

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

**ФАНДЕЕВА ЯНА ДМИТРИЕВНА**

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ  
МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОРЕСУРСОВ  
СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

06.01.01 – ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата**

**сельскохозяйственных наук**

Научный руководитель –  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Щегорец Ольга Викторовна

БЛАГОВЕЩЕНСК – 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ.....	8
1.1 История и современное состояние картофелеводства в Магаданской области.....	8
1.2 Технология возделывания картофеля .....	15
1.3 Предпосадочная стимуляция клубней картофеля.....	21
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	33
2.1 Место проведения исследований.....	33
2.2 Климатические и метеорологические условия.....	35
2.3 Характеристика почвы.....	40
2.4 Объект, предмет исследования, рабочая гипотеза, схема опытов.....	42
2.5 Схема проведения лабораторных и полевых опытов.....	48
2.6 Методика проведения исследований.....	52
ГЛАВА 3. ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ .....	56
3.1 Методологический подход к использованию предпосадочной обработки клубней ламинарией, ягелем, морской водой, механизм их действия при формировании продуктивности картофеля .....	56
3.2 Урожайность картофеля и элементы ее структуры при предпосадочной обработки клубней ягелем и морской водой.....	69
3.3 Устойчивость картофеля к болезням под влиянием обработки клубней ягелем и морской водой.....	79
3.4 Качество клубней картофеля.....	84
ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ И ЯГЕЛЯ.....	89

ВЫВОДЫ.....	93
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	120

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследований.** Север Дальнего Востока обладает огромными запасами полезных ископаемых и биоресурсов. Это важная составная часть геополитического потенциала России. Важнейшая роль отводится продовольственной безопасности населения. Создание собственной продовольственной базы приобретает особую актуальность, а увеличение производства картофеля до размеров, полностью удовлетворяющих потребности в нём местного населения, является одним из приоритетных направлений в сельскохозяйственном производстве Северо-Востока России.

Самообеспеченность населения Магаданской области картофелем составляет 66-85% (Статистический сборник., 2014). Недостаток покрывается ввозом из других регионов: Амурской области, Приморского края, Восточной Сибири, а также из Китая.

Завоз картофеля связан с очень большими затратами. Продолжительная транспортировка совпадает с периодом наступления в области отрицательных температур, которая приводит к повреждению клубней, достигающему иногда 50-70%. Картофель, выращенный в хозяйствах области, хотя и обходится дороже торгующим организациям, чем привозной, при этом поступает к потребителю на 1,5-2 месяца раньше, хорошо хранится без значительных потерь.

Суровые климатические условия влияют на низкую биологическую активность почвы и невысокий уровень ее плодородия. Это предполагает внесение больших доз удобрений. Нехватка традиционных органических удобрений, безудержный рост цен на минеральные удобрения, большие затраты на их транспортировку, низкая окупаемость, которая зачастую обуславливается недостатком микроэлементов в питании растений, заставляют искать альтернативные источники повышения урожая и улучшения качества картофеля.

В середине прошлого века Е.Л. Башкин (1957) в монографии «Картофель на Дальнем Востоке» высказал идею разработать для региона свою систему удобрений с учетом местных резервов и возможностей. Вскрытие природных

биоресурсов для повышения урожайности, получения экологически чистой продукции, снижение себестоимости клубнеплодов остаётся актуальной и практически значимой проблемой в настоящее время (О.В. Щегорец, 2008).

К природным ресурсам перспективным для развития АПК Северо-Востока России, относятся отходы добычи и переработки морских животных, отходы переработки лесной промышленности, осадки сточных вод различного происхождения, природные мелиоранты и отходы промышленного производства, водоросли, лишайники и морская вода. Основные посадки картофеля в Магаданской области сосредоточены в прибрежной полосе Охотского моря, что не представляет особых трудностей их использования в картофелеводстве. Однако их действие на картофель не изучено и представляет большой практический интерес.

**Цель исследований.** Повышение урожайности и качества клубней картофеля при использовании биоресурсов Северо-Востока России – лишайника ягеля, водоросли ламинарии, морской воды и разработка агроприёма предпосадочной обработки клубней в условиях Магаданской области.

**Задачи исследований:**

1. Установить оптимальные дозы порошка ягеля и ламинарии, время экспозиции клубней в морской воде, способы их предпосадочной обработки и влияние на рост, развитие, продуктивность картофеля;
2. Провести биохимическую оценку ягеля, ламинарии и проанализировать данные химического состава морской воды и эмпирическими методами выявить механизм их действия на картофель в качестве агроприёма предпосадочной обработки клубней;
3. Изучить качество клубней картофеля в вариантах с использованием морской воды и порошка ягеля;
4. Выявить влияние изучаемых факторов на устойчивость растений к болезням;
5. Оценить экономическую и биоэнергетическую эффективность предпосадочной обработки клубней картофеля морской водой и ягелем.

**Объект исследований** – картофель: районированные сорта Алмаз и Елизавета

**Предмет исследований** – местные биоресурсы:

1. Ламинария Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*);
2. Ягель (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*);
3. Морская вода Охотского моря.

**Метод исследований** – лабораторный, полевой – мелкоделяночный, производственный опыты.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Магаданской области проведена многосторонняя работа по изучению эффективности использования компонентов биоресурсов для активации ростовых процессов, повышения урожайности и качества клубней картофеля. Определены способы предпосадочной обработки клубней, оптимальные дозы ягеля и экспозиции в морской воде. Выявлена сортоспецифическая реакция картофеля на воздействие порошком ягеля и морской водой. Показано положительное влияние предложенных способов обработки клубней на устойчивость к болезням (фитофторозу, ризоктониозу, черной ножке), благодаря действию лишайниковых кислот в порошке ягеля и макро- и микроэлементного состава в морской воде.

**Практическая ценность исследований.**

Результаты исследования могут быть использованы при изучении действия биоресурсов других территорий со схожими природными условиями, а так же при разработке адаптивных энергосберегающих технологий выращивания картофеля в условиях Магаданской области в специализированных хозяйствах разных форм собственности, в том числе в личных подсобных хозяйствах.

Оптимальные варианты предпосадочной обработки клубней картофеля порошком ягеля 15 г/кг и морской водой в течение 10 минут в условиях полевого питомника ООО «Агрофирма «Клепкинская» обеспечили повышение рентабельности до 48% по сравнению с контролем. В КФХ «Ольское» подтверждена эффективность предпосадочной обработки клубней морской водой

в течение 10 минут на сортах Алмаз и Елизавета в полевом питомнике, где рентабельность составила 329,7% и 346,1%.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Повышение урожайности картофеля, качества клубнеплодов, устойчивости растений к болезням при предпосадочной обработке клубней биоресурсами Северо-Востока России: ягель – оптимальные дозы 10, 15 г/кг, морская вода – экспозиция 10, 20 минут;

2. Механизмы действия биоресурсов (ягель, ламинария, морская вода) на клубни картофеля для активации ростовых процессов и увеличения продуктивности растений.

**Апробация.** Результаты исследований доложены и обсуждены на: Международных научно-практических конференциях «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков» (Новосибирск, 2013), «Современные вопросы гуманитарных и естественных наук» (Москва, 2013), региональных конференциях «Проблемы и перспективы развития науки, производства, образования» (Благовещенск, 2014), «Молодежь XXI века: шаг в будущее» (Благовещенск, 2014).

Основное содержание диссертации отражено в 10 печатных работах, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах из Перечня ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 119 страницах машинописного текста (без приложений). Состоит из введения, 4 глав, выводов и предложения производству. Включает: 18 таблиц, 18 рисунков в тексте, 29 таблиц в приложении. Список литературы включает 227 источников, в том числе 11 – на иностранном языке.

## **ГЛАВА 1. Развитие картофелеводства Северо-Востока**

### **1.1 История и современное состояние картофелеводства в Магаданской области**

Картофель в мировом производстве продукции растениеводства занимает одно из первых мест – наряду с рисом, пшеницей, кукурузой, соей. Это одна из самых молодых полевых культур, при этом она относится к культурам-космополитам – ее возделывают в 130 странах мира (О.В. Щегорец, 2007).

Российская Федерация занимает третье место в мире по производству картофеля, также значительным является и его потребление в расчете на душу населения – более 100 кг в год, что свидетельствует о народно-хозяйственном значении картофеля как дешевого и повседневного углеводсодержащего продукта питания для населения России. Мировой опыт показывает, что в кризисные для экономики времена потребление картофеля значительно возрастает, а с улучшением экономической ситуации – снижается (А.В. Новичков, 2015).

Историю развития картофелеводства Северо-Востока можно разделить на три этапа:

I Период Российской империи. О возделывании картофеля в России впервые упоминается в 1736 году, когда его выращивали на аптекарском огороде в Петербурге. Начало быстрому распространению картофеля в стране положил Указ Сената от 19 января 1765 года о внедрении картофеля в России, изданный по инициативе Медицинской коллегии. К концу 60-х годов XVIII века клубни и семена картофеля были разосланы Медицинской коллегией не только в Центральную Россию, но и в отдаленные районы Сибири – Якутск, Охотск и на Камчатку (В.Л. Перлов, 1976).

Впервые упоминается о картофеле на Охотском побережье в сообщении академика П. С. Палласа в 1783 году (В.Л. Перлов, 1976). В XIX веке картофель прижился в большинстве поселков Охотского побережья. Его возделывали на огородах вместе с рядом овощных культур. И. Булычев (1853) отмечал, что за неимением хлеба картофель здесь считался «лучшим продовольствием в домашнем быту». Кроме того, культура картофеля прививалась и у местных



народностей, на чьих огородах урожаи его были «по временам очень удовлетворительны».

В связи с неурожаем хлебов в Центральной России в 1840 году было обращено внимание на необходимость повсеместного широкого разведения картофеля. Был издан специальный «высочайший указ» о правилах и способах посадки картофеля, который получили в Среднеколымске в 1841 году. Весной 1843 года из Якутска были отправлены не клубни, а семена картофеля, которые помощник исправника Уваровский распределил между священником, окружным лекарем и дистанционным смотрителем для производства первых опытов посева. У всех у них уродилось всего несколько мелких клубней. Сам же Уваровский получил около 200 картофелин величиной от горошины до грецкого ореха, которые сохранил для посева будущего года. Таким образом, администрация Среднеколымска, сама того не ведая, произвела первые селекционные посевы картофеля на Колыме.

По сообщению А. И. Аргентова (В.А. Кротов, 1932; В.Л. Перлов, 1976) в 1852 году среднеколымские купцы Бережновы, выращивая картофель из семян, с грядок своего огорода собрали 250 клубней, достигших величины куриного яйца, и около 700 клубней с грецкий орех.

По сообщению Н.В. Слюнина (1900), участвовавшего в Охотско-Камчатской экспедиции в 1896 – 1897 гг., на Охотском побережье картофель, репа, морковь, капуста, редька и свекла распространены почти повсеместно.

В 1872 году в Большерецком остроге из истинных семян было выращено около 300 клубней картофеля, два фунта из которых были разосланы для посева в Охотск и Ишиганскую (Гижигинскую) крепость. По данным С. М. Букасова и Н.Е. Шариной (1938), этот опыт имел благоприятные результаты. Однако Гижига и Охотск оказались не совсем подходящим местом для выращивания картофеля. Несколько позднее на всём протяжении от Охотска до Камчатского полуострова было отмечено несколько закрытых мест, в частности долины рек Кавы и Тауя, Ольско-Ямский промежуток и некоторые долины по меридиональным рекам, где

погодные условия для возделывания сельскохозяйственных культур были относительно благоприятны (Н.В. Слюнин, 1900; В.А. Кротов, 1932).

II Период Советской власти. После установления Советской власти (1923) было организовано несколько экспедиций, которые обнаружили на Северо-Востоке обширные запасы полезных ископаемых. Это положило начало планомерному промышленному освоению края. В ноябре 1931 года был создан Государственный трест по промышленному строительству и освоению районов Верхней Колымы – Дальстрой (В.Л. Перлов, 1976).

Развитие золотодобычи и горнодобывающей промышленности вызвало быстрый рост населения, в том числе за счет ссылки тысяч репрессированных людей. Для обеспечения их свежими продуктами питания создавалась собственная продовольственная база. С этого времени начинается интенсивное промышленное и сельскохозяйственное освоение Крайнего Северо-Востока.

В 1932 году были организованы первые совхозы «Дукча» и «Тауйск». В 1935 году создается совхоз «Сеймчан», в 1936 году – совхоз «Эльген», в 1937 году – совхозы «Сусуман» и «Ола». Если до организации совхозов посевная площадь на Колыме составляла около 2 га, то в 1935 году она возросла до 448 га, из них 204 га были заняты под картофель (В.Л. Перлов, 1976).

На территории Магаданской области научные исследования по картофелю начаты в 1936 году, когда была организована Колымская сельскохозяйственная опытная станция (КОС), которая существовала до 1942 года. На КОС и ее опорных пунктах изучали сорта, способы предпосадочной подготовки семенных клубней, дозы и способы внесения органических и минеральных удобрений, способы и густоту посадки картофеля.

В 1955 году общая посевная площадь под картофель достигла 1263 га, из них на 460 га эта культура выращивалась на индивидуальных огородах рабочих, служащих и колхозников. Выращивали сорта Коблер, Эпикур, Северная роза, Курьер, Северянин. Урожайность картофеля в 1954 – 1955 гг. в совхозах и колхозах области достигла 80 – 100 ц с 1 га.

В Приохотской зоне в 1956 году был организован Магаданский опорный пункт, где начали вести работу по подбору перспективных сортов картофеля (В.Л. Перлов, 1976). На ее базе до 1959 г. работал Магаданский опорный пункт Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. В дальнейшем перед учеными встали задачи по выведению местных сортов, разработке системы семеноводства и удобрения картофеля, борьбе с сорняками, болезнями и вредителями агротехническими и химическими методами, комплексной механизации возделывания этой культуры. Большую работу по обобщению передового опыта в картофелеводстве проводили профессор К.Г. Шульмейстер, заслуженный агроном РСФСР В.О. Шадынский, агрономы П.П. Пасечник, М.И. Табышев и другие.

Широкие исследования по картофелю начаты с 1960 года, когда в поселке Ола была создана Магаданская государственная сельскохозяйственная опытная станция, а затем на ее базе в 1969 году организован Магаданский зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока. Одним из отделов, был отдел картофелеводства, в котором приступили к комплексному изучению картофеля в условиях Северо-Востока.

М.И. Татарченковым (1966) в 1958 – 1965 гг. подобраны три перспективных сорта и установлены оптимальные сроки уборки картофеля. Изучение форм минеральных удобрений проводилось М.К. Яценко в 1963 – 1965 гг., а доза и способы их внесения изучались Л.А. Катрич в 1972 – 1975 гг (В.Н. Катрич, 1977; М.К. Яценко, 1968, 1974). В 1964 – 1967 гг. Э.И. Домбровской, Е.П. Домрачевой и З.М. Вирясовой подобраны гербициды для борьбы с сорной растительностью в посадках картофеля, а в 1966 – 1975 гг. Е.П. Домрачевой рекомендованы 5 перспективных сортов картофеля (Э.И. Домбровская, 1973). С 1966 по 1975 год В.Л. Перловым выявлены способы отбора семенного материала, сроки посадки и начата работа по селекции картофеля (В.Л. Перлов, 1976). Использовались сорта Приекульский ранний, Енисей, Фаленский, Любимец, Колпашевский, Дальневосточная роза и Зауральский. В 1967 – 1968 гг. З.М. Вирясова изучала способы обработки почвы, в 1972 – 1975 гг. И.Е. Джурминой выявлены способы

размножения в полевых условиях семенного материала, оздоровленного от вирусных болезней. В эти же годы В.И. Мусатовым проведены исследования по глубине посадки, а также по густоте посадки различных по величине клубней картофеля (В.Л. Перлов, 1976).

В Магаданской области значительных успехов картофелеводы добились в 1970 и 1971 гг., когда урожайность картофеля достигла 145 – 188 ц/га, а в ОПХ института с каждого из 140 га получено по 180 – 188 ц клубней (В.Г. Рейфман, 1976).

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать научные основы картофелеводства на Крайнем Северо-Востоке, а внедрение в производство новых сортов и разработанных агротехнических приемов позволили значительно повысить урожайность до 96,5 ц/га картофеля в совхозах Магаданской области. Все результаты исследований были опубликованы в книге В.Л. Перлова «Картофелеводство на Крайнем Севере» (1976).

В 1981 году картофель выращивался на площади 2468 га, из них на приусадебных участках населения – на 513 га (21 % от общей площади). Среднегодовое производство в совхозах области в 10-й пятилетке составило 24,8 тыс. т против 20 тыс. т в 9-й (прирост 24 %). Основное производство картофеля сосредоточено в четырех совхозах Ольского района (Системе земледелия Магаданской области, 1983). Количество производимого картофеля в совхозах области дало возможность сократить его завоз и обеспечить потребность населения Колымской и Приохотской зон на 75 – 80 % .

III Период Российская Федерация. Рыночные отношения в аграрно-промышленном комплексе России и аграрный кризис особенно тяжело сказались на Северо-Востоке России, произошло серьёзное снижение урожайности картофеля и овощей. В 1997 году в среднем по области было накопано картофеля по 102 ц/га, что на 11% ниже уровня 1996 года (А.Н. Исаков, 2005). Изменилась форма хозяйствования, произошел переход производства картофеля из крупных картофелеводческих хозяйств (совхозов «Тауйский», «Эльген», «Ольский», «Арманский», «Рассвет» и др.) в частный сектор и небольшие крестьянско-

фермерские хозяйства. Расширение посадок картофеля в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) – вынужденная мера, связанная с развалом промышленного картофелеводства, резким снижением жизненного уровня населения и обострением продовольственной проблемы (О.В. Щегорец, 2007).

На современном этапе производство картофеля в Магаданской области базируется на семенном материале, завозимом из других регионов страны (Я.Д. Фандеева, 2015). При этом, на посадку используются сорта картофеля не соответствующие почвенно-климатическим условиям региона в связи с чем, происходит их быстрое вырождение и снижение урожайности (Г.В. Тищенко, 2004, 2009).

В 2000-2010 гг. сотрудниками Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства определены сорта картофеля, обладающие хорошими потенциальными возможностями при выращивании их в условиях области: Жуковский ранний, Жигулёвский, Снегирь, Удача, Голубизна, Рождественский, Елизавета, урожайность которых способна достигать 350 ц/га (Г.В. Тищенко, Н.В. Федосова, 2011). За прошедшие десятилетия не проведено районирования ни одного нового сорта, в 2013 году отдел картофелеводства упразднён.

В настоящее время основные посевные площади под картофелем сосредоточены в городе Магадане и Ольском районе, занимая 73 % (881 га при общей площади 1207 га). На долю населения приходится более половины всех посадок картофеля (приложение 1). В незначительных объемах возделывают картофель в Омсукчанском, Сусуманском, Тенькинском и Северо-Эвенском районах (Я.Д. Фандеева, 2014).

В сельскохозяйственных организациях в 2012 году наибольшие посевные площади были заняты: ООО «Заречье» - 98 га, ООО «Агрофирма Клепкинская» - 15 га, МУСХП «Новая Армань» - 10 га. В крестьянско-фермерских хозяйствах в 2012 году под картофелем было занято 297 га. Производством картофеля в области занимаются фермерские хозяйства, и наибольшие площади под картофелем заняты в хозяйствах индивидуальных предпринимателей Дзаурова

Б.А. (65 га), Шевковского Г.И. (50 га), Комара С.В. (35 га), Злуницина А.К. (30 га).

Урожайность картофеля в области по-прежнему остаётся на низком уровне - 100 ц/га, при этом наивысшая отмечается в хозяйствах населения (Г.В. Тищенко, 2011; Г.В. Тищенко, Л.В. Рябченко, 2011). В 2010 году была получена максимальная урожайность картофеля - 108,4 ц/га (приложение 2). При этом возможности роста урожайности демонстрируют результаты Госсортучастка, где перспективные сорта достигает 250-370 ц/га (Я.Д. Фандеева, 2015).

Главными причинами, сдерживающими повышение урожайности картофеля в Магаданской области, являются: сложные почвенно-климатические условия (вечная мерзлота, пониженные суточные температуры, повышенная влажность воздуха, низкое содержание в почвах органического вещества и микробиологической деятельности), отсутствие семеноводства, слабая материально-техническая база, неподготовленность специалистов к внедрению новых технологий выращивания картофеля (Я.Д. Фандеева, 2015).

Таким образом, с 2008 года по 2014 год посевные площади под картофель сократились с 1523 га до 1207 га, т.е. на 21 %. Ежегодно уменьшаются посевные площади в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах. Также наблюдается резкое снижение валового сбора с 15239 т (в 2010 году) до 10157 т (в 2014 году) – на 67 %.

Актуальной и практически значимой проблемой является самообеспечение населения картофелем, которую возможно решить с помощью внедрение новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к суровым условиям Магаданской области, совершенствование технологии, в том числе использование местных биоресурсов, способных повысить урожайность, получить экологически чистую продукцию и снизить себестоимость клубнеплодов.

## 1.2 Технология возделывания картофеля

Знание биологических особенностей картофеля и удовлетворение их требований факторами среды являются необходимым условием при разработке агротехники высоких урожаев. Наиболее существенное влияние на картофель оказывают интенсивность освещения и длина светового дня, температура, водный и воздушный режимы, почва (О.В. Щегорец, 2007).

Картофель – светлюбивое растение умеренного климата. Благодаря своей пластичности он может при определенных условиях произрастать как на крайнем юге, так и далеко на севере (Е.П. Киселев, Т.А. Асеева, 2009). При значительном недостатке тепла на Севере, главным образом за счет длинного светового дня (белые ночи в июне месяце), растения картофеля успевают за сравнительно короткий период нарастить мощную вегетативную массу, а процесс клубнеобразования происходит при коротком дне (июль-август), способствующим получению высоких урожаев. Сумма активных температур для раннеспелых сортов картофеля за вегетационный период составляет 1200°. Продолжительность безморозного периода в Магаданской области колеблется от 98 до 111 дней, что достаточно для вегетационного периода скороспелых сортов. (Система земледелия..., 1983).

По данным А.Г. Лорха (1955), при температуре 10-12 °С в умеренно влажной почве картофель дает всходы на 25-27-й день, при 14-16° - на 18-22-й, при 18-25° - на 12-13-й, при 27-28° - на 16-17-й день. Оптимальная температура для роста ботвы 18-21°, цветения - 26° и в период клубнеобразования 16-18°.

В условиях Магаданской области прорастание клубней проходит при пониженной температуре, которая замедляет появление всходов. Средняя температура воздуха в период от посадки до всходов составляет 5-7 °С. Температура почвы, от которой главным образом зависит прорастание, в это время значительно выше и в картофелеводческих зонах области составляет в среднем 10-11 °С. Вследствие недостатка тепла всходы картофеля появляются сравнительно поздно: у раннеспелых сортов обычно в конце июня, через 28 дней,

и у среднеспелых – в начале июля, через 30 дней после посадки. Образование соцветий у картофеля раннеспелых сортов наблюдается обычно 23, у среднеспелых 25 июля. Соцветия появляются на сравнительно маленьких по высоте (15-18 см) растениях, которые в последующие периоды достигают высоты 50-60 см и более (В.Л. Перлов, 1976).

В Магаданской области цветение картофеля обычно слабое и непродолжительное. Обильное цветение наблюдается в годы с повышенной температурой воздуха в период вегетации. Ягоды у ранних и среднеранних сортов образуются редко. Естественное отмирание ботвы в наших условиях не происходит. Ботва погибает главным образом от заморозков или от поражения фитофторой.

К неблагоприятным факторам внешней среды для картофеля следует отнести недостаток влаги в первой половине лета, избыточное увлажнение почв во второй, высокую относительную влажность воздуха, способствующую в условиях умеренных температур массовому развитию грибных болезней, ранние осенние заморозки, наличие маломощных, кислых, тяжелых по механическому составу почв (Агротехника высоких урожаев картофеля, 1969; Ш.Р. Сайтбурханов, 1988).

Специфичность климатических условий области определяет весьма ограниченную зону возделывания картофеля – побережье Охотского моря и отдельные очаги в континентальной части области. Все это вынуждает картофелеводов прибегать к монокультуре (М.И. Татарченков, 1966). Предшественниками для картофеля являются овощные, многолетние и однолетние кормовые культуры.

Для нормального роста и развития картофеля требуется большое количество питательных веществ, основные из них – азот, фосфор и калий. На легких супесчаных почвах Магаданской области растения картофеля часто страдают от недостатка азота в июле и начале августа, когда в результате обильных осадков он вымывается из пахотного горизонта. В холодных с повышенной кислотностью почвах интенсивность поступления фосфора в растения снижается и чаще наблюдается его недостаток (М.И. Татарченков, 1966). Калий играет важную роль



в процессе фотосинтеза. Находясь в ионной форме, осуществляет транспорт продуктов фотосинтеза к клубням картофеля.

Для обеспечения картофеля достаточным количеством питательных веществ, применяют повышенные, так называемые «северные» дозы минеральных удобрений  $N_{180} P_{180} K_{120}$  под вспашку или дискование, которые компенсируют недостаток данных элементов в почве в течение всего вегетационного периода (В.Л. Перлов, 1976).

Большой вред картофелю причиняют многочисленные болезни. Наиболее вредоносны из грибных болезней фитофтороз, ризоктониоз, обыкновенная и бугорчатая парша, сухая и пуговичная гниль; из бактериальных – черная ножка, кольцевая и мокрая гниль; из вирусных – крапчатая и морщинистая мозаика, закручивание и скручивание листьев. Вредителей картофеля в Магаданской области очень мало – мертвоед гладкий, тли. Низкие температуры воздуха и глубокое и длительное промерзание почвы (более пяти месяцев) способствует гибели зимующих вредителей в любой фазе развития. В последние годы из-за высокой стоимости пестицидов и больших затрат на их доставку, хозяйства области в недостаточных объемах проводят мероприятия по защите растений. Основные меры борьбы сводятся к профилактическим мероприятиям: тщательной весенней переборке посадочного материала, проращивание клубней под влиянием тепла и света, просушивание клубней после выкапывания, в период хранения поддержания оптимального режима температуры и влажности.

*Обработка почвы.* Наиболее пригодные для возделывания картофеля – пойменные почвы. В Магаданской области наибольшее распространение имеют пойменные дерново-аллювиальные почвы (В.Л. Перлов, 1976).

Благоприятные условия для роста и развития картофеля создаются при весенней вспашке почвы плугом на глубину 20-22 см с одновременным боронованием. По зяблевой вспашке на песчаных и супесчаных почвах весной применяют двукратное дискование тяжелой дисковой бороной или безотвальную вспашку плугом со снятыми отвалами с одновременным боронованием, на суглинках – безотвальную вспашку или перепашку зяби (Система земледелия

Магаданской области, 1983). Для безотвального рыхления используется борона БЗС – 1,0 + ПЛН-3-35. Нарезка гребней с внесением минеральных удобрений осуществляется культиватором-окучником навесным КОН-2,8 А.

*Сорта и подготовка семенного материала к посадке.* В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Дальневосточном регионе, включено 71 сорт картофеля. По Магаданской области – 12 сортов: Алмаз, Удача, Жуковский ранний, Розара, Рождественский, Якутянка, Сантэ, Чародей, Снегирь, Фреско, Танай, Романо. При отсутствии семеноводства в области, приходится завозить семенной материал из других регионов страны. Разные сорта не адаптированы к экстремальным почвенно-климатическим условиям, в результате чего быстро теряют свою первоначальную продуктивность и другие хозяйственно-ценные свойства. Обязательным агроприемом в области является проращивание семенных клубней, направленное на оптимизацию посевных качеств, продуктивность растений и устойчивость к неблагоприятным факторам, а также получение высокого урожая.

В личных подсобных хозяйствах (более половины всех посевных площадей) для выращивания картофеля применяют проращивание семенных клубней на свету в течение 40-45 дней. Лучшим способом является яровизация в решетчатых ящиках, которые устанавливают в отапливаемых специальных или приспособленных помещениях с естественным освещением. Температура воздуха поддерживается в пределах 8-12°, а за 7-8 дней до высадки на огороде она снижается до 2-3°C. Через 10-12 дней после начала яровизации ящики переставляются в целях равномерного освещения посадочного материала (Н.Л. Иосифович, М.И. Татарченков, 1968; Овощеводство Магаданской области, 1974; Картофелеводство на Дальнем Востоке, 1977).

Также применяют, комбинированный способ проращивания для получения высокого урожая картофеля в ранние сроки. Сначала посадочный материал проращивают на свету в течение 30-35 дней, затем его перекалывают в мелкие ящики в один слой и присыпают сверху влажным торфом, перегноем или опилками. Влажное проращивание проводят в течение 7-10 дней, при этом клубни

1-2 раза подкармливают раствором минеральных удобрений из расчета 10 л воды – по 30-40 г аммиачной селитры и хлористого калия и 60 г суперфосфата. Во время влажного проращивания у основания ростков образуются корешки длиной от 2,5 до 5 см. Высаживать такой картофель нужно за 2-3 дня, не допуская сильного развития и переплетения корней (В.Л. Перлов, 1976).

Для промышленного производства картофеля применяется воздушно-тепловой обогрев, при котором образуются короткие (0,4-0,6 см) толстые ростки неспособные обломаться при механизированной посадке. Воздушно-тепловой обогрев происходит при температуре 25-27°C в течение 6 дней. Освещение клубней при этом уже необязательно. За 4-5 дней перед высадкой температуру необходимо постепенно снижать до 6-8°C (Система земледелия Магаданской области, 1983).

Для условий Приохотской зоны наиболее продуктивными являются посадка картофеля крупными нерезаными клубнями, весом 80-120 г, приемлемы также клубни традиционного размера – 50-80 г (Е.М. Черкашина, 2004). Крупные клубни обеспечивают на каждый проросток большую массу запасных питательных веществ материнского клубня, нежели мелкие. Это помогает растению в первый период роста формировать более мощную корневую систему и вегетативную массу (Картофель, 1982).

К посадке приступают, как только почва на глубине заделки клубней прогреется до 5-7 °C. Оптимальные сроки посадки в Ольском районе – с 25 мая по 5-10 июня. Посадка картофеля должна осуществляться в предварительно нарезанные (за 2-3 дня) гребни. Гребнистая поверхность обладает способностью накапливать тепло, а в периоды похолоданий отдает накопленное тепло припочвенному слою воздуха и создает более благоприятные условия произрастания картофеля. Картофель высаживают рядовым способом с междурядьями шириной 70 см, расстоянием между клубнями в ряду 25-30 см и заделкой клубней при гребневой посадке на 7-8 см. При выращивании продовольственного картофеля густота посадок на гектар составляет 50-55 тыс.

кустов (В.Л. Перлов, 1976; Система земледелия Магаданской области, 1983). Посадку картофеля проводят картофелесажалками КСМ-4А, СН-4Б или САЯ-4.

Уход за посевами начинают с довсходового боронования, для уничтожения сорной растительности и рыхления верхнего слоя почвы. Первое боронования или рыхление проводят в период прорастания сорняков, на 6-9 день после посадки (Система земледелия., 1983). Для боронования применяют клавишную борону или сетчатые бороны БСН-4,0, КОН-2,8, БСО-4,0

Для борьбы с сорняками в посадках картофеля применяют гербициды – Лазурит, Торнадо. Опрыскивание посевов производят опрыскивателем ОВТ-1А (В.Л. Перлов, 1976).

После появления всходов и ясного обозначения рядков картофеля приступают к междурядным обработкам, которые проводят до смыкания ботвы растений. В этот период происходит интенсивное накопление вегетативной массы и усиленное потребление растениями из почвы воды и питательных веществ. Для улучшения этих процессов почву содержат в рыхлом состоянии и чистой от сорняков, что достигается своевременной культивацией посевов и окучиванием. В зависимости от погодных условий, состояния почвы и засоренности проводят до 2 междурядных обработок и 1 окучивание. Для междурядных обработок с боронованием и окучивания используется МТЗ-80+КОН-2,8А.

Уборку товарного картофеля в зависимости от условий осени следует начинать 1-5 сентября и проводить ее в сжатые сроки (до 20-25 сентября). Ко времени уборки ботва, как правило, сохраняется зеленой, то ее за 2-3 дня до копки картофеля скашивают косилкой КИР-1,5. На большей части площади картофель убирают картофелекопателями с ручной подборкой клубней – КСТ-1,4 и КВН-2М. Для сортировки клубней используют роликовую картофелесортировку РКС-10 или картофелесортировальный пункт КСП-15 (В.Л. Перлов, 1976).

Таким образом, при выполнении всех агротехнических приёмов, при технологии возделывания картофеля (согласно рекомендациям Системы земледелия Магаданской области), направленные на удовлетворение,

биологических особенностей районированных сортов, производственная урожайность картофеля может составлять 250-370 ц/га.

### **1.3 Предпосадочная стимуляция клубней картофеля**

Приемы обработки клубней сельскохозяйственных культур перед посадкой направлены на улучшение посевных качеств, устойчивости их к неблагоприятным условиям, повышение продуктивности растений. Семена растений обладают уникальными свойствами: с одной стороны, они представляют прочную генетическую систему, надежно хранящую всю наследственную информацию, а с другой – систему, приобретающую в момент прорастания удивительную пластичность, восприимчивость к изменению условий окружающей среды (О.В. Щегорец, 2007). Существует три группы методов предпосадочной подготовке клубней: физический, химический и биологический.

#### **1. Физический метод**

Улучшить семенной материал можно методом отбора клубней по удельному весу. Клубни картофеля с высоким удельным весом обладают повышенной продуктивностью, так как они более устойчивы к грибным и бактериальным заболеваниям (Агротехника картофеля в Приморье, 1965; Р.В. Мартынова, В.Р. Руцкова, 1981).

Стимулирующий надрез клубней – это прием поперечного надреза семенных клубней с целью стимулирования прорастания максимального количества почек. Количество побегов увеличится на 40% и более. Увеличение урожая составляет 28-53% (Ю.Н. Федорова, 2009).

Провяливание клубней – один из простейших методов, за 5 – 6 дней до посадки клубни выбирают из хранилищ и раскладывают слоем 10 – 15 см в относительно теплых помещениях, за этот период на клубнях образуются зачатки ростков (Агротехника высоких урожаев картофеля, 1969).

Предпосадочное проращивание способствует повышению устойчивости к ризоктониозу и дружному появлению всходов (W. Hunnius, 1979; H. Gall, A. Moll, 1985).

Термическое воздействие губительно действует на жизнедеятельность микроорганизмов. В качестве физического приема борьбы с болезнями используют обжиг поверхности клубней картофеля, они подвергаются воздействию высоких температур (500 - 850°C) в течение 4 – 8 секунд или в течение 4 – 5 часов при 40 – 45°C и 3 – 4 часов при 50°C. При этом поверхностный слой кожуры клубня сгорает, все грибы и бактерии полностью уничтожаются находящиеся на кожуре (Л.Г. Бобров, 1976; М.А. Кузнецова, А.В. Филиппова, 1991; 1993; С. Воловик и др., 1998).

Обработка зараженных клубней картофеля горячей водой (50°C, 10 – 15 мин) способствует инаktivации патогена в клубне. По данным Л.Г. Боброва (1976), кратковременный прогрев клубней при 40°C резко повышает в них ферментативную активность и быстро выводит их из состояния покоя, что благотворно влияет на появление ранних всходов.

Обработка клубней картофеля электростатическим полем позволяет активизировать ростовые процессы и повышает продуктивность (В.В. Сергеев, А.Р. Колин, 1987; М.Т. Серегина, О.А. Штиглиц, 1987). При магнитном поле с индукцией 30 мТл при четырехкратном перемагничивании и скорости движения ленты транспортера 1 м/с, повышается урожайность и качество картофеля (А.Ю. Синявский, В.В. Савченко, 2012). Обработка клубней импульсным концентрированным электрическим светом на установке конструкции С.А. Станко (ИФР АН СССР) с экспозицией 45, 60, 90 минут положительно влияет на устойчивость растений и клубней картофеля к различным болезням (Н.П. Караваева, 1980). При озонировании семенных клубней повышается урожайность и сохранность клубней и снижается поражение растений вирусными болезнями (Р.Б. Кондратьев и др., 2011).

