе – 1968, – 229 с.
156. Сухоиванов, В. А. Удобрение картофеля и овощей / В. А. Сухоиванов, В. А. Борисов // Москва: Россельхозиздат. - 1974. - С.72.
157. Успенский, Е.М. Биология цветения картофеля / Е.М. Успенский // (1935) в книге Картофель под редакцией Бацанова Н.С. М.: «Колос». – 1970. - С. 11-35.
158. Филиппов, А. С. Селекция картофеля / А. С. Филиппов, Г.З. Иванченко // - М.: Колос. - 1964. - С. 90-91.
159. Филиппов, А.С. Селекция картофеля / А. С. Филиппов, Г. З. Иванченко // М.: Колос. - 1964. - С.232.
160. Шабанов, А.Э. Сравнительная оценка продуктивности и показателей качества сортов картофеля российской и зарубежной селекции / А.Э. Шабанов, Б.В. Анисимов, А.И. Киселев и др. // Картофелеводство: Материалы международной научно-практической конференции «Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля». М.: ФГБНУ ВНИИКХ. - 2016. - С.117-125.

161. Шанина, Е.П. Барон – новый сорт картофеля / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина, В.П. Кокшаров // Картофель и овощи. 2007. - № 4. - С.19.
162. Шанина, Е.П. Влияние экологических условий и фона минерального питания на урожай семенного картофеля в условиях Среднего Урала / Е.П. Шанина, Л.Б. Сергеева // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 4. - С. 59-61.
163. Шанина, Е.П. Оценка и использование исходного материала в селекции картофеля на Среднего Урала / Е.П. Шанина // диссертация на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук Екатеринбург. -2003 - 129 с.
164. Шанина, Е.П. Исходный материал для селекции картофеля на устойчивость к патогенам / Е.П. Шанина // Вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства на Среднем Урале. - Сборник научных трудов. Екатеринбург. - 2003. - Т. 60. - С.94-97.
165. Шанина, Е.П. Качество сортов картофеля селекции Уральского НИИ-ИСХ / Е.П. Шанина // Достижения сельскохозяйственной науки Урала – агропромышленному комплексу // Тр. Уральского НИИСХ. Екатеринбург. - 2006. - Т. 61. - С. 114-119.
166. Шанина, Е.П. Нематодоустойчивые сорта картофеля уральской селекции / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина, В.П. Кокшаров // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 6. - С. 27-28.
167. Шанина, Е.П. Основные направления в селекции картофеля на Среднем Урале / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина // Научное обеспечение картофелеводства Сибири и Дальнего Востока: состояние, проблемы и перспективные направления: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. Кемерово. - 2006. - С. 251-255.
168. Шанина, Е.П. Оценка исходного материала картофеля в условиях Среднего Урала / Е.П. Шанина // Картофелеводство: Сб. науч. тр. Минск. - 2010. - Т. 17. - С. 182-188.
169. Шанина, Е.П. Оценка сортов картофеля коллекционного питомника по продуктивности / Е.П. Шанина, А.А. Шанин // Селекция, семеноводство и

технология плодово-ягодных культур и картофеля: Сб. науч. тр. Челябинск. - 2007. - Т. IX. - С. 95-100.

170. Шанина, Е.П. Оценка сортообразцов ВИР в условиях Среднего Урала / Е.П. Шанина // Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения: Мат. Всеросс. науч. координационной конф. С.-П. - 2009. - С. 130-133.
171. Шанина, Е.П. Роль сорта в реализации биологического потенциала картофеля / Е.П. Шанина // Современные тенденции и перспективы инновационного развития картофелеводства: Мат. науч.-практ. конф. Чебоксары. - 2011. - С. 13-17.
172. Шанина, Е.П. Создание нематодоустойчивых сортов картофеля – приоритетное направления в селекции картофеля на Среднем Урале / Е.П. Шанина, Е.М. Ключкина, В.П. Кокшаров, А.А. Шанин // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 2. - С. 59-61.
173. Школенко, А.К. Определение оптимальных сроков посадки картофеля для основной зоны картофелеводства СССР / А.К. Школенко, Е.А. Цубербиллер // Тр. ВНИИГМИ МВД. - Вып. 14. - 1975. - С. 3-7.
174. Шманаева, Т. Н. Качество овощей и химизация // Т. Н. Шманаева, М. В. Литвиненко // М.: Знание. - 1990. - С.64.
175. Шморгунов, Г.Т. Рекомендации по селекции и семеноводству картофеля в условиях Республики Коми / Г.Т. Шморгунов, А.Г. Тулинов, И.Е. Пузанова // Сыктывкар: ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии. - 2012. - С.34.
176. Щербинин, А.Н. Картофель можно выращивать без гербицидов/ А.Н. Щербинин, Х.К. Албегов, М.А. Бзиков // Картофель и овощи, №5, – 1999, – С. 7-8.
177. Щербинин, А.Н. Основные направления адаптивного картофелеводства в горных условиях / А.Н. Щербинин, Ф.Т. Бохова, С.В. Лихненко // Состояние и перспективы развития сельского хозяйства в горах и предгорьях РФ. – Владикавказ, – 2001, – С. 261-271.

178. Щербинин, А.Н. Семеноводство картофеля на Северном Кавказе/ А.Н. Щербинин, В.А. Катаев // Вестник Рос. Акад. с.-х. н., – 1992, – С. 14-15.
179. Яшина, И. М. Картофель / И.М. Яшина // Москва: Фитон+, - 2000. - С.128.
180. Яшина, И.М. Наследование морфологических и хозяйственно-биологических признаков / И.М. Яшина // Картофель / под ред. Н.С. Базанова. М.: Колос. - 1970. - С. 63-73.
181. Яшина, И.М. Наследование скороспелости у сортов картофеля, относящихся к разным группам созревания / И.М. Яшина, О.А. Першутина и др. // М.: труды НИИКХ. – 1968 вып. 5. – С. 44.
182. Яшина, И.М. Принципы генетических исследований при селекции на повышенное содержание крахмала и устойчивость к фитофторе / И.М. Яшина // В.сб. Картофель. – Минск. – 1966. – С. 49.
183. Яшина, И.М. Дикие виды картофеля в селекции на устойчивость к картофельной нематоде / И.М. Яшина, Э.В. Кирсанова, Т.Ю. Паламарчук // М.: Плодоовощное хозяйство. - № 5. -1987. – С. 31-35.
184. Яшина, И.М. К методике селекции высоко крахмалистых сортов картофеля, пригодных для возделывания в условиях короткого вегетационного периода. / И.М. Яшина, Д.В. Абросимов, Л.Н. Коновалов // М.: Вопросы картофелеводства. Научные труды РАСХН, ВНИИКХ. – 2001. - С. 34-41.
185. Яшина, И.М. Модель сорта картофеля / И.М. Яшина // Плодоовощное хозяйство, 1986. – №1. - С. 41-43.
186. Яшина, И.М. Результаты исследований по генетике количественных признаков картофеля и их использованию в современных направлениях селекции / И.М. Яшина // М.: Картофелеводство. Сборник научных трудов. ВНИИКХ. – 2012. - С. 36-44.
187. Abazov, A. Breeding of early ripening potato varieties under the conditions of the Kabardino-Balkarian foothill zone / A. Abazov, Kh. Abidov, S. Basiev, Kh. Nazranov // В сборнике: Innovative Technologies in Environmental Engi-

- neering and Agroecosystems (ITEEA 2021). E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference. - 2021. - C. 01034.
188. Accatino, P. Inheritance of potato chip color at the diploid and tetraploid levels of ploidy / P. Accatino, S.J. Peloguin, M.S. Cipar // Amer. Potato J., 1983. Vol.60. -№3. - P. 145-160.
 189. Allen, E.J. An analysis of growth of potato crop Text. / E.J. Allen, R.K. Scott // Agricultural Science Cambridge. 1980. - № 9. - P. 583-606.
 190. Bagnall, R.H. Resistance to potato viruses M, S, X and the spindle tuber virus in tuber bearing Solanum species / R.H. Bagnall // Amer. Potato J. - 1972. - Vol.49. -№9. - P. 342-348.
 191. Bast, E.M. A new interpretation of the hereditary behaviour of self sterile plants / E.M. East, A.J. Mangeladorf // Proc. of the National Ac. of Sei. - 1925. -V.II.-№2.
 192. Black, W. The nature and inheritance of field resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in potatoes / W. Black // Am. Pot. J. - 1970. - № 47. - P. 279-288.
 193. Brown, J. The repeatability of progeny means in the early generations of a potato breeding programmer / J. Brown, P.D.S. Galigari, G.R. Mac Kay // Ann. Appl. Biol. 1987. - Vol. 110. - №2. - P. 365-370.
 194. Burt, R.L. Some effect of temperature on the growth and development of the potato. Ph. D. Fthesis Unif. of Nottingham. - 1961.
 195. Burton, W.G. Requirements of the urers of ware potatoes / W.G. Burton // Pot. Res.-1974.-V 17,№4.-P. 374-409.
 196. Buschnell, J. The relation of temperature to growth and transpiration in the potato plants. Tehnical Bull. December 1925.
 197. Bushnell, J. Symptoms of fertiliser injury to potatoes / J. Bushnell // Am. Potato J. - 1933.-25.
 198. Caldiz, D.O., Caso O.N., Vater G., Fernandez L.V. The potential for production of high quality seed potatoes in Tierra del Fuego Island / D.O. Caldiz, O.N. Caso, G. Vater, L.V. Fernandez // Potato Research.-Argentina. - 1999. -

42:9-23.

199. Caligari, P.D.S. The Use of univariate cross prediction methods in the breeding of a clonally reproduced crop (*Solanum tuberosum*) / P.D.S. Caligari, J. Brown // *Heredity*. 1986. - Vol. 57. -P. 395-401.
200. Canto-Saenz, M. Races of the potato cyst nematode in the Andean region and a new system of classification / M. Canto-Saenz, M. Scurrah // *Nematologica*. - 1977. - S. 340–349.
201. De Jong, H. Analysis of tetraploid-diploid hybrids in cultivated potatoes / H. De Jong, G.C.C. Tai // *Potato Research*. 1977. - Vol.20. - №2. - P. 111-122.
202. Dodds, K.S. The inheritance of colour in potato: types of anthocyanins and their genetic loci / K.S. Dodds, D.H. Long // *Genetics*. 1955. - V.53. - P. 136-149.
203. Epstein, E. Effect of soil temperature at different growth stages on growth and development of potato plants / E. Epstein // *Agronomy J*. 1966. - V.58. - P. 169-171.
204. Gunel, E. Effekt if the yield and some characters of potatoes. European assoc for potato res. Triennial conf. 9 th, 1984. - 270-271.
205. Haverkort, A.Y., Waart M., Bodlaender K.B. Interrelationships of the number of initial sprouts, stems, stolonos and tuber per potato plant / A.Y. Haverkort, M. Waart, K.B. Bodlaender // *Potato Research*. - 1990. - 33:269-274.
206. Howard, H.W. Genetics of the Potato *Solanum tuberosum* L. / H.W. Howard. -London: Logos Press. -1970. - 126 p.
207. Howard, H.W. The production of new variétés / H.W. Howard // In: P.M. Harris (ED): *The potato Crop*. London. - 1978. - P. 607-646.
208. Howard, H.W. Factors, influencing the quality of ware potatoes Geno-type Text. / H.W. Howard // *Potato Res*. 1974. - Vol. 17. - № 4. - P. 490-511.
209. Huaman, Z. Collection maintenance and evaluation of potato genetic resources / Z. Huaman // *Plant varieties and seed*. - 1998. - №11. - P. 29-38.
210. Huaman, Z. Genetic diversity studies in native potatoes of Latin America

- (Abstr.) / Z. Huaman, F. Rodziguez, M.R. Herrera, D.Douches, R. Gomes // Am. Potato J. 1996. -№73(8). - P. 364.
211. Hunnius, W. Die Qualitätsmerkmale der Kartoffel für die Zukunft / W. Hunnius // 8th Triennial Conf. Eur. Ass. Pot. Res. München: Surverz Papers, 1981. - S. 7-28.
212. Johnstone, F.E. Chromosome doubling in Potatoes induced by colchicine treatment. American potato journal. – 1939. – V. 16. – № 11.
213. Killick, E.J. Genetic analysis of several traits in potatoes by means of a diallel cross / E.J. Killick // Ann. Appl. Biol. 1977. - Vol.86. - P. 279-289.
214. Killick, E.J. Inheritance in potatoes of field resistance to late blight / E.J. Killick, J.F. Malcolmson // Phys. Pl. Path., 1973.-№3.-P. 121-131.
215. Krantz, F.A. Potato breeding in the United States Z. pflanzenzuchtung, Bd. 29, H. 3. – 1951.- P. 388-393.
216. Krantz, F. A., and A. E. Hutchins. 1929. Potato breeding methods II. Selection in inbred lines // Minnesota Technical Bulletin 58. – Pp. 1–23.
217. Krijthe, N. Observations on the sprouting of seed potatoes // European Potato Journal. 1962. - 5:316-333.
218. Lamm, R. Notes on octoploid *Solanum punae* plant. Hereditas. – 1943. – № 29.
219. Landeo, J. Heterosis and combining ability of *Solanum tuberosum* group *Andigena* haploids / J. Landeo, R. Hanneman // Potato Research. 1982. - Vol. 25. -№ 3. -P. 227-237.
220. Malcolmson, J.F. The breeding values of potato parents for field resistance to late blight measured by whole seedling / J.F. Malcolmson, R.J. Killick // Euphytica, 1980.-№29.-P. 489-495.
221. Maris, B. Studies concerning the relationship between plant height of potatoes in the seedling year and maturity in the clonal generations / B. Maris // Euphytica, 1964. –№13. – P. 130-138.
222. Mullin, R. Breeding behaviour of F₁ and inbred potato clones / R. Mullin, F.J. Lauer // Proc. Amer. Cos. Hortic. Sei. 1966. - Vol. 89. - P. 449-455.

