

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

На правах рукописи

КАСТОРНОВА
Анастасия Владимировна

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШПИНАТА
В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 06.01.09 – Овощеводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, старший научный сотрудник
Агробиотехнологического центра
ГАУ Северного Зауралья
Кунавин Г.А.

Тюмень – 2016

СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА.....	7
1.1 История культуры и биологические особенности шпината.....	7
1.2 Технология возделывания шпината.....	12
1.3 Повышение посевных качеств семян овощных культур.....	21
1.4 Нормы высева семян овощных культур.....	26
2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	29
2.1 Агроклиматические и почвенные условия Тюменской области.....	29
2.2 Условия проведения исследований.....	34
2.3 Схемы опытов и методика исследований.....	40
3 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШПИНАТА.....	43
3.1 Сортоизучение шпината.....	43
3.2 Влияние концентрации раствора гумата калия/натрия и продолжительности замачивания на посевные качества семян.....	49
3.3 Рост, развитие растений и урожайность шпината в зависимости от обработки раствором гумата калия/натрия с микроэлементами.....	51
3.4 Густота стояния растений и урожайность шпината в зависимости от нормы высева калиброванных семян.....	58
3.5 Урожайность шпината в зависимости от технологии возделывания.....	66
3.6 Обсуждение.....	70
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШПИНАТА.....	73
4.1 Экономическая эффективность возделывания шпината.....	73
4.2 Энергетическая оценка элементов технологии возделывания шпината....	77
4.3 Производственная проверка технологии возделывания шпината.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	87
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	88
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	105

ВВЕДЕНИЕ

Большое внимание производству овощей объясняется тем, что они имеют важное значение, как источник витаминов, органических кислот, минеральных солей, микроэлементов.

Зеленные овощные культуры способствуют укреплению здоровья людей. Многие из них имеют целебные и диетические свойства, предупреждают тяжелые заболевания, повышают работоспособность. В группу зеленных овощей входит множество культур, в том числе и шпинат (Папонов А.Н., 2009; Литвинов С.С., 2013).

В листьях молодых растений шпината содержатся витамины, белковые вещества, соли железа, фосфора, калия, кальция йода и др. Хлорофилл по химическому составу близок к гемоглобину крови (Требухина К.А., Туленкова А.Г., 1988).

В культуре шпинат широко распространен в Западной Европе, Америке, Китае, Японии. Его выращивают в мире на площади около 20 000 га, из них больше всего в Италии (7500 га) и Франции (5100 га).

В России шпинат стали выращивать с середины XVIII века (Муханова Ю.И., 1982). В настоящее время его выращивают на приусадебных участках, в незначительных количествах – в пригородном овощеводстве и в зоне консервной промышленности.

Для широкого внедрения шпината требуются комплексные исследования биологии развития растений и возможности приспособления его сортов к местным условиям (Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., 2013).

В условиях северной лесостепи Тюменской области технология возделывания шпината изучена недостаточно. В связи с этим возникла необходимость изучения возможности возделывания шпината на продовольственные и семенные цели.

В повышении урожайности большое практическое значение имеет внедрение перспективных сортов, способов предпосевной подготовки семян, оп-

тимальные нормы высева. Существующие рекомендации по возделыванию шпината требуют уточнения и доработки (Кунавин Г.А., Губанов М.В., 2010, 2012, 2013).

Цель исследований: Изучение элементов технологии возделывания шпината в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований:

1. Изучить сорта шпината по их продуктивности и качеству продукции.
2. Установить влияние обработки семян и растений раствором гумата калия/натрия с микроэлементами на урожайность шпината.
3. Выявить влияние нормы высева в сочетании с калибровкой семян на густоту стояния растений и урожайность шпината.
4. Определить урожайность шпината в зависимости от технологии его возделывания.
5. Рассчитать экономическую и энергетическую эффективность возделывания шпината.

Научная новизна. Впервые для условий северной лесостепи Тюменской области дана оценка сортов шпината разных групп спелости по урожайности и качеству продукции. Изучено влияние обработки семян и растений гуматом калия/натрия с микроэлементами на продуктивность и качество шпината. Установлено влияние нормы высева в сочетании с калибровкой семян на густоту стояния растений, обеспечивающих повышение урожайности. Дана оценка существующей и рекомендуемой технологии возделывания шпината, сделано энергетическое и экономическое её обоснование.

Положения, выносимые на защиту. Обработка семян и растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия, способствует повышению урожайности шпината. Калибровка семян позволяет рассчитывать норму высева с учетом массы 1000 шт.

Практическая значимость. Разработаны и рекомендованы производству элементы технологии возделывания шпината путем подбора сортов, обработки семян и растений гуматом калия/натрия с микроэлементами, способ

определения нормы высева с учетом массы 1000 шт. и посевных качеств семян для расчёта оптимальной густоты стояния растений. Результаты исследований могут быть использованы при разработке рекомендаций по технологии возделывания, в преподавании курса «Овощеводство» в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Личный вклад. Автором подготовлен обзор литературы, разработана программа и методика, принимала личное участие в проведении полевых и лабораторных исследований, проведены обработка экспериментальных данных, их обобщение и анализ, формирование научных положений и выводов, подготовка научных публикаций и написание текста диссертации.

Автор выражает глубокую благодарность за оказанную помощь в выполнении работы Геннадию Андреевичу Кунавину, научному руководителю, доктору с.-х. наук, профессору, а также всему коллективу кафедры садоводства и ландшафтного дизайна ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья за поддержку и понимание

Апробация работы. Результаты исследований доложены на: конференциях молодых ученых (Тюмень 2013, 2015; Омск 2014; Челябинск 2015), научно-практической конференции «Коняевские чтения» (Екатеринбург, 2013, 2015), международной научно-практической конференции «Инновационное развитие аграрного производства в современных условиях» (Екатеринбург, 2015), международной научной конференции Научные достижения и перспективы инновационного развития отрасли овощеводства (ВНИИО, 2015), заседании кафедры садоводства и ландшафтного дизайна ГАУ Северного Зауралья (2014, 2015).

Рекомендуемые приёмы прошли производственную проверку в ООО «Агро – овощ» Тюменского района Тюменской области.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ. Получен патент на изобретение от 06.04. 2015 г. № 2598042 «Способ предпосевной обработки семян шпината».

Подана заявка на патент «Способ определения нормы посева семян шпината».

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 118 страницах, состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству, содержит 44 таблицы, 8 рисунков. Список литературы включает 203 наименования, из них 14 на иностранном языке, в приложении приводится 7 таблиц, патент на изобретение (копия).

1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

1.1 История культуры и биологические особенности шпината

К семейству Лебедовые (Маревые) *Chenopodiaceae* относится: шпинат (*Spinacia oleracea* L), свёкла столовая (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*), мангольд (*Beta vulgaris* L. var. *vulgaris* и *flavescens*) и другие. Маревые образуют простые, довольно мясистые листья без прилистников, характеризующиеся высоким содержанием натрия и калия.

Шпинат – однолетнее, раздельнополое, чаще двудомное растение. Оно образует прикорневую розетку из нескольких листьев и прямостоячий стебель, причём мужские экземпляры облиственны меньше, чем женские.

Врач древности Авиценна писал о шпинате в X-XI веке как о целебном растении. Точное место происхождения его неизвестно. В диком состоянии шпинат был обнаружен в Малой и Средней Азии и потому по утверждению В.П. Гриня (1991), родиной его происхождения следует считать Юго-Западноазиатский центр происхождения культурных растений. Подобной точки зрения придерживаются и другие исследователи, которые также пришли к выводу, что культурные сорта шпината произошли от диких форм, произрастающих в Переднеазиатском центре происхождения (Василенко Н.Г., 1962). В тоже время ряд других исследователей утверждают, что шпинат произошел не из Ирана и Кавказа, а от диких форм Северной Африки и Западной Азии.

Согласно учению Н.И. Вавилова (1987) о происхождении культурных растений, шпинат имеет два очага происхождения. Основным центром происхождения, по его мнению, следует считать Абиссинский (Абиссиния, Эритрея и Сомали), где встречалось наиболее обширное разнообразие форм этой культуры. Вторичным очагом происхождения шпината следует считать Средиземноморский и Юго-Западноазиатский центры, где шпинат встречается в диком и культурном виде. Согласно утверждению Н.И. Вавилова, вполне

понятны такие разногласия среди исследователей, поскольку растения шпината не слишком требовательны к условиям произрастания.

Вне естественного региона произрастания шпинат распространялся довольно долго. В XI в. его завезли в Испанию, позже он появился во Франции, затем в других странах Европы. В средние века это растение завезено в Западную Европу рыцарями крестоносцами. Долгое время шпинат был кушаньем только для знати. О нем упоминается в поваренных книгах XIV века короля Англии Ричарда II. Постепенно растение распространилось по всей Европе. В России оно появилось в середине XVIII века, да и то лишь на господских столах. Здесь растение начали культивировать в середине XVIII века во время Елизаветы и Екатерины II. В прошлом особым деликатесом считался шпинатный хлеб, который выпекали из муки, смолотой из семян шпината. Из растения получали также пищевые краски, используемые в кондитерском деле. Широко употреблялся шпинат в питании больных малокровием, сахарным диабетом, атеросклерозом. Во Франции шпинат шутливо называют «метлой желудка» за способность активизировать перистальтику кишечника.

Арабские врачи называли шпинат «королем овощей», и он действительно славился как королевское кушанье. Источники свидетельствуют, что на обеде, который давала русская императрица Анна Иоановна в честь приезда принца Курляндского, было «потреблено шпината в два медика». Готовили шпинат в России для именитых и иностранных гостей, так как эта культура была и остается любимой распространенной в странах Европы, Америки, в Японии.

Шпинат не назовешь популярным в России овощем, хотя выращивают его два с половиной века. Как-то он еще не прижился – на вкус травяной... Эта трава появляется в большом количестве весной, когда зелени ещё мало. Он ничем не хуже листового салата. Консервированный со щавелем шпинат придает особую прелесть декабрьским зелёным щам, а медики видят в нем клад полезных веществ. Шпинат используют чаще всего в протёртом виде. Вкус у него прекрасный, поэтому для приготовления первых

блюд с гренками его листья можно бланшировать и залить яйцом. В настоящее время шпинат овощеводы разводят как раннее витаминное растение (Октябрьская Т.А., 2001).

Из-за богатого содержания полезных веществ шпинат называют кладовой витаминов и минеральных веществ. Листья шпината богаты аскорбиновой кислотой, солями железа, калия, кальция, фосфора, магния. По сообщениям ряда ученых содержание аскорбиновой кислоты в розеточных листьях составляет около 78 мг%, в то время, как листья корневой петрушки содержат всего 60 мг%, листовой салат – 40 мг% (Мухин В.Д., 1993). В листьях шпината находится каротин в количестве 3 мг%, рутин – 170, витамины группы В₁ – 0,086, В₂ – 0,24, В₆ – 0,22, РР – 0,6 мг%, витамины: К, В₃, D, E, H, Р, фолиевая кислота (Авров Н.Н., 1959; Городилов Н.А., Нефедова Л.Г., 1972).

Питательная ценность шпината определяется высоким содержанием белков, витаминов и минеральных веществ, особенно провитамина А (каротин), витаминов С и В₂ (рибофлавин), а также жиров и углеводов. Высокое содержание витаминов в сочетании с большим количеством минеральных веществ, особенно калия (662 мг%) и фосфора (48 мг%) благотворительно влияет на рост организма, обеспечивает его нормальное развитие. Этому способствует наличие в листьях большого количества белков, углеводов и таких физиологически активных веществ, как каротиноиды, флаваноиды, сапонин.

Содержание в шпинате секретина активизирует деятельность желудочной и поджелудочной желёз. Благодаря содержанию минеральных веществ, шпинат считается ценным продуктом детского питания. Особое значение он имеет для кроветворения, что связано с высоким содержанием в нем железа, фолиевой кислоты, хлорофилла. В последнее время много внимания уделялось снижению содержания в листьях шпината нитратов и щавелевой кислоты. Она образует в организме нерастворимый оксалат кальция и поэтому утрачивает свое физиологическое действие. При этом она выводит из организ-

ма кальций. По этому употребление шпината безвредно только вместе с другими продуктами питания.

При избытке азотных удобрений, особенно при низкой освещённости, в листьях может содержаться значительное количество нитратов. Нитраты накапливаются преимущественно в сосудистых пучках, поэтому их больше всего в стеблях и листовых черешках. Содержание N-NO₃ в зелени шпината составляет по мировым стандартам 1300-4900 мг/кг. В нашей стране разрешаема ПДК – 2000 мг/кг. Свежезамороженный шпинат можно хранить при температуре –1 °С в течение 2-3 месяцев. Витаминов комплекса В и каротина в консервированном шпинате столько же, сколько и в свежем.

К сортам шпината овощеводы предъявляют ряд требований: листья должны быстро расти, быть: мясистыми, нежными, содержать возможно меньше жилок (трудно переваримая клетчатка), растения не должны рано стрелковаться. Наибольшей продуктивностью обладают сорта, дающие три пары листьев и больше (Эдельштейн В.И., 1962; Юрина А.В., Тюленева Н.А., Кардашина Л.А., и др., 1985; 1999; Октябрьская Т.А., 2001).

Формирование урожая зависит от яровизации. У яровизированных растений цветение начинается на семь суток раньше, чем у неяровизированных, и при невысоком урожае листьев они дают высокий урожай семян. Яровизация усиливает действие длинного дня на стимуляцию цветений (снижает критическую длину дня) и уменьшает тормозящее влияние короткого дня. Все проверенные сорта обладали примерно одинаковой отзывчивостью на яровизацию, поэтому при планировании размещения шпината не следует придавать особого значения реакции на яровизацию.

Шпинат – холодостойкое растение. Его семена прорастают при температуре 0 °С, а при 4 °С появляются всходы. Всходы и молодые растения могут выдержать заморозки до –8 °С, в фазе розетки шпинат переносит минус 7-10, а под снегом и до –20 °С. Оптимальные условия для роста и развития складываются при световом дне меньше 15 часов и температуре 15-18 °С. При более высокой температуре развитие растений ускоряется, преждевре-

менно образуется цветоносный стебель (особенно при недостатке влаги в почве), при этом урожай листьев снижается. Жару шпинат не переносит, особенно если недостает влаги, листья мельчают и урожай снижается (Эдельштейн В.И., 1962; Октябрьская Т.А., 2001;).

В вегетативном состоянии шпинат образует розетку из чередующихся листьев, различающихся в зависимости от сорта по форме, цвету и мясистости. Окраска листьев колеблется от светло-зелёного до темно-зелёного цвета. Цветки у шпината мелкие, имеют различную окраску от белой до розовой и собраны в соцветие – удлиненную кисть (Муханова Ю.И., Требухина К.А., 1981; Долгов С.В., 1994). Шпинат опыляется перекрестно. При искусственной изоляции цветки шпината способны к самоопылению, но при этом семена получают некондиционные – плохо выполненные, мелкие (Василенко Н.Г., 1975).

Интересные работы выполнены рядом исследователей по изучению характера формирования семян на материнских растениях. О результатах таких исследований сообщали И.Л. Макаро, А.В. Кондратьева (1962). Ими установлено, что не только семена, выращиваемые на одном поле, но и собранные с одного растения, характеризуются индивидуальными особенностями. Л.Л. Еременко (1987), изучавшая качество семян с разных частей метелки шпината, установила, что на центральном цветоносе семена более крупные, И.Л. Макаро, изучавший сроки поступления урожая в зависимости от места, времени созревания семян и сроков их уборки, также установил подобную зависимость (Макаро И.Л., Кондратьева А.В., 1962). Место и сроки формирования семян на растении оказывают существенное влияние на процессы роста и развития растений, выращенных из этих семян, и в итоге на продуктивность потомства (Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г., 1966).

Листья шпината яйцевидные, эллиптические, стреловидные или копьевидные, цельнокрайние или мелкозубчатые, гладкие или пузырчатоволнистые. Последние труднее мыть, но они образуют рыхлые пучки, кото-

рые быстро замораживаются. Корень стержневой, слабо развитый проникает на глубину 1,4 м, высота растений достигает 20-60 см.

Шпинат – растение длинного дня, причём его фотопериодическая реакция сильно варьирует, стимулирует развитие всех сортов. Когда растения достигнут фазы развития, при которых длина побега составляет 5 см, сортовые различия в реакции на длинный день становятся незначительными. На коротком дне развитие всех сортов замедляется. Большая вегетативная масса образуется, когда день короткий (10-12 часов), но свет достаточно интенсивный. Наибольшей продуктивности шпинат достигает при ранневесеннем посеве его и при летне-осеннем выращивании (посев в конце июля – начале августа). Техническая (уборочная) зрелость различных сортов наступает через 30-40 суток, а семена созревают через 80-100 суток после появления всходов (Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991).

Формирование урожая шпината – результат большого числа взаимосвязанных процессов, зависимость между которыми, не до конца понятна (Гельмут Круг, 2000).

1.2 Технология возделывания шпината

Для получения высоких урожаев овощей и хороших семян, необходимо хорошо знать технологию возделывания культуры (Соловьев Б.Ф., Попов А.М., 1972).

Выращивают шпинат не только как самостоятельную культуру, но и как уплотнитель других овощных культур огурца, томата, моркови поздних сортов капусты и других культур (Городилов Н.А., Лежанкина З.С., Нефедова Л.Г., 1972; Шестов А.Л., 1992; Щукина С.А., 1996).

Один из резервов повышения урожайности овощных культур – предпосевная подготовка семян, направленная на улучшение их качества, получение сильных и дружных всходов оптимальной густоты. Из многообразия средств воздействия на семена, с помощью которых можно тормозить или ускорить их прорастание, улучшить адаптацию проростков к неблагоприятным поле-

вым условиям, наиболее перспективны приёмы, которые дают стабильный эффект и не требуют сложного технологического оборудования (Жукова П.С., 1976; Губкин В.Н., 1982, 2000; Канн А.А., 1987; Кононков П.Ф., 1990; Шайманов А.А., 1990; Корганов Н.И., 2011).

Для получения высоких и стабильных урожаев зелени необходимо иметь хороший посевной материал. В связи с этим разработаны различные приёмы предпосевной подготовки семян овощных культур, включая и шпинат. Наиболее простой приём – сортировка семян по величине и удельной массе. В большинстве случаев крупные и средние по размеру семена обеспечивают не только высокую полевую всхожесть, но и дружное появление всходов. Сортировка семян по размеру даёт возможность получить более выровненный посевной материал (Эдельштейн В.И., 1962; Белик В.Ф., Кротова О.А., 1972; Ансин А.Н., Рада В.Ф., Шмыков С.В., 1973; Балашов Н.Н., 1976; Андреев В.М., Сулацкая В.Я., 1979; Мухин В.Д., 1979; Брызгалов В.А., Вересов К.Н., 1982).

Кроме, того, опытами с разными овощными культурами установлено, что при использовании для посева одинаковых по размеру семян получают выравненные по росту и темпу развития растений. Такие посевы дают более высокий урожай, чем участки, где сеяли некалиброванными семенами. Более сложны и экономически дороги барботирование и дражирование семян (Мухин В.Д., 1979; Кузина Т.Н., Голуцкая Н.И., 1990).

Приём барботирования был разработан в МСХА им. Тимерязева В.Д. Мухиным и нашел широкое применение в овощеводстве. Барботирование семян воздухом или кислородом ускоряет их прорастание. Во время обработки семена погружают в воду, нагретую до 20 °С и более, постоянно аэрируемую снизу воздухом или кислородом. Продолжительность барботирования семян зеленных культур составляет 10-12 часов.

По данным МСХА продолжительность барботирования шпината в воде при температуре 20 °С кислородом составляет 18-24, воздухом – 24-30 часов. При повышении температуры воды срок обработки сокращается. Семена,

прошедшие барботирование, подсушивают до состояния сыпучести и высевают в поле, причем почва не должна быть пересушена или переувлажнена. Барботированные и подсушенные семена в дальнейшем можно обработать от вредителей и болезней и дражировать, при этом барботирование повышает полевую всхожесть дражированных семян (Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Медведев В.Г., и др., 1977; Пивоваров В.Ф., Лебедева А.Т., 1995; Лудилов В.А., 1999).

В повышенной энергии прорастания, дружности появления всходов и интенсивности роста существенное значение имеет добавление в состав смеси для дрожирования элементов минерального питания, микроэлементов, стимуляторов роста, протравителей (Пейве Я.В., 1960; Медведев В.Г., 1979; Кунавин Г.А., 1991).

Основное условие при получении высокого урожая семян шпината – ранневесенний срок посева. Шпинат – перекрестно опыляемое растение, пыльца его мелкая и легко переносится ветром. Семена созревают в середине июля или в конце августа. При созревании семян листья и стебли желтеют, а нижние соплодия приобретают бурый цвет. Масса 1000 штук – 9,7-16,9 г. Семена должны соответствовать ОСТ 10 247-2000: иметь всхожесть не ниже 70 % – I класс, 50 % – II класс, соответственно чистоту не менее 98 и 95 %. Влажность семян не более 13 %. Семена сохраняют всхожесть 3-4 года.