## 2. Химический метод, направлен на обеззараживание клубней

Протравливание резанных клубней суспензиями 3 – 5 %-ного ТМТД, 1 %-ного цинеба и 0,5 – 1 %-ного каптана обеспечивает хорошую эффективность в борьбе грибными и бактериальными болезнями (Т.И. Воронина, 1969; Ю.И. Шнейдер, 1969). Обработка семенных клубней протравителем Максим в дозе 0,4 л/т, фенорам-супер(2кг/т), витавакс – 200ФФ (2л/т), дитан М-45 (2 кг/т), инсектофунгицид престиж (1 л/т), нитрофена и буры предотвращает развитие ризоктониоза, альтернариоза и парши обыкновенной на клубнях и фитофтороза на растениях (Картофель на Дальнем Востоке, 1977; С.А. Банадысев, В.И. Дудеревич, С.В. Малиновский, 2006; С.В. Рафальский, 2008; Т.А. Амелюшкина, П.С. Семешкина, Л.Н. Ульяненко, 2011).

В опытах Л.Г. Боброва (1976) предпосадочная обработка клубней растворами препаратов – 2,4Д (аммиачная или натриевая соль) – 0,002%-ный,  $\text{CuSO}_4$  – 0,005%-ный,  $\text{KMnO}_4$  – 0,0005%-ный увеличивает выход семенной фракции, снижает поражаемость черной ножкой, ризоктониозом и вирусными болезнями.

В опытах Л.М. Хромовой (1970) обработка клубней препаратом Ш-12 (циклоалифатические соединения) стимулирует первоначальный рост растений, увеличивает число стеблей на куст – 30-67 % и площадь листовой поверхности, повышает содержание хлорофилла в листьях.

Обработка семенного материала экогелем (раствор хитозана в молочной кислоте; 2,5%-ный раствор) способствовала увеличению урожая, улучшению качества продукции и снижению развития грибных болезней за счет повышения биопотенциала растения (А.В. Кравченко, Л.С. Федотова, А.В. Федосов, 2010).

Синтетический аналог бассиностероидов – эпин - зарекомендовал себя как стимулятор антистрессового действия, влияет на приживаемость картофеля, увеличение количества стеблей в кусте, высоты растений и продуктивности (А.И. Усков, Ю.В. Горяников, 2006; А.И. Усков, Д.В. Кравченко, 2006). Препараты: Фумар, Этамон, Эпибрасинолид, Мелафен, Купрокетан – положительно влияют на пластический и энергетический обмен, процессы роста и развития, структуру урожая (А.В. Просяник, Т.В. Хохлова, О.В. Зеленская, 1995; А.А. Шаповалов,

Н.Ф. Зубкова, 2003; Э.В. Засорина, И.Я. Писарев, 2005; И.В. Жигачева и др., 2007; И.Г. Кириллова, О.А. Бобровская, 2009). Применение регуляторов роста – производных арахидоновой кислоты (эль-1 и оберег) на раннем картофеле способствует накоплению более мощной надземной массы, повышает устойчивость растений к альтернариозу и продуктивность картофеля (Ш.Б. Байрамбеков, О.Г. Корнева, 2009).

Гуминовые вещества представляют собой сложную смесь химических соединений. Они облегчают поступление и передвижение питательных веществ в культурных растениях, вследствие чего усиливаются биологические процессы (А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, А.А. Молявко, 2005).

Предпосадочная обработка клубней гуматом натрия (калия) существенно повлияла на повышение продуктивности и выхода стандартной семенной фракции картофеля (С.М. Юрлова, 1997; Е.А. Симаков, В.Н. Зуйрук, О.В. Абашкин, 2006). Гумат калия торфяной жидкий, Росток повышают у растений активность генов стрессоустойчивости (Т.Б. Лебедева, Е.В. Надежкина, 2009). Препарат «Гумистим» способствует увеличению выхода семенной фракции клубней 30-80 г (А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, А.А. Молявко, 2005).

Способы предпосадочной обработки клубней снегом и природным лескенимом (цеолитоподобной глиной - характеризуется высоким содержанием кальция, макро- и микроэлементами, щелочной средой), стимулирует и питает ростки, обеспечивает сохранность их при низких температурах, повышает устойчивость к болезням (З.А. Болиева, Ф.Т. Гериева, 2010).

При выращивании картофеля с предпосадочной обработкой клубней (кратковременное намачивание их в растворе сульфата лантана) повышается урожай на 10 % по отношению к контролю и уменьшалась заболеваемость растений (А.А. Маладаев, Н.Е. Абашеева, 2009). Обработка клубней суспензией наночастиц селена 0,13 г/га оказывает влияние на рост и развитие растений, урожайность картофеля (Л.Е. Амплеева и др., 2011).



### 3. Биологический метод

В последние годы уделяется большое внимание системе защитных мероприятий картофеля с учетом безопасности для окружающей среды. Применение биологических средств не вызывает загрязнение окружающей среды, не оказывает вредного влияния на человека и животного, что особенно важно при возделывании картофеля в фермерских и личных подсобных хозяйствах (В.Н. Мороховец, Т.К. Коваленко, В.И. Потёмкина, 2008). Микробиологические препараты направлены на повышение качества продукции, параметров хранения, снижения зависимости урожайности картофеля от климатических условий года и болезней, долгосрочное понижение патогенного фона в почвах (В.Б. Петров, В.К. Чеботарь, 2011).

Бактериальный препарат Мизорин (род *Arthrobacter*), Агрика (род *Bacillus*) содержат в своем составе микроэлементы: Mg, Mn, B, Zn и др; Фитоспорин и Ризоплант эффективно применяются для защиты семенных посадок картофеля от грибных, бактериальных заболеваний (Л.И. Пусенкова, И.С. Марданшин, 2001; Л.И. Пусенкова, 2002; Т.Б. Лебедева, Е.В. Надежкина, 2009). Обработка семенных клубней 0,05-0,1%-ным раствором борной кислоты положительно влияет на рост и развитие растений, увеличивая в кусте число стеблей и клубней, в том числе товарных, повышает урожай и улучшает его качество (Н.Т. Чеботарев, А.Г. Тулинов, 2011).

Ряд авторов (Е.А. Ладыгина, 1965; Н.П. Складова, В.О. Кучумов, Т.Э. Астанакулов, 1989; Г.Н. Чупахина, А.Ю. Романчук, 1999) описывает в своих работах, что обработки посадочного материала раствором янтарной кислоты способствуют повышению энергии прорастания, полевой всхожести и урожайности картофеля и других сельскохозяйственных культур.

Биологически активные вещества (глутаминовая, аспаргиновая, винная, яблочная, лимонная кислота) в концентрации 0,1, 0,001, 0,0002% оказывают стимулирующее действие на рост колоний *Pectobacterium phytophthorum* – возбудителя черной ножки картофеля (Т.П. Облезова, 1969). Обработка арахидоновой кислотой увеличивает число стеблей на куст (на 15-52 %) и их

длину (на 8-20 %) (А.С. Воловик и др., 1995; В.Г. Иванюк и др., 1985). Л.В. Ермакова (1987) показала, что обработка клубней сорбиновой кислотой увеличивает число стеблей на 11-20 %.

Регуляторы роста – это структурные (физиологические) аналоги фитогормонов. Они обладают способностью активно воздействовать на гормональный баланс растения, ускорять или замедлять сроки вегетации, созревания, повышать устойчивость к ряду патогенов, облегчать механизированную уборку (проблема полегания растений), влиять на адаптивные свойства (холодостойкость, засухоустойчивость, засоление) (В.С. Шевелуха, 1985; А.А. Володькин, 2004; Э.В. Засорина, К.Л. Родинов, К.С. Катунин, 2010).

Регуляторы роста: Вэрга – препарат из древесины зелени пихты, который стимулируют ростовые процессы и повышают иммунитет растений; Силк – препарат из хвои пихты сибирской, повышает продуктивность картофеля (А.А. Зубарев, И.Ф. Каргин, А.Н. Папков, 2012; Н.Т. Чеботарев, В.Н. Бубнова, А.Г. Тулинов, 2012). Лариксин – из древесины лиственницы сибирской, повышает у растений активность генов стрессоустойчивости (Т.Б. Лебедева, Е.В. Надежкина, 2009).

Гиббереллины влияют на ускорение прорастания клубней, увеличение длины и количества стеблей, площади листьев, тем самым повышая урожаи картофеля, (В.Ф. Верзилов, 1971; Г.С. Муромцев, В.Н. Агнестикова, 1971; Н.П. Яценко, 1976). По данным Я.П. Груодене (1961), обработка клубней картофеля гетероауксином ускоряет их прорастание, стимулирует рост и развитие растений, ускоряет процесс фотосинтез, способствует накоплению витамина С в клубнях, усиливает активность ферментов, заметно увеличивает урожай.

Природные фитогормоны стероидной природы – брассиностероиды – обладают высокой биологической активностью, экологически безопасны, что позволяет широко применять их в растениеводстве (А.О. Бобрик, 2000; А.И. Усков, Ю.П. Бойко, В.В. Бойко, 2000).

Продукт метаболизма грибов-эндофитов облепихи никфан (фиторегулятор) усиливает корнеобразование растений, увеличивает число побегов, повышает

эффективность питания и фотосинтеза растений, при этом урожай возрастает на 20-60 % (А.Н. Постников, А.В. Шитикова, 2009).

Биопрепараты из группы иммуностимуляторов (агат-25К, эпин-экстра, циркон, крезацин) которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, что приводит к значительным изменениям в их жизненном цикле. Повышая иммунитет растений, биостимуляторы позволяют индуцировать комплекс неспецифической устойчивости ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам внешней среды (В.М. Глез и др, 2003; О.В. Савина, В.А. Шевченко, 2008; Т.А. Кирдей, 2012).

Предпосадочная обработка клубней биопрепаратом ЭГ-торф способствует получению высоких урожаев картофеля и повышению качества продукции (Н.Т. Чеботарев, В.Н. Бубнова, А.Г.Тулинов, 2012). Обработка клубней вытяжкой из биогумуса повышает степень защиты культуры от грибковых заболеваний (А.А. Таканаев, Е.И. Юшкова, 2009).

Протравливание клубней настоями пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst), сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), чеснока посевного (*Allium sativum* L.), табака настоящего (*Nicotiana tabacum* L.), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.), горчицы сизой (*Brassica juncea* (L.) Czern et Cosson.), ноготков лекарственных, или календулой (*Calendula officinalis* L.), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), лопуха большого (*Arctium lappa* L.), лука репчатого (*Allium cepa* L.) способствовало увеличению высоты растений картофеля и количество стеблей в кусте, в защите картофеля от ризоктониоза, альтернариоза и фитофтороза (В.Г. Иванюк, В.И. Калач, 2006). Обработка семенных клубней физиологическим экстрактом зерна пшеницы способствует получению высокого раннего товарного урожая картофеля (Т.Э. Астанакулов, Х.Х. Ханкулов, 2011).

Научными учреждениями СО и ДВО РАН, ДВ НМЦ РАСХН с 2001-2007 года были разработаны биопрепараты на основе морепродуктов, растительного

сырья и микроорганизмов - Комплексы: ДВ-47-4(Р), ДВ-47-4(А), Мизорин, Гран и ДВ-47-4(А), Агрофилом, Флавобактерином способствовали снижению распространенности болезней на растениях картофеля (С.В. Рафальский, 2006; 2008).

В Магаданской области резкое сокращение животноводства и дорогостоящая доставка: минеральных удобрений, пестицидов, стимуляторов роста стали причиной значительных трудностей в растениеводстве. Повсеместно ощущается дефицит удобрений, что заставляет задуматься о том, как сохранить и пополнить органическое вещество почвы для возделывания культур, в частности картофеля.

На Северо-Востоке России находятся богатейшие запасы природных ресурсов, которые являются перспективными для развития картофелеводческой отрасли. Все природные ресурсы можно рассматривать как источник удобрений и стимуляторов роста. Биологические ресурсы, являющиеся комплексными удобрения:

- торф - общая потребность в торфяных удобрениях на 2002-2005 гг., по расчетам Комитета сельского хозяйства и природопользования администрации Магаданской области, достигла 100 тыс. т в год;
- отходы переработки лесной промышленности (В.Е. Глотов, Л.П. Глотова и др., 2001; В.Е. Глотов, А.А. Пугачев, 2004);
- осадки сточных вод различного происхождения (образующие активный ил, представленный микробной биомассой);
- природные мелиоранты и отходы промышленного производства (Агрохимические основы..., 2006);
- отходы добычи и переработки морских животных от беспозвоночных до млекопитающих. Например, рыбные туки (лососевые, камбаловые, тресковые, разнорыбца – 0,1-30,2 т/га), содержащие большое количество азота и фосфора способствовали повышению урожайности картофеля на 125 % (Е.А. Старостин, 1947; Е.Л. Башкин, 1957).

Ценность некоторых ресурсов заключается в оптимальном сочетании удобрительных и стимулирующих свойств. К ним можно отнести:

1. Морские водоросли – это уникальное сырье, способное в короткие сроки формировать большую биомассу, синтезировать химические соединения, выполняющие определенные физиологические функции, и разнообразные биологически активные вещества (БАВ), образование которых обусловлено эволюцией (В.П. Зайцев, И.С. Ажгихин, В.Г. Гандель, 1980).

История освоения и изучения водорослей дальневосточных морей исчисляется уже столетиями (Н.М. Аминина, 2006). Водоросли (фукусы, ламинарии и другие) занимают обширные площади Охотского моря, относящиеся к числу наиболее продуктивных в Мировом океане. По оценкам Д.В. Галанина (1999), запасы их фитомассы в прибрежных сообществах достигают от 4-4,5 кг/м<sup>2</sup> для ламинарий. Ламинарию, известную всем под названием "морская капуста", употребляли в пищу, на корм домашним животным (В.Б. Чмыхалова, 2012). Е.С. Зинова (1928) и Г.И. Гайл (1936) - известные российские исследователи водорослей и трав дальневосточных морей - приводят данные об использовании водорослей для лечения и профилактики болезней пищеварения, почек, фурункулеза, насморков, сифилиса, кожных заболеваний.

Морские водоросли в качестве удобрений - сидератов, можно вносить в свежем, сушеном и измельченном виде, а также в виде золы или раствора (Л.Л. Соловенчук, А.Г. Лапинский, 2004). В отличие от навоза и компоста водорослевое удобрение не содержит семян сорняков, спор патогенных грибов и яиц гельминтов.

Перспективным направлением в растениеводстве является использование полученных из водорослей вытяжек для предпосевной обработки семян направленных на повышение энергии их прорастания и всхожести. Как показали опыты камчатских специалистов-растениеводов, особо эффективной оказалась обработка семян ранних скороспелых сортов огурцов. Существенную роль в повышении урожайности, особенно корнеплодов (сахарной свеклы и картофеля), играет йод, которым богаты ламинариевые водоросли и их зола, а также предохраняет растения от болезней и вредителей (Н.Г. Ключкова, В.А. Березовская, 1997).

2. Лишайники – это организмы, образованные симбиозом гриба и водоросли. Почвенный растительный покров северных редкостойных лесов и высокогорных тундровых пространств в основном состоит из лишайниковых и моховых группировок. (С.Э. Будаева, Б. Сангидорж, 1986).

Велика роль лишайников в первичном почвообразовательном процессе, в сохранении целостности растительного покрова. Лишайники используются для выпечки хлеба, производства спирта, являются важнейшим кормом для северных оленей (Н.С. Голубкова, 1977; В.В. Аньшакова, Е.В. Каратаева, Б.М. Кершенгольц, 2011). Высокая чувствительность лишайников к чистоте атмосферного воздуха позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов загрязнения окружающей среды (А.Н. Жидков, 1999; А.А. Галанин, О.Ю. Глушкова, 2003; В.В. Аньшакова, А.В. Степанова, 2013).

Лишайники достаточно широко применяются в медицине, при кровотечении, чахотке и многих других легочных болезнях, а также как отхаркивающее средство (С.Э. Будаева, Б. Сангидорж, 1986; И.А. Шапиро, 1991; В.И. Закуткова, 2011). В нашей стране в Ботаническом институте АН СССР в 40-х годах был получен медицинский препарат «Бинан», который представлял собой наружное антимикробное средство для лечения гнойных процессов в раневых поверхностях (В.П. Савич, 1957; К.З. Будин, 1986; В.А. Чарихова, В.В. Верещагина, В.И. Погорелов, 2006; Л.Ю. Саватеева, Е.Г. Туршук, 2010).

На основе лишайникового сырья Якутии ИБПК СО РАН разработано множество препаратов: БАД «Ягель», «Ягель», «Ягель-М», «Ягель-Т» (Б.М. Кершенгольц, А.Н. Журавская и др., 2010; В.В. Аньшакова, Б.М. Кершенгольц и др., 2011; В.В. Аньшакова, Е.В. Каратаева, Б.М. Кершенгольц, 2011; Е. В. Чуркина, Б.М. Кершенгольц, В.В. Шаройко, 2011; Н.Е. Шеина, А.А. Шеин и др., 2012).

Препараты, разработанные в НИОХ СО РАН: Биус и Ларус на основе экстракта пихтовой зелени (лиственницы) и экстракта смеси лишайников рода *Usnea*, позволяют подавлять развитие грибных болезней и увеличить урожайность (М.П. Половинка, О.А. Лузина и др., 2010; 2011). Препарат «Биоклад» созданный

на основе биоактивного соединения полярного экстракта лишайника *Cladonia*, для протравливания семян с целью оптимизации фитосанитарного состояния посевов в отношении болезней и повышение продуктивности и качества (М.Т. Егорычева, Н.Г. Власенко и др., 2010).

3. Вода Охотского моря – неограниченный ресурс, в состав которого входит большое количество макро-, мезо- и микроэлементов. Охотское море занимает северо-западную часть Тихого океана, его площадь вместе с островами составляет 1583 тыс. кв. км, соленость воды в среднем 33 ‰ (Север Дальнего Востока, 1970; О.С. Головин, 2003; Г.А. Власова, 2013).

Морская вода по химическому и биологическому составу непригодна для жизнедеятельности человечества, животного мира и растительности сельскохозяйственного назначения, в связи с наличием огромных объемов химических элементов по массе, находящиеся в условиях равновесия во взвешенном состоянии как единое-целое вещество с соответствующими физико-химическими свойствами (А.Г. Мержанов, Г.Г. Аракелян и др.). Однако из морской воды можно получить микроудобрения путем введения в нее отработанного травильного раствора металлообрабатывающего производства, отделения выпавшего осадка, сушки его и измельчения (И.О. Гумбатов, Ф.А. Рустамов и др., 1972).

Известно использование морской воды для полива растений (О. Сердюков, 1992). Однако в известном способе морскую воду используют в дозах, обеспечивающих полив растений, т.е. используют ее вместо пресной воды. Морская вода обеспечивает растению поступление всего сбалансированного комплекса микроэлементов, а также ряда макроэлементов (калий, кальций, магний), а обработка надземной части с интервалом в 4-7 дней создает оптимальные условия для усвоения этими растениями комплекса элементов, исключает передозировку элементами и ожоги растения. Все это способствует росту растений и увеличению их массы (Ю.А. Митрофанов, Л.Н. Лесникова, 1993; 1995).

Обработки вегетативных частей растений морской водой первоначально в период активной вегетации, а затем в период перехода к цветению и плодоношению, причем в период активной вегетации обработку проводят 1-6 раз с интервалами 1-8 суток, а в период перехода к цветению и плодоношению обработку проводят 1-4 раза через 3-5 суток. Тем самым достигают результата снижения заболеваемости сельскохозяйственных растений на 50 % и более массы (Ю.А. Митрофанов, Л.Н. Лесникова, 1995).

В Магаданской области предпочтение отдается биологическому методу, в частности местным сырьевым ресурсам. В связи с доступностью, невысокой себестоимостью, экологической безопасностью и простотой в использовании для выращивания картофеля как в ЛПХ, так и для промышленного производства в КФХ. Поэтому главной задачей нашей работы является подбор доступных биоресурсов и методов их использования для возделывания картофеля.



## **ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Диссертационная работа по теме: «Использование биоресурсов Северо-Востока России для повышения урожайности и качества картофеля в условиях Магаданской области» выполнена в соответствии с утвержденной темой аспирантской работы (протокол Ученого совета ДальГАУ от 21.02.2011 № 9), входит в план научно-исследовательских работ на 2011-2015 гг. ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет» № 4 «Картофель», раздел 4.2, регистрационный № 0120.0 503582.

Исследования проводились на базе КФХ «Ольское» Ольского района Магаданской области с 2011 по 2014 года.

### **2.1 Место проведения исследований**

Магаданская область расположена в северо-восточной части России на берегу Охотского моря. Территория её площадью 462,4 тыс. кв. км протянулась на 930 км с севера на юг и на 960 км с запада на восток. Граница с соседними территориями проходит по редконаселённой горной местности. Дорог, соединяющих область с другими регионами страны, практически нет, за исключением основной трассы, уходящей в Якутию (О.С. Головин, 2003).

Основную площадь занимают горы и плоскогорья, а равнины и низменности – сравнительно небольшую часть территории. Горные хребты, оказывают существенное влияние на формирование климата, делят область на несколько отличающихся друг от друга природно-климатических зон. Основные посевные площади, в том числе и под картофелем размещены в Приохотской зоне (В.Л. Перлов, 1976).

КФХ «Ольское» располагается в Приохотской зоне Магаданской области, которая наиболее благоприятна по почвенно-климатическим условиям для возделывания картофеля. Общая площадь земельного участка КФХ – 700 га.

Занимаемая площадь под культуру картофеля составляет 30 га. Основные направления деятельности хозяйства – животноводство и картофелеводство.

Производственный опыт был заложен в ООО «Агрофирма Клепкинская», село Клепка, Ольского района, Магаданской области. Земельный участок общей площадью 100 га, занимаемая площадь под картофель – 15 га. Основное направление деятельности хозяйства – овощеводство.

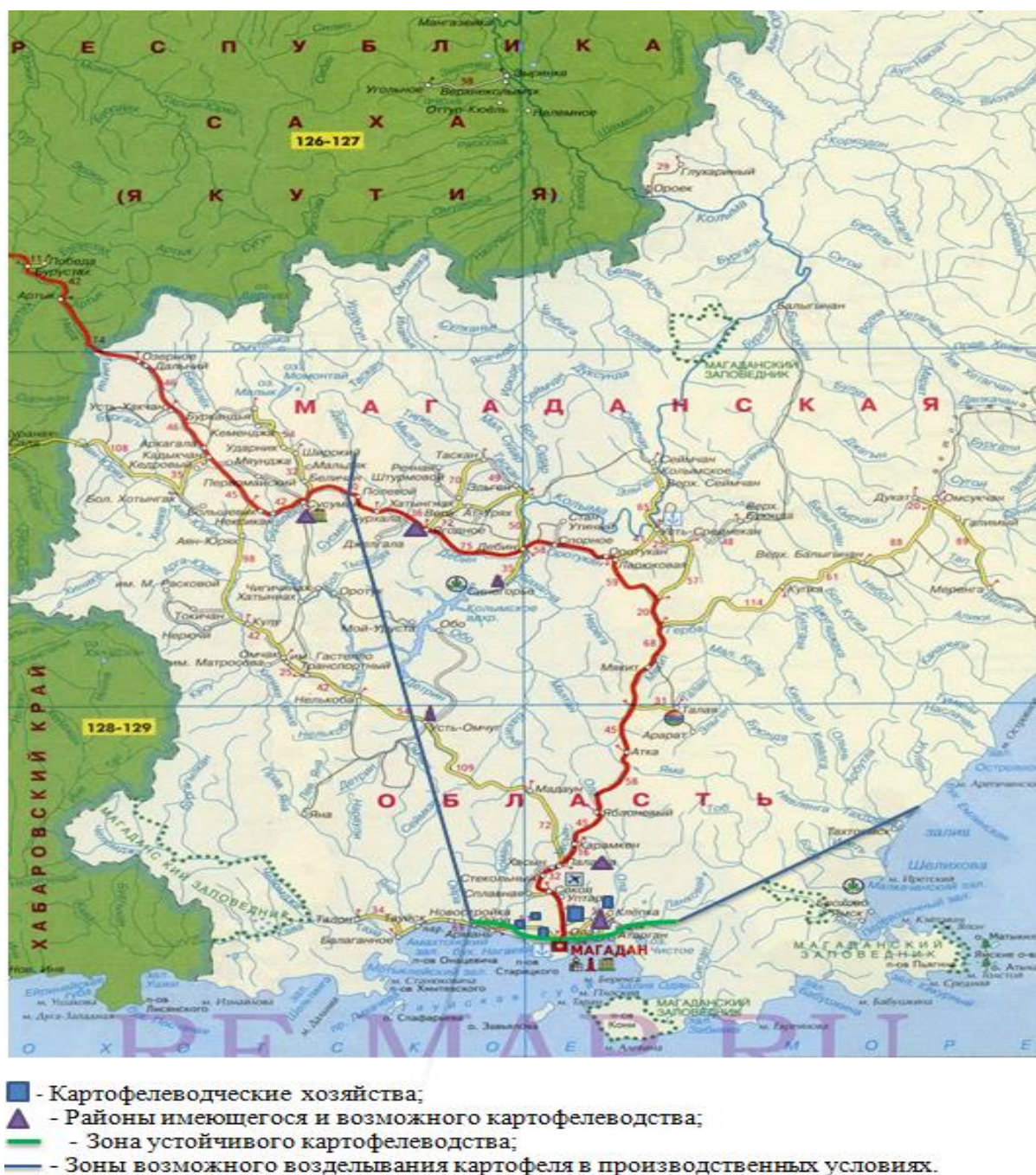


Рисунок 1 – Распространение культуры картофеля в Магаданской области

(В.Л. Перлов, 1976)

## 2.2 Климатические и метеорологические условия

В пределах области выделяется два типа климата: умеренно-континентальный (Прибрежная зона) и резко-континентальный холодный полусухой (центральные районы области). Основное производство картофеля в Магаданской области сосредоточено в Приохотской зоне, все исследования проводились в умеренно-континентальном климате. Зона отличается теплообеспеченностью, сумма активных температур составляет 950-1100°, более продолжительный безморозный период (85-135) и достаточная обеспеченность влагой, что имеет существенное значение для культуры картофеля. Сумма осадков за период вегетации – 150 – 300 мм. Теплый период года в этой зоне отличается продолжительной холодной весной, сравнительно коротким летом и очень скоротечной осенью. Высокая относительная влажность воздуха, частые осадки в виде морозящих дождей и туманов способствуют развитию фитофторы картофеля. Недостаток тепла компенсируется положительным влиянием длинного светового дня, составляющего в июне-августе 17-19 часов. Благодаря этому растения картофеля быстрее проходят световую стадию, развивают мощную ботву, в зависимости от сорта обильно цветут и за сравнительно короткий период могут сформировать высокий урожай (Н.Л. Иосифович, М.И. Татарченков, 1968).

Сроки посадки картофеля зависят от высоты снежного покрова на начало снеготаяния в каждом конкретном году и сроков спелости пахотного слоя почвы. По средним многолетним данным на побережье посадку картофеля производят 1-11 июня. Всходы картофеля появляются в среднем 1-2 июля. Скорость появления всходов находится в прямой зависимости от температуры и состояния увлажнения пахотного слоя почвы. Преобладание солнечной погоды с контрастным ходом температур, умеренный запас влаги в слое почвы 0-30 см способствуют интенсивному увеличению массы клубней в более короткий срок (Н.И. Хлыновская, 1970).

Специфика региона – почти повсеместное распространение вечной мерзлоты; её мощность достигает 400-500 м при глубине наибольшего оттаивания в песчаных и супесчаных грунтах от 2 до 4 метров. Вдоль побережья Охотского моря наблюдается прерывистость мёрзлых пород, мощность которых составляет 100-200 м. Вечная мерзлота сильно влияет на температурный режим корнеобитаемого слоя почвы. Резкие колебания температуры на поверхности и на различной глубине почвы создают некоторые затруднения для культурных растений, особенно в первый период их вегетации, но, как показывают наблюдения, рост и развитие растений в этих условиях продолжаются. Сравнительно близкое к поверхности залегание вечной мерзлоты в течение всего вегетационного периода влияет на тепловой, водный и воздушный режимы почвы (Н.И. Хлыновская, 1970; С.В. Тормирдиаро, 1970).

Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались друг от друга. Для характеристики метеоусловий, использовались метеоданные районной метеостанции п. Ола (рис. 2, 3, приложение 3).

Метеорологические условия 2011 года характеризовались превышением средних многолетних показателей по температуре на 1-2С°, по сумме осадков на 78 мм. Осадки в течение вегетационного периода распределялись более равномерно, чем в 2010 году, но основная их доля по-прежнему приходилась на август - сентябрь.

В мае среднедекадная температура воздуха оказалась выше нормы на 1,1-1,6С°, осадки составили в третьей декаде составили 156% нормы. Условия для посадки картофеля были благоприятными.

Июнь в целом был теплее на 0,2-2,9 С°, запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см в оптимальных границах, это способствовало более раннему (на 4-6 дней) появлению всходов картофеля на экспериментальных посадках. Июль теплее обычного в среднем на 2,5 С°. Третья декада отличалась высокой влажностью, слабым ветром, низкой облачностью, дымкой и туманом. В первой декаде августа средняя температура воздуха оказалась выше нормы на 2,1 С°, осадки составили 89% нормы.

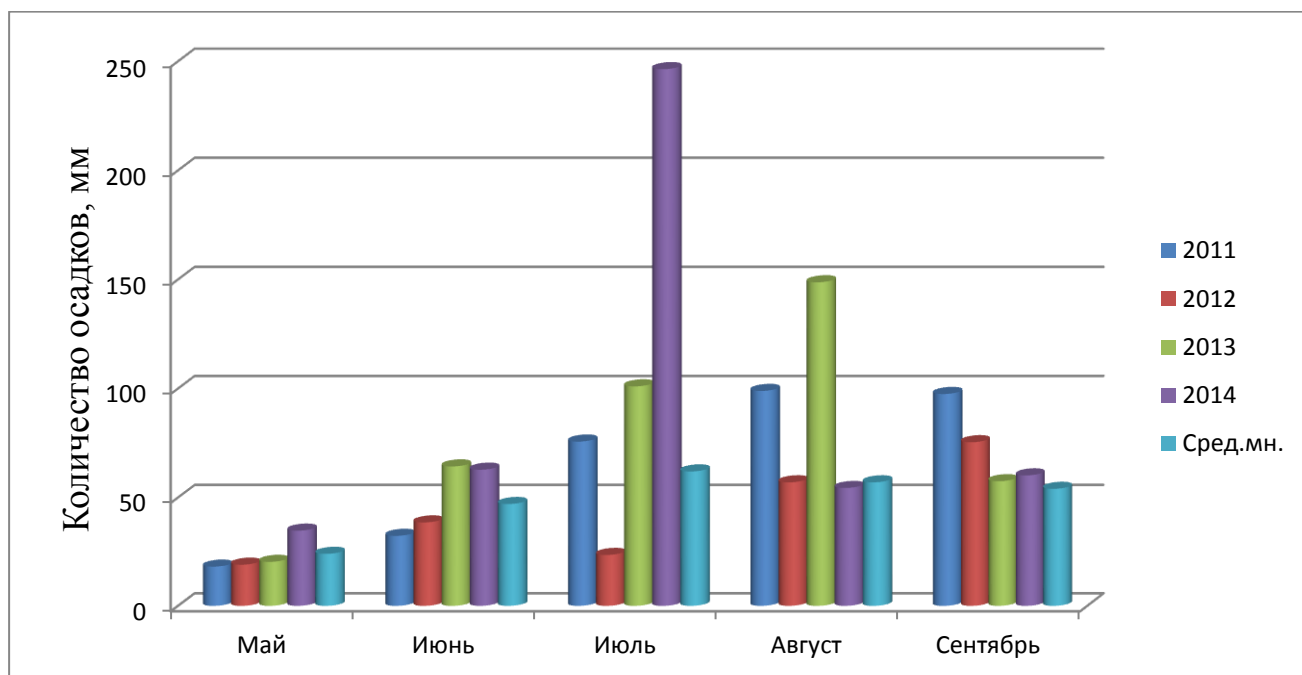


Рисунок 2 – Распределение атмосферных осадков за вегетационный период

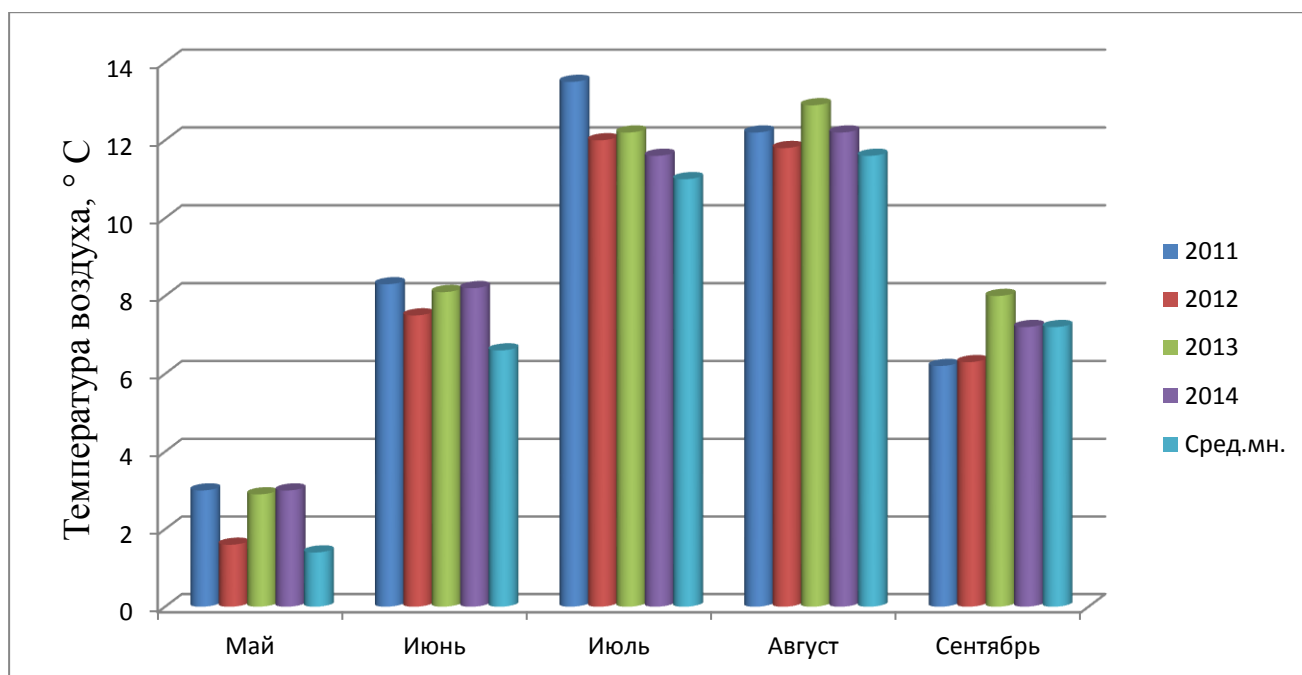


Рисунок 3 – Температурный режим в период вегетации картофеля

Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см снизились на 13-14 мм ниже нормы, но сильный дождь в конце декады увеличил влагу. В дальнейшем произошло снижение температуры воздуха, которая оказалась ниже нормы на 1,0 С°, осадки составили 206-218% нормы. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см

превышали норму на 4-9 мм, а в конце третьей декады обильные дожди сильно увлажнили почву. Условия для проведения уборки оказались неблагоприятными.

В первой декаде сентября средняя температура воздуха оказалась выше нормы на 0,3 °С, осадки составили 270% нормы. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см находились в оптимальных границах, но дожди в конце декады их значительно повысили, и уборка картофеля продолжалась при неблагоприятных условиях. В дальнейшем средняя температура воздуха оказалась ниже нормы на 1,7-2,0 °С, осадки во второй декаде составили 16% нормы, и условия для уборки были более благоприятными.

Погодные условия 2012 года по температурному режиму не отличались от средних многолетних показателей. Отмечено существенное снижение (на 180°) суммы активных температур в 2012 году по сравнению с 2011 годом.