223. Muntzing, A., Runquist E. Note on some colchicin-induced polyploids/ A. Muntzing, E. Runquist // *Hereditas.* – 1939. – 25.
224. Munzert, M. , & M. Scheidt, 1978: Der Stärke - und Eiweißgehalt sowie die Vollelementverträglichkeit der Kartoffel unter dem Einfluß der Reifezeit, Aemeitstagg. Arbeitsgem. Saatzuchtler, Gumpenstein, 193-208..
225. Nandris, D. Studies on some interactions between potatoes and *Phytophthora infestans* / D. Nandris, C. dr Vallavielle, J. Bouvier // *Phys. Pl. Path.* - 1979. - № 15. -P. 1-12.
226. Neele, A.E.F. Identification of superior parents in a potato breeding programme / A.E.F. Neele, N.I. Nab, K.M. Louwes // *Theor. Appl. Genet.* 1991. - Vol. 82. - P. 264-272.
227. Nilsson, B.A. Component analysis of general resistance to *Phytophthora infestans* in clones from the Colombian potato collection / B.A. Nilsson // *Pot. Res.* -1981. Vol. 24. - P. 239-244.
228. Peshind, F. Biochemikal composition of potato tubers as influenced by higher nitrogen application Text. / F. Peshind, B. Singh // *Indian Potato dssn.* - 1999.-Vol. 26.-P. 145-147.
229. Prange, R.K. Reduction in potato growth ah high temparature: role of photosynthesis and dark respiration Text. / R.K. Prange, K.B. McRae, D.J. Mid-more // *Canada. Am. Potato. J.* 1990. - V.67. - №6. - P. 357-369.
230. Ross H. *Potato Breeding* / H. Ross // *Problems and perspectives.* Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg, 1986. - 240 s. P
231. Scheidt, M. Fortshritte in der Weihenstephanez Stärkekartoffel / M. Scheidt, M. Munzert // *Züchtung. Kartoffelbau*, 1985. № 36. - S. 52-54.
232. Schick, R., Hopfe A. *Die Zuchtung der Kartoffel. Die Kartoffel – ein Handbuch.* Band II, veb Deutscher Landwirtschaftsverlag 1462-1653, -1962.
233. Schuhmann, P. (Hrsg.) *Die Erzeugung von Pflanzkartoffelen.* Bucheddition Agrimedia JmbH Spithal. 1997. 194 s.
234. Schurrah, M. Summary of research progress on potato cyst nematode *Globodera* spp. / M. Schurrah, J. Franco // *Developments in the Control of*

- Nematode Pests of Potato: Rep. of the 2nd Nematode Planning Conf. Lima, 1978. -P. 35-57.
235. Seater, J. W. The effect of night temperature on tuber unitiation of the potato J., wageningen, the netherlands, 1968. p.14-22.
236. Sinden, S.L. Genetic potential for increasing ascorbic acid content in potatoes / S.L. Sinden, R.E. Webb, L.L. Sanford // Am. Pot. J. 1978. - № 55. - P. 394-395.
237. Sliwka, I. Genetic factors encoding resistance to late blight caused by *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary on the potato genetic map /1. Sliwka // Cell. Mol. Biol. Let. 2004. - Vol. 9. - P. 855-867.
238. Stelzner, G. Colchicininduzierte Polyploidie bei *Solanum tuberosum* L. "Zuchter". – 1941. – № 3. – Pp. 6.
239. Struik, P.C. Manipulation of tuber size distribution of a potato crop / P.C. Struik, A.J. Haverkort, D. Vreugdenhil, C.B. Bus, R. Dankert // Potato Research. -1990.-33:417-432.
240. Swaminathan, M.S. Einige verfahren fur die verwendung wilder *Solanum*-Arten zu Zuchtzwecken, Der Zuchter, 1950, Band 20, Heft 11/12.
241. Swiezynski, K.M. Breeding potato cultivars with tubers resistant to *Phytophthora infestans* / K.M. Swiezynski, E. Zinnoch-Guzowska // Potato Research. -2001.-Vol. 44.-P. 97-117.
242. Tai, G.C.C. Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population / G.C.C. Tai, D.A. Young // Am. Potato J. 1984. -Vol. 61.-№7.-P. 419-434.
243. Tai, G.C.C. Estimating general combining ability of potato parents for field resistance to late blight I G.C.C. Tai, W.H. Hodgson // Rurhytica, 1975. Vol. 24. -P. 285-289.
244. Tai, G.C.C. Evaluation of parents based on long-term selection records / G.C.C. Tai, P.Y. Jui, D.A. Young // Z. Pflanzenzuchtg. 1986. - Vol. 96. - P. 3946.
245. Toxopeus, H. J. Breeding for resistance to potato root eelworm. Preliminary

- data concerning the inheritance and the nature of resistance / H. J. Toxopeus, C. A. Huijsman // *Euphytica* 2 (1953): -S. 180–186.
246. Toxopeus, H.J. Some notes on the relations between field resistance to *Phytophthora infestans* in leaves and tubers and ripening time in *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*. *Euphytica*. – 1958. – Pp 8.
247. Verdevskaya, T.D. Virus diseases of potatoes in the Republic of Moldova / T.D. Verdevskaya, V. Grecova, D. Spaar // *Arch.Phytopath. Pflanz*, 1999. Vol. 32. -P. 269-278.
248. White, R. Effect of planting date, nitrogen rate and plant spacing on potatoes grown for processing in Prince Edward Island Text. / R. White, Z. Sanderson // *American potato J.* -1983. Vol. 60. - № 2. - P. 115-126.
249. Wustman, R. Assessment of new Potato cultivars in Europe: a survey / R. Wustman, F. Carnegie // *Potato Res.*, 2000. Vol. 43. - № 2. - P. 97-106.
250. Zadina, J. Genetics of potato resistance to wart disease (*Synchytrium endobioticum*) and its use in potato breeding / J. Zadina, R. Findejs // *Vedecke Prace Vyzkumny a Schlechtitelsky Ustav Bramborarsky v Havlickove Brode*. - 1988.-№ 11.-S. 41-46.
251. Möller, K. - H., 1965: Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahlgeeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung. Diss., Dt. Akad. Landwirtschaftswiss, Berlin.
252. Maris, B. 1969: Studies on maturity, yield, tuber - water weight and some other characteristics of potato progenies. *Euphytica* 18, 287-319.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Среднемесячные показатели температуры и количество осадков за время проведения исследований

Среднемесячные показатели	Вегетационный период				
	апрель	май	июнь	июль	август
2019г.					
Температура, °С	4,4	8,7	12,9	13,3	15,1
Осадки, мм	36,9	81,1	140,2	83,4	50,5
2020г.					
Температура, °С	5,2	8,4	12,9	15,0	13,3
Осадки, мм	26,6	129,9	97,4	39,3	87,1
2021г.					
Температура, °С	6,7	9,8	14,3	16,3	14,0
Осадки, мм	100,8	42,0	25,6	52,1	23,6

Приложение 2.

Рост и развитие растений картофеля в горных условиях РСО – Алалия (2018-2021гг)

№	Варианты опыта	Фено-фазы развития растений картофеля (дней)			
		всходы	бутонизация	цветение	начало отмирания ботвы
Жуковский ранний					
1	Контроль (без удобрений)	18	31	37	20
2	N ₄₅	19	33	38	21
3	P ₄₅	18	32	37	21
4	K ₄₅	19	32	37	21
5	P ₄₅ K ₄₅	19	33	38	22
6	P ₄₅ K ₆₀	19	33	38	22
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19	34	39	23
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	18	34	39	23
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	18	34	39	23
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	19	35	40	24
Осетинский					
1	Контроль (без удобрений)	24	35	42	25
2	N ₄₅	24	37	43	26
3	P ₄₅	25	36	42	26

4	K ₄₅	25	36	44	27
5	P ₄₅ K ₄₅	24	35	44	25
6	P ₄₅ K ₆₀	24	35	44	26
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	24	38	47	28
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	24	38	47	28
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	24	38	47	28
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	24	39	48	30
Варяг					
1	Контроль (без удобрений)	21	34	41	23
2	N ₄₅	22	34	42	24
3	P ₄₅	22	34	42	24
4	K ₄₅	23	34	41	25
5	P ₄₅ K ₄₅	23	33	42	24
6	P ₄₅ K ₆₀	23	33	42	25
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	23	36	43	26
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	23	37	44	27
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	23	36	45	27
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	23	37	46	28

Приложение 3.

Биометрические показатели различных сортов картофеля в зависимости от уровня минерального питания.

№ пп	Варианты опыта	Структура ассимиляционной поверхности картофеля			
		высота растений, см	кол-во стеблей, шт./куст	масса ботвы, г./куст.	площадь листьев, м ² /куст
Жуковский ранний					
1	Контроль (без удобрений)	67	3,8	360	0,62
2	N ₄₅	78	3,9	368	0,68
3	P ₄₅	71	3,9	369	0,69
4	K ₄₅	72	4,0	370	0,70
5	P ₄₅ K ₄₅	75	4,3	540	0,76
6	P ₄₅ K ₆₀	76	4,4	560	0,78
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	82	4,4	680	0,89
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	86	4,5	670	0,90
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	85	4,5	690	0,97
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	90	4,6	698	0,98

Осетинский					
1	Контроль (без удобрений)	70	4,1	450	0,89
2	N ₄₅	79	4,3	489	0,91
3	P ₄₅	79	4,2	491	0,92
4	K ₄₅	78	4,3	493	0,93
5	P ₄₅ K ₄₅	81	4,6	520	0,98
6	P ₄₅ K ₆₀	80	4,5	532	0,97
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	89	5,1	689	1,03
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	90	5,2	688	1,02
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	91	5,1	699	1,01
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	98	5,0	690	1,03
Варяг					
1	Контроль (без удобрений)	68	3,9	368	0,62
2	N ₄₅	77	4,0	371	0,68
3	P ₄₅	76	4,0	373	0,69
4	K ₄₅	77	4,0	372	0,70
5	P ₄₅ K ₄₅	79	4,2	551	0,76
6	P ₄₅ K ₆₀	79	4,1	556	0,78
7	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	87	4,6	662	0,89
8	N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	87	4,6	665	0,90
9	N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	88	4,7	668	0,97
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	92	4,6	677	0,98

Приложение 4.

Продуктивность сортов в коллекционном питомнике

№ / ПП	Сорта	Годы исследования				Ср. за 3 года	+/-к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости (Ранний)								
1	Жуковский ранний-N st	646	768	799	620	708,3	-	12,49
2	Метеор	839	1242	1234	825	1035,0	+326,7	22,66
3	Ариель	865	988	1006	859	929,5	+221,2	8,43
4	Гулевер	889	1123	963,9	879	963,8	+255,5	11,70
5	Взрыв	858	1300	1120	854	1033,0	+324,7	21,03
6	Каменский	871	956	1220	869	979,0	+270,7	16,93
7	Импала	869	1235	988,9	880	993,2	+284,9	17,12
8	Пирмунес	891	998	1120	851	965,0	+256,7	12,49

9	Андра	869	1135	899,9	876	945,0	+236,7	13,48
10	Воларе	871	999	1000	891	940,3	+232,0	7,33
11	Латона	867	1137	998,9	845	962,0	+253,7	14,04
12	Удача	754	830	990	600	793,5	+85,2	20,44
13	Ред Скарлет	738	848	1000	630	804,0	+95,7	19,66
14	Жигулевский	631	720	570	701	655,5	-52,8	10,47
15	Крепыш	780	790	1100	702	843,0	+134,7	20,85
16	Ньютон	605	709	580	604	624,5	-83,8	9,21
17	Леди Клэр	728	830	1090	632	820,0	+111,7	24,06
18	Каломба	800	790	980	599	792,2	+83,9	19,64
19	Людмила	608	590	830	580	652,0	-56,3	18,29
20	Прада	598	600	632	631	615,3	-93,1	3,05
21	Арроу	599	710	820	570	674,8	-33,6	16,91
22	Ривьера	761	777	1087	580	801,3	+92,9	26,26
23	Артемис	734	804	1000	590	782,0	+73,7	21,80
24	Ред Леди	800	1100	1220	599	929,8	+221,5	30,39
25	Кармен	578	600	990	840	752,0	+43,7	26,35
26	Реал	589	700	870	600	689,8	-18,6	18,87
27	Ла Страда	727	800	930	621	769,5	+61,2	16,87
28	Алена	580	700	680	660	655,0	-53,3	8,03
29	Беллароза	646	1200	920	587	838,3	+129,9	33,58
30	Лилея	650	754	888	700	748,0	+39,7	13,71
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	641,0	760,0	770,0	625,0	699,0	-	10,96
2	Предгорный	961,6	1023,0	1120,5	954,6	1014,9	+315,9	7,57
3	Маяк-Н	897,0	1221,3	992,1	914,5	1006,2	+307,2	14,83
4	Кузнечанка	912,3	1089,3	997,6	908,3	976,9	+277,9	8,75
5	Красавчик	965,7	1021,8	1000,9	958,3	986,7	+287,7	3,03
6	Русский сувенир	908,9	1008,9	1245,3	917,9	1020,3	+321,3	15,36
7	Осетинский	978,3	1243,2	1189,7	969,8	1095,3	+396,3	12,94
8	Невский	912,3	987,3	1008,9	910,8	954,8	+255,8	5,31
9	Гала	908,7	979,8	1121,3	900,8	977,7	+278,7	10,45
10	Рябинушка	954,1	1008,2	1000,8	912,3	968,9	+269,9	4,61
11	Радриго	941,1	1007,2	1124,5	921,5	998,6	+299,6	9,17
12	Резерв	923,4	1108,3	1112,3	931,2	1018,8	+319,8	10,38
13	Романо	730	950	990	600	817,5	+118,5	22,59
14	ВР- 808	840	930	1000	700	867,5	+168,5	14,92

15	Инноватор	600	870	998	615	770,8	+71,8	25,39
16	Садон	780	850	1110	621	840,3	+141,3	24,25
17	Мемфис	612	790	1000	613	753,8	+54,8	24,45
18	Лабадия	608	760	790	600	689,5	-9,5	14,44
19	Гранда	609	790	650	593	660,5	-38,5	13,57
20	Санте	720	850	1230	517	829,3	+130,3	36,21
21	Бриз	840	909	1100	718	891,8	+192,8	17,91
22	Кураж	820	900	1131	786	909,3	+210,3	17,09
23	Удалец	599	917	1000	795	827,8	+128,8	21,04
24	Чародей	589	919	783	593	721,0	+22,0	22,20
25	Альвара	580	900	600	591	667,8	-31,3	23,22
26	Зекура	590	899	700	588	694,3	-4,8	21,06
27	Свитанок Ки-евский	730	879	999	831	859,8	+160,8	12,99
28	Десница	630	834	934	525	730,8	+31,8	25,53
Среднеспелый								
1	Нальчигский (st)	638,9	751,2	793,5	628,7	703,1	-	11,65
2	Варяг	928,6	1189,8	1209,5	918,7	1061,7	+358,6	15,03
3	Ладжский-N	918,2	1200,1	1178,9	921,3	1054,6	+351,5	14,79
4	Корона - N	921,3	1089,2	999,8	931,0	985,3	+282,2	7,87
5	Колобок	930,8	1298,7	1112,0	941,0	1070,6	+367,5	16,20
6	Зольский -N	932,8	1112,3	1008,8	943,2	999,3	+296,2	8,26
7	Голубизна	912,3	1009,8	999,9	921,3	960,8	+257,7	5,32
8	Кумач	969,7	1299,8	1200,8	956,2	1106,6	+403,5	15,44
9	Брянский де-ликатес	628	931	988	611	789,5	+86,4	25,05
10	Василек	673	974	873	621	785,3	+82,15	21,17
11	Великан	618	921	801	650	747,5	+44,4	18,80
12	Надежда	607	807	784	659	714,3	+11,15	13,53
13	Фаворит	727	821	790	653	747,8	+44,65	9,94
14	Опал	597	731	791	661	695,0	-8,1	12,12
15	Сокольский	600	745	789	667	700,3	-2,85	11,96
16	Солнечный	579	719	759	651	677,0	-26,1	11,68
17	Тёща	601	739	779	618	684,3	-18,85	12,88
18	Югана	611	733	777	617	684,5	-18,6	12,18
19	Янка	600	721	788	630	684,8	-18,35	12,55
20	Аврора	591	939	799	635	741,0	+37,9	21,52