Сеют шпинат ранней весной овощными сеялками (СО-4,2; СКОН-2,8), на малых площадях сеют в ручную или ручными сеялками точного высева. Равномерное распределение семян достигается при использовании сеялок точного высева СУПО-9, Клебекс, Гаспардо, Аккорд, Шмоцер, Агрикола (Эдельштейн В.И., 1962; Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991; Октябрьская Т.А., 2001; Шайманов А.А., 2001; Кокшаров В.П., Карпухин М.Ю., Дунин В.А., Тесленко Г.М., 2008).

В защищенном грунте шпинат возделывают либо до основной культуры, либо после неё. Его высевают в конце сентября – начале октября, а урожай собирают с конца октября до конца января. При зимнем выращивании в

обогреваемых теплицах сеют в декабре, а урожай получают в феврале-марте. Весенний сев шпината может начаться в январе, сбор урожая будет происходить во второй половине марта или в начале апреля. Однако надо обращать особое внимание на температурный режим: при теплом воздухе шпинат очень рано идет в стрелку (Эдельштейн В.И., 1962).

На небольших участках в фазе двух настоящих листьев растения прореживают, оставляя между ними расстояние 8-10 см. Удаляют по возможности малопродуктивные мужские растения. При необходимости подкармливают посевы аммиачной селитрой (100-150 кг/га) (Эдельштейн В.И., 1962; Юрина А.В., Тюленева Н.А., Кардашина Л.А., и др. 1985; Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991).

Срок посева и глубина заделки семян определяется сочетанием температуры и влажности посевного слоя. Для получения дружных своевременных и полных всходов семена шпината необходимо высевать в почву с влажностью не менее 70-75% ПВ, в период роста влажность почвы должна быть не более 70% НВ, высокая влажность воздуха будет способствовать поражению листьев мучнистой росой.

В изученной нами литературе мы так же нашли сведения о сроках посева шпината. Шпинат даёт урожай товарной зелени на протяжении всего лета и осени, при повторных посевах через 25-35 суток, а в защищённом грунте можно получать урожай в течение зимы. При длинном дне шпинат быстро идёт в стрелку, поэтому на зелень шпинат в основном выращивается с конца апреля до середины мая весной и с половины августа до 25 сентября осенью (Эдельштейн В.И., 1962; Смирнов Н.А., 1987; Суханова Н.П., 1992).

Н.П. Сухановой (1992), работавшей в Подмосковье, установлено, что оптимальным сроком посева шпината в этой зоне является конец апреля – начало мая.

Такого же мнения придерживались И.С. Хомяков (1981) и С.В. Долгов (1994), рекомендуя сеять шпината в условиях Сибири в первой декаде мая. Кроме этого, они рекомендовали применять и подзимний посев. Несколько

иной срок и способ посева рекомендовали А.Н. Папонов и В.Н. Гордеев (1975) они предлагали проводить посев семян рано весной, когда почва еще мерзлая.

Глубина заделки семян, имеет также немаловажное значение в развитии растений, она позволяет избежать многих негативных факторов и повысить полевую всхожесть семян.

С одной стороны, она должна быть как можно меньше - около трехкратного размера семян, с другой, достаточно глубокой, чтобы семена коснулись влажного слоя почвы. При неравномерной глубине посева семян всходы получают изреженные или загущенные, что приводит к снижению качества и продуктивности шпината.

Глубина заделки семян определяется сочетанием температуры и влажности посевного слоя, которые тесно связаны с типом почвы. Различные культуры, в зависимости от анатомо-морфологических особенностей, неодинаково переносят глубокую заделку семян. Проростки многих сельскохозяйственных растений способны достигать значительной длины и всходить с глубины 25 см (горох), 15 см (свекла), 10 см (редька, репа). В производственных условиях максимальной глубиной заделки семян считают, такую, при которой полевая всхожесть их изменяется незначительно. М.С. Апрелева (1970) такую глубину называет хозяйственно предельной, в отличие от биологически предельной, под которой подразумевается глубина, позволяющая взойти хотя бы одному семени (Ермакова Н.И., 1999).

Оптимальную глубину посева с минимальной вариабельностью обеспечивает бессошниковый способ сева. Коэффициент вариации глубины заделки семян уменьшается более чем в два раза по сравнению с сошниковым посевом и не превышает 15%, полевая всхожесть возрастает на 20-25% (Руденко Н.Е., 1999).

Некоторые учёные утверждали, что для большинства других зеленных культур: цикорий салатный, укроп, редис и другие, оптимальная глубина за-

делки семян 1,5-3 см (Гринь В.П., 1978; Таранов В.В., Таранова Е.А., 1989). Шпинат может высеваться и на глубину до 5 см (Хомяков И.С., 1981).

Не однозначны мнения исследователей и о схемах посева. Некоторые учёные считали, что лучше всего шпинат выращивать рядовым способом с шириной междурядий 45 см, при такой схеме возможно получение высоких урожаев (Усик Г.Э., Щербенко О.В., 1991).

Другой точки зрения придерживались Е.П. Иванова (1982), которая утверждала, что лучше рядовой посев с междурядьями 20-30 см или ленточный посев в 2-5 строчек.

Для защищённого грунта и комнатных условий выращивания рекомендовали сеять с междурядьями 10-15 см (Богданова Н.С., Осипова Г.С., 1988; Гусев А.М., 1989). Ряд авторов, предлагали такой же посев и в открытом грунте, утверждая, что при этом получается наивысший результат (Василенко Н.Г., 1962; Грушко М.Ф., 1973).

В ресурсосберегающей технологии возделывания овощных культур посев имеет исключительно важное значение. Он должен быть выполнен так, чтобы надёжно обеспечить появления ранних, дружных, равномерных, сильных и полных всходов. Большое значение имеет определение посевных норм семян с учетом густоты стояния растений к уборке без загущения и изреживания, что исключает затраты труда на прореживание всходов и получить высокую урожайность.

Норма высева растений во многом определяет сроки созревания продукции, её размерно-весовые характеристики и урожай. Оптимальная густота стояния растений во многом зависит от условий возделывания культуры (плодородие почвы, сроки выращивания, сорт и т.д.).

Рекомендации по норме высева разработаны практически для всех регионов страны по всем культурам. В зависимости от конкретных условий производства их корректируют, руководствуясь следующими правилами. С увеличением густоты стояния растений урожай большинства овощных культур сначала растёт, затем начинает снижаться. При более высокой густоте,

как правило, продукция созревает раньше. Густоту стояния растений уменьшают при более поздних сроках посева, при снижении уровня плодородия почв, для получения растений с большей вегетативной массой.

Для нормального развития растений и получения высокого урожая достаточно иметь 400-1200 тыс. шт./га сильных, выровненных всходов шпината.

Решение проблемы получения выровненных всходов оптимальной нормы высева растений зависит, в первую очередь, от качества семян, их всхожести, скорости и дружности прорастания, качества работы сеялок. Высокая всхожесть семян считается обеспечивающим фактором равномерного размещения растений вдоль рядка, высокая скорость прорастания уменьшать отрицательное влияние на посевы почвенной корки и сорных растений.

Рекомендуемые весовые нормы высева семян шпината изменяются в значительных пределах в зависимости от климатических условий, схемы, способов посева и посевных качеств семян от 25 до 50 кг/га (Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991).

Для повышения дружности прорастания семена целесообразно разделить на однородные по размерам фракции и каждую фракцию высевать отдельно с разной нормой высева, предварительно определив лабораторную всхожесть и массу 1000 семян.

Уход за шпинатом заключается в следующем, нужно систематическое рыхление междурядий, прополка от сорняков и полив в засуху. Для рыхления почвы и борьбы с сорняками после укоренения растений проводят боронование сетчатой бороной и культивации. При промышленном возделывании обязательно довсходовое применение средств защиты растений. Необходимо учитывать, что некоторые препараты долго сохраняются в почве, поэтому при использовании их весной или летом возможно повреждение последующих культур.

Вредители и болезни на шпинате бывают редко. Наиболее распространенные заболевания: ложная мучнистая роса, корневая гниль, темно-

оливковая пятнистость, аскохитоз, чёрная ножка. Из вредителей шпинат повреждают: минирующая муха, тля и др.

Несмотря на то, что шпинат не предъявляет особых требований к плодородию почвы, внесение азота в период развития растений увеличивает листовую массу в 1,5-2 раза по сравнению с выращиванием без удобрений. По данным М.М. Гиренко (1978), применение азотных удобрений задерживает образование цветоносов у шпината.

Осенью под глубокую вспашку вносят органические удобрения в дозе до 60-80 т/га, фосфорно-калийные минеральные удобрения из расчета по 200-250 кг/га суперфосфата и 100-150 кг/га хлористого калия. Весной под культивацию добавляют аммиачной селитры 100-150 кг/га (Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991; Пивоваров В.Ф., Лебедева А.Т., 1995, 2002).

Несколько иные данные встречаются в работе В.А. Борисова (1978), где он рекомендовал под шпинат вносить N 90-120 кг/га, P – 60-180 кг/га и K – 60-90 кг/га.

Уборку урожая начинают, когда растения образуют достаточно большую листовую массу в 6-10 листьев, обычно на 30-40 сутки после посева, при высоте 10 см. Для реализации на рынке свежей продукции можно срезать и совсем мелкие растения. Уборку заканчивают в начале роста цветоносных побегов, поскольку шпинат в таком состоянии уже приобретает горький вкус. В теплое время года период уборки сокращается. Для промышленной переработки убирают шпинат до образования соцветия. В период уборки посевы должны быть очищены от сорняков и не иметь желтых листьев. Урожай, убранный в утренние часы (по росе), дольше сохраняет товарный вид. Кроме уборки вручную возможна и механизированная уборка при помощи специальных машин за рубежом шпинат срезают специальной косой (коса с ящиком-накопителем) или скашивают косилкой.

Во время уборки срезаются или листья (листовой шпинат), или листовые розетки непосредственно под первым настоящим листом, то есть по корневой шейке (корневой, или черешковый шпинат). Корневой шпинат необхо-

димо хорошо мыть, а впоследствии чистить, поэтому он пользуется меньшим спросом. При осеннем возделывании в условиях короткого дня листовой шпинат можно срезать несколько раз. Первыми убирают мужские растения, затем женские.

Урожайность зависит от времени года, сорта и срока уборки. При конвейерном посеве весной урожайность увеличивается, достигая максимума у растений, посеянных в начале апреля, а затем снижается у растений, выращиваемых в длинные теплые дни. Осенью, в условиях короткого дня, при более длительном периоде вегетации урожайность выше, чем весной. В условиях Тюменской области урожайность при выращивании зелени составляет 7-10 т/га, семян – 1-2 т/га (Кунавин Г.А., Губанов М.В., 2012; Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., Касторнова А.В., 2013).

Шпинат, реализуемый на рынке свежей продукции, непосредственно после срезки укладывают в ящики или пакуют в полиэтиленовые пакеты, продукция должна соответствовать нормам качества, принятым в ЕС. Длина черешка не должна превышать 10 см. Продукция, закладываемая на хранение, должна быть сухой. При температуре 0 °С и по возможности высокой влажности воздуха она может храниться до 8 суток.

Товарную зелень шпината используют как салатное растение. В пищу для приготовления салатов употребляют листья, которые обладают приятным вкусом (Богданова Н.С., Осипова Г.С., 1988). Употребляется шпинат для приготовления приправ к рыбным и мясным блюдам. Приведенные данные не исчерпывают ценность данной культуры. Ведь шпинат незаменим в питании, как вкусовой, так и лечебный продукт. Из листьев шпината делают: салаты, щи, омлеты, каши, пюре, котлеты и др. Шпинат очень ценная лекарственное растение. Его применяют при заболевании сахарным диабетом, малокровием, гипертонией и др. (Николайчук Л.В., 2002).

Учитывая ценность этой культуры и возможности возделывания ее на продовольственные цели во многих районах Тюменской области, да и во всей Западной Сибири в целом и необходимость получения семян местных

репродукций, мы нашли целесообразным изучить вопросы, которые были приведены выше.

1.3 Повышение посевных качеств семян овощных культур

Урожайность и качество продукции овощных культур в значительной степени зависит от подготовки семян, которая ускоряет прорастание, повышает полевую всхожесть и выравненность посевов. Агротехнические приёмы не устраняют разнорусность всходов или поражение болезнями при отказе от протравливания посевного материала (Мухин В.Д., 1975, 1977, 1983, 1986; Лудилов В.А., 1999; Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., 2013; Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., Касторнова А.В., 2013, 2014; Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., Дронов Н.В., 2014).

Улучшение посевных качеств семян по своему значению равноценно таким приемам, как подготовка почвы и создание пищевого режима для растений (Костин В.И., 2005).

Установлено, что 2/3 варьирования растений по размеру и степени созревания вызвано невыравненностью всходов и только 1/3 – конкуренцией растений в последующие фазы. Для повышения равномерности всходов применяют различные способы подготовки семян к посеву (Эдельштейн В.И., 1962; Белик В.Ф., Кротова О.А., 1972; Пантиелев Я.Х., 1973; Мухин В.Д., 1975, 1979, 1985; Брызгалов В.А., Вересов К.Н., 1962; Кунавин Г.А., Губанов М.В., 2012, 2013). Одно из перспективных направлений – применение биологически активных веществ, объёмы производства которых непрерывно возрастают (Немченко В.В., 1992).

Воздействуя на интенсивность и направленность физиологических процессов, биологически активные вещества позволяют реализовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным. Они повышают иммунитет растений, снижают неблагоприятное действие внешней среды, повышают потенциал продуктивности растений и

возможности почвенно-климатических условий (Гамбург К.З., 1986; Лубнин В.Ф., 1988, Жукова М.С., 1990; Немченко В.В., 1992, Петрунин Ф.А., 2000).

Эффективность биологически активных веществ в полной мере проявляется на почвах с высоким плодородием при соблюдении агротехники (Овчаров К.Е., 1969; Гамбург К.З., 1986).

Однако по данным А.А. Шайманова (2001), ростовые вещества, как правило, эффективны при посеве семян на низкоплодородных почвах.

Широко применяемое в настоящее время намачивание семян в растворах биологически активных и других химических веществах положительно сказывается на всхожести, способствует лучшему росту, развитию растений, увеличивает урожайность, повышает качество продукции (Балашев Н.Н., 1976; Зуев В.И., 1977; Мухин В.Д., 1979; Кунавин Г.А., Губанов М.В., 2012; Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., 2013; Кунавин Г.А., Касторнова А.В., 2015).

На кафедре овощеводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии разработан способ барботирования семян в воде кислородом или воздухом. По эффективности оно не уступает яровизации и существенно превосходит замачивание семян в воде (Мухин В.Д., Медведев В.Г., 1976; Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Медведев В.Г., 1977; Мухин В.Д., 1979).

Замоченные и пророщенные семена необходимо высевать в почву с оптимальной влажностью. Оно бесполезно и даже вредно при посеве в сухую или избыточно влажную почву. В первом случае проростки погибают от недостатка влаги, во втором – от недостатка кислорода и анаэробного процесса дыхания.

Для изучения действия кислорода на прорастание семян определялось влияние на этот процесс других окислителей. Установлено, что перекись водорода по сравнению с другими исследованными окислителями наиболее эффективно выводит семена из состояния покоя. Обогащение воды перекисью водорода оказывает более благоприятное влияние на прорастание семян, чем растворы физиологически активных веществ (Овчаров К.Е., 1969, Величко Е., Воронцов Л., Шабельников Ю., 1973).

Как отмечали У. Шамб, Ч. Сеттерфилд, Р. Вентворс (1958), В. Карножицкий (1961), выдерживание семян в разбавленных растворах перекиси водорода (от 0,02 до 1,50%) в течение суток повышает процент всхожести семян и скорость, или интенсивность их прорастания. Небольшие концентрации раствора перекиси водорода оказывают более благоприятное влияние на прорастание, чем растительные гормоны.

Полевая всхожесть семян овощных культур оказывается часто ниже лабораторной в связи с тем, что в условиях холодной почвы на них действуют патогенные организмы (Реймерс Ф.Э., 1987). Установлено, что 56% семян гибнет от воздействия микроорганизмов, находящихся на поверхности семян или внутри их, 24% – от воздействия микроорганизмов почвы и лишь пятая часть от числа невзошедших – от других неблагоприятных условий.

Патогенная микрофлора семян довольно разнообразна. С семенами передаются от 60 до 80% вирусных, грибных и бактериальных болезней, поэтому обязательным приёмом предпосевной подготовки семян следует считать их обеззараживание.

Из большого разнообразия средств обеззараживания семян наиболее известны протравливание химическими средствами – марганцевокислым калием, термическая обработка, обработка солнечными лучами, водородной плазмой и т.д. (Макаро И.Л., Кондратьева А.В., 1962, Юсупов М.З., Каплина Г.Т., Шахов А.А., 1967; Пер-Симонян Л.Г., Блинкова З.П., 1982; Павлов Л.В., Дураков А.В., Горчанова Н.О., 2000).

По мнению ряда учёных, в качестве дезинфектора семян можно использовать растворы перекиси водорода различной концентрации. В связи с проблемами загрязнения окружающей среды отходами химического производства перекись водорода приобретает особое значение как окислитель, не образующий токсичных продуктов (Журбицкий З.И., 1968, Редди К.К., 1972; Мухин В.Д., 1979; Кунавин Г.А., Петрунин Ф.А., 1999, 2000; Долгачев В.Г., 2003).

Основным фактором устойчивости растений к болезням являются их биологические свойства. У устойчивых сортов возрастает активность окислительных ферментов (пероксидаза, каталаза и др.) (Рубин Б.А., 1935, 1961; Наумова Н.А., 1952; Андреева В.А., 1988).

Иммунитет, как и другие свойства растений, не является постоянным и изменяется в зависимости от условий внешней среды. По мнению Н.А. Наумовой (1952), микроэлементы, калийные и фосфорные удобрения повышают устойчивость против болезней, а азотные понижают иммунитет растений, и они становятся более восприимчивы к возбудителям инфекции.

Способы повышения устойчивости растений могут быть различными: обработка семян иммунизаторами, внесение в почву удобрений, некорневая подкормка, элементами минерального питания. Наиболее известным из иммунизаторов считается 25%-ный парароданилин, известный под названием ридан (Попкова К.В., 1979).

Посевные качества семян оказывают влияние на устойчивость растений. Семена с высокой энергией прорастания быстрее всходят, развиваются быстрее, что позволяет растениям пройти критический период, в который они более восприимчивы к поражению болезнями (Аутко А.А., Михальчук Н.В., 1987).

Заслуживает внимания приём, когда семена попеременно подвергаются замачиванию и подсушиванию. Всхожесть семян, если они успели дать после намачивания корни, от подсушивания не снижается. Зато зародыш семян после такой обработки приобретает способность к более быстрому росту и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды (Реймерс Ф.Э., 1987; Евдокимов Е.В., 2003; Кунавин Г.А., 2011).

Необходимость равномерного и точного высева делает актуальным использование семян с высокими посевными качествами, что позволяет получать оптимальную густоту стояния растений, значительно снижает расход посевного материала (Авдеенко С.С., 2006).

В таких условиях рекомендуется использовать семена, обработанные фунгицидами, имеющие высокую степень точности калибровки и лабораторной всхожести, повышенную полевую всхожесть (Кокшаров В.П., Карпухин М.Ю., Дунин В.А., 2008; Althaus H.C., 1949; Burgess F.W., 1950; Snee J., 1962; Ross D., 1975; Biggs T., 1982).

Необходимость равномерного и точного высева наряду с калибровкой делает актуальным использование дражированных семян. Смесь для дражирования состоит из наполнителя, клеящих веществ, минеральных макро- и микроудобрений, биологически активных веществ, протравителей и других компонентов (Кротова О.А., 1970, 1973; Кунавин Г.А., 1972, 1975; Мухин В.Д., 1983).

В научной литературе приводятся сведения, что обработка семян в водорастворимых пленках с необходимыми удобрениями и ядохимикатами обеспечивает точное распределение растений в ряду, что в дальнейшем повышает урожайность и качество продукции, обеспечивает равномерное размещение семян посев в жидком носителе. Всходы репчатого лука при посеве в струе геля появлялись раньше на 4-15 суток, ускорилось полегание пера, масса луковиц увеличилась на 10 % (Никольская Ж.В., Свирская Т.А., 1983).

Большинство отечественных исследователей считали эффективным химический метод обеззараживания путем их протравливания (Меньшиков А.И., Ореховская М.В., 1981; Голышкин Н.М., 1982, 1985).

Однако известные протравители имеют некоторый недостаток. Они весьма ядовиты для теплокровных, а сырье для изготовления дефицитно (Попков В.И., 1972).

Адаптивная технология предусматривает обеспечение оптимальной густоты стояния растений, что вызывает необходимость калибровки семян по фракциям, дражирование. Повышение посевных качеств семян путём обработки фунгицидами и замачивание растворами биологически активных веществ повышает иммунитет, ускоряет прорастание, снижает поражённость болезнями, обеспечивает равномерные дружные всходы, увеличивают устой-

чивость растений к возбудителям инфекций, они дают положительный эффект на почвах с высоким плодородием при соблюдении агротехники.

