

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»**

На правах рукописи

БОЛЬШЕШАПОВА Надежда Ивановна

**ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ  
ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ, КАЧЕСТВА  
КЛУБНЕЙ В ЛЕСОСТЕПИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
кандидат с.-х. н., доцент  
Абрамов А.Г.

Иркутск - 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ В РОССИИ И СИБИРИ .....	9
1.1 Распространение картофеля в России и Сибири .....	9
1.2 Селекция и сортоиспытание картофеля в России и Иркутской области	11
1.3 Селекция картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематоде .....	16
1.4 Морфологические и биологические особенности картофеля .....	19
1.5 Значение сорта.....	24
ГЛАВА 2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	30
2.1 Природно – климатические условия лесостепной зоны Иркутской области.....	30
2.2 Почвы Иркутской области и их пригодность для возделывания картофеля .....	32
2.3 Погодные условия в годы исследований.....	34
ГЛАВА 3. УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	39
3.1 Место проведения и схема опытов.....	39
3.2 Агротехника опытных посадок.....	40
3.3 Методика проведения наблюдений и исследований.....	41
3.4 Описание сортов картофеля и их происхождение.....	44
3.5 Модель сорта для условий лесостепной зоны Иркутской области.....	53
ГЛАВА 4 РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ .....	60
4.1 Фенологические показатели роста и развития сортов картофеля .....	60
4.2 Биометрические показатели роста и развития сортов картофеля.....	65
4.3 Формирование площади листьев у сортов картофеля .....	70
4.4 Формирование массы ботвы и клубней картофеля .....	72

4.5 Урожайность сортов картофеля в годы исследований .....	74
4.6 Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля по урожаю и товарности .....	77
4.6.1 Анализ адаптивности сортов картофеля по урожайности .....	80
4.6.2 Анализ адаптивности сортов картофеля по товарности урожая .....	85
4.7 Структура урожая сортов картофеля .....	88
4.8 Поражение растений картофеля болезнями .....	91
4.9 Качество клубней картофеля .....	95
4.9.1 Содержание сухого вещества в клубнях картофеля .....	95
4.9.2 Содержание крахмала в клубнях картофеля .....	99
4.9.3 Содержание в клубнях картофеля белка, витамина С, редуцирующих сахаров и нитратов .....	102
4.10 Оценка кулинарных качеств сортов картофеля .....	111
ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	115
5.1 Описание гибридов картофеля и их происхождение .....	115
5.2 Фенологические показатели роста и развития гибридов картофеля .....	116
5.3 Урожайность и качество гибридов картофеля .....	118
ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ .....	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	128
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	131
РЕКОМЕНДАЦИИ ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ .....	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	132
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	151

## ВВЕДЕНИЕ

Картофель в Иркутской области – один из основных продуктов питания населения. За широкое использование картофеля в питании его называют «вторым» хлебом.

Площадь посадки картофеля в области составляет 38,5 тыс. га, урожайность остаётся на низком уровне – 14-15 т/га, валовый сбор – 567,6 тыс. тонн. На каждого жителя области производится 236 кг картофеля, или 180% к норме. В целом необходимо отметить, что картофелеводство ведётся на недостаточно высоком уровне. Слабо развивается семеноводство, особенно сортов отечественной селекции.

Иркутская область (в прошлом губерния) являлась центром распространения картофеля в Сибири, но в течение 260 лет утратила своё лидерство. За это время во многих субъектах Сибири картофелеводство развивается более успешно.

Важнейший путь получения высоких и стабильных урожаев картофеля – создание в местных условиях сортов. В прошлом на Тулунской селекционной станции успешно велась селекция картофеля. Здесь созданы сорта Снежинка, Снежинка 3, Тулунский сеянец, Тулунский ранний, Маламур, которые возделывались в Иркутской области и занимали довольно приличную площадь. К сожалению, в перестроечный период селекционную станцию перевели в статус отдела Иркутского НИИСХ и научные исследования по картофелю сократили до минимума.

В последние десятилетия начата селекция картофеля в Иркутском ГАУ. Создан и накоплен исходный материал, выведены первые сорта Сарма и Красное лето. Первый сорт включен в реестр селекционных достижений по 10 и 11 регионам, второй сорт готовится к передаче в Государственное сортоиспытание.

**Актуальность темы исследований.** Иркутская область – один из самых благоприятных субъектов в Сибири для возделывания экологически чистого

картофеля. На её территории до сих пор не получил распространения опасный вредитель – колорадский жук, для борьбы с которым в других регионах проводится до трёх и более химических обработок. Что касается болезней, то до настоящего времени борьба с ними достаточно успешно ведётся селекционным путём. Эффективность селекции картофеля на болезнеустойчивость можно повысить за счет использования новых генетических ресурсов, в том числе за счет использования диких видов и сортов, полученных с их участием. Сорт Сарма, выведенный в Иркутском ГАУ, в средней степени поражается фитофторозом, вирусными и другими болезнями. По болезнеустойчивости он имеет неоспоримое преимущество перед реестровыми сортами отечественной и зарубежной селекции (Ред Скарлетт, Маделине, Розара, Гала и другими). Однако возделывание сорта Сарма не обходится без применения средств химической защиты. Кроме того, сорт Сарма, в отличие от других реестровых сортов, стабильно по годам формирует урожайность и качество клубней, хорошо хранится в зимний период. Сорт адаптирован к условиям Иркутской области. Его вполне можно взять за основу и, используя новый исходный материал, улучшить хозяйственные признаки и свойства.

Создание новых, адаптированных к местным условиям сортов картофеля позволит наладить производство и переработку экологически чистого картофеля для питания не только населения Иркутской области, но и других регионов страны.

**Цель исследований** – оценка экологической пластичности сортов и гибридов картофеля по урожайности, качеству клубней в условиях южной лесостепи Иркутской области.

**Задачи исследований:**

- дать оценку хозяйственно-ценным признакам сортов и гибридов картофеля;
- определить экологическую пластичность и стабильность урожайности и качества клубней картофеля;
- рассчитать корреляционную зависимость между урожайностью и количественными и качественными признаками;

- разработать модель сорта столового и заводского направления.
- выделить по комплексу хозяйственных признаков лучшие сорта для использования в дальнейшей селекции и включения в производственное и государственное испытание;
- рассчитать экономическую эффективность сортов и гибридов картофеля;

**Научная новизна.** Впервые в южной лесостепной зоне Иркутской области проведена оценка сортов и гибридов картофеля на экологическую пластичность и стабильность по основным хозяйственно-ценным признакам, а также установлена связь между урожайностью и элементами ее структуры, выделены образцы устойчивые к фитофторозу и золотистой картофельной нематодой. Выделены источники с комплексом хозяйственно ценных признаков для использования в дальнейшей селекционной работе и производстве.

**Теоретическая значимость.** На основе полученных материалов разработаны модели сортов картофеля столового и заводского направлений для южной лесостепи Иркутской области.

**Практическая значимость.** Выделенные источники по отдельным и комплексу хозяйственных признаков можно использовать в селекционных учреждениях Сибири для создания новых сортов. Из ранее полученного селекционного материала выделены перспективные гибриды, на основе которых подготовлены к передаче в Государственное сортоиспытание новые сорта картофеля Иркутская находка, Нерпёнок, Красное лето, адаптированные к условиям Иркутской области.

Выделенные по комплексу хозяйственных признаков сорта Лазурит, Криница, Сафо, Дар, гибрид 22099 можно рекомендовать для Государственного сортоиспытания и производственного испытания. Результаты используются в учебном процессе подготовки бакалавров направления 35.03.04 – Агрономия.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Установленные величины экологической пластичности и стабильности по урожайности и качеству клубней сортов, гибридов картофеля разных групп спелости служат основой для дальнейшей селекции в южной

лесостепи Иркутской области.

2. Выявленные коэффициенты корреляции между урожайностью и элементами её структуры, а также между урожайностью и показателями качества клубней, повышающие эффективность отбора перспективных селекционных линий картофеля в южной лесостепной зоне.

**Степень достоверности и апробация результатов.** В основу диссертационной работы положены экспериментальные данные полевых и лабораторных исследований соискателя по экологическому испытанию новых сортов, гибридов картофеля в лесостепной зоне в 2012-2015 гг. Достоверность результатов подтверждается использованием общепринятых методик и ГОСТов, проведением математической обработки экспериментальных данных.

Результаты научных исследований доложены на следующих конференциях: Международной конференции, посвященной 25-летию Приморской овощной опытной станции (г. Артём, 2013); Международной научно-практической конференции «Овощеводство и цивилизация в XXI веке: тенденции и перспективы развития» (г. Воронеж, 2014); VII Международной научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные тенденции развития Российской науки» (г. Красноярск, 2014); Международной молодежной научно-практической конференции, посвящённой 35-летию юбилею Забайкальского аграрного института – филиала ФГБОУ ВПО ИрГСХА «Молодежь и современные тенденции развития сельского хозяйства» (г. Чита, 2014).

**Личное участие автора.** Соискатель провела обобщение литературных источников по теме исследований, планирование научных исследований. Принимала непосредственное участие в проведении полевых опытов и лабораторных анализов, проанализировала результаты исследований, написала и подготовила диссертацию к защите.

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 18 печатных работы, в том числе 7 в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 169 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 6 глав, заключения, практических рекомендаций, содержит 30 таблиц, 8 рисунков, 18 приложений. Список литературы включает 171 наименование, в том числе 3 иностранных авторов.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность руководителю кандидату сельскохозяйственных наук, доценту кафедры земледелия и растениеводства Абрамову Анатолию Григорьевичу и кандидату сельскохозяйственных наук, доценту кафедры земледелия и растениеводства Бурлову Сергею Петровичу в проведении полевых и лабораторных опытов.

Автор благодарит испытательную лабораторию ФГБУ ГЦАС «Красноярский» за помощь в проведении анализов.



## **ГЛАВА 1 РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ В РОССИИ И СИБИРИ**

### **1.1 Распространение картофеля в России и Сибири**

Генетический центр происхождения картофеля – Центральная и Южная Америка (Н.И. Вавилов, 1988). Картофель начали культивировать в Южной Америке за 12,5 тыс. лет до нашей эры (З.И. Усанова, 2013).

В своей книге «Картофель в Горном Алтае» Т.А. Стрельцова (2007) пишет, что появление картофеля на нашей планете имеет очень длительную историю, которая, несмотря на все достоинства этой культуры, складывалась трудно, а иногда и курьезно. Одни считают, что картофель завезен из Перу, другие утверждают, что он ведет свою родословную из Чили, где условия его произрастания близки к условиям многих стран Западной Европы с умеренно теплым климатом. Однако нет сомнения, что родина картофеля – Центральная и Южная Америка.

В России картофель возделывается с незапамятных времен. Н.В. Черкасов (1953) указывает, что в начале 18 века картофель был, в основном, распространен в крестьянских хозяйствах и в огородах у горожан. Вопрос о том, когда впервые появился картофель в Сибири и в целом в России, совершенно, неясен. Несомненно, лишь то, что культура эта исключительно давняя.

Первые достоверные сведения о картофеле в России обозначены 30-40 годами XVIII века. В 1736 году Синизбек опубликовал каталог ботанического сада, в котором среди других растений был назван и картофель. Как предмет помещичьего оброка, картофель упоминается В.Н. Татищевым в 1742 году. Что же касается первого пресловутого мешка, присланного Петром I из Роттердама графу Шереметьеву в 1697 или 1698 году, то судьба его осталась неизвестной (Стрельцова, 2007).

В своей работе «Ранний картофель в Сибири» Б.Н. Дорожкин (2003) описывает, что крестьяне центральной России препятствовали распространению картофеля, утверждая, что его употребление вызывает холеру. Так продолжалось до тех пор, пока царь силой не преодолел сопротивление противников картофеля.

Распространение культуры картофеля в России тесно связано с деятельностью Вольно-Экономического общества, основанного в 1765 году. Железные дороги в то время отсутствовали, и завезти клубни в отдаленные районы Сибири было почти невозможно. Поэтому Вольно-Экономическое общество широко применяло рассылку семян картофеля. По-видимому, некоторые местные сорта являются потомками этих сеянцев (Яхтенфельд, 1945).

В 1765 году в соответствии с особым указом Сената картофель был завезен в Иркутск генерал-губернатором Карлом Фрауэндорфом (Дорожкин, 2003).

Имеются документы о наличии посадок картофеля в Иркутской области в 1767 году (Дело Илимской воеводской канцелярии № 2907) (Яхтенфельд, 1945).

Получив первоначальное распространение в Восточной Сибири, картофель вскоре попал и в Западную Сибирь: в 1767 году солдат Тобольского батальона Андрей Курицын завёз с Московского медицинского огорода полпуда (клубней) картофеля (Дорожкин, 2003).

С.М. Букасов (1972) в своей работе отмечает, что в 90-х годах 18 века Иркутск уже был одним из центров, откуда семена картофеля пересылали на Камчатку и в другие районы Восточной Сибири.

К концу 18 века картофель уже распространился по всей Сибири, где он обеспечивал более стабильные урожаи, чем зерновые культуры. Выращивали картофель на небольших площадях – в огородах для местных нужд.

В 1830 году картофель был высажен в полевом севообороте Омского опытного хутора (сегодня здесь расположены поля Сибирского НИИ сельского хозяйства, правопреемника первого сибирского опытного поля) первыми дипломированными агрономами Сибири – Осипом Обуховым и Петром Щербаковым, закончившими Московскую сельскохозяйственную академию имени Тимирязева. На территории южной части Тюменской области картофель

также выращивали в конце 19 века, а в Ямало-Ненецком национальном округе он появился только в 30-е годы 20 столетия (Дорожкин, 2003).

Сортовое разнообразие картофеля в Сибири формировалось постепенно. Местные стародавние сорта, полученные отбором из семян, дополнялись единичными сортами, завозимыми переселенцами из Украины, Белоруссии, стран Прибалтики и Западной России. Особую роль сыграл американский ранний сорт Ранняя Роза, который, как и «чугунки», и «суховетки» был широко распространен в Сибири, в том числе и в Иркутской области (Дорожкин, 2003).

## **1.2 Селекция и сортоиспытание картофеля в России и Иркутской области**

Многие авторы считают, что успешное решение многих проблем современной селекции картофеля напрямую связано с вовлечением в скрещивания диких видов, используемых в качестве источников устойчивости к наиболее опасным болезням и вредителям (фитофторозу, альтернариозу, вирусам, цистообразующим нематодам, бактериозам) и стрессовым факторам (жаре, засухе, пониженным температурам, переувлажнению). Многие дикие виды являются носителями таких хозяйственно-ценных признаков, как повышенное содержание крахмала, белка и низкое содержание редуцирующих сахаров, что определяет перспективность их использования в селекции сортов, пригодных для переработки на картофелепродукты (Камераз, 1973; Яшина, 1998; Симаков, 2012).

В 1919 году началась селекция картофеля в Омске, на Западно-Сибирской селекционной станции (ныне – СибНИИСХ), где под руководством В.В. Таланова начал работать Л.И. Венени, который использовал метод клонового отбора из местного материала, где преобладала Ранняя Роза (Дорожкин, 2003).

В 1937 году селекционные работы в СибНИИСХ были продолжены супругами Л.В. Катиным-Ярцевым и Л.И. Ивановой. Первенцем омской селекции стал среднеранний столовый сорт Сибиряк, полученный от самоопыления Ранней Розы. В 1940 году (от скрещивания, проведенного в 1939 году Л.И. Ивановой) было выращено 800 сеянцев комбинации Ранняя Роза (клон 1830) × Катадин, из

которых впоследствии отобрано три сорта: Седов, Ермак и Северянин (Дорожкин, 2003).

В 80-е годы по Омской области был районирован высокопродуктивный столовый сорт Омский Ранний, также полученный от скрещивания Ранней розы на Катадин. В 1998-2000 гг. в Государственный реестр РФ включены новые сорта СибНИИСХ: Алена (ранний), Сентябрь (среднеранний), Лазарь (среднеспелый). Эти сорта созданы авторским коллективом в составе: Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачева, С.В. Согуляк, А.И. Черемисин, С.А. Рейтер, А.В. Петрякова. С 2003 года в Северном Казахстане районирован среднеспелый сорт Алая заря совместной селекции СибНИИСХ и Костанайского НИИСХ (Дорожкин, 2003).

В 1938 году начата селекция картофеля на Нарымской государственной селекционной станции (ГСС), п. Колпашево, Томской области. Здесь на базе селекционного материала, полученного В.А. Карповичем в 1939 году от Полесской сельскохозяйственной опытной станции (Украина), Н.И. Рогачев, известный сибирский селекционер-картофелевод, Заслуженный агроном Российской Федерации, вывел сорт Нарымчанин (Полесский 36), который вплоть до 1949 года был включён в Госреестр по зоне Западной Сибири. Впоследствии Н.И. Рогачев с коллегами создали сорта Нарымский ранний, Приобский (1972), Колпашевский (1966), Идеал (1967), Нарымка, Венера. В последние годы С.Н. Красниковым, продолжателем дела Н.И. Рогачева, на станции созданы столовые сорта Янга, Томич, высококрахмалистый сорт Накра и другие (Дорожкин, 2003).

Аношкина Л.С. (2001), Лапшинов Н.А. (2001), Дорожкин Б.Н. (2003) указывают, что в Кемеровской области селекционная работа по картофелю ведется с 1944 года. Еще на опытной станции в 1955 году методом клонового отбора из сорта Волжанин селекционером О.А. Миллер был создан сорт Кемеровский, районированный в Кемеровской области с 1959 года. Он успешно возделывается и сейчас.

Следующий этап селекционной работы, с 1961 по 1977 годы, связан с именем Ю.А. Порфирьева. Им велась работа по созданию и использованию радио-мутантов в селекции картофеля. В результате этой работы в 1970 году

создан сорт Кузбасский ранний. Возобновилась селекция картофеля в 1988 году уже в Кемеровском НИИСХ. Основным методом селекции стала внутривидовая гибридизация с последующим отбором (Аношкина, 2001; Лапшинов 2001). С 1991 года селекционные работы с картофелем в институте возобновила Любовь Сергеевна Аношкина, которая наряду с традиционными методами селекции широко использует селекционный материал Нарымской ГСС, Всероссийского НИИ картофельного хозяйства, СибНИИСХ и других научно-исследовательских учреждений (Дорожкин, 2003). В сотрудничестве с Нарымской ГСС и ВНИИКС создан сорт Накра (596-79 × Зарево), включенный в Госреестр с 2000 года и сорт Любава (Удача × 733-65), внесен в Госреестр с 2003 года. Создан ряд перспективных гибридов, которые находятся в конкурсном испытании: 1139-97 (Чернский × Толлокан), устойчивый к картофельной нематодой, и Г-2 (Удача × 733-65), отличающийся высокой урожайностью (Аношкина, 2002; Лапшинов 2001).

С 1973 года ведется селекционная работа с картофелем в Сибирском НИИ растениеводства и селекции (СибНИИРС), расположенном в п. Краснообск, Новосибирской области. Здесь Г.П. Шушаковой с коллегами созданы сорта Сир 9, Новосибирский, а также высокопродуктивный среднеранний сорт Лина, включенный в Госреестр РФ (Дорожкин, 2003).

Селекция картофеля в Сибири начата сравнительно недавно, так, в 1913 году на Тулунской государственной селекционной станции начал работу В.Е. Писарев, который в период с 1914 по 1925 год клоновым отбором из американского сорта Курьер создал сорта Снежинка и Снежинка 3.

В 1949 году создан сорт Тулунский 450, а в 1950 году – сорт Тулунский сеянец, полученный методом отбора из самоопыленной популяции местного сорта села Манут Тулунского района. Авторами этого сорта являются С.А. Ефименко, Ю.Ф. Карпенко, П.Ф. Русинов. Позднее на станции П.И. Поляковым и Т.И. Маламура получены высокоурожайные ранние сорта Полет ((Тулунский × Юбель) × Тулунский), районированный с 1983 года и Тулунский ранний ((Тулунский × смесь пыльцы сортов Берлихенген, Кетадин,

Фитофтороустойчивый, Юбель) × Камераз), внесенный в Госреестр в 1990 году (Бурлов, 2006).

С 1989 года начата селекционная работа по картофелю в Иркутской ГСХА. В содружестве с ВНИИХ, ВИР и другими научно-исследовательскими учреждениями создан оригинальный исходный материал, дана характеристика его поведения в местных условиях. В работе используется метод внутривидовой гибридизации картофеля. В результате многолетней работы создан ряд перспективных гибридов, выведен высокоурожайный, среднеранний, устойчивый к фитофторозу и золотистой картофельной нематодой сорт Сарма, который внесен в Госреестр селекционных достижений в 2008 году по 11-12 регионам (авторы сорта В.А. Рычков, С.П. Бурлов). Ведется первичное семеноводство сорта Сарма. Перспективные сорта Нерпенки, Иркутская Находка, Красное лето и другие готовятся к передаче на Государственное сортоиспытание (Бурлов, 2006).

Разрыв между сроками внедрения новых сортов в производство был продолжительным. Учитывая, что область занимает большую площадь и характеризуется резко-континентальными почвенно-климатическими условиями, то здесь необходимо возделывать не 1-2 сорта, а 6-10 сортов картофеля различных групп спелости. В этой связи, необходимо усиленно развивать селекцию в местных условиях и по возможности подбирать эколого-пластичные сорта селекции других регионов страны адаптированные к условиям Предбайкалья. (Большешапова, 2015)

За последнее время сортимент сибирского картофеля заметно расширился. Картофельное поле сибиряков пополнилось сортами: Первенец (Красноярский НИИСХ), Полет, Тулунский ранний (Тулунская ГСС), Хакасский (НИИАП Хакасии), Нарымка, Накра (Нарымская ГСС), Красноярский ранний (Красноярский ГАУ), Любава (Кемеровский НИИСХ), Сарма (Иркутская ГСХА), Лина (СибНИИРС), Лазарь, Сентябрь, Алена, Алая заря (СибНИИСХ) (Рычков, 1988, 1991, 2006, 2008).

Сибирские сорта характеризуются ценными признаками: хозяйственная скороспелость, выносливость к неблагоприятным абиотическим факторам (жара,

засуха, резкие перепады температуры и др.), высокие столовые качества, высокая потенциальная урожайность. По своим качественным показателям сибирские сорта не уступают, а нередко и превосходят сорта, завезённые в разное время в Сибирь: Курьер, Ранняя Роза (США), Берлихенген, Адретта (Германия), Луговской, Свитанок Киевский, Бородинский розовый (Украина), Приекульский ранний (Латвия), Огонек, Добро, Гранат (Белоруссия), Вармас (Эстония), Фреско, Санте (Нидерланды), Лорх, Невский, Весна, Пушкинец, Снегирь (европейская Россия) (Рычков, 1988, 1991, 2006, 2008).

По Иркутской области включены в Госреестр ранние сорта: Полет (1983), Пушкинец (1995), Снегирь (2003), Розара (2006), Маделине (2013); среднеранние – Невский (1993), Лина (2000), Сарма (2008) (Агрофакт, 2013).

Из районированных сортов картофеля в Иркутской области обладают устойчивостью к золотистой картофельной нематоды лишь несколько сортов – Пушкинец, Розара, Маделине и Сарма, что явно недостаточно, чтобы обеспечить хозяйства и граждан сортами, которые они предпочитают по внешнему виду, окраске мякоти, вкусовым достоинствам, сохранности урожая в зимний период (Рычков, 1988, 1991, 2006, 2008). По результатам испытания на сортоучастках области сорт Сарма с 2008 г. районирован по области и занимает одно из ведущих мест в производстве и у населения. Сорт занимает в области 16 тыс. га из 41270 га занятых под сортами этой культуры (Большешапова, 2015).

В области в 2013-2014 гг. возделывались следующие сорта картофеля, включенные в реестр селекционных достижений: Лина, Невский, Сарма, Полет, Снегирь, Маламур, Маделине, Ред Скарлет. К сожалению, из этого списка только 3 сорта Иркутской селекции: Полет, Маламур и Сарма (Агрофакт 2013).

В настоящее время селекция картофеля ведется только в Иркутском ГАУ. Селекционерами университета получен разнообразный исходный материал. В таблице 1 приведены сравнительные данные по урожайности реестровых сортов, возделываемых на сортоучастках области и в Иркутском ГАУ.

Опыты показали, что урожайность сортов картофеля на некоторых государственных сортоучастках области была выше, чем в Иркутском ГАУ. Так,

например, урожайность сортов Маделине, Пушкинец, Розара и Ред Скарлет, на Братском сортоучастке составила от 34,6 до 42,8 т/га, что на 5,8-17,9 т/га выше, чем в Иркутском ГАУ. Урожайность сорта Сарма на Иркутском сортоучастке была выше, чем на остальных сортоучастках области.

Таблица 1 – Урожайность сортов картофеля по данным государственного сортоиспытания Иркутской области и Иркутского ГАУ, т/га, 2014 г.

Сорт	Сортоучастки			Иркутский ГАУ
	Братский	Иркутский	Киренский	
Пушкинец	36,5	22,8	16,6	30,3
Розара	37,3	23,2	20,1	-
Маделине	34,6	22,2	24,4	28,8
Ред Скарлет	42,8	18,6	24,9	21,4
Сарма	30,7	38,6	24,4	24,4

В целом сорта картофеля, возделываемые на Братском и Иркутском государственных сортоучастках области и в Иркутском ГАУ показали стабильно высокую урожайность.

### 1.3 Селекция картофеля на устойчивость к золотистой картофельной нематоде

Цистообразующие нематоды впервые были найдены ботаником Шахтом на Магдебургской равнине на корнях сахарной свеклы (Деккер, 1972).

В своей статье Е.П. Шанина (2011) отмечает, что картофельная нематода, относящаяся к цистовым нематодам рода *Globodera*, широко известна во многих странах с развитым картофелеводством и представлена двумя видами: *G. rostochiensis* и *G. pallida*. Наибольшее распространение в мире имеет *G. rostochiensis*, в то время как *G. pallida* встречается локально, в основном в Андских областях Перу, Боливии, Колумбии. Имеющиеся в Европе популяции картофельной нематоды представляют пока малую долю всего спектра патотипов цистовой нематоды. Оба вида картофельной нематоды являются в большинстве стран карантинными вредителями, но даже строгое соблюдение карантинных



мероприятий не сдерживает распространение вредителя. На участках зараженных картофельной нематодой, товарный урожай снижается на 20-90 %, а в отдельные годы при большой плотности паразита гибнет полностью.

В послевоенные годы началось быстрое распространение нового вредоносного патогена картофеля золотистой нематоды *Globodera rostochiensis* Woll. К тому времени сортов, обладающих устойчивостью к ней, еще не было. Были известны только некоторые источники устойчивости, открытые зарубежными учеными среди образцов *S. Andigenum*, интродуцированные из Южной Америки. Широкое разнообразие коллекции картофеля ВИР позволило найти такие источники (Киру, 2007).

Значительный ущерб картофелеводству России наносит карантинный патоген – золотистая картофельная нематода *Globodera rostochiensis*. В настоящее время в стране зарегистрированы очаги неагрессивного патотипа Ro1. Ареал нематоды совпадает с ареалом культуры картофеля (Симаков, 2009).

В настоящее время глободероз достаточно широко распространен на территории Российской Федерации (Дорожкин, 2006; Магамедов, 2014).

А.В. Коршунов (2003), Е.П. Шанина (2011) пишут, что нематодоустойчивый генофонд представлен богатым набором диких видов и селекционных сортов, использование которых дает возможность выведения новых сортов, устойчивых ко всем патотипам *G. rostochiensis* и *G. pallida*. Однако следует отметить, что возделывание устойчивого сорта не означает искоренения всех цист нематоды в почве того или иного зараженного участка. Для предупреждения появления новых патотипов нематоды необходимо чередование выращивания устойчивых сортов с неустойчивыми с периодичностью через каждые три года. Против цистовых нематод известны два типа устойчивости: сверхчувствительность и толерантность. Устойчивость сверхчувствительного типа способствует снижению плотности популяции нематоды на 80% и стимулирует расообразовательный процесс. Необходимо периодически чередовать выращивание устойчивых сортов с неустойчивыми, чтобы несколько сдерживать образование новых рас нематоды. Толерантность – способность сорта в условиях инфекционного фона реагировать

на заражение лишь незначительным уменьшением урожайности (порогом считается снижение до 20%). На плодородных, хорошо заправленных удобрениями почвах многие сорта ведут себя как толерантные, в то время как на бедных – как неустойчивые. Механизм толерантности связан, возможно, с действием корневых выделений на появление личинок. Постоянное выращивание толерантных сортов дает возможность избежать появления новых патотипов нематоды. Для обеззараживания сильно зараженных площадей более пригодны сорта, сочетающие устойчивость сверхчувствительного типа с высокой толерантностью. Однако при очень высокой инфекционной нагрузке – 25-30 личинок на 100 см<sup>3</sup> почвы – сверхчувствительная устойчивость сортов преодолевается, в таких случаях лучше возделывать толерантные сорта.

Картофель поражают более 30 различных видов нематод. Они встречаются во всех климатических зонах, где выращивается картофель. Наиболее вредоносна на картофеле золотистая картофельная нематода (ЗКН). В среднем потери урожая от этой болезни составляют 30%, но иногда превышают 80% (Денесюк, 2007). Этот вид нематод является карантинным объектом в России. В последнее десятилетие проблема глободероза картофеля в России обострилась в связи с тем, что доля личных подсобных хозяйств в производимом картофеле достигла 90%. Монокультура и возделывание восприимчивых сортов картофеля в частном секторе, несоблюдение карантинных правил расширяют ареал нематоды, происходит возникновение новых ее очагов (Аношкина, 2015).

Пораженные нематодой растения отстают в росте, имеют меньшее число стеблей, которые становятся более длинными и тонкими. Листья увядают и опадают, начиная с нижних, что приводит к увяданию и преждевременной гибели куста. Корневая система развивается слабо. На корнях появляются небольшие шарообразные образования (цисты) белого, желтого или коричневого цвета. Часто поражение сопровождается возникновением вторичных корней.

В начале распространения болезнь проявляется на полях небольшими круглыми очагами с выпадами растений и карликовыми растениями в середине. На поверхности клубней могут также образоваться белые, желтые или

коричневые цисты. Нематода сохраняется в виде цист в почве в течение 10-15 лет. Распространяется с зараженной почвой, клубнями и растительными остатками (Замотаев, 1987).

Наиболее простым и действенным методом борьбы с золотистой картофельной нематодой является выращивание нематодоустойчивых сортов. В связи с этим интенсифицировалась селекционная работа по созданию нематодоустойчивых сортов в Сибири (Дорожкин, 2009,2010)

#### **1.4 Морфологические и биологические особенности картофеля**

Картофель – растение преимущественно умеренного климата. Благодаря своей пластичности он при определенных условиях произрастает как на крайнем юге страны, так и за Полярным кругом, наиболее устойчивые урожаи его получают в районах средних широт (Замотаев,1987).

Картофель (*Solanum tuberosum*) – паслен клубненосный, относится к семейству пасленовых (*Solanaceae*) (Посыпанов, 2007).

*Особенности строения растения картофеля.* Корневая система растения, выращенного из клубня, мочковатая и располагается неглубоко в почве. Стебли травянистые, ветвистые, трех- или четырехгранные, реже округлые, в нижней части обычно полые. Вдоль стебля располагаются крылообразные придатки. Окраска стеблей зеленая, часто измененная присутствием антоциана.

Стебли картофеля в подземной части образуют побеги, называемые столонами. Они закладываются в листовых пазухах стебля, растут горизонтально, ветвятся. Длина столонов достигает 20-30 см и более.

Нормально развитый лист картофеля прерывисто-непарноперисто-рассеченный. Лист состоит из долей, долек и долек. Лист имеет опушение.

Соцветие – сложный завиток, расположенный на длинном цветоносе. Цветки состоят из чашечки, венчика, тычинок и пестика. Чашечка пятилепестная, различной формы. Венчик пятилепестковый, сросшийся, белый или окрашенный. Тычинок пять, собранных в конус. Пестик один, с простым или зазубренным

рыльцем.

Плод картофеля – ягода, обычно двухгнездная и сочная, содержит большое количество семян. Семена сплюснутые, жёлтые или коричневые, с согнутым зародышем. Масса 1000 семян составляет 0,4-0,8 г (Бацанов, 1970; Вавилов, 1988; ГОСТ7194-8 2010; Майсурян 1964).

Клубень является утолщенным окончанием подземного стеблевого побега – столона. В клубне различают пуповинный конец, вершинный конец, глазки с почками, бровь или листовой рубец, кожуру, кору и сердцевину.

Форма клубней разнообразная: круглая, удлиненная и овальная. Окраска клубня – белая, желтая, розовая, красная, синяя. Окраска мякоти клубня бывает белая, желтая, красная и синяя. Кожура клубня бывает гладкая (толстая и тонкая), сетчатая и шелушащаяся. На клубне спирально располагаются глазки, в которых расположены обычно три (реже больше) почки. Ростки, образующиеся из почек, могут быть этиолированными (без света), на свету бывают окрашены в зеленый, красно-фиолетовый и сине-фиолетовый цвет (Майсурян, 1964).

*Биологические особенности картофеля.* Картофель – растение умеренного климата. Благодаря своей пластичности он может произрастать на крайнем юге и за Полярным кругом. Выращиваемый из клубней картофель следует считать многолетним растением, возраст которого определяется возрастом сорта [65].

*Отношение к температуре.* Клубни начинают прорасти при температуре не ниже + 3-5°C. Активное прораствание начинается при температуре почвы 7-8°C. Оптимальная температура для роста корней – 15-18°C, ботвы – 18-25°C. Ботва картофеля чувствительна к низким температурам. Она погибает при заморозках минус 1-2 °C. При повреждении ботвы ранними заморозками развитие растений задерживается на 10-12 дней. Для цветения картофеля наиболее благоприятна температура 19-22°C. Более высокие температуры вызывают сбрасывание цветков и бутонов. Лучшая температура для клубнеобразования – 21-25°C воздуха или 16-19°C почвы. При температуре ниже 2°C и выше 27-29°C прирост клубней прекращается. Сумма температур выше 10°C, необходимая для полного развития

растения, за вегетационный период составляет 1000-1400°С для ранних и среднеранних сортов, 1400-1600°С – для поздних (Писарев 1990; Замотаев 1987).

*Отношение к воде.* Картофель требователен к влажности почвы. На накопление каждого центнера клубней картофель расходует на суглинистой почве – 65-104 ц воды, на супесчаной – 110-140 ц. Расход воды с одного гектара при урожае картофеля 30 т/га достигает 3000-4000 м<sup>3</sup>. В период прорастания оптимальная влажность почвы должна находиться в пределах 50-55% полной почвенной влагоемкости (ППВ), в период бутонизации - цветения – 70-75% ППВ, к уборке – 55-60% ППВ (Писарев 1990; Замотаев 1987).

*Отношение к воздуху.* Картофель – культура рыхлых почв, он предъявляет высокие требования к их воздушному режиму. Для нормального дыхания корней концентрация кислорода должна быть не менее 5%, для формирования и роста клубней – не менее 20% объема воздуха (Писарев 1990; Замотаев 1987).

*Отношение к элементам питания.* Для роста и развития картофелю необходимо повышенное количество питательных веществ. В среднем на каждые 100 ц клубней картофель выносит (кг): азота – 50, фосфора – 20, калия – 90, кальция – 40, магния – 20. В период формирования ботвы картофель предъявляет повышенные требования к питанию азотом. Поступление фосфора и калия в это время носит умеренный характер. В период цветения начинают активно формироваться клубни, которые по химическому составу значительно отличаются от остальных органов растения. В клубнях гораздо меньше азота, возрастает соотношение фосфора и калия (Логинов, 2012; Рычков, 1988; Писарев 1990; Замотаев 1987).

При недостатке калия листья приобретают бронзовость, становятся морщинистыми и преждевременно отмирают. При недостатке азота растения отстают в росте, а листья приобретают светло-желтую окраску. От нехватки фосфора, задерживается развитие растений, особенно цветение и созревание, замедляется рост побегов и корней, листья мелкие и узкие. Следует учитывать содержание в почве и микроэлементов – бора, меди, цинка, марганца, кобальта и других. Картофель мирится с кислыми и слабощелочными почвами, но

оптимальная для него  $pH = 5-6$ . Известкование улучшает качество картофеля, повышает сопротивляемость к болезням (Логинов, 2007; Рычков, 1988; Замотаев, 1987).

*Отношение к свету.* Картофель – светлюбивое растение. При недостатке света растения вытягиваются, развитие их замедляется. Надземные органы картофеля лучше растут и развиваются при длинном дне, а клубне образование интенсивнее происходит при коротком дне (Замотаев, 1987).

*Отношение к почвам.* Картофель хорошо развивается на рыхлых почвах. В плотных почвах столоны сильно ветвятся, а клубни деформируются. Наиболее пригодны для картофеля легкие суглинки, супеси, влагообеспеченные черноземы, окультуренные торфяники. На средних и тяжелых суглинках для картофеля создаются лучшие условия при плотности почвы, равной –  $1,1-1,2 \text{ г/см}^3$ , на супесчаных –  $1,4-1,5$  и на среднесуглинистых черноземах –  $0,9-1,1 \text{ г/см}^3$  (Замотаев, 1987).

В развитии картофеля условно выделяют пять основных периодов.

Первый период – от прорастания клубней до появления всходов. При наступлении биологического минимума температур в клубне повышается интенсивность дыхания и происходит превращение крахмала в сахар, который по сосудистым пучкам передвигается к пазушным почкам клубня – глазкам. Почки в глазках набухают и прорастают. Глазки верхушечной части клубня более жизнеспособны и прорастают раньше нижних. Это явление называется доминированием верхушки (апикальное прорастание). Для получения большего количества побегов на клубне апикальные побеги удаляют еще до предварительного проращивания (Посыпанов, 2007).

Второй период – от появления всходов до начала формирования генеративных органов. В этот период идет активное формирование стеблей, листьев и корневой системы (Будин, 1986; 1987; Посыпанов, 2007).

Третий период – от появления бутонов до цветения растений. Период формирования столонов. Достигнув определенного размера, последнее междоузлие столона утолщается и образуется молодой клубень. В этот период

продолжается интенсивный рост ботвы, растения требуют наибольшего количества влаги и элементов питания. На этом этапе увеличивается масса ботвы. Прирост клубней незначителен. Образование клубней начинается спустя 2-5 недель после появления всходов. Обычно один стебель образует – 2,5-4,5 клубней, а их масса колеблется в пределах от 90-100 до 350-400 г, поэтому, при сохранении только одного стебля в кусте, к уже имеющимся, можно получить дополнительно не менее – 4-5 т продукции с 1 га. Количество основных стеблей зависит от массы клубня, числа ростков, физиологического состояния посадочного материала, технологии возделывания. Оптимальная густота стеблестоя – 200-220 тыс. стеблей/га (Посыпанов, 2007).