В первой декаде мая почва была сильно переувлажнена, оттаивание почвы составило 17 см, сроки проведения сельскохозяйственных работ были сдвинуты на 3-5 дней, за счет того, что почва оттаяла на 20 см, только в третьей декаде мая.

В июне сложились благоприятные условия для роста и развития картофеля, запасы влаги в пределах нормы, среднедекадные температуры воздуха были выше средних многолетних величин. В первой декаде июля количество осадков составило 152% нормы, температура превысила на 2,2° средние показатели. В период интенсивного клубнеобразования ощущалась острая нехватка влаги, осадков выпало 3,5 – 10% нормы, что привело к позднему цветению, отмечалось засыхание и опадение бутонов и цветков. В августе осадков выпало в 2,8 раза больше, чем в предыдущем году. Во второй половине августа отмечены первые очаги фитофторы, но массового распространения не было.

В первой-второй декаде сентября сумма выпавших осадков превысила норму вдвое. Сильные заморозки в первой декаде сентября уничтожили ботву. Почва была переувлажнена, что затруднило уборку картофеля.

В мае 2013 года среднедекадная температура воздуха оказалась выше нормы на 0,7-0,9 °С, почва немного переувлажнена, но в целом условия для посадки картофеля были благоприятными.

В первой половине июня погода характеризовалась пониженным количеством солнечных дней из-за частых туманов и облачности. Но это не отразилось на раннем появлении всходов в некоторых вариантах. Во второй половине июня было тепло, солнечно, температурный режим выше на 1,5 °С средних многолетних показателей. В первой декаде июля сложились благоприятные условия для роста и развития картофеля, было теплее на 1,2 °С. А вот третья декада, отличалась высокой влажностью, низкой облачностью, туманом, холодными ветрами с моря. Почва сильно была переувлажнена, на клубнях наблюдались закупоренные устицы. Вторая декада августа характеризовалась малосолнечной, ветреной погодой с затяжными ливневыми дождями (518% от нормы), из-за чего у картофеля было отмечено пожелтение листьев и части стеблей, вследствие чего наблюдалось отставание прироста биомассы клубней и ботвы.

Уборка картофеля в хозяйствах началась 26 августа, так как агрометеорологические условия третьей декады августа характеризовались повышенной среднесуточной температурой воздуха (на 1 °С выше нормы), незначительным количеством выпавших осадков (26% от нормы), условия для уборки создались благоприятные. Почва на момент начала уборочных работ (на глубине 20-30 см) характеризовалась как мягко-пластичная (хорошо увлажненная).

В начале мая 2014 года среднедекадная температура воздуха практически равна средней многолетней, осадки составили 19% от нормы. Состояние почвы на полях после схода снега на протяжении декады оставалось сильно увлажненным. На полях наблюдалась не равномерное прогревание почвы (20-30 см). Запасы продуктивной влаги в почве на глубине 20-30 см находились в оптимальных границах. В третьей декаде мая температура воздуха была выше нормы на 1,7 °С, осадки составили 286% нормы, характеризовалась мало ясной погодой и вышедшей из русла реки Ола.

Первая декада июня характеризовалась теплой погодой с обильным выпадением осадков (313% от нормы). Во второй декаде наблюдались туманы и



дожди с небольшим количеством выпавших осадков, что отразилось на дружности прорастания картофеля, фаза всходов была растянута во времени. В начале июля среднедекадная температура воздуха ниже нормы на 0,3 °С, наблюдалась пасмурная погода с часто выпадающими осадками (142% от нормы). Во второй половине июля преобладали пасмурные дни с повышенной влажностью воздуха. Первая декада августа характеризовалась влажной и пасмурной погодой, во второй декаде на картофеле отмечены бактериальные и грибные болезни.

Уборочные работы были начаты в начале сентября, наблюдалась солнечная, безветренная погода.

Магаданская область является зоной рискованного, экстремального земледелья. В годы проведения исследований метеорологические условия по температурному режиму и влагообеспеченности вегетационного периода были очень разнообразные (рис. 2, 3). Это позволило дать объективную оценку изучаемого агроприёма предпосадочной обработки клубней картофеля биоресурсами.

### **2.3 Характеристика почвы**

Почвенный покров территории Магаданской области очень сложный, что связано с широким развитием мерзлотного мезо-, микро- и нанорельефа обширных термокарстовых просадок, мерзлотных бугров, трещин, гряд и других форм (Система земледелия Магаданской области, 1983).

Основной пахотный фонд – пойменные почвы. Среди них лучшие и наиболее распространенные – пойменные дерново-аллювиальные почвы. Они формируются в поймах рек, часто затопляемых во время паводков, на речных террасах, на различных по мощности и механическому составу (песчаные, супесчаные, суглинистые) аллювиальных наносах, подстилаемых галечниками (В.Л. Перлов, 1976). Толщина надгалечникового наноса колеблется от 0,2 до 2,0 метров. Местами галечник в смеси с песчано-глинистыми материалами выходит на



поверхность, образуя почву. На пойменных почвах минеральные отложения чередуются с гумусовыми горизонтами. Верхний горизонт пойменных почв в разной степени гумусирован и окрашен в тёмно-серый цвет, ниже окраска светлеет. На глубине 50-70см обычно залегает галька. Механический состав почв варьирует от песчаных до тяжелосуглинистых разностей (Рекомендации по агротехнике...,1971).

Химический состав характеризуется разной кислотностью (РН солевое колеблется от 4,0 до 6,0). Содержание гумуса сильно колеблется - от 0,5 до 13%. Содержание подвижного фосфора и калия различное – от очень низкого (следы) до среднего (15мг, реже 20мг) на 100 г почвы. Наиболее благоприятны для посевов супесчаные и легкосуглинистые старопойменные почвы повышенных мест. Многолетняя мерзлота в них находится на большой глубине, поэтому на этих почвах можно получать высокие урожаи.

Кроме аллювиальных (старопойменных) почв, под посевы используются мерзлотно-таёжные и мерзлотно-подзолистые почвы (Рекомендации по агротехнике...,1971).

Почва опытного участка – пойменная дерно-аллювиальная. Агрохимические свойства почвы: гумус – 3,6 %, гидролитическая кислотность – 5,37 мг-экв/100 г, рН почвы составляет 4,35, содержание  $P_2O_5$  – 19,0,  $K_2O$  – 24,98, азота аммиачного – 0,89, азота нитратного – 4,12, железа в оксиде – 51,2, кальция – 4,8 и магния – 1,0 мг/100 г почвы.

Почвы Магаданской области характеризуются кислой реакцией, низким содержанием обменных катионов, они бедны питательными элементами в доступной для растений форме, что обуславливает необходимость их известкования и внесении повышенных доз органических и минеральных удобрений.

## 2.4 Объект, предмет исследования, рабочая гипотеза, схема опытов

**Объект исследований** – картофель, сортов – Алмаз (ГНУ УРАЛЬСКИЙ НИИСХ) в Госреестре с 1997 г. и Елизавета (Северо-Западный НИИСХ и Всеволожская селекционная станция) в Госреестре 1996 г.

**Алмаз** - раннеспелый, столового назначения. Для садово-огородных участков, приусадебных и мелких фермерских хозяйств. Куст раскидистый, высокий. Стебли зеленые, многочисленные, слабоветвистые, в поперечном разрезе угловатые, сильнооблиственные. Лист крупный, среднерассеченный, светло-зеленый, без опушения, матовый, со средним жилкованием. Цветение среднее, кратковременное. Венчик красно-фиолетовый, среднего размера с белыми кончиками с внутренней и наружной стороны, с широкими долями. Ягодообразование обильное. Товарная урожайность 15,7–30,3 т/га, максимальная — 40,6 т/га. Клубень белый, короткоовальный с тупой вершиной и плоским столонным следом. Кожура гладкая. Глазки многочисленные, среднеглубокие, неокрашенные. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 46–135 г. Содержание крахмала 10,3–18,5. Вкус хороший. Товарность 66–94%. Лежкость 87%. Устойчив к раку и картофельной нематодe, восприимчив к фитофторозу. Ценность сорта: нематодоустойчивость, хороший вкус клубней и лежкость их (Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский, 2007).

**Елизавета** - среднеранний, столового назначения. Клубни светло-бежевые. Мякоть белая, не темнеющая. Глазки мелкие. Венчик белый. Урожайность 29-40 т/га. Товарность 79-96%. Масса товарного клубня 83-140 г. Крахмалистость 13-18%. Вкусовые качества хорошие. Лежкость от средней до хорошей. Относительно слабо поражается вирусными болезнями и паршой. Среднеустойчивый к сухой фузариозной гнили. Средневосприимчивый к фитофторозу, но в годы эпифитотий ботва поражается сильно, клубни – слабо. Восприимчив к альтернариозу. Ценность сорта: высокая урожайность, дружное формирование клубней с хорошим вкусом (Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский, 2007).

**Предмет исследования** – местные биоресурсы, взятые в качестве стимуляторов роста:

1. Ягель – это лишайник из рода *Cladonia*, составляет основную массу (75-85%) из кустистых кладин (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. Stellaris*) в Магаданской области (рис. 4). Подеции сероватые или серовато-беловатые, до 20 см высотой, сильноразветвленные, особенно в верхней части, с поникающими в одну сторону конечными веточками, верхушки которых обычно окрашены в темно-коричневый цвет. Образуют густые дерновники (А.Б. Исмаилова, Г.П. Урбанавичюс, А.Р. Габибова, 2010; В.В. Аньшакова, А.В. Степанова, 2013). В жизненном цикле кладин В. Н. Андреев (1954) выделил три периода: накопления прироста, или образования подеция (тела кустистого лишайника), обновления подеция, отмирания подеция.

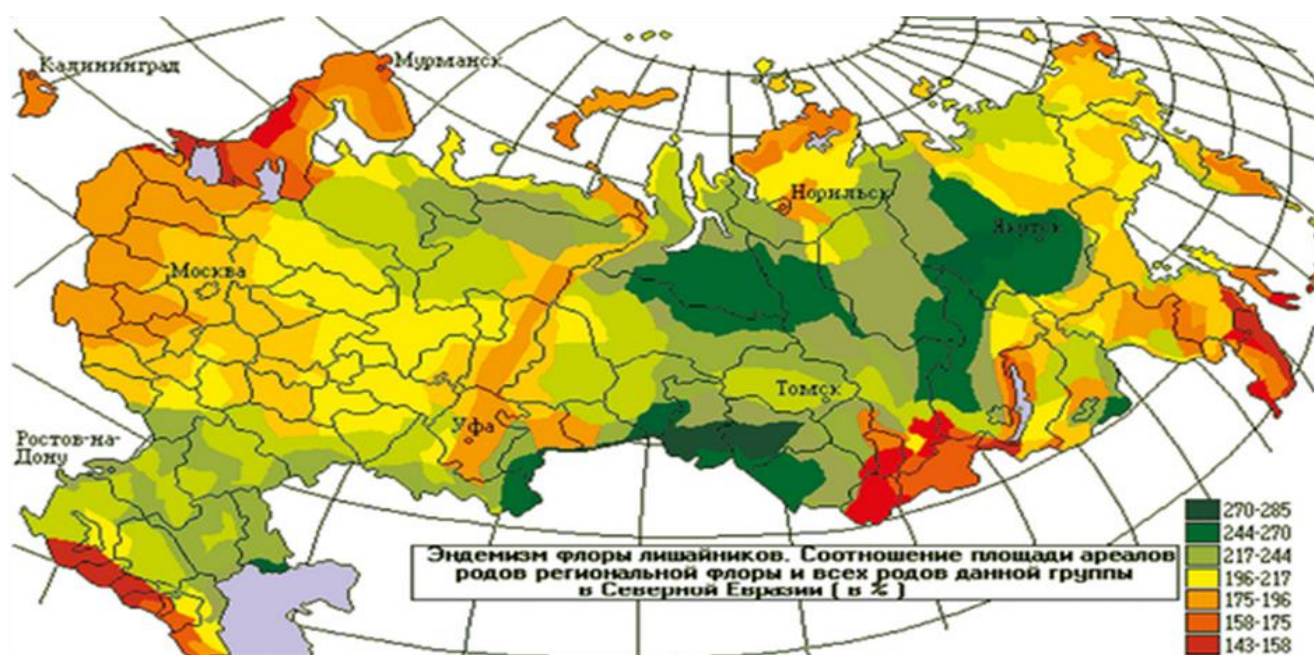


Рисунок 4 – Карта интегральной оценки узкоареальности роста лишайников по России (В.В. Аньшакова, 2013).

Сбор ягеля проводился в лесной зоне в районе Лимана Ольской лагуны, в третьей декаде мая 2011, 2012, 2013, 2014 года. При сборке слоевища отделяли от субстрата, очищали от посторонних примесей (сопутствующих лишайников, мхов, песка и пр.). Данные виды произрастают совместно, разделить их не представляется возможным из-за сильного переплетения гифов и невозможно с

высокой точностью вычислить процентное соотношение долей видов ягеля (рис. 5). Ягель просушивался воздушно-сухим способом при температуре 18 – 20°C при помощи принудительной вентиляции, после чего измельчался до порошкообразного состояния. Характеристика сырьевой фитомассы указана в таблице 1, которую оценивали в соответствии с требованиями инструкции по сбору и сушке.

Таблица 1 – Характеристика сырья *Cladonia rangiferina* (ГОСТ 13727-68)

Наименование показателей	Характеристика
Цвет	Верхней поверхности серовато-белый, нижней – светло-серый, оснований слоевища красновато-коричневый
Запах	Слабый, своеобразный
Вкус	Горьковатый, с ощущением слизистости
Содержание влаги, % не более	10,0
Органических примесей, % не более	5,0
Минеральных примесей, % не более	0,5



Рисунок 5 - Подготовка воздушно-сухого ягеля (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*)

Дозировка ягеля для предпосадочной обработки клубней устанавливалась эмпирическим путем: 25 г порошка (частицы диаметром до 1 мм) – это максимальная доза, которая способна прилипнуть на поверхности влажных клубней массой 1 кг. Дальнейшие дозировки определялись в сторону



уменьшения, так как при содрогании в картофелесажалке часть порошка осыпается. Предварительно увлажненные клубни пресной водой опудривались порошкообразным ягелем из расчета 10, 15, 20, 25 г на 1 кг клубней непосредственно перед посадкой.

2. Ламинария Гурьяновой – это бурая водоросль, слоевище спорофита до 4 м длиной, 40 см шириной, стволик до 40 см высотой (Н.Г. Ключкова, В.А. Березовская, 1997).

Сбор ламинарии (*Laminaria gurjanovae*) проводился во второй декаде мая на литорали в Прибрежно-Охотской зоне Ольского района Магаданской области, примерно в 4 км от поселка Ола (рис. 6).



Рисунок 6 – Подготовка ламинарии Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*)

Сбор осуществлялся вручную при полном отливе. Ламинария укладывалась в полиэтиленовые мешки для транспортировки. В помещении осуществлялась промывка морской капусты, слоевище освобождалось от мелкой гальки, песка, ракушек. В сыром виде водоросли не выдерживают длительного хранения и разлагаются под действием бактерий. Срок хранения ламинарии в морской воде без существенного ухудшения качества сырья составляет 4 – 6 суток (Использование морских водорослей..., 1982). Затем развешивалась на шпагат для просушки до воздушно-сухого состояния путем принудительной вентиляции при температуре 19 – 20°C, до влажности 60 – 68%.

Срок сушки 2 – 3 дня. Сухую ламинарию измельчали мельницей до порошкообразного состояния (Использование морских водорослей...., 1982). Доза ламинарии для предпосадочной обработки клубней картофеля в наших опытах устанавливалась эмпирическим путем. 16 г порошка – это максимальная масса, которая способна прилипнуть на поверхности влажных клубней массой 1 кг.

3. Морская вода содержит биогенные вещества (фосфор, неорганические формы азота и кремния), которые участвуют в создании органического вещества в процессе фотосинтеза. Суммарная концентрация микроэлементов в воде меньше 0,01 % (Н.И. Попов, К.Н. Федоров, В.М. Орлов, 1979).

Морская вода была набрана в бидоны за 2 часа до посадки (рис. 7). Соленость ( $S$ , ‰) на поверхности – 30,5,  $pH=7,9$  по шкале Sorensen (Н.И. Попов, К.Н. Федоров, В.М. Орлов, 1979). Клубни выдерживали в морской воде в течение 10,15, 20 минут.



Рисунок 7 – Выдерживание клубней в морской воде

**Методы исследования:** лабораторный, полевой-мелкоделяночный (опытное поле) и производственные опыт (КФХ).

Для решения поставленных задач была выдвинута рабочая гипотеза, представленная в виде схемы на рисунке 8.

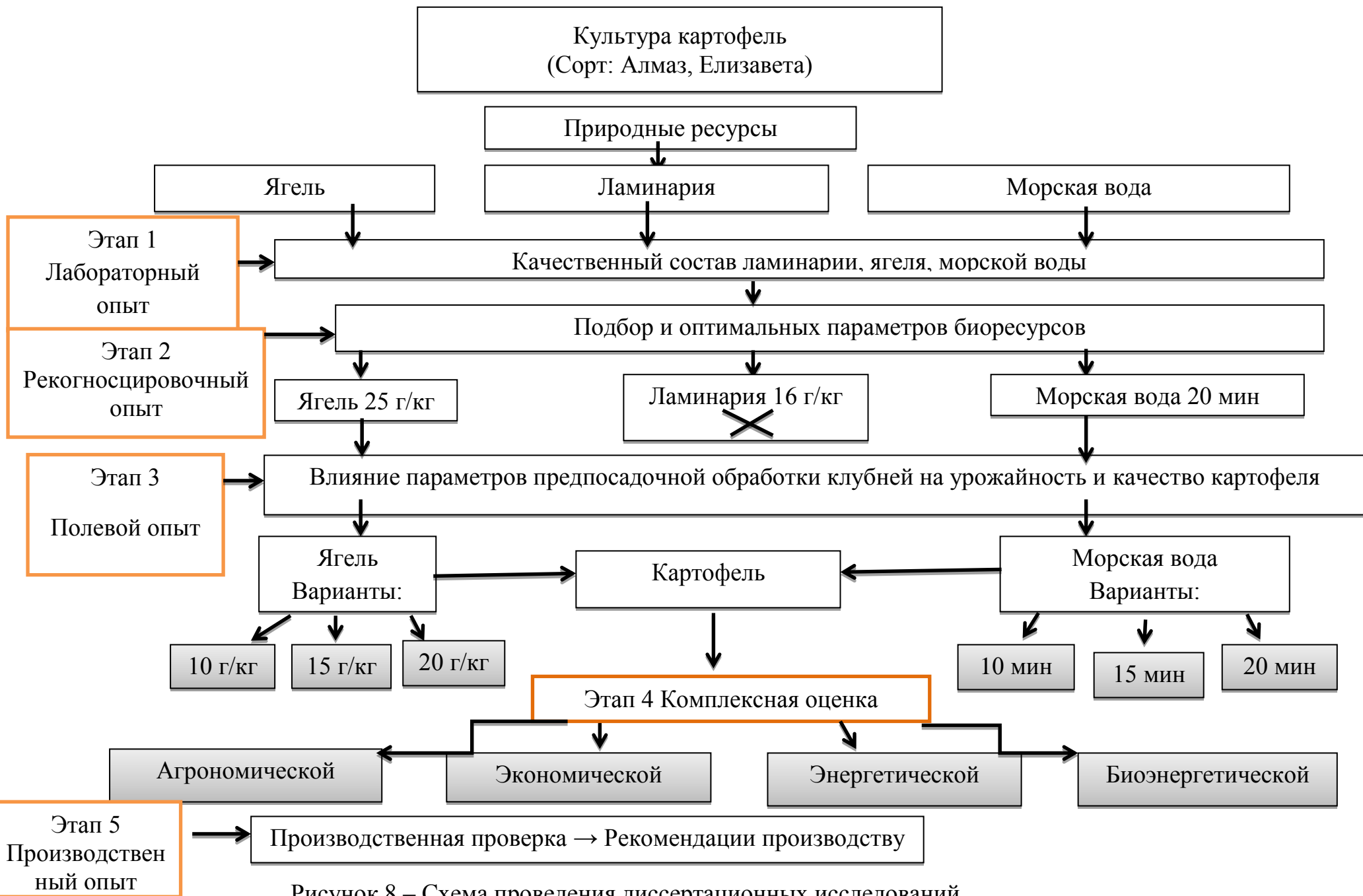


Рисунок 8 – Схема проведения диссертационных исследований

## 2.5 Схемы проведения лабораторных и полевых опытов

**В лабораторных опытах** определяли биохимический состав: порошкообразного ягеля (*Cladonia rangiferina*, *C. alpestris*, *C. arbuscula*) и ламинарии Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*), клубней картофеля, почвенный анализ образцов. Опыты проведены в испытательной лаборатории по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства федерального государственного бюджетного учреждения «Станция агрохимической службы «Амурская», город Благовещенск, Амурская область.

**Полевые опыты:** проведены в 2011-2014 годы.

На втором этапе исследований был проведён рекогносцировочный опыт (рис. 8), в задачу которого входило:

1) оценка предпосадочной обработки клубней биоресурсами на рост, развитие и продуктивность картофеля;

2) подбор доступных для практического использования компонентов биоресурсов и применение их как эффективного агроприёма предпосадочной обработки клубней.

**Опыт 1 (рекогносцировочный): Влияние ламинарии, ягеля, морской воды на рост, развитие и продуктивность картофеля (2011 г)**

Фактор А – сорт: Алмаз, Елизавета

Фактор Б – обработка местными биоресурсами: ламинария (*Laminaria gurjanovae*), ягель (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*), морская вода

1. Контроль (клубни перед посадкой увлажнялись пресной водой).
2. Обработка клубней перед посадкой – ламинарией (16 г/кг).
3. Обработка клубней перед посадкой – ягелем (25 г/кг).
4. Обработка клубней перед посадкой – морской водой (20 мин).

Повторность опыта трехкратная, по 20 растений на вариант, схема посадки 70х30 см. Срок посадки картофеля – третья декада мая (31.05.2011). Площадь делянки – 4,2 м<sup>2</sup>.



**Опыт 2: Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от предпосадочной обработки клубней ягелем и морской водой (2012-2014 гг.)**

Фактор А – сорт: Алмаз, Елизавета

Фактор Б – обработка местными биоресурсами: ягель (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*), морская вода

Таблица 2 – Схема опыта

№	Вариант	Методика обработки клубней
1	Контроль	клубни перед посадкой увлажнялись пресной водой.
2	Ягель: 10 г	перед посадкой, увлажненные пресной водой клубни, обрабатывались порошкообразным ягелем: 10,15,20 грамм ягеля на килограмм клубней
3	15 г	
4	20 г	
5	Морская вода: 10 мин	клубни выдерживали в морской воде, налитой в бидоны за 2 часа до посадки
6	15 мин	
7	20 мин	

Агротехника в опыте (согласно Системе земледелия Магаданской области, 1983). Предшественник – однолетние травы, выращиваемые на корм скоту. В условиях Магаданской области для этих целей используется горохо-овсянная смесь, скашивание которой происходит при достижении высоты растений 100-110 см, обычно до начала колошения.

В третьей декаде мая проводили вспашку почвы на глубину 20-22 см с одновременным боронованием. Культиватором окучником (КОН 2,8 А) нарезали гребни. Посадку проводили вручную в борозды, с последующим выравниванием гребней (приложение 27). Гладкая поверхность поля используется для снижения инсоляции, при недостатке влаги в почве и малого количества осадков в мае-июне месяцах (рис. 2).

Минеральные удобрения внесены вручную локально в ряд во время посадки в дозах, рекомендуемых для локального внесения  $N_{180}$   $P_{180}$   $K_{120}$  (Система земледелия Магаданской области, 1983): карбамид 46% - 391 кг/га, калий хлористый 60% - 200 кг/га, суперфосфат простой 26% - 692 кг/га. Посадка

яровизированного в течение 40-45 дней картофеля проведена по схеме 70 x 30 см на глубину 5-6 см в I декаде июня. Используется семенная фракция клубней массой 60-100 г. Повторность опыта трехкратная, по 20 растений на вариант. Площадь делянки – 4,2 м<sup>2</sup>, расположение – рендомизированное.

Уход за посадками (рыхление, прополки, окучивание) осуществлялся вручную (рис. 9). Против сорняков применялся гербицид лазурит (1,35 л/га) в фазу начала всходов, обработка производилась с помощью ручного опрыскивателя. Уборка опыта проведена поделяночно вручную.



Рисунок 9 – Опытное поле КФХ «Ольское»

**Производственные опыты:** проведены в полях ООО «Агрофирма Клепкинская» в 2014 году и КФХ «Ольское» в 2015 году.

***Опыт 3. Влияние предпосадочной обработки клубней ягелем и морской водой на урожайность картофеля (2014 г.)***

**Фактор А** – сорта картофеля: Алмаз и Елизавета

**Фактор Б** – местные биоресурсы: ягель и морская вода



1. Контроль;
2. Обработка клубней порошком ягеля 15/кг;
3. Выдерживание клубней в морской воде в течение 10 минут.

Срок посадки картофеля – I декада июня (03.06.2014). Площадь опыта – 2 га, площадь делянки – 0,14 га (рис. 10). Повторность опыта – четырехкратная, густота посадки 40-42 тыс. кустов на гектар. Схема посадки 70х30 см.



Рисунок 10 – Производственный опыт в ООО «Агрофирма Клепкинская»

Агротехнические мероприятия выращивания картофеля в поле (приложение 28): предшественник – однолетние травы, весной – безотвальное рыхление (ПН 5), внесение минеральных удобрений – двойного суперфосфата 46% - 391 кг/га, аммофоса 44% - 409 кг/га, калия хлористого 60% - 200 кг/га, дискование, нарезка борозд. Уход за посадками состоял из двух междурядных обработок и окучивания (КОН-2,8 А). Использовался гербицид лазурит (1,35 л/га) в фазу начала всходов. Ботву скашивали за 10 дней до уборки (КИР-1,5). Уборка осуществлялась с помощью картофелекопателя с ручной подборкой клубней (КСТ-1,4).

Почвы в ООО «Агрофирма Клепкинская» - пойменные дерно-аллювиальные. Проведенный химический анализ почвы показал, содержание гумуса – 3,1%,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,4,  $P_2O_5$  – 19,2 мг,  $K_2O$  – 24,6 мг,  $N-NH_4$  – 0,81 мг,  $N-NO_3$  – 4,3 мг.

***Опыт 4. Предпосадочное действие морской воды на урожайность картофеля (2015 г.)***

**Фактор А** – сорта картофеля: Алмаз и Елизавета

**Фактор Б** – морская вода

1. Контроль;
2. Морская вода 10 минут.

Срок посадки картофеля – I декада июня (06.06.2015). Площадь опыта – 2 га, площадь делянки – 0,14 га. Повторность опыта – четырехкратная, густота посадки – 40-42 тыс. кустов на гектар. Схема посадки 70х30 см.

Почвы пойменные дерно-аллювиальные. Агрохимические свойства почвы в КФХ «Ольское»: гумус – 3,6%,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,4,  $P_2O_5$  – 18,9 мг,  $K_2O$  – 24,6 мг,  $N-NH_4$  – 0,90 мг,  $N-NO_3$  – 4,2 мг.

## **2.6 Методика проведения исследований**

### **Лабораторные опыты:**

Все биохимические анализы проведены в испытательной лаборатории по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства федерального государственного бюджетного учреждения «Станция агрохимической службы «Амурская», город Благовещенск.

Опыт 1. Определение качества клубней.

Биохимические анализы клубней проведены с использованием следующих методов: содержание крахмала определяли по удельному весу (Методика физиолого-биохимических..., 1989), сахара – спектрофотометрическим по Бертрану (ГОСТ 26176-91), сырого протеина – методом Къельдаля (ГОСТ 13496.4-93), клетчатку – весовым (ГОСТ 52839-2007), кальция – комплексонометрическим (ГОСТ 26570-95), фосфора – титриметрическим (ГОСТ

26657-97), влаги – весовым (ГОСТ 13496.3-92), калия – пламенно-фотометрический (ГОСТ 30504-97), золы – метод сухого сжигания в муфели (ГОСТ 26226-95), нитратов – ионометрическим (ГОСТ 13496.19-93).

#### Опыт 2. Определение состава почвы.

Почвенные анализы выполнены по Агрохимическим методам исследования почв: гумус – по И.В. Тюрину в модификации Никитина (ГОСТ 26213-84), нитратный азот ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), обменный аммоний по методу ЦИНАО (ГОСТ 26489-95), гидролитическая кислотность - по Каппену (ГОСТ 27821-88), подвижный калий и фосфор – по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-89).

#### Опыт 3. Биохимический состав порошков: ягеля и ламинарии.

В порошке ягеля и ламинарии определяли влагу – весовым методом (ГОСТ 13496.3-92), сырой протеин – методом Къельдаля (ГОСТ 13496.4-93), клетчатку – весовым (ГОСТ 52839-2007), сахар – спектрофотометрическим методом по Бертрану (ГОСТ 26176-91), кальций – комплексонометрическим (ГОСТ 26570-95), фосфор - титрометрическим (ГОСТ 26657-97), золу – метод сухого сжигания в муфели (ГОСТ 26226-95) (приложение 24,25).

#### Основные учёты и наблюдения *полевых опытов*:

1. Фенологические наблюдения проводились по методике ВНИИКХ (Методика исследований по..., 1967), отмечали время и сроки прохождения фенофаз: появление всходов, бутонизации, цветения. За начало фазы принимали наступление ее у 10-15% растений на всей делянке, массовое наступление фазы – 75% растений. Отмечали также стартовое развитие сортов, визуальную оценку состояния ботвы, мощность развития, интенсивность цветения по 9-ти балльной шкале: 1 балл – очень низкая, 9 баллов - очень высокая. В фазы всходов, бутонизации, цветения проводилась биометрия: высота, количество стеблей, масса ботвы, число клубней.

2. Площадь листьев растений определяли методом «высечек», предложенным А.А. Ничипоровичем (1956).

$$S_{\text{л}} = \frac{S_{\text{в}} \times M/m}{n} \times N,$$

где  $M$  – сырая масса всех листьев пробы, г;

$m$  – сырая масса всех высечек, г;

$n$  – число растений в пробе, шт;

$N$  – густота растений, шт/га.

$$S_{\text{в}} = \pi r^2 \times n,$$

где  $S_{\text{в}}$  – площадь высечек,  $\text{см}^2$ ;

$r$  – радиус высечек, см;

$n$  – число высечек.

3. Визуальную оценку растений картофеля полевой устойчивости к грибным и бактериальным болезням (фитофтороз, ризокториоз, черная ножка) проводили с интервалом 5-10 дней (в зависимости от интенсивности развития) начиная с момента появления первых признаков заболеваний и перед уборкой. Результаты выражали в процентах (Методика исследований по ..., 1967; Методические рекомендации ....., 1980). Учет степени поражения картофеля фитофторозом – по 9-балльной шкале международного классификатора СЭВ:

1 балл – Все листья и стебли поражены и погибают, 3 балла – поражено более 50% площади листовой поверхности (листья имеют бурый цвет, а большинство стеблей – зеленые); 5 – поражение составляет от 25 до 50% поверхности листьев (цвет куста буро-зеленый); 7 – поражение от 10 до 25% поверхности листьев, но куст сохраняет форму – преобладающий цвет зеленый; 8 – поражение составляет от 1 до 10% поверхности листьев (всего около 50 пятен на растение); 9 – симптомы поражения отсутствуют (Международный классификатор..., 1984), через каждые 7-10 дней с момента появления заболевания.

4. На 60-65-й день от посадки проводили копки на раннеспелость. Выкапывали по два растения с каждой делянки в двукратной повторности, учитывали массу ботвы, количество и массу товарных и нетоварных клубней, определяли товарность клубней (Контроль качества ..., 2003).

5. Учёт урожая проводили поделочно, весовым методом, путём взвешивания на технических весах. Клубни разделялись на фракции (ГОСТ 53136-2008), по каждой фракции определялся вес и количество клубней.

6. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979) с использованием пакета компьютерной программы Microsoft Excel 2010.

7. Экономическую эффективность по вариантам опыта определяли по методическим рекомендациям Г.А. Полунина и др. (2007), расчеты выполнены по программе в АИС «АГРО» (Методика экономического..., 2005). Энергетическую эффективность изучаемых приемов рассчитывали по оценке Г.С. Посыпанова, В.Е. Долгодворова (1995).

### ГЛАВА 3. ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

#### 3.1 Методологический подход к использованию предпосадочной обработки клубней ламинарией, ягелем, морской водой, механизм их действия при формировании продуктивности картофеля

В настоящее время для повышения урожайности картофеля и получения экологически чистой продукции, все чаще прибегают к использованию стимуляторов роста, которые в определенной концентрации при определенном физиологическом состоянии растения вызывает изменение гормонального баланса, что в свою очередь приводит к усилению обмена веществ (Р.Н. Хайрулин, 2006).

Предметом исследования диссертационной работы являются малоисследованные объекты в растениеводстве, к которым относятся ламинария Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*) используемая в качестве удобрений в хозяйствах населения и в пищевой промышленности, имеющая огромные запасы в Охотском море (табл. 3) и вода Охотского моря – неисчерпаемый ресурс, а также не изученный объект – лишайник ягель (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*), содержащий специфические вещества, широко применяемые в медицине.

Таблица 3 – Данные по биомассе, плотности поселения, массе слоевища и запасе Ламинарии Гурьяновой (С.Д. Анастюк, Н.Н. Беседнова и др., 2014).

Вид водоросли	Масса слоевища, кг	Плотность, экз/м <sup>2</sup>	Биомасса, кг/м <sup>2</sup>	Запасы, тыс. т
Ламинария Гурьяновой - <i>Laminaria gurjanovae</i>	0,1 – 3,7	4 - 56	0,4 – 80,0	520 - 600



Выбор объектов не случаен, учитывалась повышенное содержание физиологических активных веществ, доступность и максимальная близость их от места добычи, минимальные людские и материальные затраты при использовании в технологии возделывания картофеля.

Результаты исследования рекогносцировочного опыта показали, что наиболее благоприятное влияние на прорастание и дальнейшее развитие растений по сравнению с другими компонентами оказало выдерживание посадочных клубней в морской воде в течение 20 минут. У раннего сорта Алмаз опережение составляло 2 суток на ранних этапах развития и 2-5 суток в период интенсивного роста. Фазы массового цветения у сорта Алмаз в год исследований не наблюдалось. У среднераннего сорта Елизавета опережение в развитии составляло лишь 2-3 суток (приложение 4).

Предпосадочная обработка семенных клубней порошком ламинарии способствует удлинению продолжительности сроков прохождения основных фенофаз. У раннего сорта Алмаз задержка на начальных этапах роста составила 2 суток по сравнению с контролем и на 2-4 суток по сравнению с другими вариантами. В последующем отставание от контроля составило 1-2 суток (приложение 4). Такая же тенденция в сроках прохождения фенофаз наблюдается и у среднераннего сорта Елизавета. Затягивание в развитии растений с учетом короткого вегетационного периода приводит к тому, что клубни не успевают вызреть, сформировать крепкую кожуру, и, как следствие, сильной их травмируемости во время уборки.

Важный компонент показателя продуктивности – это количество стеблей на единице площади. Это сортовой признак, который зависит от числа глазков на клубне и числа ростков. Число стеблей определяется числом ростков и состоянием почвы, а число проростков – физиологическим состоянием посадочного материала (В.П. Владимиров, М.Т. Гайнутдинов, В.И. Аппаков, 2009) и влиянием удобрений.

У обоих сортов (табл. 3) предпосадочные обработки семенного материала всеми компонентами привели к увеличению числа основных стеблей у растений

за счет прорастания большего количества глазков. Превышение над контролем в разные фазы у сорта Алмаз составило до 26,9% и у сорта Елизавета – 12,5%. Наибольшее количество стеблей зафиксировано в варианте с обработкой клубней морской водой, в среднем 3,6 шт./куст для сорта Елизавета и 3,3 шт./куст – сорта Алмаза.