1.4 Нормы высева семян овощных культур

Решение проблемы оптимальной густоты стояния растений зависит от качества семян и нормы высева. Сеялки с катушечным высевающим аппаратом СОН-2,8А, СКОН-4,2 не обеспечивают равномерный высев. При низких посевных качествах семян применяют повышенные нормы высева, что вызывает необходимость проведения трудоемкой работы по прореживанию всходов (Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., Козлов И.И., 2014).

Сеялки точного высева Agricola, Гаспардо обеспечивают равномерный высев, сокращает расход семян. Они снабжены номенклатурой высевающих элементов, что позволяет удовлетворить самые специфические требования с разными размерами семян (Кокшаров В.П., Карпухин М.Ю., Дунин В.А., 2008).

Применение сеялок точного высева возможно при использовании семян с высокими посевными качествами, чтобы получить оптимальную густоту всходов (Авдеенко С.С., 2006).

Семена зарубежных сортов и гибридов, поставляемые на рынок России, обладают более высокими сортовыми и посевными качествами, как правило, они откалиброваны по размерам, обработаны агрохимикатами и имеют близкую к 100% всхожесть. Они имеют тестирование на наличие инфекции, выведены классическими методами селекции, не являются генетически модифицированными продуктами, не требуют никаких дополнительных обработок (Кокшаров В.П., Карпухин М.Ю., Дунин В.А., 2008; Литвинов С.С., Лудилов В.А., 2011).

Отечественные семена не всегда отвечают предъявляемым требованиям. К реализации допускаются семена шпината первого класса, имеющие всхожесть не менее 80%, второго – не менее 60%. Как отмечали С.С. Литви-

нов и В.А. Лудилов (2011), нужен комплексный государственный подход к решению проблемы семеноводства овощных культур.

В условиях адаптивной технологии возделывания шпината эффект от использования высококачественных семян практически не проявляется, если не обеспечить оптимальную норму высева и равномерное размещение в рядках. Нет эффекта от применения точного высева при низких посевных качествах семян (Литвинов С.С., Шайманов А.А., 1999).

Получить всходы без сорняков, не применяя гербицидов, можно, когда посев совмещается с предпосевной обработкой почвы. Технология без сошников посева требует универсальной сеялки «Комби-Р». Каждая посевная секция её состоит из высевающего и обрабатывающего устройства. Проводится полосное рыхление, уничтожение всходов и проростков сорняков в зоне рядка и посев. Новая технология профилирует прирядковую поверхность, а это улучшает тепловой и водный режим почвы (Руденко Н.Е., 1999).

По-иному оценивается приём калибровки семян по размерам на фракции. В условиях Тюменской области при выращивании свёклы столовой урожайность корнеплодов зависела не от густоты стояния растений, а от массы 1000 семян. При норме высева 9 кг/га различных фракций урожайность была в пределах ошибки опыта 40,9-43,4 т/га. При норме высева 700 тыс. шт./га при выращивании из мелкой фракции получено 32,6, средней – 41,7, крупной – 44,0 т/га (Коняев Н.Ф., Коняева М.А., 1980; Кунавин Г.А., Дронов Н.В., 2012).

Для повышения дружности прорастания семена рекомендуются разделять на однородные по размерам фракции и каждую фракцию высевать отдельно с разной нормой посева, предварительно определив лабораторную всхожесть и массу 1000 семян (Шайманов А.А., 2001).

Для равномерного и точного высева целесообразно использовать дражированные семена. Точный посев такими семенами при снижении нормы высева позволяет избежать прореживания, является важнейшей предпосылкой энергосберегающей технологии выращивания (Мухин В.Д., 1968; Тара-

канов Г.И., 1975; Медведев В.Г., 1979, 1981; Clasow W., 1954; Wiebosch B.D., 1956; Bergersen F.E., 1958; Larsen W.E., 1962; Parlevliet J.E., 1967; Ader Franz, 1968; Huyskes J.A., 1971; Frohlich H., 1975; Will H., 1976).

В повышении всхожести и интенсивности роста существенное значение имеет добавление в состав смеси для дражирования элементов минерального питания, микроэлементов, биологически активных веществ, протравителей (Школьник М.Я., 1950, 1960; Пейве Я.В., 1960; Кунавин Г.А., 1971; Медведев В.М., 1979).

Весовые нормы высева семян шпината изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий и схемы посева. При междурядьях 20-25 см рекомендуется высевать 20-25 кг/га, при ленточном – увеличивается до 30-40 кг/га, при сплошном – до 40-60 кг/га.

При прореживании растений в фазу 1-2 настоящих листьев на расстояние 5-10 см значительно повышается урожайность и качество зелени. При выращивании семян прореживание проводят на 15-20 см (Пантиелев Я.Х., 1973; Брежнев Д.Д., 1975; Ильин О.В., 1979; Шелетков Н.Г., Волошин Б.М., 1982; Кунавин Г.А., Таскужин А.Ш., Браун В.А., 1984; Овсянникова И.А., 1995; Маньянова Т.К., Гринберг Е.Г., Штайнерт Т.В., 2010.)

Анализ литературных данных показывает, что для точного пунктирного высева повышаются требования к посевным качествам семян. О калибровке семян по фракциям и посева отдельно с разной нормой высева приводятся сведения А.А. Шайманова (2001).

В таких условиях требуются новые подходы к определению норм посева семян. Как отмечали Н.Ф. Коняев и М.А. Коняева (1980); Г.А. Кунавин, Н.В. Дронов (2012), при посеве калиброванных семян различных фракций урожайность зависит не от густоты стояния растений, а от массы 1000 семян посевного материала.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Агроклиматические и почвенные условия Тюменской области

На территорию Тюменской области приходится 60% территории Западной Сибири, что составляет 143,5 млн. га. Протяжённость области с севера на юг более 2000 км и с запада на восток – около 1400 км. Сельскохозяйственная зона области имеет площадь 15,5 млн. га (Каретин Л.Н., 1990).

Южная часть Тюменской области размещается на юго-западе Западно-Сибирской низменности – одной из самых обширных равнин земного шара – в координатах 55-60⁰ северной широты и 65-71⁰ восточной долготы. Протяжённость территории составляет с севера на юг около 500 км, с запада на восток – около 400 км. Располагается в подзонах южной тайги, подтайги, северной и южной лесостепи (Каретин Л.Н., 1974).

В справочнике «Агроклиматические ресурсы Тюменской области» (1972) по тепло - и влагообеспеченности на юге Тюменской области выделено три агроклиматических района, из них второй и третий разделены на два подрайона.

По шкале Д.И. Шашко (1967), климат юга области континентальный, формируется под влиянием воздушных масс азиатского материка. Беспрепятственное проникновение арктических масс воздуха с севера и сухих с Казахстана и Средней Азии обуславливает резкое изменение погоды и приводит к неустойчивости климата. Его континентальность резко увеличивается по мере продвижения на юг.

Осадки в основном (75-80% годовой суммы) выпадают в период вегетации. Как отмечали А.П. Кочетков и Д.К. Федченко (1978), в условиях лесостепи Тюменской области влажность тёмно-серой лесной почвы не опускается ниже 70% ПВ. Это говорит о возможности выращивания нетребовательных к влаге овощных культур без орошения.

В общих чертах климат характеризуется суровой и многоснежной зимой, теплым, но непродолжительным летом, короткими переходными сезонами весной и осенью и коротким безморозным периодом.

Продолжительность дня в летние месяцы составляет 15-18 часов, что благоприятно для развития сельскохозяйственных культур. Весной и летом (после весеннего равноденствия – 21 марта) длина дня увеличивается по мере продвижения с юга на север. Зеленные культуры относятся в основном к растениям длинного дня, который ускоряет образование цветоносных побегов (Белик В.Ф., Советкина В.Е., 1991; Иваненко А.С., Кулясова О.А., 2008).

Температура приземного слоя воздуха зависит от температуры земной поверхности, нагретой солнцем, и потоками воздуха над ней. Температурный режим как больших территорий, так и отдельных мест характеризуют средними многолетними температурами воздуха: годовыми, месячными, декадными, суточными, за отдельные сезоны года, - сумой температур, длительностью безморозного периода и пр. (Иваненко А.С., Кулясова О.А., 2008).

Средняя месячная температура воздуха июля, самого теплого месяца в году, составляет 17,5-18,5 °С. Средняя месячная температура воздуха января, самого холодного месяца года, -17 °С -20 °С (с юго-запада на северо-восток).

Продолжительность безморозного периода составляет 86-159 суток (таблица 1).

Таблица 1 – Дата последнего, первого заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода в северной лесостепи Тюменской области

Дата последнего заморозка, весной			Дата первого заморозка осенью			Продолжительность безморозного периода, суток		
средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная
21.05	22.04	12.06	22.09	27.08	08.10	123	86	159

Средние даты перехода температуры через 0 °С – 11-21 апреля, через 5 °С – 11- 20 мая, через 10 °С – 11-21 июня.

Годовое количество осадков невелико – 300-450 мм. Северные районы области вполне обеспечены влагой, а южные относятся к районам неустойчивого увлажнения.

Устойчивый снежный покров в северных районах образуется в конце октября, в центральных – в первых числах ноября, в южных – около 10 ноября. Продолжительность залегания снежного покрова в северных районах 160-175 суток, в южных – 150-155 суток. Наибольшая глубина промерзания почв на севере 160-165 см в южных районах значительно больше – 190-250 см, вследствие меньшей высоты снежного покрова (Каретин Л.Н., 1990).

Для всей территории юга Тюменской области из неблагоприятных явлений следует считать возможность заморозков весной до конца 1 декады июня и осенью, иногда в конце августа. По мнению В.И. Эдельштейна (1962), все однолетние зеленные культуры: укроп, шпинат, капуста листовая, огуречная трава, укроп, кресс-салат и другие являются холодостойкими и могут переносить весенне-летние заморозки.

Периодически существенное влияние на урожай оказывают атмосферные засухи в лесостепи и подтайге, особенно июньские, хотя очень интенсивные засухи в области бывают сравнительно редко (раз в 10-15 лет).

По обеспеченности влагой районы тайги относятся к зоне достаточного увлажнения, подтайги и северной лесостепи – к зоне недостаточного увлажнения, южной лесостепи – к засушливой.

Большое значение при выращивании зеленных культур имеют температурный, водный и воздушный режимы почвы, её механический и химический. Основными факторами, обуславливающими температурный режим Тюменской области, считают: её географическое положение, атмосферная циркуляция и рельеф местности (Иваненко А.С., Кулясова О.А., 2008).

Исследование почв Тюменской области для выращивания овощных культур позволило установить малую пригодность болотных почв в северной части региона для развития овощеводства. Наиболее пригодные почвы для

товарного развития этой отрасли распространены в южной части лесной, лесостепной и степной зон (Каретин Л.Н., 1990).

Для зеленных культур необходимы почвы, богатые органическим веществом, при недостатке питательных веществ они горчат. Оптимальная кислотность для зеленных культур рН 6,0-7,5, при рН ниже 5 наблюдается гибель растений.

Северная лесостепь, являясь основной сельскохозяйственной зоной области, представлена сложными и разнообразными сочетаниями и комплексами почв.

В Приишимье и Притоболье, на окраинах верхних террас Тюменского и Исетского районов, преобладают сочетания чернозёмов, лугово-чернозёмных и серых лесных почв. На остальной части (на водоразделах и низких террасах) ведущее место занимают комплексы луговых, лугово-чернозёмных, лугово-болотных почв различной степени засоленности, нередко эти почвы комплексируются с солонцами и солодами. Торфянно-болотные почвы имеют ограниченное распространение.

Для чернозёма характерно удовлетворительное содержание гумуса, составляющее на пашне около 6%, на целине в верхней части горизонта А – 8,9%. Снижение гумуса в пахотных черноземах достигает 2% (Авдеенко М.Д. Архипов В.И., 1981).

Содержание гумуса с глубиной уменьшается довольно заметно. Состав гумуса выщелоченных черноземов гуматный. Выщелоченные чернозёмы имеют невысокую ёмкость поглощения, не превышающую 40 мг-экв. В поглощающем комплексе незначительное количество Na и практически нет поглощенного водорода. Выщелоченные чернозёмы имеют практически нейтральную реакцию среды.

Водно-физические свойства. Плотность твердой фазы закономерно возрастает с глубиной по мере уменьшения содержания гумуса с 1,10 до 1,53 г/см³.

Выщелоченный чернозём имеет оптимальную общую порозность в гумусовом горизонте (55-56% от объема). Воздухоёмкость при НВ (Аэр) и воздухосодержание при полевой влажности ($P_{\text{возд}}$) вполне удовлетворительны по всему профилю – 70-75% от ПВ или ($P_{\text{общ}}$), что вполне удовлетворительно.

Выщелоченные чернозёмы по всему профилю обладают водопроницаемостью от наилучшей до вполне удовлетворительной (Мансуров В.П., 1976). В данном случае почвенно-климатические условия местности благоприятствуют возделыванию холодостойких овощных культур, в частности шпината. Особенностью климата является обилие приходящей энергии и большая продолжительность солнечного сияния, особенно в течение вегетационного периода.

Исследования проводили на чернозёме выщелоченном тяжёлосуглинстом, который имеет следующие свойства и признаки.

Морфологические признаки. В профиле их четко выделяется гумусово-аккумулятивный горизонт А; переходный по гумусу АВ₁; безгумусовый, бескарбонатный В₂; карбонатный В и материнская порода С. Те же горизонты, но иной мощности выделяются и в других подтипах, только в солонцеватых отсутствует горизонт В₂. Вскипание от НС1 с 122 см, уровень грунтовых вод около 10 м.

А 0-24 см. Чёрный, увлажнён, тяжелосуглинистый, глыбисто-комковатый, плотный. Переход постепенный, по плужной подошве - ясный.

А 24-32 см. Чёрный, сухой, тяжёлосуглинистый, комковато-зернистый, уплотнён, корни. Переход постепенный.

АВ₁ 32-45 см. Буровато-чёрный, сухой, тяжёлосуглинистый, ореховато-комковатый, плотный, корни. Переход ясный, языковатый.

В₂ 45-92 см. Тёмно-бурый, сухой, тяжёлосуглинистый, крупноореховатый, плотный, корни, гумусовые языки по трещинам до глубины 80 см. Переход постепенный.

В₃ 92-122 см. Светло-бурый, сухой, тяжёлосуглинистый, ореховатый, плотный, редкие корни и отпечатки корней на всю глубину. Переход ясный.

Вк 122-169 см. Жёлто-палевый, свежий, тяжелосуглинистый, бесструктурный, уплотнён, тонкопористый. Вскипает от HCl карбонаты в виде журавчиков и мелких вкраплений. Переход постепенный.

С 169-252 см. Жёлто-палевый, свежий, тяжелосуглинистый, бесструктурный. Вскипает от HCl, формы карбонатов те же, но реже. Переход постепенный.

Д 252-310 см. Жёлто-палевый, увлажнен, тяжёлосуглинистый с 280 см, легкосуглинистый, бесструктурный, уплотнён, охристые пятна, черно-бурые вкрапления. Гумусовый горизонт у оподзоленных и выщелоченных чернозёмов от тёмно-серой до чёрной окраски. Структура комковато-зернистая, а на пашне комковатая и глыбисто-комковатая, реже зернисто-комковатая. Горизонт умеренно уплотнен, переход в следующий горизонт постепенный.

В чернозёме выщелоченном наблюдается довольно чёткая дифференциация профиля по гранулометрическому составу. В профиле отмечается заметное обеднение содержания илистой фракцией верхней части профиля и обогащение - средней (Авдеенко М.Д., Архипов В.И., 1981).

Вещественная дифференциация профиля чернозёмов фиксируется данными валового химического анализа, относительным увеличением содержания SiO₂ в собственно гумусовом горизонте, полуторных окислов - в нижней части гумусового горизонта (AB₁) и в иллювиальном горизонте B₂. Отмечается некоторое увеличение в горизонтах B₂ B_г, Ti и Na.

2.2 Условия проведения исследований

Научно-исследовательскую работу проводили на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья (г. Тюмень) в 2013-2015 гг.

Объектом исследований служили семена и растения шпината в сортоизучении различных групп спелости, в агротехнических опытах сорт – Жирнолистный.

К материалам исследования относится гумат калия/натрия с микроэлементами, выпускаемый с 2006 года ООО НПО «Сила жизни» (г. Саратов) – эффективный и безвредный для окружающей среды природный стимулятор роста и развития растений, относящийся к комплексным органоминеральным препаратам. Получается в процессе многоступенчатой переработки природного гуминосодержащего сырья – бурого угля путём извлечения из них фульвокислот, гуминовых кислот и их активации по уникальной технологии самой компании.

Отличительная особенность препарата – сложный состав, включающий, кроме упомянутых кислот, микроэлементы в форме хселатов (Коренков К.В., Марактанов Д.В., 2007; Тулинов А.Г., 2015).

В условиях континентального климата северной лесостепи Тюменской области продолжительность периода с положительной температурой составляет 180-200 суток, вегетационного – 150-160, безморозного – 115-125 суток. Сумма температур воздуха выше 10 °С достигает 2050 °С, годовое количество осадков – 300-450 мм.

В годы проведения исследований, по данным Тюменского областного центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, метеорологические условия были различны, что позволило объективно оценить изучаемый материал.

Средняя температура воздуха в 2013. г была типичной для северной лесостепи Тюменской области. В 2014 г. в мае-августе была выше, в июне-сентябре ниже нормы. В 2015 г. в мае-июне выше, в июле-августе ниже нормы. При норме 14,2 °С средняя температура воздуха за май-сентябрь составила в 2013 г. 13,9 °С, в 2014 – 14,1 в 2015 г. – 14,7 °С.

Количество осадков в 2013 г. было ниже и только в июне при норме 56 мм выпало 123 мм. В 2014 г. в июне, августе, сентябре было ниже, в мае, июле выше нормы. В 2015 г. в июле, сентябре ниже, в мае, июле, августе выше нормы. За май – сентябрь при норме 297 мм в 2013 г. выпало 252 мм, в 2014 – 272, в 2015 г. – 299 мм.

За вегетационный период разница в средней месячной температуре воздуха по годам находилась в пределах 0,8 °С (10,6%), количество осадков – 47 мм (11,9%). В таких условиях урожайность зелени шпината раннеспелых сортов находилась в пределах 6,88-7,41 т/га, среднеспелых – 6,83-7,73, позднеспелого – 11,31-11,82 т/га. Семенная продуктивность составила 1,01-1,23 т/га, 1,17-1,39, 1,79-1,92 т/га соответственно (рисунок 1, 2), (приложение 1).