Четвертый период – охватывает цветение и продолжается до прекращения прироста ботвы, практически до начала ее увядания. В это время происходит наиболее интенсивный прирост клубней и формируется до 65-75% конечного урожая. Погодные условия, складывающиеся в этот период, влияют на урожай. В отдельные годы среднесуточные приросты урожая клубней достигают – 2,5-2,8 т/га. Приросты же в 1-1,5 т/га в отдельные сравнительно короткие периоды отмечаются почти ежегодно (Посыпанов, 2007).

Пятый период – от прекращения периода роста ботвы и начала ее отмирания до физиологического созревания клубней. Прирост клубней еще продолжается, но менее интенсивно, чем в четвертый период. Из увядающей ботвы значительная часть питательных веществ переходит в клубни. Завершается накопление в клубнях сухих веществ, клубни достигают физиологической спелости и переходят в состояние покоя (Посыпанов, 2007).

В состоянии естественного покоя клубни, в зависимости от сорта, степени зрелости, условий хранения, могут находиться в течение 2-4 месяцев. Далее, для предотвращения преждевременного прорастания, клубни картофеля помещают в условия вынужденного покоя, снижая температуру воздуха во время хранения до 2-4°C (Большешапова, 2015; Будин, 1994; Бурлов, 2003, 2006; Пыльнев, 2014).

Длительность каждого периода для сортов разной скороспелости различна. У скороспелых сортов от всходов до начала цветения проходит, в зависимости от

погоды, – 27-36 суток, у среднеспелых – 38 суток, у позднеспелых – 46-48. Интенсивное накопление урожая у скороспелых сортов продолжается в течение 26-28 суток, у среднеранних – 34-36 суток, а у средне- и позднеспелых – в течение – 43-45 суток (Посыпанов, 2007).

### **1.5 Значение сорта**

А.А. Кабунин (2005), Л.С. Аношкина (2012) считают, что сорт – это один из ведущих факторов, обеспечивающих высокую эффективность картофелеводства. Необходимы новые сорта, хорошо приспособленные к возделыванию в конкретных условиях различных регионов и устойчивые к значительным колебаниям условий среды и агротехники. Селекцию новых сортов наиболее эффективно вести непосредственно в условиях предполагаемого региона их возделывания.

По данным И.М. Яшиной (2010) сорт, как один из основных элементов инновационной технологии, позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства и повышать его рентабельность – на этапе выращивания за счет более высокой устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды, на этапе реализации – за счет высокой урожайности и высокого качества продукции. Подбор устойчивых сортов позволяет также без применения дополнительных затрат существенно улучшать экологическую обстановку природной среды.

А.В. Кильчевский (2005) в своей статье отмечает, что сорт растений, как основа технологии возделывания любой культуры, является результатом сложного взаимодействия «генотип – среда», поскольку может реализовать продукционный потенциал и технологические качества только в конкретных средовых условиях.

По данным З.И. Усановой (2013), сорт и высококачественные семена – важнейшие резервы роста урожайности картофеля. Специфические особенности культуры картофеля обуславливают более высокие требования к правильному



подбору сортов для каждой агроклиматической зоны. Опыт научно-исследовательских учреждений и широкая передовая практика убедительно подтверждают, что при внедрении районированных для данных почвенно-климатических условий новых сортов значительно повышается урожайность, увеличивается выход продукции и улучшается ее качество, повышается устойчивость к болезням и вредителям, а также экономическая эффективность возделывания данной культуры. В современном земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и вместе с технологией имеет большое, а иногда и определяющее, значение для получения высоких устойчивых урожаев.

А.И. Черемисин (2008) в своей статье описывает сорт, как одну из важных составляющих продуктивности картофельного поля. Важнейшее условие получения высокого урожая и прибыли – выбор сорта для каждого хозяйства.

Клубни картофеля в силу своих биологических особенностей подвержены воздействию разнообразных возбудителей болезней и неблагоприятных абиотических факторов среды, что приводит в процессе репродукции к быстрой потере свойственных каждому сорту продуктивных качеств. В связи с этим возникает острая необходимость проведения систематического сортообновления.

Направления селекционной работы по улучшению хозяйственно-ценных признаков определяются требованиями производителей, потребительского рынка и природными условиями региона. Современный сорт картофеля комбинирует более 50 различных признаков, которые оцениваются на разных этапах селекционного процесса. Из них, требованиями сельскохозяйственного производства определяется наиболее широкий круг традиционно контролируемых признаков, включающих урожайность и ее компоненты (количество клубней в гнезде, среднюю массу одного клубня и уровень содержания сухого вещества), а также сроки созревания, устойчивость к распространенным болезням и вредителям, адаптивность к стрессам, к условиям применяемой технологии возделывания и механизированной уборке, пригодность к длительному хранению

и комплекс признаков клубня – привлекательная форма, желаемая окраска кожуры и мякоти, мелкие глазки (Яшина, 2010).

Сорта картофеля существенно различаются по урожайности, в основном в зависимости от сроков созревания. Однако этот признак в определенной степени поддается контролю и его можно улучшать с помощью соответствующих элементов технологии (удобрений, приемов ухода). Другие важные хозяйственно-ценные признаки, к числу которых относится устойчивость к болезням и вредителям, а также адаптивность к факторам среды, в большей степени зависят от наследственных особенностей сорта. При низкой устойчивости требуется применение химических средств защиты, отрицательно влияющих на экологию, поэтому для сельскохозяйственного производства особое значение имеют сорта с высокой устойчивостью к наиболее распространенным болезням и вредителям, наносящим значительный ущерб урожаю и его качеству. Не менее важным является использование сортов с высокой адаптивностью к неблагоприятным факторам внешней среды – погодным и почвенным условиям, устойчивых к жаре, засухе или переувлажнению. Степень устойчивости к стрессам, также как и к болезням, контролируется определенными системами генов, и уровень этих признаков отчетливо проявляется в соответствующих условиях (Яшина, 2010).

Л.Н. Трофимец, Б.В. Анисимов, С.М. Мусин (1990) пишут, что продление срока службы сортов, достигается семеноводством и поддерживающей селекцией, суть которой сводится к постоянному сохранению репродуктивных качеств сорта в системе элитного семеноводства.

Б.П. Литун (1988), А.И. Замотаев (1987), А.Н. Баранов (1991), З.И. Усанова (2013), считают, что при оптимальных условиях современные сорта сохраняют продуктивность 8-10 лет, но в большинстве случаев из-за накопления вирусной инфекции сорта ухудшаются через 4-6 лет после внедрения.

В.А. Лебедева (2014) считает, что картофелеводству наносят ущерб многочисленные болезни и вредители, уничтожающие значительную часть урожая. Поэтому любой современный сорт картофеля должен обладать устойчивостью к наиболее распространенным и вредоносным патогенам и

вредителям. Одним из наиболее значимых признаков любого сорта является его продуктивность. Установлено, что продуктивность является полигенным признаком, который контролируется многими как доминантными, так и рецессивными генами.

Создание и внедрение в производство устойчивых к комплексу патогенов сортов является экономически оправданным и экологически безопасным элементом интегрированной защиты картофеля, роль которой в современной фитосанитарной ситуации постоянно возрастает. Сорт является главным звеном адаптивной технологии возделывания картофеля (Болотских, 1999; Зейрук 2014; Шихов 2008).

О сортовых различиях картофеля по устойчивости к болезням писал еще в 1918 году Н.И. Вавилов. В России во всех регионах ведется большая работа по испытанию и внедрению в производство районированных, высоко урожайных и устойчивых к патогенам сортов картофеля. В настоящее время в мире известно 3,5 тысячи ботанических сортов картофеля, различающихся по химическому составу, анатомо-морфологическим свойствам и устойчивости к болезням (Зейрук, 2014; Макаров, 1984).

Современные сорта должны быть приспособлены к условиям высокомеханизированного сельскохозяйственного производства с применением машин для посадки, ухода и уборки (Корзун, 2011).

Важнейший признак сельскохозяйственной продукции – ее качество. Это сложный признак, включающий различные свойства, начиная от биохимического состава, который определяет питательную ценность того или иного продукта, его вкусовые качества, а также транспортабельность, пригодность для хранения (Кабунин, 2005).

Роль сорта как биологической системы, обеспечивающей стабильную урожайность на высоком уровне, особенно важна при наличии многообразия почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий сельскохозяйственного производства (Киру, 2007).

О.С. Корзун (2011) пишет, что в каждом хозяйстве необходимо

возделывать, как правило, несколько сортов, различающихся по срокам созревания интенсивности ростовых процессов, реакции на условия природной среды, различные уровни плодородия почвы и предшественники.

Т.А. Стрельцова (2014) утверждает, что сорт в картофелеводстве играет основную роль в получении высокого урожая и его сохранности. Средняя продолжительность существования сорта картофеля вместе с селекционным процессом составляет 25 лет. Это связано с вегетативным способом размножения, травмированием и инфицированием нежных клубней при уборке и транспортировке. Сорт, высокоурожайный в первые годы после его создания, постепенно теряет продуктивность и «живет» в производстве не более 5-8 лет. Одной из главных причин «вырождения» картофеля сегодня считают вирусные болезни. По ряду сортов, созданных в селекционных учреждениях России, практически отсутствует чистый от инфекций исходный материал, это ставит под угрозу их конкурентоспособность.

Важным требованием к сорту картофеля, по данным В.А. Рылко (2013), Е.В. Зарецкой (2013), является сохранность посевных и потребительских качеств при длительном хранении, что в свою очередь, зависит от продолжительности периода физиологического покоя клубней.

По данным справочника картофелевода, наибольший успех в картофелеводстве можно достигнуть, если хозяйство будет возделывать не один, а 2-3 лучших сорта с различными сроками созревания. Наличие в посадках сортов с различным вегетационным периодом позволяет, прежде всего, получать более устойчивые урожаи по годам (Замотаев, 1987).

По данным Госсорткомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений, сортовые ресурсы картофеля представлены 318 сортами различного срока созревания, в том числе раннеспелые - 28,6%, среднеранние – 30,2%, среднеспелые – 24,8%, среднепоздние – 12,9%, позднеспелые – 3,5%, из них 52,5% отечественной селекции (167 сортов), 47,5% иностранной селекции (151 сорт). Охраняемых селекционных достижений 163 сорта картофеля.

В большинстве регионов Российской Федерации сорта отечественной

селекции составляют основу сортовых ресурсов в картофелеводстве и определяют сортовую политику в отрасли (Тимофеева, 2012).

Ведущими отечественными организациями, которые передают в госиспытание значительное количество сортов, являются: Всероссийский НИИ картофельного хозяйства, Ленинградский НИИСХ, Пензенский НИИСХ, Кемеровский НИИСХ, Сибирский НИИСХ, Самарский НИИСХ, а также Всеволожская селекционная станция, Селекционная фирма ЛиГа» и другие.

Заявители передают большинство новых сортов в Центральный, Северо-Западный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный регионы. Недостаточно обеспечены новыми сортами Северный, Уральский и другие регионы. Однако, следует отметить, что в настоящее время расширяется ареал использования сортов в Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах (Тимофеева, 2012).

## ГЛАВА 2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

### 2.1 Природно-климатические условия лесостепной зоны Иркутской области

Иркутская область представляет собой второй по значимости (после Красноярского края) сельскохозяйственный регион Восточной Сибири, обладающий относительно благоприятными для ведения сельского хозяйства почвенно-климатическими ресурсами (Солодун, 2012).

Территория Иркутской области огромна и весьма разнообразна по природным ресурсам и условиям экономического развития. Площадь ее составляет 769,9 тыс. км<sup>2</sup>.

Самая северная точка области располагается вблизи среднего течения Вилюя на 64°9′ с. ш. Самая южная точка ее границы находится на вершинах хребта Хамар-Дабан, на 51°8′ с.ш.

А.А. Григорьева в своей работе сообщает, что Иркутская область расположена почти в центре азиатского материка и значительно удалена от морей и океанов (Григорьева, 1962).

Климат области резко континентальный с суровой продолжительной сухой зимой и сравнительно теплым летом. Значительная широтная протяженность и сложность рельефа территории приводят к большому разнообразию в распределении температуры воздуха. Среднегодовая температура воздуха повсеместно отрицательная: от - 9 °С на севере и до - 1-2°С на западе, юге и юго-востоке области (Беркин, 1993; Мальцев, 2001; Солодун, 2012).

Важным агроклиматическим фактором являются даты устойчивых периодов среднесуточной температуры воздуха через 0, 5, 10, 15°С весной и осенью и продолжительность периодов с температурой выше этих пределов. Основным показателем тепловых ресурсов территории приняты суммы положительных среднесуточных температур воздуха с температурой выше 10°С.

Период с температурами выше  $10^{\circ}\text{C}$  – это время активной вегетации основных сельскохозяйственных культур (Мальцев, 2001).

Иркутский район расположен в южной части Иркутской области на площади 14,6 тыс. км<sup>2</sup>. На территории района сходятся две тектонические структуры: юг Сибирской платформы (Иркутский амфитеатр) и Байкальская рифовая зона – это в значительной степени определило разнообразие в строении и характере рельефа и повлияло на формирование различных ландшафтов и их хозяйственную ценность.

На территории Иркутского амфитеатра выделяются Иркутская и Предсаянская впадины. Впадины выполнены юрскими отложениями, которые легко разрушаются, что придает мягкие очертания рельефу, обуславливает формирование широких долин и рек. По характеру рельефа территория района довольно разнообразна (Беркин, 1993).

По агроклиматическому районированию территория производственно – экспериментального участка «Молодежный» ИрГАУ, где расположено опытное поле, входит в состав Иркутско-Черемховской равнины Предсаянского краевого прогиба. На данной равнине расположена полоса низменных болотных участков. Рельеф – равнинный, крутизна склонов  $2-5^{\circ}$ . Участок находится в нормальном плосковершинном суходоле (Солодун, 2012).

Климат района резко-континентальный. Характерными особенностями климата являются резкое колебание температуры воздуха в течение суток, короткий безморозный период, продолжительная малоснежная зима, частые весенние засухи и обильные выпадения осадков в конце летнего периода. Наиболее теплый месяц июль ( $+17-19^{\circ}\text{C}$ ) (Агроклиматический справочник, 1972).

Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 160-173 дня. Сумма положительных температур за вегетационный период составляет  $1800-2000^{\circ}\text{C}$ . В начале второй декады мая прогревание почвы на глубину 10 см достигает  $7-10^{\circ}\text{C}$ .

Сумма среднесуточных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  составляет  $1600^{\circ}\text{C}$ . Период с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$  – 60-65 дней. Переход средне суточных температур

через 5°C – 4 мая и 25 сентября, через 10°C – 24 мая и 4 сентября. По среднемноголетним данным последний заморозок весной может наступить 12 июня, а первый заморозок осенью 25 августа (Агроклиматический справочник, 1972).

Наибольшее количество осадков выпадает в июле - августе. В весенний период осадков выпадает мало, и они не могут существенно пополнить запасы влаги в почве, в связи с этим большое значение имеет создание запасов влаги осенью, зимой и сохранение их весной (Агроклиматический справочник, 1972).

Годовая сумма осадков в основных сельскохозяйственных районах колеблется от 210 до 450 мм, из них 80-85% приходится на теплый период (май – сентябрь) и 15-20% – на холодный (октябрь – апрель). В холодный период месячные суммы осадков невелики, с минимум в феврале и марте (по 8-9 мм). В теплый период максимальное количество осадков выпадает в июле – августе. Сумма осадков за период активной вегетации составляет 50-79% от годовой. Отличительной чертой погодных условий региона является засушливая весна и первая половина лета (Солодун, 2012).

Устойчивый снежный покров лежит 150-160 дней. В первой половине вегетационного периода часто наблюдается недостаток влаги в корнеобитаемом слое почвы, при высоком ее содержании в нижних горизонтах. Поэтому большое положительное влияние на урожай оказывают осадки, выпадающие в начале лета (Агроклиматический справочник, 1972).

## **2.2 Почвы Иркутской области и их пригодность для возделывания картофеля**

Выращивают картофель в России повсеместно, вплоть до Сахалина и Камчатки. Но основные площади, занятые этой культурой, сосредоточены в средней, умеренной по климатическим условиям полосе, где распространены черноземные, каштановые и серые лесные почвы и где за период вегетации выпадает от 200 до 350 мм осадков. Широкий ареал возделывания определяет



разнообразие технологий выращивания, уборки и хранения клубней картофеля, учитывающих климатические и почвенные особенности. Картофель культура легких почв. При общей пахотной площади России 130,8 млн. гектар легкие почвы занимают 55,6 млн. гектар или 43% пашни. Поскольку природные почвенно-климатические условия России отличаются большим разнообразием, применяемые технологии выращивания и хранения картофеля должны носить зональный характер (Шихов, 2008).

В.И. Солодун (2012) в монографии «Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья», пишет, что почвы оказывают существенное влияние на производство сельскохозяйственной продукции. Наибольшее распространение в регионе имеют серые лесные почвы, занимающие 48,3% пахотных земель.

Серые лесные почвы распространены в районах лесостепи, в зоне тайги и в более северных таежных частях Иркутской области. Светло-серые лесные почвы имеют малой мощности гумусовый горизонт (5-10 см), мелко комковатую структуру и светло-серую окраску. Серые лесные почвы по содержанию гумуса, его качественному составу, а также по мощности гумусового горизонта, который достигает 15-20 см, приближаются к выщелоченным черноземам (Агроклиматический справочник, 1972, 1959; Будин, 1987; Солодун, 2012).

В общем, серые лесные, темно-серые лесные почвы по биохимическим, физическим и физико-химическим свойствам характеризуются хорошим естественным плодородием. В земледелии Иркутской области их расценивают очень высоко, поскольку основные их площади находятся в наиболее обжитых земледельческих районах. Содержание гумуса может достигать значительных величин. В светло-сырых лесных почвах его содержится 2,5-5,0%, в серых лесных – до 5-7% и в отдельных случаях до 10%, а в темно-серых лесных почвах превышает 10%. При слабокислой реакции серые лесные почвы имеют малую гидролитическую кислотность, всего 3-4 мг/экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями достигает 80-90%. Почвы содержат сравнительно большое количество фосфорной кислоты – 20-40 мг на 100 г почвы, небольшое

количество окиси калия – 6,2-10,0 мг на 100 г почвы. Эти почвы вполне пригодны для возделывания картофеля (Агроклиматический справочник, 1972, 1959; Будин, 1987).

### **2.3 Погодные условия в годы исследований**

В годы исследований метеорологические условия были не одинаковыми и сравнительно благоприятными. В целом, анализ метеорологических условий показал, что они отличались от средне многолетних показателей.

Метеорологические условия анализировали по данным метеопоста Пивовариха и гидротермического коэффициента (ГТК), предложенного Г.Т. Селяниновым (1937).

В мае 2013 г. температура воздуха была на 1,6°C ниже средне многолетней, осадков выпало 36,9 мм, что на 6,5 мм больше нормы. Температура воздуха в июне на 0,3°C выше нормы, а осадков выпало 61,6 мм, что меньше средне многолетней нормы на 0,9 мм.

В июле температура воздуха составила 16,4°C при многолетней – 16,5°C. Осадков выпало 28,7 мм, что меньше нормы на 81,9 мм.

Август оказался на 2,2°C выше средне многолетних данных, а осадков выпало на 52,2 мм меньше нормы. Сентябрь по температурному режиму близок к средне многолетним данным, а осадков выпало меньше на 26,4 мм.

В целом 2013 год по температурному режиму характеризовался как благоприятный для выращивания картофеля. Осадков за вегетационный период выпало 190,5 мм. Сумма положительных температур выше 10°C составила 1684°C, а для полного развития среднеранних сортов картофеля необходима сумма температур выше 10°C – 1000-1400°C.

Погодные условия 2014 года сложились вполне благоприятно для роста и развития сортов картофеля. Среднесуточная температура воздуха в мае составила 7,8°C, осадков выпало 33,5 мм, что на 3,1 мм выше нормы. Среднесуточная температура воздуха в июне составила +15,8°C, что на +1,1°C выше

средненоголетней. Осадков в июне выпало меньше средненоголетней нормы на 22,1 мм.

В июле, когда растения картофеля проходили фазы цветение и клубнеобразование, максимальная температура воздуха достигала  $+31,4^{\circ}\text{C}$ . Август 2014 года по температуре был близок к средненоголетним, осадков выпало меньше нормы на 38,8 мм. Сумма активных температур составила  $1641,8^{\circ}\text{C}$ , что на  $+4,8^{\circ}\text{C}$  выше средненоголетних значений.

Сумма эффективных температур (выше  $10^{\circ}\text{C}$ ) в 2015 году за вегетационный период, составила  $2287,4^{\circ}\text{C}$ , что на  $650,4^{\circ}\text{C}$  выше средненоголетних значений.

Осадки в 2015 году выпадали крайне неравномерно. Во второй и третьей декаде июня, в первой и третьей декаде августа отмечен очень низкий ГТК. Лишь вторая декада июля и вторая декада августа были с достаточным увлажнением, но высокие температуры быстро испаряли выпавшие осадки.

В мае 2015 г. температура воздуха оказалась на  $1,5^{\circ}\text{C}$  выше средненоголетней, осадков выпало 32,7 мм, что на 2,3 мм выше нормы. Июнь теплее обычного на  $5,0^{\circ}\text{C}$ , осадков выпало 33,3 мм, что ниже средненоголетней нормы на 29,2 мм. В июле температура воздуха составила  $23,2^{\circ}\text{C}$  при норме –  $16,5^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпало 52,1 мм, что ниже нормы на 58,5 мм. Август был на  $5,4^{\circ}\text{C}$  выше нормы, а осадков выпало на 43,1 мм ниже нормы. Сентябрь по температурному режиму теплее нормы на  $1,6^{\circ}\text{C}$ , осадков выпало на 3,6 мм ниже нормы. Растения картофеля в 2015 году страдали от высокой температуры, атмосферной засухи и недостатка влаги в почве.

Сравнивая погодные условия 2013-2015 гг. со средненоголетними показателями прослеживается тенденция в возрастании температуры воздуха и уменьшении осадков. На рисунках 1, 2 и в приложении А, Б показана температура воздуха и количество выпавших осадков в годы исследований.

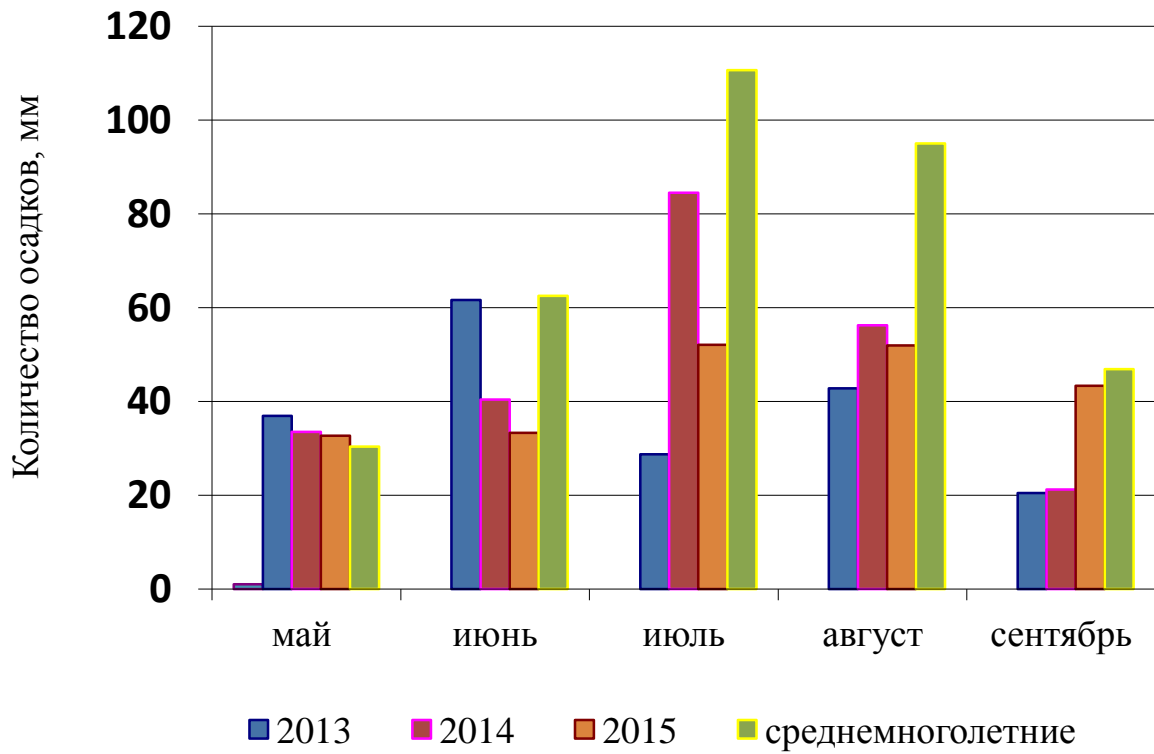


Рисунок 1 – Количество осадков по месяцам за период вегетации, 2013-2015 гг.

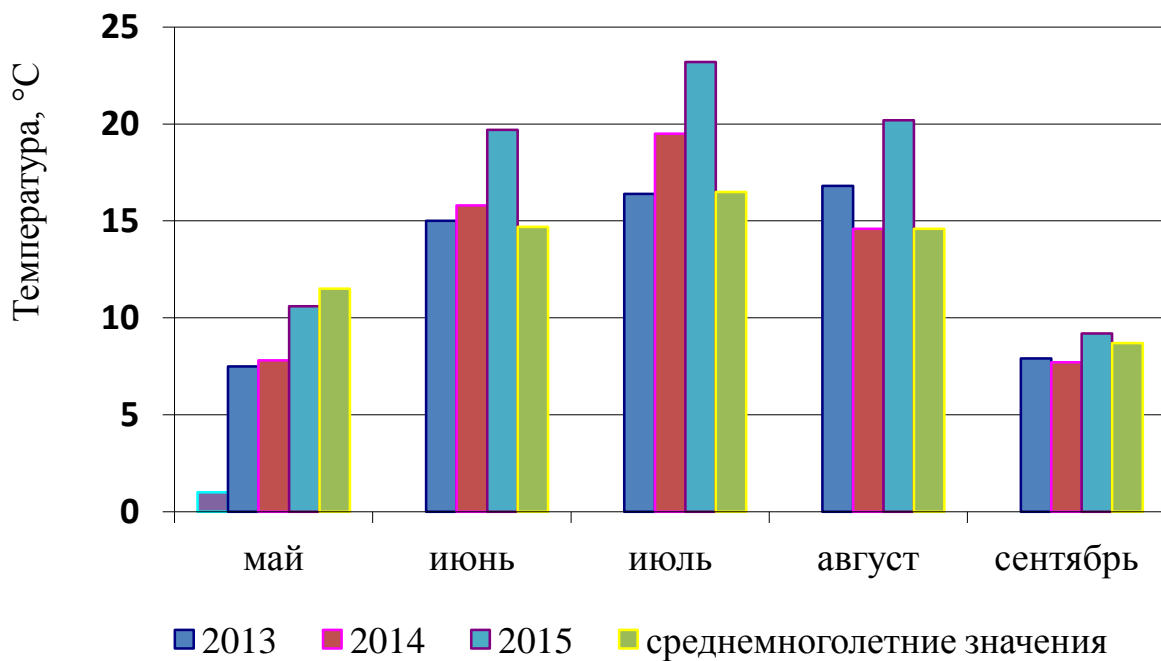


Рисунок 2 – Температура воздуха пол месяцам за период вегетации, °C, 2012-2015 гг.

Сельскохозяйственная засуха характеризуется уменьшением влажности почвы, что приводит к стрессу растений, снижению биопродуктивности и урожая. Начало сельскохозяйственной засухи по времени может значительно отличаться от начала метеорологической засухи в зависимости от имеющихся влагозапасов в почве перед началом засушливого периода.

По времени наступления засухи на территории России подразделяются на весенние, летние и осенние. Иногда засухи продолжаются несколько месяцев подряд, охватывая два-три сезона. По интенсивности и охвату территории засухи делятся на очень сильные, сильные, средние и слабые (Шихов А.Н., 2008).

Агроклиматические исследования Г.Т. Селянинова по связи между ГТК и урожайностью на примере яровой пшеницы показали, что максимальному урожаю соответствует ГТК, равный 1,2. При  $ГТК < 1,2$  урожаи снижаются из-за развития засушливых явлений, а при  $ГТК > 1,2$  урожаи уменьшаются от переувлажнения.

Гидротермический коэффициент рассчитывали по формуле:

$$ГТК = \frac{r}{0,1 \sum t}, \quad (1)$$

где  $r$  – сумма осадков в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ ;

$\sum t$  – сумма температур за тот же период, уменьшенный в 10 раз.

Колебания значений ГТК для зон неустойчивого увлажнения значительны и связаны с неравномерностью выпадения осадков.

Классификация зон увлажнения по ГТК различается в разных авторских источниках и территориальных зонах, но в среднем коэффициенты такие:

влажная – 1,6-1,3;

слабозасушливая – 1,3-1,0;

засушливая – 1,0-0,7;

очень засушливая – 0,7-0,4;

сухая –  $< 0,4$ .

По Г.Т. Селянинову (1937), северная граница степной полосы на всем пространстве территории страны хорошо совпадает с изолинией ГТК = 1, а северная граница полупустыни – с изолинией ГТК = 0,5. По степени увлажнения все годы исследований можно отнести к слабо засушливым или засушливым (таблица 2).

Таблица 2 – Гидротермический коэффициент (ГТК), за вегетационный период 2013 – 2015 г., по данным метеопоста Пивовариха.

Год	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За вегетацию
2013	-	1,37	0,56	0,82	-	1,07
2014	0,75	0,85	1,44	1,29	-	1,23
2015	1,52	0,56	0,72	0,84	1,89	0,88

ГТК 2013 года за период вегетации составил – 1,07, 2014 – 1,23, 2015 – 0,88. Из всех лет исследований наиболее засушливым был 2015 год.

### Глава 3. УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Место проведения и схема опытов

Исследования проведены на опытном поле Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского и лаборатории картофеля кафедры земледелия и растениеводства в 2013-2015 гг.

Опыты размещались в двупольном севообороте: черный пар – картофель. Почва опытного участка – серая лесная. Характеризуется серой окраской пахотного горизонта, который достигает 25 см. Структура гумусового горизонта мелкокомковатая. По гранулометрическому составу почва относится к тяжелым суглинкам, плотность почвы составляет 1,10-1,15 г/см<sup>3</sup>. По химическому составу почва характеризуется следующими показателями: содержание гумуса в пахотном горизонте – 3-3,6%, окиси фосфора содержится 30-37 мг на 100 г почвы, окиси калия – 6,5-7 мг на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями довольно высокая – 75-80%. Реакция почвенного раствора в пахотном горизонте слабо кислая или близкая к нейтральной (рН солевой вытяжки 5,6-6,8). Гидролитическая кислотность небольшая и составляет 4,2-5,3 мг.-экв. на 100 г почвы (Рычков, 1988).

В целом, почва опытного участка является типичной для условий Иркутской области (Рычков, 1988; Солодун, 2012).

За исходный материал взято 24 сорта картофеля отечественной и зарубежной селекции и 10 гибридов, которые представляют интерес для возделывания в Иркутской области (таблица 3).

В качестве стандартов служили реестровые сорта картофеля в Иркутской области – Пушкинец (ранний), Сарма (среднеранний).

Площадь делянки составляла 8 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Делянки располагались вдоль склона, размещение делянок рендомизированное.

Таблица 3 – Схема опытов

Ранние сорта	Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта	Гибриды
1. Агата	1. 22009	1. Сарма (ст.)
2. Жуковский ранний	2. Бриз	2. ЛТ-13-11
3. Красное лето	3. Гранат	3. ЛТ-11-13
4. Лазурит	4. Дар	4. ВК-1-1
5. Маделине	5. Дина	5. ЛТ-11-02
6. Пушкинец (ст.)	6. Живица	6. ВК-2-13
7. Ред Скарлет	7. Зекура	7. ДР-11
8. Розара	8. Кетский	8. РБ-1
	9. Криница	9. СО-11-17
	10. Ладожский	10. Красное лето
	11. Марс	11. 22009
	12. Мустанг	
	13. Рябинушка	
	14. Сарма (ст.)	
	15. Сафо	
	16. Скарб	
	17. Хозяюшка	

### 3.2 Агротехника опытных посадок

Предшественником в годы исследования служил пар чистый ранний. Подготовка почвы включала закрытие влаги боронованием тяжелыми боронами в два следа. Культивацию почвы проводили перед нарезкой гребней при помощи культиватора КОН-2,8 на глубину 10-12 см. Гребни для посадки картофеля нарезали культиватором КОН-2,8 без стыковых междурядий. Высота нарезанных гребней составляла 10-12 см. На опытный участок вносили минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  действующего вещества (кг) на гектар.



Посадку полевых опытов проводили в оптимальный срок при температуре почвы +10+12 °С вручную, схема посадки 70 × 35 см, глубина посадки 6-8 см. В 2013 году посадка проведена 29 мая, в 2014 году – 23 мая, в 2015 году – 20 мая. Масса посадочного клубня 70-80 граммов.

Уход за посадками начинали до появления всходов картофеля. Через 8-10 дней после посадки проводили окучивание вслепую по междурядьям культиватором КОН-2,8. После всходов, когда растения достигали высоты 10-12 см, проводили повторное окучивание культиватором КОН-2,8. Оставшиеся сорняки удаляли с опытных делянок в течение вегетационного периода вручную.

### **3.3 Методика проведения наблюдений и исследований**

Ежегодно в течение всего вегетационного периода проводили по методике ВНИИКХ (1967) фенологические наблюдения. Отмечали сроки посадки картофеля, фазы появления всходов, бутонизации, цветения и усыхания ботвы.

Определяли длину стеблей и их количество на куст. Эти показатели определяли по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1985) по средней пробе из 10 растений в каждой повторности опыта.

Оценку сортов картофеля на устойчивость к болезням и вредителям проводили по методике ВНИИКХ им. А.Г. Лорха (1995).

Площадь листьев изучали по методике А.А. Ничипоровича (1967).

Уборку и учёт урожая проводили вручную со всей учетной делянки с 3 по 11 сентября в хорошую погоду, не дожидаясь отмирания ботвы. Клубни очищали от земли и взвешивали на площадочных весах.

После уборки урожая, каждую пробу (урожай учетной делянки) разбирали на фракции: мелкие клубни – меньше 40 г, средние – 40-80 г, крупные – более 80 г. подсчитывали по каждой фракции количество и определяли их массу. Высчитывали товарность урожая по диаметру клубней свыше 4 см, выраженную в процентах от общего урожая (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля определяли весовым

методом при температуре 105°C, ГОСТ 31640-2012 (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Содержание крахмала в клубнях картофеля определяли по удельному весу, ГОСТ 7194-81 (2012).

Витамин С определяли по методу И.К. Мурри (2004) (Чечеткин, 1980).

Содержание редуцирующих сахаров – по Бертрану ГОСТ 26176-91 (1993), белок – по ГОСТу 13496-93 (2011), каротин – по ГОСТ 13496.17-95 (2011). Отмеченные биохимические показатели определяли в лицензированной лаборатории ФГБОУ ГЦАС «Красноярский».

Содержание нитратов в клубнях картофеля изучали ионо-селективным методом (ГОСТ 29270-95 2010).

Оценку кулинарных качеств, проводили осенью, вскоре после уборки урожая. Окраску кожуры и мякоти определяли визуально в лабораторных условиях сразу после уборки.

Кулинарные качества картофеля оценивались по 9-ти бальной шкале. До варки клубни оценивали по типичности формы и внешнему виду, принимая во внимание равномерность окраски, глубину глазков, упругость клубней при разрезании и цвет мякоти. При оценке формы высший балл получали клубни правильной продолговатой или шаровидной формы с мелкими глазками. По цвету, мякоти клубни могут быть темно-желтыми, желтыми, светло-желтыми, белыми, пигментированными. Высшую оценку 9 баллов получали клубни с белой мякотью, 7 – светло-желтой, 5 – желтой, 3 балла – темно-желтой, 1 – пигментированной. Окраска мякоти может быть разной интенсивности (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

При разрезе клубню давали оценку: мягкий, умеренно упругий, упругий (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Различали следующие степени разваримости: неразваримая (9 баллов), слабая (7 баллов), средняя (5 баллов), сильная (3 балла), очень сильная разваримость (1 балл). Картофель не разваривается, если поверхность клубня совершенно целая и гладкая. У клубней со слабой разваримостью лопаются только

кожица. При средней степени разваримости у картофеля лопается кожица, и большая часть поверхности неглубоко разрушается. При сильной разваримости в клубне появляются трещины, достигающие до сосудистого кольца, а при очень сильной разваримости весь клубень распадается (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Степень мучнистости или восковидности устанавливали визуально. Различали картофель: восковидный (1 балл), слабо восковидный (3 балла), слабо мучнистый (5 баллов), мучнистый (7 баллов), сильно мучнистый (9 баллов).

Степень влажности мякоти определяли по следующим градациям: очень влажная (1 балл), влажная (3 балла), слабо влажная (5 баллов), довольно сухая (7 баллов), сухая (9 баллов) (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Оценка вкуса проводилась по девяти бальной шкале: отличный (9 баллов), очень хороший (7 баллов), хороший (5 баллов), удовлетворительный (3 балла), плохой (1 балл) (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

По консистенции мякоти клубни могут быть не рассыпчатыми – для салатов и гарниров, слабо рассыпчатыми – в супы, рассыпчатыми – для пюре [81].

Запах: приятный (9 баллов), удовлетворительный (5 баллов), неприятный (1 балл) (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Потемнение мякоти и цвет вареных клубней оценивали сразу после варки и в холодном виде через 1,5-2 часа. Мякоть клубней не темнела (9 баллов), потемнела слабо (5 баллов), потемнела сильно (1 балл) (Андрюшина, 1967; Бацанов, 1967).

Математическую обработку результатов опытов проводили методом дисперсионного и корреляционного анализов (Доспехов, 1985), на персональном компьютере с помощью пакета анализа Excel.

Данные по урожайности, содержанию сухого вещества и крахмала обрабатывали дисперсионным анализом (Доспехов, 1985). Пластичность ( $b_i$ ) и стабильность ( $S^2d$ ) изучаемых сортов оценивали по методике S.A. Эберхарта и W.A. Рассела (1966) в изложении В.А. Зыкина (2005), коэффициент вариации ( $V$ ) и среднее квадратическое отклонение ( $S$ ) рассчитывали по Доспехову Б.А. (1985).

Экономическая оценка сортов картофеля проведена на основании технологических карт по общепринятой методике.