21	Роко	592	831	781	621	706,3	+3,15	16,65
22	Дубрава	607	714	703	629	663,3	-39,85	8,02
23	Живница	674	727	709	617	681,8	-21,35	7,11
24	Луговской	639	893	735	609	719,0	+15,9	17,78
25	Лазарь	591	700	741	609	660,3	-42,85	10,89
26	Русалка	588	699	781	611	669,8	-33,35	13,18
27	Скарб	597	701	784	610	673,0	-30,1	12,97
28	Ресурс	611	734	791	621	689,3	-13,85	12,74
29	Спарта	609	700	789	625	680,8	-22,35	12,10
30	Криница	612	783	787	631	703,3	+0,15	13,47
31	Накра	620	751	779	642	698,0	-5,1	11,28
32	Наяда	619	762	782	622	696,3	-6,85	12,62
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	749,8	818,9	857,9	789,8	804,1	-	5,68
2	Малиновка-N	951,2	1156,3	1258,7	988,9	1088,8	+284,7	13,24
3	Кристалл-N	948,9	1223,6	1200,3	998,7	1092,9	+288,7	12,75
4	Никулинский	972,1	1089,7	1221,4	1000,2	1070,9	+266,8	10,48
5	Пикассо	969,3	1245,3	1189,7	1089,7	1123,5	+319,4	10,80
6	Олев	919,3	1298,3	1178,9	1011,8	1102,1	+298,0	15,36
7	Рута	916,8	1287,5	1203,7	1111,2	1129,8	+325,7	14,09
8	Форан	920,9	1245,6	1221,3	1187,4	1143,8	+339,7	13,16
9	Люсинда	750,4	813,5	850,7	771,3	796,5	-7,63	15,88
10	Вестник	748,3	819,7	842,9	803,4	803,6	-0,53	15,80
11	Победа	732,4	844,5	900,7	891,5	842,3	+38,18	16,81
12	Леди Розетта	784,0	859,9	850,1	889,3	845,8	+41,73	15,55
13	Сифра	700,9	800,7	850,7	874,5	806,7	+2,6	15,42
14	Сатурна	701,5	811,9	860,3	829,3	800,8	-3,35	17,38
15	Раменский	709,8	809,7	873,5	854,5	811,9	+7,78	5,61
16	Рагнеда	700,9	900,7	900,9	833,7	834,1	+29,95	5,01
17	Гермес	721,3	883,4	900,1	903,9	852,2	+48,08	9,17
18	Беларусский– 3	734,0	841,5	837,5	903,9	829,2	+25,13	5,26
19	Атлант	729,0	817,7	817,8	901,7	816,6	+12,45	9,54
20	Астерикс	719,5	829,9	808,9	888,8	811,8	+7,68	8,63
21	Агрива	721,6	822,3	809,7	899,9	813,4	+9,28	9,01
22	Витязь	765,3	931,5	947,8	757,2	850,5	+46,35	11,30
23	Темп	739,9	944,9	954,7	750,4	847,5	+43,38	10,29
24	Нарочь	741,5	933,5	950,8	755,7	845,4	+41,28	8,49
25	Веснянка	791,0	909,9	967,3	759,9	857,1	+52,93	8,64

Приложение 5.

Урожайность сортов в коллекционном питомнике в конце вегетации, (т/га)

№ / пп	Сорта	Годы исследований				Ср.	+ - к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости (ранняя)								
1	Жуковский ранний-N (st)	36,1	37,6	29,1	33,3	36,1	-	11,0
2	Метеор	58,4	58,0	38,8	48,6	58,4	22,3	18,2
3	Ариель	46,4	47,3	40,4	43,7	46,4	10,3	7,0
4	Гулевер	52,8	45,3	41,3	45,3	52,8	16,7	10,4
5	Взрыв	61,1	52,6	40,2	48,6	61,1	25,0	17,2
6	Каменский	44,9	57,3	40,8	46,0	44,9	8,8	14,9
7	Импала	58,1	46,5	41,4	46,7	58,0	21,9	14,6
8	Пирмунес	46,9	52,6	40,0	45,4	46,9	10,8	11,2
9	Андра	53,4	42,3	41,2	44,4	53,3	17,2	12,2
10	Воляре	47,0	47,0	41,9	44,2	46,9	10,8	5,5
11	Латона	53,4	47,0	39,7	45,2	53,4	17,3	12,2
12	Удача	39,0	46,5	28,2	37,3	39,0	2,9	19,9
13	Ред Скарлет	39,9	47,0	29,6	37,8	39,9	3,8	18,6
14	Жигулевский	33,8	26,8	33,0	30,8	33,8	-2,3	10,1
15	Крепыш	37,1	51,7	33,0	39,6	37,1	1,0	19,9
16	Ньютон	33,3	27,3	28,4	29,4	33,3	-2,8	8,8
17	Леди Клэр	39,0	51,2	29,7	38,5	39,0	2,9	22,3
18	Каломба	37,1	46,1	28,2	37,2	37,1	1,0	19,7
19	Людмила	27,7	39,0	27,3	30,6	27,7	-8,4	17,5
20	Прада	28,2	29,7	29,7	28,9	28,2	-7,9	2,5
21	Арроу	33,4	38,5	26,8	31,7	33,4	-2,7	14,8
22	Ривьера	36,5	51,1	27,3	37,7	36,5	0,4	25,7
23	Артемис	37,8	47,0	27,7	36,8	37,8	1,7	21,1
24	Ред Леди	51,7	57,3	28,2	43,7	51,7	15,6	28,0
25	Кармен	28,2	46,5	39,5	35,3	28,2	-7,9	20,5
26	Реал	32,9	40,9	28,2	32,4	32,9	-3,2	15,8
27	Ла Страда	37,6	43,7	29,2	36,2	37,6	1,5	16,2
28	Алена	32,9	32,0	31,0	30,8	32,9	-3,2	3,1
29	Беллароза	56,4	43,2	27,6	39,4	56,4	20,3	28,5
30	Лилея	35,4	41,7	32,9	35,2	35,4	-0,7	10,4

Средне-ранняя								
1	Волжанин (st)	35,7	36,2	29,4	32,9	35,7	-	9,3
2	Предгорный	48,1	52,7	44,9	47,7	48,1	12,4	6,7
3	Маяк-N	57,4	46,7	43,0	47,3	57,4	21,7	12,7
4	Кузнечанка	51,2	46,9	42,7	45,9	51,2	15,5	7,5
5	Красавчик	48,0	47,0	45,0	46,4	48,0	12,3	2,7
6	Русский сувенир	47,4	58,5	43,1	47,9	47,4	11,7	13,3
7	Осетинский	58,4	55,9	45,6	51,5	58,4	22,7	10,6
8	Невский	46,4	47,4	42,8	44,9	46,4	10,7	4,4
9	Гала	46,1	52,7	42,3	45,9	46,0	10,3	9,3
10	Рябинушка	47,4	47,0	42,9	45,5	47,4	11,7	4,5
11	Радриго	47,3	52,9	43,3	46,9	47,3	11,6	8,3
12	Резерв	52,1	52,3	43,8	47,9	52,1	16,4	8,2
13	Романо	44,7	46,5	28,2	38,4	44,6	8,9	21,0
14	ВР- 808	43,7	47,0	32,9	40,8	43,7	8,0	14,7
15	Инноватор	41,0	46,9	28,9	36,2	40,9	5,2	19,9
16	Садон	40,0	52,2	29,2	39,5	39,9	4,2	23,4
17	Мемфис	37,1	47,0	28,8	35,4	37,1	1,4	20,3
18	Лабадия	35,7	37,1	28,2	32,4	35,7	0,0	11,9
19	Гранда	37,1	30,6	27,9	31,0	37,1	1,4	12,3
20	Санте	40,0	57,8	24,3	38,9	39,9	4,2	34,1
21	Бриз	42,7	51,7	33,7	41,9	42,7	7,0	17,3
22	Кураж	42,3	53,2	36,9	42,7	42,3	6,6	15,6
23	Удалец	43,1	47,0	37,4	38,9	43,1	7,4	10,4
24	Чародей	43,2	36,8	27,9	33,9	43,2	7,5	17,9
25	Альвара	42,3	28,2	27,8	31,4	42,3	6,6	20,9
26	Зекура	42,3	32,9	27,6	32,6	42,3	6,6	18,1
27	Свитанок Киевский	41,3	47,0	39,1	40,4	41,3	5,6	8,3
28	Десница	39,2	44,0	24,7	34,3	39,2	3,5	23,2
Среднеспелая								
1	Нальчигский (st)	35,3	37,3	29,6	33,0	35,3	-	9,8
2	Варяг	55,9	56,9	43,2	49,9	55,9	20,6	12,3
3	Ладжский-N	56,4	55,4	43,3	49,6	56,4	21,1	11,8
4	Корона - N	51,2	47,0	43,8	46,3	51,2	15,9	6,5
5	Колобок	61,0	52,3	44,2	50,3	61,0	25,7	13,4

6	Зольский -N	52,3	47,4	44,3	46,9	52,3	17,0	7,0
7	Голубизна	47,5	47,0	43,3	45,2	47,5	12,2	4,2
8	Кумач	61,1	56,4	44,9	52,0	61,1	25,8	12,9
9	Брянский де-ликатес	43,8	46,4	28,7	37,1	43,8	8,5	20,3
10	Василек	45,8	41,031	29,2	36,9	45,8	10,5	18,4
11	Великан	43,3	37,647	30,6	35,1	43,3	8,0	14,5
12	Надежда	37,9	36,9	31,0	33,6	37,9	2,6	9,1
13	Фаворит	38,6	37,1	30,7	35,1	38,6	3,3	9,7
14	Опал	34,4	37,2	31,1	32,7	34,4	-0,9	7,7
15	Сокольский	35,0	37,1	31,4	32,9	35,0	-0,3	7,3
16	Солнечный	33,8	35,7	30,6	31,8	33,8	-1,5	6,8
17	Тёща	34,7	36,6	29,1	32,2	34,7	-0,6	9,8
18	Югана	34,5	36,5	29,0	32,2	34,4	-0,9	9,7
19	Янка	33,9	37,0	29,6	32,2	33,9	-1,4	9,4
20	Аврора	44,1	37,6	29,9	34,8	44,1	8,8	16,2
21	Роко	39,1	36,7	29,2	33,2	39,1	3,8	12,5
22	Дубрава	33,6	33,0	29,6	31,2	33,6	-1,7	5,7
23	Живница	34,2	33,3	29,0	32,0	34,2	-1,1	7,1
24	Луговской	42,0	34,6	28,6	33,8	41,9	6,6	15,9
25	Лазарь	32,9	34,8	28,6	31,0	32,9	-2,4	8,3
26	Русалка	32,9	36,7	28,7	31,5	32,8	-2,5	10,3
27	Скарб	32,9	36,9	28,7	31,6	32,9	-2,4	10,5
28	Ресурс	34,5	37,2	29,2	32,4	34,5	-0,8	10,1
29	Спарта	32,9	37,1	29,4	32,0	32,9	-2,4	9,7
30	Криница	36,8	37,0	29,7	33,1	36,8	1,5	10,2
31	Накра	35,3	36,6	30,1	32,8	35,3	0	8,5
32	Наяда	35,8	36,8	29,2	32,7	35,8	0,5	10,2
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	35,2	38,5	40,3	37,1	37,8	-	5,7
2	Малиновка-N	44,7	54,4	59,2	46,5	51,2	13,4	13,3
3	Кристалл-N	44,6	57,5	56,4	46,9	51,4	13,6	12,8
4	Никулинский	45,7	51,2	57,4	47,0	50,3	12,5	10,5
5	Пикассо	45,6	58,5	55,9	51,2	52,8	15,0	10,7
6	Олев	43,2	61,0	55,4	47,6	51,8	14,0	15,3
7	Рута	43,1	60,5	56,6	52,2	53,1	15,3	14,1
8	Форан	43,3	58,5	57,4	55,8	53,8	16,0	13,1
9	Люсинда	35,3	38,2	40,0	36,3	37,4	-0,4	5,6

10	Вестник	35,2	38,5	39,6	37,8	37,8	0	4,9
11	Победа	34,4	39,7	42,3	41,9	39,6	1,8	9,2
12	Леди Розетта	36,9	40,4	39,9	41,8	39,8	2,0	5,2
13	Сифра	32,9	37,6	40,0	41,1	37,9	0,1	9,6
14	Сатурна	33,0	38,2	40,4	38,9	37,6	-0,2	8,6
15	Раменский	33,4	38,1	41,1	40,2	38,2	0,4	9,0
16	Рагнеда	33,0	42,3	42,3	39,2	39,2	1,4	11,2
17	Гермес	33,9	41,5	42,3	42,5	40,1	2,3	10,3
18	Беларусский– 3	34,5	39,6	39,4	42,5	39,0	1,2	8,5
19	Атлант	34,3	38,4	38,4	42,4	38,4	0,6	8,6
20	Астерикс	33,8	39,0	38,0	41,8	38,2	0,4	8,7
21	Агрива	33,9	38,7	38,0	42,3	38,2	0,4	9,0
22	Витязь	36,0	43,8	44,6	35,6	40,0	2,2	12,2
23	Темп	34,8	44,4	44,9	35,3	39,8	2,0	13,9
24	Нарочь	34,9	43,9	44,7	35,5	39,7	1,9	13,3
25	Веснянка	37,2	42,8	45,5	35,7	40,3	2,5	11,5

Приложение 6.

Содержание сухого вещества в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, %.

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследований				Среднее за
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	21,3	17,8	18,9	21,4	20,5
2	Среднеранние	28	22,7	18,6	20,7	23,6	21,4
3	Среднеспелые	32	21,9	19,0	20,5	22,8	21,0
4	Среднепоздние и поздние	25	22,3	18,9	21,5	23,5	21,6
	S _x						0,29
	НСР ₀₅						0,66

Приложение 7.