В фазу бутонизации у обоих сортов максимальная высота растений наблюдалась в контрольном варианте (табл. 3). Вариант с порошкообразным ягелем 25 г/кг у сорта Алмаз привел к увеличению длины основного стебля в фазу цветения на 11,8% по сравнению с контролем. К созреванию наибольшая высота растений была в варианте с морской водой в течение 20 минут, превышение над контролем составило 12%. Обработка клубней сорта Елизавета природными компонентами не оказала значительного влияния на показатель высоты растений.

Отрицательное влияние на рост и развитие растений оказало применение порошка ламинарии. Использование его для обработки посадочных клубней у изучаемых сортов, независимо от группы спелости, негативно отразилось как на количестве стеблей, так и высоте растений, особенно в фазу цветения, где отставание по высоте составило у раннеспелого сорта Алмаз – 9,2 см и среднераннего сорта Елизавета – 10,3 см.

В 2011 году в почве влаги было больше на 74% по сравнению со среднемноголетним значением, что способствовало увеличению площади листьев у обоих сортов (таб. 4). Наибольший эффект получен в варианте с обработкой клубней порошкообразным ягелем 25 г/кг, у раннеспелого сорта Алмаз составило 0,97 м<sup>2</sup> на одно растение, а у среднераннего сорта Елизавета 0,99 м<sup>2</sup> на одно растение или 47,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. Остальные варианты также способствовали увеличению площади листьев, превышающих контроль, но не так выражено, как с ягелем.

Динамика продуктивности растений показывает, что все виды обработок клубней привели к замедлению ее формирования на ранних периодах, особенно существенно в варианте с применением ламинарии (табл. 5).

Таблица 4 – Биометрические показания растений картофеля в зависимости от вариантов предпосадочной обработки клубней местными компонентами, 2011 г.

Вариант	Высота растений, см			Количество стеблей, шт.			Площадь листьев, м <sup>2</sup> /куст в фазу полного цветения
	Бутонизация	Цветение	Созревание	Бутонизация	Цветение	Созревание	
Сорт Алмаз							
Контроль	28,0	50,9	54,3	2,4	2,6	2,6	0,20
Ламинария 16 г/кг	20,2	41,7	59,8	2,6	2,6	3,0	0,37
Ягель 25 г/кг	23,5	56,9	56,0	2,9	2,8	3,1	0,97
Морская вода 20 минут	26,8	53,4	60,8	2,8	3,0	3,3	0,56
НСР <sub>0,5</sub>	6,2	3,7	5,7	1,0	0,9	1,0	0,10
Сорт Елизавета							
Контроль	24,7	55,4	72,9	2,9	3,1	3,2	0,25
Ламинария 16 г/кг	23,8	45,1	59,1	2,6	2,7	2,7	0,27
Ягель 25 г/кг	23,5	56,9	56,0	3,0	3,2	3,4	0,99
Морская вода 20 минут	23,8	50,6	65,4	2,9	3,3	3,6	0,51
НСР <sub>0,5</sub>	7,7	4,5	6,3	1,1	1,0	1,1	0,11

Таблица 5 – Динамика формирования продуктивности растений, 2011 г

Вариант	Продуктивность одного растения					
	60-й день		70-й день		80-й день	
	Масса ботвы, г	Масса клубней, г	Масса ботвы, г	Масса клубней, г	Масса ботвы, г	Масса клубней, г
Сорт Алмаз						
Контроль	285,0	443,8	477,5	523,8	475,0	521,3
Ламинария 16 г/кг	475,0	232,5	647,5	496,3	666,3	526,3
Ягель 25 г/кг	372,5	431,3	475,0	715,0	485,0	770,0
Морская вода 20 мин	397,5	305,0	562,5	481,3	522,5	647,5
НСР <sub>05</sub>	42,4	52,6	54,3	37,1	39,2	56,4
Сорт Елизавета						
Контроль	667,5	258,8	600,0	615,0	611,3	620,0
Ламинария 16 г/кг	270,0	149,8	327,5	388,9	471,3	461,3
Ягель 25 г/кг	427,5	232,5	432,5	497,5	472,5	621,3
Морская вода 20 мин	625,0	237,5	657,5	644,5	671,3	800,0
НСР <sub>05</sub>	53,6	50,6	76,3	29,3	37,3	75,7

Если у раннеспелого сорта Алмаз использование порошка ламинарии оказало ярко выраженный эффект на формирование надземной массы в ущерб накоплению массы клубней, то у среднераннего сорта Елизавета использование ламинарии существенно замедлило развитие как наземной массы, так и массы клубней.

Положительное влияние ягеля на накопление массы клубней на 70-й и 80-й день от посадки отмечено у раннеспелого сорта Алмаз, прибавка составила 191,2 и 248,7 г/куст. У среднераннего сорта Елизавета прибавка в варианте с морской водой составила – 29,5 и 180,0 г/куст.

Результаты исследований по данному опыту показывают, наибольший положительный эффект на урожайность клубней оказало использование морской воды: прибавка составила у раннеспелого сорта Алмаз – 2,3 т/га и у среднераннего сорта Елизавета - 2,4 т/га (табл. 6). Вариант с обработкой клубней

порошкообразным ягелем показал высокий выход клубней семенной фракции и снижение доли мелкой фракции (до 30 г) у обоих сортов: раннеспелый Алмаз – 6,9 и 5,5%; среднеранний Елизавета – 1 и 4,9% (приложение 5).

Таблица 6 – Биологическая урожайность картофеля, т/га (2011)

Сорт	Местные компоненты				Фактор А Сорт НСР <sub>05</sub> =0,7 т/га
	Контроль	Ламинария 16 г/кг	Ягель 25 г/кг	Морская вода 20 мин	
Алмаз	29,27	27,57	31,52*	31,59*	29,99
Елизавета	32,50	17,12	23,34	34,86*	27,00
Фактор В Местные компоненты НСР <sub>05</sub> =1,4 т/га	30,89	22,36	27,43	33,23	

Примечание: астериском (\*) отмечены значения урожайности, превышающие НСР<sub>05</sub>.

Существенному снижению продуктивности растений привели обработки клубней порошком ламинарии: на 15,4 т/га у сорта Елизавета и на 1,7 т/га у сорта Алмаз, по сравнению с контролем. Обработка ламинарией клубней сорта Елизавета способствовала увеличению доли мелкой фракции и доли клубней массой 30-50 г на 8,7 и 7%. Все варианты привели к снижению доли товарной фракции (свыше 100 г) на 2,9-15,7%, по сравнению с контролем (приложение 5).

Для выявления механизма действия биоресурсов на картофель была проведена биохимическая оценка ягеля, ламинарии и проанализирован химический состав морской воды (за основу взяты данные Р. Хорна (1972), так как мы не располагали методическими возможностями проведения высокоточных анализов).

Из биохимического анализа видно (табл. 7), что в ламинарии Гурьяновой, содержится 4,34% протеина и золы, которая представляет собой удобрение сложного состава. В золе ламинарии содержится калий, кальций, фосфор, сера, а также микроэлементы: марганец, молибден, бор, магний, йод и другие.

Из литературных источников авторов В.Д. Казьмина (1972), Т.И. Вишневской, О.Н. Гурулевой, Н.М. Аминой (2001, 2007, 2012), Л.Л.

Соловечука, А.Г. Лапинского (2004), И.А. Савчук (2012) известно, что ламинария Гурьяновой содержит: Na – 19960, K – 104370, Mg – 9200, Fe – 974, Mn – 20, Cu – 5,0, Zn – 19,9 (мг/кг сухого вещества). В том числе йод, содержание которого колеблется в пределах 0,01-0,7% (от массы сухих водорослей) в форме минеральных и органических соединений, находится в легкоусвояемой биогенной форме. Йод играет существенную роль в повышении урожайности картофеля, предохраняя растения от болезней и вредителей. Известно, что содержащийся в составе экстракта сухого ламинарии селен, выполняет каталитическую, структурную и регуляторную функции, взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, участвует в окислительно-восстановительных процессах, обмене жиров, белков и углеводов. Помимо микроэлементов ламинария содержит регуляторы роста растений – ауксины и гиббереллины.

Таблица 7 – Биохимические показатели ягеля (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*) и ламинарии Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*)

Показатель	Ягель	Ламинария
Влага, %	11,17	9,46
Сырой протеин, %	4,34	14,43
Жир, %	0,75	-
Клетчатка, %	44,07	5,41
Сахар, %	7,62	5,08
Азот, %	0,69	2,30
Фосфор, г	0,14	0,28
Кальций, г	0,19	0,86
Зола, %	3,69	29,13

В ламинарии содержится 18 аминокислот, 8 из которых являются незаменимыми. Из незаменимых аминокислот наиболее широко представлены валин (7,78 мг/г) и лейцин (10,23 мг/г), среди заменимых – аспаргиновая кислота (14,56 мг/г), глутаминовая кислота (14,52 мг/г), аланин (9,13 мг/г) и глицин (7,53 мг/г) (И.А. Савчук, 2012). Активными компонентами водорослей считаются альгиновые кислоты (полисахариды) и ее соли. Содержание, которых в

ламинарии колеблется от 15 до 30%. Альгиновые кислоты отвечают за водный баланс в растении, повышают влагоудерживающую способность (А.П. Пантелеева, 1972; Н.М. Аминина, С.В. Талабаева, В.М. Соколова, 2002; Н.М. Аминина, Т.И. Вишневская и др., 2007).

Комплекс витаминов (В, С, D и каротин) содержащийся в водорослях, улучшает условия питания растений через корневую систему и благоприятствует их росту и развитию (В. Л. Ключкова, В. А. Березовская, 1997).

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур на Северо-Востоке России используют водорослевый перегной – комплексное удобрение, которое в процессе минерализации обогащает почву макро- и микроэлементами, и особенно эффективно при посадках картофеля и свеклы (А.К. Виноградов, 1978). Повышенное содержание морских солей в ламинариевом перегное, быстро приводит к засолению почвы (В.Н. Шевченко, 2006).

На территории Магаданской области действие сухих водорослей на клубни картофеля не изучено и представляет большой интерес (рис. 11).



Рисунок 11 – Опудривание клубней порошком ламинарии Гурьяновой (*Laminaria gurjanovae*)

Применение порошка ламинарии Гурьяновой отрицательно сказалось на всхожести картофеля. Причиной является созданная искусственная оболочка вокруг клубня картофеля. За счет того, что альгиновые кислоты адсорбируют воду в большом количестве, образуя гелеобразную массу из остатков D-маннуровых и L-гулуруновых кислот, не способных растворяться в кислых почвах опытного поля. Данные вещества блокируют попадание воды и кислорода в ростки клубня. В результате в клубне наблюдалось обезвоживание, которое приводило к замедлению всходов на 2-4 суток, по сравнению с другими вариантами.

Водный стресс привел к замедлению ростовых процессов. Чем продолжительнее стресс, тем меньше количество клубней завязывается, что приводит к значительному недобору урожая во время уборки. Также в ламинарии Гурьяновой содержится йод, повышенная концентрация которого проявляет токсичный эффект. Данный галоген становится доступным растительности только после разложения органических веществ бактериями. Однако почвы Магаданской области характеризуются пониженной биологической активностью и высокой кислотностью, что существенно замедляет микробиологические процессы и серьезно отражается на минерализации порошка ламинарии. Исходя из вышеизложенного, следует, что использование порошка ламинарии в виде предпосадочной обработки семенных клубней картофеля является нецелесообразным.

Биохимический анализ порошкообразного ягеля показал (табл. 7), что в большом количестве содержится клетчатка (полисахарид – лихенин и изолихенин) и зола. Лихенин – линейный глюкан, который растворяется только в горячей воде и оптически неактивен, считается специфическим лишайниковым веществом (В. В. Анышакова, 2013). В золе содержатся макро- и микроэлементы: Cr – 0,111, Cu – 0,980, Fe – 34,92, Mn – 13,252, Ni – 0,202, Zn – 1,1207, Mg – 53,6  $\% \times 10^{-3}$  от сухой исходной массы, а также лишайниковые кислоты (2-3%) – усниновая, леканоровая, физодовая, орселиновые, леканоровые, гирофоровые, хиастовые (В.В. Анышакова, Е.В. Каратаева, Б.М. Керценголец, 2011; В.В.



Аньшакова, Б.М. Кершенгольц и др., 2011). Лишайниковые кислоты почти нерастворимы в воде, но растворяются в этиловом и петролейном эфире, бензоле, ацетоне и щелочах (Т.Г. Толстикова и др., 2007).

В относительно большом количестве (до 5% воздушно-сухой массы) содержатся дисахариды (сахароза, трегалоза) и полиспирты (маннит, эритрит, сифулин). Лишайники содержат много ферментов – амилазу, инвертазу, уреазу, каталазу, лихеназу и другие, в том числе и ферменты внеклеточного действия (В.В. Аньшакова, 2013).

Действие многих веществ ягеля нашло свое применение в медицине, пищевой, текстильной и других промышленности, но в растениеводстве практически не изучено (рис. 12).



Рисунок 12 – опудривание клубней порошком ягеля (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*)

Порошок ягеля, соприкасаясь с влажными клубнями при обработке, хорошо впитывает воду, набухает и способен в дальнейшем её отдавать росткам в процессе их роста. Во влажной среде происходит постепенное разрушение полисахаридов (44% в составе порошка), которые оказывают стимулирующее действие на ростовые процессы. Биологическими активными веществами, в составе порошка ягеля влияющими на картофель, являются так же лишайниковые

кислоты (усниновая, фумарпротоцетраровая, леканоровая, физодовая и другие), которые благотворно влияют на рост, развитие растений и урожай картофеля. Эти вещества обеспечивают защиту картофельного растения от болезней, т.к. обладают широким антибиотическим спектром действия и высокими бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Преимущественно против грамположительных и кислостойких микроорганизмов.

Запас биомассы лишайникового сырья играет большую роль для рационального использования ягельников. Запасы ягеля в Магаданской области большие (таб. 8, рис. 4), расход порошка на норму посадки клубней 1 гектар составляет 30-60 кг. Если посевная площадь, занятая под картофелем в Магаданской области – 1207 га (в 2014 году), то расход порошка ягеля составит около 72 т. Следовательно, в промышленных масштабах сбор ягеля может нанести урон экологии, сроки восстановления ягельного покрова зависит от степени его нарушения, при исключении фактора пастьбы оленей в течение 15-20 лет. Поэтому целесообразно использовать опудривание в ЛПХ и КФХ при небольших объемах производства.

Таблица 8 – Показатели ягельного покрова (А.Н. Полежаев, 2005)

Тип растительности	Индекс* зоны	Высота, см	Возраст, лет	Прирост, мм/год	Запас ягеля, ц/га
Тундры равнинные	1	4,0	11	3,6	53,6
	2	4,6	11	4,2	60,7

\*Примечание. Индекс зон: 1 – тундры, 2 – лесотундры из *Pinus pumila*

Уровень научно-методического оснащения по месту выполнения диссертации не позволил провести столь сложные анализы по определению химического состава воды Охотского моря. Поэтому мы вынуждены воспользоваться информацией Р. Хорна, который опубликовал книгу «Морская химия» (1972), где описан весь химический состав Охотского моря. В таблице 8 представлены наиболее значимые химические элементы для картофеля.

Механизм воздействия морской воды на пророщенные клубни картофеля проявляется, прежде всего, в ее стимулирующем влиянии. Выражается это в

большом количестве микроэлементов, ускоряющих химические процессы. К таким элементам можно отнести медь, бор, марганец, молибден, цинк, кобальт. Выступая в качестве дополнительного питания для молодых проростков, биогенные вещества (фосфор, азот, калий, магний, кремний) участвуют в создании органического вещества в процессе фотосинтеза, приводя к ускорению развития листовой поверхности, повышая тем самым урожайность и качество клубней картофеля.

Таблица 9 – Содержание макро- и микроэлементов морской воды Охотского моря (Р. Хорн, 1972).

<b>Макроэлементы</b>		<b>Микроэлементы</b>	
<i>Элемент</i>	<i>Концентрация, мг/л</i>	<i>Элемент</i>	<i>Концентрация, мг/л</i>
Натрий	10500	Кремний	3
Кальций	400	Марганец	0,002
Фосфор	0,07	Железо	0,01
Азот	0,5	Молибден	0,01
Кислород	857000	Медь	0,003
Калий	380	Бор	4,6
Магний	1350	Йод	0,06
Хлор	19000	Селен	0,004
Кальций	400	Кобальт	0,0005
Сера	885	Цинк	0,01

В морской воде содержится большое количество хлорида натрия, в частности в Охотском море в 1 литре содержится 24 г. Эта большая концентрация способна привести к нарушению ионного гомеостаза и в дальнейшем к гиперосмотическому стрессу растений. Повышенное содержание хлорида натрия в воде оказывает консервирующее действие на проростки картофеля. Более длительная экспозиция в морской воде пророщенных клубней, способствует повышению концентрации ионов натрия и хлора, которые могут привести к нарушению всех жизненных процессов в клетке, образованию и накоплению токсинов, и, в конечном счете, к гибели клеток. Чтобы не допустить угрозы гибели растений, использовали замачивание клубней в морской воде в небольшом временном промежутке до 20 минут.

Применение всех местных компонентов (ягеля, ламинарии, морской воды) оказало определённое влияние на рост и развитие растений. Однако если использование морской воды и порошка ягеля было с явно выраженным стимулирующим эффектом (сокращение сроков прохождения фенофаз, увеличение количества стеблей, увеличение площади ассимилирующей поверхности, урожайность), то применение порошка ламинарии угнетающе воздействовало на развитие растений, замедлился рост, площадь ассимилирующей поверхности была наименьшей, существенно снизилась урожайность картофеля. Также учитывается сложность добычи и технологии подготовки ламинарии (сушка и измельчение). Для небольших площадей под картофель ламинарию можно собрать вручную во время штормовых выбросов. Но для производственных масштабов необходимы значительные финансовые затраты на добычу большого количества водорослей (маломерные суда, топливо, рабочая сила и др.). В естественных условиях ламинарию высушить до хрустящего состояния проблематично, потому что быстро насыщается влагой из-за тумана, следовательно, приходится убирать в помещение и на следующий день развешивать заново. Прибегали к искусственной сушке в помещении, срок составлял два-три дня, затрачивалось много электроэнергии, что в производственных масштабах привело бы к большим финансовым затратам.

По результатам рекогносцировочного опыта, очевидно, что сухой порошок ламинарии не следует вносить в почву, в качестве предпосадочной обработки клубней картофеля, так как он очень устойчив к действию находящихся в почве микроорганизмов и разлагается крайне медленно. Поэтому лучше использовать водоросли прошедшие минерализацию – это перегной или компост, а также перспективный вариант, требующий детального изучения – водорослевая вытяжка, способная наиболее полно сохранить макро- и микроэлементный состав. Морская вода и ягель находятся в непосредственной близости к производственным посадкам картофеля в Магаданской области, имеют высокую доступностью с точки зрения материальных и денежных затрат,

возобновляемости ресурса, уникальный химический и биохимический состав, поэтому они взяты для дальнейшего изучения.

### **3.2 Урожайность картофеля и элементы ее структуры при предпосадочной обработке клубней ягелем и морской водой**

Урожайность картофеля – результирующий показатель всей технологии возделывания этой культуры. Зависит от многих факторов: почвенно-климатических условий, качественного семенного материала, адаптированного к местным условиям произрастания, удобрений, ухода, предшественника.

Формирование урожая изучаемых сортов картофеля под действием морской воды и ягеля в значительной степени определялось метеорологическими условиями вегетационного периода.

Проанализировав данные двухфакторного опыта за три года исследований (табл. 10), пришли к выводу, что сорт Елизавета более отзывчив на предпосадочную обработку клубней ягелем и морской водой при различных метеоусловия в период вегетации.

В 2012 году у сорта Елизавета отмечалось достоверное увеличение урожайности по всем изучаемым вариантам от 8,9 до 13,3 т/га, это 39-58%, по сравнению с контролем. Максимальный показатель в этот год был отмечен в варианте с замачиванием клубней в морской воде в течение 20 минут и составил 36,2 т/га.

В холодные и дождливые 2013-2014 годы достоверная прибавка урожайности наблюдалась при обработке клубней порошком ягеля - 15 г/кг и морской водой в течение 10, 20 минут, которая составила 11-27% (табл. 10). Именно в эти годы отмечена наибольшая эффективность применения ягеля и морской воды, которые привели к увеличению урожайности во многих вариантах и снижению развития болезней. Наивысшая урожайность зафиксирована в 2014 году при обработке клубней порошком ягеля 15 г/кг, превышение над контрольным вариантом

11,1 т/га (38%) и составила – 40,2 т/га. Данный вариант в этот дождливый год оказался самым продуктивным.

Достоверный рост биологической урожайности картофеля сорта Елизавета за три года исследований получен в вариантах с применением порошкообразного ягеля 15 г/кг и морской воды в течение 20 минут, что обеспечило прибавку урожая до 36,8 и 34,9 ц/га. Это превышает контрольный вариант на 31 и 24% соответственно.

Таблица 10 – Биологическая урожайность картофеля, т/га (2012-2014 гг.)

Сорт (фактора А)	Местные компоненты (фактор В)							Среднее по фактору А
	Контроль	Ягель 10 г/кг	Ягель 15 г/кг	Ягель 20 г/кг	Морская вода 10 минут	Морская вода 15 минут	Морская вода 20 минут	
2012 г.								
Алмаз	31,70	31,44	29,88	30,48	30,22	34,56	31,24	31,36
Елизавета	22,93	34,29*	32,39*	31,88*	34,51*	33,52*	36,18*	32,24
Среднее по фактору В	27,32	32,87	31,14	31,18	32,37	34,04	33,71	
НСП <sub>05</sub> В = 4,0 т/га      НСП <sub>05</sub> АВ = 5,7 т/га      НСП <sub>05</sub> А = 2,1 т/га								
2013 г.								
Алмаз	29,27	31,49*	30,88	30,86	31,05	31,59*	34,03*	31,31
Елизавета	32,50	31,32	37,77*	33,34	34,41*	32,86	31,45	33,38
Среднее по фактору В	30,89	31,41	34,33	32,10	32,73	32,23	32,74	
НСП <sub>05</sub> В = 1,4 т/га      НСП <sub>05</sub> АВ = 1,9 т/га      НСП <sub>05</sub> А = 0,7 т/га								
2014 г.								
Алмаз	27,27	31,13*	26,38	26,06	28,73	28,20	23,80	27,37
Елизавета	29,04	26,48	40,17*	30,03	34,92*	31,58	37,02*	32,75
Среднее по фактору В	28,16	28,81	33,28	28,05	31,83	29,89	30,41	
НСП <sub>05</sub> В = 3,0 т/га      НСП <sub>05</sub> АВ = 4,3 т/га      НСП <sub>05</sub> А = 1,6 т/га								
Среднее за три года								
Алмаз	29,41	31,35	29,05	29,13	30,00	31,45	29,69	30,01
Елизавета	28,16	30,70	36,78	31,75	34,61	32,65	34,88	32,79
Среднее по фактору В	28,79	31,03	32,92	30,44	32,31	32,05	32,29	
НСП <sub>05</sub> В = 2,0 т/га      НСП <sub>05</sub> АВ = 2,8 т/га      НСП <sub>05</sub> А = 1,1 т/га								

Примечание: астерiskом (\*) отмечены значения урожайности, превышающие НСП<sub>05</sub>.

Раннеспелый сорт Алмаз оказался менее отзывчив, чем Елизавета, на обработку клубней порошком ягеля и замачивание в морской воде. В 2012 году максимальная урожайность была в варианте с морской водой в течение 15 минут – 34,6 т/га. Остальные обработки клубней ягелем и морской водой привели к снижению урожайности по сравнению с контролем. Стабильный эффект проявился в годы с достаточным увлажнением (2013-2014 гг.) на варианте с порошкообразным ягелем 10 г/кг. При этом наблюдается следующая тенденция, что с увеличением концентрации порошка ягеля при опудривании клубней, эффект стимуляции снижается до уровня контроля.

Для сорта Алмаз наиболее эффективен прием замачивания клубней в морской воде в течение 15 минут и опудривание ягелем 10 г/кг, которые обеспечивают урожайность до 31,4 т/га (выше контроля на 7%). Варианты с обработкой клубней порошком ягеля 15 г/кг и 20 г/кг привели к снижению урожая на 0,3-0,4 т/га.

Местный компонент в виде порошка ягеля в дозе 15 г/кг в среднем по сортам показал хорошие результаты в повышении урожайности на 14%. А выдерживание клубней в морской воде в течение 10 и 20 минут на 12%, по сравнению с контролем.

Урожайность определяется структурными показателями, поэтому необходимо выявить, за счет каких элементов происходит изменение урожайности.

Обработка клубней перед высадкой морской водой в разных экспозициях и порошкообразным ягелем 10 г/кг в сравнении с контролем, в среднем за 3 года исследований, ускорило появление полных всходов на 1-2 суток у среднераннего сорта Елизавета (приложение 6-9). У раннеспелого сорта Алмаз отмечено ускорение прохождения данного периода при обработке клубней морской водой в течение 20 минут на 2 суток. На сроки наступления бутонизации оказали влияние все виды обработок, ускорив её наступление в среднем на 1-3 дня в сравнении с контролем. Обработка посадочных клубней ягелем 15 г/кг ускорила сроки наступления цветения у сорта Алмаз на 6 суток и у сорта Елизавета на 3

суток по сравнению с контрольным вариантом. На разных вариантах у сорта Алмаз массовое цветение растений не было отмечено по причине опадения бутонов.

Следует отметить, что морская вода оказывает положительный эффект на появление всходов, особенно при дефиците влаги в этот период (2012 год). С достаточной влагообеспеченностью растений (2013-2014 гг.) происходит удлинение периодов вегетации под действием ягеля и морской воды.

На среднее количество стеблей в большей мере повлияла обработка посадочных клубней порошком ягеля (табл. 11, приложение 10-12). Биологически активные вещества – лишайниковые кислоты, содержащиеся в порошке ягеля, оказали стимулирующее влияние на пробуждение глазков и их прорастание.

Особенно это влияние отмечено у среднераннего сорта Елизавета, где наибольшее количество стеблей отмечено в вариантах с обработкой порошкообразным ягелем в дозе 10 г/кг и 20 г/кг, превышение над контролем составило 12,9%. У раннеспелого сорта Алмаз влияние различных видов обработок было менее выраженным. Максимальное количество стеблей было отмечено в 2012 году на обоих сортах при обработке порошкообразным ягелем 20 г/кг. Данный показатель составил у сорта Елизавета - 4,1 шт./куст и у сорта Алмаз – 3,5 шт./куст, прибавка над контролем составила 46%.

В высоте растений отмечается та же закономерность, что и в количестве стеблей (табл. 11). У среднераннего сорта Елизавета положительное влияние отмечено при использовании ягеля. Наибольшая высота растений в фазу цветения для сорта Елизавета отмечена в вариантах с обработкой порошком ягеля 15 г/кг и выдерживание в морской воде в течение 20 минут, превышение над контролем составляет 3,9 см и 1,5 см. На сорте Алмаз максимальная высота картофельного растения отмечена в контрольном варианте, в остальных вариантах наблюдалось снижение высоты.

Обработка морской водой, наоборот, привела к снижению высоты растений. Тем не менее, это нельзя назвать отрицательным эффектом, поскольку растения в



Таблица 11 – Биометрические данные растений картофеля в фазу цветения  
(среднее за 2012-2014 гг.)

Вариант	Количество стеблей, шт.	Высота стеблей, см	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /куст	Масса, г/куст		Число клубней, шт./куст
				ботвы	клубней	
Сорт Алмаз						
Контроль	2,8	54,2	0,22	465	540	13,4
Ягель 10 г/кг	3,0	51,2	0,32	402	496	9,7
Ягель 15 г/кг	3,0	49,4	0,16	335	401	9,8
Ягель 20 г/кг	3,2	48,6	0,53	365	620	12,3
Морская вода 10 мин	3,1	50,4	0,26	460	599	11,0
Морская вода 15 мин	2,9	49,4	0,32	396	493	9,9
Морская вода 20 мин	3,1	50,2	0,32	320	416	9,3
НСР <sub>05</sub>	0,5	10,4	0,09	38,2	16,0	
Сорт Елизавета						
Контроль	3,1	58,7	0,22	512	474	11,3
Ягель 10 г/кг	3,5	58,5	0,36	514	446	14,2
Ягель 15 г/кг	3,1	62,6	0,37	490	365	9,0
Ягель 20 г/кг	3,5	58,3	0,26	475	406	12,4
Морская вода 10 мин	3,3	56,1	0,25	531	434	11,7
Морская вода 15 мин	3,1	57,6	0,26	525	536	12,9
Морская вода 20 мин	3,3	60,3	0,30	591	500	10,2
НСР <sub>05</sub>	0,6	12,0	0,12	45,2	28,5	

данных вариантах были более крепкими, а площадь листьев при этом была больше, чем в контроле.

У сорта Елизавета масса ботвы растений в варианте с морской водой в течение 20 минут увеличилась на 66 г/куст или 12,6%, по сравнению с контролем. В отличие от сорта Елизавета, предпосадочные обработки клубней сорта Алмаза порошком ягеля и морской водой не привели к увеличению массы ботвы.

Обработка клубней порошкообразным ягелем 20 г/кг и морской водой в течение 10 минут у сорта Алмаз способствовали увеличению массы клубней на куст – 10,9-14,8% (59-80 г). У сорта Елизавета оптимальным оказались обработка порошком ягеля 10 г/кг и выдерживание в морской воде в течение 15 и 20 минут, что увеличило урожайность на 10,1-18,6% (48-88 г).

Формирование урожая картофеля в большей степени зависит от его фотосинтетической деятельности, которая определяется величиной ассимиляционной поверхности листьев (М.П. Сидорова, 2006).

А.А. Ничипорович (1961; 1970) считает, что максимальный урожай обеспечивается при достижении суммарной площади листьев в период наиболее активного роста растений 40-60 тыс.м<sup>2</sup>/га. На формирование и продуктивность работы фотосинтетического аппарата растений большое влияние оказывают условия внешней среды: температура, водообеспеченность, солнечная радиация, минеральное питание и др (И.В. Гурина, 2010).

На рисунке 13 наглядно представлено влияние параметров морской воды и ягеля на площадь листьев растений картофеля в пересчете на гектар. Обработка клубней порошком ягеля и морской водой способствовала формированию наибольшей площади листьев в отличие от контрольного варианта. Наименьшая величина показателей площади листьев в среднем по годам отмечена в 2012 году, когда во второй половине вегетационного периода наблюдался острый дефицит влаги в почве (приложение 10-12). Эффективность обработок клубней местными компонентами у сорта Алмаз была невысокой, за исключением варианта с обработкой порошком ягеля 20 г/кг, где площадь листьев составила 0,37 м<sup>2</sup>/куст. Данная дозировка порошка ягеля при недостатке влаги в процессе минерализации

образует наивысшую концентрацию активных веществ, которые выделяются в корнеобитаемый слой почвы в доступной форме для растений.

Стабильное превышение над контролем по годам независимо от метеоусловий наблюдалось у сорта Елизавета. Обработка клубней порошкообразным ягелем 10 и 15 г/кг способствовала увеличению площади на 63 и 68% по сравнению с контрольным вариантом.

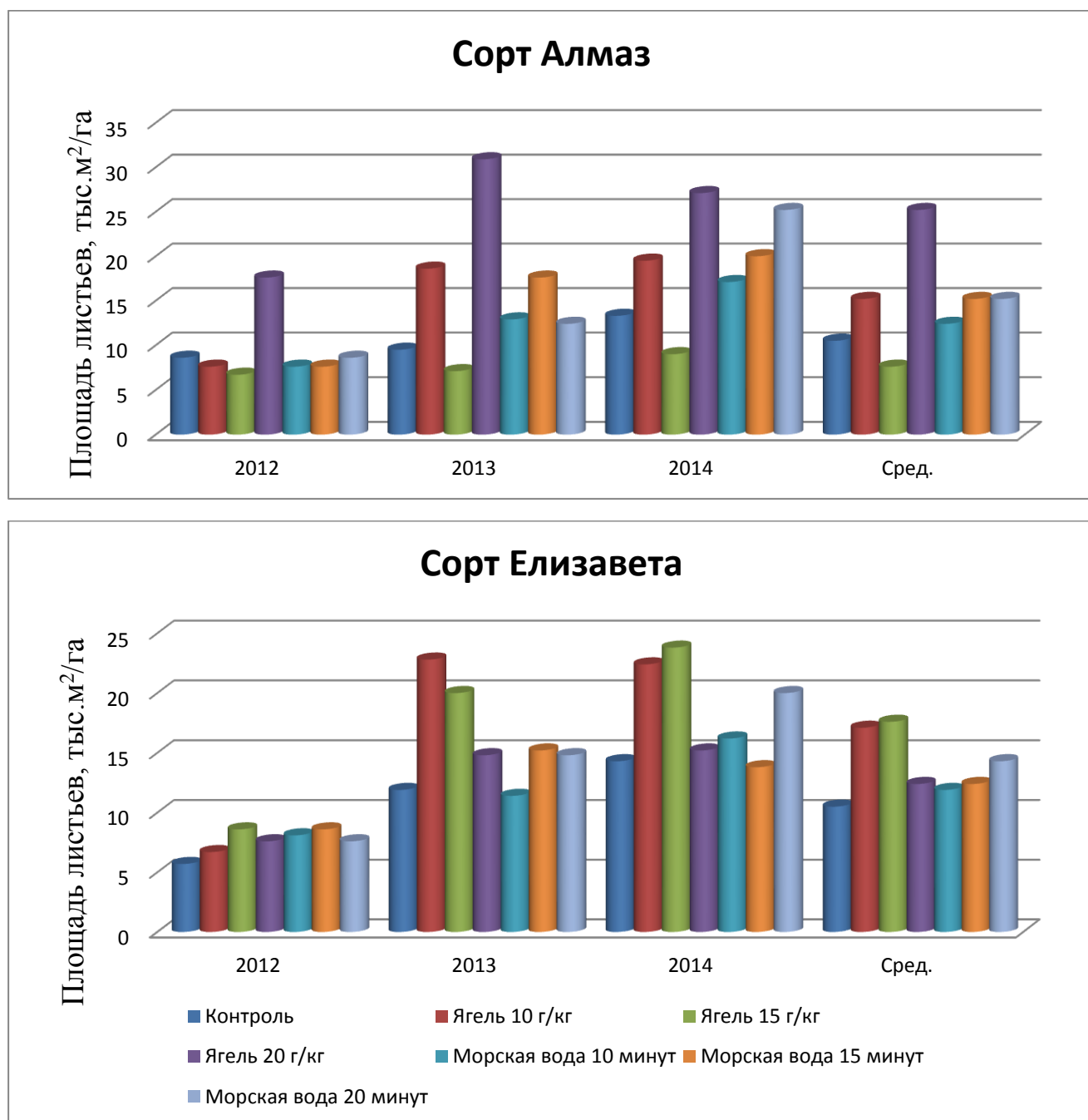


Рисунок 13 – Площадь листовой поверхности растений картофеля в фазу полного цветения

Из сортов максимальную площадь листьев  $0,65 \text{ м}^2$  на одно растение, или 30,9 тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ , формировал сорт Алмаз. Площадь листовой поверхности у сорта Елизавета была намного меньше и составила  $0,50 \text{ м}^2$  на одно растение, или 23,8 тыс.  $\text{м}^2/\text{га}$ .

Объясняется это тем, что Алмаз – раннеспелый сорт и успевает сформировать большую листовую поверхность в условиях короткого северного лета. Сорт Елизавета относится к среднераннему, основное нарастание вегетативной массы у него приходится на период значительного снижения температуры воздуха и даже появлению ночных заморозков, что тормозит развитие листовой поверхности.

В вариантах с применением морской воды в разных экспозициях площадь ассимиляционной поверхности листьев в фазу полного цветения отличалась в сторону увеличения от контрольных вариантов, но в среднем была ниже, чем при обработках порошкообразным ягелем в разных дозировках.