### **3.4 Описание сортов картофеля и их происхождение**

#### **Ранние сорта**

**Агата** – оригинатор: Голландия. Сорт имеет хорошие вкусовые качества. Крахмалистость этого сорта картофеля 12-14%. Лежкость клубней хорошая. Мякоть и клубни светло-желтые. Средняя устойчивость к фитофторозу и фузариозному увяданию. Высокая товарность. Сорт Агата раннего срока созревания. Очень урожайный сорт картофеля столового назначения. Куст невысокий, цветки белые, кожура желтая, мякоть кремовая. Высокая товарность. Лежкость хорошая. Клубни крупные, овально - продолговатые, глазки мелкие. Сорт высаживается рано, хорошо размножается ростками. Срок вегетации 40-45 суток. Слабо поражается болезнями. Картофель сорта Агата является раннеспелым, поэтому его уборка должна проводиться в начале августа. В противном случае клубни этого сорта картофеля будут поражены фитофторозом. (Агата, 2015).

**Жуковский ранний** – (патентообладатель: ГНУ ВНИИКХ им. А.Г.Лорха). Очень ранний. Столового назначения и для переработки на хрустящий картофель в осенний 37 период. Клубни розовые. Глазки красные. Мякоть белая. Глазки мелкие. Венчик красно-фиолетовый. На 60 день после посадки дает 10–12 т/га товарных клубней, в окончательной копке 40–45 т/га. Товарность 90–92%. Масса товарного клубня 100–120 г. Крахмалистость 10–12%. Вкус и сохранность клубней от хороших до средних. Устойчив к картофельной нематоде, парше обыкновенной, ризоктонии. Восприимчив по ботве и умеренно восприимчив по клубням к фитофторозу. Среднеустойчивый к бактериозам. Относительно жаро и засухоустойчив. Ценность сорта: скороспелость, высокая товарность ранней продукции, устойчивость к картофельной нематоде (Симаков, 2010).

**Красное лето** – получен в Иркутской ГСХА. Сорт столовый, ранний,

вегетационный период составляет 80-85 суток, урожайность в годы испытания составила 25-33 т/га. Средняя масса товарного клубня – 120-150 г. Товарность клубней 85-91%. Сорт устойчив к раку и золотистой картофельной нематодой. Сравнительно устойчив к фитофторозу по клубням (6-7 баллов), макроспориозу (6-7 баллов), вирусным болезням.

**Лазурит** – (РУП «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО КАРТОФЕЛЕВОДСТВУ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВУ»). Раннеспелый, столового назначения. Растение среднерослое до высокого, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, светло-зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик среднего размера, белый. Товарная урожайность 21,0-25,8 т/га. Дружно формирует клубни. Урожайность на 45-й день после полных всходов 11,0-15,8 т/га, на 55-й день — 16,8–23,4 т/га. Максимальная урожайность 25,9 т/га. Клубень округлый, со средней глубиной глазков. Кожура гладкая, желтая. Мякоть белая. Масса товарного клубня 92–120 г. Содержание крахмала 13,5–15,7%. Вкус хороший. Товарность 87–98%. Лежкость 86–98%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно-устойчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Ценность сорта: нематодоустойчивость, дружная отдача ранней продукции, высокий выход товарных клубней и лежкость (Симаков, 2010).

**Маделине** – оригинатор: Agrico U.A. (Нидерланды). Сорт новый и очень перспективный, раннеспелый сорт столового назначения. Официально включен в реестр сортов по России совсем недавно – в 2011 году. Вегетационный период — 70-80 суток. Картофельный куст от среднего до высокого, имеет полупрямостоячие стебли с крупными листьями с сильно волнистым краем. Цветки белые. Форма клубня овальная, кожура желтая, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Урожайность до 30 т/га, число клубней в гнезде 10 шт. Выход товарных клубней 89-90%. Лежкость высокая 95%. Масса товарного клубня 100-120 г. Мякоть при термообработке не темнеет, слабо разваривается. Вкусовые качества – хорошие и отличные. Сорт подходит для производства картофеля «фри». Устойчив к вирусам А, Yn, раку, картофельной нематодой, фитофторозу

клубней и парше обыкновенной. Среднеустойчив к фитофторозу ботвы. Данный сорт не боится механизированной уборки урожая и затаривания, т.к. устойчив к механическим повреждением (Маделине, 2015).

**Пушкинец** – оригинатор: Тверская государственная сельскохозяйственная академия. Заявитель: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Ранний. Столового назначения. Клубни светло-бежевые. Глазки мелкие. Мякоть белая, нетемнеющая при варке. Венчик белый. Урожайность 29–32 т/га. Товарность 85–94%. Масса товарного клубня 100–130 г. Крахмалистость 15–18%. Вкусовые качества от средних до хороших. Сохранность в зимний период от удовлетворительной до хорошей. Устойчив к картофельной нематоды. Средневосприимчив к парше обыкновенной, альтернариозу, вирусным болезням. В средней степени поражается фитофторозом и ризоктонией. Ценность сорта: раннеспелость, стабильная урожайность, устойчивость к картофельной нематоды (Симаков, 2010).

**Розара** – оригинатор: SAKA PFLANZENZUCHT GBR. Раннеспелый, универсального использования. Растение полураскидистое, окраска цветков красно-фиолетовая. Клубни продолговато-овальной формы, кожура красная, мякоть желтая, глазки мелкие, масса товарного клубня 80–115 г. Урожайность в госиспытании 20,2–31,0 т/га (максимальная — 41,5 т/га), товарность 91–99%, лежкость хорошая, содержание крахмала 12–16%, вкус хороший и отличный. Устойчив к раку, картофельной нематоды, относительно устойчив к фитофторозу, парше обыкновенной. Ценность сорта: получение ранней продукции, отличные вкусовые качества, высокая товарность, нематодоустойчивость (Симаков, 2010).

**Ред Скарлет** – оригинатор: HZPC HOLLAND B.V. Раннеспелый, столового назначения. Растение низкое, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края слабая. Венчик среднего размера, красно-фиолетовый. Товарная урожайность 16,4-19,2 т/ га. Дружно формирует клубни. Урожайность на 45-ый день после полных всходов — 8,4 т/га, на 55-ый день — 10,8 т/га. Максимальная урожайность — 27,0 т/га. Клубень удлиненно-овальный, с мелкими глазками. Кожура красная. Мякоть желтая.

Масса товарного клубня 56–102 г. Содержание крахмала 10,1–15,6%. Вкус удовлетворительный. Товарность 82–96%, на уровне стандартов. Лежкость 98%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и по клубням. Ценность сорта: нематодоустойчивость, дружная отдача ранней продукции, высокая товарность и лежкость клубней (Симаков, 2010).

### **Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта**

**Бриз** – Белорусский НИИ картофелеводства. Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточного типа, зеленый. Волнистость края слабая. Венчик среднего размера, красно-фиолетовый. Клубень овальный с глазками средней глубины. Кожура средней гладкости, желтая. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 97–154 г. Содержание крахмала 10,0–15,8%. Вкус хороший. Товарность 83–98%. Лежкость 97%. Товарная урожайность 16,0–39,5 т/га, максимальная — 45,1 т/га. Устойчив к возбудителю рака картофеля. Восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодой. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой, полосчатой мозаике и скручиванию листьев (Симаков, 2010).

**Гранат** – оригинатор: РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Среднепоздний, пригоден для переработки на картофелепродукты, крахмал, хрустящий картофель. Растение средней высоты, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик среднего размера, белый. Товарная урожайность 19,1–25,0 т/га, максимальная — 25,7 т/га. Клубень овально-округлый, 29 с мелкими глазками. Кожура гладкая, желтая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 95–132 г. Содержание крахмала 18,5–21,5%. Вкус хороший и отличный. Товарность 81–96%. Лежкость 85–98%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Устойчив к скручиванию листьев, морщинистой и полосчатой мозаике. Ценность сорта: стабильная урожайность,

высокий выход товарных клубней, хорошие вкусовые качества их и лежкость, высокое содержание крахмала, пригодность для переработки (Симаков, 2010).

**Дар** – Белорусский НИИ картофелеводства. Сорт среднеспелый, столовый. Урожайность до 50,2 т/га; содержание крахмала до 18,0%. Высокоустойчив к вирусным болезням и бактериальным болезням нематодоустойчивый, имеет хорошую лежкоспособность и вкусовые качества. Рекомендуются в дополнение к сорту Скарб (Дар, 2015)

**Дина** – Белорусский НИИ картофелеводства. Среднеранний, столового назначения. Растение высокое, стеблевого типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, светло-зеленый. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик средний, белый. Товарная урожайность 17,0–22,6 т/га, максимальная — 28,9 т/га. Клубень округло-овальный с мелкими глазками. Кожура слегка шероховатая, желтая. Мякоть светло-желтая. Масса товарного клубня 96–130 г. Содержание крахмала 15,6–19,2%. Вкус хороший. Товарность 82–90%. Лежкость 95%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды (Симаков, 2010).

**Живица** – Белорусский НИИ картофелеводства. Среднеспелый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик большого размера, голубо-фиолетовый. Товарная урожайность 15,3–17,6 т/га. Максимальная урожайность 18,8 т/га. Клубень овально-округлый, с мелкими глазками. Кожура гладкая, желтая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 86–156 г. Содержание крахмала 16,0–19,0%. Вкус хороший и отличный. Товарность 81–93%. Лежкость 86–99%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Высокоустойчив к полосчатой мозаике и к вирусу скручивания листьев, среднеустойчив к морщинистой мозаике. Ценность сорта: нематодоустойчивость, высокий выход товарных клубней, выравненность их, высокие вкусовые качества и лежкость (Симаков, 2010).



**Зекура** – оригинатор: ЗАО «Самара-Солана». Среднеранний, столовый. Растение полупрямостоячее, средней высоты, окраска цветков краснофиолетовая. Клубни продолговатой формы, кожура желтая, мякоть желтая, глазки мелкие, масса товарного клубня 60–150 г. Урожайность в госиспытании 20,0–32,0 т/га (максимальная — 37,0 т/га), товарность 79–96%, содержание крахмала 13–18%. Вкус хороший. Устойчив к раку, картофельной нематоды, фитофторозу, вирусу скручивания листьев и вирусу «У», относительно устойчив к парше обыкновенной. Ценность сорта: стабильная урожайность, устойчивость к фитофторозу и тяжелым формам вирусных болезней, нематодоустойчивость (Симаков, 2010).

**Кетский** – ВНИИКС, Сибирский НИИСХ и торфа. Среднеспелый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточного типа, темно-зеленый. Волнистость края сильная. Венчик от среднего до крупного размера, красно-фиолетовый. Товарная урожайность 21,0–27,2 т/га, максимальная — 43,3 т/га. Клубень овальный с мелкими глазками. Кожура гладкая, желтая. Мякоть светложелтая. Масса товарного клубня 99–185 г. Содержание крахмала 14,5–17,2%. Вкус хороший. Товарность 71–96%. Лежкость 93%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. 42 Умеренно восприимчив по ботве и умеренно устойчив по клубням к возбудителю фитофтороза (Симаков, 2010).

**Криница** – Белорусский НИИ картофелеводства. Среднеспелый, пригоден для переработки на пищевые полуфабрикаты. Растение высокое, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края слабая. Венчик среднего размера, белый. Товарная урожайность 17,1–24,3 т/га, максимальная — 28,0 т/га. Клубень округлый, с мелкими глазками. Кожура гладкая, желтая. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 88–136 г. Содержание крахмала 14,1–21,1%. Вкус хороший и отличный. Товарность 84–94%. Лежкость 89–99%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Восприимчив

к возбудителю фитофтороза по ботве и умеренно устойчив по клубням. Устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике. Ценность сорта: нематодоустойчивость, стабильная урожайность, высокий выход товарных клубней, высокие вкусовые качества и лежкость их, пригодность для переработки на пищевые полуфабрикаты, хрустящий картофель (Симаков, 2010).

**Ладожский** – патентообладатель: ЗАО «Всевожская селекционная станция». Среднеспелый, столового назначения. Растение низкое до средней высоты, листового типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный до открытого, светло-зеленый. Волнистость края слабая. Венчик очень крупный, белый. Товарная урожайность 19,5–42,2 т/ га. Максимальная урожайность 47,4 т/га. Клубень овально-округлый с глазками средней глубины. Кожура гладкая, желтая. Мякоть белая. Масса товарного клубня 99–378 г. Содержание крахмала 11,3–15,9%. Вкус хороший. Товарность 85–98%. Лежкость 96%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Умеренно восприимчив по ботве и умеренно устойчив по клубням к возбудителю фитофтороза (Симаков, 2010).

**Марс** – патентообладатель: АО «Акросия» ГНУ ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха. Среднеранний. Столового 53 назначения. Клубни светло-бежевые с красными глазками. Мякоть светложелтая. Венчик белый. Урожайность 38–47 т/га. Товарность 80–92%. Масса товарного клубня 100–120 г. Крахмалистость 12–14%. Вкус и лежкость от средней до хорошей. Устойчив к картофельной нематоды. Умеренно устойчив к вирусным болезням и фитофторозу по ботве. Относительно устойчив к вирусным болезням. Среднеустойчивый к парше обыкновенной и ризоктониозу. Ценность сорта: нематодоустойчивость, высокая урожайность и товарность клубней (Симаков, 2010).

**Мустанг** – среднепоздний, столового назначения. Растение высокое, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный до открытого, зеленый до темно-зеленого. Волнистость края слабая. Венчик от среднего до крупного размера. Товарная урожайность 20,7–35,2 т/га. Максимальная урожайность 38,1 т/га. Клубень овально-округлый с глазками от

мелких до средней глубины. Кожура красная, мякоть желтая, масса товарного клубня 104-149 г. Содержание крахмала 15,7-18,5%, вкус хороший и отличный, товарность 87-95%, лежкость 90%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодой. По данным оригинатора, средневосприимчив по ботве и умеренно устойчив по клубням к возбудителю фитофтороза, устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике (Мустанг, 2015).

**Рябинушка** – патентообладатель: ЗАО «Всевожская селекционная станция». Среднеранний, столовый. Растение средней высоты до высокого, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист от среднего размера до крупного, открытый, темно-зеленый. Волнистость края средняя. Венчик фиолетово-голубой. Товарная урожайность 22,0–23,4 т/га, максимальная — 39,6 т/га. Клубень овальный с мелкими глазками. Кожура гладкая, красная. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 91–133 г. Содержание крахмала 11,9–15,0%. Вкус хороший. Товарность 86–96%. Лежкость 90%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив по ботве и умеренно устойчив по клубням к возбудителю фитофтороза (Симаков, 2010).

**Сарма** – оригинатор Иркутская ГСХА. Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, стеблевого типа, прямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зеленый. Волнистость края средняя. Венчик от среднего до большого размера, интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны отсутствует или очень слабая. Товарная урожайность 26,2–46,1 т/га, максимальная — 49,1 т/га. Клубень овально-округлый с глубокими глазками. Кожура желтая. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 96–168 г. Содержание крахмала 14,2–15,8%. Вкус хороший и отличный. Товарность 80–97%. Лежкость 88%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, по данным авторов устойчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодой (Симаков, 2010).

**Сафо** – оригинатор: ГНУ Сибирский НИИ Растениеводства и селекции СО РАСХН. Среднеранний, столового назначения. Растение листового типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточного типа, зеленый.

Волнистость края средняя. Венчик крупный. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая, доля синевы отсутствует или очень мала. Клубень овальный с мелкими глазками. Кожура светло-бежевая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 111–232 г. Содержание крахмала 12,7–16,7%. Вкус хороший. Товарность 82–96%. Лежкость 82%. Товарная урожайность 18,3–39,5 т/га, максимальная — 53,6 т/га. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив по ботве и клубням к возбудителю фитофтороза. Устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, скручиванию листьев (Симаков, 2010).

**Скарб** – Белорусский НИИ картофелеводства. Среднеспелый, столовый, салатного типа. Среднеспелый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, открытый, темно-зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик среднего размера, белый. Товарная урожайность 25,3–41,1 т/га, максимальная — 50,8 т/га. Клубень овальный, с очень мелкими глазками. Кожура гладкая, желтая. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 94–138 г. Содержание крахмала 10,8–17,7%. 79 Вкус хороший. Товарность 84–99%. Лежкость 88–99%. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Устойчив к морщинистой, полосчатой мозаике. Ценность сорта: нематодоустойчивость, высокая урожайность, выравненность клубней, высокий выход товарных клубней и лежкость их (Симаков, 2010).

**Хозяюшка** – ГНУ Сибирский НИИСХ Россельхозакадемии. Среднеспелый, пригоден для переработки на хрустящий картофель. Растение высокое, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, открытый, темнозеленый. Волнистость края сильная. Клубень овально-округлый с мелкими 88 глазками. Кожура красная. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 101–179 г. Содержание крахмала 17,0–21,8%. Вкус хороший и отличный. Товарность 87-

97%. Лежкость 95%. Товарная урожайность 17,8-35,5 т/га, максимальная – 38,3 т/га. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Умеренно восприимчив по ботве и клубням к возбудителю фитофтороза (Симаков, 2010).

**Гибрид 22009** – Иркутская ГСХА. Сорт столовый, среднеранний, вегетационный период составляет 80-85 суток. Окраска кожуры и мякоти светло желтая, форма клубня округло – овальная, глубина глазков средняя. Урожайность в годы испытания составила 28,6 – 32,9 т/га. Средняя масса товарного клубня – 91-105 г. Товарность клубней 88-90 %, вкус хороший, содержание крахмала 14,7-19,3%. Гибрид устойчив к золотистой картофельной нематодой.

В приложении Л приведена краткая справка включения сортов картофеля в Госреестр по Иркутской области.

### **3.5 Модель сорта для условий лесостепной зоны Иркутской области**

Восточная Сибирь один из крупнейших регионов в России, где проживает около 9 млн. человек. Площадь возделывания картофеля составляет более 150 тыс. га, в основном в зоне лесостепи. Основное назначение картофеля – на столовые цели, при этом на каждого жителя Иркутской области производится около 230 кг клубней или 180% от потребности.

В связи с коротким вегетационным периодом на территории Восточной Сибири возделываются сорта ранней и среднеранней групп спелости. Более 95% картофеля производится в личных хозяйствах. Поэтому скороспелость и качество являются наиболее важными требованиями к сорту.

На территории Иркутской области распространены большинство грибных заболеваний (фитофтороз, ризоктониоз, парша обыкновенная и другие), вирусные (X, S, M, L, Y), некоторые бактериальные болезни (кольцевая гниль, черная ножка), которые уменьшают величину, стабильность и качество урожая. Широко распространилась золотистая картофельная нематода в частных хозяйствах и даже на землях крупных производителей.

Потенциальная урожайность картофеля и реально достигнутые результаты в крупных хозяйствах (25-35 т/га) отличаются от средней продуктивности картофеля в регионе, которая находится на уровне 13-16 т/га.

В Иркутской области районированные сорта полностью не удовлетворяют требованиям производителей. Необходимы новые сорта, сочетающие высокую урожайность с хорошими столовыми качествами клубней, устойчивостью к болезням и вредителям.

С.Ф. Коваль, (2005) утверждает, что «селекция продолжает оставаться искусством, основанном на субъективном ощущении...», а модель сорта мало затронута научным прогрессом.

В своей работе «Что такое модель сорта» С.Ф. Коваль (2005) пишет, что понятие об идеальном сорте было введено в употребление еще в 1895 году и потом уточнено Н.И. Вавиловым.

В.А. Кумаков (1985) определяет модель сорта как научный прогноз, описывающий сочетание признаков растения, необходимый для обеспечения заданного уровня продуктивности, устойчивости, хозяйственных и производственных качеств.

В настоящее время под моделью сорта подразумевается техническое задание на создание сорта – детальное описание хозяйственных, морфологических и физиологических признаков, а так же тех путей (комбинации скрещивания, способы и фоны отбора), благодаря которым будут достигнуты заданные параметры (Коваль, 2005).

По мнению В.В. Хангильдина (1986) «модель должна включать описание генотипических особенностей и фенотипических параметров агроценоза, но на современном этапе познания можно обеспечить лишь фрагментарное описание. Наиболее рациональный подход построения модели основан на использовании базового сорта, на генотипе которого анализируются вклады и сбалансированность отдельных генетических систем» (Коваль, 2005).

Многие сорта картофеля отечественной селекции выгодно отличаются от зарубежных, особенно по уровню их адаптивности к условиям выращивания,

устойчивости к болезням, содержанию сухих веществ и крахмала, общего биохимического состава клубней, определяющих стабильные показатели потребительских качеств клубней (Андриянов, 2016; Андриянов, 2012).

Однако современное сельскохозяйственное производство регионов РФ остро нуждается в новых сортах картофеля (Андриянов, 2012; Andrianov, 2007). Они должны обладать комплексной устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам погоды, которые вызывают стрессовые реакции возделываемых растений. Вновь вводимые в растениеводство сорта картофеля должны быть пригодны к механическому возделыванию и устойчивы к механическим повреждениям. Физиологический покой клубней новых сортов должен позволять длительное хранение клубней в картофелехранилище с хорошей лежкостью и сохранностью (Андриянов, 2016).

Первым звеном в современной селекции картофеля является разработка модели сорта культуры. Основу для этого заложили труды классиков картофелеводства СССР и РФ (Будин, 1990; Будин, 1994; Будин, 1994; Камераз, 1973; Камераз, 1977).

Метод моделирования широко используется в селекционной работе. Разработка оптимальной модели сорта - одно из условий успешной селекционной работы (Яшина, 1986). Существующие различные формулировки термина, разнообразные принципы и методы её разработки носят ярко выраженный авторский характер. Поэтому используются различные подходы и способы реализации модели сорта (Андриянов, 2016).

До сих пор ещё нет устоявшегося общепринятого определения понятия модель сорта сельскохозяйственной культуры (возделываемого растения). (Андриянов, 2016).

Большинство селекционеров создают собственные модели, которые составляют с учетом агроэкологических условий, включая в них возможно большее число хозяйственно ценных и биологических признаков. В модели закладывается принцип постепенного улучшения сорта, так как на современном этапе невозможно получить организм, значительно превосходящий

существующие по всем параметрам. Сорт должен иметь зональное значение, а для каждой зоны необходима своя модель (Дорожкин, 2007; Коваль, 2005).

В своих рекомендациях В.А. Рычков (2012) говорит, что перед новыми сортами ставится, прежде всего, высокая продуктивность, задача повысить их устойчивость к болезням, снизить восприимчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам, улучшить лежкость, пригодность также к механизированной технологии выращивания.

В таблице 4 показана разработанная модель сортов ранней и среднеранней группы спелости картофеля по некоторым числу полезных признаков для условий юга лесостепной зоны Иркутской области.

В ходе разработки модели сортов картофеля ранней и среднеранней групп спелости для условий лесостепной зоны Иркутской области мы использовали подход, базирующийся на результатах исследований по сортам и гибридам картофеля, проведенных в регионе.

Моделирование проведено для лесостепной зоны Иркутской области, где ведется селекционная работа с картофелем. В качестве стандартов взяты лучшие, районированные в этой зоне сорта: для модели раннего сорта – Пушкинец, для среднераннего – Сарма.

Нами были проанализированы реально достигнутые результаты селекции, недостатки сортов, возможности генетических ресурсов, предложены параметры реально достижимые в селекционной работе. Значительное улучшение существующих сортов по многим признакам невыполнимо в связи с характером наследования, противоречивыми корреляционными связями между признаками, высокой изменчивостью генотипов (Дорожкин, 2007).

Период всходы и уборка для ранних сортов должна составлять 71-80 дней, а для среднеранней и среднеспелой группы 81-95 дней. Сорта с более длительным вегетационным периодом в лесостепной зоне Иркутской области нежелательны.



Таблица 4 - Модель сорта для условий лесостепной зоны Иркутской области

Параметры	Группа спелости	
	ранние	среднеранние, среднеспелые
Период всходы-уборка (дней)	71-80	81-95
Урожайность, т/га	25-35	35-45
Структура урожая:		
Число товарных клубней, шт.	5-8	8-12
Средняя масса 1 клубня, г	90-100	100-130
Качество урожая:		
Сухое вещество, %	19-23	20-25
Крахмал, %	12-16	14-18
Витамин С, мг/%	12-13	12-18
Вкус	хороший	хороший-отличный
Потемнение мякоти вареного клубня	Слаботемнеющие / нетемнеющие	
Устойчивость к болезням		
Фитофтороз листьев	средняя	повышенная
Фитофтороз клубней	повышенная	повышенная
Парша обыкновенная	средняя	средняя
Ризоктониоз	средняя	средняя
Вирусам	средняя	повышенная
Раку	устойчивые	устойчивые
Устойчивость к вредителям		
Устойчивость к золотистой картофельной нематоде	устойчивые	устойчивые
Признаки клубня:		
Форма (индекс длина/ширина)	1-2	1-2
Глубина глазков	поверхностные	мелкие
Окраска кожуры	разная	разная
Окраска мякоти	белая-желтая	белая-желтая
Лежкость в зимний период	средняя	высокая

Потенциальная продуктивность или урожайность для ранних сортов должна достигать величины 25-35 т/га, а для более поздних сортов 35-45 т/га в производственных условиях в крупных хозяйствах. Число товарных клубней (5-8 шт./куст) у раннего картофеля достаточно, а у продовольственного на зимнее хранение (среднеранние и среднеспелые) должно составлять 8-12 шт./куст. При этом средняя масса одного товарного клубня раннего картофеля должна достигать 100 граммов, а среднераннего и среднеспелого – 110-130 граммов.

Качественные показатели урожая разработаны по анализу литературных источников других авторов. Для ранних сортов содержание сухого вещества 19-23% достаточно, а для среднеранних и среднеспелых больше – 20-25%. Крахмалистость ранних сортов достаточно низкая 12-16%, у среднеранних и среднеспелых 14-18%, поэтому эти сорта чаще бывают вкуснее и могут использоваться для переработки.

Витамин С является показателем кулинарной ценности картофеля. Для ранних сортов норматив установлен на уровне 12-13 мг/%, а у среднеранних и среднеспелых сортов выше – 12-18 мг/%. Наши испытанные сорта в условиях лесостепной зоны Иркутской области имеют содержание витамина С от 12,3мг/% (сорт Скарб) до 18,7мг/% (сорт Лазурит), что соответствует модели сортов.

Для ранних сортов согласно модели сорта достаточно хорошего вкуса, а среднеранние и среднеспелые сорта должны иметь лучший вкус. Потемнение мякоти может быть только слабое или нетемнеющая мякоть.

В ранней группе сортов допускается средняя устойчивость к фитофторозу по листьям, к парше обыкновенной, ризоктониозу и вирусам. Клубни ранних сортов должны обладать повышенной устойчивостью к фитофторозу по клубням и полной устойчивостью к раку и нематоды. Для среднеранней и среднеспелой группе сортов требования повышенные: сорта должны обладать повышенной устойчивостью к фитофторозу по листьям и клубням, и вирусам. В лесостепи Иркутской области кроме устойчивости к раку, сорта должны быть устойчивые к золотистой картофельной нематоды, так как в регионе имеется карантин к этому вредителю.

Требования модели сортов к признакам клубней, для ранней и других групп спелости, примерно одинаковы, кроме требования высокой лежкости в зимний период для среднеранних и среднеспелых сортов. Сорта должны обладать округлой и округло-овальной формой (индекс длина/ширина = 1-2), мелкой и поверхностной глубиной глазков. Клубни могут иметь различную окраску кожуры и мякоти (обычно не регламентируется).

В результате изучения образцов мировой коллекции и селекционного

материала исследована изменчивость признаков, обобщены общие принципы и приоритеты региональной селекции картофеля.

На практике можно достичь изменения или увеличения 2-3 параметров при сохранении остальных. Разработанные модели не сильно отличаются от достигнутого уровня лучших коммерческих сортов.

Два признака, для которых уровень модели повышен радикально – это высокий уровень урожайности и устойчивость к золотистой картофельной нематоды. Это связано с качественным статусом признаков, доминантным характером наследования устойчивости к золотистой картофельной нематоды и требованиями производителей.

Предложенные модели можно рассматривать как определенный этап, при достижении которого можно переходить на новый уровень признаков.

При реализации представленных моделей, в лесостепной зоне Иркутской области выделены сорта и гибриды – источники ценных признаков: Лазурит, Маделине, Дар, Криница, Сафо, Ладожский, Рябинушка, Марс, Сарма, гибриды 22009, ЛТ-13-11, ЛТ-11-13, ВК-1-1.

## ГЛАВА 4 РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

### 4.1 Фенологические показатели роста и развития сортов картофеля

Ограниченный ассортимент адаптированных к условиям в Иркутской области сортов картофеля вынуждает учёных и специалистов Государственного сортоиспытания расширить поиск урожайных, с высокими потребительскими качествами экономически выгодных сортов (Рычков, 2008).

Е.А. Симаков (2012) в своих работах пишет, что для большинства регионов и хозяйств особенно важное практическое значение имеет правильный подбор сортов с учетом продолжительности вегетационного периода. Сроки созревания конкретного сорта могут варьировать в зависимости от температуры хранения семенного материала, способов подготовки клубней к посадке, зоны возделывания, характеризующейся различными фотопериодом, температурой воздуха и другими факторами.

Сорта картофеля подразделяются на ранние, которые формируют урожай товарных клубней через 55-65 суток после посадки и имеющие период вегетации 80-90 суток, среднеранние, с продолжительностью отмеченных периодов 65-80 и 100-115, среднеспелые – 100 и 115-125, среднепоздние – 100-110 и 125-140, позднеспелые – 110 и 140 суток соответственно.

Картофель по своему ботаническому происхождению – растение умеренно-прохладного климата. Границы выращивания его обусловлены двумя факторами: чувствительностью к низким и высоким температурам. Картофель разных групп спелости отличается по продолжительности вегетационного периода, который составляет от 60-170 суток (Большешапова, 2015).

Б.А. Писарев в своей книге «Сортовая агротехника картофеля» (1990) отмечает, что по степени скороспелости очень большое различие бывает лишь между самыми скороспелыми и очень позднеспелыми сортами. Практически же установить границы вегетационного периода от посадки до получения

хозяйственно спелого урожая товарных клубней между ранними и среднеранними, среднеспелыми и среднепоздними сортами довольно трудно. Нередко в разные по метеорологическим условиям годы сорта близкие по скороспелости, меняются местами.

Н.П. Складова (2012) в своей статье «Результаты селекции новых российских сортов картофеля» пишет, что для большинства регионов важное значение имеет правильный подбор сортов для полного созревания на разных по составу и плодородию почвах, а также климатических условий.

Как известно, среднепоздних и поздних сортов выращивается меньше, так как погодные условия не способствуют полному созреванию клубней, хотя вкусовые качества клубней таких сортов повышенные и, кроме того, они устойчивы к фитофторозу (Складова, 2012).

По мнению О.А. Догуревича (2009), различные сорта существенно отличаются друг от друга по фенологическим показателям, продолжительности вегетационного периода, срокам начала клубнеобразования и его протеканием. Соответственно, эти параметры являются важными составляющими определенного морфобиотипа растений картофеля и оказывают значительное влияние на продуктивность.

Многие авторы отмечают, что всходы картофеля появляются на 12-35 сутки после посадки, это зависит от почвенно-климатических условий (Альсвик, 1979; Замотаев, 1987; Карманов, 1982; Пшеченков, 1985, 1989; Шушакова, 1985; Яшина, 1998).

В наших опытах, в условиях лесостепи Иркутской области, посадка проводилась 20-24 мая, полные всходы картофеля появлялись на 17-23 сутки после посадки. Это происходило за счет посадки непророщенных клубней. Одновременность появления всходов у картофеля зависит от равномерной глубины посадки, однородности посадочного материала, микроусловий почвы и других факторов. Разные по срокам всходы не могут обеспечить потенциального урожая, так как часть растений отстает в росте и развитии, в созревании и сроках формирования урожая (приложения В, В1, Г).

Всходы сортов появлялись в различные сроки в зависимости от сортов. Ранние всходы наблюдали у сортов Агата, Маделине, Красное лето, Бриз, Гранат, Скарб, Дина, Зекура с 10 по 12 июня. Нашими исследованиями установлено, что ранними всходами отличались сорта разных групп скороспелости, следовательно, скорость появления всходов не зависит от группы скороспелости.

Фаза бутонизации у сортов наблюдалась с 28 июня по 9 июля. Раннюю бутонизацию отмечали у сортов Агата, Красное лето, Пушкинец, Бриз, Зекура, Дина, Гранат, Дар с 28 по 30 июня. Раннее начало фазы бутонизации не зависит от ранних всходов, так например, у сорта Скарб наблюдали ранние всходы, но бутонизация началась 9 июля.



Рисунок 3 – Фаза бутонизации у растений картофеля сорта Скарб

Фазу цветения у сортов картофеля отмечали с 9 июля по 18 июля. Первое цветение было отмечено у сортов Красное лето, Пушкинец, Агата, Зекура, Бриз, Дина, Дар с 9 по 11 июля.

За три года наблюдений все сорта убирали с зеленой ботвой. Отмечали

изменение цвета ботвы на более светлую у сортов Лазурит, Розара, Пушкинец. Это вероятно связано с высокими температурами и недостатком осадков в период вегетации и отсутствием болезней ботвы.

Отмеченные периоды роста картофеля по годам наблюдений не имели строго фиксированных дат и зависели от метеорологических условий года в вегетационный период.

Ю.П. Логинов в своей статье «Урожайность и качество сортов картофеля в условиях Тюменской области» (2012), считает важным хозяйственным признаком сортов картофеля: продолжительность вегетационного периода. По скороспелости они должны укладываться в рамки безморозного периода.

В своей монографии З.И. Усанова (2013) пишет, продолжительность межфазных периодов в разные годы зависит от обеспеченности картофеля теплом и влагой.

Начало созревания, которое отмечается по пожелтению нижних 2-4 ярусов листьев, можно считать началом копки ранних и среднеранних сортов картофеля. По данным Г.С. Посыпанова (2007), у ранних сортов период от посадки до начала созревания равен 80-90, у среднеранних – 110-115 суткам.

Проведенные нами исследования показали, что изучаемые сорта отличаются по ритму развития. Период «посадка-всходы» изменялся от 19 до 24 – суток (таблица 5, приложение В, В1 Г).

Наиболее коротким периодом был бутонизация – цветение и составил от 8 суток у сортов Пушкинец, Криница, Сафо, Живица и до 15 суток у сортов Ред Скарлет, Хозяюшка.

Продолжительным был период цветение – отмирание ботвы. В ранней группе сортов он составил от 54 до 60 суток, в среднеранней группе – 51-60. Продолжительнее этот период был у сортов Красное лето и Зекура – 60 суток и коротким у сортов Рябинушка, Скарб, Кетский – 51 сутки.

Вегетационный период у изучаемых сортов составил в раннеспелой группе от 87 до 89 суток, в среднеранней – 84-89 суток.

Таблица 5 – Продолжительность межфазных периодов сортов картофеля 2013-2015 гг.

Сорт	Период, сутки				
	посадка - всходы	всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – отмирание ботвы (уборка)	вегетационны й период
Раннеспелые сорта					
Лазурит	22	18	11	58	88
Пушкинец (стандарт)	22	22	8	57	87
Жуковский ранний	21	19	13	57	89
Ред Скарлет	22	18	15	54	87
Маделине	20	24	9	56	89
Розара	22	23	9	56	88
Агата	20	18	12	59	89
Красное лето	21	18	11	60	89
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта					
Хозяюшка	23	17	15	54	86
Дар	21	22	9	57	88
Ладожский	22	18	14	55	87
Сарма (стандарт)	25	20	9	55	84
Криница	23	22	8	57	87
Рябинушка	24	22	11	51	84
Сафо	22	23	8	56	87
Кетский	24	22	12	51	85
Бриз	19	19	12	58	89
Мустанг	23	23	10	52	85
Марс	24	22	9	54	85
Гранат	20	19	13	56	88
22009	24	23	9	54	86
Зекура	22	18	11	60	89
Дина	22	22	9	58±2	89
Скарб	22	27	10	51±3	88
Живица	22	23	8	57±2	88

Проведенные нами исследования показали, что изучаемые сорта картофеля в годы исследований нормально развивались и по своим биологическим особенностям отвечали требованиям природно-климатических условий Иркутской области. В годы исследований, по скороспелости нами выделены сорта: Рябинушка, Сарма, Кетский, Мустанг, Марс, которые можно использовать в селекционных программах. Кроме того, они представляют практический интерес для частного сектора и фермерских хозяйств, то есть их необходимо включить в Государственное сортоиспытание.



#### 4.2 Биометрические показатели роста и развития сортов картофеля

Количество стеблей в одном кусте – сортовой признак у картофеля. Изучение сортов картофеля показало значительную изменчивость отмеченного признака, который сильно варьирует в зависимости от сорта и значительно от погодных условий в период вегетации.

В таблице 6 приведены биометрические показатели за годы исследований. Изучаемые сорта картофеля отличались по высоте растения и по количеству стеблей в кусте. Так, в группе раннеспелых сортов количество стеблей формировалось от 3 шт./куст (Лазурит) до 5,0 шт./куст (Ред Скарлет). Варьирование у раннеспелых сортов было среднее и составило 13,0 %.

Количество стеблей у растений среднеранних и среднеспелых сортов картофеля изменялось от 2,3 шт./куст (Хозяюшка) до 6,8 шт./куст (гибрид 22009). Варьирование у среднеранних и среднеспелых сортов картофеля составило 26,45 %, что считается сильным.

В среднем за 2013 – 2015 гг. по количеству стеблей в одном кусте выделили из раннеспелых сортов – Ред Скарлет (5,0 шт.), Жуковский ранний (4,7 шт.), Красное лето (4,8 шт.), Агата (4,3 шт.), Маделине (4,2 шт.), Розара (4,2 шт.), минимальное количество стеблей сформировал сорт Лазурит (3,0 шт.).

Из среднеранних и среднеспелых сортов выделены следующие: гибрид 22009 (6,8 шт.), сорта Зекура (5,4 шт.), Гранат (5,0 шт.), Дар (4,9 шт.), Рябинушка (4,7 шт.), Криница (4,6 шт.), Кетский (4,6 шт.), Бриз (4,5 шт.), Ладожский (4,3 шт.). Минимальное количество стеблей сформировали: Марс (3,2 шт.), Хозяюшка (2,3 шт.), Скарб (2,6 шт.).

Изучение высоты растений показало, что раннеспелые сорта картофеля в годы проведения эксперимента сформировали отмеченный признак от 43 до 68 см, среднеранние и среднеспелые – от 46 до 78 см.