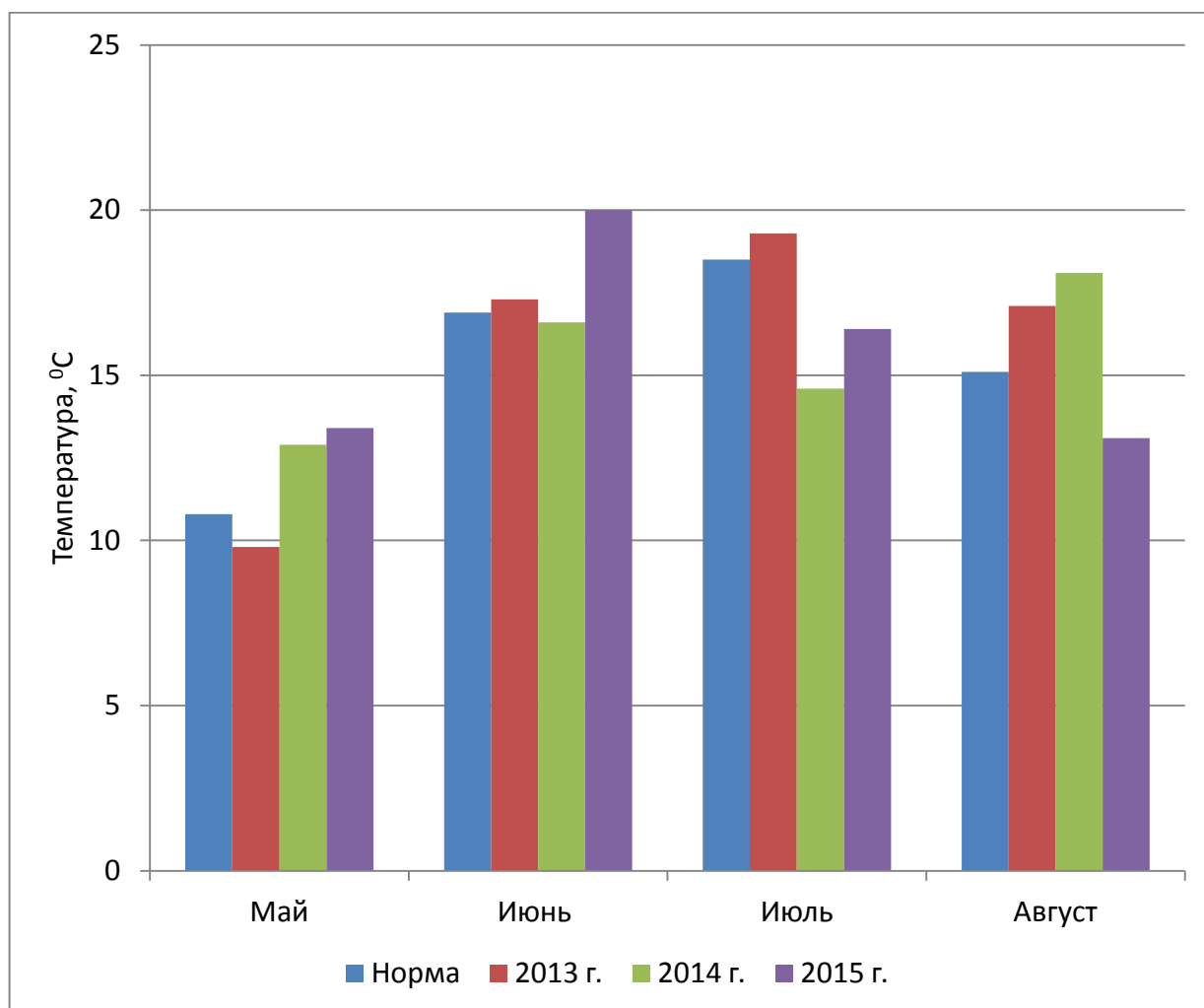


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований, по данным Тюменского областного центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды

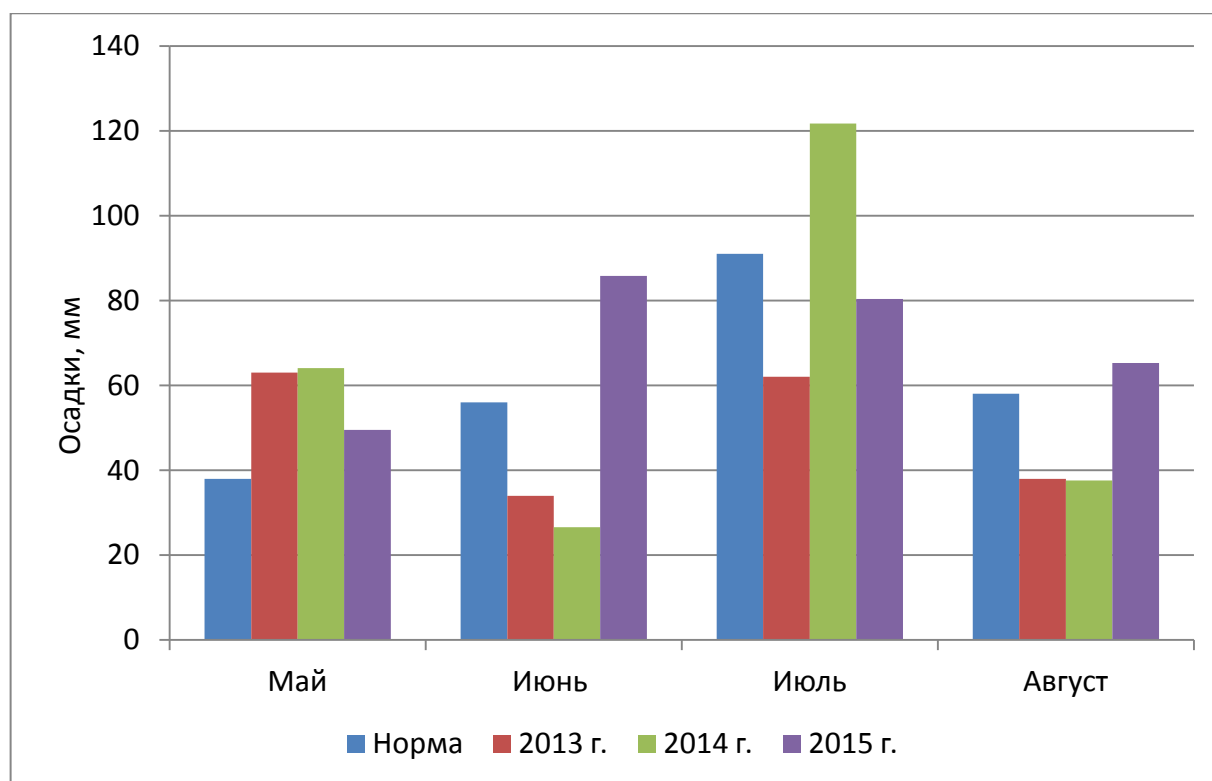


Рисунок 2 – Количество осадков в период проведения исследований, по данным Тюменского областного центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды

Изучали сорта шпината допущенные к использованию по Западносибирскому региону:

Раннеспелые:

Крепыш – вегетационный период от всходов до технической зрелости 20-30 суток, урожайный сорт. Розетка диаметром 20-30 см с полуприподнятым расположением листьев. Листья зелёные, глянцевые, обратно-яйцевидные, слабопузырчатые. Достоинства сорта: устойчив к цветушности, отличается хорошими вкусовыми качествами, подходит для весеннего и поздне-летнего посева. Сорт рекомендован для употребления в свежем виде и замораживания. Прекрасно подойдет для приготовления салатов, гарниров к мясным блюдам, омлета. Урожайность зелёной массы 3,3-3,5 кг/м². Выращивают посевом семян в открытый грунт весной (в конце апреля-мае) и поздним летом (в августе) для получения урожая осенью.

Стоик – вегетационный период от полных всходов до технической зрелости при весеннем посеве 14-20 суток. Розетка листьев полуприподнятая, сомкнутая или промежуточная, диаметром 13-30 см. Лист среднечерешковый, средней величины, овальный и широкоовальный, остроконечный и копьевидный, зелёный. Длина 10-19 см, ширина 5-14 см. Край листа ровный или слабовыемчатый, поверхность слабоморщинистая, при подзимнем посеве – сильноморщинистая. Черешок 7 см. Рекомендуется для использования в свежем виде и консервирования.

Среднеспелые:

Дольфин РЗ – рекомендуется для весеннего и позднелетнего посева. Розетка листьев полупрямостоячая до горизонтальной. Лист крупный, треугольной формы, плоский, край загнут вниз, зелёный до тёмно-зелёного, среднепузырчатый, с тупой верхушкой, черешок средней длины, толстый. Масса одного растения – 30-40 г. Урожайность 1,43 кг/м². Устойчив к ложной мучнистой росе и стеблеванию.

Жирнолистный – рекомендуется для выращивания в открытом грунте и парниках. Созревает за 28-31 суток, урожайный. Розетка среднекомпактная, полуприподнятая, диаметром 25-28 см. Листья крупные, сочные, округло-овальные. Ткань листовой пластинки слабо-гофрированная, волнистая, зелёная, слабопузырчатая. Позднее других идет в стрелку. Масса растений 20-32 г.

Позднеспелые:

Варяг – вегетационный период от всходов до срезки 50-55 суток. Розетка листьев приподнятая, компактная. Лист темно-зелёный, крупный, овальный, выгнутый, среднепузырчатый, черешок средней длины. Масса одного растения 42-50 г. Используется для потребления в свежем виде, для кулинарии и для замораживания. Сорт отличается холодостойкостью и устойчивостью к цветущности.

В лабораторных условиях изучали влияние замачивания 0,1-1,0%-ным раствором гумата калия/натрия и продолжительности обработки в течение 6-36 часов на посевные качества семян шпината.

В лабораторно-полевых опытах перед посевом семена шпината сорта Жирнолистный замачивали водой, 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия 24 часа при температуре 18-20 °С.

Растения в фазу 1-2 и 4-5 листьев опрыскивали 0,1 %-ным раствором гумата калия/натрия из расчета 300 л/га.

Семена калибровали на решетках по фракциям: мелкие – менее 2,5 мм, масса 1000 шт. 7,3 г; средние – 2,6-3,5 мм, 9,4 г; крупные более 3,6 мм, 11,5 г; в контроле высевали сухие семена массой 1000 шт. 10,1 г.

Изучали нормы высева семян различных фракций 8 кг/га и 800 тыс. шт./га всхожих семян.

Опыты закладывались на чернозёме выщелоченном с содержанием гумуса 5,2%, подвижного фосфора – 7,0 мг, обменного калия – 16,5 мг/100 г почвы. Удобрения вносили весной в дозе $N_{90}P_{60}K_{120}$ кг/га действующего вещества, осенью проводили вспашку зяби, весной боронование с культивацией и прикатыванием, за период вегетации сделали 2 обработки междурядий, прополку в рядах. Состояние растений шпината показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид посева шпината 20 мая 2013 г.

2.3 Схемы опытов и методика исследований

Исследования проводились в соответствии с подготовленной в 2009 году совместной российской-белорусской программой «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивной технологии и техники».

Планирование экспериментов, закладка и проведение опытов проводилось по рекомендуемым методикам (Белик В.Ф. 1992, Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф., 1994)

Площадь учётных делянок 5,04 м² (1,05 м × 4,8 м), повторность четырёхкратная, расположение вариантов рендомизированное.

Сеяли вручную 5-8 мая с шириной междурядий 35 см. Глубина заделки семян 4 см. Уборку зелени проводили в фазу технической зрелости раннеспелых сортов 5-11 июня, среднеспелых – 16-22 июня, позднеспелого – 29-31 июня. Семена убирали 31 июля - 2 августа, 11-14 августа, 27-30 августа.

Закладывались следующие лабораторно-полевые опыты:

Опыт 1 Сортоизучение шпината

Варианты

Раннеспелые: 1. Крепыш, 2. Стоик. Среднеспелые: 3. Дольфин РЗ, 4. Жирнолистный (контроль). Позднеспелый: 5. Варяг.

Опыт 2 Влияние обработки семян и растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия на урожайность шпината

Варианты		
Обработка семян		Обработка растений
1	Без обработки (контроль)	Без обработки (контроль)
2	Без обработки	В фазу 1-2 листьев
3	Перед посевом	Без обработки
4		В фазу 1-2 листьев
5		В фазу 4-5 листьев
6		В фазу 1-2 и 4-5 листьев

Опыт 3 Влияние нормы высева в сочетании с калибровкой семян на продуктивность растений шпината

Варианты

Нормы высева: 1. 8 кг/га всхожих семян; 2. 800 тыс. шт./га всхожих семян;

1. Без калибровки масса 1000 шт. – 10,4 г (контроль).
2. Мелкие – менее 2,5 мм в диаметре масса 1000 шт. – 7,5 г.
3. Средние – 2,6-3,5 мм в диаметре масса 1000 шт. – 9,6 г.
4. Крупные – более 3,6 мм в диаметре масса 1000 шт. – 11,9 г.

Опыт 4 Влияние элементов технологии возделывания на урожайность шпината

Варианты

1. Существующая (контроль) – посев сухими семенами без калибровки, норма высева 1000 шт./га
2. Рекомендуемая – посев калиброванными семенами крупной фракции, норма высева 800 тыс. шт./га, обработка семян и растений гуматом калия/натрия

Агрохимический анализ почвы опытного участка проводили по общепринятым методикам: содержание гумуса по Тюрину, РН потенциометрически, подвижный фосфор и обменный калий по Чирикову (Гинзбург К.Е., Щеглова М.Г., Вилфиус Е.В., 1963; Петербургский А.В., 1968).

Посевные качества семян (энергию прорастания, лабораторную всхожесть) определяли по ГОСТу Р 52171-2003.

Фенологические наблюдения за развитием растений. Отмечали: дату посева, всходов, технической зрелости, цветения, полного созревания семян, уборки. Для каждой фазы развития отмечали начало, когда в нее вступило 10% растений и массовое наступление, когда она установлена у 75% растений на делянке (Белик В.Ф., 1970; Доспехов Б.А., 1985, Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, 1992).

Биометрические измерения проводили после формирования 5-го настоящего листа и при уборке зелёной продукции. Учитывали: высоту и массу

растений, число и массу листьев, длину и площадь листьев (Белик В.Ф., 1970; Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л., 1979; Доспехов Б.А., 1985).

Влажность почвы определяли перед посевом и через 10 суток термостатно-весовым методом. Почвенные пробы брали с помощью бура Качинского через каждые 10 см до глубины 30 см (Доспехов Б.А. 1985; Венцкевич Г.З., 1958).

Изучение роста и развития корневой системы проводили по методике З.И. Журбицкого (1968), при выращивании в мешочках из полиэтиленовой пленки длиной 40 см и шириной 10 см. Учитывали сырую и сухую массу надземной части и корней, определяли урожайность сухой биомассы.

Урожайность зелёной массы учитывали весовым методом после срезки на каждой делянке. Убирали зелень в фазу технической спелости. Учитывали стандартную и нестандартную продукцию, рассчитывали выход товарной продукции.

Урожайность семян учитывали путём обмолота семенников на каждой делянке с приведением к 100%-ной чистоте и стандартной влажности (13%).

Данные урожайности и сопутствующие наблюдения обрабатывали методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1985).

Химический анализ растительного сырья. В растениях определяли: абсолютно сухое вещество, содержание сахаров – по Бертрану, нитраты – ионометрически, витамин С (аскорбиновая кислота) – по методике Мурри, общий белок – по Къельдалю (Белик В.Ф., 1970; Плешков Б.П., 1976, 1987; Ермаков А.И., Арсимович В.В., Ярош Н.Г. и др., 1978).

Оценку посевных качеств выращенных семян проводили по энергии прорастания, лабораторной всхожести и массе 1000 штук (ГОСТ Р 52171-2003) в четырехкратной повторности.

Экономическую и энергетическую эффективность рассчитывали по рекомендуемой методике (Абрамов Н.В., Селюкова Г.П., 2000; Болотских А.С., Довгаль Н.Н., 1999; Дудоров И.Т., 1992).

3 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШПИНАТА

3.1 Сортоизучение шпината

Разработка адаптивных технологий в овощеводстве – одна из актуальных проблем современного сельского хозяйства, она не может рассматриваться вне конкретного сорта. Она должна быть специальной с учетом морфологических особенностей и генетических потенциальных возможностей, заложенных в сорте.

Сортовая технология – это комплекс агроприемов, обеспечивающих оптимальные параметры условия окружающей среды для получения высокой отдачи хозяйственной части биологического урожая.

Сорт определяет, где и как будет выращиваться культура, какими будут урожайность и качество продукции, поэтому вопросу создания, размножения и контроля за сортами уделяется большое внимание (Юрина А.В., 2006).

Современный этап развития овощеводства характеризуется большим набором сортов и гибридов различных групп спелости, как включенных и не включенных в Госреестр селекционных достижений. Одной из важных гарантий высокого урожая и качества продукции считается оптимальный подбор районированных сортов и гибридов и соответствующие природным условиям технологии.

В наших опытах энергия прорастания семян составила 74-77%, лабораторная всхожесть – 83-88%, полевая – 78-81%. Масса 1000 шт. семян раннеспелых сортов составила 9,6-9,8 г, среднеспелых – 10,2-10,4 г, позднеспелого – 10,9 г (таблица 2).

Норма высева шпината составила 800 тыс. шт./га всхожих семян. С учетом массы 1000 шт. семян и лабораторной всхожести высевалось 9,0-10,4 кг/га. Густота стояния растений у различных сортов имела близкие показатели и составила в фазу массовых всходов 624-664 тыс. шт./га, технической зрелости – 554-588 тыс. шт./га, сохранность растений к уборке зелени была 87,6-90,9 %, коэффициент самоизреживания – 1,10-1,14 (таблица 3).

Таблица 2 – Посевные качества семян сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорт	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %		Масса 1000 шт. семян, г
		лабораторная	полевая	
Раннеспелые				
Крепыш	76	85	81	9,6
Стоик	75	87	82	9,8
Среднеспелые				
Дольфин РЗ	74	83	78	10,4
Жирнолистный (контроль)	77	88	83	10,2
Позднеспелый				
Варяг	76	84	79	10,9
НСР ₀₅	5	6	5	0,7

Таблица 3 – Густота стояния растений сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорт	Полевая всхо- жесть, %	Растений на 1 га, тыс. шт.		Сохран- ность к уборке, %	Коэффи- циент са- моизре- живания
		массовые всходы	техническая зрелость		
Раннеспелые					
Крепыш	81	648	579	89,4	1,12
Стоик	82	656	575	87,6	1,14
Среднеспелые					
Дольфин РЗ	78	624	567	90,9	1,10
Жирнолистный (контроль)	83	664	588	88,6	1,13
Позднеспелый					
Варяг	79	632	554	87,7	1,14
НСР ₀₅	5	51	45		

Продолжительность фенологических фаз у растений шпината увеличивается от раннеспелых к позднеспелым сортам. Период от посева до всходов составил 10-11 суток, технической зрелости – 31-54, цветения – 37-62, созревания семян – 78-104, уборки – 86-114 суток (таблица 4, приложение 2).

Техническая спелость раннеспелых сортов шпината наступала – через 31-34 суток, среднеспелых – через 43-45 суток, позднеспелого – через 54 суток. Возделывание различных сортов позволяет продлить период поступления зелени на 20 суток.

Таблица 4 – Прохождение фенологических фаз различными сортами шпината (2013-2015 гг.)

Сорт	Число суток от посева до				
	всходов	технической зрелости	цветения	созревания семян	уборки
Раннеспелые					
Крепыш	10	34	40	81	88
Стоик	10	31	37	78	86
Среднеспелые					
Дольфин РЗ	10	43	48	90	98
Жирнолистный (контроль)	10	45	50	93	101
Позднеспелый					
Варяг	11	54	62	104	114

Вегетационный период у раннеспелых сортов шпината от всходов до технической зрелости составил 21-24 суток, у среднеспелых – 33-35, у позднеспелого – 43 суток, до созревания семян – 68-71, 80-83, 93 суток соответственно.

Рост и развитие растений шпината в значительной степени зависит от сортовых особенностей. В наших опытах биометрические показатели растений повышались от раннеспелых к позднеспелым сортам. В фазу технической зрелости масса растения составила 12,6-23,9 г, число листьев – 7,8-9,2 шт., масса – 10,8-20,7 г, площадь – 306-437 см². Между массой и площадью листьев установлена сильная корреляция: $r = 0,87$ (таблица 5, рисунок 4).

Шпинат – раздельнополое растение, в посевах имеются мужские и женские экземпляры, как правило, при соотношении 1:1. Это соотношение изменяется по годам, однако у раннеспелых сортов наблюдается увеличение мужских растений, а у позднеспелого – женских на 5-10%.

Убирают растения, когда у отдельных из них начинает расти стебель. Обычно это делают утром или вечером. Растения выдергивают с корнями или срезают на уровне нижних листьев. В ряде стран имеются специальные шпинатоуборочные машины.

Таблица 5 – Биометрические показатели у сортов шпината (2013-2015

гг.)

Сорт	Растение		Листья			
	высота, см	масса, г	число, шт.	масса, г	длина, см	пло- щадь, см ²
В фазу 5 листьев						
Раннеспелые						
Крепыш	7,0	2,8	4,6	2,5	20,0	40,7
Стоик	6,8	3,1	4,5	2,8	19,2	38,4
Среднеспелые						
Дольфин РЗ	6,3	3,6	4,7	3,3	21,5	42,6
Жирнолистный (контроль)	6,7	2,2	4,9	2,0	23,5	46,4
Позднеспелый						
Варяг	9,6	17,0	6,4	4,6	36,4	56,7
В фазу технической спелости						
Раннеспелые						
Крепыш	12,3	13,2	8,0	11,0	163	315
Стоик	10,7	13,7	7,8	11,5	152	306
Среднеспелые						
Дольфин РЗ	14,6	13,4	8,3	11,5	172	331
Жирнолистный (контроль)	15,1	12,6	8,7	10,8	187	356
Позднеспелый						
Варяг	23,0	23,9	9,2	20,7	243	437
НСР ₀₅	1,1	1,0	0,6	0,9	12	28

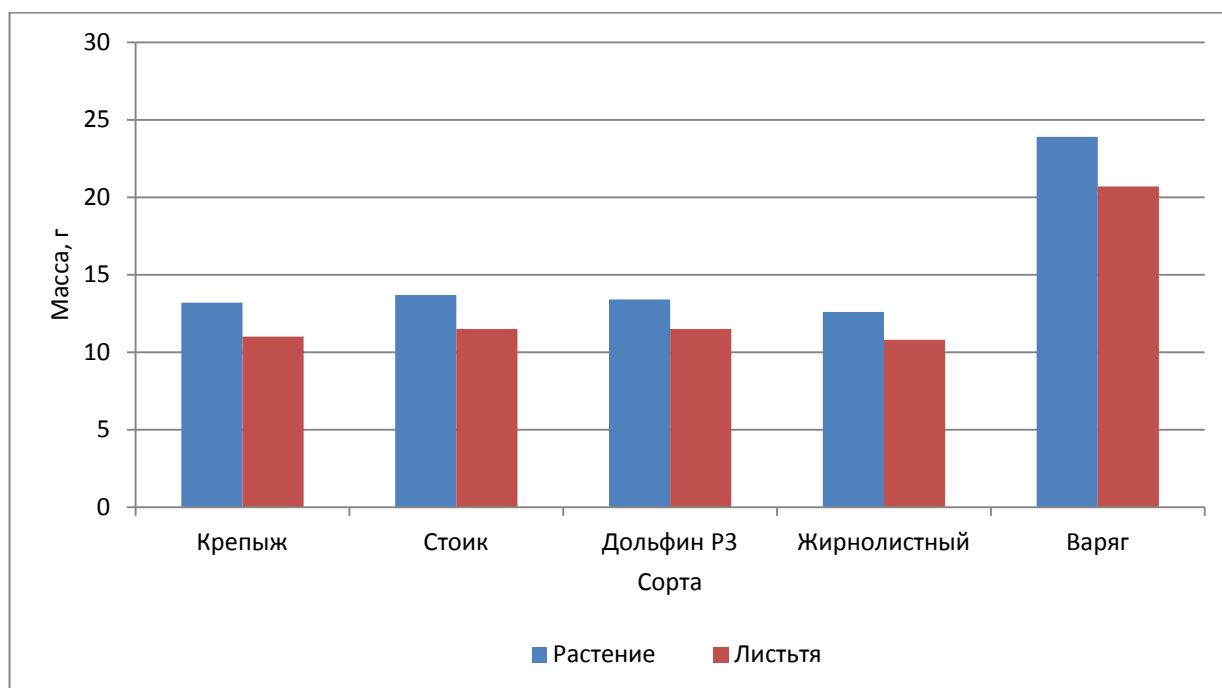


Рисунок 4 – Масса растения и листьев у сортов шпината в фазу технической спелости (2013-2015 гг.)