Содержание сухого (%) вещества у сортов картофеля по группам спелости в горных условиях РСО - Алания

№ / пп	Сорта	Годы исследования				Ср. за 3 года	+ - к стан- дарту	V, %
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости Ранние								

1	Жуковский ранний-N (st)	21,3	16,5	18,2	21,7	19,4	---	12,87
2	Метеор	22,3	18,6	18,8	22,2	20,5	+1,1	10,02
3	Ариель	22,2	19,1	21,3	24,1	21,7	+2,3	9,58
4	Гулевер	21,4	16,8	21,3	21,4	20,2	+0,8	11,29
5	Взрыв	20,9	17,3	17,9	20,8	19,2	-0,2	9,85
6	Каменский	23,9	20,2	21,1	22,7	22,0	+2,6	7,50
7	Импала	21,2	19,8	16,7	20,2	19,5	+0,1	9,97
8	Пирмунес	22,1	18,4	16,8	19,2	19,1	-0,3	11,61
9	Андра	21,8	17,5	16,8	18,8	18,7	-0,7	11,81
10	Воларе	20,1	16,2	15,9	21,4	18,4	-1,0	15,04
11	Латона	19,9	15,9	17,2	16,5	17,4	-2,0	10,16
12	Удача	23,2	19,5	19,4	22,5	21,2	+1,8	9,38
13	Ред Скарлет	22,2	21,2	21,6	23,0	22,0	+2,6	3,56
14	Жигулевский	20,2	16,1	16,7	18,3	17,8	-1,6	10,30
15	Крепыш	19,8	15,8	17,2	21,2	18,5	-0,9	13,23
16	Ньютон	22,1	18,1	20,4	21,9	20,6	+1,2	8,95
17	Леди Клэр	22,5	20,2	22,2	23,3	22,1	+2,7	5,98
18	Каломба	20,8	18,0	19,9	20,8	20,0	+0,6	6,64
19	Людмила	20,6	17,3	19,7	21,7	19,8	+0,4	9,44
20	Прада	19,9	16,2	18,8	21,0	19,0	-0,4	10,84
21	Арроу	20,7	16,4	18,6	21,9	19,4	0,0	12,48
22	Ривьера	21,2	17,6	19,5	22,5	20,2	+0,8	10,52
23	Артемис	21,1	20,3	20,7	21,8	21,0	+1,6	3,05
24	Ред Леди	22,6	19,9	21,1	23,2	22,3	+2,9	4,85
25	Кармен	19,5	15,8	17,4	20,6	18,3	-1,1	11,70
26	Реал	19,8	15,7	17,2	21,0	18,4	-1,0	13,09
27	Ла Страда	20,0	15,9	17,6	21,7	18,8	-0,6	13,63
28	Алена	23,9	20,3	20,2	24,4	22,2	+2,8	10,19
29	Беллароза	22,8	19,2	20,9	23,6	20,0	+0,6	9,13
30	Лилея	23,2	21,1	22,0	24,0	19,4	0,0	5,68
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	23,2	19,1	21,2	23,6	21,8	---	9,50
2	Предгорный	27,3	22,5	25,2	28,8	26,0	+4,2	10,53
3	Маяк-N	25,1	21,2	23,5	27,0	24,2	+2,4	10,16
4	Кузнечанка	23,2	17,5	20,2	24,0	21,2	-0,6	14,01
5	Красавчик	24,4	17,7	20,8	25,8	22,1	+0,3	16,47
6	Русский суве-	24,7	21,4	22,9	25,9	23,7	+1,9	8,35

	нир							
7	Осетинский	24,6	18,3	21,9	23,3	22,0	+0,2	12,34
8	Невский	23,2	17,2	19,8	24,0	21,1	-0,7	14,95
9	Гала	19,8	16,4	18,2	21,0	18,9	-2,9	10,59
10	Рябинушка	21,5	18,1	19,9	21,8	20,3	-1,5	8,37
11	Радриго	21,2	17,6	17,8	21,8	19,6	-2,2	11,27
12	Резерв	23,7	18,3	19,9	24,9	21,7	-0,1	14,34
13	Романо	19,3	16,8	19,8	20,9	19,2	-2,6	9,03
14	ВР- 808	19,8	16,5	19,7	21,2	19,3	-2,5	10,30
15	Инноватор	21,4	18,3	20,2	22,0	20,5	-1,3	7,97
16	Садон	21,4	18,3	20,1	22,7	20,6	-1,2	9,11
17	Мемфис	19,3	16,1	18,8	20,2	18,6	-3,2	9,49
18	Лабадия	15,6	16,0	18,9	20,0	17,6	-4,2	12,26
19	Гранда	19,2	16,3	19,0	20,8	18,8	-3,0	9,91
20	Санте	25,1	18,9	20,8	25,2	22,5	+0,7	14,03
21	Бриз	23,8	17,9	19,9	22,8	21,1	-0,7	12,79
22	Кураж	26,3	19,5	21,0	26,8	23,4	+1,6	15,79
23	Удалец	23,3	18,5	20,8	23,7	21,6	-0,2	11,21
24	Чародей	24,4	21,6	23,0	24,8	23,5	+1,7	6,20
25	Альвара	20,1	18,3	20,5	21,5	20,1	-1,7	6,65
26	Зекура	24,3	19,5	20,8	25,9	22,6	+0,8	13,17
27	Свитанок Ки-евский	28,1	21,9	23,2	28,1	25,3	+3,5	12,83
28	Десница	22,4	19,4	22,4	23,0	21,8	0,0	7,45
Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	21,2	18,9	20,1	21,8	20,5	---	6,23
2	Варяг	20,4	17,9	19,0	21,1	19,6	-0,9	7,30
3	Ладжский-N	21,0	17,9	19,5	22,8	20,3	-0,2	10,31
4	Корона - N	20,2	16,2	18,9	21,9	19,3	-1,2	12,46
5	Колобок	19,9	16,5	18,8	21,0	19,1	-1,4	10,09
6	Зольский -N	22,0	20,6	21,6	22,8	21,8	+1,3	4,21
7	Голубизна	24,2	21,4	21,1	25,0	22,9	+2,4	8,57
8	Кумач	24,6	16,7	19,2	21,0	20,4	-0,1	16,31
9	Брянский де-ликатес	22,2	20,9	22,0	23,3	22,1	+1,6	4,45
10	Василек	19,3	16,4	18,9	20,9	18,9	-1,6	9,87
11	Великан	19,8	16,8	18,9	21,0	19,1	-1,4	9,27

12	Надежда	23,1	20,2	19,3	24,7	21,8	+1,3	11,50
13	Фаворит	21,2	18,4	18,0	22,1	19,9	-0,6	10,20
14	Опал	19,3	16,8	19,0	18,3	18,4	-2,1	6,08
15	Сокольский	23,0	21,2	22,5	22,7	22,4	+1,9	3,55
16	Солнечный	21,0	18,7	21,2	21,2	20,5	0,0	5,95
17	Тёща	19,2	17,8	20,5	20,9	19,6	-0,9	7,15
18	Югана	18,5	16,1	19,4	19,8	18,5	-2,0	8,99
19	Янка	20,2	18,1	19,6	21,8	19,9	-0,6	7,68
20	Аврора	19,9	19,2	20,8	21,7	20,4	-0,1	5,32
21	Роко	24,5	21,7	22,4	26,1	23,7	+3,2	8,48
22	Дубрава	20,2	18,8	20,0	21,4	20,1	-0,4	5,30
23	Живница	24,1	22,7	22,8	24,7	23,6	+3,1	4,18
24	Луговской	24,3	17,8	19,0	24,9	21,5	+1,0	16,84
25	Лазарь	26,0	24,4	25,2	26,7	25,6	+5,1	3,89
26	Русалка	20,2	16,1	19,0	21,9	19,3	-1,2	12,66
27	Скарб	23,0	17,9	19,4	23,8	21,0	+0,5	13,45
28	Ресурс	21,2	19,1	21,3	21,8	20,9	+0,4	5,74
29	Спарта	21,1	20,2	21,5	22,7	21,4	+0,9	4,85
30	Криница	26,1	20,5	21,6	27,8	24,0	+3,5	14,61
31	Накра	27,1	24,1	23,9	28,0	25,8	+5,3	8,08
32	Наяда	21,2	18,3	21,2	22,5	20,8	+0,3	8,54
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	25,0	20,2	22,1	26,1	23,4	---	11,5
2	Малиновка-N	19,8	16,1	19,5	21,0	19,1	-4,3	11,0
3	Кристалл-N	20,2	18,5	19,9	21,4	20,0	-3,4	6,0
4	Никулинский	26,1	22,5	25,5	27,5	25,4	+2,0	8,3
5	Пикассо	19,5	17,7	19,0	20,9	19,3	-4,1	6,9
6	Олев	18,5	16,9	18,9	19,5	18,5	-4,9	6,0
7	Рута	21,5	19,3	19,9	22,6	20,8	-2,6	7,2
8	Форан	21,7	19,4	18,8	22,9	20,7	-2,7	9,3
9	Люсинда	20,4	18,4	20,0	21,9	20,2	-3,2	7,1
10	Вестник	23,1	17,0	21,3	24,7	21,3	-2,1	15,4
11	Победа	20,5	16,1	19,5	20,9	19,3	-4,1	11,3
12	Леди Розетта	26,3	21,6	23,9	26,8	24,7	+1,3	9,7
13	Сифра	20,2	18,5	19,3	21,6	19,9	-3,5	6,7
14	Сатурна	26,0	22,8	25,9	27,1	25,5	+2,1	7,3
15	Раменский	20,2	17,9	19,4	21,9	19,9	-3,5	8,4
16	Рагнеда	20,2	17,7	20,2	21,6	19,9	-3,5	8,1

17	Гермес	19,7	16,5	19,5	20,9	19,2	-4,2	9,8
18	Беларусский– 3	24,0	18,4	22,3	25,5	22,6	-0,8	13,6
19	Атлант	28,0	22,5	25,3	28,9	26,2	+2,8	11,0
20	Астерикс	22,1	18,5	21,2	23,4	21,3	-2,1	9,7
21	Агрива	19,9	15,7	19,5	20,2	18,8	-4,6	11,2
22	Витязь	20,4	16,8	19,9	21,9	19,8	-3,6	10,8
23	Темп	27,0	25,5	28,0	28,0	27,1	+3,7	4,4
24	Нарочь	20,0	17,2	21,2	21,5	20,0	-3,4	9,8
25	Веснянка	27,1	21,9	26,8	28,1	25,0	+1,6	10,7

Приложение 8.

Содержание крахмала в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследования, %

№ / пп	Группа спелости	Количество образцов в группе	Годы исследований				Среднее за 3 года
			2018	2019	2020	2021	
1	Ранние	30	15,6	12,0	12,0	16,5	14,0
2	Среднеранние	28	17,6	12,6	13,8	17,6	15,4
3	Среднеспелые	32	16,7	13,0	13,6	16,8	15,0
4	Среднепоздние и поздние	25	17,2	14,0	14,5	17,5	15,8
	S _x						0,37
	НСР ₀₅						0,85

Приложение 9.

Содержание крахмала (%) у сортов картофеля по группам спелости в горных условиях РСО - Алания

№ / пп	Сорта	Годы исследования				Ср. за 3 года	+ - к стандарту	V, %
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости Ранний								
1	Жуковский ранний-N (st)	16,3	10,5	11,2	15,7	13,4	-	22,3
2	Метеор	17,3	12,6	10,8	16,2	14,2	+0,8	21,4
3	Ариель	17,2	13,1	14,3	18,1	16,0	+2,6	15,1
4	Гулевер	16,4	10,8	12,3	15,4	14,0	+0,6	19,1
5	Взрыв	15,9	11,3	10,9	14,8	13,2	-0,2	18,9

6	Каменский	18,9	14,2	14,1	16,7	16,0	+2,6	14,3
7	Импала	16,2	13,8	9,7	14,2	13,5	+0,1	20,2
8	Пирмунес	17,1	12,4	9,8	13,2	13,1	-0,3	23,0
9	Андра	15,8	11,5	9,8	12,8	12,5	-0,9	20,3
10	Воларе	15,1	10,2	8,9	15,4	12,4	-1,0	26,9
11	Латона	14,9	9,9	10,2	14,5	12,4	-1,0	21,8
12	Удача	18,2	13,5	12,4	16,5	15,2	+1,8	17,6
13	Ред Скарлет	17,2	15,2	14,6	17,0	16,0	+2,6	8,1
14	Жигулевский	15,2	10,1	8,7	12,3	11,6	-1,8	24,5
15	Крепыш	14,8	9,8	10,2	15,2	12,5	-0,9	23,2
16	Ньютон	17,1	12,1	13,4	15,9	14,6	+1,2	15,6
17	Леди Клэр	17,5	14,2	15,2	17,3	16,1	+2,7	10,1
18	Каломба	15,8	12,0	12,9	14,8	14,0	+0,6	12,5
19	Людмила	15,6	11,3	12,7	15,7	13,8	+0,4	15,8
20	Прада	14,9	10,2	11,8	15,0	13,0	-0,4	18,3
21	Арроу	15,7	10,4	11,6	15,9	13,4	+0,0	21,0
22	Ривьера	16,2	11,6	12,5	16,5	14,2	+0,8	17,7
23	Артемис	16,1	14,3	13,7	15,8	15,0	+1,6	7,7
24	Ред Леди	17,6	13,9,	14,1	17,2	16,3	+2,9	11,8
25	Кармен	14,5	9,8	10,4	14,6	12,3	-1,1	20,9
26	Реал	14,8	9,7	10,2	15,0	12,4	-1,0	23,1
27	Ла Страда	15,0	9,9	10,6	15,7	12,8	-0,6	23,2
28	Алена	18,9	14,3	13,2	18,4	16,2	+2,8	17,7
29	Беллароза	17,8	13,2	13,9	17,6	15,6	+2,2	15,5
30	Лилея	18,2	15,1	15,0	18,0	16,6	+3,2	10,6
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	17,2	13,1	14,2	17,6	15,5	---	14,28
2	Предгорный	22,3	16,5	18,2	22,8	19,9	+4,4	15,48
3	Маяк-Н	20,1	15,2	16,5	21,0	18,2	+2,7	15,33
4	Кузнечанка	17,2	12,5	13,2	18,0	15,2	-0,3	18,24
5	Красавчик	19,4	12,7	13,8	19,8	16,4	+0,9	22,51
6	Русский сувенир	19,7	15,4	15,9	19,9	17,7	+2,2	13,57
7	Осетинский	19,6	12,3	14,9	17,3	16,0	+0,5	19,58
8	Невский	18,2	11,2	12,8	18,0	15,1	-0,4	23,81
9	Гала	14,8	10,4	11,2	15,0	12,9	-2,6	18,61
10	Рябинушка	16,5	12,1	12,9	15,8	14,3	-1,2	15,02

11	Радриго	16,2	11,6	12,8	15,8	14,1	-1,4	15,99
12	Резерв	18,7	12,3	12,9	18,9	15,7	+0,2	22,86
13	Романо	14,3	10,8	12,8	14,9	13,2	-2,3	13,85
14	ВР- 808	14,8	10,5	12,7	15,2	13,3	-2,2	16,28
15	Инноватор	16,4	12,3	13,2	16,0	14,5	-1,0	14,04
16	Садон	16,4	12,3	13,1	16,7	14,6	-0,9	15,38
17	Мемфис	14,3	10,1	11,8	14,2	12,6	-2,9	16,10
18	Лабадия	13,6	10,0	11,9	14,0	12,4	-3,1	14,76
19	Гранда	14,2	10,3	12,0	14,8	12,8	-2,7	16,14
20	Санте	20,1	12,9	13,8	19,2	16,5	+1,0	22,27
21	Бриз	17,8	11,9	12,9	16,8	14,9	-0,6	19,44
22	Кураж	21,3	13,5	14,0	20,8	17,4	+1,9	24,28
23	Удалец	17,3	12,5	13,8	17,7	15,3	-0,2	16,78
24	Чародей	18,4	15,6	16,0	18,8	17,2	+1,7	9,49
25	Альвара	15,1	12,3	13,5	15,5	14,1	-1,4	10,49
26	Зекура	19,3	13,5	13,8	19,9	16,6	+1,1	20,73
27	Свитанок Ки-евский	23,1	15,9	16,2	22,1	19,3	+3,8	19,69
28	Десница	17,4	13,4	15,4	17,0	15,8	+0,3	11,51
Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	16,2	12,9	13,1	15,8	14,5	---	12,01
2	Варяг	15,4	11,9	12,0	15,1	13,6	-0,9	14,04
3	Ладжский-N	16,0	11,9	12,5	16,8	14,3	-0,2	17,20
4	Корона - N	15,2	10,2	11,9	15,9	13,3	-1,2	20,33
5	Колобок	14,9	10,5	11,8	15,0	13,1	-1,4	17,30
6	Зольский -N	17,0	14,6	14,6	16,8	15,8	+1,3	8,45
7	Голубизна	19,2	15,4	14,1	19,0	16,9	+2,4	15,17
8	Кумач	14,6	10,7	12,2	15,0	13,1	-1,4	15,51
9	Брянский деликатес	17,2	14,9	15,0	17,3	16,1	+1,6	8,26
10	Василек	14,3	10,4	11,9	14,9	12,9	-1,6	16,30
11	Великан	14,8	10,8	11,9	15,0	13,1	-1,4	16,00
12	Надежда	18,1	14,2	12,3	18,7	15,8	+1,3	19,48
13	Фаворит	16,2	12,4	11,0	16,1	13,9	-0,6	18,90
14	Опал	14,3	10,8	12,0	12,3	12,4	-2,1	11,76
15	Сокольский	18,0	15,2	15,5	16,7	16,4	+1,9	7,81