Таблица 6 –Биометрические показатели сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Количество стеблей, шт./куст	Колебания количества стеблей (min-max), шт./куст	Высота растений, максимальная, см
Ранние сорта			
Жуковский ранний	4,7	4,2-5,3	57 ± 2
Пушкинец (ст.)	3,9	3,6-4,4	55 ± 4
Маделине	4,2	3,8-4,6	68 ± 2
Лазурит	3,0	2,8-3,8	52 ± 3
Розара	4,2	3,8-4,5	63 ± 2
Агата	4,3	4,0-4,7	43 ± 4
Ред Скарлет	5,0	4,2-5,2	54 ± 4
Красное лето	4,8	4,2-5,6	64 ± 2
X среднее	4,3		56,5
S станд. откл.	0,6		7,05
V коэф. вариации, %	13,0		12,48
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта			
Рябинушка	4,7	4,4-5,2	60 ± 2
Зекура	5,4	4,8-5,8	67 ± 2
Сарма (ст.)	3,3	3,2-4,2	68 ± 2
Ладожский	4,3	3,7-4,6	56 ± 4
Хозяюшка	2,3	2,0-2,7	60 ± 2
Гранат	5,0	4,4-5,7	60 ± 3
Криница	4,6	4,2-4,9	75 ± 2
Мустанг	3,3	3,0-3,9	61 ± 2
Дар	4,9	4,2-5,3	55 ± 4
Сафо	4,0	3,5-4,5	50 ± 4
Бриз	4,5	4,0-4,8	48 ± 4
22009	6,8	4,9-7,2	57 ± 4
Кетский	4,6	4,1-5,3	56 ± 3
Скарб	2,6	2,4-2,9	47 ± 4
Марс	3,2	2,8-3,7	49 ± 4
X среднее	4,23		56,67
S станд. откл.	1,12		9,51
V коэф. вариации, %	26,45		16,77

В раннеспелой группе по высоте выделились следующие – Розара (63 см), Красное лето (64 см), Маделине (68 см), в среднеранней и среднеспелой группе – Рябинушка (60 см), Хозяюшка (60 см), Гранат (60 см), Мустанг (61 см), Зекура (67 см), Сарма (68 см).

Н.А. Лапшинов (2006) в своей статье отмечает, что картофель,

используемый для переработки, должен обладать комплексом морфологических, технологических и биоморфологических признаков.

Ю.А. Вершинина (2011) считает наиболее важные из морфологических признаков – форма клубней и глубина глазков. Для промышленной переработки лучше подходят округло-овальные и округлые клубни, размером по наибольшему поперечному диаметру 40...60 мм с гладкой поверхностью без наростов и трещин.

Н.А. Лыкова (2009) в статье «Технологические качества картофеля в сравнительном сортоиспытании, в условиях Ленинградской области» (2009) считает, что показатель формы клубней, прежде всего, сортовой признак. Клубни, имеющие типичную для данного сорта форму, обладают более устойчивыми вкусовыми свойствами, лучше хранятся и транспортируются. Качество сырья складывается, из технологических показателей клубней картофеля, которые зависят как от сорта (форма клубня, окраска мякоти, глубина глазков, гладкость кожуры), так и от условий его выращивания (размер клубней). Данные показатели определяют величину отходов при чистке картофеля и оказывают непосредственное влияние на эффективность производства.

В.В. Пыльнев в своем практикуме по селекции и семеноводству полевых культур (2014) описывает, что наиболее пригодны для промышленной переработки сорта, имеющие клубни круглой, округлой и овально – округлой формы. При этом облегчается сортирование картофеля, снижаются отходы, уменьшается степень механического повреждения и в конечном итоге увеличивается выход стандартной продукции. У разных сортов картофеля форма клубней изменяется от округлой до длинной.

Оценивая селекционный материал картофеля в условиях лесостепной зоны Иркутской области С.П. Бурлов (2003), отметил, что основная форма клубней гибридов и сортов, овальная и округло-овальная. Окраска клубней большинства гибридов белая. У всех изучаемых гибридов поверхностное залегание глазков.

Клубни сортов картофеля должны быть пригодными для механизированной уборки, округлой или округло-овальной формы, с поверхностными глазками,

внешне привлекательными, с белой и красной окраской кожуры.

Цвет мякоти клубня имеет важное значение при оценки качества получаемых картофелепродуктов. Обычно он варьирует от белого через различные бело-желтые тона до четко желтого цвета (Пыльнев, 2014).

В своих опытах, оценивая морфологические признаки сортов картофеля, учитывали форму клубня, принимали во внимание равномерность окраски, глубину залегания и цвет глазков, характер кожуры, цвет мякоти (таблица 7).

Белую окраску мякоти имеют сорта Лазурит, Жуковский ранний, Ладожский и Гранат; кремовую – Пушкинец, Сафо, Рябинушка, Хозяюшка, Дар и Живица; светло-желтую и желтую окраску имеют Маделине, Агата, Ред Скарлет, Розара, Красное лето, Марс, Дина, гибрид 22009, Кетский, Сарма, Бриз, Зекура, Криница, Мустанг, Скарб.

Наиболее ценными являются сорта, имеющие клубни правильной округло-овальной или овальной формы, со средними или мелкими глазками. Такой картофель очень ценится среди потребителей, так как он удобен для чистки. В этой связи, форма клубня и глубина залегания глазков играют немаловажную роль в характеристике сорта. Округло-овальная и округлая форма клубней характерна для испытываемых сортов, кроме того, большинство из них имеют мелкие глазки.

Таблица 7 – Морфологические признаки клубней сортов картофеля, 2013 – 2015 гг.

Сорт	Форма клубня	Окраска клубня	Глубина глазков	Цвет мякоти
Раннеспелые сорта				
Лазурит	Округлый	Желтая	Средние	Белая
Маделине	Овальный	Желтая	Мелкие поверхностные	Светло желтая
Пушкинец (ст.)	Округло-овальный	Белая	Поверхностные	Кремовая
Агата	Овально-продолговатые	Светло желтая	Мелкие	Светло желтая
Ред Скарлет	Удлиненно-овальный	Красная	Мелкие	Желтая
Жуковский ранний	Овальный	Розовая	Мелкие	Белая
Розара	Продолговато – овальная	Красная	Мелкие	Желтая
Красное лето	Продолговато – овальная	Красная	Поверхностные	Желтая
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта				
Сафо	Овальная	Светло бежевая	Мелкие	Кремовая
Рябинушка	Овальная	Красная	Мелкие	Кремовая
Марс	Овально – округлая	Светло бежевая	Средняя	Светло желтая
Сарма (ст.)	Овально - округлая	Желтая	Глубокие	Желтая
Бриз	Овальная	Желтая	Средней глубины	Желтая
Дина	Округло - овальная	Желтая	Мелкие	Светло желтые
22009	Округло – овальная	Светло желтая	Средняя	Светло желтая
Зекура	Продолговатая	Желтая	Мелкие	Желтая
Криница	Округлая	Желтая	Мелкие	Желтая
Ладожский	Овально - округлая	Желтая	Средняя	Белая
Кетский	Овальная	Желтая	Мелкие	Светло желтая
Хозяюшка	Овально - округлая	Красная	Мелкие	Кремовая
Гранат	Овально - округлая	Розовая	Поверхностные	Белая
Мустанг	Округло - овальная	Красная	Мелкие	Желтая
Дар	Округло - овальная	Красная	Мелкие	Кремовая
Скарб	Овальная	Желтая	Очень мелкие	Желтая
Живица	Округло - овальная	Желтая	Средняя	Кремовая

### 4.3 Формирование площади листьев у сортов картофеля

Урожайность формируется в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ (Посыпанов, 2007).

Фотосинтез – важный в качественном и количественном отношении процесс питания растений. Это первичный синтез богатых энергией органических веществ, служащих пищей для всех живых организмов на земле. Около 90-95% веществ всего урожая образуется именно в листьях в процессе фотосинтеза. Отмеченный процесс служит также источником запасаемой в урожае энергии, поглощаемой листьями из потоков солнечного света (Ничипорович, 1967).

По данным З.И. Усановой (2013) продуктивность сортов картофеля зависит от многих факторов, один из которых – поглощение и использование фотосинтетической активной радиации (ФАР). Урожайность создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество благодаря энергии солнечного луча.

В условиях Иркутской области изучаемые сорта картофеля сформировали достаточно высокую площадь листьев (рисунок 4, приложение Д). Площадь ассимиляционной поверхности листьев варьировала по сортам и по годам.

В годы исследований площадь листьев у растений картофеля была неодинакова. Наибольшую площадь листьев в ранней группе сформировал сорт Маделине – 46,37 тыс. м<sup>2</sup>/га в 2013 г., а наименьшую сорт Ред Скарлет – 13,47 тыс. м<sup>2</sup>/га в 2014 г.

Площадь листьев у раннего стандартного сорта Пушкинец колебалась от 14,01 до 19,60 тыс.м<sup>2</sup>/га и в среднем за три года составила 17,27 тыс.м<sup>2</sup>/га, у среднераннего стандартного сорта Сарма площадь листьев колебалась от 33,06 до 44,30 тыс.м<sup>2</sup>/га, в среднем составила 37,91 тыс.м<sup>2</sup>/га.

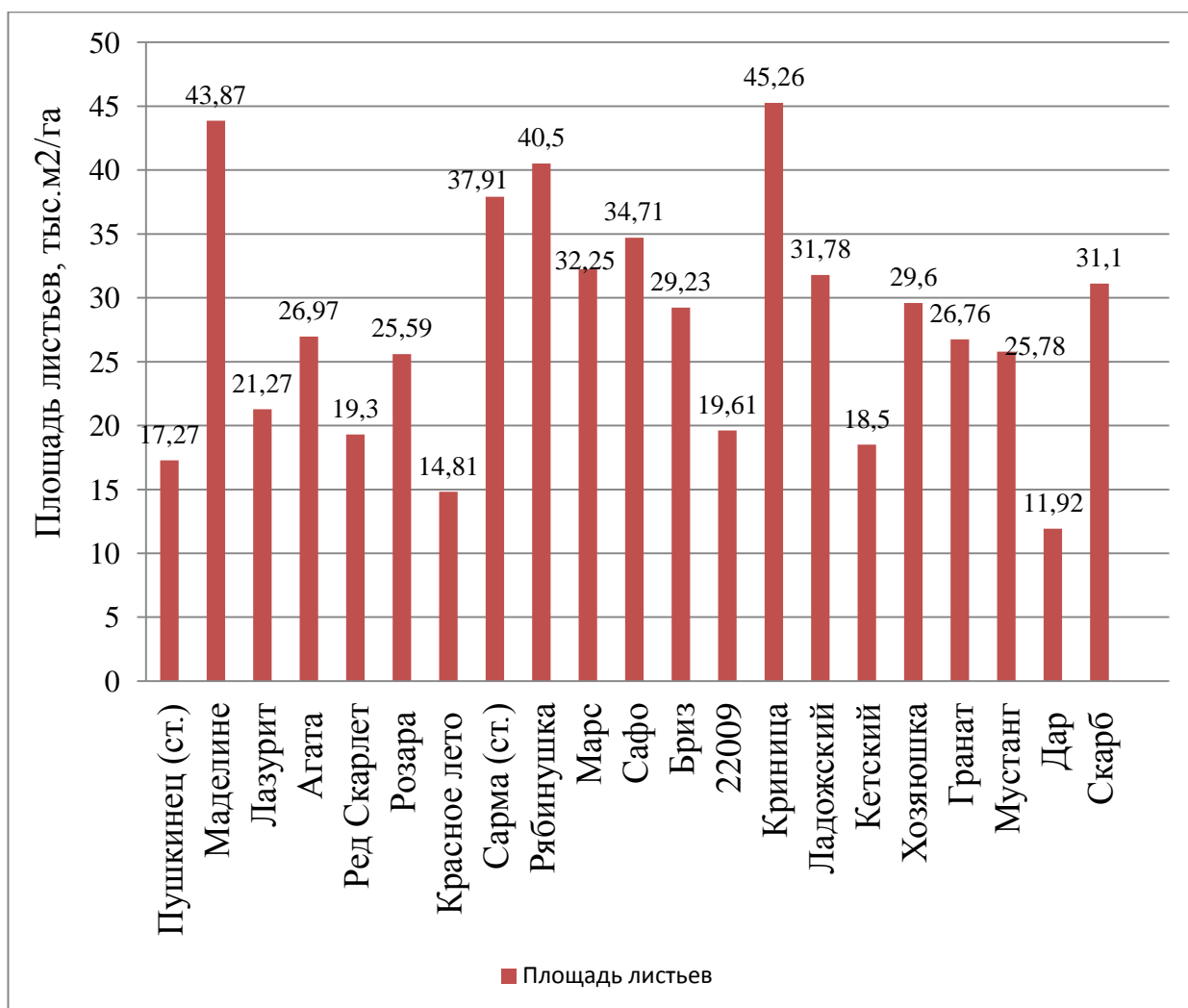


Рисунок 4 – Средняя площадь листьев растений сортов картофеля, тыс.м²/га, 2013-2015 гг.

В среднем за годы исследований самой большой площадью листьев обладали ранний сорт – Маделине – 43,87 тыс.м²/га, среднеранние и среднеспелые сорта Криница – 45,26 тыс.м²/га, Рябинушка – 40,50 тыс.м²/га. Наименьшую площадь листьев сформировали ранние сорта Красное лето – 14,81 тыс.м²/га, Ред Скарлет – 19,30 тыс.м²/га и среднеранние сорта Дар – 11,93 тыс.м²/га, Кетский – 18,51 тыс.м²/га, гибрид 22009 – 19,61 тыс.м²/га.

Таким образом, по нашим данным, наибольшую площадь листьев, как в период максимального развития, так и в среднем за 3 года сформировали сорта Маделине, Рябинушка, Криница, Сарма, Сафо, Марс.

#### 4.4 Формирование массы ботвы и клубней картофеля

В.Т. Мухортова (2010) считает, что элементы структуры урожая во многом определяют итог возделывания культуры картофеля – собственно урожайность. Предпочтение отдается скороспелым высокоурожайным сортам с высокой массой клубней с куста, большим количеством основных стеблей и клубней на растении и значительной средней массой клубней. Сочетание этих показателей у сорта является идеальным и обеспечивает максимальную урожайность.

По результатам анализа (таблица 8) самая высокая масса клубней с куста на раннюю копку (I декада августа) среди ранних сортов была отмечена у сортов – Лазурит (400 г), Пушкинец (350 г), Ред Скарлет (400 г), Розара (350 г) и у среднеранних – Хозяюшка (350 г), гибрида 22009 (350 г), Бриз (420 г), Сарма (450г), Сафо (500 г), Рябинушка (500 г).

В среднем за три года исследований масса ботвы с одного растения колебалась в пределах от 150 до 700 г у ранних сортов и от 200 до 700 г у среднеранних сортов картофеля.

Таблица 8 – Накопление массы ботвы и клубней картофеля (к ранней копке) 2013-2015 гг.

Сорт	Масса с 1 растения, г		Соотношение массы клубней к массе ботвы
	ботвы	клубней	
Ранние			
Лазурит	300	400	1:0,75
Маделине	700	200	1:3,50
Пушкинец (ст.)	250	350	1:0,70
Агата	300	220	1:1,40
Ред Скарлет	300	400	1:0,75
Розара	150	350	1:0,40
Красное лето	250	300	1:0,80
V, %	46,7	21,9	
НСР <sub>05</sub>	123	38	
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние			
Сафо	450	500	1:0,90
Рябинушка	350	500	1:0,70



продолжение таблицы 8

Марс	400	320	1:1,25
Сарма (ст.)	400	450	1:0,90
Бриз	300	420	1:0,70
22009	320	350	1:0,90
Криница	700	320	1:2,20
Ладожский	350	250	1:1,40
Кетский	250	320	1:0,80
Хозяюшка	350	350	1:1
Гранат	250	300	1:0,80
Мустанг	250	250	1:1
Дар	200	300	1:0,70
Скарб	250	250	1:1
V, %	42,5	23,4	
НСР <sub>05</sub>	116	27	

У ранних сортов картофеля наблюдалось широкое соотношение массы клубней к массе ботвы. Сорта Маделине и Агата имели соотношение ботвы к клубням 1,4-3,5. У остальных сортов при ранней копке масса клубней преобладала над массой ботвы (соотношение клубней к ботве меньше единицы).

У сортов второй группы имелись различия в соотношении массы клубней к массе ботвы. У Марса, Кринницы, Ладожского при ранней копке преобладала масса ботвы (соотношение ботвы к клубням достигала 1:1,25, 1:2,20, 1:1,40 соответственно). У сортов Хозяюшка, Мустанг, Скарб соотношение ботвы к клубням составляла 1:1, а у остальных сортов масса клубней преобладала над массой ботвы.

Таким образом, формирование клубней картофеля на раннюю продукцию зависит от сортовых особенностей растений, и условий выращивания. В раннеспелой группе продуктивность клубней варьировала от 200 г/куст у сорта Маделине до 400 г/куст у сорта Лазурит, в среднеранней группе – от 250 г/куст у сортов Ладожский, Мустанг, Скарб до 500 г/куст у сортов Сафо и Рябинушка. Отмеченные сорта картофеля можно возделывать в условиях Иркутской области для получения ранней продукции, а также их можно использовать в селекции.

#### 4.5 Урожайность сортов картофеля в годы исследований

Урожайность – сложный количественный признак, контролируемый многими доминантными, рецессивными и полигенными генами, от сочетания которых зависит проявление уровня урожайности. Урожайность определяется количеством растений на единице площади и массой клубней с растения. Масса же клубней с растения складывается из количества клубней и массы одного клубня. (Рычков, 2012).

И.А. Ступаков (2012) считает, что формирование высококачественного урожая картофеля – сложный процесс взаимодействия растения с биологическими системами и условиями внешней среды, которые влияют на интенсивность фотосинтеза, обмен веществ и рост.

Формирования урожая картофеля, по данным В.А. Чумака (2007), зависит от развития листовой поверхности растения. Наибольший ее прирост происходит в период бутонизации – цветения.

Анализ урожайности сортов картофеля по годам исследований показал, что в 2013 году в ранней группе сорта картофеля Ред Скарлет и Жуковский ранний по урожайности были на уровне стандарта, а наиболее высокой урожайностью характеризовались сорта Лазурит и Маделине (41,6-52,0 т/га), которые превысили стандарт на 10,2-20,6 т/га. У сортов Агата и Розара урожайность составила 32,2- 7,6 т/га, что на 0,8-6,2 т/га выше стандарта. В 2013 году сорт Красное лето уступил стандарту на 7,3 т/га.

В 2014 году по урожайности (34,7 т/га) выделился сорт Лазурит, что на 4,4 т/га выше стандарта. Сорт Маделине в этом году дал урожайность 28,8 т/га или на 1,5 т/га ниже стандартного сорта Пушкинец. У остальных сортов картофеля урожайность была существенно ниже стандарта (таблица 9).

В 2015 году в раннеспелой группе большинство изучаемых образцов превысили стандартный сорт Пушкинец на 2,5-11,7 т/га и лишь сорта картофеля Агата и Красное лето уступили стандарту на 3,6 т/га.

В среднеранней группе в 2013 году сорт Сафо по урожайности был на

уровне стандартного сорта Сарма. Остальные сорта уступили стандарту.

Таблица 9 - Урожайность сортов картофеля (т/га), 2013 – 2015 гг.

Сорт	Годы			Средняя урожайность, т/га	К стандарту +, -	
	2013	2014	2015		т/га	%
Ранние						
Лазурит	41,6	34,7	32,9	36,4	8,2	29,1
Маделине	52,0	28,8	24,2	35,0	6,8	24,1
Розара	37,6	-	23,7	30,7	2,5	8,9
Жуковский ранний	31,8	26,9	32,7	30,5	2,3	8,2
Пушкинец (ст.)	31,4	30,3	21,2	28,2	-	100
Ред Скарлет	31,4	21,4	29,5	27,4	-0,8	-2,8
Агата	32,2	26,3	17,6	25,4	-2,8	-10,0
Красное лето	24,1	24,7	17,7	22,2	-6,0	-21,3
НСР <sub>05</sub>	0,8	1,2	1,7			
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Дар	31,4	27,2	42,0	33,5	4,3	14,7
Криница	30,2	36,7	26,9	31,3	2,0	7,0
Сафо	39,2	30,6	23,4	31,1	1,8	6,3
Дина	30,6	-	-	30,6	1,4	4,7
22009	32,9	29,0	28,6	30,2	1,0	3,2
Ладожский	36,7	28,6	25,3	30,2	1,0	3,3
Марс	37,1	29,4	22,2	29,6	0,3	1,1
Рябинушка	33,5	35,7	19,5	29,6	0,3	1,1
Сарма (ст.)	39,6	24,4	23,7	29,2	-	100,0
Бриз	29,8	30,4	26,1	28,8	-0,5	-1,6
Кетский	33,5	24,8	25,9	28,1	-1,2	-4,0
Зекура	-	-	27,6	27,6	-1,6	-5,6
Хозяюшка	27,9	29,3	21,8	26,3	-2,9	-9,9
Живица	32,7	-	16,3	24,5	-4,7	-16,2
Скарб	32,7	19,6	15,3	22,5	-6,7	-22,9
Гранат	26,1	22,9	14,7	21,5	-7,7	-26,4
Мустанг	33,1	15,1	11,8	20,0	-9,2	-31,6
НСР <sub>05</sub>	1,8	1,6	1,7			

В 2014 году сорта картофеля Дар, Ладожский, гибрид 22009, Хозяюшка, Марс, Бриз, Сафо, Рябинушка, Криница достоверно превысили стандартный сорт Сарма на 2,8-12,5 т/га. Сорт Кетский дал урожайность на уровне стандарта, а у сортов Скарб, Гранат, Мустанг урожайность была ниже стандарта.

В 2015 году сорта картофеля Марс, Хозяюшка, Рябинушка, Живица, Скарб, Гранат, Мустанг уступили стандарту на 1,5-11,9 т/га. Сорт Сафо дал

урожайность на уровне стандарта, а сорта Криница, Дар, гибрид 22009, Ладожский, Бриз, Кетский, Зекура достоверно превысили урожайность стандартного сорта Сарма.

В среднем за 3 года урожайность раннего стандартного сорта Пушкинец составила 28,2 т/га, с колебаниями по годам от 21,2 до 31,4 т/га. Изучаемые в этой группе спелости сорта Маделине, Лазурит превысили стандарт на 6,8-8,2 т/га. Остальные сорта уступили стандарту на 0,8-6,0 т/га.

В среднеранней группе сорта Ладожский, гибрид 22009, Дина, Сафо, Криница, Дар превысили стандартный сорт Сарма на 1,0-4,3 т/га. Сорта Рябинушка, Марс по урожайности были на уровне стандарта.

В результате оценки коллекции сортов картофеля в условиях Иркутской области выделены сорта, обладающие высокой урожайностью в ранней группе сортов – Лазурит (36,4 т/га) и Маделине (35,0 т/га), а в среднеранней и среднеспелой – Дар (33,5 т/га), Криница (31,3 т/га), Сафо (31,1 т/га), гибрид 22009 (30,2 т/га), Ладожский (30,2 т/га), Рябинушка (29,6 т/га), Марс (29,6 т/га).

По мнению В.А. Рычкова (2013), изучение взаимосвязи различных признаков растений имеет не только огромное теоретическое значение в селекции, но и помогает в практической работе получить новые сорта с сочетанием полезных хозяйственных признаков (высокая продуктивность, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам внешней среды).

Нами были изучены корреляционные связи урожайности и структурных показателей сортов картофеля. В 2013-2015 гг. урожайность и количество клубней в кусте связаны между собой в средней степени ( $r = +0,439-0,663$ ), что позволяет сделать вывод о возможности использования показателя – количество клубней в кусте, при отборе высокоурожайных образцов картофеля в селекционной работе (таблица 10, приложение Е).

Корреляционная связь урожайности и массы одного клубня не устойчиво и только в 2014 году наблюдалась средняя теснота связи урожайности и массы товарного клубня ( $r = 0,442$ ). Возможно, это связано с различиями в распределении осадков по периодам вегетации и засухой в отдельные периоды.

Между урожайностью и количеством стеблей корреляционная связь средняя ( $r = 0,333$ ), то есть, чем больше стеблей, тем выше урожайность картофеля.

Таблица 10 – Корреляционная связь урожайности и ее составляющих у сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Год испытания	Количество клубней в кусте	Масса товарного клубня	Содержание крахмала
2013	0,5931	-0,0126	0,0461
2014	0,4399	0,4416	-0,1036
2015	0,6631	0,0587	0,0006

Урожайность сортов и высота растений коррелировали между собой в слабой положительной степени. В 2015 году коэффициент корреляции был ( $r = 0,0824$ ), что показывает о невозможности отбора урожайных сортов картофеля по длине стебля. Между урожайностью и содержанием крахмала связи нет, коэффициент корреляции близок к 0.

Следовательно, в селекционной работе следует обращать внимание на количество клубней в кусте, их массу и число стеблей.

#### **4.6 Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля по урожайности и товарности**

И.Т. Даутов (2012) в своей статье описывает экологическую пластичность сорта, как способность адаптироваться к различным условиям окружающей среды (место пребывания, климат, условия лет вегетации,

уровень агротехники) путем изменения своих свойств в пределах, заложенных генотипом.

Экологическая пластичность сортов картофеля и их устойчивость к лимитирующим факторам среды и способность давать высокий и стабильный урожай привлекают все больше внимание селекционеров (Кильчевский, 2005).

Для сельскохозяйственного производства важно подобрать сорта, стабильные по урожайности и пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях региона. В благоприятных условиях преимущество следует отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных последняя должна сочетаться с достаточно высокой экологической устойчивостью. Приспособленность сорта к различным погодным, почвенным и хозяйственным условиям была названа доктором сельскохозяйственных наук И.И. Пушкарёвым экологической пластичностью. Существуют различные методы количественных оценок параметров пластичности и стабильности сортов картофеля (Ториков, 2008).

Высокий уровень адаптивности отечественных сортов, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, по мнению Е.А. Симакова (2010), открывает новые возможности для совершенствования технологического процесса в направлении биологизации и экологизации производства картофеля и поэтапного перевода картофелеводства России на качественно новый технологический уровень.

Высокая адаптивность сорта может обеспечить стабильность урожая в различных экологических условиях. Обеспеченность постоянства физиологической среды при взаимодействии неблагоприятных внешних условий связывают с буферностью генетических механизмов регуляции метаболизма. Обычно широкая гомеостатичность сорта обеспечивает более высокую стабильность урожая (Шмальгаузен, 1968).

Л.С. Аношкина в своей статье «Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля Кузбасской селекции» (2011), считает, что существуют разные методы количественных оценок пластичности и стабильности. Так при изучении селекционного материала и новых сортов во времени (разные годы) можно получить информацию о пластичности, которая показывает особенности реакции генотипа на изменение экологических условий. Погодные условия не имеют повторности, их градации смешаны с эффектом опыта в целом. Если показатель урожайности сортов различается по годам, значит, есть взаимодействие «сорт  $\times$  условия года», эффект которого может быть проанализирован как дисперсионный комплекс.

Известно, что тот или иной уровень урожайности формируется в процессе взаимодействия генотипа с условиями среды, характер которых в большинстве регионов не позволяет реализовать потенциальные возможности районированного сортимента в связи с низким адаптивным потенциалом последнего. Урожайность сорта является результатом сложного взаимодействия генотип – среда, где средой являются не только почвенно-климатические условия, но и технологические приемы возделывания. Реализация потенциальных возможностей генотипов в конкретных условиях зависит от положительного или отрицательного состояния индекса условий среды (I). Положительное значение индекс условий формирует благодаря более полной реализации потенциальных возможностей генотипов в данных условиях, и наоборот, очень высокие отрицательные индексы являются следствием низкого адаптационного потенциала изучаемых сортов (Чирко, 2009) (таблица 11).

Индекс условий среды в наших исследованиях изменялся по годам от -3,560 до +6,722 по урожайности и от -3,509 до +3,398 по товарности.

Таблица 11 – Средняя урожайность, товарность сортов картофеля и индекс условий среды, 2013-2015 гг.

Год	Средняя фактическая урожайность, т/га	Индекс условий среды (I)	Средняя фактическая товарность, %	Индекс условий среды (I)
2013	32,31	+6,539	91,4	+3,398
2014	23,23	-3,560	92,3	+0,116
2015	22,78	-3,607	84,4	-3,509

Наиболее благоприятными для урожайности был 2013 год, средняя урожайность составила 32,31 т/га, индекс среды +6,539. Также 2013 г. выделился в отношении товарности – средняя 91,4%,  $I = + 3,398$ . В 2015 г. засуха негативно отразилась на урожайности картофеля в целом – индекс среды имел значение по урожайности -3,607, по товарности -3,509.

#### 4.6.1 Анализ адаптивности сортов картофеля по урожайности

В наших исследованиях для оценки реакции сортов картофеля на изменения условий выращивания, мы рассчитывали параметры пластичности и стабильности по урожайности в период с 2013 по 2015 гг., обработку математических данных проводили по методике S.A. Эберхарта и W.A. Расселла (1966) в изложении В.А. Зыкина (2005).

Метод S.A. Эберхарта и W.A. Расселла (1966) основан на расчете двух параметров: коэффициента линейной регрессии ( $b_i$ ) и дисперсии ( $S^2d$ ). Первый показывает как отклик генотипа на улучшение условий выращивания, а второй характеризует стабильность сорта в различных условиях среды.

Оценка сортов по экологической пластичности представляет интерес, как для теоретических исследований, так и для практической селекции. Большое народно-хозяйственное значение имеют районированные сорта, которые обладают высокой стабильностью урожаев в различных экологических условиях. В связи с этим возникает необходимость оценивать



стабильность по двум показателям – коэффициенту регрессии (пластичности)  $b_i$  и среднему квадратическому отклонению (вариансе стабильности)  $S^2d$  от линии регрессии.

Коэффициент регрессии (пластичность) урожайности сортов показывает их реакцию на изменение условий выращивания. Он может принимать значение больше и меньше 1, а также быть равным 1. Чем выше значение коэффициента  $b_i > 1$ , тем большей отзывчивостью обладает сорт. Такие сорта требовательны к высокому уровню агротехники, так как только при этом они дадут максимум отдачи. В случае  $b_i < 1$  сорт реагирует слабее на изменение условий среды, чем в среднем весь набор изучаемых сортов. Такие сорта лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат. При условии  $b_i = 1$  имеется полное соответствие изменения урожайности сорта изменению условий выращивания (Аношкина, 2011, Зыкин, 2005).

О.С. Корзун (2011) в своей работе, считает, что параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратическое отклонение от линии регрессии), предложенные в методике Eberhart S.A., Russel W.A., дают возможность предвидеть сорт в производственных условиях.

Анализ сортов картофеля, приведенный в таблице 12, позволил нам выделить образцы, которые отличаются высокими адаптивными свойствами по урожайности. В среднем по коллекции сортов картофеля варьирование коэффициента регрессии (пластичность)  $b_i$  по урожайности в ранней группе сортов составило в пределах 0,03 - 2,53, во второй группе сортов – от -0,18 до 2,30. Варианса стабильности ( $S^2d$ ) изменялась от 1,46 до 65,94 у ранних сортов и от 0,71 до 118,51 у среднеранних и среднеспелых сортов.

Ранние сорта Агата ( $b_i = 1,04$ ), Розара ( $b_i = 2,33$ ), Маделине ( $b_i = 2,53$ ) и среднеранние, среднеспелые и среднепоздние сорта Марс ( $b_i = 1,12$ ), Сафо ( $b_i = 1,21$ ), Сарма ( $b_i = 1,49$ ), Скарб ( $b_i = 1,52$ ), Мустанг ( $b_i = 1,98$ ), Живица ( $b_i = 2,30$ ) относятся к интенсивному типу, у этих сортов коэффициент регрессии

(пластичность)  $b_i$  значительно выше единицы. Сорта Агата, Розара, Маделине, Марс, Сафо, Сарма, Скарб, Мустанг, Живица хорошо отзываются на улучшение выращивания. В неблагоприятные по погодным условиям годы, а также на низком агрофоне у этих сортов резко снижается урожайность. К наиболее пластичным сортам относятся из ранней группы сортов Пушкинец ( $b_i = 0,57$ ), Лазурит ( $b_i = 0,68$ ) и из второй группы сортов – Рябинушка ( $b_i = 0,66$ ), Кетский ( $b_i = 0,72$ ), Гранат ( $b_i = 0,75$ ), Ладожский ( $b_i = 0,92$ ), у этих сортов коэффициент регрессии (пластичность)  $b_i$  ближе к единице, т.е. эти сорта хорошо адаптированы к разнообразным условиям среды. Коэффициент регрессии (пластичность)  $b_i$  ниже единицы был отмечен у ранних сортов картофеля Жуковский ранний ( $b_i = 0,03$ ), Красное лето ( $b_i = 0,28$ ), Ред Скарлет ( $b_i = 0,43$ ) и у второй группы сортов Бриз ( $b_i = 0,09$ ), Хозяюшка ( $b_i = 0,22$ ), гибрид 22009 ( $b_i = 0,31$ ), эти сорта относятся к нейтральному типу с низкой экологической пластичностью. Они слабо отзываются на изменения факторов среды в условиях интенсивного земледелия. Слабо реагировали на улучшение внешних условий среды по урожайности сорта Криница, Дар с коэффициентом регрессии (пластичность)  $b_i = -0,18$  и  $-0,60$ .

Наиболее стабильными по урожайности были ранние сорта Лазурит ( $S^2d = 1,46$ ) и Маделине ( $S^2d = 2,04$ ), из среднеранних и среднеспелых сортов Сарма ( $S^2d = 1,62$ ), Ладожский ( $S^2d = 2,87$ ), Кетский ( $S^2d = 2,97$ ), Скарб ( $S^2d = 3,18$ ), Бриз ( $S^2d = 9,02$ ), они лучше всех использовали благоприятные условия для формирования урожая. У остальных сортов наблюдалась относительно средняя стабильность. По показателю стабильности  $S^2d$  наименее стабильными в различных условиях среды оказались: ранний сорт Розара ( $S^2d = 65,94$ ), и среднеранние сорта Дар ( $S^2d = 103,21$ ), Рябинушка ( $S^2d = 118,51$ ).

Наилучшее сочетание пластичности и стабильности по урожайности отмечали у среднепозднего сорта Мустанг коэффициент регрессии  $b_i = 1,98$ , что относит сорт к интенсивному типу, он хорошо отзывается на улучшение

выращивания, так же сорт сохраняет высокую стабильность  $S^2d = 0,71$ .

Гибрид картофеля 22009 относится к нейтральному типу с низкой экологической пластичностью коэффициент регрессии составил  $b_i = 0,31$ , но по стабильности этот гибрид можно отнести к стабильным  $S^2d = 0,79$ .

Таблица 12 – Параметры пластичности сортов картофеля по урожайности, 2013-2015 гг.

Сорт	Урожайность, т/га		Коэффициент регрессии (пластичность) (b <sub>i</sub> )	Варианса стабильности (S <sup>2</sup> d)	Характеристика сорта
	X <sub>ср.</sub>	Lim-opt			
Ранние сорта					
Лазурит	36,4	32,9-41,6	0,68	1,46	Средняя пластичность и средняя стабильность
Маделине	35,0	24,2-52,0	2,53	2,04	Высокая пластичность и средняя стабильность
Розара	30,7	23,7-37,6	2,33	65,94	Высокая пластичность и низкая стабильность
Жуковский ранний	30,5	26,9-32,7	0,03	18,92	Низкая пластичность и средняя стабильность
Пушкинец (ст.)	27,6	21,2-31,4	0,57	35,29	Средняя пластичность и низкая стабильность
Ред Скарлет	27,4	21,4-31,4	0,43	39,47	Низкая пластичность и низкая стабильность
Агата	25,4	17,6-31,4	1,04	27,48	Высокая пластичность и низкая стабильность
Красное лето	22,2	17,7-24,7	0,28	22,11	Низкая пластичность и низкая стабильность
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта					
Дар	33,5	27,2-42,0	-0,60	103,21	Низкая пластичность и стабильность
Криница	31,3	26,9-36,7	-0,18	50,29	Низкая пластичность и стабильность
Сафо	31,1	23,4-39,2	1,21	16,52	Высокая пластичность и средняя стабильность
Ладожский	30,2	25,3-36,7	0,92	2,87	Средняя пластичность и стабильность
22009	30,2	28,6-32,9	0,31	0,79	Низкая пластичность и высокая стабильность
Рябинушка	29,6	19,5-35,7	0,66	118,51	Средняя пластичность и низкая стабильность
Марс	29,6	22,2-37,1	1,12	17,08	Высокая пластичность и средняя стабильность
Сарма (ст.)	29,2	23,7-39,6	1,49	1,62	Высокая пластичность и средняя стабильность
Бриз	28,8	26,1-30,4	0,09	9,02	Низкая пластичность и средняя стабильность
Кетский	28,1	24,8-33,5	0,72	2,97	Средняя пластичность и стабильность
Хозяюшка	26,3	21,8-29,3	0,22	26,18	Низкая пластичность и низкая стабильность
Живица	24,5	16,3-32,7	2,30	41,04	Высокая пластичность и низкая стабильность
Скарб	22,5	15,3-32,7	1,52	3,18	Высокая пластичность и средняя стабильность
Гранат	21,5	14,7-26,1	0,75	26,44	Средняя пластичность и низкая стабильность
Мустанг	20,0	11,8-33,1	1,98	0,71	Высокая пластичность и высокая стабильность

Таким образом, на основе проведенного анализа адаптивности по урожайности к сортам интенсивного типа (высоко пластичные) относятся из ранней группы сортов – Агата, Розара, Маделине, а из среднеранних, среднеспелых и среднепоздних сортов Марс, Сафо, Сарма, Скарб, Мустанг, Живица.

К пластичным сортам по урожайности относятся из ранней группы сортов – Пушкинец, Лазурит из среднеранней и среднеспелой группы – Рябинушка, Кетский, Гранат, Ладожский.

Высокую стабильность урожайности по годам показали сорт Мустанг и гибрид 22009 из среднеранней и среднеспелой группы спелости.

Наиболее стабильными сортами были в ранней группе сорта Лазурит, Маделине, в среднеранней и среднеспелой группе Сарма, Ладожский, Кетский, Скарб, Бриз.

#### **4.6.2 Анализ адаптивности сортов картофеля по товарности урожая**

Не менее важным признаком считается товарность, она учитывается селекционерами при подборе сортов для скрещивания (таблица 13).

Самая высокая товарность в 2013 году была у ранних сортов Пушкинец – 96,1%, Красное лето 96,1%, Маделине – 98,0%, Жуковский ранний – 99,4%, у среднеранних и среднеспелых сортов – Скарб – 95,0%, Рябинушка – 95,1%, Ладожский – 96,3%, Хозяюшка – 97,4%.

Высокую товарность клубней (выше 90%) в 2014 году имели ранние сорта Маделине, Пушкинец, Ред Скарлет, Красное лето и среднеранние и среднеспелые – Сафо, Рябинушка, Марс, Сарма, Ладожский, Бриз, Кетский, Хозяюшка, Скарб.