Таким образом, предпосадочная обработка семенных клубней морской водой оказала наибольший эффект на ранних периодах развития растений. Большое количество микроэлементов в морской воде частично снижает их дефицит, характерный для мерзлотных почв Магаданской области. Это положительно сказывается на оптимизации ростовых процессов, и как результат – на продуктивности картофеля. Стимулирующий эффект порошка ягеля имеет пролонгированное действие и более эффективно проявляется на заключительном этапе вегетации.

К.З. Будин (1986) в своих работах отмечал, что высокая продуктивность сорта определяется рациональным сочетанием двух слагаемых: числа клубней на одно растение и массы каждого из них. Эти показатели обусловлены генетически, но второй из них (масса клубня) в значительной степени подвержен влиянию внешней среды.

На динамику накопления урожая клубней картофеля в условиях Магаданской области существенное влияние оказывают метеорологические условия в вегетационный период, биология сорта и другие факторы.

По данным таблицы 12, очевидно, что использование местных компонентов при подготовке клубней к посадке существенно повлияло на нарастание клубней картофеля (приложение 13-15). Необходимо отметить, что наибольшее увеличение массы клубней происходит в момент полного цветения или к концу этой фазы. При оценке динамики формирования продуктивности растений была отмечена зависимость урожая клубней картофеля от влагообеспеченности в июле. Наименьшее количество осадков за вегетационный период выпало в 2012 году, что немного снизило урожайность клубней картофеля, по сравнению с другими годами. Обильные осадки продолжительный период и пониженные температуры в июле 2014 года способствовали интенсивному нарастанию ботвы и замедлению процесса клубнеобразования.

Таблица 12 – Динамика формирования продуктивности картофеля (среднее за 2012-2014 гг.)

Вариант		Продуктивность одного растения					
		60-й день		70-й день		80-й день	
		кг	к контролю %	кг	к контролю %	кг	к контролю %
Сорт Алмаз							
Контроль		0,315	100	0,540	100	0,691	100
Ягель	10 г/кг	0,247	78	0,496	92	0,718	104
	15 г/кг	0,204	65	0,401	74	0,504	73
	20 г/кг	0,194	62	0,620	115	0,827	120
Морс- кая вода	10 мин	0,222	70	0,599	111	0,702	102
	15 мин	0,286	91	0,493	91	0,623	90
	20 мин	0,268	85	0,416	77	0,487	70
НСР <sub>05</sub>		0,013		0,021		0,031	
Сорт Елизавета							
Контроль		0,201	100	0,474	100	0,612	100
Ягель	10 г/кг	0,232	115	0,446	94	0,766	125
	15 г/кг	0,192	96	0,365	77	0,643	105
	20 г/кг	0,178	89	0,406	86	0,532	87
Морс- кая вода	10 мин	0,119	59	0,434	92	0,785	128
	15 мин	0,196	98	0,536	113	0,644	105
	20 мин	0,203	101	0,500	105	0,620	101
НСР <sub>05</sub>		0,016		0,026		0,038	

Меньшая продуктивность растений у сорта Алмаз наблюдалась при обработках местными компонентами на 60-й день динамической копки. Максимальная продуктивность отмечена в контроле. Но в дальнейшем варианты с порошкообразным ягелем 10 и 20 г/кг и морской водой в течение 10 минут оказали неплохую прибавку на 70-й день – 11-15%. На 80-й день прибавка наблюдалась только в варианте с порошком ягеля 20 г/кг - 20% (табл. 11, приложение 13-15).

Сравнивая фракционный состав клубней в урожае в среднем за 2012-2014 года (рис. 14, приложение 16-18) можно отметить, что под действием ягеля и морской воды происходит перераспределение фракций.

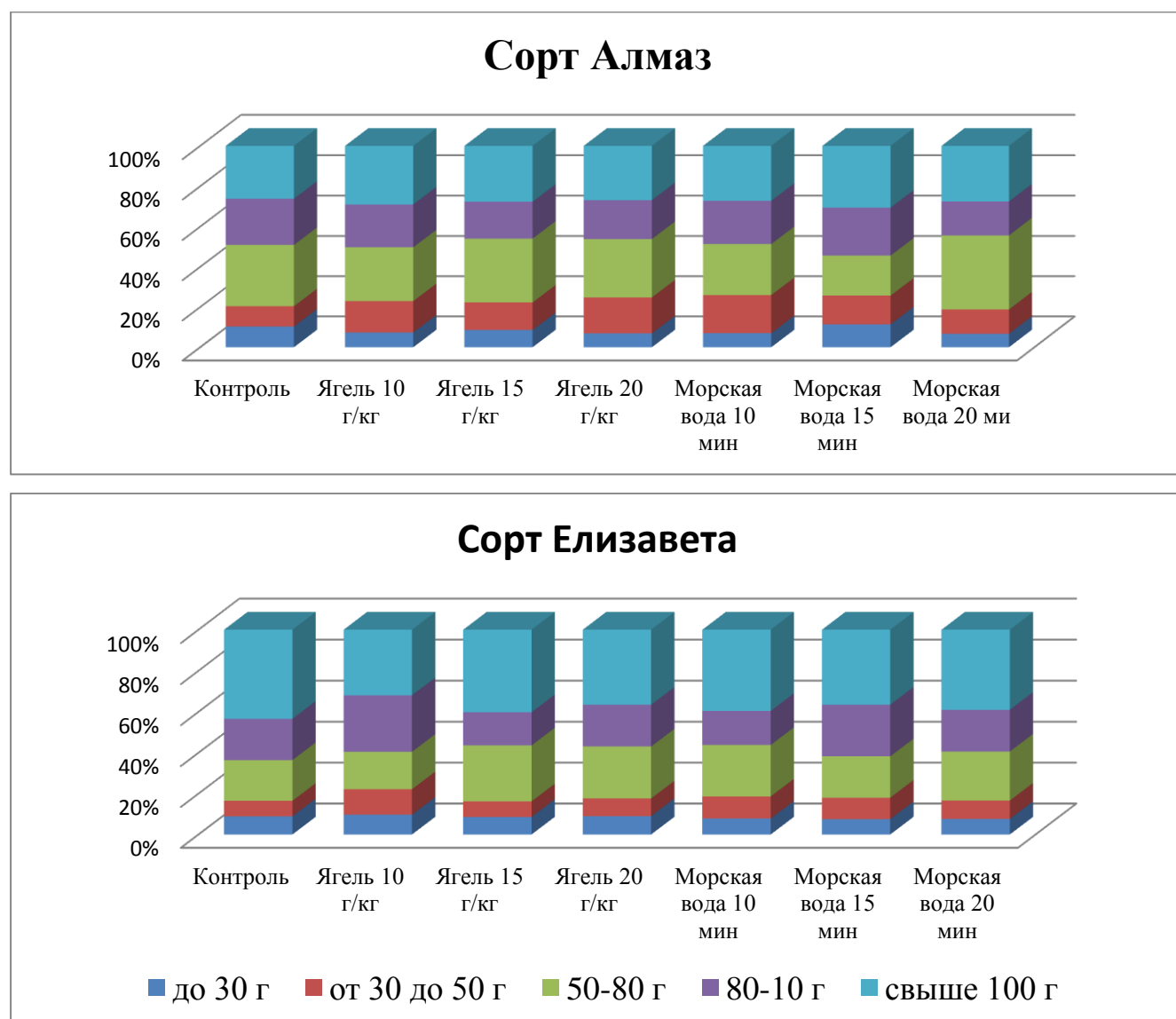


Рисунок 14 - Фракционный состав клубней картофеля (среднее за 2012-2014 гг.)

Отмечена положительная тенденция к уменьшению доли клубней мелкой фракции (до 30 г) и выходу количества клубней семенной фракции при обработке клубней среднеспелого сорта Елизавета морской водой в разных экспозициях. А обработка клубней порошком ягеля 10 г/кг уменьшила долю клубней крупной фракции (свыше 100 г) на 11,8%, по сравнению с контролем. Все виды обработок раннеспелого сорта Алмаз не привели к достоверной прибавке доли какой-либо фракции.

Использование порошка ягеля и морской воды оказывают благоприятное влияние на рост и развитие картофеля, снижая стрессовую нагрузку, вызванную неблагоприятными погодными факторами, что позволяет в конечном итоге получить более высокий урожай клубней. В большей степени воздействуют на сорта с более продолжительным сроком вегетации – Елизавета, увеличивая биологическую урожайность. Оптимальные режимы предпосадочной обработки клубней порошком ягеля - 15 г/кг и замачивание в морской воде в течение 20 минут, которые обеспечивают достоверное повышение биологической урожайности сорта Елизавета в течение трёх лет на 31 и 24 процента соответственно. Для сорта Алмаз достоверная прибавка в течение двух лет – приёмы замачивания в морской водой в течение 15 минут и опудривание порошком ягеля 10 г/кг, что обеспечивает повышение урожайности на 7%.

### **3.3 Устойчивость картофеля к болезням под влиянием обработки клубней ягелем и морской водой**

В специфических природно-климатических условиях Магаданской области защита картофеля от болезней – одно из условий получения стабильных урожаев. Среди болезней наиболее распространены и вредоносны фитофтороз, ризоктониоз и черная ножка. Потери урожая от фитофтороза 15-20 %, ризоктониоза – 10-15 %, черной ножки 5-8%. В годы эпифитотий этими заболеваниями в отдельных хозяйствах было поражено до 80-90% посадок (В.Л. Перлов, 1976; Система ведения..., 1986; Выращивание картофеля в Магаданской области, 1992). Болезни способствуют не только снижению урожайности, но и ухудшению посевных

качеств семенного картофеля (С.А. Банадысев, В.И. Дударевич, С.В. Малиновский, 2006).

Одна из негативных тенденций в защите растений от болезней – стремление к использованию максимальных дозировок пестицидов в надежде получить максимальный эффект. Однако это не только удорожает процесс, но и повышает риск вредного воздействия на природу и человека. Поиск экологически безвредных способов защиты растений от болезней в период выращивания и хранения рассматриваем как альтернативный вариант химическим методам повышения устойчивости картофеля к болезням. Из проведенного качественного анализа (в разделе 3.1) можно четко сказать, что ягель обладает антибиотическими и бактерицидными свойствами, а морская вода содержит большое количество микроэлементов. Какое действие окажут данные факторы на картофельное растение для повышения устойчивости к болезням, нам предстояло выяснить в ходе исследования.

Устойчивость растений картофеля под действием ягеля и морской воды к фитофторозу определяли за десять дней до уборки урожая по 9-бальной шкале (рис. 15).

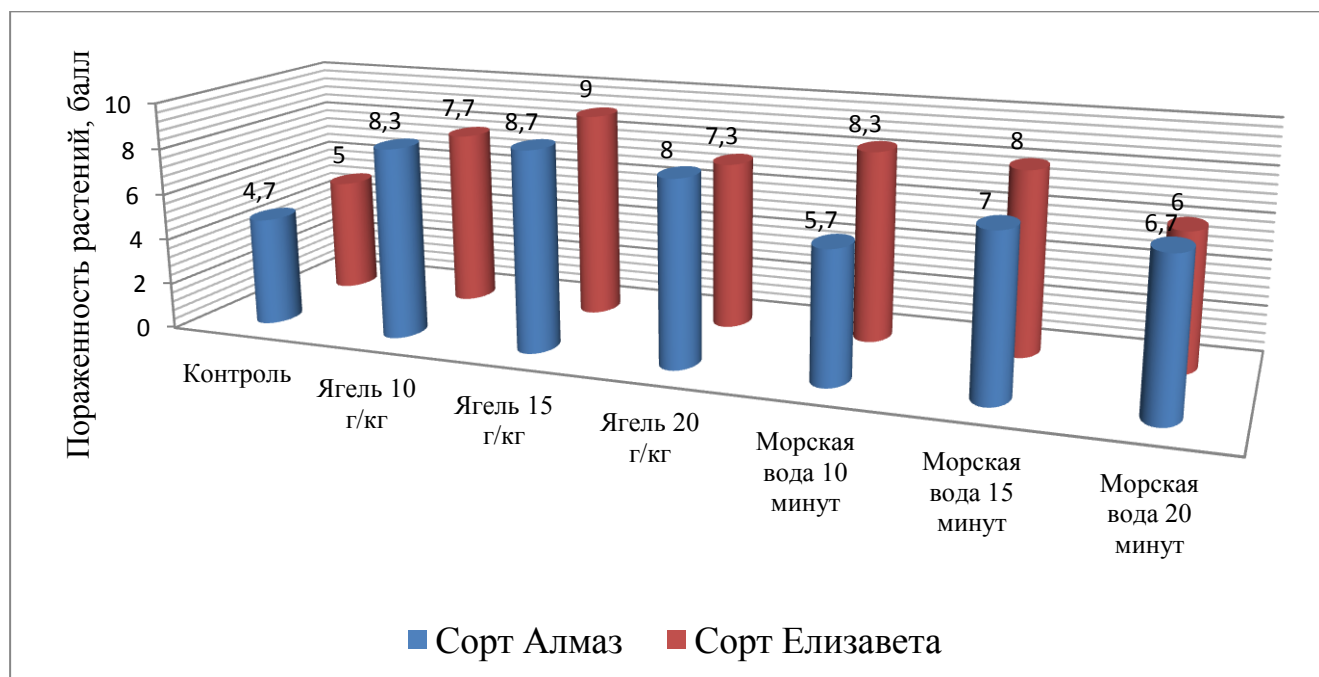


Рисунок 15 – Устойчивость растений картофеля к фитофторозу (2012-2014 гг.)



Раннее появление и эпифитотийное развитие фитофтороза проявилось только в 2013 году на некоторых вариантах. При умеренной температуре и обильных осадках во второй половине вегетации за короткий срок была уничтожена ботва картофеля.

Применение местных компонентов, в частности порошок ягеля, в значительной мере повлияло на устойчивость растений к фитофторозу, особенно у сорта Елизавета, где устойчивость к патогену составила 9 баллов при обработке клубней порошкообразным ягелем в дозе 15 г/кг. Однако применение ягеля и в других дозировках, а также обработка морской водой способствовали значительному уменьшению степени поражённости растений фитофторозом у сортов Елизавета и Алмаз, по сравнению с контрольными вариантами.

В период вегетации на картофельных растениях были обнаружены фитофтороз, ризоктониоз и черная ножка (рис. 16, приложении 19-21).

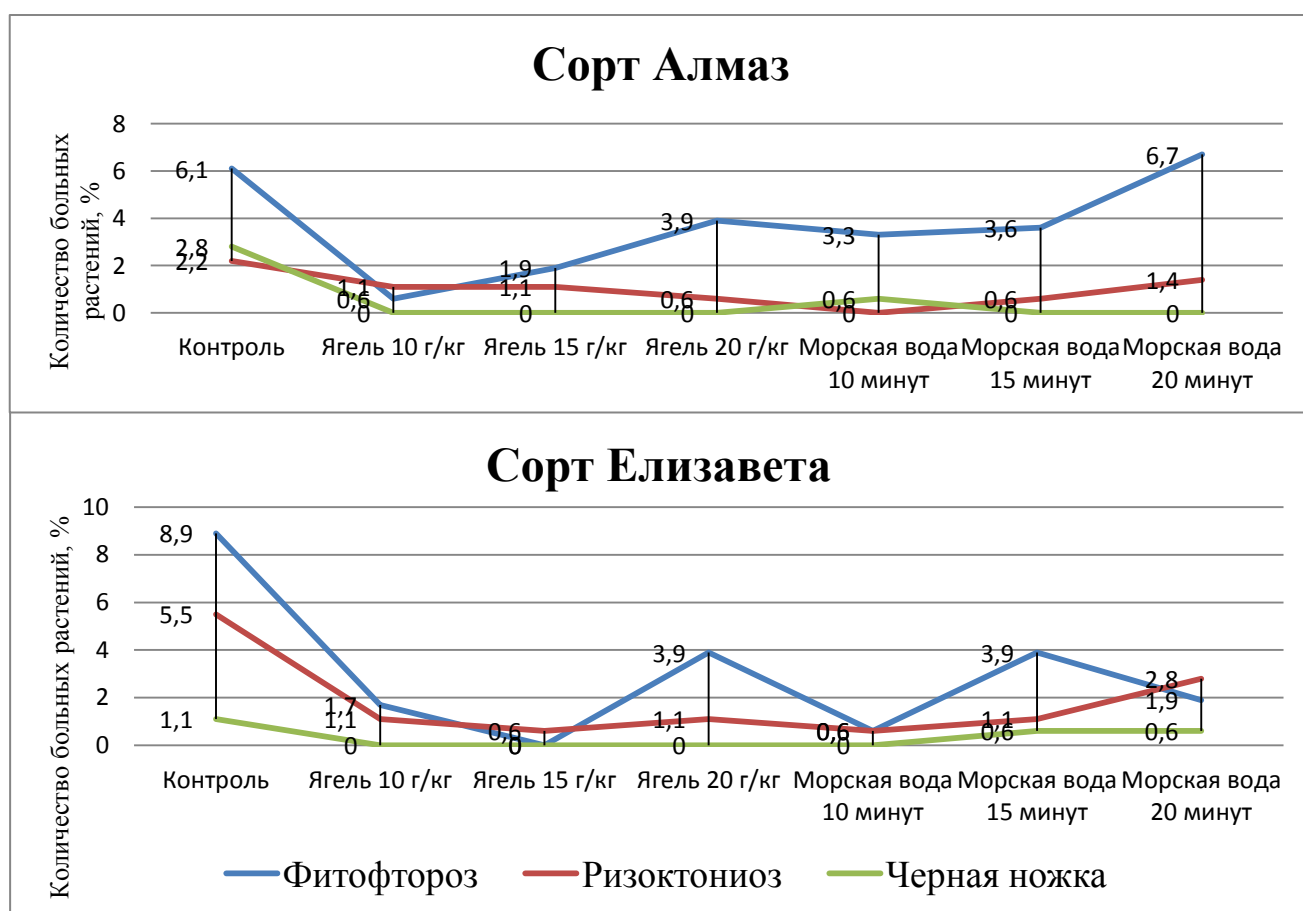


Рисунок 16 – Пораженность растений картофеля болезнями в период вегетации, % (среднее 2012-2014 гг.)

В 2012 году в среднем по сортам преобладали фитофтороз и ризоктониоз, максимальные значения отмечены в контрольном варианте и составили 5% и соответственно 3,4%. При опудривании клубней порошком ягеля 10 г/кг и замачивании в морской воде с экспозицией 10 минут болезней зафиксировано не было. В дождливый 2013 год наблюдалось резкое увеличение больных растений, особенно в контрольном варианте в среднем по сортам: фитофтороз – 11,7%, ризоктониоз – 5,8%, черная ножка – 1,7%. В 2014 году заболевших растений отмечено меньше, чем в 2013 году, но наибольшее количество отмечено также в контроле – 10,9% в среднем по сортам.

Из рисунка 17 видно, что максимальное количество больных растений наблюдалось в контрольных вариантах: у сорта Елизавета составило 15,5% и сорта Алмаз – 11,1%.

Повышенные дозы ягеля (20 г/кг) и выдерживание в морской воде в течение 20 минут приводят к повышению уровня пораженности растений картофеля болезнями по сравнению с другими дозировками и экспозициями, что соответственно отражается на урожайности (рис. 17).

Концентрация действующих веществ: усниновой, леканоровой, физодовой и фумарпротоцеттаровой кислот, а также лихенина в ягеле в дозировке 15 г/кг клубней является оптимальной дозой для среднераннего сорта Елизавета, что позволила практически полностью защитить растения от грибных и бактериальных болезней, за счет действия антибиотических и бактерицидных свойств и максимально увеличить урожайность в этом варианте (36,78 т/га).

Для раннеспелого сорта Алмаз наиболее эффективной дозой ягеля в борьбе с грибными заболеваниями клубней (фитофторозом, ризоктониозом), а также черной ножкой является 10 г/кг. В данном варианте заболевание фитофторозом снизилось в шесть раз по сравнению с контролем, а чёрной ножки не зафиксировано. Соответственно наблюдается следующая закономерность, чем скороспелее сорт, тем меньше дозировка порошкообразного ягеля, оказывающая непосредственное действие на пораженность растений болезнями.

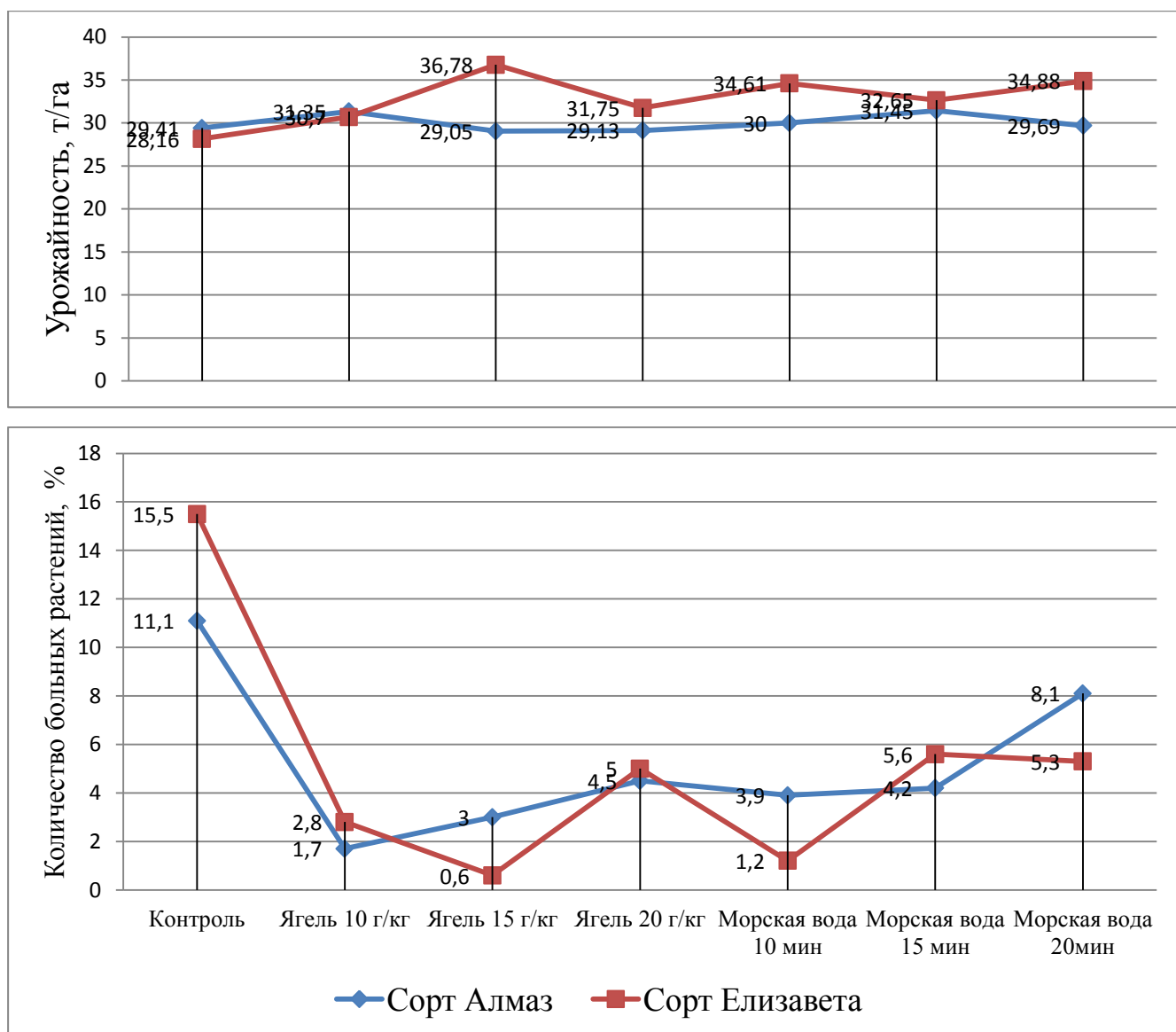


Рисунок 17 - Влияние ягеля и морской воды на урожайность и пораженность растений картофеля болезнями (среднее за 2012-2014 гг.)

Многокомпонентный раствор морской воды имеет сбалансированную концентрацию при выдерживании клубней не более 10 минут для среднераннего сорта Елизавета, оказывающий наилучший эффект на снижение заболеваемости растений картофеля и повышения урожайности. У раннеспелого сорта Алмаз варианты с морской водой в экспозиции 10 и 15 минут имеют небольшое варьирование в пределах 0,3% по снижению количества больных растений, но при этом урожайность выше в варианте с морской водой в экспозиции 15 минут на 1,45 т/га. Следовательно, для раннеспелых сортов необходимо наибольшее временное выдерживание в морской воде, чем для среднеранних сортов.

Таким образом, биоресурсы обладают пролонгированным действием и существенно влияют на сорта с более длительным сроком вегетации. Комплексная защита растений картофеля при использовании порошка ягеля и морской воды в качестве предпосадочной обработки клубней, позволяет значительно снизить поражаемость грибными и бактериальными болезнями, а также пестицидную нагрузку в агробиоценозе и получить экологически безопасную продукцию.

### **3.4 Качество клубней картофеля**

Основным показателем качества картофеля является накопление в клубнях сухого вещества и крахмала, азотистых соединений и зольных элементов (Б.П. Плешков, 1969). Количество веществ, входящих в состав клубней картофеля, может значительно меняться в зависимости от сортовых особенностей, условий выращивания, климатических факторов.

Существенное влияние на содержание сухого вещества и крахмала оказали погодные условия в отдельные годы проведения опыта. В 2012 году сложившиеся метеоусловия были наиболее благоприятными для формирования клубней картофеля: регулярное выпадение осадков и теплая погода в период созревания способствовали накоплению сухого вещества и крахмала. 2013 год характеризовался недостатком тепла, высокой относительной влажностью воздуха, низкой облачностью и постоянными туманами, что негативно сказалось на качестве клубней.

Прибавка сухого вещества в клубнях сорта Алмаз наблюдается в вариантах с морской водой в разных экспозициях на 0,3-1%, на сорте Елизавета – с ягелем 10 и 15 г/кг на 0,5-0,6% и морской водой 20 минут – 0,3% от контроля (табл. 13 (приложение 22-23)).

Таблица 13 – Влияние местных компонентов на биохимический состав клубней картофеля (в абсолютно сухом веществе) (2012-2013 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Крахмал, %	Клетчатка , %	Сахар, %
Сорт Алмаз					
Контроль	18,06	8,60	58,28	3,06	6,29
Ягель 10г/кг	17,92	8,40	57,63	3,25	6,98
Ягель 15 г/кг	16,74	9,28	54,75	3,66	7,43
Ягель 20 г/кг	17,59	8,23	57,44	3,17	6,79
Морская вода 10 мин	18,36	9,53	55,06	3,21	6,69
Морская вода 15 мин	18,76	11,25	57,90	3,14	6,26
Морская вода 20 мин	19,06	8,60	57,66	3,16	7,06
Сорт Елизавета					
Контроль	16,81	7,43	56,34	3,50	8,27
Ягель 10г/кг	17,27	8,39	57,11	3,48	8,56
Ягель 15 г/кг	17,40	7,53	56,63	3,46	8,17
Ягель 20 г/кг	16,29	9,06	57,00	3,80	8,16
Морская вода 10 мин	16,03	8,48	55,31	3,81	8,42
Морская вода 15 мин	15,84	8,77	55,24	3,68	8,39
Морская вода 20 мин	17,10	8,15	55,56	3,55	8,58

Среди показателей качества картофеля главное место принадлежит крахмалу. Он составляет 70-80% сухой массы клубня, или 95-99% всего количества накапливаемых картофелем углеводов (А.В. Коршунов, 2001). Накопление крахмала в клубнях зависит от генетических способностей к крахмалонакоплению сорта, периода вегетации, уровня плодородия почвы, метеоусловий и др. В наших исследованиях отмечалась тенденция роста содержания крахмала у сорта Елизавета при обработке порошкообразным ягелям в разных дозах на 0,3-0,8%. На сорте Алмаз все обработки клубней местными биоресурсами привели к снижению содержания крахмала по сравнению с контролем на 0,4-4%.

Наряду с крахмалистостью для столовых сортов большое значение имеет содержание белка в клубнях (Е.П. Киселев, А.К. Новоселов, 2001). Белки являются основой всех живых организмов, выполняют основную работу во всех жизненных процессах, повышают стойкость против инфекционных поражений и

заболеваний (Картофель России, 2003). Сырой протеин (белок) значительно варьирует в зависимости от сорта, почвенно-климатических особенностей, условий выращивания, периодов развития, длительности хранения клубней (О.В. Щегорец, 2007). В результате исследования наблюдалась зависимость содержания белка от метеорологических условий. Повышенное содержание сырого протеина в картофеле проявилось в благоприятный 2012 год во всех вариантах по сравнению с контролем, у сорта Елизавета на 2-3% и сорта Алмаза – 1-5% (приложение 23). В среднем по годам, у сорта Алмаз наилучший вариант с выдерживанием клубней в морской воде с экспозицией 15 минут и у сорта Елизавета – с порошкообразным ягелем в дозе 20 г/кг, превышение над контролем составило 3 и 2% (табл. 13).

Клетчатка образует оболочки клеток и является опорным веществом. Стабильный результат по годам на сортах наблюдался при обработке клубней морской водой в разных экспозициях, наиболее ярко выражен на сорте Елизавета.

С увеличением в картофеле количества сахаров снижаются его столовые качества, становится неприятно сладким на вкус. Причина – усиленное накопление сахаров в клубнях при пониженной температуре во время хранения до 3-4°C (О.В. Щегорец, 2007). На сортах Елизавета и Алмаз во всех вариантах не отмечено значительного снижения сахаров в клубнях картофеля.

Минеральные элементы питательной ценности не имеют, но они являются катализаторами многих биохимических реакций (О.В. Щегорец, 2007). Минеральные вещества распределены в клубнях неравномерно, больше всего их накапливается в кожуре. Уровень минеральных элементов в клубнях картофеля сортов Елизавета и Алмаз не сильно колеблется от применения порошкообразного ягеля и морской воды, погодных условий. Содержание золы, кальция и фосфора незначительно варьировалось по годам (табл. 14).

Картофель – калиелюбивая культура. Калий влияет на скорость обновления и уровень накопления белков в растениях (О. В. Щегорец, 2007). Самое высокое содержание этого элемента наблюдается у сорта Алмаз в варианте ягелем 15 г/кг и у сорта Елизавета – с морской водой в течение 15 минут (табл. 14).

Таблица 14 – Влияние местных компонентов на химический состав клубней картофеля (в абсолютно сухом веществе) (2012-2013 гг.)

Вариант	Зола, %	Кальций, %	Фосфор, %	Калий, %	Азот, %
Сорт Алмаз					
Контроль	5,34	0,07	0,33	2,46	1,38
Ягель 10г/кг	5,42	0,06	0,40	2,49	1,35
Ягель 15 г/кг	5,60	0,07	0,35	2,58	1,49
Ягель 20 г/кг	5,03	0,07	0,34	2,49	1,32
Морская вода 10 мин	5,32	0,07	0,33	2,54	1,53
Морская вода 15 мин	5,09	0,08	0,35	2,43	1,80
Морская вода 20 мин	5,50	0,07	0,31	2,49	1,37
Сорт Елизавета					
Контроль	5,69	0,07	0,39	2,79	1,19
Ягель 10г/кг	5,28	0,07	0,35	2,55	1,35
Ягель 15 г/кг	5,56	0,07	0,39	2,58	1,21
Ягель 20 г/кг	6,02	0,08	0,38	2,82	1,45
Морская вода 10 мин	5,93	0,07	0,37	2,70	1,35
Морская вода 15 мин	5,95	0,07	0,37	2,85	1,41
Морская вода 20 мин	5,78	0,07	0,39	2,70	1,31

Для здоровья людей и животных значительную опасность представляет потребление сельскохозяйственной продукции с высоким содержанием нитратов, из которых в желудочно-кишечном тракте образуются канцерогенные нитриты (А.В. Коршкнов, 2001; С.И. Крохалева, 2004). В России предельно-допустимая концентрация  $\text{NO}_3$ , в картофеле составляет – 250 мг/кг сырых клубней и 80 мг/кг – для детского питания (А.В. Бутов, А.А. Мандрова, 2011).

На всех вариантах опыта содержание нитратов в клубнях было ниже ПДК. Однако наибольшее накопление нитратов у сортов отмечено в вариантах с обработкой клубней порошком ягеля 10 г/кг и выдерживании в морской воде в течение 10 минут (рис. 18, приложение 26).

Накопление нитратов в клубнях зависело также от генетических особенностей сорта и метеорологических условий в годы исследований. Так в 2013 году с сильными осадками в течение вегетации культуры содержание

нитратов было ниже у среднераннего сорта Елизавета и выше у раннего сорта Алмаза, чем в остальные годы исследования. Наибольшее количество нитратов было отмечено на сорте Алмаз в 2013 году и составило 243 мг/кг в отличие от контрольного варианта.

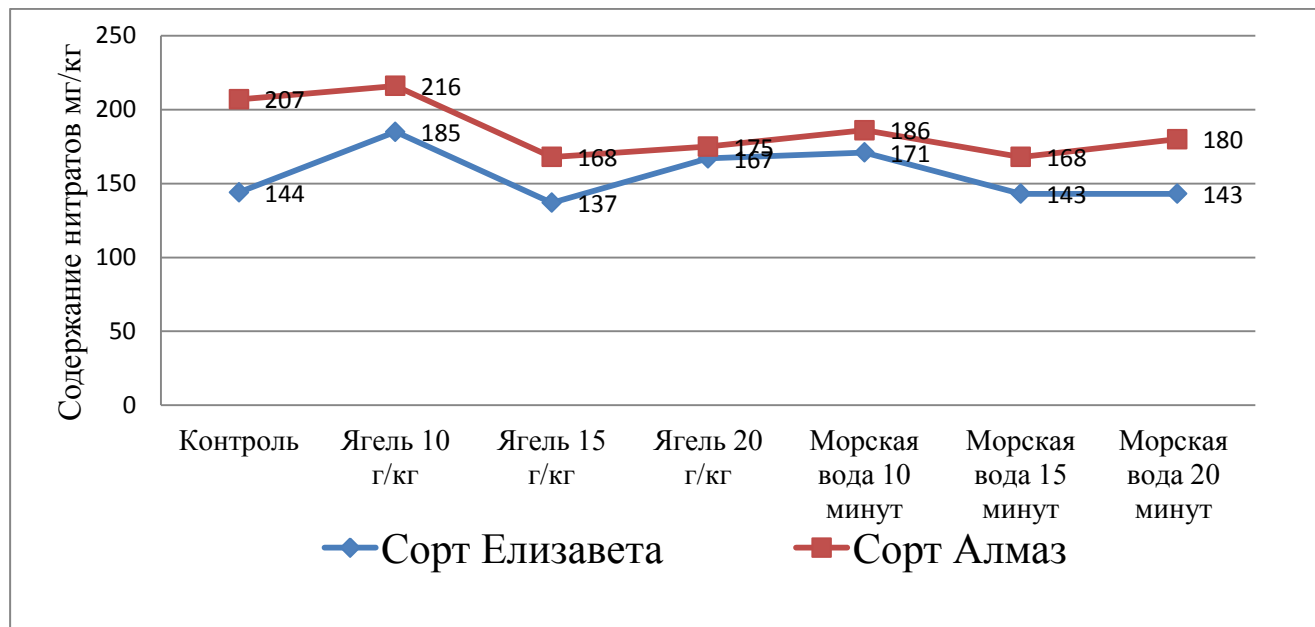


Рисунок 18 - Содержание нитратов в картофеле (среднее 2012-2013 гг.)

Снижение нитратов на сортах отмечено при применении морской воды в течение 15 и 20 минут и порошка ягеля 15 г/кг на 14-20 мг/кг и 23 мг/кг, что составляет 62-65% от контроля и соответственно 61% от ПДК.

Определён положительный эффект применения ягеля и морской воды для предпосадочной подготовки клубней. Порошок ягеля способствует снижению заболеваемости, увеличению содержания крахмала, сухого вещества, клетчатки, сырого протеина. Выдерживание в морской воде повышает содержание сырого протеина, клетчатки и урожайность, снижает количество нитратов в клубнях.



## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ И ЯГЕЛЯ

В.В. Русаков (2004) отмечает, что в современных условиях устойчивое производство высококачественной продукции с минимальными затратами – основа выживания любого производства. Особенно это важно для сельского хозяйства, так как диспаритет цен на энергоносители и запчасти существенно снижает шансы хозяйства на получение прибыли. Высказанная позиция – это обобщенное мнение думающих и работающих на перспективу производителей.

Тезис В.И. Эдельштейна (1953), сформулированный в середине прошлого столетия: «Технология без биологии слепа, без механизации мертва, но все решает неумолимая экономика», - в условиях рыночных отношений актуален и практически важен как никогда.

Наряду с общепринятыми методами оценки эффективности производства посредством стоимости и трудовых показателей в последнее время в мировой практике все большее распространение получает энергетический показатель соотношения аккумулированной в продукции и затраченной на ее создание энергии (Н.М. Маканникова).

Одна из задач нашей работы – дать экономическую и энергетическую оценку агроприёму возделывания картофеля. Комплексная оценка выполнена в программе Аис «Агро» (К.С. Чурилова, 2005).

Таблица 15 – Экономическая оценка сорта Алмаз

Показатель	Контроль	Ягель 10 г/кг	Морская вода 15 мин
Урожайность, т/га	<b>29,4</b>	<b>31,4</b>	<b>31,5</b>
Себестоимость, руб./т	6107,2	6086,3	6081,2
Цена реализации, руб./т	48000	48000	48000
Доход, тыс. руб./га	1157,7	1235,2	1239,2
Рентабельность, %	456,8	458,1	458,4

Выращивание картофеля сорта Алмаз с использованием предпосадочной обработки клубней морской водой в течение 15 минут обеспечило получение максимальной урожайности – 31,5 т/га (табл. 15, приложение 29), снижение себестоимости на 26 руб./т. Разница между предпосадочными обработками клубней ягелем и морской водой у сорта Алмаз незначительная, рентабельность производства варьирует в пределах 1-2%, по сравнению с контролем.

Результаты экономической оценки среднераннего сорта Елизавета показали преимущество всех вариантах обработок и порошком ягеля, и морской водой по отношению к контролю. Обработки клубней порошком ягеля и морской водой способствовали снижению себестоимости продукции на 133,4-526,5 руб./т, по сравнению с контролем (табл. 16, приложение 30).

Таблица 16 – Экономическая оценка сорта Елизавета

Показатель	Контроль	Ягель 15 г/кг	Ягель 20 г/кг	Морская вода 10 мин	Морская вода 15 мин	Морская вода 20 мин
Урожайность, т/га	<b>28,2</b>	<b>36,8</b>	<b>31,8</b>	<b>34,6</b>	<b>32,7</b>	<b>34,9</b>
Себестоимость, руб./т	6200,6	5674,1	6067,2	5890,7	5981,5	5766,7
Цена реализации, руб./т	48000	48000	48000	48000	48000	48000
Доход, тыс. руб./га	1108,0	1463,3	1251,5	1367,0	1290,0	1384,7
Рентабельность, %	451,2	484,4	459,2	470,3	464,5	478,3

При опудривании клубней порошком ягеля 15 г/кг и выдерживание в морской воде в течение 20 минут наблюдалась высокая урожайность - 36,8 т/га и соответственно 34,9 т/га, которая обеспечила наибольший денежный доход с гектара земельной площади - 1463,3 тыс. руб./га и 1384,7 тыс. руб./га, при наименьшей себестоимости продукции (5674,1 руб./т и 5766,7 руб./т), по

сравнению с контролем. Рентабельность производства картофеля в этих вариантах выше контроля на 33,2% и соответственно на 27,1%, составляет 484% и 478%.

Энергетическая оценка сорта Алмаз предпосадочной обработки клубней ягелем и морской водой в сравнении с контролем (табл. 17) показала: прямые эксплуатационные затраты энергии выше в варианте с морской водой в течение 15 минут на 8%, чистый энергетический доход больше на 11% при обработке клубней порошком ягелем 10 г/кг (67,7 ГДж/га), при этом коэффициент энергетической эффективности составил 1,7, а биоэнергетический коэффициент – 2,7.

Таблица 17 – Энергетическая оценка вариантов сорта Алмаз

Показатель	Контроль	Ягель 10 г/кг	Морская вода 15 мин
Получено энергии с урожаем, ГДж/га	100,0	106,6	106,9
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж/га	38,8	38,8	41,8
Чистый энергетический доход, ГДж/га	61,2	67,7	65,2
Коэффициент энергетической эффективности посева	1,6	1,7	1,6
<b>Биоэнергетический коэффициент (КПД) посева</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>

У сорта Елизавета чистый энергетический доход максимальный в вариантах с порошкообразным ягелем 15 г/кг – 86,2 ГДж/га и морской водой в течение 20 минут – 76,8 ГДж/га, превышение над контролем составило 51% и соответственно 35% (табл. 18). Прямые эксплуатационные затраты энергии при обработке клубней морской водой в разных экспозициях выше на 8% по сравнению с контролем и вариантами с порошкообразным ягелем. В варианте с ягелем 15 г/кг

получены максимальные коэффициенты энергетической эффективности – 2,2 и биоэнергетической – 3,2.

Таблица 18 – Энергетическая оценка сорта Елизавета

Показатель	Контроль	Ягель 15 г/кг	Ягель 20 г/кг	Морская вода 10 мин	Морская вода 15 мин	Морская вода 20 мин
Получено энергии с урожаем, ГДж/га	95,9	125,1	108,0	117,7	111,0	118,6
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж/га	38,8	38,8	38,9	41,8	41,8	41,8
Чистый энергетический доход, ГДж/га	57,1	86,2	69,0	75,9	69,2	76,8
Коэффициент энергетической эффективности посева	1,5	2,2	1,8	1,8	1,7	1,8
<b>Биоэнергетический коэффициент (КПД) посева</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>

Предлагаемый нами агроприём с применением порошкообразного ягеля и морской воды эффективен и в технологическом, и в экономическом плане, доступен любому производителю, так как не требует дополнительных затрат, экологичен, позволяет получить высокий урожай при значительном энергосбережении, что способствует росту дохода в хозяйствах. Следует отметить, что сорт Елизавета более отзывчив на обработку клубней, как ягелем, так и морской водой.

Таким образом, применение местных биоресурсов в качестве предпосадочной обработки клубней – это низкозатратный, доступный для широкого использования в картофелеводстве агроприём, способствующий увеличению урожайности и повышению качества клубней.

## ВЫВОДЫ

1. Использование трех местных биоресурсов Северо-Востока России в качестве предпосадочной подготовки клубней в технологии возделывания картофеля показало: морская вода может использоваться как стимулятор роста, проявляющий свое действие на ранних этапах вегетации; ягель, обладает бактериостатическими и бактерицидными свойствами, как компонент пролонгировано-стимулирующего действия. Ламинария в порошкообразном виде для обработки клубней не эффективна, из-за длительности процесса минерализации водорослей, сложности в практической подготовке к использованию.

2. Выявлена различная сортовая отзывчивость на применение ягеля и морской воды в зависимости от метеорологических условий. У сорта Елизавета, обладающего более длинным периодом вегетации, эффект стимуляции в вариантах с порошкообразным ягелем 15 г/кг и морской водой в течение 10 и 20 минут проявляется стабильнее по годам независимо от метеоусловий. У скороспелого сорта Алмаза наилучший эффект выявлен в годы избыточного увлажнения (2013-2014 гг.) при минимальной дозе ягеля (10 г/кг), но с увеличением концентрации порошка ягеля эффект стимуляции снижается до уровня контроля.

3. Установлены оптимальные параметры предпосадочной обработки клубней: порошком ягеля – 15 г/кг, морской водой в течение 20 минут для сорта Елизавета, что привело к получению достоверной биологической урожайности – 36,8 т/га и 34,9 т/га (прибавка составила 31% и 24% от контроля). Для раннеспелого сорта Алмаз оптимальными вариантами являются - выдерживание клубней в морской воде в течение 15 минут и опудривание порошком ягеля 10 г/кг, которые привели к увеличению урожайности до 31,4 т/га (на 7%).

4. Росту продуктивности растений при оптимальных параметрах обработки клубней сорта Елизавета способствовали: увеличение площади

ассимилирующей поверхности листьев на 68% и 36% и количества выхода клубней средней фракции на 37% и 24%, по сравнению с контролем.

5. К повышению устойчивости картофеля к фитофторозу, ризоктониозу, черной ножке в период вегетации у сорта Елизавета привела обработка клубней порошкообразным ягелем 15 г/кг и морской водой в течение 20 минут на 17-50%. Это оказало положительное влияние на качество клубней, в том числе в накоплении крахмала, сухого вещества, протеина, клетчатки, и снижении содержания нитратов.

6. Обработка клубней сорта Елизавета порошком ягеля 15 г/кг и морской воды в экспозиции 20 минут привела к увеличению чистого дохода на 355,3 тыс. руб./га и 240,7 тыс. руб./га, рентабельность составила 484% и соответственно 478%, что выше контроля на 33% и 27%. У сорта Алмаз в вариантах с ягелем 10 г/кг и морской водой в течение 15 минут величина чистого дохода увеличилась на 77,5 тыс. руб./га и 81,5 тыс. руб./га, по сравнению с контролем, при рентабельности производства – 458%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения урожайности (на 20-24%), получения экологически чистой продукции и снижения себестоимости клубнеплодов на пойменных, дерно-аллювиальных почвах Магаданской области рекомендуем для среднераннего сорта Елизавета, выдерживать клубни в морской воде перед посадкой в течение 10, 20 минут (0,9 л на 1 кг клубней, 2700 л на 1 га).

2. Для снижения заболеваемости картофеля от грибных и бактериальных болезней (на 17-50%), а также повышения урожайности (на 30%), рекомендуем для ЛПХ и КФХ использовать предпосадочную обработку клубней порошкообразным ягелей в дозе 15 г/кг.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агрохимические основы оптимизации плодородия почв Севера Дальнего Востока / ГНУ Магаданский НИИСХ Россельхозакадемии. - Магадан, 2006. – 90 с.
2. Аминина, Н. М. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей / Н. М. Аминина, Т. И. Вишневская, О. Н. Гурулева, Л. Т. Ковековдова // Вестник ДВО РАН. - 2007. - № 6. – С. 123.
3. Аминина, Н. М. Состав йодсодержащих экстрактов из ламинарии японской / Н. М. Аминина, Т. И. Вишневская, Т. А. Саяпина, Л. Т. Ковековдова, А. В. Подкорытова // Известия вузов. Пищевая технология. - № 1. - 2007. – С. 24-27.
4. Аминина, Н. М. Лечебно-профилактический продукт "ЛАМИНАЛЬ — биогель из морских водорослей" / Н. М. Аминина. – Владивосток: ТИНРО-Центр. - 2006. - 34 с.
5. Аминина, Н. М. Способ получения комплексной соли альгиновой кислоты / Н. М. Аминина, С. В. Талабаева, В. М. Соколова. - Патент RU 2204395 от 16.09.2002.
6. Амплеева, Л. Е. Влияние суспензии наночастиц селена на показатели роста, развития и урожайность картофеля сорта «Санте» / Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков, А. В. Рудная, С. Н. Гаглова // Вестник ФГОУ ВПО РГАТУ, 2011. - № 2 (10). - С. 47-50.
7. Анастюк, С. Д. Фукоиданы – сульфатированные полисахариды бурых водорослей. Структура и биологические свойства / С. Д. Анастюк, Н. Н. Беседнова, Л. Н. Богданович, С. П. Ермакова и др. – Владивосток, 2014. – 191 с.
8. Андреев, В. Н. Прирост кормовых лишайников и приемы его регулирования / В. Н. Андреев // Тр. Ботан. Ин-та. – Л., 1954. – Сер. 3. – Вып. 9. – С. 11-74.



9. Анненков, Б. Г. Научно-методические резервы результативной селекции хабаровских сортов картофеля / Б. Г. Анненков, Н. В. Глаз, И. А. Толмачева. – Хабаровск: ДВНИИСХ, 2001. – 73 с.
10. Аньшакова, В. В. Биотехнология механохимическая переработка лишайников рода CLADONIA / В. В. Аньшакова. – Издательство «Академия Естествознания». – 2013.
11. Аньшакова, В. В. Повышение качества хлебобулочных изделий с помощью механохимического биопрепарата из лишайников / В. В. Аньшакова, Е. В. Каратаева, Б. М. Кершенгольц // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 – С. 593-596.
12. Аньшакова, В. В. Механохимические технологии получения биологически активных веществ из лишайников / В. В. Аньшакова, Б. М. Кершенгольц, Е. С. Хлебный, А. А. Шеин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2011. – Т. 13. - № 1. – С. 236 – 240.
13. Аньшакова, В. В. Биотехнологическая переработка возобновляемого сырья Якутии / В. В. Аньшакова, А. В. Степанова // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2. – С.409 - 414.
14. Астанакулов, Т. Э. Озеленение клубней и обработка их экстрактом пшеницы / Т. Э. Астанакулов, Х. Х. Ханкулов, Хамзаев // Картофель и овощи. - № 2. - 2011. - С. 25.
15. Байрамбеков, Ш. Б. Применение регуляторов роста при выращивании ранней продукции эффективно / Ш. Б. Байрамбеков, О. Г. Корнева // Картофель и овощи. - № 8. - 2009. - С.21-22.
16. Банадысев, С. А. Влияние предпосадочного протравливания клубней на пораженность болезнями и качество семенного картофеля / С. А. Банадысев, В. И. Дударевич, С. В. Малиновский // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики: Научные труды / Всерос. НИИ картофельного хозяйства. – М., 2006. – С. 282-290.
17. Барашков, Г. К. Химия водорослей / Г. К. Барашков. - М., 1963. -144 с.

18. Башкин, Е. Л. Картофель на Дальнем Востоке / Е. Л. Башкин. – Хабаровск, 1957. – 262 с.
19. Бобров, Л.Г. Семеноводство картофеля в Казахстане / Л. Г. Бобров. - Алма-Ата, 1976. - 150 с.
20. Бобров, Л. Г. Технология предпосадочной подготовки клубней / Л. Г. Бобров // Картофель и овощи, 1976. - №3. - С. 9-11.
21. Болиева, З. А. Обработка клубней снегом и лескенилом положительно влияет на урожай и его качество / З. А. Болиева, Ф. Т. Гериева // Картофель и овощи. - № 3. - 2010. - С. 21.
22. Будаева, С. Э. Практическое использование лишайников Бурятии / С. Э. Будаева, Б. Сангидорж // Вестник Бурятского госуниверситета. – 2010. - № 4.- С. 123- 128.
23. Будин, К. З. Генетические основы селекции картофеля / К. З. Будин. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 192 с.
24. Булычев, И. Об опытах земледелия на Камчатке / И. Булычев. – Вестник ИРГО. - № 3. - 1853. - С. 75 – 88.
25. Бутов, А. В. Энергетическая эффективность производства и качество картофеля при биологизации земледелия в черноземной лесостепи / А. В. Бутов, А. А. Мандрова // Техника и технология пищевых производств. - № 4. - 2011 – С. 1-5.
26. Верзилов, В. Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве / В. Ф. Верзилов. - М.: Наука, 1971. - 143 с.
27. Виноградов, А. К. Как пополнить кладовые Нептуна? / А. К. Виноградов. – М.: «Пищевая промышленность», 1978. – 208 с.
28. Вишневская, Т. И. Разработка технологии получения йодсодержащих продуктов из ламинарии японской/ Т. И. Вишневская, Н. М. Аминина, О. Н. Гурулева // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. - 2001. - Т.129. – С. 163- 169.
29. Вишневская, Т. И. Исследование макро- и микроэлементного состава бурых водорослей залива Анива / Т. И. Вишневская, О. Н. Гурулева, Н. М.

Аминина // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (20-22 марта 2012 г). – Петропавловск-Камчатский, 2012. – С. 183-185.

30. Владимиров, В. П. Урожайность и качество клубней картофеля при применении сбалансированных доз удобрений / В. П. Владимиров, М. Т. Гайнутдинов, В. И. Аппаков // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2009. - Т. 4. - № 3 (13). – С. 93-96.

31. Власова, Г. А. История океанографических исследований в Охотском море с XVII в. и до наших дней / Г. А. Власова // Вопросы истории естествознания и техники. – 2013. - № 2. – С. 56-66.

32. Воловик, А. С. Иммуноцитифит (иммунофит) – препарат нового поколения средств защиты растений / А. С. Воловик, В. М. Глез, В. Н. Зейрук, А. И. Кульнев // Картофель и овощи. – 1995. - № 2. – С. 29

33. Воловик, А.С. Новое в борьбе с картофельной нематодой / А. С. Воловик, В. М. Глез, И. Н. Сорочкин, Л. В. Ермакова, Моркович, И. А. Желтухин, Ю. А. Спиридонов //Защита и карантин растений. - 1998. - №6. - С. 41.

34. Воронина, Т. И. Обработка клубней в борьбе с фитофторозом картофеля / Т. И. Воронина // Труды научно-исследовательского института картофельного хозяйства (результаты исследований по законченным темам и работы аспирантов). - Выпуск VI. - М., 1969. - С. 151 – 154.

35. Выращивание картофеля в Магаданской области. Метод. рекомендации / Под. ред. А.Ф. Костюка. - РАСХН. Сиб. отд-ние. Дальневост. отд-ние. ЗНИИСХ СВ. – Новосибирск, 1992. – 52 с.

36. Гайл, Г. И. Ламинариевые водоросли дальневосточных морей / Г. И. Гайл // Вестник ДВ ФАН СССР. – 1936. - № 19. – С. 31-65.

37. Галанин, Д. В. Сообщества беспозвоночных и водорослей-макрофитов прибрежной зоны Берингова и Охотского морей. Проблемы рационального использования и охраны / Д. В. Галанин // Автореферат дис. канд. биол. наук. - Владивосток: ТИГ ДВО РАН. - 1999. - 24 с.

38. Галанин, А. А. Лихенометрия / А. А. Галанин, О. Ю. Глушкова // Вестник РФФИ. - № 3 (33). – 2003. – С. 22-52.
39. Глез, В. М. Эффективность применения препарата Агат-25К на картофеле / В. М. Глез, М. К. Деревягина, В. И. Седова, С. В. Васильева // Вопросы картофелеводства. Научные труды./ ВНИИКХ. Россельхозакадемия, 2003. – С. 80 – 86.
40. Глов, В. Е. Перспективы комплексного использования торфяных ресурсов Северо-Востока России в сельском хозяйстве / В. Е. Глов, Л. П. Глово, А. А. Пугачев, Л. А. Михайлова // Сельское хозяйство на рубеже тысячелетий: Сборник научных трудов ЗНИИ СХ СВ РАСХ. - Магадан: Кордис, 2001. – С. 57-66.
41. Глов, В. Е. Перспективы создания в Магаданской области агрохимической промышленности на базе местных сырьевых ресурсов / В. Е. Глово, В. И. Гончаров, А. А. Пугачев // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее. Материалы II региональной научно-практической конференции Магадан, 27-28 ноября 2003. Том II. – Магадан «Кордис», 2004. – С. 111-115.
42. Глов, В. Е. Региональные ресурсы развития агропромышленного комплекса Севера Дальнего Востока России / В. Е. Глов, А. А. Пугачев // Вестник ДВО РАН. - 2004. - № 4. – С. 38-46.
43. Головин, О. С. География Магаданской области / О. С. Головин. – Магадан: Кордис, 2003. – 78 с.
44. Голубкова, Н. С. Практическое использование лишайников / Н. С. Голубкова // Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1977. – Т.3. – С. 467-470.
45. ГОСТ 13496.19-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения и содержания нитратов и нитритов. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 20 с.
46. ГОСТ 13496.3-92. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 4 с.

47. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М.: Стандартиформ. – 2011. – 17 с.
48. ГОСТ 13727-68. Слоевища лишайника центрарии исландской (мха исландского). – М., 1968. – С. 97-100.
49. ГОСТ 26176-91. Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. – М., 1993. – С. 9-17.
50. ГОСТ 26207-89. Почвы. Определение подвижного фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. Гос. Ком. СССР по стандартам. – М., 1989.
51. ГОСТ 26213-84. Почвы. Определение гумуса по И.В. Тюрину в модификации Б.А. Никитина. Гос. Ком. СССР по стандартам. – М., 1984. – С. 25-30.
52. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Минск. – 1997. – 8 с.
53. ГОСТ 26489-95. Почвы. Содержание обменного аммония по методу ЦИНАО. Гос. Ком. СССР по стандартам. – М., 1995.
54. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Минск. – 1997. – 16 с.
55. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения фосфора. – Минск. - 1999. – 12 с.
56. ГОСТ 26951-86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. Гос. Ком. СССР по стандартам. – М., 1986. – 7 с.
57. ГОСТ 27821-88. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена. – Введ.01.01.90 до 01.01.95, - М.: Издательство стандартов, 1988. – 4 с.
58. ГОСТ 30504-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия. – Минск. – 1999. – 10 с.

59. ГОСТ 52839-2007. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 12 с.
60. Груодене, Я. П. Влияние гетероауксина и  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  на урожай и обмен веществ у картофеля / Я. П. Груодене // Применение гербицидов и стимуляторов роста растений. – Минск. - 1961.
61. Гумбатов, И. О. Способ получения микроудобрений из морской воды / И. О. Гумбатов, Ф. А. Рустамов, Г. В. Гумбатова, Д. О. Алиева. – Патент СССР № 596562 от 09.02.1972.
62. Гурина, И. В. Фотосинтетическая деятельность посевов многолетней травосмеси в условиях рекультивируемого золоотвала / И. В. Гурина // КубГАУ. - №62(08). - 2010. – С. 1-6.
63. Домбровская, Э. И. Изучение действия различных гербицидов на посевах картофеля (в условиях Магаданской области) / Э. И. Домбровская. – Магадан. - Вып. 3. – 1973. - С. 23 – 26.
64. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
65. Егорычева, М. Т. Биоклад – эффективный протравитель семян яровой пшеницы / М. Т. Егорычева, Н. Г. Власенко, М. М. Половинка, Н. Ф. Салахутдинов // Химия в интересах устойчивого развития. - № 18. – 2010. - С. 729-733.
66. Ермакова, Л. В. Эффективность применения сорбиновой кислоты и ее сочетание с препаратом Тур в борьбе с болезнями картофеля: Автореферат дис. канд. с.-х. наук. – М., 1987. – 23 с.
67. Жигачева, И. В. А. И. Функциональное состояние мембран митохондрий корнеплода сахарной свеклы при действии препарата мелафен / И. В. Жигачева, Л. Д. Фактуллина, А. Г. Шугаев, С. Г. Фаттахов, В. С. Резник, А. И. Коновалов // Физиология растений. – 2007. – Т. 54. - № 5. – С. 672-677.

68. Жидков, А. Н. Некоторые вопросы лишеноиндикации / А. Н. Жидков // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. - 1999. - № 2. – С. 84-87.
69. Зайцев В. П. Комплексное использование морских организмов / В. П. Зайцев, И. С. Ажгихин, В. Г. Гандель. - М., 1980. - 118 с.
70. Закуткова, В. И. Ресурсы лишенофлоры и их рациональное использование как лекарственных объектов: определение природных запасов и выделение специфических веществ /В. И. Закуткова // Естественные науки. - № 3 (36). - 2011. – С. 86 – 89.
71. Засорина, Э. В. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье / Э. В. Засорина, И. Я. Писарев // Аграрная наука. – 2005. - № 7. – С. 20-22.
72. Засорина, Э. В. Реакция сортов картофеля на применение регуляторов роста в Центральном Черноземье / Э. В. Засорина, К. Л. Родинов, К. С. Катунин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - Т. 5. - № 5. - С. 50-54.
73. Зинова, Е. С. Морская капуста (*Laminaria*) и другие водоросли, имеющие промысловое значение / Е. С. Зинова // Известие ТИНРО. – 1928. – Т. 1. - Вып. 1. – С. 7-42.
74. Зубарев, А. А. Вэрва и силк повышают продуктивность картофеля / А. А. Зубарев, И. Ф. Каргин, А. Н. Папков // Картофель и овощи. - № 5. - 2012. - С. 7.
75. Иванюк, В. Г. Возможности и перспективы использования фитофунгицидов для защиты картофеля от болезней в личных подсобных хозяйства / В. Г. Иванюк, В. И. Калач // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики (научные труды). - М., 2006. - С. 296 – 306.
76. Иванюк, В. Г. Повышение устойчивости картофеля при хранении под действием индуктора защитных реакций на возбудителя фитофтороза / В. Г. Иванюк, Л. И. Чалова, Г. И. Чаленко, К. А. Караваева, О. Л. Озерецковская // Вестник с.-х. науки. – 1985. - № 10. – С. 103-107.

77. Информация об итогах уборки урожая овощей, заготовки кормов (окончательная на 01.11.2012 г. согласно форм статнаблюдения 2-фермер, 29 – СХ). Комитет сельского хозяйства и продовольствия администрации Магаданской области. – Магадан, 2012. – 38 с.
78. Иосифович, Н. Л. Земледелие Магаданской области / Н. Л. Иосифович, М. И. Татарченков. - Магадан, 1968. – 109 с.
79. Исаков, А.Н. Рыночные реформы на Северо-Востоке России в конце XX в. (1996-2000): страницы летописи новейшей истории / А. Н. Исаков. - Магадан: СВКНИИ ДВО РАН. - 2005. - 148 с.
80. Исмаилова, А. Б. Лишайники семейства *Cladoniaceae zenker* на Губинском плато / А. Б. Исмаилова, Г. П. Урбанавичюс, А. Р. Габибова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. - 2010. - № 3. - С. 54-59.
81. Использование морских водорослей в кормлении сельскохозяйственных животных (методические рекомендации) / Н. Г. Михайлов, Н. М. Загороднева, А. Д. Капшина. - Магаданский зональный научно-технический институт сельского хозяйства Северо-Востока, 1982. – 13 с.
82. Казьмин, В. Д. Морские сокровища / В. Д. Казьмин. – М.: Пищ. промышленность. - 1972. – 134 с.
83. Картофелеводство на Дальнем Востоке. - Хабаровск, 1977. - 176 с.
84. Картофель России. Под ред. члена-корреспондента РАСХН А. В. Коршунова. Том II. Технология возделывания. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2003. – 321 с.
85. Картофель // Система земледелия в Камчатской области. - Новосибирск, 1982. - С. 47-55.
86. Катрич, В. Н. Применение минеральных удобрений под картофель в условиях Приохотской зоны Магаданской области / В. Н. Катрич, М. К. Яценко, Л. А. Катрич // Ученые Севера – сельскому хозяйству (рекомендации). - Магадан, 1977. – Вып. 2. - С.11 – 18.



87. Кирдей, Т. А. Регуляторы роста повышают урожай и качество клубней / Т. А. Кирдей // Картофель и овощи. - № 3. - 2012. - С. 13.
88. Кириллова, И. Г. Действие регуляторов роста эпибрасинолида и мелафена на физиолого-биохимические процессы растения картофеля / И. Г. Кириллова, О. А. Бобровская // Ученые записки ОГУ. Серия Естественные, технические и медицинские науки. – 2009. - № 4. – С. 25-29.
89. Киселев, Е. П. Культура картофеля в личном и общественном секторе Дальнего Востока / Е. П. Киселев, Т. А. Асеева. - Хабаровск, 2009 - С. 56.
90. Киселев, Е. П. Селекция и семеноводство картофеля на Дальнем Востоке / Е. П. Киселев, А. К. Новоселов. – Хабаровск, 2001. – Ч. 1. – 162 с.
91. Ключкова, Н. Г. Водоросли камчатского шельфа. Распространение, биология, химический состав / Н. Г. Ключкова, В. А. Березовская. - Владивосток; Петропавловск-Камчатский: Даль-наука, 1997. - 155 с.
92. Кондратьев, Р. Б. Эффективность озонирования семенного картофеля / Р. Б. Кондратьев, К. А. Пшеченков, Б. А. Чулков, И. В. Луговской // Картофель и овощи. - № 1. - 2011. - С. 8.
93. Контроль качества и сертификация семенного картофеля (практическое руководство). – М., ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 316 с.
94. Коршунов, А. В. Управление урожаем и качеством картофеля / А. В. Коршунов. – М.: ВНИИКХ, 2001. – 369 с.
95. Костюк, А. Ф. Предпосадочное протравливание клубней картофеля фунгицидами / А. Ф. Костюк, Н. К. Кривенко // Проблемы развития земледелия на крайнем Северо-Востоке. Научно-технический бюллетень, выпуск ½. - Новосибирск, 1990. - С. 66 – 70.
96. Кравченко, А. В. Экогель на основе хитозана повышает биопотенциал картофеля / А. В. Кравченко, Л. С. Федотова, А. В. Федосов // Картофель и овощи. - № 3. - 2010. - С. 20.
97. Кершенгольц, Б. М. Биопрепараты из природного северного сырья как средства коррекции экологического неблагополучия / Б. М. Кершенгольц, А. Н. Журавская, А. А. Шеин, М. М. Шашурин, Г. В. Филиппова, Е. С. Хлебный //

Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2010. - Т.12. - № 1(8). – С. 2041-2046.

98. Кротов, В. А. Земледелие в бассейне Колымы / В. А. Кротов. - М., ОГИЗ. - 1932.

99. Крохалева, С. И. Нитраты в продуктах растениеводства Еврейской Автономной области и их влияние на здоровье человека / С. И. Крохалева //Электронный журнал «Исследовано в России». – Т. 7. – 2004. – С. 678-684. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/061.pdf>

100. Кузнецова, М. А. Термическая обработка клубней картофеля, как средство против фитофтороза / М. А. Кузнецова, А. В. Филиппова //Эпифитотии с/х культур, их прогноз и профилактика. III. Современные экологически безопасные системы защиты полевых культур от болезней. - Анапа, 1991. - С. 309-313.

101. Кузнецова, М.А., Филиппов А.В. Термическая обработка клубней картофеля / М. А. Кузнецова, А. В. Филиппова // Защита растений, 1993. - № 1. - С. 19.

102. Кузьмина, И. Ю. Влияние лишайников и рыбы на резистентность молодняка крупного рогатого скота в Магаданской области / И. Ю. Кузьмина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. Сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – Новосибирск. - 2013. – С. 133 – 137.

103. Ладыгина, Е. А. Влияние стимуляторов роста на физиологические процессы и продуктивность картофеля: Автореферат дис. канд. биол. наук. – М., 1965. – 22 с.

104. Лебедева, Т. Б. Используйте экологически безопасные биопрепараты / Т. Б. Лебедева, Е. В. Надежкина // Картофель и овощи. - № 1. - 2009. - С.8.

105. Лорх, А. Г. Картофель / А. Г. Лорх. - М., 1955. – 156 с.

106. Маладаев, А.А. Предпосадочная обработка клубней лантаном / А. А. Маладаев, Н. Е. Абашеева // Картофель и овощи. - № 3. - 2009. - С. 29.

107. Мартынова, Р. В. Отбор клубней по удельному весу как эффективный прием улучшения семенных качеств картофеля / Р. В. Мартынова, В. Р. Рудкова // Пути повышения продуктивности растениеводства на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВНЦАН СССР, 1981. – С. 95-98.
108. Марухленко, А. В. Гумистим повышает продуктивность картофеля / А. В. Марухленко, Н. П. Борисова, А. А. Молявко // Картофель и овощи. - № 3. – 2005. – С. 17-18.
109. Мержанов, А. Г. Водородное опреснение морской воды / А. Г. Мержанов, Г. Г. Аракелян, А. Г. Аракелян, Гр. Г. Аракелян. – Электронный ресурс: [www.grantstroy.net/en/vodorodnoe-opresnenie-vodyi.html](http://www.grantstroy.net/en/vodorodnoe-opresnenie-vodyi.html).
110. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М., 1985. – 268 с.
111. Методика исследований по картофелю. – М., 1967. – 263 с.
112. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля. – Издательство «ИКАР» - М.: - 2005. – 112 с.
113. Методические указания по оценке селекционного материала картофеля на устойчивость к фитофторозу, ризокториозу, бактериальным болезням и механическим повреждениям. – М., 1980. – 53 с.
114. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля / М.: НИИКХ. – 1989. – 142 с.
115. Методика экономического сопровождения системы технологий и машин для растениеводства разработана по программе Российской академии сельскохозяйственных наук / канд. экон. наук. К. С. Чурилова. - Благовещенск: ДальНИПТИМЭСХ, 2005. - 52 с.
116. Митрофанов, Ю. А. Способ снижения заболеваемости сельскохозяйственных растений / Ю. А. Митрофанов, Л. Н. Лесникова. - Патент РФ № 2141761 от 17.10.1995.
117. Митрофанов, Ю. А. Способ выращивания капусты / Ю. А. Митрофанов, Л. Н. Лесникова. - Патент РФ № 2060635 от 22.07.1993.

118. Мороховец, В. Н. Проблемы защиты картофеля на Дальнем Востоке и пути их решения / В. Н. Мороховец, Т. К. Коваленко, В. И. Потёмкина // Дальневосточная наука – агропромышленному производству региону: Сб. науч. тр./РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2008. - С.182 – 192.
119. Муромцев, Г. С. Гиббереллины и урожай / Г. С. Муромцев, В. Н. Агнистикова. – М.: Колос, 1971. – 120 с.
120. Ничипорович, А. А. Некоторые принципы комплексной оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений / А. А. Ничипорович // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. – М.: Колос, 1970. – С. 120-127.
121. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
122. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 94 с.
123. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. – М.: Изд. АН СССР. – М., 1956. – С. 1-81.
124. Новиков, А. В. Рынок Картофеля: формирование и развитие (на материалах Иркутской области) / А. В. Новиков. – Новосибирск, 2015. – 24 с.
125. Облезова, Т. П. Влияние некоторых биологически активных веществ на возбудителя картофеля черная ножка / Т. П. Облезова // Труды научно-исследовательского института картофельного хозяйства (результаты исследований по законченным темам и работы аспирантов). Выпуск VI. М., 1969. - С. 155 – 157.
126. Овощеводство Магаданской области. Из опыта передовых хозяйств. - Магадан, Кн. изд-во, 1974. - 80 с.
127. Пантелеева, А. П. Некоторые закономерности взаимодействия альгиновой кислоты с катионами металлов / А. П. Пантелеева // Радиационная и химическая экология гидробионтов. – Киев: Наук. Думка, 1972. - С. 112-115.

128. Перлов, В. Л. К вопросу о выращивании оздоровленного семенного картофеля в условиях севера / В. Л. Перлов, И. Е. Джурмина // Труды Магаданской с.-х. опытной станции. - Вып. 9. - Магадан, 1981. - С. 112 – 115.
129. Перлов, В. Л. Картофелеводство на Крайнем Севере. - Магадан, 1976. - С. 93.
130. Перлов, В. Л. Проращивание семенного картофеля в условиях Магаданской области /В. Л. Перлов // Ученые Севера сельскому хозяйству. - Выпуск 2, 1976. - С. 5-9.
131. Петров, В.Б. Применение микробиологических препаратов – обязательный элемент интенсивных технологий в картофелеводстве /В. Б. Петров, В. К. Чеботарь // Картофель и овощи. - № 8. - 2011. - С.18-21.
132. Писарев, Б. А. Агротехника высоких урожаев картофеля / Б. А. Писарев, С. Н. Карманов, В. Ф. Гриневич, Н. И. Тихонов. - М.: «Колос», 1969. - 199 с.
133. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – М.: Колос, 1969. – 407 с.
134. Полежаев, А. Н. Рост и распространение кустистых лишайников на Севере Дальнего Востока России / А. Н. Полежаев // Вестник СВНЦ ДВО РАН. - 2005. - № 2. -С. 56-63.
135. Половинка, М. П. Средство для борьбы с болезнями пшеницы / М. П. Половинка, О. А. Лузина, Н. Ф. Салахутдинов, Г. А. Толстиков, Н. Г. Власенко, М. Т. Егорычева. – Патент РФ № 2464785 от 18.04.2011.
136. Половинка, М. П. Средство для повышения урожайности пшеницы и картофеля / М. П. Половинка, О. А. Лузина, Н. Ф. Салахутдинов, Г. А. Толстиков, Н. Г. Власенко, М. Т. Егорычева. – Патент РФ № 2437285 от 17.06.2010.
137. Полунин, Г.А. Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в агропромышленном комплексе. / Г.А. Полунин, А.В. Гарист, Р.И. Князева. – М.: РАСХН, 2007. – 32 с.