16	Солнечный	16,0	12,7	14,2	15,2	14,5	0,0	9,79
17	Тёща	14,2	11,8	13,5	14,9	13,6	-0,9	9,77
18	Югана	13,5	10,1	12,4	13,8	12,5	-2,0	13,48
19	Янка	15,2	12,1	12,6	15,8	13,9	-0,6	13,26
20	Аврора	14,9	13,2	13,8	15,7	14,4	-0,1	7,75
21	Роко	19,5	15,7	15,4	20,1	17,7	+3,2	13,97
22	Дубрава	15,2	12,8	13,0	15,4	14,1	-0,4	9,86
23	Живица	19,1	16,7	16,8	18,7	17,8	+3,3	7,03
24	Луговской	19,3	11,8	12,0	18,9	15,5	+1,0	26,84
25	Лазарь	21,0	18,4	18,2	20,7	19,6	+5,1	7,56
26	Русалка	15,2	10,1	12,0	15,9	13,3	-1,2	20,50
27	Скарб	18,0	11,9	12,4	17,8	15,1	+0,6	22,14
28	Ресурс	16,2	13,1	14,3	16,8	15,1	+0,6	11,30
29	Спарта	16,1	14,2	14,5	16,7	15,4	+0,9	7,90
30	Криница	21,1	14,5	14,6	21,8	18,0	+3,5	22,19
31	Накра	22,1	18,1	17,9	22,0	20,1	+5,6	11,69
32	Наяда	16,2	12,3	14,2	16,5	14,8	+0,3	13,21
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	20,0	14,2	15,1	20,1	17,4	-3,8	18,1
2	Малиновка-N	14,8	12,1	12,5	15	13,6	-3,4	11,1
3	Кристалл-N	15,2	12,5	12,9	15,4	14,0	2,3	10,8
4	Никулинский	21,1	17,5	18,5	21,5	19,7	-3,9	10,0
5	Пикассо	14,5	12,7	12,0	14,9	13,5	-4,9	10,3
6	Олев	13,5	10,9	11,9	13,5	12,5	-2,6	10,3
7	Рута	16,5	13,3	12,9	16,6	14,8	-2,7	13,5
8	Форан	16,7	13,4	11,8	16,9	14,7	-3,2	17,1
9	Люсинда	15,4	12,4	13,0	15,9	14,2	-1,1	12,2
10	Вестник	18,1	14,0	14,3	18,7	16,3	-3,8	15,2
11	Победа	14,5	12,5	12,5	14,9	13,6	+1,3	9,4
12	Леди Розетта	21,3	15,6	16,9	20,8	18,7	-3,5	15,2
13	Сифра	15,2	12,5	12,3	15,6	13,9	+2,1	12,5
14	Сатурна	21,0	16,8	18,9	21,1	19,5	-3,5	10,5
15	Раменский	15,2	11,9	12,4	15,9	13,9	-3,1	14,4
16	Рагнеда	15,2	13,1	13,2	15,6	14,3	-3,6	9,2
17	Гермес	14,7	13,2	12,5	14,9	13,8	-0,8	8,4
18	Беларусский– 3	19,0	12,4	15,3	19,5	16,6	+2,8	20,2
19	Атлант	23,0	16,5	18,3	22,9	20,2	-1,7	16,3

20	Астерикс	17,1	14,0	14,2	17,4	15,7	-3,9	11,6
21	Агрива	13,9	13,5	12,5	14,2	13,5	-3	5,5
22	Витязь	15,4	13,2	12,9	15,9	14,4	+4,1	10,6
23	Темп	22,0	20,9	21,0	22,0	21,5	-2,7	2,8
24	Нарочь	15,0	14,1	14,2	15,5	14,7	+3,1	4,5
25	Веснянка	22,1	17,9	19,8	22,1	20,5	-3,8	9,9

Приложение 10.

Содержание протеина у сортов картофеля по группам спелости в горных условиях РСО - Алания

№ / пп	Сорта	Годы исследований				Ср. за 2018-2021гг	+ - к стандарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости Ранний								
1	Жуковский ранний-N (st)	2,01	2,56	2,88	2,41	2,47	---	14,7
2	Метеор	3,01	3,19	3,59	3,07	3,22	+0,75	8,1
3	Ариель	1,49	2,41	2,99	2,86	2,44	-0,03	27,8
4	Гулевер	1,84	2,38	3,21	2,24	2,42	-0,05	23,8
5	Взрыв	3,05	3,51	3,22	3,42	3,30	+0,83	6,2
6	Каменский	2,96	3,56	3,54	3,44	3,38	+0,91	8,3
7	Импала	2,03	2,34	2,84	2,21	2,36	-0,11	14,8
8	Пирмунес	2,14	2,29	2,99	2,17	2,40	-0,07	16,7
9	Андра	2,56	3,02	3,57	3,01	3,04	+0,57	13,6
10	Воларе	2,91	3,21	3,66	3,12	3,23	+0,76	9,8
11	Латона	2,97	3,18	3,87	3,02	3,26	+0,79	12,8
12	Удача	3,04	3,23	3,28	3,22	3,19	+0,72	3,3
13	Ред Скарлет	2,87	3,02	3,17	3,54	3,15	+0,68	9,1
14	Жигулевский	2,99	3,01	3,28	3,45	3,18	+0,71	7,0
15	Крепыш	2,83	2,78	3,02	3,22	2,96	+0,49	6,8
16	Ньютон	1,97	2,65	3,11	3,15	2,72	+0,25	20,2
17	Леди Клэр	2,77	3,01	3,21	3,02	3,00	+0,53	6,0
18	Каломба	2,74	3,02	3,12	3,22	3,03	+0,56	6,8
19	Людмила	1,84	2,12	2,52	3,01	2,37	-0,1	21,4
20	Прада	1,98	2,25	2,95	3,15	2,58	+0,11	21,6
21	Арроу	2,09	2,45	2,84	2,30	2,42	-0,05	13,1
22	Ривьера	2,88	3,02	3,21	2,99	3,03	+0,56	4,5

23	Артемис	2,74	3,12	3,89	3,05	3,20	+0,73	15,3
24	Ред Леди	2,88	3,09	3,59	3,09	3,16	+0,69	9,5
25	Кармен	2,01	2,89	3,01	2,84	2,69	+0,22	17,0
26	Реал	2,13	2,75	2,98	2,72	2,65	+0,18	13,7
27	Ла Страда	3,01	3,52	3,02	3,50	3,26	+0,79	8,8
28	Алена	2,81	3,02	3,51	3,01	3,09	+0,62	9,7
29	Беллароза	2,99	3,01	3,11	3,00	3,03	+0,56	1,8
30	Лилея	3,01	2,99	3,25	2,97	3,06	+0,59	4,3
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	2,11	2,58	2,99	2,42	2,53	---	14,5
2	Предгорный	2,99	3,21	4,02	3,08	3,33	+0,8	14,2
3	Маяк-Н	1,89	2,45	3,05	2,89	2,57	+0,04	20,2
4	Кузнечанка	1,84	2,39	3,26	2,31	2,45	-0,08	24,2
5	Красавчик	2,98	3,21	3,25	3,39	3,21	+0,68	5,3
6	Русский сувенир	2,95	3,29	4,29	3,54	3,52	+0,99	16,2
7	Осетинский	2,09	2,66	2,89	2,54	2,55	+0,02	13,2
8	Невский	2,13	2,39	3,02	2,21	2,44	-0,09	16,5
9	Гала	2,88	3,01	4,08	3,09	3,27	+0,74	16,9
10	Рябинушка	2,98	3,31	3,69	3,11	3,27	+0,74	9,5
11	Радриго	2,97	3,18	4,12	3,09	3,34	+0,81	15,8
12	Резерв	3,05	3,22	4,61	3,23	3,53	+1,00	20,6
13	Романо	2,97	3,29	3,01	3,56	3,21	+0,68	8,6
14	ВР- 808	3,01	3,11	3,31	3,49	3,23	+0,7	6,6
15	Иноватор	2,91	2,99	3,09	3,32	3,08	+0,55	5,8
16	Садон	1,99	2,68	3,12	3,21	2,75	+0,22	20,3
17	Мемфис	2,78	3,08	3,89	3,12	3,23	+0,70	14,7
18	Лабадия	2,75	3,09	3,65	3,23	3,18	+0,65	11,7
19	Гранда	1,86	2,31	2,99	3,14	2,58	+0,05	23,2
20	Санте	2,04	2,89	3,02	2,75	2,68	+0,15	16,4
21	Бриз	2,12	2,88	3,01	2,58	2,65	+0,12	14,9
22	Кураж	2,98	3,07	3,65	2,99	3,17	+0,64	10,1
23	Удалец	2,84	3,22	3,74	3,05	3,21	+0,68	12,0
24	Чародей	2,98	3,11	3,61	3,09	3,20	+0,67	8,8
25	Альвара	2,23	2,99	3,25	2,84	2,83	+0,30	15,3
26	Зекура	2,14	3,02	3,55	2,72	2,86	+0,33	20,6
27	Свитанок Киевский	2,99	3,52	4,09	3,42	3,51	+0,98	12,9

28	Десница	2,89	3,02	4,89	2,98	3,45	+0,92	28,0
Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	2,01	2,57	2,99	2,49	2,51	---	16,0
2	Варяг	3,01	3,25	3,51	3,19	3,24	+0,73	6,4
3	Ладжский-N	2,12	2,59	3,21	2,97	2,72	+0,21	17,5
4	Корона - N	2,32	2,68	3,33	2,59	2,73	+0,22	15,7
5	Колобок	2,86	3,54	4,09	3,69	3,55	+1,04	14,5
6	Зольский -N	2,96	3,56	4,02	3,87	3,60	+1,09	13,0
7	Голубизна	2,03	3,35	3,98	3,98	3,33	+0,82	27,6
8	Кумач	2,14	2,98	3,65	2,89	2,92	+0,41	21,2
9	Брянский де-ликатес	2,56	3,01	4,02	3,01	3,15	+0,64	19,6
10	Василек	2,91	3,18	4,01	3,09	3,30	+0,79	14,8
11	Великан	2,97	3,12	4,06	3,09	3,31	+0,8	15,2
12	Надежда	3,04	3,21	4,52	3,23	3,50	+0,99	19,6
13	Фаворит	2,87	3,01	4,12	3,54	3,39	+0,88	16,8
14	Опал	2,99	3,11	3,51	3,45	3,27	+0,76	7,8
15	Сокольский	2,83	2,98	3,99	3,22	3,26	+0,75	15,8
16	Солнечный	1,97	2,89	3,68	3,15	2,92	+0,41	24,5
17	Тёща	2,77	3,01	3,54	3,02	3,09	+0,58	10,5
18	Югана	2,74	3,02	3,65	3,22	3,16	+0,65	12,1
19	Янка	1,84	2,62	2,89	3,01	2,59	+0,08	20,3
20	Аврора	1,98	2,81	4,01	3,15	2,99	+0,48	28,1
21	Роко	2,09	2,98	2,98	2,30	2,59	+0,08	17,8
22	Дубрава	2,88	3,11	4,21	2,99	3,30	+0,79	18,7
23	Живница	2,74	3,18	4,42	3,05	3,35	+0,84	22,1
24	Луговской	2,88	3,17	4,08	3,09	3,31	+0,80	16,1
25	Лазарь	2,01	3,01	3,21	2,84	2,77	+0,26	19,0
26	Русалка	2,13	3,02	3,25	2,72	2,78	+0,27	17,4
27	Скарб	3,01	3,41	3,36	3,50	3,32	+0,81	6,5
28	Ресурс	2,58	3,23	4,21	3,01	3,26	+0,75	21,2
29	Спарта	2,41	3,12	3,11	3,00	2,91	+0,40	11,6
30	Криница	2,84	3,24	3,25	2,97	3,08	+0,57	6,6
31	Накра	2,56	3,25	3,21	2,98	3,00	+0,49	10,6
32	Наяда	2,31	3,61	3,99	2,41	3,08	+0,57	27,5
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	2,01	2,51	2,54	2,63	2,42	----	11,5

2	Малиновка-N	2,89	2,97	2,78	3,01	2,91	+0,49	3,5
3	Кристалл-N	2,08	2,41	2,52	2,84	2,46	+0,04	12,7
4	Никулинский	2,09	2,38	3,12	2,85	2,61	+0,19	17,7
5	Пикассо	2,65	3,01	2,99	3,11	2,94	+0,52	6,8
6	Олев	2,66	3,08	2,98	3,04	2,94	+0,52	6,5
7	Рута	2,03	2,55	2,97	2,51	2,52	+0,10	15,3
8	Форан	2,14	2,45	3,09	2,62	2,58	+0,16	15,4
9	Люсинда	2,56	2,98	3,08	2,89	2,88	+0,46	7,8
10	Вестник	2,91	2,99	3,12	2,98	3,00	+0,58	2,9
11	Победа	2,97	3,08	3,12	2,99	3,04	+0,62	2,4
12	Леди Розетта	2,89	3,09	3,02	3,08	3,02	+0,60	3,0
13	Сифра	2,87	2,99	3,01	3,12	2,99	+0,57	3,4
14	Сатурна	2,99	3,00	2,89	2,84	2,93	+0,51	2,7
15	Раменский	2,83	2,61	2,99	3,15	2,90	+0,48	8,0
16	Рагнеда	2,58	2,89	2,99	3,26	2,93	+0,51	9,6
17	Гермес	2,45	2,97	2,56	3,11	2,77	+0,35	11,4
18	Беларусский– 3	2,74	2,96	2,31	3,21	2,81	+0,39	13,6
19	Атлант	1,84	2,12	2,65	3,48	2,52	+0,1	28,6
20	Астерикс	1,98	2,25	2,48	3,21	2,48	+0,06	21,3
21	Агрива	2,09	2,88	2,81	2,86	2,66	+0,24	14,3
22	Витязь	2,88	2,84	2,85	3,09	2,92	+0,50	4,0
23	Темп	2,74	2,86	2,89	3,12	2,90	+0,48	5,5
24	Нарочь	2,88	2,71	2,98	3,01	2,90	+0,48	4,7
25	Веснянка	2,01	2,89	2,87	2,84	2,65	+0,23	16,2

Приложение 11.