При изучении сортов картофеля средний показатель товарности находился в пределах от 85,8 до 93,7% у ранних сортов и от 77,4 до 95,6% у средних сортов. Коэффициент регрессии и дисперсии стабильности варьировали в пределах  $b_1 = -0,18 - 2,30$ ;  $S^2_d = 2,07 - 37,46$  у ранних сортов и от

-0,06 до 4,26;  $S^2d = 0,01-134,87$  у среднеранних и среднеспелых сортов.

Таблица 13 – Параметры пластичности сортов картофеля по товарности, 2013-2015 гг.

Сорт	Товарность, %				Коэффициент регрессии (b <sub>i</sub> ) (пластичность)	Варианса стабильности (S <sup>2</sup> d)
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя		
Ранние сорта						
Лазурит	90,2	90,2	82,5	87,6	1,16	8,97
Маделине	98,0	93,8	89,2	93,7	1,31	37,46
Пушкинец (ст.)	96,1	94,2	88,5	92,9	1,14	2,07
Агата	89,9	90,7	76,7	85,8	1,95	33,23
Ред Скарлет	94,8	91,4	79,2	88,5	2,30	10,85
Жуковский ранний	99,4	90,9	89,6	93,3	1,42	9,66
Розара	91,3	-	89,7	90,5	-0,18	4,14
Красное лето	96,1	96,1	80,8	91,0	2,28	35,42
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Сафо	85,4	95,6	88,7	89,9	-0,41	49,24
Рябинушка	95,1	97,1	83,7	92,0	1,71	37,04
Криница	91,9	77,8	62,6	77,4	4,26	0,04
Марс	81,3	95,1	89,0	88,5	-1,04	69,11
Сарма (ст.)	91,8	97,3	89,7	92,9	0,36	28,63
Ладожский	96,3	93,8	96,8	95,6	-0,06	5,13
Бриз	93,2	96,1	84,8	91,4	1,26	31,69
Кетский	82,9	95,9	80,3	86,4	0,47	134,87
Хозяюшка	97,4	93,0	90,6	93,7	0,99	0,88
22009	92,7	89,8	88,6	90,4	0,61	0,53
Гранат	87,6	80,4	72,2	80,1	2,25	0,01
Мустанг	84,4	89,9	82,8	85,7	0,28	26,28
Дар	79,0	89,3	85,4	84,6	-0,88	34,96
Скарб	95,0	99,0	86,7	93,5	1,27	41,77

Ранние сорта Пушкинец ( $b_i = 1,14$ ), Лазурит ( $b_i = 1,16$ ), Маделине ( $b_i = 1,31$ ), Жуковский ранний ( $b_i = 1,42$ ), Агата ( $b_i = 1,95$ ), Красное лето ( $b_i = 2,28$ ), Ред Скарлет ( $b_i = 2,30$ ) и среднеранние и среднеспелые сорта Бриз ( $b_i = 1,26$ ), Скарб ( $b_i = 1,27$ ), Рябинушка ( $b_i = 1,71$ ), Криница ( $b_i = 4,26$ ) по товарности относятся к интенсивному типу, у этих сортов коэффициент регрессии (пластичность)  $b_i$  значительно выше единицы. Такие сорта, как Пушкинец, Лазурит, Маделине, Жуковский ранний, Агата, Красное лето, Ред Скарлет, Бриз, Скарб, Рябинушка, Криница при благоприятных условиях выращивания дают высокую товарность, а при неблагоприятных условиях

сильно ее снижают.

К наиболее пластичным сортам картофеля по товарности относятся гибрид 22009 ( $b_i = 0,61$ ), Хозяюшка ( $b_i = 0,99$ ) у этих сортов коэффициент регрессии (пластичность)  $b_i$  ближе к единице, т.е. эти сорта хорошо адаптированы к разнообразным условиям среды.

Коэффициент регрессии (пластичность)  $b_i$  ниже единицы был отмечен у сортов Мустанг ( $b_i = 0,28$ ), Кетский ( $b_i = 0,47$ ), эти сорта относятся к нейтральному типу с низкой экологической пластичностью, они слабо отзываются на изменение факторов среды: в условиях интенсивного земледелия они не могут достигать высокую товарность, но при плохих условиях возделывания у сортов Мустанг, Кетский, меньше снижаются показатели товарности в сравнении с сортами интенсивного типа.

Слабо реагировали на улучшение внешних условий среды по товарности сорта Розара ( $b_i = -0,18$ ), Сафо ( $b_i = -0,41$ ), Марс ( $b_i = -1,04$ ), Дар ( $b_i = -0,88$ ), Ладожский ( $b_i = -0,06$ ).

Высокая стабильность товарности была отмечена у сортов Гранат ( $S^2d = 0,01$ ), Криница ( $S^2d = 0,04$ ). Наиболее стабильными сортами картофеля по товарности были в ранней группе сортов Пушкинец ( $S^2d = 2,07$ ), Розара ( $S^2d = 4,14$ ), Лазурит ( $S^2d = 8,97$ ), Жуковский ранний ( $S^2d = 9,66$ ), в среднеранней и среднеспелой группе сортов гибрид 22009 ( $S^2d = 0,53$ ), Хозяюшка ( $S^2d = 0,88$ ), Ладожский ( $S^2d = 5,13$ ), эти сорта лучше использовали благоприятные условия среды для формирования товарности.

Наилучшее сочетание пластичности и стабильности по товарности отмечено у сортов Гранат ( $b_i = 2,25$ ;  $S^2d = 0,01$ ) и Криница ( $b_i = 4,26$ ;  $S^2d = 0,04$ ).

Таким образом, на основе проведенного анализа адаптивности по товарности к сортам интенсивного типа (высоко пластичные) относятся из ранней группы сортов Пушкинец, Лазурит, Маделине, Жуковский ранний, Агата, Красное лето, Ред Скарлет и среднеранние и среднеспелые Бриз, Скарб, Рябинушка, Криница.

К пластичным сортам по товарности относятся – гибрид 22009, Хозяюшка.

Высокую стабильность товарности по годам показали сорта Гранат, Криница. Наиболее стабильными сортами по товарности были Пушкинец, Розара, Лазурит, Жуковский ранний, гибрид 22009, Хозяюшка, Ладожский.

#### **4.7 Структура урожая сортов картофеля**

Согласно методикам оценки селекционного материала картофеля по хозяйственным признакам, главными компонентами продуктивности растения картофеля являются число клубней, масса и размер клубня, и продуктивность с куста (Киру, 2007).

Данные таблицы 14 показывают, что в группе ранних сортов, максимальное количество клубней в кусте имел сорт Лазурит 11,8 шт., сорта Маделине и Жуковский ранний в среднем за три года сформировали 8,6 - 8,8 клубней в кусте. На уровне стандартного сорта были Агата, Розара и Ред Скарлет.

В среднем за годы исследований выделились: гибрид 22009 (10,3 шт.), Марс (10,9 шт.), Дар (11,1 шт.). Наименьшее количество клубней сформировали сорта: Мустанг (5,7 шт.), Рябинушка и Хозяюшка (7,3 шт.), Ладожский (7,4 шт.), Красное лето (7,6 шт.), Сафо (7,9 шт.).

Максимальное количество клубней в кусте имел сорт Криница (13,7 шт.) Общее количество клубней слабо варьировало по годам у сортов Красное лето, Сарма, Лазурит, Рябинушка, Бриз, гибрид 22009, Жуковский ранний. Коэффициент вариации составил 1,3-10,3%.



Таблица 14 – Структура урожайности сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Количество клубней шт./куст				Масса, г.			
	общее		товарных		одного клубня		клубней с куста	
	среднее за 3 года	V, %	среднее за 3 года	V, %	средняя за 3 года	V, %	средняя за 3 года	V, %
Раннеспелые								
Лазурит	11,8	5,1	8,0	10,9	98,0	8,1	892,7	10,3
Маделине	8,6	37,0	7,1	59,6	111,3	12,2	857,7	34,8
Пушкинец (ст.)	9,2	26,1	6,0	20,8	104,7	10,5	677,3	16,5
Агата	9,5	16,2	5,9	23,4	88,7	14,7	621,7	23,8
РедСкарлет	9,6	26,5	6,3	9,9	94,0	12,1	672,0	15,8
Жуковский ранний	8,8	10,3	6,2	20,6	113,0	43,0	745,7	8,3
Розара	9,5	31,9	6,7	44,3	104	12,2	750,0	22,7
Красное лето	7,6	1,3	5,6	14,3	81,0	11,1	519,5	23,5
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта								
Сафо	7,9	27,5	5,6	15,8	122,3	7,7	761,0	25,5
Рябинушка	7,3	7,9	5,6	22,0	118,3	11,8	724,3	29,7
Криница	13,7	26,3	6,9	17,4	86,3	6,3	766,0	16,1
Марс	10,9	24,9	7,8	4,2	88,3	1,4	778,0	14,7
Сарма (ст.)	11,3	4,0	7,1	14,1	103,7	13,1	867,0	11,0
Ладожский	7,4	13,8	5,5	26,3	115,0	2,1	740,0	19,5
Бриз	8,6	9,9	6,5	16,9	101,3	17,2	705,3	8,1
Кетский	9,1	25,8	6,0	17,0	99,7	12,3	504,0	23,0
Хозяюшка	7,3	13,3	5,4	18,3	110,7	10,9	677,7	14,4
22009	10,3	6,6	6,9	1,4	98,7	5,9	739,0	8,0
Гранат	9,7	12,5	5,2	24,0	80,3	8,6	526,7	25,3
Мустанг	5,7	21,5	4,1	37,0	102,3	20,4	443,7	45,1
Дар	11,1	22,3	7,6	19,3	96,0	3,7	821,0	23,0
Скарб	8,1	25,0	6,1	34,5	87,7	12,7	568,0	43,9

Таким образом, по количеству общих и товарных клубней в кусте из ранних сортов выделились – Лазурит, Маделине, Розара, Жуковский ранний, из среднеранних сортов – Марс, Сарма, Дар, гибрид 22009.

По массе одного клубня выделены ранние сорта: Маделине, Пушкинец, Жуковский ранний, Розара, из второй группы сортов – Сафо, Рябинушка, Сарма, Ладожский, Бриз, Хозяюшка, Мустанг.

Фракционный состав картофеля в 2013-2015 гг., представленный в таблице 15, приложение Н, О, П показал, что наибольший выход крупной фракции обеспечили ранние сорта Жуковский ранний (65,7%), Лазурит (58,3%), Маделине (58,0%), Пушкинец (59,0%) и среднеранние и

среднеспелые сорта Ладожский (68,3%), Сафо (67,0%), Хозяюшка (64,7%), Скарб (62,7%), Дина (62,0%).

Низкий процент крупной фракции отмечен у раннеспелого сорта Красное лето (45,1 %) и среднеспелого сорта Гранат (36%).

Высокий процент мелких клубней в урожае имел раннеспелый сорт Агата (14,0%) и среднеспелые сорта Гранат (21,3%) и Криница (22,3%).

Таблица 15 – Фракционный состав клубней сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Фракции клубней								
	Крупная			Средняя			Мелкая		
	шт.	г	%	шт.	г	%	шт.	г	%
Ранние сорта									
Лазурит	4,1	129,3	58,3	3,0	65,3	29,3	3,8	28,6	12,7
Маделине	3,0	179,2	59,0	4,3	75,8	35,0	1,5	29,4	6,3
Пушкинец (ст.)	2,9	140,1	59,0	3,5	72,8	34,3	1,4	31,6	7,3
Агата	2,4	128,4	48,7	3,9	62,7	37,3	3,5	23,8	14,0
Ред Скарлет	3,1	130,0	55,0	3,5	63,5	34,0	3,3	25,2	11,7
Жуковский ранний	3,2	154,1	65,7	1,3	70,0	28,0	1,5	28,9	6,7
Розара	2,9	148,3	54,5	3,8	72,6	36,5	2,7	29,3	9,5
Красное лето	2,0	82,3	45,1	3,7	41,7	32,0	1,9	17,6	11,0
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта									
Сафо	3,0	170,3	67,0	2,4	70,7	22,7	2,5	31,5	10,0
Рябинушка	3,9	141,2	74,3	1,7	70,4	17,7	1,7	27,9	8,0
Криница	2,6	117,4	40,0	4,3	67,3	37,3	6,8	28,7	22,3
Марс	3,2	125,8	57,3	3,6	64,7	31,3	3,2	30,1	11,7
Сарма (ст.)	3,1	150,5	58,0	4,1	66,7	35,3	3,0	17,2	7,0
Ладожский	3,4	147,9	68,3	2,7	75,7	27,7	1,2	25,6	4,3
Бриз	2,6	154,8	54,0	4,0	65,5	37,7	2,0	27,8	8,7
Кетский	2,4	144,2	50,7	3,6	68,9	35,7	3,0	32,7	13,7
Хозяюшка	2,6	165,5	64,7	2,9	61,6	27,7	1,9	27,3	7,7
22009	2,7	146,8	52,0	4,0	66,8	36,7	3,6	24,0	11,0
Гранат	1,6	122,5	36,7	3,6	61,7	42,7	4,5	22,8	21,3
Мустанг	2,3	134,2	58,3	1,8	63,8	25,7	3,3	27,6	16,0
Дар	3,6	131,0	57,3	4,0	64,1	31,7	3,5	25,8	11,3
Живица	3,0	147,0	55,0	3,4	94,0	40,0	1,6	25,0	5,0
Дина	2,8	165,0	62,0	2,8	82,0	31,0	1,5	33,0	7,0
Скарб	3,1	115,6	62,7	3,0	58,9	31,0	1,7	17,2	6,3
Зекура	3,2	134,0	55,6	2,5	70,0	29,9	4,3	29,0	10,3

По выходу средней фракции выделились из ранних сортов Агата (37,3%), Розара (36,5%), а из среднеранних и среднеспелых сортов Гранат

(42,7%), Живица (40,0%).

Высокоурожайные ранние сорта Лазурит и Маделине, из второй группы Кринница, Сафо, Дина, Дар, Ладожский, Марс, Рябинушка, Сарма, гибрид 22009 имели выход крупной фракции в среднем 58,3-58,0% и 40,0-74,3% соответственно.

Средняя фракция клубней у сортов Лазурит и Маделине составила 29,3-35,0%, у среднеранних, среднеранних и среднеспелых – Рябинушка, Сафо, Ладожский, Дина, Марс, Дар, Сарма, гибрид 22009, Кринница – 17,7-37,3%, мелкая фракция у ранних сортов составила от 6,3 до 12,7%; у второй группы сортов – от 7,0 до 22,3%.

У ранних сортов картофеля Розара, Жуковский ранний, Пушкинец выход крупной фракции клубней составил 54,5-65,7%, средней – 28,0-36,5%, мелкой – 6,7-11,7%. У второй группы сортов Бриз, Кетский, Зекура – от 50,7 до 55,6%; от 65,5 до 70,0%; от 8,7 до 13,7%, соответственно.

По массе крупных клубней в кусте выделились ранние сорта Маделине (179,2 г), Жуковский ранний (154,1 г), Пушкинец (140,1 г), а из среднеранних, среднеранних и среднеспелых сортов – Сафо (170,3 г), Хозяюшка (165,5 г), Дина (165,0 г), Бриз (154, 8), Сарма (150,5 г).

#### **4.8 Поражение растений картофеля болезнями**

Картофель относится к культурам, сильно поражаемым болезнями, широко распространены грибные – фитофтороз, ризоктониоз, парша обыкновенная. Болезни картофеля вызывают неблагоприятные внешние факторы: недостаток или избыток элементов питания, переувлажнение почвы, высокие или низкие температуры и т.п. Общие потери от болезней и вредителей картофеля достигают 30-35% урожая. Клубни картофеля – благоприятный субстрат для размножения грибов, вирусов, бактерий, нематод (Гордеев, 2010).

Как отмечает Писарев Б.А. (1990), общие потери от болезней и вредителей картофеля оцениваются в 30-35% фактического валового сбора картофеля, что составляет в мировом картофелеводстве более 100 млн. т. Наибольшую опасность представляют болезни, особенно те, которые передаются с клубнями. К их числу относятся вирусные, бактериальные, некоторые грибные болезни.

Наиболее опасны те болезни, которые передаются с клубнями. В Сибири и на Дальнем Востоке картофель чаще поражают: фитофтороз, ризоктониоз, макроспориоз, черная ножка, кольцевая гниль и вирусные болезни (Постников, 2006).

Бактериальные и грибковые болезни вызывают большие потери в картофелеводстве. Некоторые из них повреждают листья и стебли, что снижает ассимиляцию, мешают продвижению запасных веществ в клубни и уменьшают урожайность. Другие поражают клубни во время вегетации и последующего хранения, что приводит к большим потерям и к ухудшению их качества (Шпаар, 2014).

В своей книге Г.С. Посыпанов (2007) сообщает, что сорт картофеля сохраняет относительную устойчивость к фитофторозу и другим заболеваниям в течение 8-10 лет после включения в реестр селекционных достижений. Затем он начинает утрачивать это свойство, так как появляются новые расы возбудителей болезни. Накопление рас возбудителей зависит, прежде всего, от концентрации посадок одного сорта, поэтому выращивание на значительных массивах одного или нескольких сортов с одинаковой устойчивостью к одной и той же расе возбудителя способствует массовому развитию болезни. Картофель относится к числу культур, в сильной степени поражаемых болезнями и вредителями, которые нередко являются основной причиной резкого снижения урожая. Болезни поражают картофель, как во время вегетации, так и в период хранения. Среди грибных болезней одна из самых вредоносных и широко распространенных – фитофтороз. Особенно большой ущерб причиняет болезнь в зонах с обильным выпадением осадков

во второй половине лета.

Растения картофеля становятся восприимчивыми к возбудителю фитофтороза при избыточном содержании нитратного азота в почве. Риск появления этой болезни увеличивается при недостатке микроэлементов, особенно меди, бора, марганца. При возделывании ранних сортов картофеля также повышается возможность появления фитофтороза (Посыпанов, 2007).

Фитофтороз является одной из самых опасных грибных болезней картофеля, поскольку в годы с эпифитотией (массовым распространением) способствует потере значительной части урожая. Защита посадок при массовом распространении фитофтороза требует значительных затрат на применение фунгицидной обработки, поэтому сорта, обладающие высокой полевой устойчивостью к патогенам, являются наиболее ценными для отрасли картофелеводства (Черемисин, 2015).

А.И. Черемисин из СибНИИСХ в своих исследованиях в 2012-2013 гг. установил, что в условиях эпифитотии фитофтороза в 2013 г. высокую полевую устойчивость к патогену показали 25% сортов коллекции.

А.В. Гордеева (2010) пишет, что важное условие, определяющее развития ризоктониоза на картофеле, – температура, влажность почвы и воздуха, поэтому пораженность картофеля ризоктониозом варьирует в разные годы и зависит от погодных условий.

Ризоктониоз широко распространен в регионах возделывания культуры, однако наибольший вред он наносит в районах с холодной затяжной весной. Наиболее благоприятна для развития гриба почва с большим содержанием гумуса. Развитию заболевания способствует высокая влажность почвы. Болезнь поражает ростки после прорастания клубней, затем стебли, столоны, клубни, реже корни. Источники инфекции – больные клубни, в меньшей степени – почва (Посыпанов, 2007).

Проведенная иммунологическая оценка сортов картофеля, в годы исследований представлена в таблице 16. Поражение ботвы фитофторозом отмечено у следующих сортов картофеля Ред Скарлет (31%), Розара (32%),

Агата (34%), Красное лето (42%), Рябинушка (30%), Сарма (37%), Кетский (32%), гибрид 22009 (32%), от площади листьев.

Таблица 16 – Устойчивость сортов картофеля к основным болезням, 2013-2015 гг.

Сорт	Поражение		
	по ботве	по клубням	
	фитофтороз, %	ризоктониоз, балл	парша, балл
Ранние сорта			
Лазурит	18	7	7
Маделине	20	7	8
Пушкинец (ст)	22	6	7
Агата	34	8	8
Ред Скарлет	31	5	7
Розара	32	5	8
Жуковский ранний	54	5	8
Красное лето	42	8	7
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта			
Сафо	26	7	7
Рябинушка	30	7	8
Криница	20	8	7
Марс	22	7	7
Сарма (ст.)	37	8	7
Ладожский	22	7	7
Бриз	26	6	7
Кетский	32	7	7
Хозяюшка	24	8	8
22009	32	7	6
Гранат	24	7	7
Мустанг	48	6	6
Дар	22	5	6
Живица	20	7	7
Дина	24	5	6
Скарб	22	7	7
Зекура	25	7	7

Высокая устойчивость к фитофторозу листьев отмечена у сортов Лазурит (18%), Маделине (20%), Криница (20%), Живица (20%), Скарб (20%).

Среднеустойчивы к фитофторозу Пушкинец (22%), Марс (22%), Ладожский (22%), Дар (22%), Дина (24%), Гранат (24%), Бриз (26%), Сафо

(26%), Хозяюшка (24%), Зекура (25%).

У сортов Мустанг и Жуковский ранний поражение ботвы фитофторозом было высоким, и составило 48% и 54% соответственно.

К ризоктониозу среднеустойчивы (балл устойчивости 7-8) сорта – Лазурит, Маделине, Агата, Красное лето, Сафо, Рябинушка, Криница, Марс, Ладожский, Кетский, Хозяюшка, гибрид 22009, Гранат, Сарма, Живица, Скарб, Зекура.

К парше обыкновенной высоко устойчивы (7-8 баллов) – Лазурит, Маделине, Агата, Пушкинец, Ред Скарлет, Розара, Жуковский ранний, Красное лето, Сафо, Рябинушка, Криница, Марс, Сарма, Ладожский, Бриз, Кетский, Хозяюшка, Гранат, Живица, Скарб, Зекура.

Среднеустойчивые (5-6 баллов) сорта Дар, Дина, гибрид 22009, Мустанг.

Таким образом, выделяются высокоустойчивые к грибным заболеваниям сорта картофеля: Лазурит, Маделине, Криница, Живица, Скарб, Марс, Ладожский, Гранат, Сафо, Хозяюшка, Зекура, представляющие собой ценные источники для селекции и для производственного испытания.

## **4.9 Качество клубней картофеля**

### **4.9.1 Содержание сухого вещества в клубнях картофеля**

Клубни картофеля содержат в среднем 76-78% воды, 17-18% крахмала, 1-2% белков, около 1% легкоусвояемых минеральных веществ, а также витамины С и группы В (Пыльнев, 2014).

Картофель, как и все другие, корне- и клубнеплоды, содержит много воды. Вопрос биохимии картофельных клубней представляет исключительный интерес, от его решения зависят возможности лучшего сохранения и использования картофельного сырья. По составу сухих веществ картофель близок к зерновым культурам, превышая их по количеству

углеводов (крахмала) и уступая им по содержанию белка (Мартинчик, 2013).

Т.Н. Мартинчик (2013) считает, что изменение содержания сухих веществ в картофеле в период вегетации происходит, в основном, за счет накопления крахмала.

Д. Шпаар (2014) с соавторами утверждают, что важнейшим признаком картофеля, предназначенного для получения крахмала, является его содержание в клубнях, которое, прежде всего, зависит от сорта.

В.В. Пыльнев (2014) считает, что содержание сухого вещества влияет не только на выход, но и на качество готового продукта. Чем больше сухого вещества, тем лучше качество продуктов переработки (вкус, хрустящие свойства, рассыпчатость).

Сухое вещество состоит приблизительно из 24% органических и 1% минеральных веществ. В органических веществах содержится: крахмала 18,5%; сахара 0,8%; целлюлозы (клетчатки) 1,0%; пентозанов и пектиновых веществ 1,5%; азотистых веществ 2,0 и жира 0,2% (Яровенко, 2002).

По данным З.И. Усановой (2013) содержание сухого вещества в клубнях картофеля в большей степени зависит от сорта, тепло – и влагообеспеченности посадок и в меньшей степени от уровня минерального питания.

Картофель в Восточной Сибири используется в основном на столовые цели. Следовательно, наряду с урожайностью должны, проявляться показатели качества клубней.

Большое значение для распространения сортов картофеля имеет и содержание в клубнях веществ, влияющих на качество этой культуры (Большешапова, 2015).

Обычно считается, что на столовые цели в клубнях картофеля должно быть не менее 20% сухого вещества, а для переработки 24%.

Содержание сухого вещества у изучаемых сортов картофеля в условиях Иркутской области составило у ранних сортов 17,5 – 26,8%, у среднеранних сортов 17,3-29,3% (таблица 17). В 2013 г. низкое содержание сухого вещества



отмечено у раннеспелых сортов Ред Скарлет (18,2%), Красное лето (18,%), и среднераннего сорта Живица (18,9%).

Таблица 17 – Содержание сухого вещества в клубнях сортов картофеля и выход его с 1 га, 2013-2015 гг.

Сорт	Содержание сухого вещества, %				Выход сухого вещества, т/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Раннеспелые сорта								
Лазурит	23,8	23,6	26,8	24,7	9,9	8,2	8,8	9,0
Пушкинец (ст.)	19,9	22,7	25,1	22,6	6,2	6,9	5,3	6,1
Розара	21,5	-	23,5	22,5	8,1	-	5,6	4,6
Агата	23,4	21,7	20,8	22,0	7,5	5,7	3,7	5,6
Маделине	20,7	18,0	25,2	21,3	10,7	5,2	6,1	7,3
Жуковский ранний	20,8	18,8	21,8	20,5	6,6	5,1	7,1	6,3
Ред Скарлет	18,2	19,6	17,5	18,4	5,7	4,2	5,2	5,0
Красное лето	18,9	19,7	18,5	19,0	4,5	4,9	3,3	4,2
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта								
Криница	25,3	26,0	29,3	26,9	7,6	9,5	7,9	8,4
Гранат	23,8	25,2	26,3	25,1	6,2	5,8	3,9	5,3
Ладожский	25,7	23,5	24,2	24,5	9,4	6,7	6,1	7,4
22009	22,9	22,6	26,7	24,1	7,5	6,6	7,6	7,2
Зекура	-	-	23,9	23,9	-	-	6,6	-
Дина	23,6	-	-	23,6	7,2	-	-	-
Сафо	22,3	22,4	24,7	23,1	8,7	6,9	5,8	7,1
Сарма (ст.)	21,6	22,7	25,0	23,1	8,0	5,5	5,9	6,5
Хозяюшка	23,1	21,2	23,8	22,7	6,4	6,2	5,2	5,9
Кетский	22,6	21,7	23,2	22,5	7,6	5,4	6,0	6,3
Мустанг	22,3	22,7	21,6	22,2	7,4	3,4	2,5	4,4
Марс	21,8	21,0	21,5	21,4	8,1	6,2	4,8	6,3
Бриз	22,6	20,2	21,1	21,3	6,7	6,1	5,5	6,1
Скарб	22,2	23,5	17,6	21,1	7,3	4,6	2,7	4,9
Рябинушка	23,4	17,3	18,7	19,8	7,8	6,2	3,6	5,9
Дар	19,6	19,5	17,6	18,9	6,2	5,3	7,4	6,3
Живица	18,9	-	-	18,9	6,2	-	-	-
НСР <sub>05</sub>				-				-

Высокое содержание сухого вещества в 2013 г. имели раннеспелые

сорта – Лазурит (23,8%), Агата (23,4%) и среднеранние – Хозяюшка (23,1%), Рябинушка (23,4%), Дина (23,6%), Гранат (23,8%), Криница (25,3%), Ладожский (25,7%).

Раннеспелый сорт картофеля Лазурит в 2014 г. накопил сухих веществ 23,6%, что на 0,9% выше, чем у стандарта Пушкинец. Среднеранние сорта Скарб, Ладожский, Гранат, Криница имеет сухих веществ (23,5-26,0%), что на 0,8-3,3% выше, чем у стандартного сорта Сарма.

Низкое содержание сухого вещества в 2014 г. имели раннеспелые сорта – Маделине (18,0%), Жуковский ранний (18,8%), Ред Скарлет (19,7%) Красное лето (19,7%) и среднеранние сорта Рябинушка (17,3%), Дар (19,5%).

У некоторых сортов картофеля в жаркий и засушливый 2015 год содержание сухого вещества увеличилось по сравнению с 2013 и 2014 годами.

В 2015 г. в группе раннеспелых сортов высокое содержание сухого вещества было у сортов Маделине (25,2%), Лазурит (26,8%). У остальных сортов содержание сухого вещества было ниже, чем у стандарта. Из второй группы выделились следующие сорта Гранат (26,3%), гибрид 22009 (26,7%), Криница (29,3%).

За три года исследований высокое содержание сухого вещества отмечено у раннеспелого сорта Лазурит – 24,7%. У сортов Розара и Агата содержание сухого вещества было на уровне стандарта и составило 22,0-22,5%. Низкое содержание сухого вещества имели Ред Скарлет и Красное лето.

Из среднеранних, среднеспелых сортов по содержанию сухого вещества выделились следующие: гибрид 22009 и сорта Криница, Ладожский и Гранат 24,1 – 26,9 %.

Наибольший выход сухого вещества обеспечивает ранний сорт Маделине 10,7 т/га в 2013 году, самый низкий – у ранних сортов Красное лето 3,3 т/га в 2015 году и у среднеранних, среднеспелых – Скарб 2,7 т/га в 2015 году. Низкий выход сухого вещества объясняется более низкой

урожайностью и низким содержанием сухого вещества в клубнях картофеля.

Таким образом, содержание сухого вещества в условиях Иркутской области зависит от сорта и погодных условий. По содержанию сухого вещества в клубнях картофеля выделились сорта Лазурит, Розара, Агата, Пушкинец, Криница, Гранат, Ладожский, Сафо, Сарма и гибрид 22009.

#### **4.9.2 Содержание крахмала в клубнях картофеля**

Б.А. Писарев в своей книге «Сортовая агротехника картофеля» (1990), сообщает, что крахмалистость – это основной признак, гарантирующий высокие кулинарные свойства картофеля. При повышении крахмалистости возрастает мучнистость мякоти, улучшается ее разваримость.

Г.С. Посыпанов (2007) утверждает, что крахмал, получаемый из картофеля, незаменимый продукт в пищевой текстильной и бумажной промышленности.

По данным Б.В. Анисимова (2006) крахмал – это основной компонент картофеля, его среднее содержание составляет 17,5% в свежих клубнях (диапазон колебаний 8-29%) или 75-80% в сухом веществе. Крахмал состоит из перевариваемого и неперевариваемого компонентов. Последний, устойчивый крахмал – важный элемент для микрофлоры кишечника. Существует доказательство того, что такой крахмал представляет интерес для здоровья кишечника и является превентивным средством против болезней толстой кишки, в том числе рака. Поэтому потребление устойчивого крахмала имеет важное значение в диете человека. Содержание его в вареном картофеле составляет 1-6%.

Благодаря своей структуре устойчивый крахмал не расщепляется амилазами, поэтому он в непереваренной форме попадает в толстую кишку, где служит субстратом для питания микроорганизмов ее флоры (Анисимов, 2006).

Обычно ранние и среднеранние сорта характеризуются невысоким

содержанием крахмала (11-15%), а среднеспелые и среднепоздние относительно высоким (15-25%) (Анисимов, 2013).

Н.П. Складорова (2012), описывая сорта картофеля с различной крахмалистостью, рассказывает, что у ранних сортов из-за низкого содержания крахмала вкусовые качества клубней более низкие и они менее устойчивы к фитофторозу. Крахмал необходим в питании, поскольку доказана его полезность для предупреждения заболеваний пищеварительной системы. Крахмал легко усваивается в картофельных блюдах длительного приготовления. Качество картофеля в значительной степени зависит от размера крахмальных зерен, содержащих амилозу и амилопектин. Сорта, предназначенные для производства крахмала должны отличаться максимально высоким его содержанием, поскольку существует прямая зависимость между этим показателем и выходом конечного продукта. Высококрахмалистые сорта характеризуются не только повышенным содержанием крахмала, но и более стабильным проявлением этого признака.

Г.В. Тищенко (2010) пишет, что качественные показатели картофеля (содержание крахмала и сухих веществ, вкус) во многом зависят от погодных условий в период вегетации и имеют тенденцию снижаться в неблагоприятных условиях. Для картофеля, выращенного на Севере, характерно невысокое содержание крахмала и сухих веществ.

Показатели содержания и сбора крахмала с единицы площади полученные, в наших исследованиях представлены в таблице 18.

Содержание крахмала в клубнях картофеля в зависимости от сорта варьирует, что является сортовым признаком картофеля.

Среди ранних сортов по содержанию крахмала, за годы исследования выделились сорта: Пушкинец 15,3%, Розара 15,8%, Лазурит 16,8%.

В группе среднеранних и среднеспелых сортов по содержанию крахмала выделились гибрид 22009 – 16,6%, Зекура – 16,7% Ладожский – 17,2%, Гранат – 17,9%, Криница – 19,6%, которые превышали стандартный сорт Сарма (15,9%). У остальных сортов содержание крахмала было ниже

стандарта.

Таблица 18– Содержание крахмала в клубнях сортов картофеля и выход его с 1 га, 2013-2015 гг.

Сорт	Содержание крахмала, %				Выход крахмала, т/га			
	2013 г.	2014 г.	2015г.	в средн ем	2013 г.	2014 г.	2015 г.	в средн ем
Ранние сорта								
Лазурит	16,5	14,4	19,6	16,8	6,9	5,0	6,4	6,1
Маделине	13,4	10,7	18,0	14,0	7,0	3,1	4,4	4,8
Розара	15,4	-	16,2	15,8	5,8	-	3,8	4,8
Пушкинец (ст.)	12,5	15,5	17,8	15,3	3,9	4,7	3,8	4,1
Жуковский ранний	13,5	11,6	14,7	13,3	4,3	3,1	4,8	4,1
Агата	16,2	14,2	13,4	14,6	5,2	3,7	2,4	3,8
Ред Скарлет	11,0	12,4	10,2	11,2	3,5	2,7	3,0	3,0
Красное лето	11,5	12,5	13,4	12,5	2,8	3,1	2,4	2,7
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта								
Криница	18,0	18,8	22,0	19,6	5,4	6,9	5,9	6,1
Ладожский	18,4	16,3	16,9	17,2	6,8	4,7	4,3	5,2
22009	15,7	14,9	19,3	16,6	5,2	4,3	5,5	5,0
Дина	16,3	-	-	-	5,0	-	-	5,0
Сафо	15,1	15,2	17,5	15,9	5,9	4,7	4,1	4,9
Зекура	-	-	16,7	16,7	-	-	4,6	4,6
Сарма (ст.)	14,4	15,4	17,9	15,9	5,7	3,8	4,2	4,6
Кетский	15,3	14,4	15,9	15,2	5,1	3,6	4,1	4,3
Марс	14,5	13,9	14,2	14,2	5,4	4,1	3,2	4,2
Хозяюшка	15,8	14,0	16,7	15,5	4,4	4,1	3,6	4,1
Бриз	15,3	13,0	14,2	14,2	4,6	4,0	3,7	4,1
Дар	12,4	12,2	10,4	11,7	3,9	3,3	4,4	3,9
Гранат	16,6	18,0	19,1	17,9	4,3	4,1	2,8	3,8
Рябинушка	16,3	10,0	11,4	12,6	5,5	3,6	2,2	3,8
Живица	11,6	-	-	-	3,8	-	-	3,8
Скарб	14,9	16,2	10,4	13,8	4,9	3,2	1,6	3,2
Мустанг	15,0	15,4	14,4	14,9	5,0	2,3	1,7	3,0
НСР <sub>05</sub>				-				-

Наибольший выход крахмала обеспечили сорта, у которых высокая урожайность клубней или отмечалось повышенное содержание крахмала. В среднем за 3 года выделились Розара, Маделине и Лазурит, у которых выход крахмала составил 4,8-6,1 т/га. Из среднеранних и среднеспелых сортов: Сафо, Дина, гибрид 22009, Ладожский, Криница имели выход крахмала 4,9-6,1 т/га, что выше стандартного сорта Сарма на 0,9-1,5 т/га.

По содержанию крахмала в годы исследований нами выделены следующие сорта картофеля в раннеспелой группе – Лазурит, Розара, Пушкинец, Агата, Маделина в среднеранней и среднеспелой группе – Криница, Ладожский, Сафо, Сарма, Зекура, Гранат, Хозяюшка, Кетский и гибрид 22009.

#### **4.9.3 Содержание в клубнях картофеля белка, витамина С, редуцирующих сахаров и нитратов**

Известно, что биохимический состав клубней картофеля наряду с высокой генотипической обусловленностью в значительной степени зависит от условий выращивания. Наиболее экологически устойчивым показателем является содержание в клубнях сухого вещества и сырого протеина. Содержание в клубнях сырого протеина и суммарного белка обуславливает пищевую ценность картофеля. В составе белка находятся все восемь незаменимых аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме человека и животных (Шанина, 2009).

Белок картофеля имеет высокую питательность, и превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры, его индекс полноценности варьирует от 60 до 92. Индекс полноценности ранних сортов выше, чем поздних. Сортные различия в содержании белка колеблются в пределах от 1,0 до 2,9% тогда как изменчивость, обусловленная условиями года, составляет от 0,6 до 1,0% (Максимовский, 2012).

Белок картофеля содержит все необходимые организму человека

аминокислоты. Содержание белка в картофеле очень мало примерно 1,5%. (Вольпер, 1978).

Содержание сырого протеина в картофеле низкое (около 2%, у отдельных сортов до 2,5%), его белок (чистый протеин) является очень ценным для питания человека. Перевариваемость его выше 90%, а соотношение незаменимых аминокислот в нем примерно такое же, как в протеине животного происхождения. Поэтому оно считается особенно ценным, уступая лишь протеину яиц, молока и мяса (Власюк, 1979).

Белок картофеля богат незаменимыми аминокислотами. Особенно отмечается он высоким содержанием лизина и серосодержащими аминокислотами. При ежедневном потреблении 150 г картофеля, в зависимости от сорта, можно удовлетворить на 25-40% дневную потребность человека в лизине, лейцине, изолейцине и триптофане (Шпаар, 2014).

Нами проведен биохимический анализ по содержанию белка, витамина С, сахаров в испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС «Красноярский», г. Красноярск. Содержание протеина в клубнях картофеля, и по сбору протеина с гектара у разных сортов в условиях Иркутской области приведено на рисунках 5, 6 и в приложениях Ж, З, И.