В наших опытах от раннеспелых к позднеспелым сортам повышалась урожайность зелени и масса растения шпината.

На делянках раннеспелых сортов урожайность зелени составила 7,02-7,11 т/га, среднеспелых сортов – 7,13-7,52 т/га, а позднеспелого – 11,54 т/га. Выход товарной продукции составил 81,2-90,4%, масса растения – 12,4-24,1 г (таблица 6).

Таблица 6 – Урожайность зелени у сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорт	Урожайность по годам, т/га			Средняя			
	2013	2014	2015	т/га	в % к контролю	товарность, %	масса растения, г
Раннеспелые							
Крепыш	6,88	7,15	7,03	7,02	93,4	84,6	12,4
Стоик	7,04	7,41	6,88	7,11	94,5	87,2	12,9
Среднеспелые							
Дольфин РЗ	7,14	7,42	6,83	7,13	94,8	83,4	13,2
Жирнолистный (контроль)	7,54	7,73	7,29	7,52	100,0	81,2	12,5
Позднеспелый							
Варяг	11,31	11,62	11,39	11,54	153,5	90,4	24,1
НСР ₀₅	0,64	0,67	0,61				

Содержание сухого вещества в зелени составило 7,56-8,36%, витамина С – 28,4-36,5 мг %, белка – 3,26-3,81 %, сахаров – 5,17-5,64%, нитратов – 546-812 мг/кг (таблица 7).

Таблица 7 – Химический состав зелени у сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорт	Сухое вещество, %	Витамин С, мг %	Белок, %	Сахара, %	Нитраты, мг/кг
Раннеспелые					
Крепыш	8,12	28,4	3,81	5,64	546
Стоик	8,36	35,6	3,42	5,26	618
Среднеспелые					
Дольфин РЗ	7,56	34,7	3,64	5,57	732
Жирнолистный (контроль)	7,72	33,4	3,26	5,17	812
Позднеспелый					
Варяг	7,91	36,5	3,72	5,34	641
НСР ₀₅	0,54	2,7	0,24	0,43	51

При изучении семенной продуктивности различных сортов шпината после цветения удаляли отмирающие мужские растения. Густота стояния растений в фазу созревания семян была близкой: 277-294 тыс. шт./га.

На делянках, где сеяли раннеспелые сорта шпината, урожайность семян составила 1,09-1,17 т/га, среднеспелых – 1,25-1,31, позднеспелого – 1,86 т/га (таблица 8).

Таблица 8 – Урожайность семян у сортов шпината

Сорт	Урожайность по годам, т/га			Средняя			
	2013	2014	2015	т/га	масса 1000 семян, г	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %
Раннеспелые							
Крепыш	1,01	1,15	1,12	1,09	9,4	74	86
Стоик	1,08	1,23	1,21	1,17	9,8	78	89
Среднеспелые							
Дольфин РЗ	1,20	1,39	1,36	1,31	10,6	79	91
Жирнолистный (контроль)	1,17	1,31	1,28	1,25	10,1	82	93
Позднеспелый							
Варяг	1,79	1,89	1,92	1,86	12,1	78	85
НСР ₀₅	0,09	0,11	0,13				

Масса 1000 семян составила 9,4-12,1 г, энергия прорастания – 74-82%, лабораторная всхожесть – 85-93%. Наиболее высокие показатели урожайности и массы 1000 семян установлены у сорта Варяг, энергии прорастания и лабораторной всхожести – у сорта Жирнолистный.

Таким образом, сортоизучение шпината в условиях северной лесостепи Тюменской области показало, что вегетационный период раннеспелых сортов до технической зрелости составил 21-24 суток, урожайность зелени – 7,02-7,11 т/га, среднеспелых – 33-35 суток, 7,13-7,52 т/га, позднеспелого – 43 суток, 11,64 т/га. Зеленую продукцию шпината можно получить в течение 20 суток.

Наиболее высокое содержание сухого вещества установлено у сорта Стоик, витамина С и белка – у сорта Варяг, сахара и нитратов – у сорта Жирнолистный.

Вегетационный период до созревания семян увеличивается от ранне-спелых к позднеспелым сортам и составил 68-93 суток, семенная продуктивность – 1,09-1,86 т/га. Масса 1000 семян у сорта Варяг была 12,1 г, лабораторная всхожесть – у сорта Жирнолистный 93%.

3.2 Влияние концентрации раствора гумата калия/натрия и продолжительности замачивания на посевные качества семян

Семена шпината различной степени спелости, а значит, и способности их к прорастаню, дают неравномерные всходы, что приводит к разноярусности растений и неодновременности прохождения фенологических фаз. В итоге, в урожай бывает большой процент нестандартной продукции.

В таких условиях большое практическое значение имеет повышение посевных качеств семян путем обработки растворами биологически активных веществ.

В первой серии опытов в лабораторных условиях замачивание семян в течение 24 часов при температуре 18-20 °С различными концентрациями раствора гумата калия/натрия с микроэлементами положительно сказалось на посевных качествах шпината сорта Жирнолистный (таблица 9).

Таблица 9 – Посевные качества семян шпината в зависимости от замачивания раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Варианты	Энергия прорастаня, %	Лабораторная всхожесть, %	Поглощение воды семенами, %
Сухие семена (контроль)	75	83	131
Вода	78	86	142
Концентрация гумата калия/натрия, %			
0,01	80	88	149
0,05	82	90	156
0,1	86	93	162
0,5	84	92	157
1,0	81	89	151
НСР ₀₅	3	5	11

В оптимальном варианте при замачивании семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами энергия прорастаня повысилась на

11%, лабораторная всхожесть – на 10%, поглощение воды семенами – на 31%. Снижение концентрации раствора является недостаточно эффективным, а увеличение не повышает посевные качества семян.

Продолжительность замачивания семян зависит от культуры. Во второй серии опытов семена шпината замачивали от 6 до 36 часов 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами. Сухие семена имели энергию прорастания 76%, лабораторную всхожесть – 82%, поглощение воды семенами составило 129%. Между лабораторной всхожестью и поглощением воды семенами установлена сильная корреляционная зависимость $r = 0,79$ (таблица 10).

Таблица 10 – Посевные качества семян шпината в зависимости от продолжительности замачивания 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия (2013-2015 гг.)

Варианты	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Поглощение воды семенами, %
Сухие семена (контроль)	76	82	129
Продолжительность замачивания, час			
6	79	85	141
12	81	88	149
18	85	91	151
24	87	93	158
36	83	90	164
НСР ₀₅	4	6	14

При замачивании семян 18-24 часа энергия прорастания и лабораторная всхожесть повысилась на 9-11%, поглощение воды семенами – на 22-29%. Как снижение продолжительности замачивания до 6 часов, так и увеличение до 36 часов не достаточно эффективно.

В лабораторных опытах установлена оптимальная концентрация замачивания семян шпината 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия при продолжительности 18-24 часа, что усиливает поглощение воды, и повышает посевные качества.

3.3 Рост, развитие растений и урожайность шпината в зависимости от обработки раствором гумата калия/натрия с микроэлементами

В последние годы по ряду объективных и субъективных причин снизилось качество отечественных семян. По посевным качествам они за редким исключением не пригодны для использования в высокоинтенсивном производстве без соответствующей доработки. В связи с этим возникает необходимость разработки приемов предпосевной обработки с целью повышения качества посевного материала.

Необходимо проводить поиск эффективных препаратов, которые бы являлись экологически безопасными, снижали инфекционную нагрузку патогенной микрофлоры, повышали устойчивость к возбудителям болезни, стимулировали темпы роста растений.

Сокращение периода прорастания семян снижает вероятность поражения патогенными микроорганизмами, повышает полевую всхожесть и выравнивает всходы.

Широко применяемые для обработки семян биологически активные вещества при выращивании шпината носят ограниченный характер из-за недостатка научных исследований. Использование биологически активных веществ дает возможность воздействовать на интенсивность и направленность физиологических процессов в растениях, полнее использовать то, что заложено в генотипе растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным, что повышает урожайность и улучшает качество продукции.

Наиболее перспективный способ использования биологически активных веществ достигается при предпосевном замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений в период вегетации.

В наших опытах сухие семена имели энергию прорастания 76 %, лабораторную всхожесть – 84%, полевую – 82%, массу 100 шт. всходов – 8,7 г. Замачивание семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами повысило эти показатели на 7%, 8%, 7%, 2,7 г.

На делянках, где сеяли сухими семенами, число растений в фазу массовых всходов составило 698 тыс. шт. технической зрелости – 549 тыс. шт./га. Только за счет замачивания семян раствором гумата калия/натрия с микроэлементами эти показатели повысились на 59,84 тыс. шт./га соответственно (таблица 11).

Таблица 11 – Густота стояния растений шпината в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Полевая всхо- жесть, %	Растений, тыс. шт./га		Сохран- ность к уборке, %	Коэф- фициент самоиз- режива- ния
семян	растений		массо- вые всходы	техниче- ская зре- лость		
Без обработки (контроль)		82	698	549	79	1,27
Без обработки	1-2 листа	87	698	571	82	1,22
Перед посе- вом	Без обработки	89	757	633	84	1,20
	1-2 листа	89	757	649	86	1,17
	4-5 листьев	89	757	658	87	1,15
	1-2 и 4-5 листьев	89	757	671	89	1,13
НСР ₀₅		6	56	48		

Обработка растений в фазе 1-2 листьев недостаточно эффективно повысила густоту стояния растений в фазу технической зрелости: на 22 тыс. шт./га.

В оптимальном варианте при замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазе 4-5 листьев раствором гумата калия/натрия с микроэлементами густота стояния растений в фазу массовых всходов повысилась на 69 тыс. шт./га, в фазу технической спелости – 109 тыс.шт./га, коэффициент самоизреживания всходов составил 1,15.

Обработка семян и растений в фазе 1-2 листа оказалась недостаточно эффективной, а семян и растений в фазе 1-2 и 4-5 листьев не повышает густоту стояния растений.

При возделывании шпината из сухих семян массовые всходы появились через 10 суток, техническая зрелость наступила – через 45, созревание семян – через 91 суток после посева. Замачивание семян 0,1%-ным раствором

гумата калия/натрия с микроэлементами ускорило прохождение отдельных фенофаз на 3-4 суток, а в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев – на 4-6 суток (таблица 12, приложение 3).

Таблица 12 – Прохождение фенофаз растениями шпината в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Число суток от посева до				
семян	растений	всходов	технической зрелости	цветения	созревания семян	уборки
Без обработки (контроль)		10	45	50	91	98
Без обработки	1-2 листа	10	44	49	89	98
Перед посевом	Без обработки	7	43	48	87	98
	1-2 листа	7	42	47	86	98
	4-5 листьев	7	42	47	86	98
	1-2 и 4-5 листьев	7	41	45	85	98

Вегетационный период от всходов до технической зрелости по вариантам опыта составил 34-36 суток, до созревания семян – 78-81 суток.

Обработка семян и растений 0,1%-ным гуматом калия/натрия с микроэлементами положительно сказались на темпах роста шпината.

В оптимальном варианте при замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев в дальнейшем при наступлении технической зрелости масса растения составила 16,6 г, число листьев – 10,5 шт., масса – 13,9 г, площадь – 431 см² по сравнению с вариантом без обработки (таблица 13, рисунок 5).

Замачивание семян или опрыскивание растений в фазе 1-2 листьев является не достаточно эффективным. Между массой и площадью листьев установлена сильная корреляция: $r = 0,81$.

Таблица 13 – Биометрические показатели растений шпината в зависимости от обработки 0,1 %-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Растение		Листья			
семян	растений	высота, см	масса, г	число, шт.	масса, г	длина, см	площадь, см ²
В фазу 5 листьев							
Без обработки (контроль)		6,8	2,4	4,8	2,0	24,2	47,5
Без обработки	1-2 листа	7,1	2,6	5,0	2,2	24,9	49,3
Перед посевом	Без обработки	7,3	2,7	5,1	2,3	26,0	52,3
	1-2 листа	7,7	2,8	5,4	2,3	27,3	54,1
	4-5 листьев	8,1	3,0	5,7	2,5	28,5	56,8
	1-2 и 4-5 листьев	8,5	3,0	6,0	2,6	30,3	60,2
В фазу технической зрелости							
Без обработки (контроль)		15,0	13,4	8,5	11,2	181	352
Без обработки	1-2 листа	15,6	14,6	8,8	12,4	186	381
Перед посевом	Без обработки	16,1	15,1	9,2	12,6	195	398
	1-2 листа	16,9	15,5	9,6	12,9	207	419
	4-5 листьев	18,0	16,6	10,5	13,9	218	431
	1-2 и 4-5 листьев	18,9	16,8	10,7	14,1	228	445
НСР ₀₅		1,2	1,0	0,7	1,0	14	31

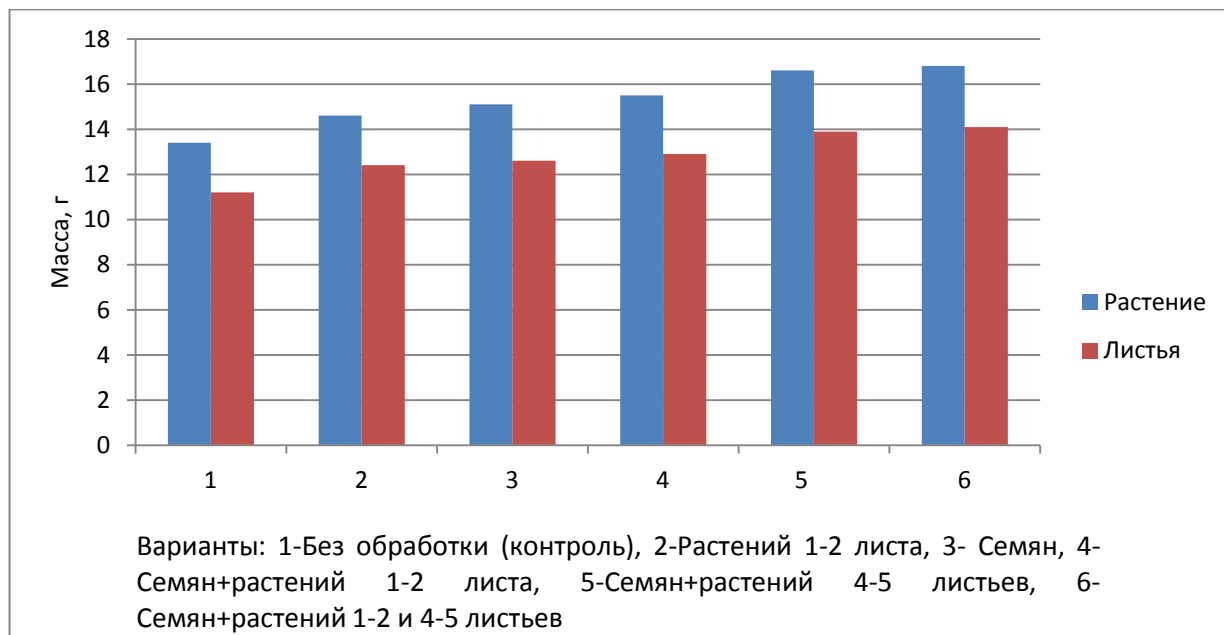


Рисунок 5 – Биометрические показатели растений шпината в зависимости от обработки 0,1 %-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами в фазу технической спелости (2013-2015 гг.)

На делянках, где сеяли сухими семенами в фазу технической зрелости высота растений составила 15,0 см, масса – 13,4 г, число листьев – 8,5 шт., масса 11,2 г, площадь – 352 см². В оптимальном варианте при возделывании шпината из семян, замоченных в 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев эти показатели повысились на 3,0 см, 3,2 г, 2,0 шт., 2,7 г, 79 см². Обработка семян и растений в фазе 1-2 листьев является не достаточно эффективной, а в фазе 1-2 и 4-5 листьев не дает достоверных различий по биометрическим показателям при принятом 5 %-ном уровне значимости. Между массой растения и листьев установлена сильная корреляция: $r = 0,89$.

Обработка 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами положительно сказалась на продуктивности растений шпината. При выращивании без обработки урожайность сухой биомассы составила 0,742 т/га площадь листьев – 18,3 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал – 641 м²·сутки/га (таблица14).

Таблица 14 – Влияние обработки семян и растений 0, %-ным раствором гумата калия/натрия на продуктивность растений шпината (2013-2015 гг.)

Обработка		Урожайность, т/га		Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² ·сутки/га	Выход продукции		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки
семян	растений	зелени	сухой биомассы			на 1 тыс. м ² листьев, т	на 1 тыс. единиц ФП, кг	
Без обработки (контроль)		6,29	0,742	18,3	641	0,34	9,8	1,16
Без обработки	1-2 листа	6,95	0,784	18,9	643	0,37	10,8	1,22
Перед посевом	Без обработки	7,13	0,841	19,2	691	0,38	10,3	1,22
	1-2 листьев	7,26	0,857	19,8	693	0,37	10,5	1,24
	4-5 листьев	7,81	0,921	21,7	760	0,36	10,3	1,21
	1-2 и 4-5 листьев	7,97	0,940	22,1	751	0,36	10,6	1,25
НСР ₀₅		0,54	0,059	1,6				

В оптимальном варианте при обработке семян и растений в фазу 4-5 листьев эти показатели повысились на 0,198 т/га, 3,8 тыс. м²/га, 110 тыс. м²·сутки/га соответственно.

При возделывании шпината без обработки урожайность зелени составила 6,29 т/га. Применение 0,1%-ного гумата калия/натрия с микроэлементами повысило урожайность на 0,66-1,68 т/га (таблица 15).

Таблица 15 – Урожайность зелени шпината в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами

Обработка		Урожайность по годам, т/га			Среднее			
семян	растений	2013	2014	2015	т/га	в % к контролю	товарность, %	масса растения, г
Без обработки (контроль)		6,04	6,31	6,53	6,29	100,0	84,1	12,5
Без обработки	1-2 листа	6,75	6,97	7,12	6,95	110,5	87,3	13,7
Перед посевом	Без обработки	6,91	7,15	7,34	7,13	113,4	92,0	14,1
	1-2 листа	7,14	7,24	7,41	7,26	115,4	94,7	14,4
	4-5 листьев	7,54	7,83	7,96	7,81	124,2	95,4	15,5
	1-2 и 4-5 листьев	7,84	8,06	8,01	7,97	123,7	93,6	15,7
НСР ₀₅		0,53	0,61	0,65				

В оптимальном варианте при замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев урожайность зелени составила 7,8 т/га, выход товарной продукции – 95,4%, масса растения – 15,5 г.

С увеличением урожайности повышались показатели качества, характеризующие питательные достоинства продукции. При возделывании шпината без обработки содержание сухого вещества составило 7,31%, витамина С – 30,1 мг%, белка – 3,16%, сахара – 4,90%, нитратов – 876 мг/кг (таблица 16).

Обработка семян и растений в фазу 4-5 листьев повысила эти показатели на 0,60%, 4,9 мг%, 0,45%, 0,48%, снизила содержание нитратов на 122 мг/кг. Замачивание семян является недостаточно эффективным, а в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев не улучшает химический состав зелени.