138. Попов, Н. И. Морская вода. Справочное руководство / Н. И. Попов, К. Н. Федоров, В. М. Орлов. М.: Наука, 1979. – 167 с.
139. Постников, А. Н. Влияние биопрепаратов и предпосадочной сортировки клубней на урожай / А. Н. Постников, А. В. Шитикова // Картофель и овощи. - № 5. – 2009. - С.12.
140. Посыпанов, Г. С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов. – М.: МСХА, 1995. – 21 с.
141. Производство и потребление основных продуктов питания населением Магаданской области. – Магадан. – 2013. – 23 с.
142. Просяник, А. В. Регуляторы роста растений типа фумар / А. В. Просяник, Т. В. Хохлова, О. В. Зеленская // Регуляторы роста и развития растений. Третья Международная конференция. - 1995. – С. 92 – 93.
143. Пусенкова, Л. И. Биологическая защита картофеля от болезней в Республике Башкортостан / Л. И. Пусенкова. – Курган, 2002. – С. 23.
144. Пусенкова, Л. И. Сравнительная эффективность средств защиты картофеля от болезней в Башкортостане /Л. И. Пусенкова, И. С. Марданшин // Вопросы картофелеводства. Материалы научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства России: состояние, проблемы» (к 70-летию ВНИИСХ). - М., 2001. - С. 324 – 328.
145. Рафальский, С. В. Научное обеспечение картофелеводства в Приамурье / С. В. Рафальский // Дальневосточная наука – агропромышленному производству региона: Сб. науч. тр./РАСХН. Дальневост. науч.-метод. Центр. Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2008. - С.166 – 174.
146. Рафальский, С. В. Эффективность применения биологически активных веществ на картофеле в Приамурье / С. В. Рафальский // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики (научные труды). - М., 2006. - С. 582 – 585.
147. Рейфман, В. Г. Картофель на Дальнем Востоке /В. Г. Рейфман. - Академия наук СССР Дальневосточный научный центр Биолого-почвенный институт. - Владивосток, 1976. - С. 47 – 61.

148. Рейфман, В. Г. Влияние минеральных удобрений на химический состав и урожайность картофеля / В. Г. Рейфман, Р. В. Мартынова // Картофель на Дальнем Востоке. – Владивосток. – 1976. – С. 71-99.
149. Рекомендации по агротехнике с/х культур в Магаданской области. - Магадан: МЗНИИСХСВ, 1971. - 48 с.
150. Савватеева, Л. Ю. Научное обоснование и перспективы пищевого использования ягеля, содержащего усниновую кислоту / Л. Ю. Савватеева, Е. Г. Туршук // Актуальные вопросы развития профилактической медицины и формирования здорового образа жизни: сб. науч. ст. / Под ред. А.Е. Агапитова. - Иркутск: РИО ИГИУВа, 2010. - 180 с.
151. Савина, О. В. Биопрепараты улучшают сохраняемость картофеля / О. В. Савина, В. А. Шевченко // Картофель и овощи. - № 8. - 2008. - С. 9-10.
152. Савич, В. П. Лишайники, их использование в медицине и получение нового антибиотика бинан / В. П. Савич // Новый антибиотик бинан, или натриевая соль усниновой кислоты. – М.- Л., 1957. – С. 7-29.
153. Савчук, И. А. Исследование фармакологических свойств и химического состава экстракта сухого ламинарии японской / И. А. Савчук. – Смоленск. – 2012. – 24 с.
154. Сайтбурханов, Ш. Р. Картофелеводство на Севере / Ш. Р. Сайтбурханов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 62 с.
155. Север Дальнего Востока / под. редакцией член-корр. АН СССР Н. А. Шилов. – М.: Наука, 1970. – 488 с.
156. Сергеев, В. В. Предпосадочная обработка клубней картофеля магнитным полем / В. В. Сергеев, А. Р. Колин // Защита растений. 1987. - № 12. - С. 47-54.
157. Сердюков, О. Тем, кто рожден был у моря / О. Сердюков // Изобретатель и рационализатор. - № 5-6. - 1992. - С.6.
158. Серегина, М. Т. Предпосадочная обработка лука в магнитном поле / М. Т. Серегина, О. А. Штиглиц // Картофель и овощи, 1987. - Т.1. - С. 24.

159. Сидорова, М. П. Выращивание раннего картофеля в Центральной Якутии: Диссер. на соискание ученой степени канд. сельхоз. наук. - Якутск, 2006. – 110 с.
160. Симаков, Е. А. Сорта картофеля, возделываемые в России. Ежегодное справочное издание / Е. А. Симаков, Б. В. Анисимов, С. Н. Еланский. - М.: Издательство «Картофелевод». - 2007. - 79 с.
161. Синявский, А. Ю. Предпосадочная обработка картофеля в магнитном поле / А. Ю. Синявский, В. В. Савченко // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве / Всерос. науч.-исслед. ин-т электрификации сел. хоз-ва. – Москва, 2012. – Ч. 2. – С. 91-95.
162. Система ведения сельского хозяйства Магаданской области. Рекомендации. - Новосибирск, 1986. - 238 с.
163. Система земледелия Магаданской области / А.С. Акишин, И.К. Антипов, Б.В. Гарбарец и др. - Магаданское книжное издательство, 1983. - 174 с.
164. Складорова, Н. П. Влияние стимуляторов роста и микроэлементов на полевую всхожесть и урожайность гибридных популяций картофеля при возделывании семенами / Н. П. Складорова, В. О. Кучумов, Т. Э. Астанакулов // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля: Науч. тр. ВНИИ картофельного хозяйства. - 1989. – С. 57-64.
165. Слюнин, Н. В. Охотско – Камчатский край. Изд. Министерства финансов. - Т. 1. - 1900, С. 650 – 652; - Т.11. - 39 С.
166. Соловенчук, Л. Л. Пути рационального использования морских биоресурсов Охотского моря / Л. Л. Соловенчук, А. Г. Лапинский // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее. Материалы II региональной научно-практической конференции Магадана, 27-28 ноября 2003 г. - Том II – Магадан «Кордис», 2004. – С. 83-85.
167. Старостин, Е. А. Картофель на Дальнем Востоке / Е. А. Старостин. – Огиз, Дальгиз, 1947. – 132 с.
168. Статистический сборник. Сельское хозяйство Магаданской области.- Магадан. – 2014. – 38 с.



169. Таканаев, А. А. Препараты биологической защиты растений на основе вытяжек из биогумуса / А. А. Таканаев, Е. И. Юшкова // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2009. - № 2. - С. 112-114.

170. Татарченков, М. И. Вопросы интенсификации производства картофеля / М. И. Татарченков // Интенсификация сельского хозяйства Магаданской области. – Магадан, 1966. – С. 5-15.

171. Татарченков, М. И. О некоторых особенностях картофеля в Магаданской области / М. И. Татарченков // Некоторые особенности выращивания сельскохозяйственных культур в Магаданской области. – Магадан. - 1963. - С. 3 – 7.

172. Тектониди, И. П. Влияние микроорганизмов на урожайность и качество картофеля / И. П. Тектониди, С. Е. Михалин // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики (научные труды). - М., 2006. - С. 431 – 436.

173. Тищенко, Г.В. Особенности и перспективы выращивания раннего картофеля на Севере Дальнего Востока / Г. В. Тищенко // Природа и сельскохозяйственная деятельность человека: Материалы Международной научно-практической конференции, Иркутск, 23-27 мая 2011 г. часть I. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2011. – С. 139-144.

174. Тищенко, Г. В. Перспективность селекции картофеля в Приохотской зоне / Г. В. Тищенко // Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее: Материалы II регион. науч.-практ. конф. Магадан, 27-28 ноября 2003 г. – Магадан: Кордис, 2004. – 339 с.

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

176. Тищенко, Г.В. Результаты селекционных исследований по культуре картофеля в условиях Севера Дальнего Востока / Г. В. Тищенко // Картофелеводство: Сборник научных трудов. Материалы координационного совещания и научно-практической конференции, посвящённой 120-летию со дня

рождения А.Г. Лорха. – М.: Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ картоф. хоз-ва 2009. - С. 133-138.

177. Тищенко, Г.В. Оценка степени адаптивности новых сортов картофеля в Магаданской области / Г. В. Тищенко, Л. В. Рябченко // Картофель и овощи. – 2011. - № 1. – С. 18-19.

178. Толстикова, Т. Г. На пути к низкодозовым лекарствам / Т. Г. Толстикова, А. Г. Толстиков, Г. А. Толстиков // Вестник РАН, 2007. – Т. 77 № 10. – С. 867-874.

179. Томирдиаро, С. В. Многолетняя мерзлота // Север Дальнего Востока. - М.: Наука, 1970. – С. 133-149.

180. Усков, А. И. Организация воспроизводства оздоровленного исходного материала / А. И. Усков, Ю. П. Бойко, В. В. Бойко // Картофель и овощи. - 2000. - №2. – С. 42.

181. Усков, А. И. Применение брассиностероидов для получения оздоровленного семенного материала в предгорной зоне Карачаево-Черкессии / А. И. Усков, Ю. В. Горяников // Картофелеводство в регионах России (Актуальные проблемы науки и практики). - М., 2006. - С.52 - 55.

182. Усков, А. И. Применение регуляторов роста растений при выращивании оздоровленных мини-клубней картофеля в открытом грунте / А. И. Усков, Д. В. Кравченко // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики: Научные труды / Всерос. НИИ картофельного хозяйства. – М., 2006. – С. 82 – 92.

183. Фандеева Я. Д. Биоресурсы для органического земледелия /Я. Д. Фандеева, О. В. Щегорец // Картофель и овощи. – 2015. - № 9. – С. 19-22.

184. Фандеева Я. Д. Влияние предпосадочной подготовки клубней местными биоресурсами на биохимические показатели в условиях Магаданской области / Я. Д. Фандеева // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук [Текст]: материалы XVI международной научно-практической конференции 9 октября 2013 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Спецкнига», 2013. – С. 47-52.

185. Фандеева Я. Д. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля местными биоресурсами на грибные заболевания в условиях Магаданской области / Я. Д. Фандеева // XV региональная научно-практическая конференция «Молодежь XXI века: шаг в будущее». Благовещенск. – 2014. – С. 97-98.

186. Фандеева Я. Д. Использование местных биоресурсов для повышения урожайности картофеля в условиях Магаданской области / Я. Д. Фандеева // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - № 1(91) январь 2014 г. – С. 201-202.

187. Фандеева Я. Д. Использование природных биоресурсов для повышения урожайности картофеля в условиях Крайнего Севера дальневосточного региона / Я. Д. Фандеева, О. В. Щегорец // Дальневосточный аграрный вестник. – 2014. – Вып. 2(30). – С. 27- 32.

188. Фандеева Я. Д. Особенности возделывания картофеля в Магаданской области и перспективы его развития / Я. Д. Фандеева // Молодой учёный. - № 3 (50), 2013. – С. 536-538.

189. Фандеева Я. Д. Повышение качества и урожайности картофеля в Магаданской области / Я. Д. Фандеева, О. В. Щегорец // Аграрная наука. – 2015. - № 7. – С. 14-16.

190. Фандеева Я. Д. Повышение урожайности и качества картофеля при использовании порошка ягеля и морской воды в условиях Магаданской области / Новый взгляд. Международный научный вестник: сборник научных трудов. Выпуск 9 / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – С. 151-159.

191. Федорова, Ю. Н. Правильно выбирайте технологию ускоренного размножения картофеля на оздоровленной основе / Ю. П. Федорова // Картофель и овощи. – 2009. - № 4. – с. 21.

192. Хайрулин, Р. Н. Влияние фиторегуляторов на продуктивность и качество картофеля в условиях Среднего Приамурья / Р. Н. Хайрулин. – Благовещенск, 2014. – 141 с.

193. Хлыновская, Н. И. Агроклиматическое обоснование размещения сельскохозяйственных культур и некоторых агротехнических приемов в условиях Магаданской области / Н. И. Хлыновская // Труды Магаданского Зонального Научно-Исследовательского Института Сельского Хозяйства Северо-Востока. Выпуск первый. - Магадан, 1970. - С. 187 – 200.
194. Хорн, Р. Морская химия / Р. Хорн. – М.: Мир, 1972. – 400 с.
195. Хромова, Л. М. Влияние циклоалифатических соединений на рост, развитие и урожай картофеля: Автореферат дис. канд. биол. наук. – М., 1970. – 24 с.
196. Чарихова, В. А. Определение содержания биологически активных веществ в сырье ягеля (оленьего мха) / В. А. Чарихова, В. В. Верещагина, В. И. Погорелов // Известия вузов. Северно-Кавказский регион. Естественные науки. Спецвыпуск. Фармакология. - 2006. – С.58-59.
197. Чеботарев, Н. Т. Биопрепараты повышают урожай / Н. Т. Чеботарев, В. Н. Бубнова, А. Г. Тулинов // Картофель и овощи. - № 2. - 2012. - С. 13-14.
198. Чеботарев, Н.Т. Используйте бор для предпосадочной обработки клубней / Н. Т. Чеботарев, А. Г. Тулинов // Картофель и овощи. - № 2. - 2011. - С. 23.
199. Черкашина, Е. М. Величина семенных клубней и продуктивность картофеля / Е. М. Черкашина // Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий. Сборник научных трудов. Часть 2. - Магадан, 2004. – 208 с.
200. Чмыхалова, В. Б. Перспективные направления использования бурых водорослей в пищевой промышленности / В. Б. Чмыхалова // Вестник Камчатского государственного технического университета. – Петропавловск-Камчатский. – 2012. – Вып. 21. – С. 66-77.
201. Чупахина, Г. Н. Возможный механизм стимулирования ростовых процессов янтарной кислотой / Г. Н. Чупахина, А. Ю. Романчук // Теоретические и прикладные аспекты биологии: межвуз. сб. науч. тр. – Калининград, 1999. – С. 46-51.

202. Чуркина, Е. В. Эффект препарата «Ягель» из слоевищ лишайника рода *Cladina* на секрецию инсулина / Е. В. Чуркина, Б. М. Кершенгольц, В. В. Шаройко // Дальневосточный медицинский журнал. - 2011. - № 2. – С. 67-70.
203. Шапиро, И. А. Загадки растений – сфинкса / И. А. Шапиро. – Л.: Гидрометиздат, 1991. – 80 с.
204. Шаповалов, А.А. Отечественные регуляторы роста растений / А. А. Шаповалов, Н. Ф. Зубкова // Агрохимия. 2003. - №11. - С. 33 – 47.
205. Шевелуха, В. С. Регуляторы роста в сельском хозяйстве / В. С. Шевелуха // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. - № 9. – С. 57-65.
206. Шевченко, В. Н. Способ производства удобрения из морских водорослей / В. С. Шевченко. Патент RU 2272799 от 27.03.2006.
207. Шеина, Н. Е. Возобновляемое биосырье Якутии: состав, свойства, биотехнологические аспекты применения (обзор). Часть 2. Разработки на основе лишайникового сырья (жидкофазные биопрепараты) / Н. Е. Шеина, А. А. Шеин, Г. В. Филиппова, М.М. Шашурин, Е. С. Хлебный, А. Н. Журавская, Б. М. Кершенгольц, В. В. Шаройко // Наука и образование. - 2012. - № 1. – С. 70 – 75.
208. Шнейдер, Ю. И. Химический метод борьбы с черной ножкой картофеля / Ю. И. Шнейдер //Труды научно-исследовательского института картофельного хозяйства (результаты исследований по законченным темам и работы аспирантов). - Выпуск VI. - М., 1969. - С. 158 – 162.
209. Щегорец, О. В. Амурский картофель. Биологизация технологии возделывания / О. В. Щегорец. – Благовещенск: ООО «Издательская компания «РИО», 2007. – 400 с.
210. Щегорец, О. В. Соеводство: учебное пособие. – Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО», 2002. – 432 с.
211. Щегорец, О. В. Ресурсная урожайность полевых культур Приамурья в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия и диверсификации растениеводства / О. В. Щегорец. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – 84 с.
212. Эдельштейн, В. И. Овощеводство / В. И. Эдельштейн. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. – 340 с.

213. Юрлова, С. М. Применение гумата натрия при производстве семенного картофеля / С. М. Юрлова // Вопросы картофелеводства. Научные труды./ ВНИИКХ. Россельхозакадемия, 1997. – С. 63 – 69.
214. Яценко, М. К. Влияние способов внесения минеральных удобрений на урожай зеленой массы овса / М. К. Яценко // Труды Магаданской с.-х. опытной станции. - Вып. 4. - Магадан, 1974. - С. 123 – 126.
215. Яценко, М. К. Влияние различных форм минеральных удобрений на урожай и качество картофеля / М. К. Яценко // Труды Магаданской с.-х. опытной станции. - Магадан, 1968. - С. 27-32.
216. Яценко, Н. П. Сравнительная оценка стимуляторов, ускоряющих прорастание почек у клубней картофеля / Н. П. Яценко // Картофелеводство. – Минск: Ураджай, 1976. – Вып. 3. – С. 62-66.
217. Chapman, V. J. Seaweeds and Their Uses / V. J. Chapman, D. J. Chapman. - 2nd ed. // Methuen and Co., Ltd. – London, 1980. – 334 p.
218. Full, L. Podet related to photosynthetic rate and endogenous ABA in soybeans subjected to different water regimes and exogenous ABA and BA at early reproductive stages / L. Full, R. Christian, J. Jensen, N. Mathia // Annals of Botany. – 2004. – № 94. – № 3. – P. 405-411.
219. Gall, H. Vorschläge zum razionellern Einsatz des Pflanzgutes bai Kartoffeln / H. Gall, A. Moll // Feldwirtschaft 1985. – Bd. 26. - № 4. – P.172-175.
220. Geng, Z. Technology of using of Soybean growth regulator / Z. Geng // Soybean Bulletin. – 2001. – № 3. – P. 112-114.
221. Hunnius, W. Verwertunggerechter Kartoffellbau. Frankfurt (Main) / W. Hunnius. - 1979. – 201 p.
222. Jiang, H. F. Soybean seed number and erop growth rate during flowering / H. F. Jiang, D. E. Egli // Agronomy Journal. – 1995. – № 78. – P. 164-167.
223. Marinus, L. Growth and yield of seed potatoes after application of gibberellic acid to the tubers before planting / L. Marinus, K. B. Bodlaender // New J. Agric. Jet. - 1978. - Vol. 26. - № 4. - P. 354-365.

224. Pelacho, A.M. Vegetative development and productivity as affected by cycle length and by gibberellic acid pretreatment in North-Central Spain / A. M. Pelacho, E. Manzanos, L. Martin-Closas // Abstracts of the 13th Triennial Conference of the EAPR, Veldhoven, the Netherlands, 14-19 July 1996. - Wageningen, 1996. - P. 334-335.
225. Shashirekha, M.N. Synergistic action of gibberellin and ethrel on the inducement of sprouting in potatoes / M. N. Shashirekha, M. V. Rama, P. Narasimham // J. Food Sci. Techno. - 1983. - Vol. 20. - P. 120-122.
226. Upmeyer, D. J. Uptrends in net photosynthetic rate and carbohydrate level of soybean leaves / D. J. Upmeyer, H. R. Koller // Plant Physiology. - 1973. - № 51. - P. 871-874.
227. Wang, M. Effects of plant growth regulator on seedling growth under drought stress in soybean / M. Wang // Journal of Soil Water Conservation. - 2005. - № 4. - P. 190-194.

## Посевные площади и валовый сбор картофеля в Магаданской области

**Посевные площади картофеля Магаданской области (гектаров)\***

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Магаданская область</b>	<b>1418</b>	<b>1410</b>	<b>1411</b>	<b>1523</b>	<b>1482</b>	<b>1438</b>	<b>1394</b>	<b>1361</b>	<b>1308</b>	<b>1207</b>
Сельскохозяйственные организации	194	188	199	192	203	198	173	177	157	134
Хозяйства населения	983	954	950	1029	969	931	935	887	857	820
Крестьянские (фермерские) хозяйства	241	268	262	302	310	309	286	297	294	253

\* Статистический сборник. Сельское хозяйство Магаданской области.- Магадан. – 2014. – 38 с.

**Валовый сбор картофеля (тонн)\*\***

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Магаданская область</b>	<b>12083</b>	<b>9857</b>	<b>12019</b>	<b>15227</b>	<b>15228</b>	<b>15239</b>	<b>14425</b>	<b>14536</b>	<b>11180</b>	<b>10157</b>
Сельскохозяйственные организации	1714	1205	1391	1578	1900	1800	1634	1678	1073	485
Хозяйства населения	8331	7154	8444	10723	10147	10339	9491	9491	8569	7999
Крестьянские (фермерские) хозяйства	2038	1498	2184	2926	3181	3100	3300	3367	1538	1670

\*\* Статистический сборник. Сельское хозяйство Магаданской области.- Магадан. – 2014. – 38 с.



## Приложение 2

Урожайность картофеля в Магаданской области (центнеров с одного гектара убранной площади)\*\*\*

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Магаданская область</b>	<b>85,1</b>	<b>69,9</b>	<b>85,5</b>	<b>100,0</b>	<b>103,5</b>	<b>108,4</b>	<b>92,0</b>	<b>106,5</b>	<b>88,4</b>	<b>91,2</b>
Сельскохозяйственные организации	88,3	64,1	70,0	82,6	93,9	101,1	87,4	94,0	68,4	48,9
Хозяйства населения	84,8	75,0	88,9	104,2	104,7	111,1	97,3	107,0	100,0	97,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства	84,6	55,9	83,4	96,9	106,2	104,6	76,9	112,5	61,2	85,9

\*\*\* Статистический сборник. Сельское хозяйство Магаданской области.- Магадан. – 2014. – 38 с.

## Агрометеорологические условия проведения исследования (метеостанция Ола)

Год	Месяц	Атмосферные осадки, мм						Температура воздуха, °С					
		По декадам			Сумма за месяц	Много- летняя норма	В % к многолет- ней норме	По декадам			В сред- нем за месяц	Много- летняя норма	Отклонение от многолет- ней нормы
		1	2	3				1	2	3			
2011	Май	1,6	2,5	14,0	18,1	24,0	75,4	1,0	3,4	4,3	3,0	1,4	+1,6
	Июнь	12,2	13,2	6,9	32,3	47,0	68,7	8,3	7,0	9,7	8,3	6,6	+1,7
	Июль	29,1	26,3	20,3	75,7	62,0	122,1	13,2	14,2	14,4	13,5	11,0	+2,5
	Август	16,1	37,1	45,7	98,9	57,0	173,5	9,7	12,5	9,7	12,2	11,6	+0,6
	Сентябрь	51,3	2,7	43,5	97,5	54,0	180,6	9,5	5,7	3,4	6,2	7,2	-1,0
2012	Май	2,0	4,1	12,9	19,0	24,0	79,2	1,0	1,0	2,7	1,6	1,4	+0,2
	Июнь	8,7	13,8	16,0	38,5	47,0	81,9	5,5	8,0	9,0	7,5	6,6	+0,9
	Июль	19,8	0,7	3,0	23,5	62,0	37,9	12,4	11,8	11,9	12,0	11,0	+1,0
	Август	18,0	18,0	21,0	57,0	57,0	100,0	12,8	12,3	10,5	11,8	11,6	+0,2
	Сентябрь	36,8	28,6	10,0	75,4	54,0	139,6	9,2	5,3	4,3	6,3	7,2	-0,9
2013	Май	9,0	2,6	8,7	20,3	24,0	84,6	2,0	2,7	3,9	2,9	1,4	+1,5
	Июнь	23,6	12,2	28,5	64,3	47,0	136,8	4,2	8,3	11,8	8,1	6,6	+1,5
	Июль	6,7	76,4	17,9	101,0	62,0	162,9	12,1	11,3	13,2	12,2	11,0	+1,2
	Август	52,1	93,2	3,4	148,7	57,0	260,9	14,4	14,0	10,5	12,9	11,6	+1,3
	Сентябрь	5,0	34,2	18,3	57,5	54,0	106,5	10,2	8,7	5,1	8,0	7,2	+1,2
2014	Май	1,3	7,7	25,7	34,7	24,0	144,6	0,0	4,0	4,9	3,0	1,4	+1,6
	Июнь	31,3	3,2	28,3	62,8	47,0	133,6	6,8	8,1	9,6	8,2	6,6	+1,6
	Июль	18,4	20,6	207,4	246,4	62,0	397,4	9,9	12,1	12,8	11,6	11,0	+0,6
	Август	36,0	12,7	5,7	54,4	57,0	95,4	10,8	12,8	13,1	12,2	11,6	+0,6
	Сентябрь	27,0	26,0	7,2	60,2	54,0	111,5	8,1	5,2	4,2	5,8	7,2	-1,4

Приложение 4

Продолжительность фенологических фаз развития картофеля, 2011 г

Вариант	Количество дней					
	Всходы		Бутонизация		Цветение	
	Начало	Полное	Начало	Полное	Начало	Полное
Сорт Алмаз						
Без обработки (контроль)	16	22	43	45	58	-
Ламинария	18	24	44	47	60	-
Ягель	16	22	41	43	56	-
Морская вода	14	20	38	43	56	-
Сорт Елизавета						
Без обработки (контроль)	19	21	46	49	62	66
Ламинария	20	24	46	51	64	68
Ягель	16	22	46	49	60	66
Морская вода	16	20	46	49	60	66

## Структура урожая и товарность, 2011 г

Вариант	Структура урожая, %					Товарность, %
	До 30 г	30-50 г	50-80 г	80-100 г	Свыше 100 г	
Сорт Алмаз						
Контроль	11,5	9,8	37,3	20,6	20,8	88,5
Ламинария	7,5	19,1	33,3	18,6	21,5	92,5
Ягель	6,0	25,0	44,2	8,2	16,6	94,0
Морская вода	18,1	16,2	26,6	21,2	17,9	92,9
Сорт Елизавета						
Контроль	10,8	5,6	22,9	22,1	38,6	89,2
Ламинария	19,5	12,6	22,5	22,5	22,9	92,5
Ягель	5,9	11,6	23,8	23,9	34,9	94,1
Морская вода	7,6	11,5	22,2	23,7	35,0	92,4

Период наступления основных фаз развития картофеля, 2012 г.

Вариант		Количество дней					
		Всходы		Бутонизация		Цветение	
		Начало	Полное	Начало	Полное	Начало	Полное
Сорт Алмаз							
Контроль		18	24	37	39	56	-
Ягель	10 г/кг	18	22	36	40	56	-
	15 г/кг	20	26	32	39	47	-
	20 г/кг	20	26	36	40	56	-
Морс кая вода	10 мин	20	26	32	39	47	-
	15 мин	20	26	32	39	56	-
	20 мин	16	22	32	39	47	-
Сорт Елизавета							
Контроль		20	26	36	40	47	56
Ягель	10 г/кг	18	22	36	39	47	56
	15 г/кг	18	22	36	39	42	56
	20 г/кг	18	24	36	40	47	56
Морс кая вода	10 мин	16	20	32	36	47	56
	15 мин	16	22	36	38	42	52
	20 мин	16	20	36	38	42	52

## Период наступления основных фаз развития картофеля, 2013 г.

Вариант		Количество дней					
		Всходы		Бутонизация		Цветение	
		Начало	Полное	Начало	Полное	Начало	Полное
Сорт Алмаз							
Контроль		16	22	43	45	58	-
Ягель	10 г/кг	16	25	41	43	58	-
	15 г/кг	16	22	38	41	56	-
	20 г/кг	19	22	41	45	56	-
Морс кая вода	10 мин	16	20	38	41	56	-
	15 мин	14	20	38	43	56	-
	20 мин	16	20	41	45	58	-
Сорт Елизавета							
Контроль		19	21	46	49	60	66
Ягель	10 г/кг	16	22	46	49	62	66
	15 г/кг	16	21	43	47	62	66
	20 г/кг	16	21	41	46	60	66
Морс кая вода	10 мин	14	21	43	46	62	68
	15 мин	16	22	46	49	62	68
	20 мин	14	22	46	47	60	68

## Период наступления основных фаз развития картофеля, 2014 г.

Вариант		Количество дней					
		Всходы		Бутонизация		Цветение	
		Начало	Полное	Начало	Полное	Начало	Полное
Сорт Алмаз							
Контроль		20	25	37	41	52	-
Ягель	10 г/кг	23	25	35	39	49	-
	15 г/кг	21	26	38	41	45	-
	20 г/кг	23	26	37	41	47	-
Морская вода	10 мин	22	25	36	39	46	-
	15 мин	23	25	35	38	48	-
	20 мин	21	24	34	38	55	-
Сорт Елизавета							
Контроль		19	23	38	42	52	63
Ягель	10 г/кг	19	23	38	41	52	60
	15 г/кг	22	26	41	44	47	55
	20 г/кг	22	26	40	44	49	57
Морская вода	10 мин	22	26	40	42	49	56
	15 мин	19	23	37	41	51	60
	20 мин	20	22	37	39	55	64

## Прохождение фаз развития растениями картофеля

(среднее 2012-2014 гг.)

Вариант	Количество дней					
	Всходы		Бутионизация		Цветение	
	Начало	Полное	Начало	Полное	Начало	Полное
Сорт Алмаз						
Контроль	18	24	39	42	55	-
Ягель 10 г/кг	19	24	37	41	54	-
Ягель 15 г/кг	19	25	36	40	49	-
Ягель 20 г/кг	21	25	38	42	53	-
Морская вода 10 мин	19	24	35	40	50	-
Морская вода 15 мин	19	24	35	40	53	-
Морская вода 20 мин	18	22	36	41	53	-
Сорт Елизавета						
Без обработки (контроль)	19	23	40	44	53	62
Ягель 10 г/кг	18	22	40	43	54	61
Ягель 15 г/кг	19	23	40	43	50	59
Ягель 20 г/кг	19	24	39	43	52	60
Морская вода 10 мин	17	22	38	41	53	60
Морская вода 15 мин	17	22	40	43	52	60
Морская вода 20 мин	17	21	40	41	52	61



## Биометрические данные растений картофеля в фазу цветения, 2012 г

Вариант	Количество стеблей, шт.	Высота стеблей, см	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /куст	Масса, г/куст		Число клубней, шт/куст
				ботвы	клубней	
Сорт Алмаз						
Контроль	2,4	64,3	0,18	418	396	9,0
Ягель 10 г/кг	3,3	57,3	0,16	320	393	9,0
Ягель 15 г/кг	3,0	54,3	0,14	349	363	9,5
Ягель 20 г/кг	3,5	47,8	0,37	311	294	9,8
Морская вода 10 мин	2,7	47,2	0,16	441	553	8,5
Морская вода 15 мин	2,7	45,0	0,16	304	396	8,3
Морская вода 20 мин	2,8	47,0	0,18	278	328	7,5
НСР <sub>05</sub>	0,5	9,8	0,08	56,2	14,7	
Сорт Елизавета						
Контроль	2,8	59,0	0,12	400	329	10,0
Ягель 10 г/кг	3,4	64,3	0,14	318	329	14,8
Ягель 15 г/кг	2,7	63,8	0,18	298	113	2,8
Ягель 20 г/кг	4,1	63,2	0,16	540	386	14,5
Морская вода 10 мин	3,0	60,0	0,17	470	314	12,0
Морская вода 15 мин	3,1	64,2	0,18	345	449	12,0
Морская вода 20 мин	3,9	71,2	0,16	684	530	10,8
НСР <sub>05</sub>	0,6	10,4	0,09	57,2	16,0	

## Биометрические данные растений картофеля в фазу цветения, 2013 г

Вариант	Количество стеблей, шт.	Высота стеблей, см	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /куст	Масса, г/куст		Число клубней, шт/куст
				ботвы	клубней	
Сорт Алмаз						
Контроль	2,6	54,3	0,20	478	524	19,5
Ягель 10 г/кг	2,7	54,9	0,39	395	501	11,3
Ягель 15 г/кг	3,0	58,1	0,15	365	515	12,0
Ягель 20 г/кг	3,1	57,8	0,65	444	763	14,8
Морская вода 10 мин	3,0	62,3	0,27	385	588	14,8
Морская вода 15 мин	3,2	60,8	0,37	490	661	13,0
Морская вода 20 мин	3,0	58,6	0,26	313	481	12,0
НСР <sub>05</sub>	0,4	9,8	0,09	36,4	25,1	
Сорт Елизавета						
Контроль	3,1	72,9	0,25	600	615	12,0
Ягель 10 г/кг	3,5	72,0	0,48	568	740	13,8
Ягель 15 г/кг	3,7	75,5	0,42	605	475	12,5
Ягель 20 г/кг	3,0	65,0	0,31	503	518	12,3
Морская вода 10 мин	3,8	59,1	0,24	483	455	13,0
Морская вода 15 мин	3,4	65,4	0,32	596	638	16,8
Морская вода 20 мин	3,3	66,2	0,31	658	643	11,3
НСР <sub>05</sub>	0,5	10,7	0,11	38,2	27,0	

## Биометрические данные растений картофеля в фазу цветения, 2014 г

Вариант	Количество стеблей, шт.	Высота стеблей, см	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /куст	Масса, г/куст		Число клубней, шт/куст
				ботвы	клубней	
Сорт Алмаз						
Контроль	3,4	43,9	0,28	500	700	11,8
Ягель 10 г/кг	2,9	41,5	0,41	491	595	8,8
Ягель 15 г/кг	3,0	35,7	0,19	291	328	8,0
Ягель 20 г/кг	3,0	40,1	0,57	339	803	12,3
Морская вода 10 мин	3,6	41,7	0,36	553	656	9,8
Морская вода 15 мин	2,8	42,4	0,42	393	538	8,5
Морская вода 20 мин	3,4	45,1	0,53	369	440	8,3
НСР <sub>05</sub>	0,6	12,6	0,13	35,2	38,9	
Сорт Елизавета						
Контроль	3,3	44,3	0,30	535	478	11,8
Ягель 10 г/кг	3,5	39,2	0,47	656	504	14,0
Ягель 15 г/кг	2,8	48,5	0,50	568	506	11,8
Ягель 20 г/кг	3,5	46,6	0,32	383	319	10,5
Морская вода 10 мин	3,0	49,1	0,34	640	533	10,0
Морская вода 15 мин	2,8	43,3	0,29	635	600	9,8
Морская вода 20 мин	2,8	43,6	0,42	431	393	8,5
НСР <sub>05</sub>	0,8	14,8	0,16	40,1	42,4	

## Динамика формирования продуктивности картофеля, 2012 г

Вариант	Продуктивность одного растения					
	60-й день		70-й день		80-й день	
	кг	к контролю %	кг	к контролю %	кг	к контролю %
Сорт Алмаз						
Контроль	0,186	100	0,396	100	0,628	100
Ягель 10 г/кг	0,140	75	0,393	99	0,639	102
Ягель 15 г/кг	0,129	69	0,363	92	0,420	67
Ягель 20 г/кг	0,198	106	0,294	74	0,483	77
Морская вода 10 мин	0,150	81	0,553*	140	0,586	93
Морская вода 15 мин	0,225	121	0,396	100	0,520	83
Морская вода 20 мин	0,230	124	0,328	83	0,410	65
НСР <sub>05</sub>	0,015		0,024		0,035	
Сорт Елизавета						
Контроль	0,143	100	0,329	100	0,344	100
Ягель 10 г/кг	0,178	124	0,329	100	0,641*	186
Ягель 15 г/кг	0,078	55	0,113	34	0,548*	159
Ягель 20 г/кг	0,053	37	0,386	117	0,540*	157
Морская вода 10 мин	0,033	23	0,314	95	0,716*	208
Морская вода 15 мин	0,113	79	0,449*	136	0,439*	128
Морская вода 20 мин	0,168	117	0,463*	141	0,530*	154
НСР <sub>05</sub>	0,019		0,026		0,039	