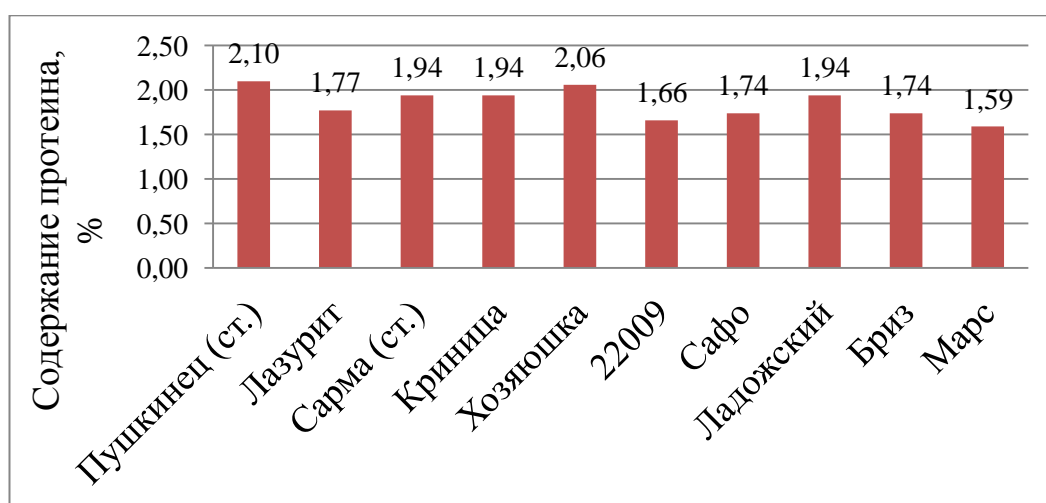


Рисунок 5– Содержание протеина в клубнях картофеля %, 2013-2015 гг.

По содержанию протеина в клубнях картофеля из раннеспелой группы сортов выделился стандартный сорт Пушкинец – 2,10%, из среднеранних и

среднеспелых Хозяюшка – 2,06%.

В клубнях сортов Криница, Ладожский содержание протеина было на уровне стандартного сорта Сарма – 1,94%. У остальных сортов картофеля содержание протеина составило от 1,59 до 1,74%.

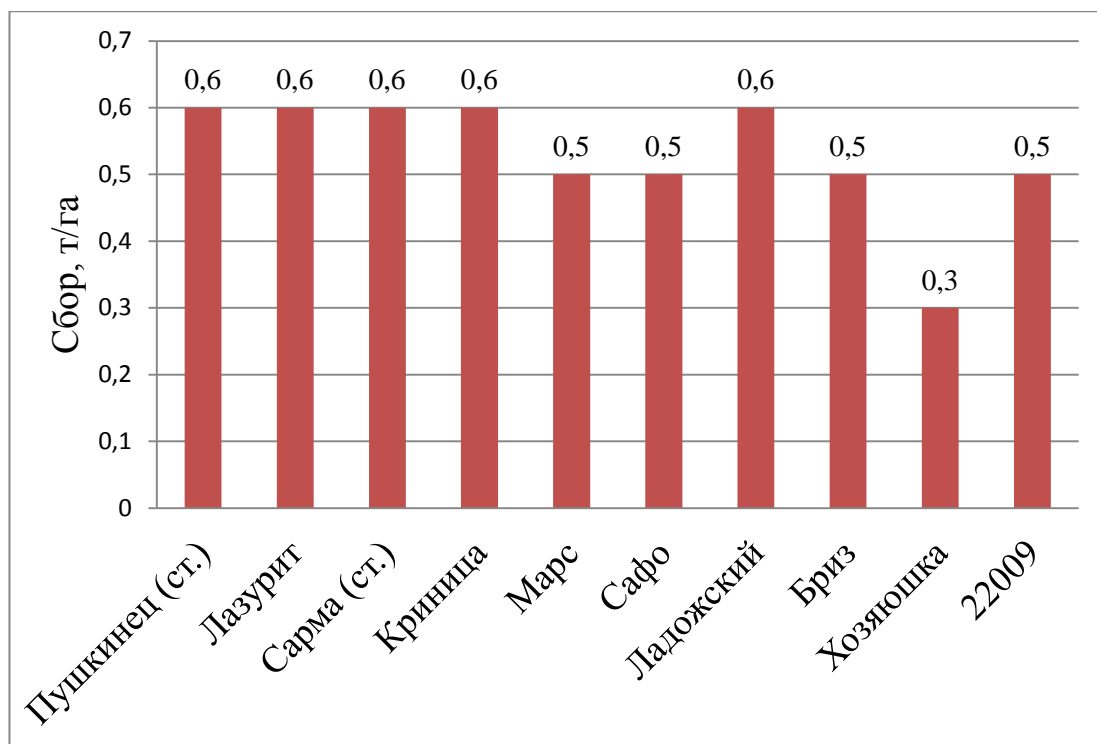


Рисунок 6 – Сбор протеина с гектара, т/га, 2013-2015 гг.

По сбору протеина с гектара можно выделить следующие сорта из раннеспелых – Лазурит и Пушкинец, а из среднеранних – Криница, Сарма, Ладожский сбор протеина у них составил 0,6 т/га.

В Сибири картофель используется в основном на столовые цели и корм животным, перерабатывается всего 1-2%. Клубни для переработки должны содержать не более 0,3% сахаров на сырое вещество, иначе продукт будет иметь более темную окраску (Логинов, 2012).

И.В. Ким (2012) в своих работах отмечает, что содержание редуцирующих сахаров в клубнях картофеля оказывает большое влияние на качество готовой продукции. Именно от их количества зависит степень потемнения некоторых картофелепродуктов.

По данным А.Н. Гусева (2014), при оценке клубней для промышленной



переработки на жаренные картофелепродукты, одним из важнейших показателей является содержание в них редуцирующих сахаров. При этом, чем выше их содержание, тем темнее цвет и хуже вкус получаемого продукта, поэтому согласно нормативным документам, в клубнях, предназначенных для изготовления чипсов (хрустящего картофеля), должно содержаться не более 0,4% редуцирующих сахаров.

Повышенное содержание сахаров в клубнях нежелательно. Во-первых, они ухудшают вкус картофеля, во-вторых, при переработке ведут к увеличению потерь, так как растворяются в воде, в-третьих, соединяясь с продуктами распада белков (с аминокислотами), образуют темноокрашенные соединения – меланоидины (Вольпер, 1978).

Содержание редуцирующих сахаров представлено на рисунке 7 и в приложениях Ж,З, И.

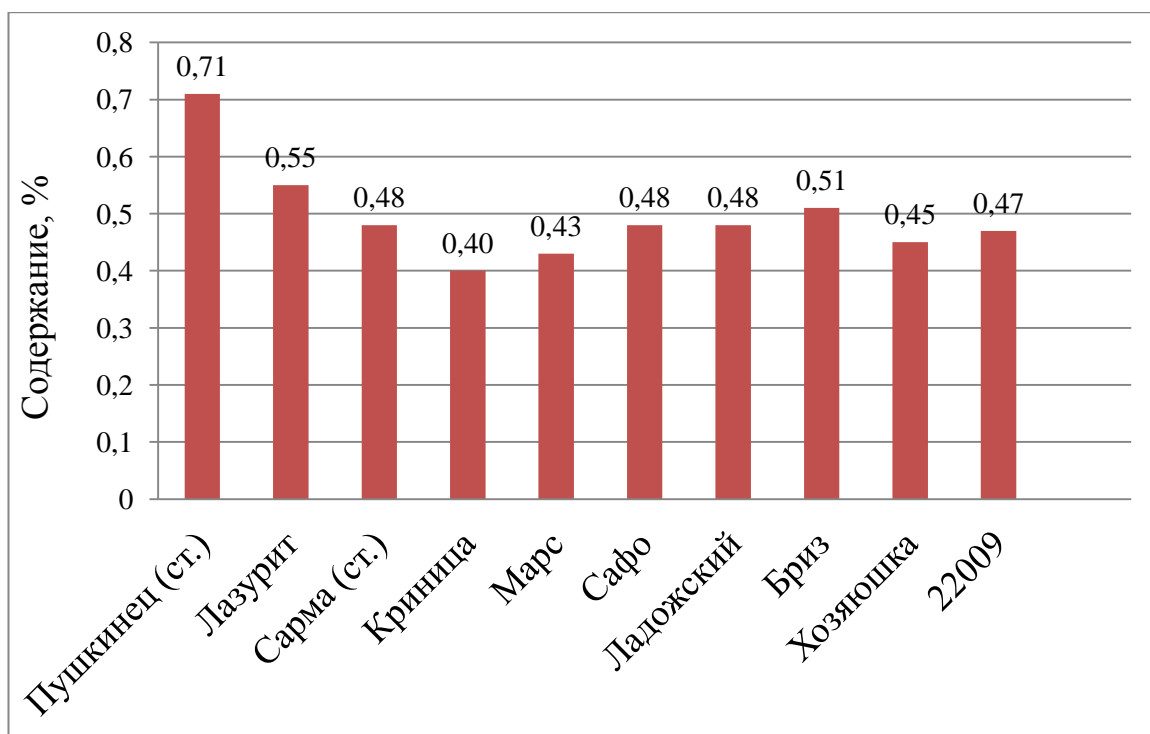


Рисунок 7 – Содержание сахара в клубнях сортов картофеля в %, 2013-2015 гг.

Наибольшее содержание сахара отмечено у раннеспелых сортов Пушкинец (0,71 %) и Лазурит (0,55%). Из среднеранних сорт Бриз имеет

высокое содержание сахара (0,51%).

Выделены сорта, которые имели низкое содержание редуцирующих сахаров до 0,5% – Криница, Марс, Сафо, Ладожский, Хозяюшка, гибрид 22009, Сарма. Отмеченные сорта по содержанию редуцирующих сахаров соответствуют требованию для столовых целей (Гусев, 2014)

По мнению Е.П. Шаниной (2009), наряду с крахмалом и белком пищевое достоинство картофеля оценивается и наличием витаминов. Картофель благодаря высокому потреблению является самым дешевым источником витамина С (аскорбиновой кислоты). Среднее его содержание в клубнях картофеля составляет 15-20 мг на 100 г. В период хранения уменьшается, поэтому важно, чтобы сорт сохранял как можно больше витамина именно в зимний период.

Картофель содержит целый набор полезных для человека витаминов, особенно водорастворимых. Их содержание в клубнях подвергается большим колебаниям. Особое значение имеет относительно высокое содержание витамина С (10-20 мг/100 г свежей массы), которое немного выше, чем у яблок (около 10 мг/100 г свежей массы). В процессе переработки картофеля происходит снижение содержания в нем веществ отчасти вредных, а также теряется содержания витамина С на 10-20%. При ежедневном употреблении 300 г картофеля можно удовлетворить 70% суточной потребности в витамине С (Шпаар, 2014).

И.В. Ким, Л.А. Новеселова, А.К. Новоселов (2012) в своей работе отмечают, что витамин С в клубнях картофеля имеет большое значение в питании человека. Известно, что сорта картофеля отличаются неодинаковой способностью к накоплению его и снижению в период хранения.

По данным Шпаара Д. снижение содержания витамина С меньше зависит от приготовления или способа переработки, чем от длительного хранения (Шпаар, 2014).

Содержание витамина С в процессе переработки снижается, в зависимости от технологии производства различных продуктов. Меньше

всего содержание витамина С снижается в чипсах, больше у картофеля фри и сушеного картофеля. Но, несмотря на потери, эти продукты вносят вклад в удовлетворение потребности человека в витамине С (Шпаар, 2014).

По данным разных авторов, содержание аскорбиновой кислоты в 100 г свежего картофеля колеблется от 4 до 45 мг. В наших исследованиях содержание витамина С представлено на рисунке 8 и в приложении Ж. В годы исследований содержание витамина С в клубнях изучаемых сортов картофеля изменялось от 12,1 до 18,7 мг/%.

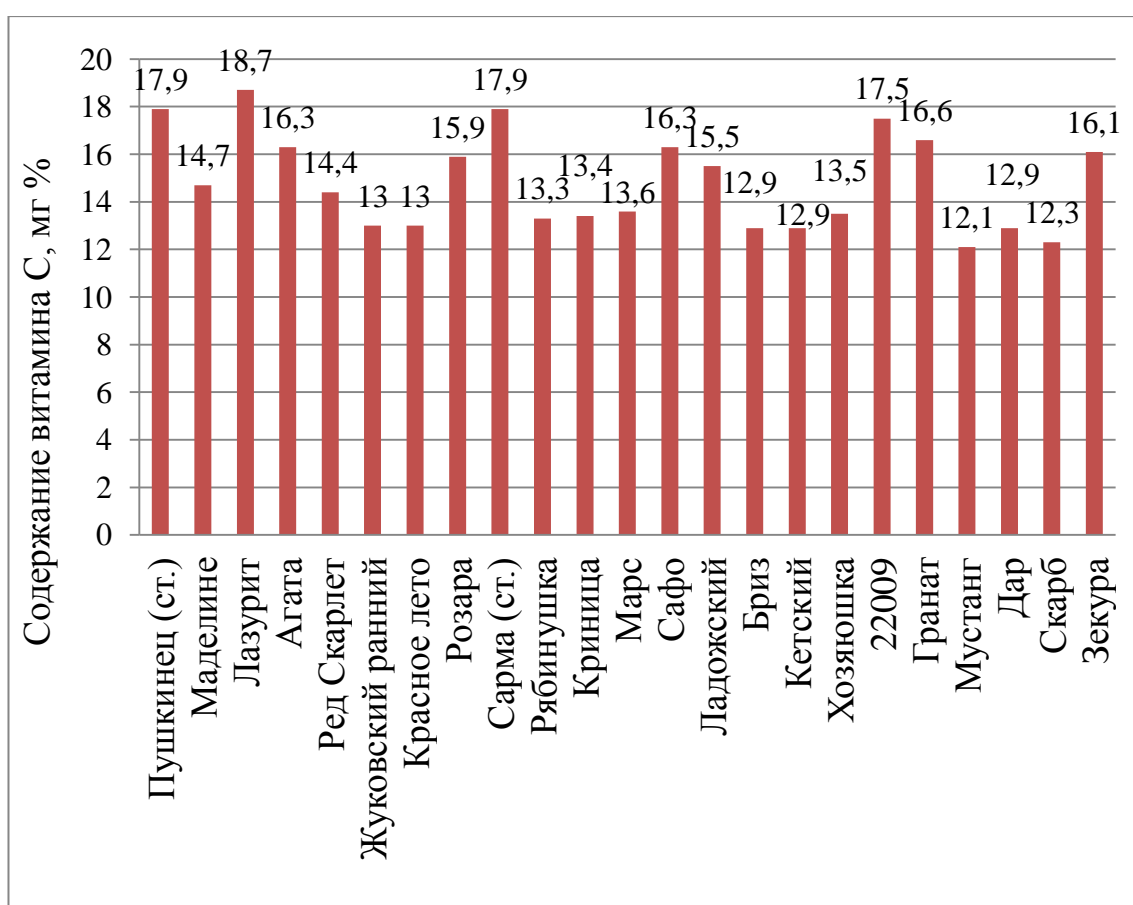


Рисунок 8 – Содержание витамина С мг/% в клубнях сортов картофеля, 2013-2015 гг.

По содержанию витамина С из раннеспелых сортов выделились сорт Лазурит -18,7 мг/% и стандарт Пушкинец – 17,9 мг/%, а из среднеранних сорт Сарма – 18,7 мг/% и гибрид 22009 – 17,5 мг/%.

Наименьшее содержание витамина С отмечено у сортов Дар – 12,9 мг/%, Скарб – 12,3 мг/%, Красное лето – 13,0 мг/%, Жуковский ранний – 13,0 мг/%.

В результате исследований по содержанию витамина С в клубнях картофеля нами выделены следующие сорта: Пушкинец, Лазурит, Агата, Сарма, Сафо, Гранат, Зекура и гибрид 22009, которые можно использовать в селекционных программах.

Кроме полезных, картофель содержит и вредные вещества для человека и животных, из которых следует назвать нитраты. Картофель считается пищевым продуктом с содержащим нитратов менее 250 мг на 1 кг сырой массы клубня. Повышенное их содержание в клубнях является вредным для человека. Летальная доза нитратов составляет  $> 200$  мг/кг массы тела, что при средней массе человека соответствует 15 г нитратов. На содержание нитратов влияют разные факторы: сорт, погодные и почвенные условия выращивания и др. Содержание нитратов в картофеле снижается при переработке, очистке и варке.

Наравне с получением высоких урожаев картофеля, стоит вопрос и получение качественных клубней с невысоким содержанием нитратов. Особое значение в накоплении нитратов играют метеорологические условия (Мартинчик, 2013).

Г.Д. Манзя, В.А. Рычков, С.П. Бурлов (2004) считают, что нитраты – это соли азотной кислоты, которые накапливаются в организме человека и животных при употреблении продуктов питания и воды. В целях безопасности населения необходимо всю продукцию подвергать контролю на содержание нитратов, разрабатывать рационы кормления животных, менять севообороты и схему внесения удобрений, а также систему земледелия. Установлено, что нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечную системы, на развитие эмбриона.

Одним из показателей биологически чистой продукции является

содержание нитратов, не превышающее ПДК. К сожалению, сельскохозяйственная продукция без нитратов не бывает, поскольку они являются основным источником азота в питании растений. Содержание нитратов различно не только в отдельных культурах, но и в сортах. Эти различия достигаются из-за разной способности поглощать нитраты из почвы (Манзя, 2004).

Установлено, что при хранении урожая количество нитратов к марту в картофеле снижается в 4 раза.

Исследования последних лет показывали, что умеренное содержание нитратов в пище человека является даже полезным для здоровья человека, так как нитриты, продукты разложения нитратов, дезинфицируют ротовую полость и желудочно-кишечный тракт (Посыпанов, 2007; Шпаар, 2014).

В почвах с естественным плодородием никогда не бывает избытка нитратов, которое бы вызвало накопление их в растениях сверх предельно допустимых концентраций. Однако на почвах с таким уровнем обеспеченности азотом можно получить низкие и средние урожаи полевых культур (Посыпанов, 2007).

Г.С. Посыпанов (2007), Д. Шпаар (2014) в своих работах указывают, что клубни картофеля при правильном возделывании содержат от 10 до 500 мг нитратов на 1 кг свежей массы. Обычно их содержание в клубнях не опасно для здоровья человека. Опасность повышения нитратов в клубнях наступает тогда, когда вносят повышенные дозы азота. Это может случиться в том случае, когда посадки картофеля удобряют дозами азота, рассчитанными на получение урожая, который в данном регионе не может быть достигнут, или когда не учитывают количество содержания азота в почве.

В условиях Южного Урала, по данным Н.С. Зарипова (2008), уровень содержания нитратов в клубнях картофеля в большей мере обусловлен погодными условиями вегетационного периода, различия между сортами были существенными. Наименьшее содержание нитратов в клубнях

изучаемых сортов наблюдалось во влажные годы при ГТК =1,78 – 29,5-49,4 мг/кг, в засушливых условиях этот показатель значительно увеличивался до 96-146 мг/кг. Установлено, что содержание нитратов в клубнях картофеля было всегда ниже ПДК (250 мг/кг), что можно объяснить сбалансированным минеральным питанием картофеля.

Уровень содержания нитратов в клубнях изучаемых сортов картофеля между сортами во влажные годы при ГТК (2014 г.) = 1,23 от 82 до 147 мг/кг, в засушливый 2015 г. при ГТК=0,88 содержание нитратов увеличилось и составило 112-185 мг/кг.

В годы проведения эксперимента наименьшее содержание нитратов в клубнях картофеля наблюдалось в 2014 году у сортов Ладожский – 82 мг/кг, Рябинушка – 99 мг/кг, Ред Скарлет – 105 мг/кг, Кетский – 105 мг/кг, Мустанг 107 мг/кг, Красное лето – 110 мг/кг (таблица 19).

Таблица 19 – Содержание нитратов мг/кг в клубнях сортов картофеля, 2014 - 2015 гг. мг/кг

Сорт	Содержание нитратов, мг/кг		Среднее за два года
	2014 г.	2015 г.	
Раннеспелые сорта			
Лазурит	117	119	118,0
Маделине	125	118	121,5
Пушкинец (ст.)	127	154	140,5
Агата	121	146	133,5
Ред Скарлет	105	167	136,0
Жуковский ранний	124	179	151,5
Розара	138	151	144,5
Красное лето	110	121	115,5
НСР <sub>05</sub>	31,0	33,4	35,4
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта			
Сафо	127	137	132,0
Рябинушка	99	163	131,0
Криница	147	155	151,0
Марс	124	149	136,5
Сарма (ст.)	113	184	148,5
Ладожский	82	163	122,5
Бриз	135	160	147,5

продолжение таблицы 19

Кетский	105	134	119,5
Хозяюшка	138	175	156,5
22009	143	183	163,0
Гранат	124	160	142,0
Мустанг	107	112	109,5
Дар	113	185	149,0
Живица	134	148	141,0
Дина	126	-	126,0
Скарб	144	139	141,5
Зекура	-	167	167,0
НСР <sub>05</sub>	32,3	30,6	37,0

В 2015 году накопили мало нитратов следующие сорта: Мустанг – 112 мг/кг, Маделине -118 мг/кг, Лазурит – 119 мг/кг. По накоплению нитратов (112-185 мг/кг) наблюдали изменчивость ( $V = 13,83 \%$ ) у изучаемых сортов картофеля.

Таким образом, в результате наших исследований по наименьшему накоплению нитратов выделены сорта картофеля Мустанг, Красное лето, Лазурит, Кетский. В целом содержание нитратов в клубнях картофеля не превышало предельно допустимой концентрации 250 мг/кг.

#### 4.10 Оценка кулинарных качеств сортов картофеля

Х. Беккер в книге «Селекция растений» (2015) сообщает, что вкус картофеля очень важная и очень труднодостижимая селекционная цель. Несложно определить вкус картофеля в отличие от хлебопекарных качеств пшеницы. Не нужно никакого специального оборудования, картофель надо варить и есть.

При оценке кулинарных качеств необходимо отметить, что сваренный картофель должен обладать мучнистой консистенцией, легко разминаться в сухую, рассыпчатую массу. Картофель после варки или жарения должен иметь определенный картофельный запах и привкус. Большим недостатком столового картофеля является изменения окраски мякоти клубня –

почернение мякоти (Замотаев, 1987).

Условия, влияющие на вкусовые качества картофеля, принято делить на две группы: к первой относятся все природные и агротехнические факторы, ко второй – условия перевозки и хранения продовольственного картофеля. В качестве положительного момента при оценке кулинарных качеств, следует отметить отсутствие потемнения мякоти у большей части испытываемых сортов. Оценку потемнения мякоти проводили через 1,5-2 часа после варки. Разваримость оценивали по девяти балльной системе.

Устойчивость мякоти к потемнению у изучаемых сортов относительно высокая, что важно как для столового картофеля, так и для переработки. Слабое потемнение мякоти наблюдалось у раннеспелых сортов – Агата (5 баллов), Ред, Скарлет, Розара и Красное лето (7 баллов), у среднеранних сортов – Кетский (5 баллов), Сарма (7 баллов). У остальных сортов картофеля потемнение мякоти не наблюдалось.

Разваримость оценивали по 9 балльной системе. Из данных таблицы 20 видно, что сорта Лазурит, Маделине, Жуковский ранний, Пушкинец, Красное лето оценены 9 баллами, а сорта Ред Скарлет и Розара из раннеспелой группы – 7 баллами. В группе среднеранних и среднеспелых сортов 9 баллов имели Рябинушка, Криница, Сарма, Бриз, Кетский, гибрид 22009, Мустанг, Дар, Зекура, Дина. Клубни этих сортов не развариваются, поверхность их целая и гладкая. Сорта Марс, Гранат, Скарб оценены 7 баллами. Сорта Агата, Сафо, Хозяюшка, Живица оценены 5 баллами. При средней степени разваримости у них лопалась кожица и большая часть поверхности клубня неглубоко разрушалась. Сорт Ладожский сильно разваривался, в клубне появлялись трещины, достигающие до сосудистого кольца и клубень сильно распадался.

Вкус картофеля оценивали по девяти балльной системе, при этом большая часть сортов имели хороший вкус. Оценка вкусовых качеств распределилась следующим образом: очень хороший вкус (7 баллов) отмечен у сортов раннеспелой группы – Маделине, Жуковский ранний, из



среднеранних и среднеспелых сортов отличный вкус (9 баллов) имел гибрид 22009, очень хороший хороший вкус (7 баллов) имели сорта – Марс, Сарма, Хозяюшка, Мустанг, Дар и Дина. Хороший вкус 5 баллов имели сорта: Лазурит, Пушкинец, Агата, Ред Скарлет, Розара.

Таким образом, по кулинарным качествам (вкусу и разваримости) в условиях Иркутской области высокие показатели имели сорта Маделине, Жуковский ранний, Марс, Сарма, Хозяюшка, Мустанг, Дар, Дина и гибрид 22009. Их можно использовать в селекции картофеля на повышение качества клубней.

Таблица 20 – Столовые качества сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Консистенция мякоти	Разваримость клубня	Мучнистость клубня	Запах клубня	Вкус клубня	Потемнение сырой и вареной мякоти
Раннеспелые сорта						
Лазурит	умеренно плотный	9	9	9	5	9
Маделине	умеренно плотный	9	7	9	7	9
Пушкинец (ст.)	умеренно плотный	9	7	9	5	9
Агата	плотный	5	9	9	5	5
Ред Скарлет	умеренно плотный	7	5	9	5	7
Жуковский ранний	умеренно плотный	9	5	9	7	9
Розара	умеренно плотный	7	7	9	5	7
Красное лето	умеренно плотный	9	5	9	5	7
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Сафо	плотный	5	7	5	5	9
Рябинушка	умеренно плотный	9	9	5	3	9
Криница	умеренно плотный	9	9	9	5	9
Марс	умеренно плотный	7	7	5	7	9
Сарма (ст.)	плотный	9	7	9	7	7
Ладожский	умеренно плотный	1	9	9	5	9
Бриз	умеренно плотный	9	7	9	5	9
Кетский	плотный	9	7	5	5	5
Хозяюшка	плотный	5	7	9	7	9
22009	плотный	9	9	9	9	9
Гранат	умеренно плотный	7	9	9	5	9
Мустанг	плотный	9	7	9	7	9
Дар	плотный	9	5	5	7	9
Живица	умеренно плотный	5	5	9	5	9
Дина	плотный	9	9	9	7	9
Скарб	умеренно плотный	7	9	5	5	9
Зекура	плотный	9	9	9	5	9

## ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

### 5.1 Описание гибридов картофеля и их происхождение

На кафедре земледелия и растениеводства Иркутского аграрного университета ведутся работы по селекции и семеноводству картофеля. В опытах изучили 10 гибридов картофеля, полученные на кафедре и реестровый сорт Сарма (таблица 21).

Таблица 21 – Происхождение гибридов картофеля, Иркутский ГАУ

Сорт, гибрид	Гибридная комбинация
Сарма (ст.)	Санте × Огонёк
ЛТ-13-11	Лазурит × Томич
ЛТ-11-13	Лазурит × Томич
ВК-1-1	Сеянец ВК-1
ЛТ-11-02	Лазурит × Томич
ВК-2-13	Сеянец ВК-2
ДР-11	Дельфин × Ромео
РБ-1	Ромео × бурен
СО-11-17	Санте × Очарование
Красное лето	Ред Скарлет × 9778-1
22009	Сеянец 278

Лучшие гибриды испытываются по методике Государственного испытания: на 4 рядковых делянках по 50 клубней в рядке, в 4-х кратной повторности. Учеты и наблюдения те же, что и в основном сортоиспытании. Фитопрочистки в питомнике не проводились. В уборку по перспективным гибридам ведется семеноводство – отбор клонов (суперэлита). В питомнике размещались перспективные гибриды. Общая площадь под опытом 540 м<sup>2</sup>.

При оценке морфологических признаков гибридов учитывали форму клубня, принимали во внимание равномерность окраски, глубину залегания

глазков, окраску мякоти. Цвет мякоти у гибридов варьирует, белая окраска у гибрида ВК-1-1, кремовая - ЛТ-11-13, ЛТ-11-02, у остальных гибридов наблюдали светло-желтую и желтую окраску мякоти (таблица 22).

Таблица 22 – Морфологические признаки гибридов картофеля, 2013 – 2015 гг.

Сорт, гибрид	Форма клубня	Окраска клубня	Глубина глазков	Цвет мякоти
Сарма (ст.)	Овально - округлая	Желтая	Глубокие	Желтая
ЛТ-13-11	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Светло желтая
ЛТ-11-13	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Кремовая
ВК-1-1	Округлая	Желтая	Поверхностные	Белая
ЛТ-11-02	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Кремовая
ВК-2-13	Овально - округлая	Желтая	Средняя	Светло желтая
ДР-11	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Светло желтая
РБ-1	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Светло желтая
СО-11-17	Овально - округлая	Желтая	Поверхностные	Светло желтая
Красное лето	Продолговато-овальная	Красная	Поверхностные	Желтая
22009	Округло – овальная	Светло желтая	Средняя	Светло желтая

К ценным относятся гибриды, у которых клубни имеют правильную округло-овальную и овальную формы со средними или поверхностными глазками. Все изучаемые гибриды имели округло-овальную форму со средними и поверхностными глазками.

## 5.2 Фенологические показатели роста и развития гибридов картофеля

При возделывании картофеля, особенно в районах с коротким безморозным периодом, продолжительность вегетационного периода имеет большое значение для формирования урожая. Сорта, с коротким вегетационным периодом, всходят и растут гораздо быстрее и дают более высокую урожайность в ранние сроки (Рычков, 2012).

В ходе развития сельскохозяйственных культур у них проходят внешние изменения, связанные с образованием новых органов или частей растений, эти внешние изменения называются фенологическими фазами развития. У картофеля различают следующие фазы: всходы, бутонизация, цветение, клубнеобразование, увядание ботвы (таблица 23, приложения Р, С).

Таблица 23 – Фенологические наблюдения за посадками картофеля, 2013-2015 гг.

Гибрид, сорт	Дата наступления фаз					
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Усыхание ботвы	Уборка
Сарма (ст.)	24.05	16.06	1.07	12.07	нет	10.09
ЛТ-13-11	24.05	14.06	30.06	10.07	нет	10.09
ЛТ-11-13	24.05	13.06	29.06	10.07	нет	10.09
ВК-1-1	24.05	15.06	4.07	11.07	нет	10.09
ЛТ-11-02	24.05	13.06	30.06	11.07	нет	10.09
ВК-2-13	24.05	15.06	4.07	11.07	нет	10.09
ДР-11	24.05	15.06	3.07	10.07	нет	10.09
РБ-1	24.05	16.06	3.07	12.0	нет	10.09
СО-11-17	24.05	15.06	4.07	13.07	нет	10.09
Красное лето	24.05	12.06	29.06	09.07	нет	10.09
22009	24.05	15.06	5.07	15.07	нет	10.09

У гибридов посаженных 24 мая всходы появились на 20...25 сутки. Первые всходы отмечены у сорта Красное лето (12.06) и у гибридов ЛТ-11-13, ЛТ-11-02 (13.06), остальные гибриды всходили на 2-3 суток позже.

Вегетационный период у изучаемых гибридов составил от 84 до 92 суток (таблица 24, приложения Р, С). Наиболее коротким был период бутонизация-цветение – 7 суток у гибридов ВК-1-1, ВК-2-13, ДР-11. Естественное усыхание ботвы у гибридов картофеля, в годы исследований не наблюдалось.

Таблица 24 – Продолжительность межфазных периодов гибридов и сортов картофеля (сутки), 2013-2015 гг.

Сорт, гибрид	Посадка всходы	Всходы-бутонизация	Бутонизация-цветение	Цветение-отмирание ботвы	Вегетационный период
Сарма (ст.)	25	20	9	55	84
ЛТ-13-11	21	16	10	61	87
ЛТ-11-13	20	16	11	61	88
ВК-1-1	22	19	7	62	88
ЛТ-11-02	20	17	11	62	90
ВК-2-13	22	19	7	62	88
ДР-11	22	18	7	61	86
РБ-1	23	17	9	63	89
СО-11-17	22	19	9	64	92
Красное лето	21	18	11	60	89
22009	24	23	9	54	86

Период цветение-отмирание ботвы у гибридов изменялся от 54 до 62 суток. Самым продолжительным он был у гибрида СО-11-17 (64 суток), а самый короткий у гибрида 22009 (54 суток).

### 5.3 Урожайность и качество гибридов картофеля

Аминова Е.В. (2018), Николаев А.В. (2015) и др. считают, что новые сорта и гибриды картофеля являются наиболее эффективным средством повышения урожайности и качества клубней.

Большинство авторов считают, что для увеличения и стабилизации урожайности картофеля требуется создание и внедрение в производство урожайных, устойчивых к жаре и засухе, вирусным и грибным болезням сортов и гибридов с хорошими качествами клубней (Лихненко, 2017; Болиева, 2015; Зангиева, 2015; Лихненко, 2016; Щербинин, 1993; Сердеров, 2015).

Анализ продуктивности гибридов и сортов картофеля в годы исследования показал, что урожайность изменялась от 13,0 до 30,2 т/га (таблица 25).

В результате оценки гибридов, нами выделены 4 образца, обладающие высокой урожайностью – 22009 (30,2 т/га), ЛТ-13-11 (29,9 т/га), ЛТ-11-13 (28,9 т/га), ВК-1-1 (28,6 т/га), которые превышают на 0,5-2,1 т/га или на уровне стандарта сорта Сарма. У остальных образцов урожайность была ниже стандарта.

Таблица 25 – Урожайность сортов и гибридов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Года			Средняя урожайность, т/га	К стандарту +,-	
	2013	2014	2015		т/га	%
22009	33,2	29,3	28,1	30,2	2,1	7,5
ЛТ-13-11	32,9	29,0	27,8	29,9	1,8	6,4
ЛТ-11-13	31,8	28,0	26,9	28,9	0,8	2,8
ВК-1-1	31,8	27,3	26,7	28,6	0,5	1,8
Сарма (ст.)	28,3	29,0	27,0	28,1	-	-
ЛТ-11-02	30,6	26,9	25,9	27,8	-0,3	-1,1
ВК-2-13	28,8	25,4	24,4	26,2	-1,9	-6,8
ДР-11	26,0	22,3	26,7	25,0	-3,6	-11,0
Красное лето	24,4	21,5	20,7	22,2	-5,9	-21,0
РБ-1	16,2	14,5	13,7	14,8	-13,3	-47,3
СО-11-17	14,2	12,5	12,3	13,0	-15,1	-53,7
НСР <sub>05</sub>	2,1	1,9	1,6			

Анализ экологической пластичности и стабильности гибридов картофеля, приведенный в приложении М, позволил нам выделить образцы, ЛТ-13-11, ЛТ-11-13, ВК-1-1, ЛТ-11-02, ВК-2-13 обладающие высокой пластичностью и высокой стабильностью урожайности ( $bi=1,23-1,49$ ;  $S^2d=0,01-0,12$ ). Высокой пластичностью и средней стабильностью урожайности отличаются Сарма и гибрид ДР-11 ( $bi=1,04-1,49$ ;  $S^2d=1,62-14,34$ ).

Для определения фракций клубней по крупности (таблица 26), брали пробы гибридов и сортов. Каждую пробу разбирали на фракции – крупные клубни, средние и мелкие. Каждую фракцию взвешивали и подсчитывали количество клубней.

Данные таблицы 25 показывают, что максимальное количество клубней в кусте имели гибриды 22009 (10,3 шт.) и ЛТ-11-13 (10,0 шт.).

Таблица 26 – Количество клубней по крупности с одного растения у гибридов и сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Количество клубней, шт./куст			
	Всего	Крупные	Средние	Мелкие
22009	10,3	2,7	4,0	3,6
ЛТ-11-13	10,0	2,0	5,5	2,5
ДР-11	9,8	3,0	3,0	3,8
Сарма (ст.)	8,8	3,2	3,1	2,5
ЛТ-13-11	7,8	2,5	3,1	2,2
Красное лето	7,6	2,0	3,7	1,9
ЛТ-11-02	7,4	3,6	1,8	2,0
ВК-1-1	5,5	4,5	0,5	0,5
РБ-1	4,2	1,6	1,8	0,8
ВК-2-13	4,1	3,7	1,0	0
СО-11-17	3,2	0,7	2,2	0,3

Таким образом, выделено 2 гибрида обладающие многоклубневостью в сочетании с урожайностью.

Фракционный состав клубней гибридов картофеля показал (таблица 27), наибольший выход крупной фракции обеспечили гибриды ВК-1-1 (95%) и ВК-2-13 (88%).

Таблица 27 – Фракционный состав клубней ц гибридов и сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Фракции клубней по массе, %			Товарность, %
	крупные	средние	мелкие	
ВК-2-13	88	12	0	100
ВК-1-1	95	3	2	98
Сарма (ст)	84	14	2	98
СО-11-17	43	54	3	97
РБ-1	62	32	6	94
22009	52	37	24	93
ЛТ-11-02	72	19	9	91
ЛТ-13-11	57	34	9	91
Красное лето	45	32	11	91
ЛТ-11-13	37	54	9	91
ДР-11	57	31	12	88



По выходу средней фракции выделились гибриды СО-11-17 (54%) и ЛТ-11-13 (54%). Высокоурожайные гибриды 22009, ЛТ-13-11, ЛТ-11-13, ВК-1-1 имели выход крупной фракции в среднем 37-95 %.

Особое влияние на накопление сухого вещества в клубнях оказывают сорт и погодные условия, также зависит от типа почв, от срока посадки, внесение минеральных удобрений, мероприятий по защите растений от болезней и вредителей и от времени уборки. Сухая и жаркая погода способствует более быстрому и повышенному накоплению сухого вещества, чем влажная и прохладная. Сдерживается накопление сухого вещества при поражении растений болезнями и вредителями, а также при раннем скашивании ботвы и уборке недозрелого картофеля. Наличие крахмала в клубнях картофеля варьирует в зависимости от сорта, гибрида и является сортовым признаком картофеля (Рычков, 2012).

Величина накопления крахмала в клубнях зависит также от их размера. Крахмалистость клубней с одного куста может колебаться от 16 до 25% (Бурлака, 1986; Вильчинская, 2012).

Бурлов С.П. (2015), Вильчинская М.В. (2015), считают, что биохимический состав клубней картофеля наряду с генотипической обусловленностью в значительной степени зависит от условий выращивания. Наиболее устойчивыми показателями являются содержание в клубнях сухого вещества и крахмала

У изучаемых гибридов содержание сухого вещества изменялось от 14,2 до 24,1 % (таблица 27). Высокое содержание сухого вещества отмечено у гибрида 22009 (24,1%).

Высокоурожайные гибриды имеют повышенное содержание крахмала более 15% (к ним относятся 22009, ВК-1-1, №13-11). Среднее содержание крахмала было у гибридов ЛТ-11-13, ЛТ-11-02, Красное лето (10,9-12,5 %) и низкое содержание крахмала отмечено у гибрида СО-11-17 – 8,3 % (таблица 28).

По содержанию крахмала в годы исследований выделили следующие гибриды ВК-2-13 и 22009.