**Таблица 16 – Химический состав зелёных листьев шпината
в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия
с микроэлементами (2013-2015 гг.)**

Обработка		Сухое вещест- во, %	Витамин С, мг %	Белок, %	Сахара, %	Нитра- ты, мг/кг
семян	растений					
Без обработки (контроль)		7,31	30,1	3,16	4,90	876
Без обработки	1-2 листа	7,52	32,4	3,24	4,98	824
Перед посе- вом	Без обработки	7,83	33,9	3,41	5,12	796
	1-2 листа	7,87	34,6	3,52	5,24	773
	4-5 листьев	7,91	35,0	3,61	5,38	754
	1-2 и 4-5 листьев	8,07	36,6	3,74	5,46	716
НСР ₀₅		0,51	2,5	0,27	0,44	51

В наших опытах при возделывании шпината для получения семян после цветения удаляли отмирающие мужские растения. Густота стояния женских растений составила 259-306 тыс. шт./га.

На делянках, где шпинат выращивался без обработки, урожайность семян составила 1,14 т/га (таблица 17).

**Таблица 17 – Урожайность семян шпината в зависимости от обработки
0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами**

Обработка		Урожайность по годам, т/га			Средняя			
семян	растений	2013	2014	2015	т/га	масса 1000 шт., г	энер- гия про- раста- ния, %	лабо- ратор- ная всхо- жесть, %
Без обработки (контроль)		1,06	1,12	1,24	1,14	8,71	71	84
Без обработки	1-2 листа	1,17	1,24	1,35	1,25	9,60	75	87
Перед посе- вом	Без обработки	1,21	1,27	1,36	1,28	10,02	78	88
	1-2 листа	1,31	1,38	1,47	1,39	10,68	81	90
	4-5 листьев	1,38	1,45	1,54	1,46	11,12	83	92
	1-2 и 4-5 листьев	1,40	1,48	1,57	1,48	11,21	90	94
НСР ₀₅		0,08	0,10	0,11				

Замачивание семян в сочетании с обработкой растений в фазу 4-5 листьев повысило урожайность семян на 0,32 т/га. Масса 1000 семян составила 11,1 г, энергия прорастания – 83%, лабораторная всхожесть – 92%.

Таким образом, замачивание семян шпината 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами повышает посевные качества, ускоряет прорастание, положительно сказывается на росте растений, увеличивает урожайность зелени на 0,84 т/га (10,5%).

Дополнительное опрыскивание растений в фазу 4-5 листьев повышает эффективность обработки, увеличивает урожайность на 1,52 т/га (24,2 %), повышает качество продукции, снижает содержание нитратов на 122 мг/кг.

3.4 Густота стояния растений и урожайность шпината в зависимости от нормы высева калиброванных семян

Семена шпината с различной степенью вызреваемости, а значит, и способностью к прорастанию, дают неравномерные всходы, что приводит к разнорусности растений, неодновременности прохождения фенологических фаз, в конечном итоге дают урожай с большим процентом нестандартной продукции.

Применение калибровки семян по фракциям сокращает период прорастания, обеспечивает равномерные темпы роста растений, повышает выход товарной продукции.

Решение проблемы оптимальной густоты стояния растений зависит от качества семян и нормы высева.

Сеялки с катушечным высевающим аппаратом СОН-2,8 и СКОН-4,2 не обеспечивают равномерный высев. При низких посевных качествах семян применяют повышенные нормы высева, что вызывает необходимость проводить трудоемкую работу по прореживанию всходов.

Сеялки точного высева Клён, Гаспардо обеспечивают равномерный высев, что позволяет сократить расход семян. Они снабжены номенклатурой высевающих элементов, что позволяет удовлетворить самые специфические требования с разными размерами семян.

В таких условиях рекомендуется использовать семена, обработанные фунгицидами, имеющие высокую степень точности калибровки и лабораторной всхожести, дающие повышенную полевую всхожесть.

В наших исследованиях при калибровке выход семян мелкой фракции составил 18,5%, средней – 29,2%, крупной – 52,3%. С учетом массы 1000 шт., число семян мелкой фракции составило 23,9%, средней – 30,7%, крупной – 44,3%. В этом случае повышалось содержание семян мелкой и снижалось – крупной фракции.

Некалиброванные семена имели лабораторную всхожесть 77%, массу 1000 шт. 10,4 г. У семян мелкой фракции эти показатели снижались на 7%, 2,9 г, у крупной повышались на 6%, 1,5 г (таблица 18).

Таблица 18 – Посевные качества семян шпината и нормы высева в зависимости от калибровки (2013-2015 гг.)

Варианты	Лабораторная всхожесть %	Масса 1000 шт., г	Норма высева всхожих семян			
			1 вариант		2 вариант	
			кг/га	тыс. шт./га	тыс. шт./га	кг/га
Без калибровки (контроль)	77	10,4	8,0	769	800	8,3
Мелкие менее 2,5 мм	70	7,5		1056		6,0
Средние 2,6-3,5 мм	76	9,6		837		7,7
Крупные более 3,6 мм	83	11,9		672		9,5
НСР ₀₅	6	0,7				

При норме высева 8 кг/га всхожих семян расход посевного материала составил 672-1056 тыс. шт./га и увеличивался с уменьшением массы 1000 шт. при высева 800 тыс. шт./га расход составил 6,0-9,5 кг/га и повышался с увеличением массы 1000 шт. семян.

При норме высева 8 кг/га всхожих семян густота стояния растений в фазу массовых всходов составила в зависимости от фракции 538-714 тыс. шт./га, в фазу технической зрелости – 549-445 тыс. шт./га и повышалась от мелкой к крупной фракции на 176 и 104 тыс. шт./га. Сохранность растений к уборке была 76,9-82,7 %, коэффициент самоизреживания всходов – 1,30-1,21. (таблица 19, рисунок 6).

Таблица 19 – Густота стояния растений шпината в зависимости
от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Растений, тыс. шт./га		Сохранность к уборке, %	Коэффици- ент самоиз- реживания
	массовые всходы	техническая зрелость		
Норма высева 8 кг/га				
Без калибровки (контроль)	577	453	78,7	1,27
Мелкие	714	549	76,9	1,30
Средние	608	486	79,9	1,25
Крупные	538	445	82,7	1,21
Норма высева 800 тыс. шт./га				
Без калибровки (контроль)	616	494	80,1	1,25
Мелкие	576	454	78,8	1,27
Средние	584	463	79,4	1,26
Крупные	620	516	81,6	1,23
НСР ₀₅	48	44		

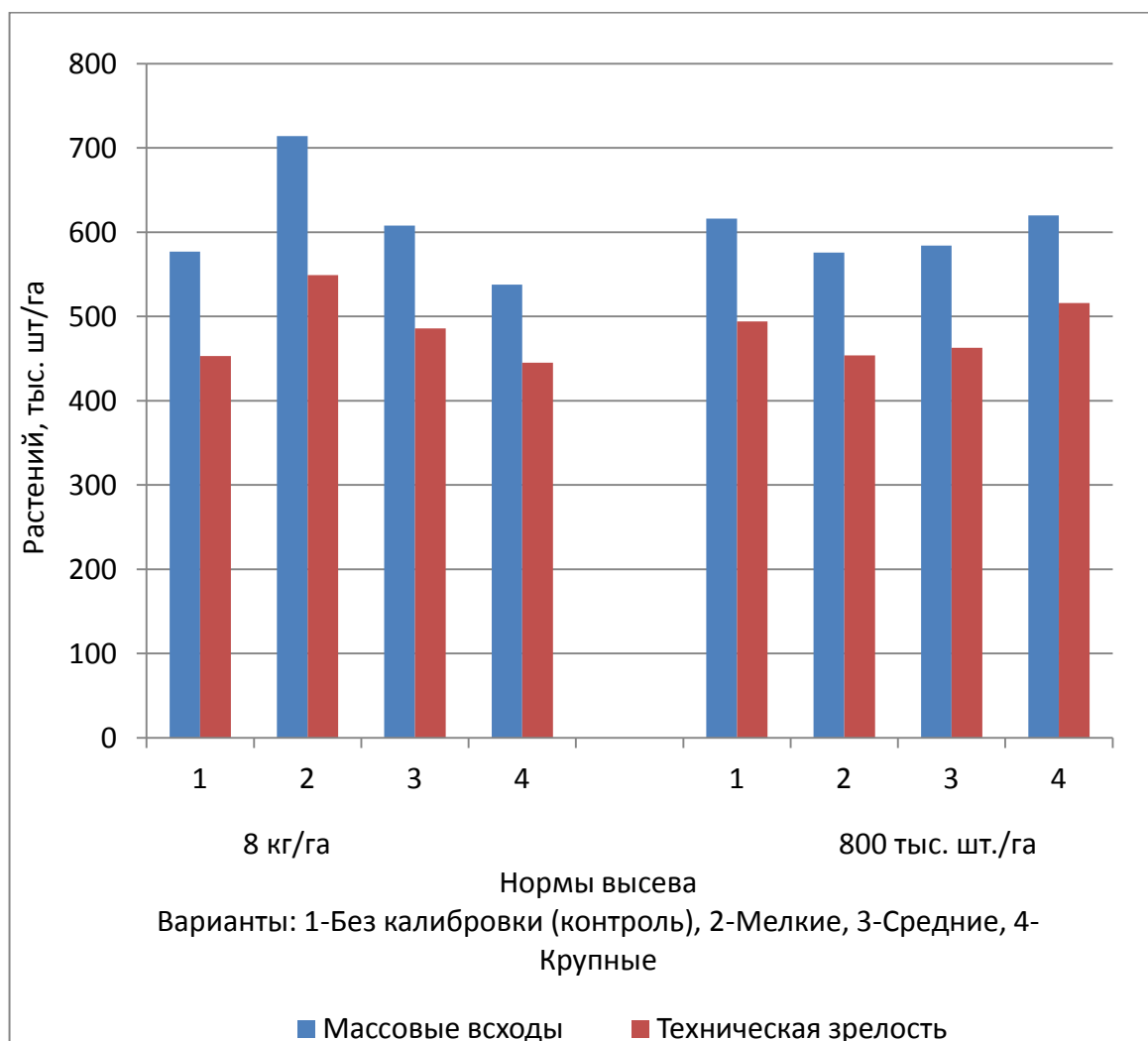


Рисунок 6 – Густота стояния растений шпината в зависимости от нормы высева калиброванных семян (2013-2015 гг.)

При норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян густота стояния растений в фазу массовых всходов составила 576-620 тыс. шт./га, в фазу технической зрелости – 454-516 тыс.шт./га и была в пределах ошибки опыта при принятом 5%-ном уровне значимости. Сохранность растений к уборке была 78,8-80,7%, коэффициент самоизреживания – 1,27-1,2.

Прохождение фенофаз растениями шпината зависит не от нормы высева, а от размера фракции калиброванных семян. В варианте без калибровки массовые всходы появились через 10 суток, техническая зрелость наступала через 45, цветение – через 60, созревание семян – через 90 суток после посева. Посев мелкой фракции задерживал прохождение отдельных фенофаз, а крупной – ускорял на 2-3 суток (таблица 20, приложение 4).

Таблица 20 – Прохождение фенофаз растениями шпината в зависимости от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Число суток от посева до				
	всходов	технической зрелости	цветения	созревания семян	уборки
Норма высева 8 кг/га					
Без калибровки (контроль)	10	45	50	91	98
Мелкие	10	48	52	93	98
Средние	10	46	51	92	98
Крупные	10	42	48	89	98
Норма высева 800 тыс. шт./га					
Без калибровки (контроль)	10	45	50	90	98
Мелкие	10	47	52	92	98
Средние	10	46	51	91	98
Крупные	10	43	48	88	98

Темпы роста растений шпината повышаются с увеличением размера фракции калиброванных семян.

На делянках, где проводится посев семян без калибровки, в фазу технической спелости высота растений составила 14,7-15,1 см, масса – 13,1-14,1 г, число листьев – 8,5-8,6 шт., масса – 11,5-11,8 г, площадь – 312-361 см². При посеве семенами мелкой фракции эти показатели снижались, а крупной – повышались. Между массой растений и листьев установлена сильная корреляция: $r = 0,84$ (таблица 21, рисунок 7).

Таблица 21 – Биометрические показатели растений шпината
в зависимости от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Растение		Листья			
	высота, см	масса, г	число, шт.	масса, г	длина, см	площадь, см ²
В фазу 5 листьев						
Норма высева 8 кг/га						
Без калибровки (контроль)	6,9	2,5	4,7	2,1	25,0	49,5
Мелкие	6,3	2,1	3,1	1,8	23,7	44,7
Средние	7,2	2,8	5,0	2,2	29,6	51,2
Крупные	7,7	3,0	5,7	2,4	31,5	55,6
Норма высева 800 тыс. шт./га						
Без калибровки (контроль)	14,7	13,4	8,7	10,9	186	351
Мелкие	13,6	12,3	8,1	10,4	172	342
Средние	15,2	13,9	9,3	11,2	189	358
Крупные	16,1	14,8	10,1	12,1	196	372
В фазу технической спелости						
Норма высева 8 кг/га						
Без калибровки (контроль)	15,4	14,1	8,6	11,8	192	361
Мелкие	13,1	12,9	7,7	10,6	181	337
Средние	15,9	14,8	8,9	12,1	203	352
Крупные	16,5	15,6	9,7	12,9	242	397
Норма высева 800 тыс. шт./га						
Без калибровки (контроль)	14,7	13,1	8,5	11,5	198	312
Мелкие	12,6	12,0	7,6	10,9	182	291
Средние	15,0	13,9	8,9	12,0	204	332
Крупные	15,7	14,7	9,6	12,8	236	364
НСР ₀₅	1,1	1,0	0,7	0,8	14	31

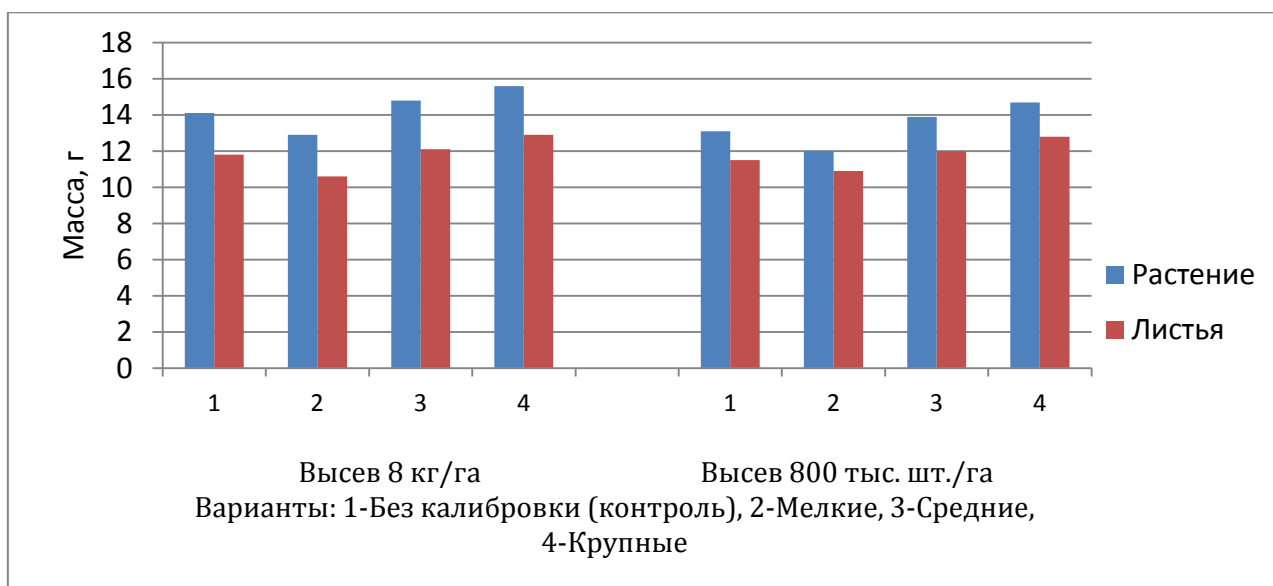


Рисунок 7 – Биометрические показатели растений шпината в зависимости от калибровки семян в фазу технической спелости

На делянках, где высевалось 8 кг/га всхожих калиброванных по фракциям семян, урожайность зелени не зависит от густоты стояния растений, составила 7,25-7,76 т/га и была в пределах ошибки опыта. Выход товарной продукции и масса растений увеличивались от мелкой к крупной фракции (таблица 22).

Таблица 22 – Урожайность зелени шпината в зависимости от калибровки семян

Варианты	Урожайность по годам, т/га			Среднее			
	2013	2014	2015	т/га	в % к контролю	товарность, %	масса растения, г
Норма высева 8 кг/га							
Без калибровки (контроль)	6,91	7,23	7,94	7,36	100,0	86,1	14,5
Мелкие	6,82	7,13	7,81	7,25	98,5	81,4	13,8
Средние	7,12	7,54	8,16	7,60	103,3	89,7	15,1
Крупные	7,28	7,69	8,31	7,76	105,4	92,5	15,6
Норма высева 800 тыс. шт./га							
Без калибровки (контроль)	6,84	7,03	7,75	7,21	100,0	85,1	14,1
Мелкие	5,63	5,94	6,61	6,06	84,0	78,6	13,3
Средние	7,38	7,62	8,32	7,77	107,8	88,4	15,6
Крупные	8,84	8,76	8,63	8,74	121,2	92,5	16,3
НСР ₀₅ А	0,56	0,61	0,67				

Несколько иная закономерность установлена при норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян. Густота стояния растений при возделывании из различных фракций в фазу технической зрелости имела близкие показатели. Благодаря этому, урожайность зелени в варианте без калибровки составила 7,21 т/га от посева семян средней фракции была на уровне контроля – 7,60 т/га. Посев семян мелкой фракции снижает урожайность на 1,15 т/га, а крупной фракции – повышает на 1,53 т/га от мелкой к крупной фракции. Выход товарной продукции составил 78,6-92,5 %, масса растения – 13,3-16,5 г.

По вариантам опыта содержание сухого вещества в зелени шпината составило 7,38-8,21%, витамина С – 32,4-37,2 мг%, белка – 3,32-3,82%, сахара – 4,41-5,29%, нитратов – 748-921 мг/кг (таблица 23).

Таблица 23 – Химический состав зелени шпината в зависимости от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Сухое вещество, %	Витамин С, мг %	Белок, %	Сахара, %	Нитраты, мг/кг
Норма высева 8 кг/га					
Без калибровки (контроль)	7,81	33,1	3,51	4,73	802
Мелкие	7,46	31,2	3,24	4,38	876
Средние	7,94	34,8	3,62	4,86	773
Крупные	8,12	36,2	3,76	5,12	754
Норма высева 800 тыс. шт./га					
Без калибровки (контроль)	7,72	34,7	3,64	4,83	836
Мелкие	7,38	32,4	3,32	4,41	921
Средние	7,81	36,9	3,74	5,00	817
Крупные	8,21	37,2	3,82	5,29	748
НСП ₀₅ А	0,49	2,6	0,23	0,41	56

Из данных таблицы следует, что показатели химического состава зелени шпината, характеризующие питательные достоинства продукции, повышаются с увеличением размера фракции калиброванных семян, содержание нитратов снижается.

При изучении семенной продуктивности проводили удаление отмерших мужских растений. При норме высева 8 кг/га густота стояния растений составила в фазу созревания 222-275 тыс. шт./га и уменьшалась с увеличением размера фракции. При норме высева 800 тыс. шт./га густота стояния растений была 227-261 тыс. шт./га и находилась в пределах ошибки опыта.

Семенная продуктивность шпината зависит от нормы высева калиброванных семян (таблица 24).

При норме высева 8 кг/га урожайность составила 1,32-1,47 т/га и была в пределах ошибки опыта. Масса 1000 семян, энергия прорастания, и лабораторная всхожесть повышались от мелкой к крупной фракции.

При норме высева 800 тыс. шт./га урожайность семян от мелкой фракции составила 1,12 т/га, от крупной – повышалась на 0,13 т/га. Масса 1000 шт. семян составила 9,1-11,4 г, энергия прорастания – 64-83%, лабораторная всхожесть – 74-91% и повышались с увеличением размера фракции.

Таблица 24 – Урожайность семян шпината в зависимости от калибровки

Варианты	Урожайность по годам, т/га			Средняя			
	2013	2014	2015	т/га	масса 1000 шт., г	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %
Норма высева 8 кг/га							
Без калибровки (контроль)	1,29	1,34	1,45	1,36	10,7	72	86
Мелкие	1,26	1,30	1,41	1,32	9,4	65	79
Средние	1,32	1,42	1,53	1,42	10,3	75	87
Крупные	1,36	1,46	1,58	1,47	11,8	86	93
Норма высева 800 тыс. шт./га							
Без калибровки (контроль)	1,22	1,32	1,48	1,34	10,4	73	82
Мелкие	1,00	1,11	1,26	1,12	9,1	64	74
Средние	1,27	1,35	1,43	1,35	10,9	77	85
Крупные	1,32	1,43	1,65	1,47	11,4	83	91
НСР ₀₅ А	0,12	0,10	0,14				

Таким образом, урожайность зелени шпината зависит не от густоты стояния растений, а от размера фракции посевного материала. При норме высева 8 кг/га всхожих семян различных фракций в фазу всходов число растений составило 538-714 тыс. шт./га, урожайность имела близкие показатели – 7,25-7,76 т/га.

При норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян густота стояния растений в фазу всходов составила 576-620 тыс. шт./га, урожайность в варианте без калибровки была 7,21 т/га, при возделывании из мелкой фракции – 6,06, из средней – 7,77, из крупной – 8,74 т/га. По вариантам наиболее высокая урожайность получена в 2015 г, по сравнению с 2013 г, увеличение достигало 11-17%.

Семенная продуктивность шпината при норме высева 8 кг/га имели близкие показатели и составила 1,32-1,47 т/га, при 800 тыс. шт./га урожайность от мелкой фракции была 1,12 т/га, от средней – 1,35, от крупной – 1,47 т/га. Наиболее высокая урожайность получена в 2015 г, по сравнению с 2013 г, увеличение достигало 17-26 %.

3.5 Урожайность шпината в зависимости от технологии возделывания

Существующая технология возделывания шпината сорта Жирнолистный включала посев сухими семенами без калибровки с нормой высева 1000 тыс. шт./га.

Рекомендуемая технология – посев калиброванными семенами крупной фракции, обработку семян и растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, норма высева 800 тыс. шт./га.

При возделывании шпината по существующей технологии лабораторная всхожесть семян составила 84%, полевая – 76%, густота стояния растений в фазу массовых всходов – 700 тыс. шт./га, коэффициент самоизреживания – 1,24. При рекомендуемой технологии эти показатели составили 93%, 87%, 696 тыс. шт./га, 1,19 соответственно (таблица 25).

Таблица 25 – Влияние технологии возделывания на посевные качества семян шпината (2013-2015 гг.)

Технология возделывания	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %		Масса 1000 семян, г
		лабораторная	полевая	
Существующая (контроль)	57	84	76	10,1
Рекомендуемая	86	93	87	11,8
НСР ₀₅	4	6	6	0,7

При возделывании шпината по существующей технологии массовые всходы появились через 10 суток, техническая зрелость наступала – через 46, цветение – через 51, созревание – через 95 суток после посева. При рекомендуемой технологии прохождение фенофаз ускорилось на 3-7 суток. Вегетационный период от всходов до созревания семян при существующей технологии составил 85, при изучаемой – 81 сутки.

Возделывание шпината по рекомендуемой технологии положительно сказалось на темпах роста, что повысило биометрические показатели растений. На делянках, где шпинат возделывался по существующей технологии в

фазу технической зрелости масса растения составила 13,0 г, листьев – 10,9 г, площадь листьев – 348 см² (таблица 26, рисунок 8).

Таблица 26 – Влияние технологии возделывания на биометрические показатели растений шпината (2013-2015 гг.)

Технология возделывания	Растение		Листья			
	высота, см	масса, г	число, шт.	масса, г	длина, см	площадь, см ²
В фазу 5 листьев						
Существующая (контроль)	6,5	12,3	5,0	2,1	22,1	42,7
Рекомендуемая	7,8	17,0	6,4	4,6	36,4	56,7
В фазу технической спелости						
Существующая (контроль)	15,3	13,0	8,9	10,9	182	348
Рекомендуемая	23,0	24,2	9,8	21,6	254	446
НСР ₀₅	1,0	1,3	0,4	0,6	12	29

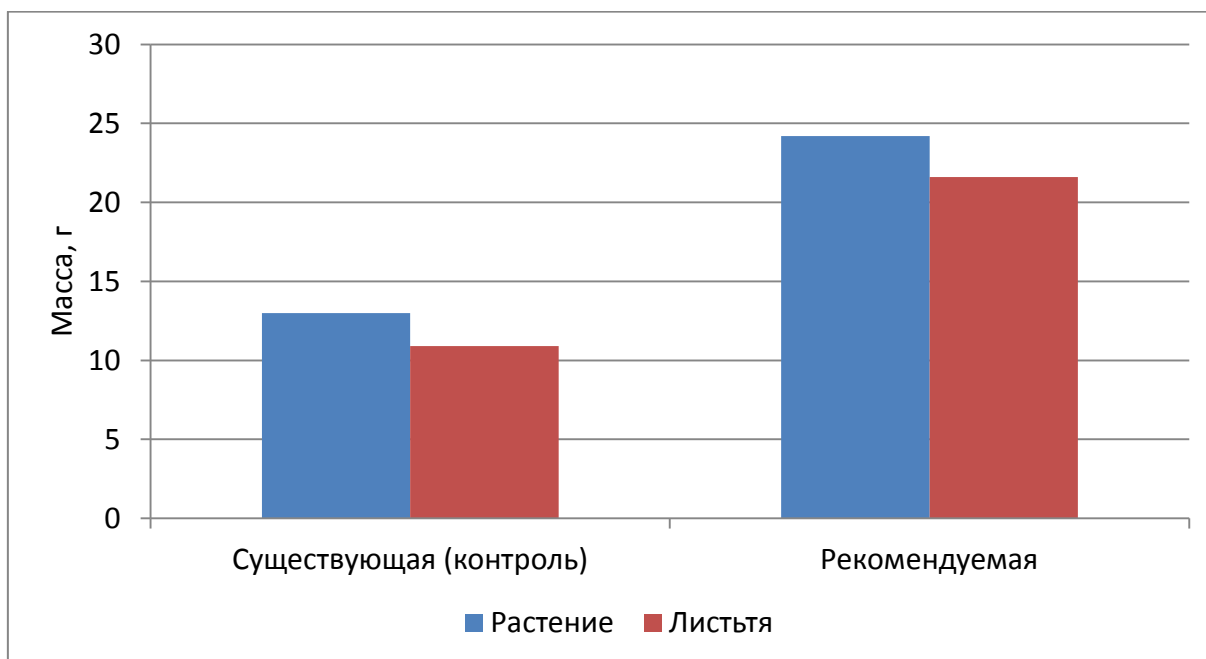


Рисунок 8 – Масса растения и листьев растений шпината в зависимости от технологии возделывания в фазу технической зрелости (2013-2015 гг.)

При рекомендуемой технологии масса растения повысилась на 11,2 г, листьев – на 10,7 г, 98 см².

При возделывании шпината по существующей технологии в фазу 5 листьев сырая масса 1 растения составила 14,7 г, сухая – 1,04 г. Содержание сухого вещества – 7,07% (таблица 27).

**Таблица 27 – Морфологические показатели растений шпината
в зависимости от технологии возделывания (2013-2015 гг.)**

Технология возделывания	Органы растения	Масса одного растения				Сухое вещество, %
		сырая		сухая		
		г	%	г	%	
Существующая (контроль)	Листья	10,9	74,1	0,81	77,9	7,41
	Корни	3,8	25,9	0,23	22,1	6,02
	Всего	14,7	100,0	1,04	100,0	7,07
Рекомендуемая	Листья	16,2	76,0	1,23	77,3	7,59
	Корни	5,7	24,0	0,36	22,7	6,31
	Всего	21,3	100,0	1,59	100,0	7,18
НСР ₀₅	Листья	0,7		0.05		
	Корни	0,5		0.02		

При рекомендуемой технологии увеличилась сухая и сырая масса и содержание сухого вещества. При этом масса листьев увеличилась и составила 76,0 %, корней – снижалась и была 24,0%.

Возделывание шпината по рекомендуемой технологии положительно сказалось на продуктивности растений. При существующей технологии выход продукции на 1 тыс. м² площади листьев составил 0,349 т, на 1 тыс. единиц фотосинтетического потенциала – 9,95 кг, чистая продуктивность фотосинтеза – 1,01 г/м² в сутки. При рекомендуемой эти показатели повысились и были 0,359 т, 10,40 кг, 1,33 г/м² в сутки (таблица 28).

Таблица 28 – Влияние технологии возделывания на продуктивность растений шпината (2013-2015 гг.)

Технология возделывания	Урожайность, т/га		Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² ·сутки/га	Выход продукции		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки
	зелени	сухой биомассы			на 1 тыс. м ² листьев, т	на 1 тыс. единиц ФП, кг	
Существующая (контроль)	7,41	0,749	21,3	745	0,349	9,95	1,01
Рекомендуемая	11,36	1,142	31,6	1092	0,359	10,40	1,14
НСР ₀₅	0,81	0,078	2,4				

Повышение продуктивности растений положительно сказалось на урожайности зелени и питательных достоинствах продукции. Установлено, что

при существующей технологии возделывания урожайность зелени составила 7,41 т/га, при рекомендуемой повысилась на 3,95 т/га. Выход товарной продукции увеличился на 3,6 %, масса растения – на 11,0 г (таблица 29).

Таблица 29 – Влияние технологии возделывания на урожайность
зелени шпината

Технология возделывания	Урожайность по годам, т/га			Среднее			
	2013	2014	2015	т/га	в % к контролю	товарность, %	масса растения, г
Существующая (контроль)	7,24	7,86	7,12	7,41	100,0	85,6	12,6
Рекомендуемая	11,07	11,82	11,19	11,36	153,1	89,2	23,6
НСР ₀₅	0,81	0,92	0,74				

При существующей технологии возделывания в зелени шпината содержание сухого вещества составило 7,73%, витамина С – 32,5 мг%, белка – 3,46%, сахара – 4,51%, нитратов – 764 мг/кг. При рекомендуемой технологии эти показатели были 8,23%, 36,2 мг%, 3,78%, 4,96%, 712 мг/кг соответственно.

На делянках, где шпинат возделывали по существующей технологии, вегетационный период до созревания семян составил 95 суток, по изучаемой – 88 суток. К уборке семян приступали через 102-94 суток.

Урожайность семян, где применялась рекомендуемая технология, повысилась на 0,65 т/га (таблица 30).

Таблица 30 – Влияние технологии возделывания на урожайность
семян шпината

Технология возделывания	Урожайность по годам, т/га			Среднее			
	2013	2014	2015	т/га	масса 1000 шт., г	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %
Существующая (контроль)	1,27	1,34	1,56	1,39	9,3	77	89
Рекомендуемая	1,81	2,01	2,30	2,04	13,7	81	94
НСР ₀₅	0,11	0,16	0,19				

При возделывании по существующей технологии масса 1000 семян составила 9,3 г, энергия прорастания – 77%, лабораторная всхожесть – 89%, при изучаемой эти показатели повысились на 4,4 г, 4%, 5% соответственно.

Таким образом, применение рекомендуемой технологии повышает полевую всхожесть семян, сокращает период прохождения фенологических фаз, положительно сказывается на продуктивности растений, увеличивает урожайность зелени на 3,95 т/га, семян – на 0,65 т/га по сравнению с существующей технологией возделывания.

3.6 Обсуждение

Адаптивная технология возделывания шпината вызывает необходимость пересмотра, уточнения и доработки некоторых сложившихся приёмов агротехники. Один из них – подбор сортов и гибридов, приспособленных к местным условиям, совершенствования приемов подготовки семян к посеву. Применяемые приёмы подготовки посевного материала не всегда удовлетворяют требованиям высокой всхожести и энергии прорастания.

Среди причин низкой урожайности шпината особо выделяется изреженность и ярусность посевов. Она определяется низкой полевой всхожестью, неравномерностью размеров семян этой культуры.

В последние годы по ряду объективных и субъективных причин резко снизилось качество отечественных семян. По посевным качествам они за редким исключением не пригодны для использования без соответствующей доработки.

Относительно новым и весьма перспективным приемом считается обработка посевного материала в сочетании с опрыскиванием растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, калибровка для получения выровненных по размерам фракций семян.

Сокращение периода прорастания семян снижает вероятность поражения патогенными микроорганизмами, повышает полевую всхожесть, выравнивает всходы. Использование выровненных по размерам калиброванных

семян при посеве сеялкой точного высева обеспечивает равномерное размещение семян, позволяет получать оптимальную густоту стояния растений, сокращает расходы посевного материала.

В наших опытах вегетационный период от всходов до технической зрелости раннеспелых сортов шпината составил 21-24 суток, среднеспелых – 33-36, позднеспелого – 43 суток. Урожайность зелени повышалась с увеличением группы спелости и составила 7,02-11,54 т/га, семян – 1,09-1,86 т/га. Возделывание сортов различной степени спелости обеспечивает поступление зелени в течение 20 суток.

Замачивание семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами повышает полевую всхожесть на 7%, густоту стояния растений в фазу всходов – на 69 тыс. шт./га, ускоряет прохождение отдельных фенофаз на 3-4 суток.

Сочетание замачивания семян с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев повышает эффективность обработки. Урожайность зелени повысилась на 24,2% (1,52 т/га), выход товарной продукции – на 11,3%, масса растения на 3,0 г. Содержание сухого вещества в зелени составило 7,91%, витамина С – 35,0 мг%, белка – 3,61%, сахара – 5,38%, нитратов – 754 мг/кг.

При посеве сеялками точного высева рекомендуется использовать семена, обработанные фунгицидами, имеющие высокую степень точности калибровки и лабораторной всхожести.

Исследованиями, проведенными в 2009-2010 гг., установлена оптимальная норма высева некалиброванных семян 800 тыс. шт./га. Увеличение нормы высева до 1000 тыс. шт./га оказалось недостаточно эффективным, а снижение до 400 тыс. шт./га уменьшает урожайность (Кунавин Г.А., Губанов М.В., 2012).

По литературным данным, урожайность сельскохозяйственных культур зависит не от густоты стояния растений, а от массы 1000 семян (Н.Ф. Коняев, 1980, 1982, 1983).

В наших опытах масса 1000 шт. некалиброванных семян составила 10,4 г, мелкой фракции – 7,5, средней – 9,6, крупной – 11,9 г; лабораторная всхожесть – 77%, 70, 76, 83%, соответственно.

При норме высева 8 кг/га различных фракций число некалиброванных семян составило 769 тыс. шт./га, мелкой – 1067, средней – 833, крупной – 672 тыс. шт./га. Урожайность зелени составила 7,25-7,76 кг/га, семян – 1,32, 1,47 т/га.

Иная закономерность наблюдалась при норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян. Масса посевного материала составила в варианте без калибровки 8,3 кг/га, мелкой – 6,6, средней – 7,7, крупной – 9,5 кг/га. В этом случае урожайность в варианте без калибровки составила 7,36 т/га, мелкой фракции снижалось на 1,15 т/га, средней повышалась на 0,56, крупной на 1,53 т/га.

В наших условиях при существующей технологии возделывания шпината сорта Жирнолистный урожайность зелени составила 7,41 т/га, семян – 1,39 т/га. При рекомендуемой технологии, где проводился посев крупной фракции с обработкой семян и опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, урожайность зелени повышалась на 3,95 т/га, семян – на 0,65 т/га.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШПИНАТА

4.1 Экономическая эффективность возделывания шпината

При определении экономической эффективности возделывания шпината учитывали величину урожайности, цену реализации продукции, затраты на 1 га. Показатели эффективности рассчитывали по нормативным документам с применением цен, сложившихся в годы исследований.

В наших условиях оптовые закупочные цены реализации одной тонны зелени шпината составили 25 тыс. руб., семян – 150 тыс. руб.

При возделывании различных сортов шпината выручка от реализации продукции составила 175,5-228,5 тыс. руб./га, прибыль – 104,8-193,4 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 148,2-203,3 % (таблица 31).

Таблица 31 – Экономическая эффективность возделывания зелени
сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорта	Урожай- ность, т/га	Выручка от реали- зации	Затра- ты	При- быль	Себе- стои- мость, руб./т	Уровень рента- бельно- сти, %
		тыс. руб./га				
Раннеспелые						
Крепыш	7,02	175,5	70,7	104,8	10071	148,2
Стоик	7,11	177,7	71,1	106,1	10000	149,2
Среднеспелые						
Дольфин РЗ	7,13	178,2	71,3	106,9	10000	150,0
Жирнолистный (контроль)	7,52	188,0	72,9	115,1	9694	157,9
Позднеспелый						
Варяг	11,54	288,5	95,1	193,4	8241	203,3

Наиболее высокие показатели экономической эффективности установлены при возделывании позднеспелого сорта Варяг. Повышение урожайности на 4,02 т/га позволило увеличить рентабельность на 45,4 %.

При возделывании семян выручка от реализации продукции составила 163,5-279,0 тыс. руб./га, прибыль – 86,6-186,3 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 112,6-200,1 % (таблица 32).

Таблица 32 – Экономическая эффективность возделывания семян сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорта	Урожай- ность, т/га	Выручка от реали- зации	Затра- ты	При- быль	Себе- стои- мость, руб./т	Уровень рента- бельно- сти, %
		тыс. руб./га				
Раннеспелые						
Крепыш	1,09	163,5	76,9	86,6	70550	112,6
Стоик	1,17	175,5	77,5	98,0	66239	126,4
Среднеспелые						
Дольфин РЗ	1,31	196,5	81,6	114,9	62290	140,8
Жирнолистный (контроль)	1,25	187,5	80,6	106,9	64480	132,6
Позднеспелый						
Варяг	1,86	279,0	92,7	186,3	49839	200,1

В оптимальном варианте при возделывании позднеспелого сорта Варяг урожайность повысилась на 0,61 т/га, уровень рентабельности – 67,5 %.

Замачивание семян приводит к удорожанию их себестоимости. В наших условиях при замачивании семян 0,1 %-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами затраты достигают 217 руб./га.

Однократное опрыскивание растений увеличивает затраты на 1521 руб./га, однако они окупаются выручкой, получены от реализации дополнительной продукции (таблица 33).

Таблица 33 – Экономическая эффективность возделывания зелени шпината в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Уро- жай- ность, т/га	Вы- ручка от реа- лиза- ции	За- траты	При- быль	Себе- стои- мость, руб./т	Уро- вень рента- бель- ности, %
семян	растений		тыс. руб./га				
Без обработки (контроль)		6,29	167,2	67,8	89,4	10779	131,7
Без обработки	1-2 листа	6,95	173,7	68,2	105,5	9813	154,6
Перед посе- вом	Без обработки	7,13	178,2	68,6	109,6	9621	159,8
	1-2 листа	7,26	181,5	69,1	112,4	9518	162,6
	4-5 листьев	7,81	195,2	73,0	122,2	9347	167,5
	1-2 и 4-5 листьев	7,97	199,2	73,4	125,8	9210	171,4

На делянках, где проводился посев семян, замоченных 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, выручка от реализации зелени повысилась на 21,0 тыс. руб./га, прибыль – на 20,2 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 27,8% по сравнению с возделыванием из сухих семян. В оптимальном варианте при замачивании семян и опрыскивании растений в фазу 4-5 листьев эти показатели повысились на 38 тыс. руб./га, 32,8 тыс. руб./га, 35,8%.

Подобная закономерность наблюдалась при изучении семенной продуктивности шпината (таблица 34).

Таблица 34 – Экономическая эффективность возделывания семян шпината в зависимости от обработки 0,1 %-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Урожайность, т/га	Выручка от реализации	Затраты	Прибыль	Себестоимость, руб./т	Уровень рентабельности, %
семян	растений		тыс. руб./га				
Без обработки (контроль)		1,14	171,0	80,5	90,5	70614	112,4
Без обработки	1-2 листа	1,25	172,5	80,8	91,7	70261	113,5
Перед посевом	Без обработки	1,28	192,0	82,1	109,9	64141	133,9
	1-2 листа	1,39	208,5	83,5	125,0	60072	149,7
	4-5 листьев	1,46	219,0	84,4	134,6	57808	159,5
	1-2 и 4-5 листьев	1,48	222,0	84,8	137,2	57297	161,8

В оптимальном варианте при замачивании семян и опрыскивании растений в фазу 4-5 листьев выручка от реализации семян составила 219,0 тыс. руб./га, прибыль – 124,6 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 159,5%.

При норме высева 8 кг/га затраты на калибровку семян достигали 160 руб./га. При норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян масса без калибровки составила 11,1 кг/га, мелкой фракции – 9,0, средней – 9,4, крупной – 11,9 кг/га. При стоимости семян 500 руб./кг затраты достигали 5550 руб./га, 4500, 4700, 5960 руб./га соответственно.

На делянках, где высевались 8 кг/га семян различных фракций выручка от реализации зелени составила 181,4-194,0 тыс. руб./га, затраты – 112,6-122,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 163,6-172,0% (таблица 35).

Таблица 35 – Экономическая эффективность возделывания зелени шпината в зависимости от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Урожай- ность, т/га	Выручка от реали- зации	Затра- ты	При- быль	Себестои- мость, руб./т	Уровень рентабель- ности, %
		тыс. руб./га				
Норма высева 8 кг/га						
Без калибровки (контроль)	7,36	184,0	69,6	114,4	9456	164,4
Мелкие	7,25	181,4	68,8	112,6	9490	163,6
Средние	7,60	190,0	70,7	119,3	9303	168,7
Крупные	7,76	194,0	71,3	122,7	9188	172,0
Норма высева 800 тыс. шт./га						
Без калибровки (контроль)	7,21	180,2	68,6	111,6	9514	162,4
Мелкие	6.06	151,5	64,3	87,2	10611	135,6
Средние	7,77	194,2	71,5	122,7	9202	171,6
Крупные	8.74	218.5	75.2	143.3	8604	190.6

При норме высева 800 тыс. шт./га посев мелкой фракции снижает показатели экономической эффективности, средней и крупной фракции повышает выручку от реализации зелени на 14,0-38,3 тыс. руб./га, затраты – на 11,1-31,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 8,2-28,2 % по сравнению с выращиванием из семян без калибровки.