Содержание витамина «С» у сортов (мг/%) картофеля по группам спелости в горных условиях РСО - Алания

№ / пп	Сорта	Годы исследований				Ср. за 2018-2021гг	+ - к стандарту	V, %
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости (Ранний)								
1	Жуковский ранний-N (st)	18,9	19,1	20,2	15,9	18,5	---	9,9
2	Метеор	17,8	18,9	19,8	16,9	18,4	-0,1	6,9
3	Ариель	20,1	21,1	22,1	20,1	20,9	+2,4	4,6
4	Гулевер	21,1	22,1	22,8	21,5	21,9	+3,4	3,4

5	Взрыв	22,3	22,8	22,1	21,8	22,3	+3,8	1,9
6	Каменский	18,2	19,4	20,7	17,2	18,9	+0,4	8,0
7	Импала	17,8	18,7	19,8	16,5	18,2	-0,3	7,7
8	Пирмунес	19,2	20,1	21,0	18,4	19,7	+1,2	5,7
9	Андра	19,7	20,3	21,8	18,7	20,1	+1,6	6,4
10	Воларе	20,1	21,1	22,7	19,7	20,9	+2,4	6,4
11	Латона	20,9	21,8	22,4	19,8	21,2	+2,7	5,3
12	Удача	20,5	21,8	21,9	18,7	20,7	+2,2	7,2
13	Ред Скарлет	19,8	20,7	22,1	19,1	20,4	+1,9	6,3
14	Жигулевский	17,8	18,4	19,7	16,7	18,2	-0,3	6,9
15	Крепыш	22,3	22,7	21,8	20,1	21,7	+3,2	5,3
16	Ньютон	22,8	21,8	20,9	20,3	21,5	+3,0	5,1
17	Леди Клэр	16,8	18,2	19,8	16,2	17,8	-0,7	9,0
18	Каломба	19,8	20,1	21,2	18,4	19,9	+1,4	5,8
19	Людмила	17,2	19,7	20,7	16,8	18,6	+0,1	10,2
20	Прада	20,8	21,8	22,1	19,5	21,1	+2,6	5,6
21	Арроу	18,0	19,7	20,8	17,4	19,0	+0,5	8,2
22	Ривьера	19,7	22,1	21,8	18,2	20,5	+2,0	9,0
23	Артемис	20,8	22,8	21,9	19,4	21,2	+2,7	6,9
24	Ред Леди	21,1	19,8	21,8	18,2	20,2	+1,7	7,8
25	Кармен	20,8	21,8	21,5	19,3	20,9	+2,4	5,3
26	Реал	21,4	19,7	22,5	20,1	20,9	+2,4	6,1
27	Ла Страда	22,3	17,6	19,8	22,3	20,5	+2,0	11,0
28	Алена	19,7	20,7	21,8	20,1	20,6	+2,1	4,4
29	Беллароза	22,7	22,1	21,9	20,9	21,9	+3,4	3,4
30	Лилея	18,7	19,8	20,8	17,5	19,2	+0,7	7,4
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	19,3	20,1	21,2	18,2	19,7	----	6,4
2	Предгорный	19,8	20,3	21,3	18,2	19,9	+0,2	6,5
3	Маяк-Н	20,1	20,5	21,4	19,8	20,5	+0,8	3,4
4	Кузнечанка	20,3	20,6	21,1	19,7	20,4	+0,7	2,9
5	Красавчик	21,1	21,2	22,4	20,4	21,3	+1,6	3,9
6	Русский сувенир	17,5	18,9	19,9	16,9	18,3	-1,4	7,4
7	Осетинский	22,3	22,3	22,7	20,7	22,0	+2,3	4,0
8	Невский	19,8	19,9	20,7	18,9	19,8	+0,1	3,7
9	Гала	15,6	19,8	20,8	14,9	17,8	-1,9	16,6
10	Рябинушка	17,2	18,9	19,8	16,5	18,1	-1,6	8,4

11	Радриго	19,3	20,9	21,0	19,0	20,1	+0,4	5,2
12	Резерв	19,9	21,3	21,5	19,0	20,4	+0,7	5,8
13	Романо	19,8	21,5	21,8	19,1	20,6	+0,9	6,4
14	ВР- 808	20,1	21,8	22,1	19,9	21,0	+1,3	5,4
15	Инноватор	18,7	20,9	21,4	18,1	19,8	+0,1	8,2
16	Садон	20,1	21,8	21,8	19,9	20,9	+1,2	5,0
17	Мемфис	20,3	21,7	22,1	19,5	20,9	+1,2	5,8
18	Лабадия	18,9	19,9	20,8	17,8	19,4	-0,3	6,7
19	Гранда	17,2	18,9	19,8	16,7	18,2	-1,5	8,0
20	Санте	19,8	20,9	21,1	18,2	20,1	+0,4	6,6
21	Бриз	19,9	21,4	22,0	18,1	20,4	+0,7	8,6
22	Кураж	18,2	19,8	20,7	17,6	19,1	-0,6	7,5
23	Удалец	17,3	19,1	20,8	16,2	18,4	-1,3	11,0
24	Чародей	17,6	18,9	19,5	16,1	18,0	-1,7	8,4
25	Альвара	16,5	18,7	19,4	15,7	17,6	-2,1	10,0
26	Зекура	15,6	19,6	20,1	14,8	17,5	-2,2	15,5
27	Свитанок Ки-евский	19,8	21,0	21,8	18,4	20,3	+0,6	7,3
28	Десница	20,3	21,3	21,9	19,4	20,7	+1,0	5,3
Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	18,9	19,4	20,8	17,2	19,1	---	7,8
2	Варяг	17,2	18,5	19,9	16,2	18,0	-1,1	8,9
3	Ладжский-N	16,8	17,9	18,9	15,1	17,2	-1,9	9,5
4	Корона - N	18,3	19,1	20,4	17,1	18,7	-0,4	7,4
5	Колобок	19,7	20,2	21,1	18,1	19,8	+0,7	6,4
6	Зольский -N	19,2	20,3	21,8	18,4	19,9	+0,8	7,4
7	Голубизна	19,7	20,8	21,5	18,9	20,2	+1,1	5,7
8	Кумач	19,6	20,1	21,3	19,2	20,1	+1,0	4,5
9	Брянский де-ликатес	18,2	19,8	20,8	18,2	19,3	+0,2	6,6
10	Василек	15,3	16,5	17,8	15,6	16,3	-2,8	6,9
11	Великан	17,2	18,3	19,8	17,0	18,1	-1,0	7,1
12	Надежда	19,1	20,8	21,0	18,4	19,8	+0,7	6,4
13	Фаворит	14,6	15,2	16,8	13,2	15,0	-4,1	10,0
14	Опал	13,9	14,9	15,9	13,2	14,5	-4,6	8,1
15	Сокольский	15,6	16,2	17,8	15,2	16,2	-2,9	7,1
16	Солнечный	17,6	18,2	19,0	16,1	17,7	-1,4	6,9

17	Тёща	16,5	17,8	18,9	15,8	17,3	-1,8	8,0
18	Югана	14,2	15,6	16,8	13,4	15,0	-4,1	10,0
19	Янка	13,9	16,5	17,9	12,3	15,2	-3,9	16,6
20	Аврора	13,8	20,3	22,3	12,0	17,1	-2,0	29,1
21	Роко	18,5	20,7	21,0	11,8	18,0	-1,1	23,8
22	Дубрава	13,7	16,3	23,1	12,3	16,4	-2,7	29,3
23	Живница	19,8	20,1	21,4	19,1	20,1	+1,0	4,8
24	Луговской	19,5	20,3	21,2	19,2	20,1	+1,0	4,5
25	Лазарь	15,4	16,1	19,7	12,3	15,9	-3,2	19,1
26	Русалка	15,3	16,2	18,2	13,2	15,7	-3,4	13,2
27	Скарб	20,1	20,9	21,7	19,2	20,5	+1,4	5,2
28	Ресурс	20,9	21,8	22,8	19,2	21,2	+2,1	7,2
29	Спарта	14,3	15,3	16,8	13,2	14,9	-4,2	10,3
30	Криница	13,9	14,9	16,8	13,8	14,9	-4,2	9,4
31	Накра	17,8	18,0	18,9	19,2	18,5	-0,6	3,7
32	Наяда	17,5	18,2	18,7	20,4	18,7	-0,4	6,6
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	18,9	19,9	22,1	18,0	19,7	----	8,9
2	Малиновка-N	15,6	16,8	20,8	15,0	17,1	-2,6	15,3
3	Кристалл-N	16,3	17,9	19,8	15,9	17,5	-2,2	10,2
4	Никулинский	18,2	19,2	20,8	17,8	19,0	-0,7	7,0
5	Пикассо	15,3	16,8	17,9	16,8	16,7	-3,0	6,4
6	Олев	15,9	16,9	19,1	18,9	17,7	-2,0	8,8
7	Рута	13,2	15,0	18,7	12,8	14,9	-4,8	18,0
8	Форан	21,0	22,1	21,9	21,7	21,7	+2,0	2,2
9	Люсинда	13,8	15,9	18,7	20,7	17,3	-2,4	17,6
10	Вестник	15,6	16,8	18,9	16,1	16,9	-2,8	8,6
11	Победа	18,7	19,7	20,8	18,0	19,3	-0,4	6,3
12	Леди Розетта	15,9	16,7	19,1	15,2	16,7	-3,0	10,2
13	Сифра	20,1	21,1	22,9	19,2	20,8	+1,1	7,6
14	Сатурна	18,7	19,7	23,5	17,9	20,0	+0,3	12,4
15	Раменский	15,4	16,4	19,8	15,1	16,7	-3,0	12,9
16	Рагнеда	19,2	20,8	21,7	18,6	20,1	+0,4	7,1
17	Гермес	17,4	18,2	19,7	17,0	18,1	-1,6	6,6
18	Беларусский– 3	15,6	16,8	18,9	15,2	16,6	-3,1	10,0
19	Атлант	19,2	20,9	21,7	20,1	20,5	+0,8	5,2
20	Астерикс	17,2	18,9	19,8	17,1	18,3	-1,4	7,2
21	Агрия	15,8	16,7	18,9	16,5	17,0	-2,7	7,9

22	Витязь	17,2	18,9	19,7	18,9	18,7	-1,0	5,6
23	Темп	17,1	18,6	20,1	18,3	18,5	-1,2	6,7
24	Нарочь	16,5	17,8	21,8	15,4	17,9	-1,8	15,6
25	Веснянка	17,2	19,1	22,3	16,2	18,7	-1,0	14,4

Приложение 12.

Содержание нитратов (мг/кг) у сортов картофеля по группам спелости в горных условиях РСО - Алания

№ / пп	Сорта	Годы исследований				Ср. за 2018-2021гг	+ - к стан- дарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости (Ранний)								
1	Жуковский ранний-N (st)	88,9	108,7	128,5	95,6	105,5	---	
2	Метеор	46,2	87,3	120,1	41,3	73,7	-31,8	16,5
3	Ариель	78,9	121,1	216,3	74,3	122,7	17,2	50,4
4	Гулевер	108,2	139,8	241,3	102,3	147,9	42,4	53,7
5	Взрыв	120,1	201,8	256,9	112,9	172,9	67,4	43,5
6	Каменский	56,3	87,1	98,7	51,2	73,3	-32,2	39,9
7	Импала	131,2	211,3	261,5	98,3	175,6	70,1	31,6
8	Пирмунес	42,9	100,9	189,2	38,4	92,9	-12,6	42,4
9	Андра	51,2	121,3	201,3	47,2	105,3	-0,2	75,7
10	Воларе	56,3	127,1	215,6	49,8	112,2	6,7	68,9
11	Латона	74,1	112,3	223,8	65,2	118,9	13,4	68,9
12	Удача	58,3	89,5	121,4	54,8	81,0	-24,5	61,3
13	Ред Скарлет	95,6	208,9	312,2	89,2	176,5	71	38,4
14	Жигулевский	89,1	200,1	302,1	82,6	168,5	63	60,0
15	Крепыш	72,1	198,7	285,4	71,2	156,9	51,4	61,8
16	Ньютон	68,9	127,3	212,3	70,2	119,7	14,2	66,7
17	Леди Клэр	74,6	121,4	228,5	73,2	124,4	18,9	56,4
18	Каломба	89,1	129,3	231,4	87,2	134,2	28,7	58,6
19	Людмила	54,3	98,7	189,7	51,9	98,7	-6,8	50,4
20	Прада	99,8	108,5	176,3	100,1	121,2	15,7	65,3
21	Арроу	108,2	212,5	321,5	102,9	186,3	80,8	30,5
22	Ривьера	50,2	121,6	134,6	477,2	195,9	90,4	55,5
23	Артемис	108,6	219,5	312,5	101,6	185,6	80,1	97,6

24	Ред Леди	107,9	245,1	328,9	102,5	196,1	90,6	54,1
25	Кармен	59,6	156,4	215,3	52,3	120,9	15,4	56,3
26	Реал	87,1	161,2	241,3	84,6	143,6	38,1	65,2
27	Ла Страда	61,2	121,4	239,7	59,2	120,4	14,9	51,7
28	Алена	54,2	112,3	208,9	51,2	106,7	1,2	70,3
29	Беллароза	89,7	114,3	130,3	82,3	104,2	-1,3	69,1
30	Лилея	88,1	145,3	289,3	85,6	152,1	46,6	21,3
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	75,3	123,2	159,6	71,2	107,3	---	39,2
2	Предгорный	62,5	121,1	201,8	56,9	110,6	3,3	60,9
3	Маяк-Н	79,5	132,1	215,6	77,1	126,1	18,8	51,4
4	Кузнечанка	111,6	132,1	225,9	109,6	144,8	37,5	38,0
5	Красавчик	112,5	133,2	265,3	112,1	155,8	48,5	47,3
6	Русский сувенир	89,5	109,8	208,7	90,1	124,5	17,2	45,7
7	Осетинский	45,9	97,2	200,1	35,6	94,7	-12,6	79,5
8	Невский	88,7	112,3	200,2	78,1	119,8	12,5	46,3
9	Гала	109,8	131,2	251,3	99,8	148,0	40,7	47,3
10	Рябинушка	112,3	134,5	268,9	121,0	159,2	51,9	46,3
11	Радриго	89,3	108,4	242,3	91,2	132,8	25,5	55,3
12	Резерв	32,1	63,2	121,3	45,3	65,5	-41,8	60,1
13	Романо	59,8	89,1	116,9	60,5	81,6	-25,7	33,4
14	ВР- 808	109,4	156,3	218,9	112,3	149,2	41,9	34,3
15	Инноватор	99,5	128,3	217,3	89,7	133,7	26,4	43,4
16	Садон	56,2	100,2	209,7	52,3	104,6	-2,7	70,1
17	Мемфис	86,3	112,5	234,2	81,2	128,6	21,3	55,8
18	Лабадия	97,1	113,9	219,6	93,2	131,0	23,7	45,6
19	Гранда	110,8	198,3	309,1	108,3	181,6	74,3	52,2
20	Санте	67,2	100,9	356,2	65,3	147,4	40,1	95,1
21	Бриз	56,9	108,4	189,2	54,5	102,3	-5	61,7
22	Кураж	89,7	125,3	300,8	87,5	150,8	43,5	67,3
23	Удалец	103,8	174,2	332,5	100,9	177,9	70,6	61,0
24	Чародей	107,2	186,2	312,5	100,8	176,7	69,4	55,8
25	Альвара	98,3	154,9	298,3	74,2	156,4	49,1	64,2
26	Зекура	85,2	151,3	215,6	87,2	134,8	27,5	46,0
27	Свитанок Киевский	74,1	148,9	218,9	59,6	125,4	18,1	58,7
28	Десница	96,3	189,7	298,3	84,2	167,1	59,8	59,4

Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	59,6	100,3	125,3	62,3	86,9	---	36,4
2	Варяг	89,2	111,2	201,3	71,2	118,2	31,3	48,8
3	Ладжский-N	95,2	124,3	253,1	100,2	143,2	56,3	51,9
4	Корона - N	75,6	65,9	189,3	86,3	104,3	17,4	54,9
5	Колобок	59,7	142,3	198,7	65,3	116,5	29,6	57,1
6	Зольский -N	68,9	97,3	300,1	78,5	136,2	49,3	80,7
7	Голубизна	98,1	110,9	208,1	102,3	129,9	43	40,4
8	Кумач	102,3	129,3	307,1	111,3	162,5	75,6	59,7
9	Брянский де- ликатес	100,4	135,6	300,2	98,3	158,6	71,7	60,5
10	Василек	97,2	145,3	196,3	56,3	123,8	36,9	48,9
11	Великан	98,6	148,6	321,0	42,9	152,8	65,9	78,7
12	Надежда	89,3	112,3	215,3	71,2	122,0	35,1	52,8
13	Фаворит	87,4	99,3	311,2	98,3	149,1	62,2	72,6
14	Опал	56,3	42,6	318,2	159,3	144,1	57,2	88,3
15	Сокольский	23,6	45,3	400,1	124,3	148,3	61,4	116,9
16	Солнечный	98,2	17,3	369,2	112,3	149,3	62,4	102,2
17	Тёща	89,6	102,3	301,2	113,9	151,8	64,9	66,0
18	Югана	45,6	36,8	287,5	214,2	146,0	59,1	85,4
19	Янка	68,7	70,2	289,6	300,2	182,2	95,3	71,5
20	Аврора	56,3	145,6	254,2	186,3	160,6	73,7	51,5
21	Роко	74,1	189,3	286,3	74,6	156,1	69,2	65,6
22	Дубрава	85,2	157,3	275,3	84,9	150,7	63,8	59,6
23	Живница	96,3	200,3	309,2	81,2	171,8	84,9	61,6
24	Луговской	36,9	54,6	197,3	112,0	100,2	13,3	72,1
25	Лазарь	25,8	59,7	298,7	215,3	149,9	63	86,1
26	Русалка	34,7	97,3	312,3	89,3	133,4	46,5	91,8
27	Скарб	110,2	212,3	256,3	108,3	171,8	84,9	43,3
28	Ресурс	110,9	300,5	129,1	105,6	161,5	74,6	57,7
29	Спарта	111,3	156,3	312,4	121,3	175,3	88,4	53,3
30	Криница	124,3	208,1	323,1	132,0	196,9	110	46,9
31	Накра	21,3	121,3	156,3	89,6	97,1	10,2	59,1
32	Наяда	89,6	156,3	174,2	87,2	126,8	39,9	35,5
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	45,6	89,6	112,3	54,2	75,4	---	41,2
2	Малиновка-N	45,3	95,3	113,4	51,2	76,3	0,9	43,7

3	Кристалл-N	54,2	69,7	114,6	60,1	74,7	-0,7	36,7
4	Никулинский	64,3	109,3	123,4	65,3	90,6	15,2	33,5
5	Пикассо	76,9	112,8	189,0	79,6	114,6	39,2	45,6
6	Олев	91,2	108,3	127,3	95,3	105,5	30,1	15,4
7	Рута	43,2	99,1	132,1	53,2	81,9	6,5	50,5
8	Форан	38,9	91,2	136,5	48,3	78,7	3,3	56,8
9	Люсинда	61,2	108,3	142,3	68,3	95,0	19,6	39,7
10	Вестник	57,2	110,4	156,3	61,3	96,3	20,9	48,5
11	Победа	49,6	100,7	135,2	59,6	86,3	10,9	45,7
12	Леди Розетта	38,1	100,9	124,3	55,1	79,6	4,2	50,1
13	Сифра	56,2	100,2	139,4	65,4	90,3	14,9	41,9
14	Сатурна	57,9	95,1	142,3	66,9	90,6	15,2	41,9
15	Раменский	86,1	59,3	150,3	98,1	98,6	23,2	38,8
16	Рагнеда	75,3	87,2	142,0	65,8	92,6	17,2	36,8
17	Гермес	71,0	142,0	159,3	81,0	113,4	38	38,7
18	Беларусский– 3	81,2	123,1	251,3	75,3	132,7	57,3	61,7
19	Атлант	42,1	108,9	241,3	51,4	110,9	35,5	82,8
20	Астерикс	86,4	142,3	236,7	80,2	136,4	61	53,1
21	Агрива	97,4	156,3	201,3	91,2	136,6	61,2	38,2
22	Витязь	56,3	113,2	125,3	66,3	90,3	14,9	37,7
23	Темп	74,3	116,8	212,8	78,6	120,6	45,2	53,3
24	Нарочь	86,3	121,5	151,2	91,2	112,6	37,2	26,7
25	Веснянка	88,3	119,4	174,3	108,3	122,6	47,2	30,0

Приложение 13.

Сохранность клубней (%) различных сортов картофеля выращенных в горных условиях РСО - Алания по группам спелости

№ / пп	Сорта	Годы исследования				Ср. за 2018-2021гг	+ - к стандарту	V,%
		2018	2019	2020	2021			
Группа спелости (Ранний)								
1	Жуковский ранний-N (st)	91,3	90,2	90,1	91,5	90,8	---	0,8
2	Метеор	94,3	93,8	93,2	94,4	93,9	3,1	0,6
3	Ариель	95,4	94,3	94,0	95,5	94,8	4	0,8
4	Гулевер	95,1	94,2	93,8	95,4	94,6	3,8	0,8

5	Взрыв	96,3	94,3	94,1	96,0	95,2	4,4	1,2
6	Каменский	96,4	94,1	93,8	96,5	95,2	4,4	1,5
7	Импала	91,2	90,8	90,1	91,8	91,0	0,2	0,8
8	Пирмунес	94,3	92,3	90,3	94,2	92,8	2	2,0
9	Андра	92,3	91,8	90,7	93,2	92,0	1,2	1,1
10	Воларе	91,7	90,8	90,2	92,0	91,2	0,4	0,9
11	Латона	91,5	90,2	90,0	92,1	91,0	0,2	1,1
12	Удача	91,4	90,6	89,0	91,8	90,7	-0,1	1,4
13	Ред Скарлет	93,2	91,3	90,1	93,8	92,1	1,3	1,9
14	Жигулевский	90,5	89,9	90,0	91,8	90,6	-0,2	1,0
15	Крепыш	94,2	93,4	93,0	94,8	93,9	3,1	0,9
16	Ньютон	93,8	92,1	92,1	94,3	93,1	2,3	1,2
17	Леди Клэр	92,3	91,1	90,2	93,5	91,8	1	1,6
18	Каломба	95,1	94,2	94,0	96,0	94,8	4	1,0
19	Людмила	91,0	90,1	90,0	91,8	90,7	-0,1	0,9
20	Прада	90,2	89,2	90,2	91,2	90,2	-0,6	0,9
21	Арроу	91,2	90,1	90,2	91,8	90,8	0	0,9
22	Ривьера	95,5	94,6	93,9	96,0	95,0	4,2	1,0
23	Артемис	92,3	91,8	92,8	93,0	92,5	1,7	0,6
24	Ред Леди	94,1	93,2	92,9	94,8	93,8	3	0,9
25	Кармен	90,8	96,9	90,1	91,2	92,3	1,5	3,4
26	Реал	90,7	89,7	90,0	91,0	90,4	-0,4	0,7
27	Ла Страда	90,5	89,8	88,9	91,1	90,1	-0,7	1,1
28	Алена	92,3	90,1	89,1	93,0	91,1	0,3	2,0
29	Беллароза	93,2	94,1	92,9	93,8	93,5	2,7	0,6
30	Лилея	94,3	95,6	94,0	95,0	94,7	3,9	0,8
Средне-ранний								
1	Волжанин (st)	93,2	92,5	92,1	93,8	92,9	---	0,8
2	Предгорный	94,5	93,1	93,0	94,9	93,9	1,0	1,0
3	Маяк-Н	94,5	93,2	93,1	94,9	93,9	1,0	1,0
4	Кузнечанка	94,6	93,3	90,0	94,8	93,2	0,3	2,4
5	Красавчик	94,8	92,9	91,2	95,1	93,5	0,6	1,9
6	Русский сувенир	91,2	90,1	89,8	92,0	90,8	-2,1	1,1
7	Осетинский	95,6	94,2	93,2	96,0	94,8	1,9	1,4
8	Невский	86,2	86,9	89,9	90,1	88,7	-4,2	2,5
9	Гала	90,1	90,6	89,2	90,0	90,0	-2,9	0,6
10	Рябинушка	92,1	96,3	91,2	93,4	93,3	0,4	2,4

11	Радриго	96,3	91,3	90,1	95,1	93,2	0,3	3,2
12	Резерв	93,6	93,1	92,5	94,5	93,4	0,5	0,9
13	Романо	95,1	94,9	93,8	95,1	94,7	1,8	0,7
14	ВР- 808	95,3	94,7	93,2	95,8	94,8	1,9	1,2
15	Инноватор	96,4	96,0	90,0	90,5	93,2	0,3	3,7
16	Садон	91,2	88,9	96,3	93,6	92,5	-0,4	3,4
17	Мемфис	92,3	91,0	92,3	93,2	92,2	-0,7	1,0
18	Лабадия	94,5	93,2	90,1	95,0	93,2	0,3	2,4
19	Гранда	92,3	91,2	90,1	93,2	91,7	-1,2	1,5
20	Санте	93,4	92,3	90,0	94,1	92,5	-0,4	1,9
21	Бриз	95,4	94,7	94,1	95,2	94,9	2,0	0,6
22	Кураж	96,3	95,2	94,0	95,8	95,3	2,4	1,0
23	Удалец	91,8	89,9	91,0	91,9	91,2	-1,7	1,0
24	Чародей	95,0	94,7	93,2	95,1	94,5	1,6	0,9
25	Альвара	94,2	93,2	92,5	95,0	93,7	0,8	1,2
26	Зекура	91,2	90,1	90,0	92,1	90,9	-2,0	1,1
27	Свитанок Ки-евский	94,2	93,5	92,1	93,1	93,2	0,3	0,9
28	Десница	92,3	91,8	90,3	93,5	92,0	-0,9	1,4
Среднеспелый								
1	Нальчикский (st)	92,3	93,6	92,0	92,5	92,6	---	0,8
2	Варяг	92,6	93,2	92,1	92,7	92,7	0,1	0,5
3	Ладжский-N	92,8	93,8	92,4	93,5	93,1	0,5	0,7
4	Корона - N	92,0	92,8	91,5	93,1	92,4	-0,2	0,8
5	Колобок	93,8	94,1	93,0	94,5	93,9	1,3	0,7
6	Зольский -N	94,2	94,8	93,9	94,2	94,3	1,7	0,4
7	Голубизна	94,0	94,7	93,5	94,2	94,1	1,5	0,5
8	Кумач	92,3	93,0	91,8	93,0	92,5	-0,1	0,6
9	Брянский де-ликатес	91,2	92,3	90,7	91,8	91,5	-1,1	0,8
10	Василек	92,1	93,0	91,8	92,9	92,5	-0,1	0,6
11	Великан	90,1	91,2	90,0	91,7	90,8	-1,8	0,9
12	Надежда	96,2	96,9	95,8	96,8	96,4	3,8	0,5
13	Фаворит	95,1	96,0	94,7	95,8	95,4	2,8	0,6
14	Опал	90,2	91,2	90,1	91,1	90,7	-1,9	0,6
15	Сокольский	92,4	93,1	91,9	94,8	93,1	0,5	1,4
16	Солнечный	92,2	93,0	91,7	92,7	92,4	-0,2	0,6

17	Тёща	90,2	91,2	90,1	90,9	90,6	-2	0,6
18	Югана	95,2	95,6	94,1	95,9	95,2	2,6	0,8
19	Янка	93,7	94,0	92,4	94,2	93,6	1	0,9
20	Аврора	94,1	94,9	93,2	94,9	94,3	1,7	0,9
21	Роко	93,2	93,8	92,7	93,8	93,4	0,8	0,6
22	Дубрава	94,1	94,9	93,5	94,8	94,3	1,7	0,7
23	Живница	95,3	95,8	94,6	95,7	95,4	2,8	0,6
24	Луговской	94,9	95,4	93,7	95,1	94,8	2,2	0,8
25	Лазарь	93,2	93,9	92,0	93,8	93,2	0,6	0,9
26	Русалка	91,0	91,8	90,1	91,8	91,2	-1,4	0,9
27	Скарб	92,1	92,8	91,3	92,9	92,3	-0,3	0,8
28	Ресурс	95,4	95,9	94,5	95,7	95,4	2,8	0,6
29	Спарта	90,9	92,1	90,1	91,7	91,2	-1,4	1,0
30	Криница	91,2	91,7	90,9	91,8	91,4	-1,2	0,5
31	Накра	95,3	95,8	94,8	96,0	95,5	2,9	0,6
32	Наяда	96,1	96,7	95,2	96,7	96,2	3,6	0,7
Среднепоздья и поздняя								
1	Лорх (st)	92,1	92,0	90,1	92,3	91,6	----	1,1
2	Малиновка-N	94,3	94,0	91,9	95,9	94,0	2,4	1,7
3	Кристалл-N	94,1	92,8	91,7	93,6	93,1	1,5	1,1
4	Никулинский	92,1	91,7	90,1	91,8	91,4	-0,2	1,0
5	Пикассо	96,3	95,3	94,1	96,7	95,6	4	1,2
6	Олев	95,5	94,5	92,4	95,5	94,5	2,9	1,5
7	Рута	96,0	95,3	93,2	95,7	95,1	3,5	1,3
8	Форан	95,1	93,9	92,7	94,9	94,2	2,6	1,2
9	Люсинда	96,0	94,8	93,5	95,5	95,0	3,4	1,1
10	Вестник	97,2	95,9	94,6	96,6	96,1	4,5	1,2
11	Победа	96,8	95,7	93,7	96,3	95,6	4	1,4
12	Леди Розетта	95,1	93,8	92,0	94,9	94,0	2,4	1,5
13	Сифра	93,1	91,9	90,1	93,9	92,3	0,7	1,8
14	Сатурна	94,3	92,9	91,3	93,7	93,1	1,5	1,4
15	Раменский	97,1	95,8	94,5	96,8	96,1	4,5	1,2
16	Рагнеда	93,8	92,7	90,1	92,9	92,4	0,8	1,7
17	Гермес	94,3	92,9	90,9	92,9	92,8	1,2	1,5
18	Беларусский– 3	97,4	95,9	94,8	96,5	96,2	4,6	1,1
19	Атлант	97,5	96,6	95,2	96,3	96,4	4,8	1,0
20	Астерикс	93,9	95,8	92,1	92,3	93,5	1,9	1,8
21	Агрия	94,8	90,7	90,0	92,5	92,0	0,4	2,3

22	Витязь	91,6	90,8	88,9	92,3	90,9	-0,7	1,6
23	Темп	93,4	91,1	89,1	94,3	92,0	0,4	2,5
24	Нарочь	95,3	94,4	92,9	94,9	94,4	2,8	1,1
25	Веснянка	96,4	95,3	94,0	96,9	95,7	4,1	1,3

Приложение 14.

Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 50 день после посадки в зависимости от группы спелости, г/куст.

Варианты опыта	Годы исследований				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	216	302	312	221	1051	262,8
Среднеранние	228	312	308	236	1084	271,0
Среднеспелые	219	300	321	218	1058	264,5
Среднепоздние и поздние	189	216	221	207	833	208,3
Сумма по P	852	1130	1162	882	4026	251,6
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	33483,8	15				
Повторений	19700,8	3				
Вариантов	10185,3	3	3395,08			
Остаток (ошибка)	3597,8	9	399,75	8,49	3,9	
	Sd = 14,14					
	НСР ₀₅ = t ₀₅ * Sd	32,5167				

Приложение 15.

Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 60 день после посадки в зависимости от группы спелости, г/куст.

Варианты опыта	Годы исследований				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	306	397	408	301	1412	353,0
Среднеранние	318	402	406	306	1432	358,0
Среднеспелые	309	407	416	319	1451	362,8

Среднепоздние и поздние	269	296	304	294	1163	290,8
Сумма по Р	1202	1502	1534	1220	5458	341,1
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	42425,8	15				
Повторений	23730,8	3				
Вариантов	13724,3	3	4574,75			
Остаток (ошибка)	4970,8	9	552,31	8,28	3,9	
	Sd = 16,62					
	HCP ₀₅ = t ₀₅ * Sd	38,221				

Приложение 16

Продуктивность сортов и гибридов картофеля на 70 день после посадки в зависимости от группы спелости, г/куст.

Варианты опыта	Годы исследований				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	514	624	644	498	2280	570,0
Среднеранние	519	620	636	506	2281	570,3
Среднеспелые	515	627	648	523	2313	578,3
Среднепоздние и поздние	451	500	515	495	1961	490,3
Сумма по Р	1999	2371	2443	2022	8835	552,2
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	67466,4	15				
Повторений	40017,2	3				
Вариантов	20636,2	3	6878,73			
Остаток (ошибка)	6813,1	9	757,01	9,09	3,9	
	Sd = 19,46					
	HCP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =	44,7469				

Приложение 17.

Продуктивность сортов и гибридов картофеля во время уборки в зависимости от группы спелости, г/куст.

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	1	2	3	4		
1	741,4	891,1	950,9	709,2	3292,6	823,2
2	777,9	943	989,2	754	3464,1	866,0
3	685,7	866,5	855,7	696,3	3104,2	776,1
4	793,6	957,6	970,3	897,9	3619,4	904,9
Сумма по P	2998,6	3658,2	3766,1	3057,4	13480,3	842,5
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	167481,3	15				
Повторений	118902,8	3				
Вариантов	36923,9	3	12307,96			
Остаток (ошибка)	11654,6	9	1294,96	9,50	3,9	
Sd =	25,45					
НСР ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	58,5249				

Приложение 18.

Содержание крахмала в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, %

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	16,4	12	12	15,7	56,1	14,0
Среднеранние	17,6	12,6	13,8	17,6	61,6	15,4
Среднеспелые	16,7	13	13,6	16,8	60,1	15,0
Среднепоздние и поздние	17,2	12	14,5	17,5	61,2	15,3
Сумма по P	67,9	49,6	53,9	67,6	239	14,9
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	73,5	15				
Повторений	66,3	3				
Вариантов	4,7	3	1,58			
Остаток (ошибка)	2,5	9	0,27	5,75	3,9	
Sd =	0,37					

НСР ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	0,85243				
---------------------	----------------------	---------	--	--	--	--

Приложение 19.

Содержание сухих веществ в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, %

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	21,3	17,8	18,9	21,4	79,4	19,9
Среднеранние	22,7	18,6	20,7	23,6	85,6	21,4
Среднеспелые	21,9	19	20,5	22,8	84,2	21,1
Среднепоздние и поздние	22,3	18,9	21,5	23,5	86,2	21,6
Сумма по P	88,2	74,3	81,6	91,3	335,4	21,0
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	51,3	15				
Повторений	42,7	3				
Вариантов	7,1	3	2,38			
Остаток (ошибка)	1,5	9	0,16	14,47	3,9	
Sd =	0,29					
НСР ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	0,65895				

Приложение 20.

Содержание протеина в клубнях различных сортов картофеля по группам спелости за годы исследований, %

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	2,56	2,89	3,21	2,98	11,64	2,9
Среднеранние	2,58	2,97	3,54	3,01	12,1	3,0
Среднеспелые	2,54	3,08	3,68	3,08	12,38	3,1
Среднепоздние и поздние	2,51	2,78	2,78	2,99	11,06	2,8
Сумма по P	10,19	11,72	13,21	12,06	47,18	2,9
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	

Общая	1,7	15				
Повторений	1,2	3				
Вариантов	0,2	3	0,08			
Остаток (ошибка)	0,3	9	0,03	2,61	3,9	
Sd =	0,13					
HCP ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	0,29071				

Приложение 21.

Содержание в клубнях различных сортов картофеля витамина «С» по группам спелости за годы исследований, мг/100 г (в расчете на сырое вещество)

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	20	20,6	21,3	18,9	80,8	20,2
Среднеранние	19	20,4	21,1	18,1	78,6	19,7
Среднеспелые	17,1	18,3	19,7	16	71,1	17,8
Среднепоздние и поздние	17	18,3	20,4	17,3	73	18,3
Сумма по P	73,1	77,6	82,5	70,3	303,5	19,0
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	39,0	15				
Повторений	21,4	3				
Вариантов	15,7	3	5,23			
Остаток (ошибка)	1,9	9	0,21	25,36	3,9	
Sd =	0,32					
HCP ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	0,73848				

Приложение 22.

Содержание нитратов в клубнях различных сортов картофеля в зависимости от группы спелости, мг/кг

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	79	143,7	221,2	88,5	532,4	133,1
Среднеранние	86	129,9	236	82,1	534	133,5

Среднеспелые	77,5	121,8	261,8	111,1	572,2	143,1
Среднепоздние и поздние	65	107,2	157,4	70,9	400,5	100,1
Сумма по Р	307,5	502,6	876,4	352,6	2039,1	127,4
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	57730,6	15				
Повторений	50021,1	3				
Вариантов	4234,2	3	1411,39			
Остаток (ошибка)	3475,3	9	386,15	3,66	3,9	
Sd =	13,90					
HCP ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	31,9586				

Приложение 23

Сохранность различных сортов картофеля за время зимнего хранения по группам спелости, %

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Ср. арифм.
	2018	2019	2020	2021		
Ранние	92,9	92,2	91,5	93,4	370	92,5
Среднеранние	93,5	92,8	91,7	93,8	371,8	93,0
Среднеспелые	93,1	93,8	92,5	93,8	373,2	93,3
Среднепоздние и поздние	94,9	93,9	92,2	94,6	375,6	93,9
Сумма по Р	374,4	372,7	367,9	375,6	1490,6	93,2
Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{ср}	F ₀₅	
Общая	14,4	15				
Повторений	8,6	3				
Вариантов	4,2	3	1,40			
Остаток (ошибка)	1,6	9	0,18	7,63	3,9	
Sd =	0,30					
HCP ₀₅ =	t ₀₅ * Sd	0,69583				

Приложения 24

Дисперсионный анализ общей урожайности сорта Жуковский ранний по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты	Повторения				Сумма	Средние
опыта	I	II	III	IV	по V	арифм.
1	26,3	24,3	25,2	27,8	103,6	25,900
2	22	21	21,1	21,1	62	21,300
3	19,3	18,1	18,5	18,9	245,6	18,700
Сумма по P	67,6	63,4	64,8	67,8	411,2	21,967
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	F _{ср}	F ₀₅	
	квадратов	свободы	квадрат			
Общая	114,63	11				
Повторений	4,65	3				
Вариантов	106,35	2	53,17			
Остаток	3,63	6	0,60	87,97	4,8	
	Sd = 0,55					
	HCP05 = t05*Sd		1,32			

Приложения 25

Дисперсионный анализ общей урожайности сорта Осетинский по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты	Повторения				Сумма	Средние
опыта	I	II	III	IV	по V	арифм.
1	33,4	31,9	32,4	32,7	130,4	32,600
2	31,9	29,7	30,9	29,9	62	30,600
3	22,2	20,9	21,9	20,2	245,6	21,300
Сумма по P	87,5	82,5	85,2	82,8	438	28,167
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	F _{ср}	F ₀₅	
	квадратов	свободы	квадрат			
Общая	297,71	11				
Повторений	5,46	3				
Вариантов	290,91	2	145,45			
Остаток	1,34	6	0,22	651,3	4,8	
	Sd = 0,33					
	HCP05 = t05*Sd		0,80			

Приложения 26

Дисперсионный анализ общей урожайности сорта Варяг по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты	Повторения				Сумма	Средние
опыта	I	II	III	IV	по V	арифм.
1	25	23,7	24,9	22,8	96,4	24,100

2	28,6	26,9	28	27,3	62	27,700	
3	20,7	18,7	20,5	18,1	245,6	19,500	
Сумма по Р	74,3	69,3	73,4	68,2	404	23,767	
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	F _{ср}	F ₀₅		
	квадратов	свободы	квадрат				
Общая	145,19	11					
Повторений	9,01	3					
Вариантов	135,15	2	67,57				
Остаток	1,03	6	0,17	392,4	4,8		
	Sd =	0,29					
	НСР₀₅ =	t₀₅*Sd	0,70				

Приложения 27

Дисперсионный анализ общей урожайности по сортам (Фактор – Б).....						
Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Сред. арифм.
	I	II	III	IV		
1	26,3	24,3	25,2	27,8	104	25,9
2	22,0	21,0	21,1	21,1	85	21,3
3	19,3	18,1	18,5	18,9	75	18,7
4	33,4	31,9	32,4	32,7	130	32,6
5	31,9	29,7	30,9	29,9	122	30,6
6	22,2	20,9	21,9	20,2	85	21,3
7	25,0	23,7	24,9	22,8	96	24,1
8	28,6	26,9	28,0	27,3	111	27,7
9	20,7	18,7	20,5	18,1	78	19,5
Сумма по Р	229	215	223	219	887	24,6
Дисперсия	Сумма	Степ.	Средн.	F _{ср}	F ₀₅	
	квадр.	своб.	квадрат			
Общая	802	35				
Повторений	13	3				
Вариантов	777	8	97,1			
Остаток	13	24	0,5	185,2	2,36	
	Sd =	0,51				

НСР05 = 2,06 x 5,41 = 1,05				
-----------------------------------	--	--	--	--

Приложения 28

Дисперсионный анализ товарной урожайности сорта Жуковский ранний по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Средние арифм.
	I	II	III	IV		
1	25	23,9	24,9	24,6	98,4	24,600
2	20,4	18,8	20,1	17,9	62	19,300
3	17,1	16,1	17	17	245,6	16,800
Сумма по P	62,5	58,8	62	59,5	406	20,233
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fcp	F05	
	квадратов	свободы	квадрат			
Общая	132,37	11				
Повторений	3,33	3				
Вариантов	126,91	2	63,45			
Остаток	2,13	6	0,36	178,46	4,8	
	Sd = 0,42					
	НСР05 =	t05*Sd	1,01			

Приложения 29

Дисперсионный анализ товарной урожайности сорта Осетинский по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты опыта	Повторения				Сумма по V	Средние арифм.
	I	II	III	IV		
1	31,1	29,7	31	29,4	121,2	30,300
2	28,3	26,3	27,8	27,6	62	27,500
3	20,1	18,1	19,9	17,9	245,6	19,000
Сумма по P	79,5	74,1	78,7	74,9	428,8	25,600
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	Fcp	F05	
	квадратов	свободы	квадрат			
Общая	285,56	11				
Повторений	7,27	3				
Вариантов	277,04	2	138,52			
Остаток	1,25	6	0,21	663,13	4,8	
	Sd = 0,32					
	НСР05 =	t05*Sd	0,78			

Дисперсионный анализ товарной урожайности сорта Варяг по срокам посадки (Фактор – А)

Варианты	Повторения				Сумма	Средние
опыта	I	II	III	IV	по V	арифм.
1	23,1	21,9	22,9	21,7	89,6	22,400
2	26,6	24,7	26,3	24,4	62	25,500
3	18,7	16,9	18,4	16,4	245,6	17,600
Сумма по P	68,4	63,5	67,6	62,5	397,2	21,833
Дисперсия	Сумма	Степени	Средний	F _{cp}	F ₀₅	
	квадратов	свободы	квадрат			
Общая	135,71	11				
Повторений	8,61	3				
Вариантов	126,75	2	63,37			
Остаток	0,35	6	0,06	1076,15	4,8	
	Sd =	0,17				
	HCP05 =	t05*Sd	0,41			

Дисперсионный анализ товарной урожайности по сортам (Фактор –Б).						
Варианты	Повторения				Сумма	Сред.
опыта	I	II	III	IV	по V	арифм.
1	25	23,9	24,9	24,6	98	24,6
2	20,4	18,8	20,1	17,9	77	19,3
3	17,1	16,1	17	17	67	16,8
4	31,1	29,7	31	29,4	121	30,3
5	28,3	26,3	27,8	27,6	110	27,5
6	20,1	18,1	19,9	17,9	76	19,0
7	23,1	21,9	22,9	21,7	90	22,4
8	26,6	24,7	26,3	24,4	102	25,5
9	18,7	16,9	18,4	16,4	70	17,6
Сумма по P	210	196	208	197	812	22,6
Дисперсия	Сумма	Степ.	Средн.	F _{cp}	F ₀₅	
	квадр.	своб.	квадрат			

Общая	736	35					
Повторений	18	3					
Вариантов	713	8	89,1				
Остаток	5	24	0,2	449,3	2,36		
	Sd = 0,31						
	НСР05 = 2,06 x 5,41 =		0,65				