Таблица 28 – Содержание сухого вещества и крахмала в клубнях сортов и гибридов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %				Крахмал, %			
	2013г.	2014г.	2015г.	среднее	2013г.	2014г.	2015г.	среднее
ВК-2-13	21,7	23,2	22,6	22,5	15,7	17,0	18,0	16,9
22009	23,6	24,1	24,6	24,1	16,4	16,9	16,5	16,6
Сарма (ст.)	22,6	24,2	22,5	23,1	15,4	17,0	15,3	15,9
ЛТ-13-11	20,4	21,8	22,9	21,7	14,4	15,8	16,6	15,6
ВК-1-1	21,1	21,2	21,6	21,3	15,1	15,2	15,9	15,4
Красное лето	19,0	17,7	18,5	18,4	13,0	11,1	12,5	12,5
ЛТ-11-02	19,2	16,4	18,4	18,0	13,2	10,4	13,0	12,2
ДР-11	17,3	17,3	17,6	17,4	11,3	11,2	12,3	11,6
ЛТ-11-13	16,6	16,8	17,3	16,9	10,6	10,8	11,3	10,9
РБ-1	16,8	16,5	17,4	16,9	10,8	10,5	11,4	10,9
СО-11-17	15,2	13,1	14,3	14,2	9,2	7,8	7,9	8,3

З.А. Болиева (2016) в своей статье пишет, что при выведении сортов картофеля большое внимание следует уделять столовым качествам клубней, формирование которых зависит не только от генетических факторов, но и от агроклиматических условий возделывания картофеля.

Оценку вкусовых качеств определяли по девятибальной системе. Оценку потемнения мякоти проводили через 1,5-2 часа после варки. Устойчивость к потемнению мякоти у изучаемых гибридов относительно высокая, что не мало важно для столового картофеля. Слабое потемнение наблюдалось у сорта Красное лето (7 баллов). У остальных гибридов потемнения не было (таблица 29).

Из данных таблицы 28 видно, что гибрид 22009 по всем показателям качества клубней имел самые высокие оценки – 9 баллов, причём формировал их по годам стабильно.

Таблица 29 – Вкусовые качества (балл) клубней гибридов и сортов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт, гибрид	Консистенция мякоти	Разваримость клубня	Мучнистость клубня	Запах клубня	Вкус клубня	Потемнени е сырой и вареной мякоти
Сарма	плотный	9	7	9	7	7
ВК-2-13	плотный	8	7	9	7	9
22009	плотный	9	9	9	9	9
ЛТ-13-11	плотный	8	8	9	7	9
ВК-1-1	плотный	8	7	9	7	9
Красное лето	умеренно плотный	9	5	9	5	7
ЛТ-11-02	плотный	9	6	9	7	9
ДР-11	плотный	9	6	9	7	9
ЛТ-11-13	плотный	9	6	9	7	9
РБ-1	умеренно плотный	9	5	9	7	8
СО-11-17	умеренно плотный	9	3	9	6	8

Остальные изучаемые гибриды имели то же достаточно высокие вкусовые качества клубней и оценены, как и стандартный сорт Сарма, 7 баллами. Удовлетворительный и хороший вкус клубней отмечен у сорта Красное лето и у гибрида СО-11-17.

## **ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ**

Картофель возделывается во всех почвенно-климатических зонах страны. Его выращивают как в крупных сельскохозяйственных предприятиях, так и в крестьянских хозяйствах. При этом около 90% объема валового производства картофеля получают в хозяйствах населения и в фермерских хозяйствах, остальная часть производится в сельскохозяйственных предприятиях (Шакиров, 2003).

Повышение качества клубней и увеличение экономической эффективности осуществляется: за счет технологического переоснащения производства, выведения и внедрения в производство новых высокоурожайных сортов, отвечающих требованиям перерабатывающей промышленности на разные назначения, создания и совершенствования инфраструктуры рынка (Ghunchin, 2013)

Рынок картофеля в России формируется из отечественной и импортной продукции. Ситуация на рынке картофеля в последние годы относительно стабильна. Спрос полностью покрывается за счет собственного производства, причем основное количество этой продукции получают в личных хозяйствах населения, в то время как на государственных сельскохозяйственных предприятиях наблюдается ежегодное уменьшение производства. Картофель, как и любой товар, реализуется по разным ценам в зависимости от спроса и предложения, места и времени продаж, условий сделки, типа рынка и других факторов. Для него характерны сезонные колебания цен в течение года, месяца и даже недели. Такие колебания связаны с сезонностью производства в отрасли. Сезонные колебания цен связаны с периодами значительного увеличения предложения, низкой эластичностью спроса по сравнению с эластичным предложением (Ханиева, 2012).

Самые низкие цены на картофель складываются на рынке в период

массового сбора урожая и некоторое время после него, далее повышаются вплоть до поступления продукции урожая следующего года. Для снижения колебаний цен создаются запасы путем закупки продукции на хранение. В этом случае товаропроизводители могут отложить реализацию продукции, ожидая повышения рыночных цен. Однако не все они имеют необходимые условия для хранения. Кроме того, затраты могут быть слишком высокими и не возместятся ожидаемым повышением цен (Ханиева, 2012).

Концентрация и специализация в картофелеводстве позволяют более эффективно применять передовые технологии, внедрять достижения науки, быстрее наращивать объемы производства и трудовые затраты на производство продукции, улучшить ее качество (Ханиева, 2012).

Основная задача современного картофелеводства – получение сортов картофеля адаптированных к конкретным условиям возделывания, способных давать высокие урожаи клубней и семенного материала высокого качества и с низкой себестоимостью. В связи с недостаточным финансированием отрасли произошло уменьшение объема производства и реализации картофеля, повышение себестоимости продукции и снижения уровня рентабельности производства (Усанова, 2013).

Экономическая эффективность является конечным показателем, определяющим необходимость внедрения в производство новых сортов картофеля, для ее оценки используются как натуральные, так и стоимостные показатели. К натуральным относится урожайность клубней, выраженная в центнерах на 1 га посадок, а к стоимостным – стоимость валовой продукции, затраты на ее производство, условно чистый доход (УЧД), себестоимость продукции и уровень рентабельности (Усанова, 2013).

Эффективность производства – сложная экономическая категория. В ней отражается действие объективных экономических знаков и показывается одна из важнейших сторон общественного производства – результативность (Белоус, 2009).

В условиях рыночного механизма хозяйствования особую актуальность и значимость имеют вопросы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства и картофелеводства в частности, поскольку главная цель любого производителя – получение максимальной прибыли, считают И.Н. Белоус, Д.Н. Прищеп (2009).

Росту экономической эффективности производства картофеля способствуют рост его урожайности, комплексная механизация возделывания, уборки и послеуборочной доработки и хранения, химизация отрасли, специализация и концентрация производства, кооперация с предпринимателями, поставляющими сырьё, осуществляющими хранение, переработку и реализацию картофеля (Водяников, 2007).

В настоящее время урожайность картофеля в целом низкая, а затраты на единицу продукции находятся на высоком уровне. Основными причинами низких урожаев и высоких трудозатрат в производстве картофеля являются низкое качество семенного материала, как по репродукционным, так и по посевным качествам, отсутствие пластичных высокопродуктивных сортов, нарушения основных элементов технологии выращивания, размещение значительной части картофеля на непригодных для механизированного возделывания и уборки тяжелых почвах, что ведет к значительным потерям урожая при уборке. Большим недостатком картофелеводства является зависимость от импорта семенного материала и повсеместного распространения зарубежных сортов. Практически во всех сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах выращиваются в основном сорта немецких и голландских селекционеров (Черемисин, 2015).

Получение высоких урожаев картофеля, требует высокие материальные затраты. Для расчета экономической эффективности картофеля представленной в таблицах 30, мы использовали рыночную стоимость удобрений, ГСМ за 2013-2015 гг.

Расчет экономической эффективности картофеля, показал, что у раннего стандартного сорта Пушкинец прибыль с одного гектара составила 284129 руб.,

уровень рентабельности – 127%. Экономически выгодными в этой группе были урожайные сорта Маделине, Лазурит, прибыль с одного гектара у которых составила 400956; 425008 руб. при уровне рентабельности 175; 185% соответственно.

Таблица 30 – Экономическая эффективность изучаемых сортов и гибридов картофеля, 2013-2015 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./т	Себестоимость, руб./т	Затраты, руб./га	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
Раннеспелые сорта						
Пушкинец (ст)	28,2	50760	7924	223470	284129	127
Маделине	35,0	63000	6544	229043	400956	175
Лазурит	36,4	65520	6323	230191	425008	185
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Криница	31,3	56340	7220	226011	337388	149
Дар	30,4	55080	7367	225437	325362	144
22009	30,2	54360	7453	225109	318490	142
ЛТ-13-11	29,9	53820	7520	224863	313361	139
Сарма (ст)	29,2	52560	7681	224290	301309	134
ВК-1-1	28,6	52020	7752	224044	296156	132

В среднеранней и среднеспелой группе у стандартного сорта Сарма прибыль составила 301309 руб., уровень рентабельности – 134%. У остальных сортов этой группы спелости прибыль была выше стандартного сорта и изменялась от 313361 руб. у гибрида ЛТ-13-11 до 337388 руб. у сорта Криница. Уровень рентабельности составил 142-149%.

Таким образом, по экономической эффективности выделились следующие сорта картофеля в ранней группе: Маделине и Лазурит, в среднеранней и среднеспелой группе Криница, Дар и гибриды 22009, ЛТ-13-11.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по хозяйственно-биологической оценке сортов и гибридов картофеля в 2013-2015 гг. позволили сделать следующие выводы:

1. Впервые в Иркутской области проведена оценка сортов и гибридов картофеля на экологическую пластичность и стабильность по важнейшим хозяйственно-ценным признакам. Выделенные сорта обладают высокой стабильной урожайностью в регионе: в раннеспелой группе – Лазурит (36,4 т/га), Маделине (35,0 т/га), в среднеранней – Дар (33,5 т/га), Криница (31,3 т/га), Сафо (31,1 т/га), гибрид 22009 (30,2 т/га), Ладожский (30,2 т/га), Рябинушка (29,6 т/га), Марс (29,6 т/га), Сарма (29,2 т/га). По результатам исследований на величину урожайности картофеля в Иркутской области оказывают влияние генотипические особенности сорта и метеоусловия произрастания растений.

2. По биометрическим показателям роста и развития растений картофеля в регионе выделены сорта: Ред Скарлет, Красное лето, Жуковский ранний, Агата, Маделине, Розара, гибрид 22009, Зекура, Гранат, Дар, Рябинушка, Криница, Кетский, Бриз, Ладожский, Сафо.

В Иркутской области на величину урожайности клубней картофеля большое влияние оказывает величина ассимиляционной поверхности растений. Максимальную площадь листьев имели сорта: Маделине, Криница, Рябинушка. Отмеченные сорта по урожайности превысили стандарт и остальные изучаемые сорта.

3. Анализ корреляционных связей показал, что между урожайностью, количеством клубней в кусте, между урожайностью и количеством стеблей на растении существует средняя связь ( $r = +0,439 - + 0,333$ ). Связь урожайности с массой одного клубня неустойчивая, следовательно, не может служить критерием для отбора урожайных форм. Корреляция между урожайностью и содержанием крахмала отсутствовала, что позволит отобрать высокопродуктивные образцы с высоким содержанием крахмала.



4. По количеству товарных клубней выделены в раннеспелой группе сорта: Лазурит (8,0 шт./куст), Маделине (7,1 шт./куст), Розара (6,7 шт./куст), Ред Скарлет (6,3 шт./куст), Жуковский ранний (6,2 шт./куст), в среднеспелой группе: Марс (7,8 шт./куст), Дар (7,6 шт./куст), Сарма (7,1 шт./куст), гибрид 22009 (6,9 шт./куст) Криница (6,9 шт./куст), Бриз (6,5 шт./куст), Скарб (6,1 шт./куст). По массе одного клубня отмечены сорта: Жуковский ранний (113,0), Маделине (111,3 г), Пушкинец (104,7 г), Розара (104,0 г), Сафо (122,3 г), Рябинушка (118,3 г), Хозяюшка (119, 7 г), Ладожский (115,0 г), Сарма (103,7 г), Мустанг (102,3 г), Бриз (101,3 г).

5. Анализ экологической пластичности сортов картофеля по урожайности позволил выявить высокопластичные сорта: Агата, Маделине, Розара, Сафо, Марс, Скарб, Сарма, Мустанг, Живица, пластичные: Пушкинец, Лазурит, Ладожский, Рябинушка, Кетский, Гранат. Наиболее стабильными по урожайности были раннеспелые сорта: Лазурит, Маделине, среднеранние: Сарма, Кетский, Скарб, Бриз.

6. Высоким показателем признака товарность клубней характеризовались раннеспелые сорта: Пушкинец, Маделине, среднеранние – Скарб, Рябинушка, Ладожский, Хозяюшка. Товарность клубней свыше 90% показал сорт селекции ИрГАУ – Красное лето. К наиболее пластичным по этому показателю относились сорт Хозяюшка и гибрид 22009.

7. В годы исследований наиболее высокое содержание крахмала отмечено у раннеспелых сортов: Лазурит (16,8%), у среднеранних – Криница (19,6%), Гранат (17,9%), Ладожский (17,2%), Зекура (16,7%), гибрид 22009 (16,6%). Среднее содержание крахмала имели сорта в раннеспелой группе: Маделине, Агата, Пушкинец, Розара (14,0-15,8%), в среднеранней – Бриз, Марс, Мустанг, Хозяюшка, Сарма, Сафо (14,2-15,9%). По содержанию протеина, витамина С, сухого вещества в клубнях выделен сорт Лазурит.

8. Установлено, что кулинарные свойства клубней сортов картофеля зависят от генетических особенностей сортов и погодных условий года. По вкусу и разваримости выделены сорта, представляющие особый интерес – Маделине,

Пушкинец, Лазурит, Агата, Жуковский ранний, Марс, Сарма, Сафо, Гранат, Зекура, Хозяюшка, Мустанг, Дар, Дина, гибрид 22009.

9. Высокой устойчивостью к фитофторозу характеризовались сорта Лазурит, Маделине, Криница, Живица, Скарб. По устойчивости к ризоктониозу и парше обыкновенной выделились сорта: Лазурит, Маделине, Криница, Живица, Скарб, Марс, Ладожский, Гранат, Сафо, Хозяюшка, Зекура.

10. За период исследований выделено 4 гибрида местной селекции по урожайности – 22009 (30,2 т/га), ЛТ-13-11 (29,9 т/га), ЛТ-11-13 (28,9 т/га), ВК-1-1 (28,6 т/га), которые превышали стандарт в отдельные годы или имели урожайность на уровне стандарта. Большое количество клубней в кусте имели гибриды 22009 (10,3 шт.) и ЛТ-11-13 (10,0 шт.). У этих гибридов установлена тесная положительная связь с урожайностью ( $r=0,904$ ). Наибольший выход крупной фракции обеспечили гибриды ВК-1-1 (95%), ВК-2-13 (88%). По выходу средней фракции выделились гибриды СО-11-17 (54%), ЛТ-11-13 (54%).

Выделены высокоурожайные гибриды: 22009, ВК-1-1, ЛТ-13-11, которые обладали повышенным содержанием крахмала более 15%, среднее содержание крахмала показали ЛТ-11-13, ЛТ-11-02, Красное лето (10,9-12,5%) и низкое содержание крахмала – СО-11-17 – 8,3%. Оценка вкусовых качеств гибридов выявила отличный вкус у гибрида 22009 (9 баллов), очень хороший вкус (7 баллов) – ВК-2-13, ЛТ-13-11, ЛТ-11-02, ДР-11, ЛТ-11-13, РБ-1, ВК-1-1.

11. Наибольшую экономическую эффективность имели сорта: Пушкинец, Маделине, Лазурит, Сарма и перспективные гибриды 22009, ЛТ-13-11.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Для селекционной работы по созданию новых сортов картофеля рекомендуем в качестве родительских форм включать в скрещивания сорта обладающие экологической пластичностью и стабильностью, урожайностью и качеством клубней, устойчивые к золотистой картофельной нематоды: Маделине, Лазурит, Криница, Ладожский, Сарма, гибрид 22009.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ**

Рекомендуем включить в Государственное сортоиспытание по Иркутской области сорта: Лазурит, Криница, Ладожский, гибриды 22009, ЛТ-13-11 и организовать по ним производственное испытание в хозяйствах лесостепной зоны Иркутской области.

В районах Иркутский, Ангарский, Усть-Илимский, Усольский, Братский, где наложен карантин по золотистой картофельной нематоды рекомендуем возделывать районированные по Иркутской области нематодоустойчивые сорта Маделине, Розара, Ред Скарлет, Пушкинец, Сарма. Эти сорта позволят получать урожайность этой культуры на достаточно высоком уровне.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова, С.Б. Результативность отбора нематодоустойчивых форм в гибридных популяциях картофеля / С.Б. Абросимова, Е.А. Симаков, Д.В. Абросимов // Защита и карантин растений. - 2014. - №7. - С. 31-33.
2. Агроклиматический справочник Иркутской области. - Л.: Гидрометеиздат. - 1972. - 159 с.
3. Агроклиматический справочник по Иркутской области. - Л.: Гидрометеиздат. - 1959. - 158 с.
4. Альсмик, П.И. Физиология картофеля / П.И. Альсмик, А.Л. Амбросов, А.С. Вечер и др. - М.: Колос, 1979. - 272 с.
5. Аминова, Е.В. Оценка гибридов картофеля в орошаемых условиях степной зоны Оренбургского Предуралья / Е.В. Аминова, А.А. Мушинский, А.А. Васильев, Т.Т. Дергилева // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 3. С. 144-150.
6. Андрианов, А.Д. Модель сорта раннего картофеля / А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов // Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства: сборник научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУРИИСХ / [сост.: Т.В. Лебедева, О.В. Гордеева, А.А. Васильева]. – Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. – С. 227-255.
7. Андрианов, А.Д. Сорта картофеля для Республики Башкортостан: каталог / А.Д. Андриянов, Д.А. Андрианов. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. – С. 4-80.
8. Анисимов, Б.В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека / Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. - 2006. - №4. - С. 9-10.
9. Анисимов, Б. В. Сорта картофеля, возделываемые в России: 2013. Справочное издание / Б. В. Анисимов, С.Н. В.Н. Еланский, В.Н. Зейрук и др. - М.: Агрспас, 2013. - 144 с.

10. Аношкина, Л.С. Сорта картофеля Кузбасской селекции [Электронный ресурс] / Л.С. Аношкина, Ю.А. Вершинина Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-458804.html#2>.
11. Аношкина, Л.С. Исходный материал для селекции картофеля // Селекция, семеноводство и технология возделывания сельскохозяйственных культур / Л.С. Аношкина. - Сб.науч тр. - Кемерово, 2001. - С.57-66.
12. Аношкина, Л.С. Основные этапы селекции картофеля в Кузбассе / Л.С. Аношкина // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: Доклады и сообщения 8 генетико-селекционной школы. - Новосибирск, 2002. - С. 127-130.
13. Аношкина, Л.С. Результаты и перспективы селекции картофеля в Кузбассе / Л.С. Аношкина, Н.А. Лапшинов, В.И. Куликова // Картофель в Сибири: Мат. первой регион. науч.-практ.конф. - Томск, 2001. - С. 65-66.
14. Аношкина, Л.С. Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля Кузбасской селекции [Электронный ресурс] / Л.С. Аношкина // Аграрный вестник Урала. - 2011. - №1(80). - 48 с. Режим доступа: [http://www.m-avuu.narod.ru/PDFkee/AVU80\\_1\\_2011.pdf](http://www.m-avuu.narod.ru/PDFkee/AVU80_1_2011.pdf).
15. Аношкина Л.С. Результаты испытаний новых нематодоустойчивых сортов картофеля на продуктивность в Западной Сибири / Л.С Аношкина, Н.В. Дергачева, С.Г. Денисюк // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. - 2015. - № 11. - С. 78-83.
16. Баранов А.Н. Оценка схем выращивания элитного картофеля из исходного материала: автореф.дис...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Баранов Анатолий Николаевич. М., 1991. - 21 с.
17. Бацанов, Н. С. Картофель / Н.С. Бацанов. - М.: Колос, 1970. - 376 с.
18. Беккер, Х Селекция растений / Х Беккер.пер. с нем. д.с.-х.н., проф. В.И. Леунова. Под ред. В.И. Леунова и к.с.-х.н. Г.Ф. Монахоса. - Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2015. - 425 с.
19. Белоус, И.Н. Агроэкономическая эффективность технологий возделывания картофеля / И.Н. Белоус, Д.Н. Прищеп // Вестник Брянской

государственной сельскохозяйственной академии: Брянск, 2009. - № 6. - С. 40-45.

20. Беркин, Н.С. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н.С. Беркин [и др.]. - Иркутск: Издательство Иркутского университета, 1993.- 304 с.

21. Болиева, З.А. Оценка качества клубней отечественных и зарубежных сортов картофеля в условиях предгорной зоны РСО-Алания / З.А. Болиева, Л.Ю. Доева, С.В. Лихненко // Научная жизнь. – 2015. – №1. – С.70-73.

22. Болиева, З.А. Оценка потемнения мякоти сырого и вареного клубня картофеля гибридов селекции ФГБОУ ВО "Горский государственный аграрный университет" / З.А. Болиева, С.С. Басиев, Д.П. Козаева – Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. Т. 53. № 2. – С. 27-31.

23. Болотских, А. С. Сорт – главное звено адаптивной технологии / А. С. Болотских, В. М. Приходько // Картофель и овощи. - 1999. - №5. - 26 с.

24. Большешапова, Н.И. Селекция и сортоиспытание картофеля в Иркутской области / Н.И. Большешапова, А.Г. Абрамов, С.П. Бурлов, В. А. Рычков // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне и 100-летию со Дня рождения А.А. Ежевского 15-16 апреля 2015 г. - Иркутск: Издательство ИрГАУ, 2015. - С. 93 - 98

25. Будин, К.З. Генетические основы селекции картофеля / К.З. Будин. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 192 с.

26. Будин, К.З. К 100-летию со дня рождения Н.И. Вавилова / К.З. Будин, Л.В. Сазонова // Картофель и овощи. - 1987. - № 6. - С. 10-12.

27. Будин, К.З. Состояние и перспективы селекции высококачественных сортов картофеля / К.З. Будин // Селекция и биотехнология картофеля: науч. Тр. / НИИ картофельного хозяйства. – Мю , 1990. – С. 3-11.

28. Будин, К.З. Использование мирового генофонда картофеля в селекции / К.З. Будин // Доклады Россельхозакадемии. - 1994. - № 3. - С. 12-14.

29. Будин, К.З. Мировая коллекция – основной материал для селекции картофеля / К.З. Будин // Вестник РАСХН. – 1994.- №4. – С. 12-15.

30. Бурлака, В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока / В.В. Бурлака. – М.: Колос, 1986. – 195 с.
31. Бурлов, С.П. Хозяйственная и биоморфологическая оценка селекционного материала картофеля в условиях лесостепной зоны Иркутской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Бурлов Сергей Петрович. - Омск, 2003. - 16 с.
32. Бурлов, С. П. Сорта картофеля селекции СибНИИСХ в условиях Иркутской области / С.П. Бурлов, В.А. Рычков, Ю.В. Спиридонова // Материалы научно-практической конференции. - Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2006. - С. 13-15.
33. Бусаков, С.М. Селекция и семеноводство картофеля / С.М. Бусаков, А.Я. Камераз. – Л., «Колос», 1972.
34. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко и др.. - 5-е., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988. - 464 с.
35. Вершинина, Ю.А. Селекция картофеля в Кемеровском НИИСХ на пригодность к промышленной переработке / Ю.А. Вершинина, Л.С. Аношкина, А.Н. Горшкова, Ю.В. Чечкарева // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №3 - С. 24-25.
36. Вильчинская, М. В. Перспективы селекции картофеля в Сибири / М. В. Вильчинская; рук. С. П. Бурлов // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, (19-20 апр. 2012 г.). – Иркутск, 2012. – С. 100-105.
37. Вильчинская, М.В. Агробιοлогическая оценка гибридов картофеля в условиях лесостепной зоны Восточной Сибири / М.В. Вильчинская, Н.И. Большешапова, С.П. Бурлов., Ли И. – Вестник ИрГСХА. – 2015. № 69. – С. 7-14.
38. Власюк, П.А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества / П.А. Власюк, В.Н. Мицко. - Киев: Наукова Думка, 1979. - 196 с.
39. Водяников, В.Т. Экономика производства картофеля / В.Т. Водяников; Экономика сельского хозяйства под ред. В.Т. Водяникова. - М.: КолосС, 2007. - С. 166-171.

40. Воловик, А.С. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету / А.С. Воловик, Л.Н. Трофимец, А.Б. Долягин, В.М. Глез. - М.: ВНИИКХ, Россельхозакадемия, 1995. - 105 с.
41. Вольпер, И.М. Картофель. История, применение, употребление. - М.: Пищевая пром-сть, 1978. - 144 с.
42. ГОСТ 13496.17-95 Корма. Метод определения каротина. Введ. 01.01.1997. - М.: Стандартиформ, 2011. - 6 с.
43. ГОСТ 13496-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. Метод Кьельдаля. Введ. 01.01.95. - М.: Изд-во стандартов, 2011. - 15 с.
44. ГОСТ 26176-91 Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. Метод Бертрона. Введ. 01.01.93. - М.: Союзсельхозхимия, 1993. - 17 с.
45. ГОСТ 29270-95 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. М.: Стандартиформ, 2010. - 14 с.
46. ГОСТ 31640-2012 Корма определения содержания сухого вещества. Введ. 01.07.2012. - М.: Стандартиформ, 2012. - 7 с.
47. ГОСТ 7194-81 Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества (Определение крахмала). Введ. 01.06.82. - М.: Стандартиформ, 2010. - 13 с.
48. Гордеева, А.В. Сорты картофеля, устойчивые к болезням в Волго-Вятской зоне / А.В. Гордеева, С.А. Николаева, А.В. Роженцова // Картофель и овощи. - 2010. - № 7. - 17 с.
49. Горбатенко, Л.Е. Географические закономерности в распределении видов картофеля в Южной Америке / Л.Е. Горбатенко // Сб. науч. тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. Л.: ВНИИ растениевод, 1991. - 138. - С. 97-102.
50. Григорьева, А.А. Иркутская область экономико-геологическая характеристика / А.А. Григорьева, В.П. Шощкий, В.В. Воробьев. - Иркутское книжное изд-во, 1962. - 249 с.
51. Гусев, А.Н. Вкусовые свойства хрустящего картофеля в зависимости



от качества исходного сырья / А.Н. Гусев // В сборнике «Современные технологии продуктов питания». Сборник научных статей международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов Курск. - 2014. - С. 66-69.

52. Даутов, И.Т. Экологическая пластичность сортов ярового ячменя при различных приёмах обработки почвы в степи оренбургского Предуралья [Электронный ресурс] / И.Т. Даутов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012. - №2(34). - С. 25-26 - Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1088552/>

53. Деккер, Х. Нематоды растений и борьба с ними /Х. Деккер // Пер. с нем. Л.А. Гуськовой и др. Под ред. Н.М. Свешниковой. М., «Колос», 1972. - 170 с.

54. Догуревич, О.А. К методике селекции раннеспелых сортов картофеля / О.А. Догуревич, А.А. Кабунин // Нива Поволжья. - 2009. - №3. - С. 20-23.

55. Дорожкин, Б.Н. Ранний картофель в Сибири / А.И. Черемисин, И.Ф. Храмцов, В.Ф. Клюстер, М.И. Шуляков / Под общ.ред. Б.Н. Дорожкина. - Омск, 2003. - 76 с.

56. Дорожкин, Б.Н. Золотистая картофельная нематода – опасный вредитель в Западной Сибири: научно-практические рекомендации РАСХН / Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачева, Л.С. Аношкина, С.Н. Красников, С.Г. Денисюк - Сиб. отдние. - Новосибирск, 2006. - 16 с.

57. Дорожкин, Б.Н. Перспективные модели сортов картофеля для Западной Сибири и генетические источники их реализации / Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачев, Л.С. Аношкина, С.Н. Красников, А.Д. Сафонова // Достижения науки и техники АПК. 2007. - №7. - С. 11-14.

58. Дорожкин, Б.Н. Методические положения и информационное обеспечение селекции на устойчивость к золотистой картофельной нематоде в Западной Сибири: метод.рекомендации / Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачев, С.Г. Денисюк, Л.С. Аношкина, С.Н. Красников, А.Д. Сафонова - Рос. акад. с.-х. наук Сиб. отд-ние, Сиб. физико-техн. ин-т аграр. проблем. - Новосибирск, 2009. - 84 с.

59. Дорожкин, Б.Н. Основные направления исследований по селекции

картофеля на нематодоустойчивость в Западной Сибири / Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачева, Л.С. Аношкина, А.Д. Сафонова, С.Н. Красников, С.Г. Денисюк // Сибирский вестник. - 2010. - № 12. - С. 5-12.

60. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

61. Денисюк, С.Г. Создание и использование базы данных нематодоустойчивых сортов картофеля на основе селекционных исследований в Западной Сибири: монография РАСХН / С.Г. Денесюк, Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачева, Л.С. Аношкина, С.Н. Красников. - Сиб. отделение. СибФТИ. - Новосибирск, 2007. - 168 с.

62. Замотаев, А. И. Интенсивная технология производства картофеля / А.И. Замотаев, В.М. Лубенцов, А.С. Воловик. - М.: Росагропромиздат, 1987. - 302 с.

63. Зангиева, Ф.Т. Оценка урожайности и устойчивости к вирусным и грибным болезням гибридных популяций картофеля / Ф.Т. Зангиева, Лихненко С.В. // Вестник Владикавказского научного центра. – 2015. – Т.15. – №2 – С. 41-45.

64. Зарипов, Н.С. Урожайность и качество новых сортов картофеля в зависимости от густоты посадки и уровня минерального питания в условиях Южного Урала: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Зарипов Нуртали Сафорович. - Курган, 2008. - 12 с.

65. Зейрук, В.Н. Сорт – главное звено адаптивной технологии возделывания картофеля / В.Н. Зейрук, М.К. Дервягина, С.В. Васильева, В.М. Глез // Защита картофеля. - 2014. - №1. - С. 8-9.

66. Зыкин, В.А. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов и др. - Уфа.: Изд. БашГАУ, 2005. - 100 с.

67. Кабунин, А.А. Сорта картофеля селекции ГНУ Пензенский НИИСХ [Электронный ресурс] / А.А. Кабунин. - Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.kartofel.org%2Fkonferencii%](https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.kartofel.org%2Fkonferencii%2F)

2Fabstracts.doc&name=abstracts.doc&lang=ru&c=56879b935b2c.

68. Камераз, А.Я. Межвидовая и внутривидовая гибридизация картофеля / А.Я. Камераз // Генетика картофеля. - М., 1973. - С. 104-120.

69. Камераз, А.Я. Основные проблемы селекции картофеля и пути их решения / А.Я. Камераз // Доклады на Совместном симпозиуме по картофелеводству, проведенном в рамках научно-технического сотрудничества в области сельского хозяйства между Советским Союзом и Финляндией в Эстонском научно-исследовательском институте земледелия и мелиорации, Хартюский район, Саку, 2-8 августа 1972 года / Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации. – Саку, 1973. – С. 94-104.

70. Камераз, А.Я. Основные задачи селекции картофеля и пути их решения / А.Я. Камераз // Роль исходного материала в повышении эффективности селекции и улучшении качества новых сортов (в свете Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 26 августа 1976г. «О мерах по дальнейшему повышению эффективности с.-х. науки и укреплению её связи с производством»). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции / ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Том. 59. – Вып. 3 / Отв. Ред. В.Г. Конарев и А.Я. Трофимовская. – Ленинград, 1977. – С. 157-163.

71. Карманов, С.-Н. Картофелеводство в Сибири и на Дальнем Востоке / С.Н. Карманов, А.В. Коршунов и др. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 126 с.

72. Картофель (*Solanum tuberosum*). Ботаническая характеристика [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://vbibl.ru/kultura/40066/index.html>

73. Кильчевский, А.В. Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. - Мн.: Тэхналогі, 1997. - 372 с.

74. Кильчевский А.В. Генетико-экологические основы селекции растений / А.В. Кильчевский // Вестник ВОГиС. - 2005. - том 9. - №4. С. 518-526.

75. Ким, И.В. Изменение потребительских свойств различных сортов картофеля в процессе длительного хранения / И.В. Ким, Л.А. Новоселова, А.К. Новоселов // Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в

современных направлениях селекции» (к 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова) / Россельхозакадемия Всерос. НИИ картоф. Хоз-ва. - М., 2012. - 237 с.

76. Киру, С.Д. Андийские культурные виды картофеля как исходный материал для селекции / С.Д. Киру, С.В. Палеха // К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. Т.163. СПб.: ВИР, 2007. - 65 с.

77. Киру, С.Д. Мировой коллекции картофеля ВИР – 80 лет // К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции [Электронный режим]. - Т. 163. СПб.: ВИР, 2007. - 16 с. - Режим доступа: <http://www.vir.nw.ru> (дата обращения: 12.12.2015).

78. Коваль, С.Ф. Что такое модель сорта? Монография / С.Ф. Коваль, В.С. Черканов, Р.А. Цильке, С.Д. Богданова. – Омск, кн. Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 277 с.

79. Костина, Л.И. Многоступенчатый скрининг при выделении исходного материала для селекции картофеля на хозяйственно-ценные признаки / Л.И.Костина, В.Е.Фомина, Л.В.Королева, О.С.Косарева // К 80-летию мировой коллекции картофеля ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - Т.163. СПб.: ВИР, 2007. - 49 с.

80. Корзун, О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. - Гродно: ГПАУ. - 2011. - 140 с.

81. Коршунов, А. В. Картофель России / под ред. А. В. Коршунова. - М., 2003. Т. 1. - 411 с.

82. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. М.: Агропромиздат. – 1985. - 268 с.

83. Лазурит [Электронный ресурс]. Дата обращения: 22.12.2015. - Режим доступа: [http://www.kartofel.org/cultivars/reg\\_cult/lasurit.htm](http://www.kartofel.org/cultivars/reg_cult/lasurit.htm)

84. Лапшинов, Н.А. Аграрная наука – сельскому хозяйству Кузбасса / Н.А. Лапшинов, М.Г. Гришкова // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - №6 - С. 29-30.

85. Лебедева, В.А. Экспериментальная полиплоидия и инцухт в селекции картофеля на высокую продуктивность и качество клубней / В.А. Лебедева, Н. М. Гаджиев // Защита картофеля. - 2014. - №1. - С. 16-17.
86. Литун, Б.П. Картофелеводство зарубежных стран / Б.П. Литун, А.И. Замотаев, Н.А. Андрюшина. - М.: Агропромиздат, 1988. - 167 с.
87. Лихненко, С.В Селекционная оценка гибридов и сортов картофеля / С.В. Лихненко, Л.Ю. Доева, Ф.Т.Зангиева // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной юбилею ученого-селекционера, Заслуженного изобретателя РФ, Заслуженного деятеля науки РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Сарры Абрамовны Бекузаровой. – 2017. – С. 72-75.
88. Лихненко, С.В. Новые сорта картофеля для Северо-Кавказского региона / С.В. Лихненко, Л.Ю. Доева, Ф.Т. Зангиева // Вестник Владикавказского научного центра. – 2016. – Т. 16. – №4. – С.62-69.
89. Логинов, Ю. П. Влияние доз минеральных удобрений на планируемую урожайность и качество клубней картофеля в условиях Тюменской области/ Ю.П. Логинов, Г.Д. Притчина, Т. В. Симакова // Аграрный вестник Урала. - 2007. - №6. - С. 43-45.
90. Логинов, Ю.П. Селекционная ценность сортов картофеля в Сибири / Ю.П. Логинов, А.С. Иваненко, Е.Н. Заровнятных, В.А. Рычков, С.П. Бурлов // Вестник ИРГСХА. - 2012. - № 52. - С. 7-15.
91. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, Е.Н. Заровнятых, М.А. Заровнятых // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 6. - С. 49-53.
92. Лыкова, Н.А. Технологические качества картофеля в сравнительном сортоиспытании в условиях Ленинградской области / Н.А. Лыкова, Д.И. Алексеева, В.В.Воропаев, Л.И. Никитина, В.В. Костыгова // Аграрная наука. - 2009. - №2. - С. 17-20.
93. Магомедов, У.Ш. Справочник по карантинному фитосанитарному

состоянию территории Российской Федерации на 01.01.2014 г. / У.Ш. Магомедов, И.А. Широкова, М.М. Абасов и др. под общей ред. Гниненко М.Ю. - М., 2014. - 403 с.

94. Майсурия, Н.А. Растениеводство: Лабораторно-практические занятия / Н.А. Майсурия. - М.: Колос, 1964. - 399 с.

95. Макаров, П. П. Картофелеводство Великобритании / П. П. Макаров, Е. П. Макарова. - Обзорная информация. ВНИИ ТЭИСХ. М., 1984. - 12 с.

96. Максимовских, С.Ю. Влияние стероидных гликозидов на химический состав клубней картофеля [Электронный режим]. / С.Ю. Максимовских // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №2. - С. 14-15. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-steroidnyh-glikozidov-na-himicheskiy-sostav-klubney-kartofelya>

97. Мальцев, В.Т. Основы ресурсосберегающего земледелия / В.Т. Мальцев, Ф.С. Султанов, В.А. Останин, В.И. Солодун и др. - Иркутск: Вост.-Сиб. Издательская компания, 2001. - 176 с.

98. Манзя, Г.Д. Результаты оценки содержания нитратов в плодовоовощных культурах по степени опасности, полученные с использованием современных приборов экспресс-методом / Г.Д. Манзя, В.А. Рычков, С.П. Бурлов // Механизация сельскохозяйственного производства в условиях Восточной Сибири: Сб. научных трудов. Иркутск: ИрГСХА, 2004. - 266 с.

99. Мартинчик, Т.Н. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество клубней картофеля сорта Скарб / Т.Н. Мартинчик, Д. Якович, С. Шуляк // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции. - Гродно: Издательско - полиграфический отдел, 2013. - С. 96-97.

100. Методика исследований по культуре картофеля / ред. коллегия: Н.А. Андриюшина, Н.С. Бацанов, Л.В. Будин и др. Отд-ние растениеводства и селекции ВАСХНИЛ, НИИКХ. - М., 1967. - 264 с.

101. Мухортова, В.Т. Агроэкологическое изучение ранних сортов картофеля селекции ЛННИИСХ в условиях светло-каштановых почв Северо-запада Астраханской области / В.Т. Мухортова, А.Ф. Туманян, Буй Мань Зунг //

Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. -2010. - №3. - С. 29-33.

102. Николаев, А.В. Экологическое испытание белорусских сортов картофеля в условиях Костромской области / А.В. Николаев, Н.П. Сезонова, И.Г. Любимская, С.С.Кузнецов, И.И. Колядка // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. №1(44). С. 14-17.

103. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович // в Сб. Тимирязевские чтения. М.: Изд-во АН СССР. Вып. 15, 1956. - С. 11-18.

104. Ничипорович, А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности сельскохозяйственных культур / А.А. Ничипорович // М., 1967. - 54 с.