## Динамика формирования продуктивности картофеля, 2013 г

Вариант	Продуктивность одного растения					
	60-й день		70-й день		80-й день	
	кг	к контролю %	кг	к контролю %	кг	к контролю %
Сорт Алмаз						
Контроль	0,444	100	0,524	100	0,521	100
Ягель 10 г/кг	0,353	120	0,501	96	0,571*	110
Ягель 15 г/кг	0,279	63	0,515	98	0,674*	129
Ягель 20 г/кг	0,190	43	0,763*	146	0,884*	170
Морская вода 10 мин	0,293	66	0,588*	112	0,751*	144
Морская вода 15 мин	0,347	78	0,546*	104	0,661*	127
Морская вода 20 мин	0,305	69	0,481	92	0,526*	101
НСР <sub>05</sub>	0,011		0,019		0,025	
Сорт Елизавета						
Контроль	0,259	100	0,615	100	0,620	100
Ягель 10 г/кг	0,286	110	0,506	82	0,740*	119
Ягель 15 г/кг	0,306*	118	0,475	77	0,500	81
Ягель 20 г/кг	0,303*	117	0,513	83	0,518	84
Морская вода 10 мин	0,205	79	0,455	74	0,704	114
Морская вода 15 мин	0,279	108	0,560	91	0,638	103
Морская вода 20 мин	0,238	92	0,643	105	0,800*	129
НСР <sub>05</sub>	0,012		0,027		0,037	

## Динамика формирования продуктивности картофеля, 2014 г

Вариант	Продуктивность одного растения					
	60-й день		70-й день		80-й день	
	кг	к контролю %	кг	к контролю %	кг	к контролю %
Сорт Алмаз						
Контроль	-	-	0,700	100	0,924	100
Ягель 10 г/кг	-	-	0,595	85	0,944*	102
Ягель 15 г/кг	-	-	0,324	46	0,418	45
Ягель 20 г/кг	-	-	0,803*	115	1,113*	120
Морская вода 10 мин	-	-	0,656	94	0,768	83
Морская вода 15 мин	-	-	0,538	77	0,688	74
Морская вода 20 мин	-	-	0,440	63	0,526	57
НСР <sub>05</sub>			0,021		0,032	
Сорт Елизавета						
Контроль	-	-	0,478	100	0,873	100
Ягель 10 г/кг	-	-	0,504*	105	0,916*	105
Ягель 15 г/кг	-	-	0,506*	106	0,881*	101
Ягель 20 г/кг	-	-	0,319	67	0,538	62
Морская вода 10 мин	-	-	0,533*	112	0,934*	107
Морская вода 15 мин	-	-	0,600*	126	0,854	98
Морская вода 20 мин	-	-	0,393	82	0,530	61
НСР <sub>05</sub>			0,024		0,038	

## Приложение 16

## Фракционный состав клубней картофеля, 2012 г

Вариант	Структура урожая, %				
	до 30 г	30-50 г	50-80 г	80-100 г	свыше 100 г
Сорт Алмаз					
Без обработки (контроль)	5,6	8,7	28,3	25,1	32,4
Ягель 10 г/кг	3,9	7,8	20,8	22,8	42,6
Ягель 15 г/кг	4,9	13,4	30,3	17,0	34,4
Ягель 20 г/кг	1,7	7,6	28,7	19,4	42,8
Морская вода 10 мин	6,3	10,9	27,7	15,8	39,3
Морская вода 15 мин	2,9	8,0	22,6	24,5	42,0
Морская вода 20 мин	4,5	11,3	24,9	17,0	42,3
Сорт Елизавета					
Без обработки (контроль)	8,2	7,4	19,4	19,6	46,3
Ягель 10 г/кг	12,1	8,2	13,0	32,2	53,7
Ягель 15 г/кг	7,6	9,1	21,7	13,2	48,4
Ягель 20 г/кг	11,1	9,6	17,7	16,0	45,6
Морская вода 10 мин	6,0	9,6	20,1	21,0	43,3
Морская вода 15 мин	3,7	11,3	15,0	19,7	50,3
Морская вода 20 мин	6,3	7,0	27,8	20,6	38,3

## Фракционный состав клубней картофеля, 2013 г

Вариант	Структура урожая, %				
	до 30 г	30-50 г	50-80 г	80-100 г	свыше 100 г
Сорт Алмаз					
Без обработки (контроль)	14,9	9,8	37,3	20,6	20,8
Ягель 10 г/кг	9,8	23,8	34,4	14,2	17,8
Ягель 15 г/кг	8,6	15,8	37,8	19,4	18,4
Ягель 20 г/кг	7,1	29,8	37,9	9,3	15,9
Морская вода 10 мин	9,4	25,2	20,7	26,0	18,7
Морская вода 15 мин	18,1	16,2	26,6	21,2	17,9
Морская вода 20 мин	9,1	19,5	42,4	11,6	17,4
Сорт Елизавета					
Без обработки (контроль)	10,8	5,6	22,9	22,1	38,6
Ягель 10 г/кг	7,1	12,5	24,2	23,4	32,8
Ягель 15 г/кг	11,7	7,1	36,4	22,0	22,8
Ягель 20 г/кг	7,2	11,3	26,6	14,5	40,4
Морская вода 10 мин	7,4	11,3	27,1	15,6	38,6
Морская вода 15 мин	7,6	11,5	22,2	27,6	31,1
Морская вода 20 мин	8,7	11,6	18,7	15,3	45,7



## Фракционный состав клубней картофеля, 2014 г

Вариант	Структура урожая, %				
	до 30 г	30-50 г	50-80 г	80-100 г	свыше 100 г
Сорт Алмаз					
Без обработки (контроль)	10,4	11,8	25,9	23,0	28,9
Ягель 10 г/кг	8,2	15,0	24,6	26,2	25,9
Ягель 15 г/кг	12,2	11,8	27,3	18,4	30,3
Ягель 20 г/кг	11,9	16,3	20,6	29,1	22,1
Морская вода 10 мин	5,2	20,7	27,9	22,5	23,7
Морская вода 15 мин	13,3	18,6	10,5	25,6	32,0
Морская вода 20 мин	6,5	5,5	43,2	21,9	22,9
Сорт Елизавета					
Без обработки (контроль)	7,8	9,9	17,8	18,9	45,6
Ягель 10 г/кг	9,7	16,4	17,4	26,5	30,0
Ягель 15 г/кг	6,5	6,6	24,1	13,5	49,3
Ягель 20 г/кг	8,8	4,8	32,0	30,8	23,6
Морская вода 10 мин	10,1	11,4	28,5	13,2	36,8
Морская вода 15 мин	11,3	8,8	23,5	28,4	28,0
Морская вода 20 мин	7,7	8,4	25,6	25,4	32,9

## Приложение 19

Пораженность растений картофеля в период вегетации, % (2012 г.)

Вариант	Фитофтороз	Ризоктониоз	Черная ножка	Всего больных растений
Сорт Алмаз				
Контроль	3,3	1,7	3,3	8,3
Ягель 10 г/кг	0	0	0	0
Ягель 15 г/кг	0	1,7	0	1,7
Ягель 20 г/кг	1,7	0	0	1,7
Морская вода 10 мин	0	0	0	0
Морская вода 15 мин	1,7	0	0	1,7
Морская вода 20 мин	3,3	3,3	0	6,6
Сорт Елизавета				
Контроль	6,7	5,0	0	11,7
Ягель 10 г/кг	0	0	0	0
Ягель 15 г/кг	0	0	0	0
Ягель 20 г/кг	3,3	1,7	0	5,0
Морская вода 10 мин	0	0	0	0
Морская вода 15 мин	1,7	0	0	1,7
Морская вода 20 мин	0	1,7	1,7	3,4
Среднее по сортам				
Контроль	5,0	3,4	1,7	10,0
Ягель 10 г/кг	0	0	0	0
Ягель 15 г/кг	0	0,9	0	0,9
Ягель 20 г/кг	2,5	0,9	0	3,4
Морская вода 10 мин	0	0	0	0
Морская вода 15 мин	1,7	0	0	1,7
Морская вода 20 мин	1,7	2,5	0,9	5,0

## Пораженность растений картофеля в период вегетации, % (2013 г.)

Вариант	Фитофтороз	Ризоктониоз	Черная ножка	Всего больных растений
Сорт Алмаз				
Контроль	8,3	3,3	1,7	13,3
Ягель 10 г/кг	1,7	0	0	1,7
Ягель 15 г/кг	3,3	3,3	0	6,6
Ягель 20 г/кг	6,7	1,7	0	8,4
Морская вода 10 мин	5,0	0	0	5,0
Морская вода 15 мин	6,7	1,7	0	8,4
Морская вода 20 мин	13,3	0	0	13,3
Сорт Елизавета				
Контроль	15,0	8,3	1,7	25,0
Ягель 10 г/кг	3,3	3,3	0	6,6
Ягель 15 г/кг	0	0	0	0
Ягель 20 г/кг	8,3	0	0	8,3
Морская вода 10 мин	0	1,7	0	1,7
Морская вода 15 мин	6,7	3,3	1,7	11,7
Морская вода 20 мин	3,3	5,0	0	8,3
Среднее по сортам				
Контроль	11,65	5,8	1,7	19,2
Ягель 10 г/кг	2,5	1,65	0	4,2
Ягель 15 г/кг	3,3	1,65	0	3,3
Ягель 20 г/кг	7,5	0,85	0	8,4
Морская вода 10 мин	5,0	0,85	0	3,4
Морская вода 15 мин	6,7	2,5	0,85	10,1
Морская вода 20 мин	8,3	2,5	0	10,8

## Пораженность растений картофеля в период вегетации, % (2014 г.)

Вариант	Фитофтороз	Ризоктониоз	Черная ножка	Всего больных растений
Сорт Алмаз				
Контроль	6,7	1,7	3,3	11,7
Ягель 10 г/кг	0	1,7	0	1,7
Ягель 15 г/кг	2,5	0	0	2,5
Ягель 20 г/кг	3,3	0	0	3,3
Морская вода 10 мин	5,0	0	1,7	6,7
Морская вода 15 мин	2,5	0	0	2,5
Морская вода 20 мин	5,0	1,7	0	6,7
Сорт Елизавета				
Контроль	5,0	3,3	1,7	10,0
Ягель 10 г/кг	1,7	0	0	1,7
Ягель 15 г/кг	0	1,7	0	1,7
Ягель 20 г/кг	0	1,7	0	1,7
Морская вода 10 мин	1,7	0	0	1,7
Морская вода 15 мин	3,3	0	0	3,3
Морская вода 20 мин	2,5	1,7	0	4,2
Среднее по сортам				
Контроль	5,9	2,5	2,5	10,9
Ягель 10 г/кг	0,9	0,9	0	1,7
Ягель 15 г/кг	1,3	0,9	0	2,1
Ягель 20 г/кг	1,7	0,9	0	2,5
Морская вода 10 мин	3,4	0	0,9	4,2
Морская вода 15 мин	2,9	0	0	2,9
Морская вода 20 мин	3,8	1,7	0	5,5

Влияние местных компонентов на биохимический состав клубней  
картофеля (в абсолютно сухом веществе), 2012 г

Вариант	Сухое вещество%	Сырой протеин, %	Крахмал, %	Зола, %	Кальций, %	Фосфор, %	Калий, %	Клетчатка, %	Сахар, %	Азот, %
Сорт Алмаз										
Контроль	18,64	8,28	60,94	5,08	0,06	0,32	2,44	3,21	6,32	1,32
Ягель 10г/кг	18,30	9,29	57,39	4,91	0,06	0,45	2,36	3,20	7,69	1,49
Ягель 15 г/кг	16,28	11,30	52,84	5,56	0,07	0,36	2,57	3,83	8,82	1,81
Ягель 20 г/кг	18,25	9,43	57,74	4,50	0,08	0,32	2,36	3,09	8,79	1,51
Морская вода 10 мин	18,90	9,94	52,59	5,20	0,07	0,33	2,52	3,28	6,67	1,59
Морская вода 15 мин	18,75	13,18	57,00	4,64	0,07	0,32	2,36	3,34	8,08	2,11
Морская вода 20 мин	18,53	8,89	57,18	5,18	0,07	0,32	2,48	3,36	7,66	1,42
Сорт Елизавета										
Контроль	17,50	7,09	56,73	5,48	0,07	0,40	2,69	3,22	8,37	1,13
Ягель 10г/кг	18,43	9,41	61,69	4,67	0,07	0,32	2,36	3,04	6,80	1,51
Ягель 15 г/кг	17,29	8,63	59,87	5,41	0,07	0,37	2,52	3,43	8,51	1,38
Ягель 20 г/кг	15,63	10,16	55,07	6,03	0,07	0,39	2,70	3,79	8,40	1,63
Морская вода 10 мин	15,10	9,21	52,31	5,89	0,07	0,38	2,70	3,79	8,03	1,47
Морская вода 15 мин	15,28	9,54	55,08	5,99	0,07	0,38	2,68	3,89	7,86	1,53
Морская вода 20 мин	15,82	9,50	52,08	5,13	0,07	0,39	2,55	3,45	8,78	1,52

Влияние местных компонентов на биохимический состав клубней  
картофеля (в абсолютно сухом веществе), 2013 г

Вариант	Сухое вещество%	Сырой протеин, %	Крахмал, %	Зола, %	Кальций, %	Фосфор, %	Калий, %	Клетчатка, %	Сахар, %	Азот, %
Сорт Алмаз										
Контроль	17,48	8,92	55,61	5,60	0,07	0,34	2,47	2,91	1,43	6,25
Ягель 10г/кг	17,54	7,50	57,87	5,92	0,06	0,34	2,61	3,30	1,20	6,27
Ягель 15 г/кг	17,20	7,26	56,66	5,63	0,06	0,34	2,59	3,48	1,16	6,03
Ягель 20 г/кг	16,92	7,02	57,14	5,55	0,06	0,35	2,61	3,25	1,12	4,79
Морская вода 10 мин	17,82	9,12	57,53	5,44	0,07	0,33	2,56	3,14	1,46	6,71
Морская вода 15 мин	18,76	9,32	58,80	5,54	0,08	0,37	2,49	2,93	1,49	4,44
Морская вода 20 мин	19,58	8,30	58,11	5,81	0,06	0,30	2,50	2,95	1,32	6,45
Сорт Елизавета										
Контроль	16,11	7,76	55,94	5,89	0,06	0,37	2,88	3,78	1,24	8,16
Ягель 10г/кг	16,10	7,37	52,52	5,89	0,07	0,37	2,73	3,91	1,18	10,3 2
Ягель 15 г/кг	17,50	6,43	53,39	5,71	0,06	0,40	2,63	3,48	1,03	7,83
Ягель 20 г/кг	16,48	7,96	58,84	6,00	0,08	0,36	2,94	3,81	1,27	7,92
Морская вода 10 мин	16,95	7,74	58,31	5,96	0,06	0,35	2,70	3,83	1,23	8,81
Морская вода 15 мин	16,39	8,00	55,39	5,91	0,07	0,36	3,01	3,47	1,28	8,92
Морская вода 20 мин	18,37	6,80	59,04	6,42	0,06	0,38	2,84	3,64	1,09	8,37

## Биохимический состав порошка ламинарии

(Laminaria gurjanovae), 2013 г.

## Испытательная лаборатория

по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства  
федерального государственного бюджетного учреждения «Станция агрохимической  
службы «Амурская», РОСС RU. 0001.510014 от 19.10.11 г.  
675000, г. Благовещенск, ул. Нагорная, 9, тел. 52-14-05.

## Протокол испытаний № 348

от «22» октября 2013 г.

1. Заказчик и его адрес Фандеева Яна Дмитриевна  
ул. Ленина, 49, кв. 8, п. Ола, Магаданская область.
2. Номер партии, дата выработки, объем партии
3. Наименование продукции (ГОСТ, ТУ) **Растительный образец №1.**
4. Количество образцов, масса 1 образец, 1,0 кг
5. Сопроводительный документ Заявление на проведение испытаний от 17.09.2013 г.
6. Дата получения образцов 17.09.2013 г.
7. Дата проведения испытаний с 18.09.2013 г. по 25.09.2013 г.
8. На соответствие требованиям (по согласованию с заказчиком)

## Результаты испытаний

Анализируемый показатель	Ед. измер.	НД на методы испытаний	Допустимый уровень по НД	Результат измерений
Влага	%	ГОСТ 13496.3-92		9,46
Сырой протеин	%	ГОСТ 13496.4-93		14,43
Азот	%	ГОСТ 13496.15-97		2,30
Клетчатка	%	ГОСТ 52839-2007		5,41
Зола	%	ГОСТ 26226-95		29,13
Кальций	г	ГОСТ 26570-95		0,86
Фосфор	г	ГОСТ 26657-97		0,28
Сахар	%	ГОСТ 26176-91		5,08

Результаты касаются только образца, подвергнутого испытанию.  
Запрещается перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

Начальник испытательной лаборатории



А.И. Безруков

**Биохимический состав порошка ягеля**  
(*Cladonia rangiferina*, *Cladonia alpestris*, *Cladonia arbuscula*), 2013 г.

**Испытательная лаборатория**  
по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства  
федерального государственного бюджетного учреждения «Станция агрохимической  
службы «Амурская», РОСС RU. 0001.510014 от 19.10.11 г.  
675000, г. Благовещенск, ул. Нагорная, 9, тел. 52-14-05.

**Протокол испытаний № 349**  
от «22» октября 2013 г.

1. Заказчик и его адрес    Фандеева Яна Дмитриевна  
ул. Ленина, 49, кв. 8, п. Ола, Магаданская область.
2. Номер партии, дата выработки, объем партии
3. Наименование продукции (ГОСТ, ТУ)    **Растительный образец №2.**
4. Количество образцов, масса    1 образец, 1,0 кг
5. Сопроводительный документ    Заявление на проведение испытаний от 17.09.2013 г.
6. Дата получения образцов    17.09.2013 г.
7. Дата проведения испытаний    с 18.09.2013 г. по 25.09.2013 г.
8. На соответствие требованиям (по согласованию с заказчиком)

**Результаты испытаний**

Анализируемый показатель	Ед. измер.	НД на методы испытаний	Допустимый уровень по НД	Результат измерений
Влага	%	ГОСТ 13496.3-92		11,17
Сырой протеин	%	ГОСТ 13496.4-93		4,34
Жир	%	ГОСТ 13496.15-97		0,75
Азот	%	ГОСТ 13496.15-97		0,69
Клетчатка	%	ГОСТ 52839-2007		44,07
Зола	%	ГОСТ 26226-95		3,69
Кальций	г	ГОСТ 26570-95		0,19
Фосфор	г	ГОСТ 26657-97		0,14
Сахар	%	ГОСТ 26176-91		7,62
Корм. ед.	ед/кг	Руководство по анализу кормов. М., 1982.		0,66
Перевар. протеин	г			5,21

Результаты касаются только образца, подвергнутого испытанию.  
Запрещается перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

Начальник испытательной лаборатории



А.И. Безруков



## Содержание нитратов в клубнях картофеля, мг/кг

Вариант	2012	2013	Среднее
Сорт Алмаз			
Контроль	171	243	207
Ягель 10г/кг	202	229	216
Ягель 15 г/кг	141	195	168
Ягель 20 г/кг	180	170	175
Морская вода 10 мин	190	182	186
Морская вода 15 мин	160	175	168
Морская вода 20 мин	183	176	180
Сорт Елизавета			
Контроль	102	185	144
Ягель 10г/кг	195	175	185
Ягель 15 г/кг	121	153	137
Ягель 20 г/кг	190	143	167
Морская вода 10 мин	192	149	171
Морская вода 15 мин	235	171	143
Морская вода 20 мин	151	135	143

## Технология выращивания картофеля в КФХ «Ольское»

Технологический процесс	Агротехнические приемы	Даты проведения работ		Техника
		Начало	Окончание	
1.Подготовка семенного материала	Выгрузка из хранилища	30.04	02.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + ПЛН 6-35
	Разделение на фракции	02.05	05.05	-
	Яровизация	05.05	05.06	-
2.Предпосадочная обработка почвы	Безотвальное рыхление	03.05	04.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + БЗСС-1,0 2011 + ПЛН-3-35
	Нарезка гребней с внесением минеральных удобрений	28.05	28.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КОН-2,8А
3.Погрузочные и транспортные работы	Погрузка и транспортировка клубней	06.06	06.06	ЗИЛ ММЗ 4506
	Доставка морской воды до поля	06.06	06.06	АВВ-4,2
	Загрузка клубней в сажалку	06.06	06.06	-
4.Посадка картофеля	Посадка картофелесажалкой	06.06	06.06	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КСМ-4А
5.Уход за растениями и защита от сорняков и болезней	Культивация картофеля	21.06	27.06	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КОН-2,8А
		28.06	03.07	
		05.07	10.07	
	Обработка инсектицидами (1 раз)			
6. Уборка	Скашивание ботвы	20.08	01.09	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КИР-1,5
	Подкапывание картофеля и уборка вручную	02.09	14.09	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КСТ-1,4
	Транспортировка урожая	02.09	14.09	ЗИЛ ММЗ 4506
7.Послеуборочная доработка	Сортирование картофеля	03.09	16.09	КСП-15Б + ТЗК-30А
	Загрузка в хранилище	04.09	16.09	ТЗК-30А

## Технология выращивания картофеля в ООО «Агрофирма Клепкинская»

Технологический процесс	Агротехнические приемы	Даты проведения работ		Техника
		Начало	Окончание	
1.Подготовка семенного материала	Выгрузка из хранилища	29.04	02.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + ПЛН 6-35
	Разделение на фракции	02.05	06.05	-
	Яровизация	05.05	02.06	-
2.Предпосадочная обработка почвы	Безотвальное рыхление	01.05	02.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + ПН5
	Нарезка гребней с внесением минеральных удобрений	25.05	26.05	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КОН-2,8А
3.Погрузочные и транспортные работы	Погрузка и транспортировка клубней	03.06	03.06	ЗИЛ ММЗ 4506
	Доставка морской воды до поля	03.06	03.06	АВВ-4,2
	Загрузка клубней в сажалку	03.06	03.06	-
4.Посадка картофеля	Посадка картофелесажалкой	03.06	03.06	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + Л 202
5.Уход за растениями и защита от сорняков и болезней	Культивация картофеля	20.06	25.06	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КОН-2,8А
		26.06	01.07	
		03.07	07.07	
	Обработка инсектицидами (1 раз)			
6. Уборка	Скашивание ботвы	20.08	01.09	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КИР-1,5
	Подкапывание картофеля и уборка вручную	02.09	14.09	"Беларусь-900" (МТЗ-80) + КСТ-1,4
	Транспортировка урожая	02.09	14.09	ЗИЛ ММЗ 4506
7.Послеуборочная доработка	Сортирование картофеля	03.09	14.09	КСП-15Б + ТЗК-30А
	Загрузка в хранилище	04.09	16.09	ТЗК-30А

Экономическая и энергетическая эффективность технологии возделывания  
картофеля сорта Алмаз

Показатель	Контроль	Ягель 10 г/кг	Морская вода 15 мин
Площадь севооборота, га	55,0	55,0	55,0
Урожайность картофеля, т/га:	<b>29,4</b>	<b>31,4</b>	<b>31,5</b>
Валовой сбор картофеля, т	1617	1724,3	1729,8
Стоимость картофеля, руб./тонна	48000	48000,0	48000,0
Валовой доход, руб.	77616000	82764000,0	83028000,0
Энергосодержание урожая картофеля, ГДж/тонна	3,4	3,4	3,4
Получено энергии с урожаем, ГДЖ	5497,8	5862,5	5881,2
Стоимость комплекса машин, млн.руб. по системе	0,0	0,0	0,0
Прямые эксплуатационные затраты, руб	9 084 925	9654308,5	9677043,5
Амортизация	363 269,0	363268,8	363272,0
ТО и ТР	361 517,0	361516,7	361520,7
Оплата с начислениями	1 703 051,3	1793837,9	1798836,0
ГСМ	219 679,1	219679,1	227379,1
Электроэнергия	7 689	8512,0	14944,7
Технологические ресурсы	569 712,0	658812,0	642477,0
страховые платежи,	5 860 008,0	6248682,0	6268614,0
Полные затраты, руб.	9875313,0	10494233,3	10518946,3
Валовая прибыль	67740687,0	72269766,7	72509053,7
Е С/Х Н, 6%	4 064 441,0	4336186,0	4350543,2
Чистая прибыль	63676245,0	67933580,7	68158510,5
Рентабельность, %	456,8	458,1	458,4
Окупаемость комплекса машин	0,0	0,0	0,0
Дополнительные показатели:			
Затраты труда агрегата, чел.час.,	1 060	1068,2	1193,5
в т.ч. трактор.машинисты	1 060	1068,2	1193,5
ручные	0	0,0	0,0
Уровень ручного труда,%	0	0,0	0,0
Расход ГСМ. кг	6 277	6276,5	6496,5
Электроэнергия, квт.час.	1 398	1547,6	2717,2
Получено энергии с урожаем, ГДж	5 498	5862,5	5881,2
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж	2 133	2136,4	2296,7
Показатели в расчете на 1 га			
Основные (критериальные)			
Валовой доход,руб.	1411200,0	1504800,0	1509600,0
Прямые эксплуатационные затраты, руб.	165180,5	175532,9	175946,2
В том числе:			

продолжение таблицы

Амортизация	6604,9	6604,9	6604,9
ТО иТР	6573,0	6573,0	6573,1
Оплата с начислениями	30964,6	32615,2	32706,1
ГСМ	3994,2	3994,2	4134,2
Электроэнергия	7689,0	8512,0	14944,7
Технологические ресурсы	10358,4	11978,4	11681,4
Полные затраты, руб.	179551,2	190804,2	191253,6
Прибыль	1157749,9	1235156,0	1239245,6
Дополнительные:			
Затраты труда агрегата, чел.час.,	19,3	19,4	21,7
в т.ч. трактор.машинисты	19,3	19,4	21,7
ручные	0,0	0,0	0,0
Уровень ручного труда,%	0,0	0,0	0,0
Расход ГСМ. кг	114,1	114,1	118,1
Получено энергии с урожаем, ГДж	100,0	106,6	106,9
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж	38,8	38,8	41,8
Чистый энергетический доход, ГДж/га	61,2	67,7	65,2
Коэффициент энергетической эффективности посева	1,6	1,7	1,6
Биоэнергетический к-т (КПД) посева	2,6	2,7	2,6

## Экономическая и энергетическая эффективность технологии возделывания картофеля сорта Елизавета

Показатель	Контроль	Ягель 15 г/кг	Ягель 20 г/кг	Морская вода 10 мин	Морская вода 15 мин	Морская вода 20 мин
Площадь севооборота, га	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0
Урожайность картофеля, т/га:	<b>28,2</b>	<b>36,8</b>	<b>31,8</b>	<b>34,6</b>	<b>32,7</b>	<b>34,9</b>
Валовой сбор картофеля, т	1551	2022,9	1746,3	1903,6	1795,8	1918,4
Стоимость картофеля, руб./тонна	48000	48000,0	48000,0	48000,0	48000,0	48000,0
Валовой доход, руб.	74448000	97099200,0	83820000,0	91370400,0	86196000,0	92083200,0
Энергосодержание урожая картофеля, ГДж/тонна	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Получено энергии с урожаем, ГДЖ	5273,4	6877,9	5937,3	6472,1	6105,6	6522,6
Стоимость комплекса машин, млн.руб. по системе	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Прямые эксплуатационные затраты, руб	8 847 392	10559538,8	9746928,5	10315688,9	9881524,0	10177330,5
Амортизация	363 269	363268,8	363268,8	363272,0	363272,0	363268,8
ТО и ТР	361 517	361516,7	361516,7	361520,8	361520,7	361516,7
Оплата с начислениями	1 704 161	1705492,5	1801945,9	1804189,1	1777745,4	1703140,1
ГСМ	219 679	219679,1	221604,1	229304,1	219679,1	219679,1
Электроэнергия	8 230	8880,2	11371,0	16460,8	9031,8	7732,3
Технологические ресурсы	569 712	569712,0	658812,0	642477,0	642477,0	569712,0
страховые платежи,	5 620 824	7330989,6	6328410,0	6898465,2	6507798,0	6952281,6
Полные затраты, руб.	9617115	11478218,7	10594911,2	11213153,9	10741216,6	11062758,3
Валовая прибыль	64830885	85620981,3	73225088,8	80157246,1	75454783,4	81020441,7
Е С/Х Н, 6%	3 889 853	5137258,9	4393505,3	4809434,8	4527287,0	4861226,5
Чистая прибыль	60941032	80483722,4	68831583,4	75347811,3	70927496,4	76159215,2
Рентабельность, %	451,2	484,4	459,2	470,3	464,5	478,3
Окупаемость комплекса машин	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

продолжение таблицы

Дополнительные показатели:						
Затраты труда агрегата, чел.час.,	1 065	1072,0	1113,2	1224,3	1072,1	1060,0
в т.ч. трактор.машинисты	1 065	1072,0	1113,2	1224,3	1072,1	1060,0
ручные	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Уровень ручного труда,%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Расход ГСМ. кг	6 277	6276,5	6331,5	6551,5	6276,5	6276,5
Электроэнергия, квт.час.	1 496	1614,6	2067,5	2992,9	1642,1	1405,9
Получено энергии с урожаем, ГДж	5 273	6877,9	5937,3	6472,1	6105,6	6522,6
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж	2 134	2135,4	2141,9	2299,9	2284,1	2133,5
Показатели в расчете на 1 га						
Основные (критериальные)						
Валовой доход, руб.	1353600,000	1765440,0	1524000,0	1661280,0	1567200,0	1674240,0
Прямые эксплуатационные затраты, руб.	160861,672	191991,6	177216,9	187558,0	179664,1	185042,4
В том числе:						
Амортизация	6604,9	6604,9	6604,9	6604,9	6604,9	6604,9
ТО иТР	6573,0	6573,0	6573,0	6573,1	6573,1	6573,0
Оплата с начислениями	30984,7	31009,0	32762,7	32803,4	32322,6	30966,2
ГСМ	3994,2	3994,2	4029,2	4169,2	3994,2	3994,2
Электроэнергия						
Технологические ресурсы	10358,4	10358,4	11978,4	11681,4	11681,4	10358,4
Полные затраты, руб.	174856,6	208694,9	192634,7	203875,5	195294,8	201141,1
Прибыль	1108018,8	1463340,4	1251483,3	1369960,2	1289590,8	1384713,0
Дополнительные:						
Затраты труда агрегата, чел.час.,	19,4	19,5	20,2	22,3	19,5	19,3
в т.ч. трактор.машинисты	19,4	19,5	20,2	22,3	19,5	19,3

продолжение таблицы

ручные	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Уровень ручного труда, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Расход ГСМ. кг	114,1	114,1	115,1	119,1	114,1	114,1
Получено энергии с урожаем, ГДж	95,9	125,1	108,0	117,7	111,0	118,6
Прямые эксплуатационные затраты энергии, ГДж	38,8	38,8	38,9	41,8	41,5	38,8
Чистый энергетический доход, ГДж/га	57,1	86,2	69,0	75,9	69,5	79,8
Коэффициент энергетической эффективности посева	1,5	2,2	1,8	1,8	1,7	2,1
Биоэнергетический к-т (КПД) посева	2,5	3,2	2,8	2,8	2,7	3,1



УТВЕРЖДАЮ



Директор ООО «Агрофирма Клепкинская»

А. И. Попков

«7» октября 2014 г.

## АКТ

производственной проверки предпосадочной обработки клубней  
порошкообразным ягелем и морской водой районированных сортов  
картофеля: Алмаз и Елизавета.

«7» октября 2014 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители ООО «Агрофирма Клепкинская»: директор А. И. Попков, бригадир растениеводства Т. А. Шульга, рабочий растениеводства В. А. Мотус.

Составили настоящий акт о том, что в 2014 г. в результате проведения научно-исследовательских работ на тему: «Использование биоресурсов Северо-Востока России для повышения урожайности и качества картофеля в условиях Магаданской области» проведена производственная проверка приоритетных вариантов сортов картофеля Алмаз и Елизавета на площади 2 га опытного поля. Сравнивались варианты с предпосадочной обработкой клубней порошком ягеля 15 г/кг и морской водой в течение 10 минут.

Технология обработки клубней в условиях производства: яровизированные клубни (на свету в течение 40-45 дней) в решетчатых ящиках замачивались на 10 минут в емкостях с морской водой, непосредственно перед посадкой в поле. После обработки клубни грузились в картофелесажалку КСМ-4А. Морская вода менялась по мере загрязнения. Обработка влажных (пресной водой) клубней порошком ягеля 15 г/кг производилась непосредственно перед загрузкой в картофелесажалку.

Результаты учета урожая показали, что урожайность картофеля составила у сорта Алмаз в варианте с ягелем 15 г/кг - 17,8 т/га (4 %) и морской водой - 19,6 т/га (15 %), а у сорта Елизавета - 18,3 т/га (4 %) и 20,4 т/га (16 %) в сравнении с контролем.

Получен следующий эффект (в рублях и других показателях): рентабельность производства сорта Алмаз в варианте с ягелем 228,0 % и морской водой - 266,4 %, сорта Елизавета соответственно 279,7 и 240,5 %; себестоимость сорта Алмаз при обработке ягелем - 10386,1 руб./т и морской водой - 11934,1 руб./т, у сорта Елизавета - 12502,6 и 10871,9 руб./т соответственно; биоэнергетический коэффициент сорта Алмаз с ягелем - 0,9 и морской водой - 0,7, у сорта Елизавета - 0,7 и 0,8.

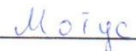
В 2014 году наблюдалось выпадение большого количества осадков, которое привело к наводнению, большая часть поля была затоплена, что негативно отразилось на урожайности картофеля.


Рекомендуется для внедрения производство: проводить предпосадочную обработку клубней местными биоресурсами для получения достаточно высокого урожая, предпочтительней морская вода в течение 10 минут.

Директор ООО

«Агрофирма Клепкинская»  А. И. Попков

Бригадир растениеводства  Т. А. Шульга

Рабочий растениеводства  В. А. Мотус

Аспирант ФГОУ ВПО «ДальГАУ»  Я. Д. Фандеева

Директор КФХ «Ольское»

Б. А. Дзауров

«17» сентября 2015 г.



### АКТ

производственной проверки предпосадочной обработки клубней морской водой районированных сортов картофеля: Алмаз и Елизавета.  
«17» сентября 2015 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители КФХ «Ольское»: директор Б. А. Дзауров, автомеханик А. А. Сумченко, бухгалтер С. В. Аникашина.

Составили настоящий акт о том, что в 2015 г. в результате проведения научно-исследовательских работ на тему: «Использование биоресурсов Северо-Востока России для повышения урожайности и качества картофеля в условиях Магаданской области» проведена производственная проверка приоритетных вариантов сортов картофеля Алмаз и Елизавета на площади 2 га опытного поля. Сравнивались варианты с предпосадочной обработкой клубней морской водой в течение 10 минут.

Технология обработки клубней в условиях производства: яровизированные клубни (на свету в течение 40-45 дней) в решетчатых ящиках замачивались на 10 минут в емкостях с морской водой, непосредственно перед посадкой в поле. После обработки клубни грузились в картофелесажалку КСМ-4А. Морская вода менялась по мере загрязнения.

Применение морской воды для предпосадочной обработки клубней способствовало получению наибольшей урожайности картофеля у сорта Елизавета – 25,2 т/га (24,8 %) и сорта Алмаз – 23,8 т/га (17,2 %) относительно контроля.

Получен следующий эффект (в рублях и других показателях): себестоимость сорта Алмаз – 8820,7 и сорта Елизавета – 8382,5 руб./т;

рентабельность производства 329,7 % и 346,1 %; чистый энергетических доход – 5,2 и 9,9 ГДж/га; биоэнергетический коэффициент – 1,1 и 1,2.

Рекомендуется для внедрения в производство: Выращивания картофеля в полевых условиях Магаданской области с использованием морской воды. Выдерживание клубней перед посадкой в морской воде в течение 10 минут (из расчета 0,9 л на 1 кг клубней).

Глава КФК «Ольское» \_\_\_\_\_ Б. А. Дзауров

Автомеханик \_\_\_\_\_ А. А. Сумченко

Бухгалтер \_\_\_\_\_ С. В. Аникашина

Автор разработки:

Аспирант ФГОУ ВПО «ДальГАУ» \_\_\_\_\_ Я. Д. Фандеева