105. Писарев, Б.А. Сортовая агротехника картофеля. – М.: Агропромиздат, 1990. - 208 с.

106. Понин, И. Я Устойчивые виды картофеля к картофельной нематоде / И. Я Понин // Труды V-го Всесоюзного совещания по иммунитету. - Вып 12. Киев, 1969. - 43 с.

107. Постников, А.Н. Картофель / А.Н. Постников, Д.А. Постников. 2-е изд., перераб. и доп. - М., 2006. - 160 с.

108. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.; под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: КолосС, 2007. - 612 с.

109. Пыльнев, В.В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур Учебное пособие / Под ред. Профессора В.В. Пыльнева. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 186 с.

110. Пшеченков, К.А. Индустриальная технология производства картофеля. - М.: Россельхозиздат, 1985. - 239 с.

111. Пшеченков К.А. Машины для возделывания и уборки картофеля. - М.: Россельхозиздат, 1989. - 45 с.

112. Реестр и итоги испытания сельскохозяйственных культур. Агрофакт. -

Иркутск, Март 2013. - №3. - 40 с.

113. Руководство по методам определения контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище (Метод И.К. Мурри) / Руководство Р 4.1.1672-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 240 с.

114. Рылко, В.А. Продолжительность физиологического покоя клубней ранних и среднеранних сортов и гибридов картофеля Белорусской селекции / В.А. Рылко, Е.В. Зарецкая Материалы XIV Международной студенческой научной конференции. - Гродно: Издательско - полиграфический отдел, 2013. - С. 30-31.

115. Рычков, В. А. Особенности выращивания программированного урожая картофеля / В.А. Рычков // Интенсификация зональной системы земледелия Иркутской области и Забайкалья: Сб. науч. тр. - Иркутск: ИСХИ, 1988. - С. 3-7.

116. Рычков, В.А. Разработать новые приёмы производства экологически безопасной продукции картофеля на основе совершенствования существующих и новых технологий, обеспечивающих повышение урожая: Отчет о научно-исследовательской работе / Рычков В.А., Леонтьев А.И., Бурлов С.П. - Иркутск: ИСХИ, 1991. - 36 с.

117. Рычков, В. А. Селекция ранних и среднеранних сортов картофеля/ В.А. Рычков, С.П. Бурлов // Материалы научно-практической конференции. - Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2006. - С. 79-80.

118. Рычков, В.А. Создание нового сорта продовольственного картофеля с отработкой технологии его возделывания / В.А. Рычкова, С.П. Бурлова // Методические рекомендации под ред. доцентов кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ИрГСХА. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2008. - 48 с.

119. Рычков, В.А. Селекция среднераннего сорта картофеля устойчивого к болезням и весенне-летней засухе в условиях Иркутской области / В.А. Рычков, С.П. Бурлов Рекомендации. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. - 52 с.

120. Рычков, В.А. Изучение взаимосвязи важнейших хозяйственно-ценных признаков с урожайностью картофеля / В.А. Рычков, С.П. Бурлов, Ю.В.



Спиридонова, Н.И. Большешапова и др. // Вестник ИрГСХА. - 2013. - №55. - С. 13-20.

121. Селянинов, Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата / Г.Т. Селянинов // Мировой агроклиматический справочник. - Л. М., 1937 - 419 с.

122. Сердеров, В.К. Новые перспективные сорта для развития отрасли картофелеводства в Дагестане / В.К. Сердеров, Б.К. Атамов, Д.В. Сердерова // Горное сельское хозяйство. – 2015. – №4. – С.77-80.

123. Симаков, Е.А. Сорта картофеля, возделываемые в России: 2010 / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский и др. - М.: Агроспас, 2010. - 128 с.

124. Симаков, Е.А. Как оценить устойчивость картофеля к *Globodera rostochiensis* Российскую шкалу пора привести в соответствие с европейской / Е.А. Симаков, В.А. Яковлева, С.Б. Абросимова и др. // Защита и карантин растений. - 2009. - №1. - С. 28-29.

125. Симаков, Е.А. Использование межвидовых гибридов-беккророссов в селекции картофеля на устойчивость к патогенам / Е.А. Симаков, И.М. Яшина // Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции» (125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова). - Россельхозакадемия Всерос. НИИ картоф. Хоз-ва; - М., 2012. - С. 52-60.

126. Складорова, Н.П. Результаты селекции новых российских сортов картофеля / Н.П. Складорова // Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции» (125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова). - Россельхозакадемия Всерос. НИИ картоф. Хоз-ва; - М., - 2012. - 237 с.

127. Солодун, В.И. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья / В.И. Солодун, А.М. Зайцев, А.С. Филиппов, Г.О. Такаландзе. Учебное пособие. - Иркутск, Изд-во ИрГСХА, 2012. - 448 с.

128. Сорта картофеля (архив). Сорта картофеля, допущенные к

использованию в России 2015 году. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.kartofel.org/cultivars/main\\_cult/sorta.htm](http://www.kartofel.org/cultivars/main_cult/sorta.htm).

129. Сорт картофеля фермерского хозяйства Пуцко. Агата. – Фермерское хозяйство Пуцко. [Электронный ресурс]. Дата обращения 22.12.2015 г. - Режим доступа: <http://www.putsko.ru/sorta-kartofelya/agata/>

130. Сорт картофеля Дар [Электронный ресурс]. Дата обращения 22.12.2015 г. - Режим доступа: [http://www.kartofel.org/cultivars/bel\\_cult/dar.htm](http://www.kartofel.org/cultivars/bel_cult/dar.htm)

131. Сорт картофеля Маделине [Электронный ресурс]. Дата обращения 22.12.2015 г. - Режим доступа: <http://alen-agro.ru/madeline>

132. Сорт картофеля Мустанг [Электронный ресурс]. Дата обращения 22.12.2015 г. - Режим доступа: <http://sorta-wiki.ru/kartofel/sort-kartofelya-mustang.html>

133. Справочник картофелевода / Под ред. А.И. Замотаева. - М.: ВО «Агропромиздат», 1987. - 351 с.

134. Стрельцова, Т.А. Картофель в Горном Алтае / Т.А. Стрельцова. - Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. - 210 с.

135. Стрельцова, Т.А. Экологический эффект высокогорья как гарант продления жизни и сохранения ценных сортов мирового генофонда картофеля / Т.А. Стрельцова // Защита картофеля. - 2014. - №1 - 28-30 с.

136. Ступаков, И.А. Эффективные приемы сохранения продуктивности картофеля в повторных посадках Центрального Черноземья / И.А. Ступаков, Э.В. Засорина, А.А. Коротченков, Ю.М. Прийменко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - Т. 2. - №2. - С. 54-56.

137. Тарасенко, С.А. Практикум по физиологии и биохимии: Практическое пособие / С.А. Тарасенко, Е.И. Дорошкевич, - Гродно: Облиздат, 1995. - 122 с.

138. Тектонида, И.П. Справочник мастера-картофелевода / И.П. Тектонида, А.С. Воловик, А.В. Коршунов. - М.: Россельхозиздат, 1985. - 160 с.

139. Тимофеева, И.И. Сортоиспытание и сортовые ресурсы картофеля / И.И. Тимофеева, И.Н. Королева // Селекция, семеноводство и генетика. – 2015. - № 3. – С. 22-26.

140. Тищенко, Г.В. Перспективные сорта картофеля для Магаданской области / Г.В. Тищенко, Н.В. Федосова // Картофель и овощи. - 2010. - №1. - С. 9-10.

141. Торилов, В.Е. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов картофеля / В.Е. Торилов, О.А. Богомаз // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - №4. - 64 с.

142. Трофимец, Л.М. Развитие безвирусного семеноводства картофеля / Л.Н. Трофимец, Б.В. Анисимов, Г.И. Меличенко, С.М. Мусин // Селекция и семеноводство. - 1990. - №4. - С.44-49.

143. Усанова, З.И. Теория и практика создания высокопродуктивных посадок картофеля в Центральном Нечерноземье / Под общей редакцией З.И. Усановой. - Тверь.: ООО «Издательство «Триада», 2013. - 528 с.

144. Хангильдин, В.В. Проблемы теории селекционного процесса растений // Сб.: Селекция овощных культур М.: ВНИИСиС овощных культур. – 1986. С. 14-23.

145. Ханиева, И.М. Экономическая оценка эффективности возделывания сортов картофеля в КБР [Электронный ресурс] / И.М. Ханиева, Р.Р. Ханиев, М.Х. Беканова // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2012. - №2. - С.25-28. - Режим доступа: Научная библиотека Кибер Ленинка: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-effektivnosti-vozdelyvaniya-sortov-kartofelya-v-kbr#ixzz3xPV35i52>

146. Черемисин, А.И. Селекционная и семеноводческая работа по картофелю в Омской области / А.И. Черемисин, Н.В. Дергачева, Ю.С. Шмайлова // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - №12. - С. 20-23.

147. Черемисин, А.И. Особенности выращивания новых сортов картофеля в условиях северной лесостепи Западной Сибири / А.И. Черемисин // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2015. - №4 (20). - С. 10-14.

148. Черкасов, В.И. Об истории картофеля / В.И. Черкасов. - М.: Госизд. Сельхоз. Литературы, 1953 - 95 с.

149. Чечеткин, А.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственных

животных: учеб. Пособие для зооинженерных и ветеринарных фак. с.-х. вузов / А.В. Чечеткин, В.И. Воронянский, Г.Г. Покусай и др. - М.: Высш. Школа, 1980. - 808 с.

150. Чирко, Е.М. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов проса (*PanicumMiliaceum*) в условиях юго-западного региона республики // Вестник национальной академии наук Беларуси Серия аграрных наук. - 2009. - № 3. - С. 49-54.

151. Чумак, В.А. Известкование и удобрения – основа роста урожайности картофеля в Западной Сибири / В.А. Чумак // Картофель и овощи. - 2007. - № 5. - 11 с.

152. Шакиров, Ф.К. Организация сельскохозяйственного производства / Ф.К. Шакиров, В.Н. Ариничев, В.В. Бердников и др.; под ред. Ф.К. Шакирова. - М.: КолосС, 2003. - 504 с.

153. Шанина, Е.П. Нематодоустойчивые сорта картофеля Уральской селекции / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина, В.П. Кокшаров // Достижения науки и техники АПК, 2006. - №06. - С. 27-28.

154. Шанина, Е.П. Селекция картофеля на качественные показатели / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина, В.П. Кокшаров // Аграрный вестник Урала. - 2009. - №11(65). - С. 84-85.

155. Шанина, Е.П. Создание нематодоустойчивых сортов – приоритетное направление в селекции картофеля на Среднем Урале / Е.П. Шанина, Е.М. Клюкина, В.П. Кокшаров, А.А. Шанин // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 2(81). - С. 59-61.

156. Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции: Теория стабилизирующего отбора / И.И. Шмальгаузен. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1968. - 451 с.

157. Шпаар, Д. Картофель / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер и др. Под ред. Д. Шпаара. - Мн.: ЧУП «Орех», 2014. - 278 с.

158. Шихов, А.Н. Космический мониторинг засух на территории Уральского Прикамья по многолетним рядам данных дистанционного зондирования земли / А.Н. Шихов // Географический вестник Картография и

геоинформатика. - 2008. - №4(67). - С. 100-108.

159. Шушакова, Г.П. Производство овощей и картофеля в Сибири / Г.П. Шушакова. - М.: Россельхозиздат, 1985. - 144 с.

160. Щербакова, Н.А. Оценка сортов картофеля на орошении в условиях светло-каштановых почв нижнего Поволжья / Н.А. Щербакова, Н.В.Тютюма // Вестник Прикаспия. - 2013. - № 2. - С. 13-22.

161. Щербинин, А.Н. Селекция картофеля на жаро- и засухоустойчивость в условиях Северной Осетии / А.Н. Щербинин, Н.П. Складорова, С.В. Лихненко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1993. – №5. – С.12.

162. Яровенко, В.Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; под ред. проф. В.Л. Яровенко. - М.: Колос, 2002. - 13 с.

163. Яхтенфельд, П.А. Сорта и семеноводство картофеля / П.А. Яхтенфельд. - Иркутск, 1945. - 56 с.

164. Яшина, И.М. Модель сорта картофеля / И.М. Яшина // Плодоовощное хозяйство. 1986. - №1. С. 41-43.

165. Яшина, И.М. Оценка эффективности использованного материала картофеля по результатам селекционной работы на устойчивость к вирусам и фитофторе / И.М. Яшина, Н.П. Складорова, Е.А. Симаков // Доклады РАСХН. - М., 1998. - №5. - С. 3-9.

166. Яшина, И.М. Значение сорта в современных технологиях производства картофеля / И.М. Яшина // Актуальные проблемы современной индустрии производства картофеля. – Чебоксары, 2010. – С. 41-44.

167. Яшина И.М. Сорта Кузбасской селекции [Электронный ресурс] / И.М. Яшина. - Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/151/5973.php#1>

168. Andrianov, A. D., Andrianov, D. A. & Kostin, V. I. Integrated agronomic practices of early potato production of the Republic of Bashkortostan // Potato production and innovative technologies / edited by: Anton J. Haverkor, Boris V. Anisimov. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007. – P. 235-245.

169. Eberhart, S.A. Stability parametes for comparing varieties / S.A. Eberhart, W/A/ Russel // Corp Sci.. - Vol. 6. - 1966. - № 1. - P. 36-40.

170. Ghunchin, L. Development of technological system of potato seeds production in the conditions of Dinsi / L. Ghunchin, Li Penchen, M. Fanhua // ВестникСумскогонациональногоаграрногоуниверситета. - 2013. - №11. - P. 160-164.

171. Kratzsch, G. Gezielte Arten und Sortenwahlwichtig fur Okonomie und Okologi Landwirtschaft Neue. - 1992. - №7. - P. 46-48.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение А

Метеоусловия по декадам за период май-сентябрь 2013-2015 гг. (по данным метеопоста Пивовариха, Иркутский НИИСХ)

Год	Температура воздуха в среднем, °С						Сумма осадков, мм				
	Декады	Май (9,1)	Июнь (14,7)	Июль (16,5)	Август (14,6)	Сентябрь (7,6)	Май (30,4)	Июнь (62,5)	Июль (110,6)	Август (95,0)	Сентябрь (46,9)
2013	I	7,3	14,1	12,7	18,2	9,8	6,6	30,2	2,8	0,0	0,0
	II	6,5	17,5	16,9	16,8	6,1	5,2	21,1	9,5	21,6	12,6
	III	8,7	13,5	19,7	15,5	5,4	25,1	10,3	16,4	21,2	7,9
	за месяц	7,5	15,0	16,4	16,8	7,1	36,9	61,6	28,7	42,8	20,5
2014	I	6,1	11,9	16,9	15,6	7,8	20,7	18,1	24,8	15,7	8,2
	II	5,7	15,5	21,6	17,2	7,7	3,2	21,9	20,6	0,0	8,4
	III	11,6	20,0	20,0	10,9	2,3	9,6	0,4	39,1	40,5	4,6
	за месяц	7,8	15,8	19,5	14,6	5,9	33,5	40,1	84,5	56,2	21,2
2015	I	4,4	15,6	23,6	22,9	12,0	0,0	23,6	9,2	4,2	22,7
	II	10,9	23,3	21,0	18,1	10,0	7,7	0,0	36,8	45,8	1,9
	III	16,5	20,3	24,9	18,9	5,6	25,0	9,7	6,1	1,9	18,7
	за месяц	10,6	19,7	23,2	20,0	9,2	32,7	33,3	52,1	51,9	43,3

Примечание - В скобках указаны среднегодовые значения.



## Приложение Б

Температура и осадки за вегетационный период 2013 – 2015г., (по данным метеопоста Пивовариха, Иркутский НИИСХ)

год	Среднемесячная температура воздуха, °С					Сумма осадков, мм				
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Среднемноголетние значения	9,1	14,7	16,5	14,6	7,6	30,4	62,5	110,6	95,0	46,9
2013	-1,6	+0,3	-0,1	+2,2	-0,5	+6,5	-0,9	-81,9	-52,2	-26,4
2014	-1,3	+1,1	+3,0	0	-1,7	+3,1	-22,1	-26,1	-38,8	-25,7
2015	+1,5	+5,0	+8,6	+5,4	+1,6	+2,3	-29,2	-58,5	-43,1	-3,6

## Приложение В

Сроки прохождения фаз развития у сортов картофеля, 2013 г.

Сорт	Сроки					Дата уборки
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	
Ранние сорта						
Лазурит	29.5	20.6	8.7	19.7	нет	10.9
Пушкинец (стандарт)	29.5	20.6	10.7	18.7	нет	10.9
Жуковский ранний	29.5	19.6	9.7	22.7	нет	10.9
Ред Скарлет	29.5	20.6	8.7	23.7	нет	10.9
Маделине	29.5	18.6	12.7	21.7	нет	10.9
Розара	29.5	20.6	13.7	22.7	нет	10.9
Агата	29.5	18.6	8.7	20.7	нет	10.9
Красное лето	29.5	19.6	7.7	18.7	нет	10.9
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Хозяюшка	29.5	21.6	8.7	23.7	нет	10.9
Дар	29.5	19.6	11.7	20.7	нет	10.9
Ладожский	29.5	20.6	7.7	21.7	нет	10.9
Сарма (стандарт)	29.5	23.6	13.7	22.7	нет	10.9
Криница	29.5	21.6	13.7	21.7	нет	10.9
Рябинушка	29.5	22.6	14.7	25.7	нет	10.9
Сафо	29.5	20.6	13.7	21.7	нет	10.9
Кетский	29.5	22.6	14.7	26.7	нет	10.9
Бриз	29.5	17.6	6.7	18.7	нет	10.9
Мустанг	29.5	21.6	14.7	24.7	нет	10.9
Марс	29.5	22.6	14.7	23.7	нет	10.9
Гранат	29.5	18.6	7.7	20.7	нет	10.9
22009	29.5	22.6	15.7	24.7	нет	10.9
Зекура	29.5	20.6	8.7	17.7	нет	10.9
Дина	29.5	20.6	12.7	23.7	нет	10.9
Скарб	29.5	20.6	17.7	26.7	нет	10.9
Живица	29.5	20.6	13.7	23.7	нет	10.9

## Приложение В.1

Сроки прохождения фаз развития у сортов картофеля, 2014 г.

Сорт	Сроки					Дата уборки
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	
Ранние сорта						
Лазурит	24.5	14.6	2.7	13.7	нет	10.9
Пушкинец (стандарт)	24.5	14.6	30.6	10.7	нет	10.9
Жуковский ранний	24.5	14.6	2.7	15.7	нет	10.9
Ред Скарлет	24.5	14.6	2.7	13.7	нет	10.9
Маделине	24.5	12.6	1.7	12.7	нет	10.9
Розара	24.5	14.6	2.7	13.7	нет	10.9
Агата	24.5	11.6	28.6	10.7	нет	10.9
Красное лето	24.5	12.6	29.6	09.7	нет	10.9
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Хозяюшка	24.5	14.6	2.7	17.7	нет	10.9
Дар	24.5	12.6	29.6	11.7	нет	10.9
Ладожский	24.5	13.6	1.7	13.7	нет	10.9
Сарма (стандарт)	24.5	16.6	1.7	12.7	нет	10.9
Криница	24.5	14.6	2.7	11.7	нет	10.9
Рябинушка	24.5	15.6	4.7	17.7	нет	10.9
Сафо	24.5	13.6	2.7	12.7	нет	10.9
Кетский	24.5	15.6	4.7	18.7	нет	10.9
Бриз	24.5	10.6	28.6	10.7	нет	10.9
Мустанг	24.5	16.6	6.7	17.7	нет	10.9
Марс	24.5	15.6	4.7	15.7	нет	10.9
Гранат	24.5	11.6	30.6	12.7	нет	10.9
22009	24.5	15.6	5.7	15.7	нет	10.9
Зекура	24.5	12.6	29.6	09.7	нет	10.9
Дина	24.5	12.6	29.6	11.7	нет	10.9
Скарб	24.5	12.6	9.7	18.7	нет	10.9
Живица	24.5	13.6	2.7	12.7	нет	10.9

## Приложение Г

Сроки прохождения фаз развития у сортов картофеля, 2015 г.

Сорт	Сроки					Дата уборки
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	
Ранние сорта						
Лазурит	20.5	12.6	29.6	9.7	нет	7.9
Пушкинец (стандарт)	20.5	12.6	9.7	12.7	нет	7.9
Жуковский ранний	20.5	10.6	29.6	9.7	нет	7.9
Ред Скарлет	20.5	12.6	29.6	16.7	нет	7.9
Маделине	20.5	10.6	9.7	12.7	нет	7.9
Розара	20.5	12.6	9.7	13.7	нет	7.9
Агата	20.5	11.6	29.6	9.7	нет	7.9
Красное лето	20.5	12.6	29.6	9.7		7.9
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта						
Хозяюшка	20.5	14.6	29.6	12.7	нет	7.9
Дар	20.5	12.6	9.7	11.7	нет	7.9
Ладожский	20.5	13.6	29.6	13.7	нет	7.9
Сарма (стандарт)	20.5	16.6	9.7	12.7	нет	7.9
Криница	20.5	14.6	9.7	12.7	нет	7.9
Рябинушка	20.5	15.6	9.7	17.7	нет	7.9
Сафо	20.5	13.6	9.7	12.7	нет	7.9
Кетский	20.5	15.6	9.7	17.7	нет	7.9
Бриз	20.5	10.6	29.6	10.7	нет	7.9
Мустанг	20.5	13.6	9.7	17.7	нет	7.9
Марс	20.5	15.6	9.7	15.7	нет	7.9
Гранат	20.5	11.6	29.6	12.7	нет	7.9
22009	20.5	15.6	9.7	15.7	нет	7.9
Зекура	20.5	12.6	29.6	09.7	нет	7.9
Дина	20.5	12.6	9.7	11.7	нет	7.9
Скарб	20.5	12.6	9.7	18.7	нет	7.9
Живица	20.5	13.6	9.7	12.7	нет	7.9

## Приложение Д

Площадь листьев сортов картофеля (на конец цветения), тыс.м<sup>2</sup>/га

Сорт	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Ранние				
Лазурит	24,07	19,66	20,06	21,27
Маделине	43,75	39,05	48,81	43,87
Пушкинец (ст.)	19,60	18,21	14,01	17,27
Агата	34,07	25,55	21,29	26,97
Ред Скарлет	21,99	13,47	22,45	19,30
Розара	29,85	25,58	21,32	25,59
Красное лето	-	24,48	19,96	14,81
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние				
Сафо	40,50	34,71	28,93	34,71
Рябинушка	43,88	49,50	28,13	40,50
Марс	36,05	29,89	30,82	32,25
Сарма (ст.)	44,30	36,36	33,06	37,91
Бриз	30,85	29,77	27,06	29,23
22009	22,50	15,69	20,64	19,61
Криница	43,84	53,15	38,80	45,26
Ладожский	36,24	31,22	27,88	31,78
Кетский	21,15	16,74	17,62	18,50
Хозяюшка	30,21	32,55	26,04	29,60
Гранат	29,40	33,80	17,07	26,76
Мустанг	39,20	20,65	17,50	25,78
Дар	11,02	9,66	15,09	11,92
Скарб	37,06	37,43	18,81	31,10

## Приложение Е

Корреляционная связь урожайности и ее составляющих у сортов картофеля

Год испытания	Количество клубней в кусте	Количество стеблей в кусте	Длина стеблей	Масса товарного клубня	Содержание крахмала	Содержание витамина С
2013	0,5931	-	-	-0,0126	0,0461	-
2014	0,4399	-	-	0,4416	-0,1036	-
2015	0,6631	0,333	0,082406	0,0587	0,0006	0,115

## Приложение Ж

## Химический состав клубней картофеля, среднее

Сорт	Сахар, % (на сырое вещество)	Протеин, %	Сбор протеина с гектара, т/га	Витамин С, мг%
Ранние				
Лазурит	0,55	1,77	0,6	18,7
Пушкинец (ст.)	0,71	2,10	0,6	17,9
Агата	-	-	-	16,3
Розара	-	-	-	15,9
Маделине	-	-	-	14,7
Ред Скарлет	-	-	-	14,4
Жуковский ранний	-	-	-	13,0
Красное лето	-	-	-	13,0
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние				
Сарма (ст.)	0,48	1,94	0,6	17,9
22009	0,47	1,66	0,5	17,5
Гранат	-	-	-	16,6
Сафо	0,48	1,74	0,5	16,3
Зекура	-	-	-	16,1
Ладожский	0,48	1,94	0,6	15,5
Марс	0,43	1,59	0,5	13,6
Хозяюшка	0,45	2,06	0,3	13,5
Криница	0,40	1,94	0,6	13,4
Рябинушка	-	-	-	13,3
Бриз	0,51	1,74	0,5	12,9
Кетский	-	-	-	12,9
Дар	-	-	-	12,9
Скарб	-	-	-	12,3
Соточка	0,56	1,99	0,5	12,2
Мустанг	-	-	-	12,1
Живица	-	-	-	-
Дина	-	-	-	-

## Приложение 3

## Результаты химического состава клубней картофеля

Испытательная лаборатория ФГБУ ГЦАС «Красноярский»  
660050 г.Красноярск, ул. Спандаряна, 3а, Аттестат № РОСС RU.0001. 514618 до 20.01.2019 г.

Протокол испытаний № 12 на 2 стр.

1. Клубни картофеля ФГБОУ ВПО ИРГСХА  
наименование продукции, поставщик
2. Акт отбора от 6 декабря 2014 г. по Договору № 247к-14 от 09.12.2014 г.  
дата и номер направления для сертификационных испытаний
3. Образцы №№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 масса образца 0,500 г  
номера образцов, их масса, объем партии
4. Поступил в ИЛ 9.12.2014 г. Анализ выполнены 9-24.12.2014 г.
5. Результаты испытаний :

Регистрационный номер	Определяемый показатель	Ед. изм.	Методика испытаний	Результаты испытаний *	Погрешность
2-179 (№1 сорт Криница)	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	74,2	± 1,71
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,94	± 0,12
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	1,55	± 0,56
2-180 (№2 сорт Лазурит)	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	79,0	± 1,56
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,77	± 0,12
2-181 (№3 сорт Сарма)	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,61	± 0,65
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	77,0	± 1,62
	Содержится на натуральную влагу:				
2-182 (№4 сорт Сафо)	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,94	± 0,12
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,08	± 0,61
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	79,6	± 1,54
2-183 (№5 сорт Бриз)	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,74	± 0,11
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,24	± 0,62
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
2-184 (№6 сорт Пушкинец)	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	77,4	± 1,61
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,74	± 0,11
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,24	± 0,62
2-184 (№6 сорт Пушкинец)	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс..доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	76,4	± 1,64
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	2,10	± 0,13
2-184 (№6 сорт Пушкинец)	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,99	± 0,68
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	

*Исх. № 12*

ФГБОУ ВПО ИРГСХА  
Входящий № 06  
от 21.12.2014 г.



2-185 (№7 сорт Марс)	Масс.доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	79,7	± 1,54
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,59	± 0,11
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,10	± 0,61
2-186 (№8 Хозяюшка) сорт	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс.доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	78,0	± 1,59
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	2,06	± 0,13
2-187 (№9 сорт 22009)	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,03	± 0,60
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс.доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	76,9	± 1,63
	Содержится на натуральную влагу:				
2-188 (№10 Ладожский) сорт	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,66	± 0,11
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,05	± 0,60
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
	Масс.доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	78,3	± 1,58
2-189 (№11 Соточка) сорт	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,94	± 0,12
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,19	± 0,62
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	
2-189 (№11 Соточка) сорт	Масс.доля влаги	%	ГОСТ 31640-2012	74,9	± 1,69
	Содержится на натуральную влагу:				
	масс.доля протеина	%	ГОСТ 13496.4-93	1,99	± 0,12
	сахар	%	ГОСТ 26176-91	2,22	± 0,62
	каротин	мг/кг	ГОСТ 13496.17-95	менее 1,0	

Ответственный исполнитель

Исфит Н.Д. Оржаховская  
подпись, фамилия, И.О..



Р. В. Алхименко

подпись, фамилия, И.О.

« 24 » декабря 2014 г.

## Приложение К

<p style="text-align: center;">УТВЕРЖДАЮ:</p> <p>Врио ректора ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского Шваенко О.П.</p> <p style="text-align: center;">«29» <u>марта</u> 2016г.</p> 	<p style="text-align: center;">УТВЕРЖДАЮ:</p> <p>Директор ООО «Агро Ф»</p> <p>Фисенко А. В.</p> <p style="text-align: center;">«29» <u>марта</u> 2016г.</p> 
---	---

**АКТ**

**о внедрении (использовании) в производство НИР**

**Наименование разработки** «Внедрение в производство нового высокопродуктивного сорта картофеля для личных подсобных, крестьянских (фермерских) хозяйств в Иркутской области»

**НИИУ разработки** ФГБОУ ВПО Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

**Кем и когда разработка рекомендована к внедрению** сотрудниками ФГБОУ ВПО ИрГСХА кафедрой земледелия и растениеводства

**Наименование и адрес хозяйства (организации), где проводилось внедрение** ООО «Агро Ф» Иркутская область, Черемховский район, с. Бельск, ул. Иванова, д.4 «А»

**Срок** май – сентябрь 2013

**Объем** 1га

**Экономическая эффективность** Дополнительная прибыль с 1 га составляет от 29 до 120 тыс. рублей, при использовании элитных семян. Наибольший чистый доход (36920 р./га) и наибольший уровень рентабельности (163%) получен в варианте (Сарма элита клоновый отбор), который превышает контроль на 41%. Наиболее экономически целесообразно использование посадочного материала элиты сорта Сарма, отобранного методом клонового отбора.

**Ответственные за внедрение:**

а) от хозяйства Фисенко Александр Васильевич

б) от научного учреждения Большешапова Надежда Ивановна

**Заключение по результатам внедрения** Внедрение новых сортов картофеля позволило получить дополнительно 320 т элитных семян картофеля

Акт составлен

<p>Врио ректора ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского Шваенко О.П.</p>	<p>Руководитель хозяйства 665432, Иркутская область, Черемховский район с. Бельск, ул. Иванова, д.4 «А» Фисенко А.В.</p>
---	--

## Приложение Л

## Происхождение сортов картофеля

Название сорта	Происхождение	Год внесения в Госреестр по Иркутской области
Ранние сорта		
Агата	Голандия	Не внесен
Маделине	Agrico U.A. (Нидерланды)	2013
Ред Скарлет	HZPC HOLLAND B.V.	2014
Лазурит	РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодководству»	Не внесен
Розара	SAKA PFLANZENZUCHT GBR	2012
Пушкинец (ст.)	Оригинатор: ФГОУ ВПО Тверская государственная сельскохозяйственная академия. Заявитель: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	1995
Жуковский ранний	ГНУ ВНИИ Картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха	Не внесен
Красное лето	Иркутская ГСХА	Не внесен
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта		
Скарб	Белорусский НИИ картофелеводства	Не внесен
Кетский	ВНИИКС, Сибирский НИИ с/х и торфа	Не внесен
Хозяюшка	Сибирский НИИСХ	Не внесен
Рябинушка	ЗАО «Всеволожская селекционная станция»	Не внесен
Мустанг	Agrico U.A.	Не внесен
Ладожский	ЗАО «Всеволожская селекционная станция»	Не внесен
Марс	АО «Акросия» ГНУ ВНИИ Картофельного хозяйства им. А.Г. ЛОРХА	Не внесен
22009	Иркутская ГСХА	Не внесен
Гранат	РУП НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодородоводству	Не внесен
Сарма (ст.)	Иркутская ГСХА	2004
Дар	Белорусский НИИ картофелеводства	Не внесен
Живица	Белорусский НИИ картофелеводства	Не внесен
Сафо	ГНУ Сибирский НИИ растениеводства и селекции СО РАСХН	Не внесен
Криница	РУП НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодородоводству	Не внесен
Дина	Белорусский НИИ картофелеводства	Не внесен
Бриз	Белорусский НИИ картофелеводства	Не внесен
Зекура	ЗАО «САМАРА-СОЛАНА»	Не внесен

## Приложение М

Параметры пластичности гибридов картофеля по урожайности, 2013-2015 гг.

Сорт	Урожайность, т/га		Коэффициент регрессии (пластичность) ( $b_i$ )	Варианса стабильности ( $S^2d$ )	Характеристика сорта
	$X_{\text{ср.}}$	Lim-opt			
ЛТ-13-11	29,9	27,8-32,9	1,42	0,12	Высокая пластичность и высокая стабильность
ЛТ-11-13	28,9	26,9-31,8	1,37	0,09	Высокая пластичность и высокая стабильность
ВК-1-1	28,6	26,7-31,8	1,49	0,01	Высокая пластичность и высокая стабильность
ЛТ-11-02	27,8	25,9-30,6	1,32	0,06	Высокая пластичность и высокая стабильность
ВК-2-13	26,2	24,4-28,8	1,23	0,08	Высокая пластичность и высокая стабильность
Сарма (ст.)	28,1	27,0-29,0	1,49	1,62	Высокая пластичность и средняя стабильность
ДР-11	25,0	22,3-26,7	1,04	14,34	Высокая пластичность и средняя стабильность
22009	30,2	28,1-33,2	0,31	0,79	Низкая пластичность и высокая стабильность
Красное лето	22,2	20,7-24,4	0,28	22,11	Низкая пластичность и низкая стабильность
РБ-1	14,8	13,7-16,2	0,67	0,11	Средняя пластичность и высокая стабильность
СО-11-17	13,0	12,3-14,2	0,56	0,00	Средняя пластичность и высокая стабильность





## Приложение П

## Фракционный состав клубней сортов картофеля, 2015 г.

Сорт	Фракции клубней								
	Крупная			Средняя			Мелкая		
	шт.	г	%	шт.	г	%	шт.	г	%
Ранние сорта									
Лазурит	3,0	128	47,4	4,0	71	35,1	4,5	31	17,5
Маделине	2,0	150	67,7	3,1	73	29,0	2,2	28	3,2
Пушкинец (ст.)	2,2	127	53,9	2,6	69	34,6	2,0	30	11,5
Агата	1,4	107	34,9	3,0	60	41,9	3,6	28	12,0
Ред Скарлет	2,9	120	47,5	3,6	64	36,7	6,7	22	20,8
Жуковский ранний	2,5	167	52,1	4,0	75	37,5	2,5	33	10,4
Розара	1,8	167	51,7	2,8	79	37,9	1,6	38	10,3
Красное лето	1,0	117	26,9	3,8	61	53,9	2,8	29	19,2
Среднеранние, среднеспелые, среднепоздние сорта									
Сафо	2,0	175	61,1	2,7	73	27,6	2,3	28	11,3
Рябинушка	2,2	127	58,6	1,8	67	25,1	2,6	30	16,3
Криница	1,4	116	24,6	3,8	66	38,0	13,0	19	37,4
Марс	2,6	132	48,9	4,8	63	42,6	1,6	38	8,5
Сарма (ст.)	2,3	193	52,9	3,7	73	31,4	4,7	29	15,7
Ладожский	2,8	150	67,7	2,4	75	29,0	1,0	20	3,2
Бриз	1,3	156	31,3	4,8	71	53,6	3,0	32	15,2
Кетский	2,3	129	47,4	3,3	63	32,9	4,5	28	19,7
Хозяюшка	2,8	141	75,0	1,7	50	15,6	2,3	21	9,4
22009	2,5	158	54,3	3,8	63	34,3	3,8	21	11,4
Гранат	1,0	120	33,3	2,4	58	38,9	4,6	22	27,8
Мустанг	1,0	170	58,6	1,0	70	24,1	2,0	25	17,2
Дар	3,6	128	44,7	5,8	72	40,8	5,0	30	14,6
Живица	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дина	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Скарб	1,8	129	60,0	1,5	67	26,7	3,0	17	13,3
Зекура	3,2	134	55,6	2,5	70	29,2	4,3	29	18,5

## Приложение Р

Фенологические наблюдения за посадками картофеля, 2013 г.

Гибрид, сорт	Дата наступления фаз					
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Усыхание ботвы	Уборка
Сарма (ст.)	29.05	23.06	13.07	22.07	нет	10.09
ЛТ-13-11	29.05	18.06	4.07	14.07	нет	10.09
ЛТ-11-13	29.05	18.06	4.07	15.07	нет	10.09
ВК-1-1	29.05	20.06	9.07	16.07	нет	10.09
ЛТ-11-02	29.05	18.06	5.07	16.07	нет	10.09
ВК-2-13	29.05	20.06	9.07	16.07	нет	10.09
ДР-11	29.05	20.06	8.7	15.07	нет	10.09
РБ-1	29.05	21.06	9.7	17.07	нет	10.09
СО-11-17	29.05	20.06	9.7	17.07	нет	10.09
Красное лето	29.05	19.06	7.07	18.07	нет	10.09
22009	29.05	22.06	15.7	24.07	нет	10.09

Фенологические наблюдения за посадками картофеля, 2014 г.

Гибрид, сорт	Дата наступления фаз					
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Усыхание ботвы	Уборка
Сарма (ст.)	23.05	17.06	7.07	12.07	нет	10.09
ЛТ-13-11	23.05	14.06	30.06	10.07	нет	10.09
ЛТ-11-13	23.05	13.06	1.07	12.07	нет	10.09
ВК-1-1	23.05	15.06	4.07	11.07	нет	10.09
ЛТ-11-02	23.05	12.06	27.06	8.07	нет	10.09
ВК-2-13	23.05	14.06	3.07	10.07	нет	10.09
ДР-11	23.05	14.06	2.07	9.07	нет	10.09
РБ-1	23.05	15.06	2.07	11.07	нет	10.09
СО-11-17	23.05	14.06	3.07	12.07	нет	10.09
Красное лето	23.05	13.06	29.06	9.07	нет	10.09
22009	23.05	16.06	5.07	15.07	нет	10.09



## Приложение С

Фенологические наблюдения за посадками картофеля, 2015 г.

Гибрид, сорт	Дата наступления фаз					
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Усыхание ботвы	Уборка
Сарма (ст.)	20.05	16.06	9.07	12.07	нет	10.09
ЛТ-13-11	20.05	10.06	30.06	10.07	нет	10.09
ЛТ-11-13	20.05	9.06	29.06	10.07	нет	10.09
ВК-1-1	20.05	11.06	30.06	7.07	нет	10.09
ЛТ-11-02	20.05	9.06	26.06	11.07	нет	10.09
ВК-2-13	20.05	11.06	30.06	7.07	нет	10.09
ДР-11	20.05	11.06	29.06	6.07	нет	10.09
РБ-1	20.05	12.06	29.06	8.07	нет	10.09
СО-11-17	20.05	11.06	30.06	9.07	нет	10.09
Красное лето	20.05	12.06	29.06	9.07	нет	10.09
22009	20.05	15.06	9.07	15.07	нет	10.09