Калибровка семян положительно сказалась на семенной продуктивности растений шпината (таблица 36).

При норме высева 8 кг/га по вариантам опыта затраты составили 105,5-133,1 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 139,1-152,3 тыс. руб./га. При норме высева 800 тыс.шт./га посев мелкой фракции экономически не эффективен, крупной фракции повышает выручку от реализации на 13,5 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 14,8 %.

Рекомендуемая технология является экономически эффективным приёмом. В наших опытах при возделывании шпината по рекомендуемой технологии дополнительные затраты на калибровку, замачивание семян и опрыскивание растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия достигали 1898 руб./га. Однако они окупаются повышением урожайности (таблица 37).

Таблица 36 – Экономическая эффективность возделывания семян шпината в зависимости от калибровки (2013-2015 гг.)

Варианты	Уро- жай- ность, т/га	Выручка от реали- зации	За- тра- ты	При- быль	Себе- стои- мость, руб./т	Уровень рентабель- ности, %
		тыс. руб./га				
Норма высева 8 кг/га						
Без калибровки (контроль)	1,36	204,0	84,2	119,8	61912	142,3
Мелкие	1,32	198,0	82,5	105,5	62500	139,8
Средние	1,42	213,0	85,6	127,4	60282	148,8
Крупные	1,47	220,5	87,4	133,1	59466	152,3
Норма высева 800 тыс. шт./га						
Без калибровки (контроль)	1,34	201,0	83,2	117,8	62090	141,5
Мелкие	1,12	168,0	75,9	92,1	67768	121,3
Средние	1,35	202,5	83,3	119,2	61704	143,7
Крупные	1,43	214,5	83,7	130,8	58531	156,3

Таблица 37 – Экономическая эффективность возделывания шпината в зависимости от технологии возделывания (2013-2015 гг.)

Технология возде- лывания	Урожай- ность, т/га	Выручка от реали- зации	Затра- ты	При- быль	Себестои- мость, руб./т	Уровень рентабель- ности, %
		тыс. руб./га				
Зеленая продукция						
Существующая	7,41	185,2	70,1	115,1	9460	164,2
Рекомендуемая	11,36	284,0	87,0	197,0	7638	226,4
Семена						
Существующая	1,39	208,5	83,7	124,8	60215	149,1
Рекомендуемая	2,04	306,0	95,3	210,7	46716	221,1

На делянках, где шпинат возделывался по рекомендуемой технологии повышение урожайности зелени на 3,95 т/га увеличило выручку от реализации на 98,8 тыс. руб./га, прибыль – на 81,9 тыс. руб./га. Повышение урожайности семян на 0,65 т/га увеличило показатели на 97,5 тыс. руб./га, 85,9 %.

4.2 Энергетическая оценка элементов технологии возделывания шпината

Сельское хозяйство является единственной отраслью материального производства, которая способна не только расходовать, но и благодаря фото-

синтезу растений, накапливает энергию в урожае. Однако затраты не восстанавливаемой энергии на производство единицы продукции постоянно возрастают.

По расчету на 100 Дж продукции растениеводства в 1928 г. затрачивалось 48 Дж совокупной энергии, в 1950 г. – 57 Дж, в 1960 г. – 70 Дж, в 1980 г. – 86 Дж, в 2000 г. – 91 Дж. Такая тенденция может привести в будущем к положению, когда сельское хозяйство станет потребителем энергии, функционирующим за счет невозполнимых источников, т.е. тех, запасы которых не возрастают (Сирота С.М., Беляев М.А., 2002).

В связи с этим возникла необходимость энергетического анализа применяемых технологий производства овощей. Его основная задача – поиск и планирование технологических приемов, которые обеспечивают рациональное использование не возобновляемой энергии и охрану окружающей среды.

Современный уровень и перспективы развития овощеводства предопределили возрастающую ролью получения и эффективного использования энергоресурсов. Энергетические условия постоянно меняются, из изменения позволяют дать оценку технологии производства овощей на современном этапе и наметить пути развития энергосберегающих технологий (Болотских А.С., Довгаль Н.Н., 1999).

Овощи являются диетическим вкусовым и лечебным продуктом. Содержание энергии в них невысокой, а энергетические затраты на выращивание и уборку в среднем в 2,8 раза превышают совокупность затрат на производство озимых пшеницы и ржи, в 2,4 раза производства яровых пшеницы, ячменя, в 3,3 раза – кукурузы. По этому при выращивании овощных культур коэффициент энергетической эффективности иногда меньше единицы (Болотских А.С., Довгаль Н.И., 1999).

Энерго – и ресурсосбережение предполагает снижение затрат не только и не столько на единицу площади посева, сколько на единицу полученной продукции.

В наших опытах при содержании в 1 кг сухого вещества шпината 12,5 МДж, энергия накопления в урожае зелени в зависимости от сорта составила 8437-27875 МДж/га, в урожае семян – 16375-27875 МДж/га и увеличивалась от раннеспелых к позднеспелым сортам (таблица 38).

Таблица 38 – Энергетическая оценка возделывания шпината в зависимости от сорта (2013-2015 гг.)

Сорта	Урожайность сухого вещества, т/га	Энергия в урожае, МДж/га	Затраты энергии, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Зелёная продукция				
Раннеспелые				
Крепыш	0,675	8437	8831	0,95
Стоик	0,684	8550	8814	0,97
Среднеспелые				
Дольфин РЗ	0,723	9037	8951	1,01
Жирнолистный (контроль)	0,753	9412	9074	1,04
Позднеспелый				
Варяг	1,11	13875	10223	1,36
Семена				
Раннеспелые				
Крепыш	1,33	16375	9936	1,64
Стоик	1,40	17500	10261	1,70
Среднеспелые				
Дольфин РЗ	1,50	18750	10721	1,74
Жирнолистный (контроль)	1,57	19625	10746	1,82
Позднеспелый				
Варяг	2,23	27875	12136	2,30

Наиболее высокие показатели энергетической эффективности установлены при возделывании позднеспелого сорта Варяг. Урожайность сухого вещества была 2,23 т/га, энергия накопленная в урожае – 27875 МДж/га, затраты совокупной энергии – 12136 МДж/га.

Коэффициент энергетической эффективности при возделывании зелени составил 0,95-1,36, семян – 1,64-2,30.

При замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев наиболее высокая урожайность сухого вещества как зелени, так и семян 0,751 т/га и 1,75 т/га соответственно (таблица 39).

Таблица 39 – Энергетическая оценка возделывания семян в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (2013-2015 гг.)

Обработка		Урожай- ность сухо- го вещест- ва, т/га	Энергия в урожае, МДж/га	Затраты энергии, МДж/га	Коэффици- ент энерге- тической эффектив- ности
семян	растений				
Зелёная продукция					
Без обработки (контроль)		0,605	7562	8032	0,94
Без обработки	1-2 листа	0,668	7600	8039	0,95
Перед посе- вом	Без обработки	0,685	8562	8517	1,00
	1-2 листа	0,698	8725	8623	1,01
	4-5 листьев	0,751	9387	8944	1.05
	1-2 и 4-5 листьев	0,766	9575	9047	1.06
Семена					
Без обработки (контроль)		1,36	17000	12782	1,33
Без обработки	1-2 листа	1,38	17250	12873	1,34
Перед посе- вом	Без обработки	1,54	19250	13582	1,41
	1-2 листа	1,66	20755	14033	1,47
	4-5 листьев	1,75	21875	14407	1,52
	1-2 и 4-5 листьев	1,78	22250	14532	1,53

Энергия накопленная в урожае составила 9387 и 21875 МДж/га, затраты совокупной энергии – 8944 и 14407 МДж/га, коэффициент энергетической эффективности – 1,05 и 1,52 соответственно.

Варианты замачивания семян или опрыскивания растений являются не достаточно эффективными, снижают показатели энергетической оценки возделывания шпината.

В наших исследованиях при норме высева калиброванных семян средней и крупной фракции 8 кг/га энергия накопления в урожае зелени повысилась на 300-488 МДж/га, затраты энергии – на 207-224 МДж/га. При норме высева 800 тыс. шт./га – на 675-1838 МДж/га, 143-367 МДж/га по сравнению с вариантом без калибровки. Коэффициент энергетической эффективности при норме высева 8 кг/га имел близкие показатели 0,98-1,05, при 800 тыс. шт./га повысился на 0,06-0,16 (таблица 40).

**Таблица 40 – Энергетическая оценка возделывания шпината
в зависимости от нормы высева калиброванных семян (2013-2015 гг.)**

Варианты	Урожай- ность сухого вещества, т/га	Энергия в урожае, МДж/га	Затраты энергии, МДж/га	Коэффици- ент энерге- тической эффектив- ности
Зелёная продукция				
Норма высева 8кг/га				
Без калибровки (контроль)	0,707	8837	8664	1,02
Мелкие	0,697	8712	8839	0,98
Средние	0,731	9137	8871	1,03
Крупные	0,746	9325	8880	1.05
Норма высева 800 тыс. шт./га				
Без калибровки (контроль)	0,693	8662	8507	1,02
Мелкие	0,583	6725	8208	0,82
Средние	0,747	9337	8650	1,08
Крупные	0,840	10500	8874	1,18
Семена				
Норма высева 8кг/га				
Без калибровки (контроль)	1,63	20374	14247	1,43
Мелкие	1,58	19750	14123	1,40
Средние	1,70	21250	14397	1,48
Крупные	1,76	22000	14455	1,52
Норма высева 800 тыс. шт./га				
Без калибровки (контроль)	1,61	20125	14072	1,43
Мелкие	1,46	18250	13697	1,11
Средние	1,62	20250	14103	1,44
Крупные	1,72	21500	14333	1,50

**Таблица 41 – Энергетическая оценка возделывания шпината
(2013-2015 гг.)**

Технология возделывания	Урожай- ность сухого вещества, т/га	Энергия в урожае, МДж/га	Затраты энергии, МДж/га	Коэффици- ент энерге- тической эффектив- ности
Зеленая продукция				
Существующая (контроль)	0,712	8900	8746	1,02
Рекомендуемая	1,092	13650	9454	1,44
Семена				
Существующая (контроль)	1,66	20750	14212	1,46
Рекомендуемая	2,45	30625	18673	1,64

Аналогичная закономерность установлена при возделывании семян шпината. При норме высева 8 кг/га коэффициент энергетической эффективности составил 1,40-1,52, при 800 тыс. шт./га – 1,11-1,50.

Особенно эффективным приемом является возделывание шпината по рекомендуемой технологии (таблица 41).

При возделывании зелени энергия накопления в урожае повышалась на 4750 МДж/га, затраты энергии на 708 МДж/га, коэффициент энергетической эффективности – 0,42. При возделывании семян эти показатели увеличились на 9875 МДж/га, 4461 МДж/га, 18 %.

4.3 Производственная проверка технологии возделывания шпината

Производственная проверка научно-исследовательской работы проводилась в 2014, 2015 гг. в ООО «Агро-овощ» Тюменского района Тюменской области на площади 0,2 га (приложение 6,7).

По существующей технологии высевали сухие семена без калибровки. По рекомендуемой семена крупной фракции замачивали 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, растения опрыскивали в фазу 4-5 листьев.

Посев семян сорта Жирнолистный проводили 5 мая, зеленую продукцию убирали 15 июня.

Сухие семена имели энергию прорастания 57%, лабораторную всхожесть – 84%, массу 1000 шт. – 10,1 г. Замачивание семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами повысило эти показатели на 29%, 9%, 1,7 г.

При возделывании растений по существующей технологии полевая всхожесть семян составила 79%, густота стояния растений в фазу массовых всходов 625 тыс. шт./га, при уборке – 625 тыс. шт./га. При рекомендуемой технологии эти показатели составили 87%, 590 тыс. шт./га, 513 тыс. шт./га соответственно (таблица 42).

Таблица 42 – Густота стояния растений и прохождение фенофаз растениями шпината в зависимости от технологии возделывания (2014, 2015 гг.)

Технология возделывания	Полевая всхожесть, %	Число растений, тыс. шт./га		Число суток от посева до		
		всходы	уборка	всходов	Технической зрелости	уборки
Существующая (контроль)	79	672	531	10	44	46
Рекомендуемая	87	740	636	7	41	46

На делянках, где проводили посев семян по рекомендуемой технологии всходы и техническая зрелость наступили раньше на 3 суток, убирали через 46 суток после посева. Вегетационный период от всходов до технической зрелости по вариантам составил 34 суток.

При возделывании шпината по существующей технологии урожайность зелени шпината составила 6,34 т/га, выход товарной продукции 86,2 %, масса растения – 13,2 г. По рекомендуемой эти показатели повысились на 2,11 т/га, 7,3 %, 4,6 г соответственно (таблица 43).

Таблица 43 – Урожайность зелени шпината в зависимости от технологии возделывания (2014, 2015 гг.)

Технология возделывания	Урожайность,		Товарность, %	Масса растения, г
	т/га	в % к контролю		
Существующая (контроль)	6,34	100,0	86,2	13,2
Рекомендуемая	8,37	132,0	93,5	17,8

Возделывание шпината по рекомендуемой технологии повышает показатели экономической эффективности (таблица 44).

Таблица 44 – Экономическая эффективность возделывания зелени шпината (2014, 2015 гг.)

Технология возделывания	Урожайность, т/га	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Себестоимость, руб./т	Уровень рентабельности, %
Существующая (контроль)	6,34	158,4	66,8	91,6	10536	137,1
Рекомендуемая	8,37	209,2	74,5	136,7	9253	183,5

Из данных таблицы 44 следует, что возделывание шпината по рекомендуемой технологии повышает урожайность на 2,04 т/га увеличивает выручку от реализации зелени на 50,8 тыс. руб./га, затраты с учетом уборки дополнительной продукции – на 7,7 тыс. руб./га, прибыль – на 45,1 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 46,4%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые нами исследования в течение 2013-2015 гг. на чернозёме выщелоченном тяжёлосуглинистом в северной лесостепи Тюменской области и внедрение в производство результатов исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Продолжительность вегетационного периода от всходов до технической зрелости раннеспелых сортов шпината составила 21-24 суток, средне-спелых – 33-35, позднеспелого – 43 суток, до созревания семян – 68-71, 80-83, 93 суток. Урожайность зелени – 6,88-7,03 т/га, 6,88-7,92, 11,39 т/га, семян – 1,09-1,17 т/га, 1,25-1,31, 1,86 т/га. Посев различных по спелости сортов обеспечивал конвейерное поступление зелёной продукции в течение 20 суток.

2. Обработка семян и растений шпината 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия повышает лабораторную и полевую всхожесть на 7-8%, площадь листьев – на 3,8 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал – на 110 тыс. м²·сутки/га, урожайность зелени – на 1,68 т/га, семян – на 0,34 т/га. Содержание сухого вещества в зелени было 8,07%, витамина С – 36,6 мг%, нитратов – 716 мг/кг.

3. Некалиброванные семена имели лабораторную всхожесть 77%, массу 1000 шт. – 10,4 г. У мелкой фракции (менее 2,5 мм в диаметре) – 70%, 7,5 г; средней (2,6-3,5 мм) – 76%, 9,6 г; крупной (более 3,6 мм) – 83%, 11,5 г. При норме высева 8 кг/га густота стояния растений была 577-714 тыс. шт./га. При норме высева 800 тыс. шт./га имели близкие показатели – 574-640 тыс. шт./га.

4. При норме высева 8 кг/га различных фракций урожайность не зависит от густоты стояния растений, и была зелени – 7,25-7,76 т/га, семян – 1,42-1,47 т/га. Выход товарной зелени составил 81,4-92,5%, содержание сухого вещества – 7,46-8,12%, витамина С – 31,2-36,2 мг% и повышалось, нитратов – 876-754 мг/кг снижалось с увеличением размера фракции. При норме высева 800 тыс. шт./га урожайность зелени повышалась с увеличением размера фракции

и составила 6,06-6,74 т/га, семян – 1,12-1,47 т/га, выход товарной зелени – 72,5-78,6.

5. Рекомендуемая технология возделывания шпината позволила повысить урожайность зелени на 3,95 т/га, семян – на 0,65 т/га, содержание в зелени сухого вещества – на 0,50%, витамина С – на 3,7 мг%, снизить нитратов на 52 мг/кг. При существующей технологии эти показатели были 7,41 т/га, 1,39 т/га, 7,73%, 32,5 мг%, 764 мг/кг.

6. Экономически эффективными способами является возделывание зелени шпината различных групп спелости уровень рентабельности 148,2-203,3%, обработка семян и растений в фазу 4-5 листьев 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами – 167,5%, норма высева 8 кг/га всхожих калиброванных семян средней и крупной фракций – 168,7-172,0%.

7. В вариантах, где проводился посев сортов шпината различных групп спелости, обработка семян и растений 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами, норма высева 8 кг/га калиброванных семян средней и крупной фракций коэффициент энергетической эффективности составил при возделывании зелени 0,95-1,36, семян – 1,64-2,30.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях северной лесостепи Тюменской области рекомендуется возделывать шпинат раннеспелого сорта Стоик, среднеспелого Жирнолистный, позднеспелого Варяг, что обеспечивает конвейерное поступление зелени 20 суток при урожайности 7,02-11,54 т/га, для повышения посевных качеств и темпов роста проводить замачивание семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами.

Для посева использовать калиброванные семена средней 2,6-3,5 мм и крупной более 3,6 мм фракции. Норму высева в тыс. шт./га рассчитывать с учетом массы 1000 шт. и лабораторной всхожести.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов Н.В. Методика расчета затрат антропогенной энергии при возделывании сельскохозяйственных культур с помощью компьютерных программ «ZSE» / Н.В. Абрамов, Г.С. Селюкова. – Тюмень: ТГСХА, 2000. – 24 с.
2. Авдеенко М.Д. Зональная система земледелия Тюменской области / М.Д. Авдеенко, В.И. Архипов. – Новосибирск, 1981. – 372 с.
3. Авдеенко С.С. Особенности применения регуляторов роста на овощных культурах/ С.С. Авдеенко // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству М.: ВНИИО, 2006 – С 22-26.
4. Авров Н.Н. Зеленные культуры / Н.Н. Авров. – Л.: Лениздат, 1959. – 23 с.
5. Агроклиматические ресурсы Тюменской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 151с.
6. Агроклиматический справочник по Тюменской области (южная часть). – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 166 с.
7. Алексеев Р.В. Семеноводство овощных культур в орошаемых условиях / Р.В. Алексеев. – М.: Россельхозиздат, 1990. – 208 с.
8. Андреев В.М. Предпосевная подготовка семян / В.М. Андреев, В.Я. Сулацкая // Картофель и овощи. – 1979. – № 3. – С. 21-22.
9. Андреева В.А. Фермент пероксидаза: участие в защищенном механизме растений / В.А. Андреева. – М.: Наука, 1988. – С. 127.
10. Андрианова Ю.Е. Влияние янтарной кислоты на урожай и качество сельскохозяйственных культур / Ю.Е. Андрианова, Н.И. Сафинова, Н.Н. Максютова // Агрохимия. – 1996. – № 8-9. – С.47.
11. Ансин А.Н. Передовые приемы возделывания овощных культур / А.Н. Ансин, В.Ф. Рада, С.В. Шмыров. – Л.: Лениздат, 1973, – 212 с.
12. Апрелева М.С. Хозяйственно допустимый и биологический пределы глубины заделки семян основных полевых культур Украины / М.С. Апрелева // Тр. Харьковского СХИ. Т. 132. – Киев: Урожай, 1970. – С. 41-43.

13. Арчакова Л.И. Выращивание зеленных овощных культур в открытом грунте / Л.И. Арчакова. – Мурманск: Книгоиздат, 1981. – 96 с.
14. Аутко Н.А. Особенности распространения болезней на рассады капусты в зависимости от условий выращивания / Н.А. Аутко, Н.В. Михальчук // Овощеводство М.: 1987. – С. 23-26.
15. Балашев Н.Н. Выращивание картофеля и овощей в условиях орошения / Н.Н. Балашев – М.: Колос, 1976. – 330 с.
16. Баранников В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов. – М.: Колос, 2006. – 352 с.
17. Белик В.Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик., Г.Л. Бондаренко. – М.: Агропромиздат, 1979. – 202 с.
18. Белик В.Ф. Овощные культуры и технология их возделывания / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.
19. Белик В.Ф. Способы подготовки семян к посеву / В.Ф. Белик., О.А. Кротова // Новое в овощеводстве. – Москва – София: Колос – Земиздат, 1972. – С. 9-19.
20. Богданова Н.С. Овощные культуры в комнате / Н.С. Богданова, Г.С. Осипова – Л.: Агропромиздат, 1988. – 85 с.
21. Большая книга садовода и огородника / Под редакцией О. Ганичкиной. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2003. – 864 с.
22. Борисов В.А. Удобрение овощных культур / В.А. Борисов. – М.: Колос, 1978. – 207 с.
23. Брызгалов В.А. Овощеводство / В.А. Брызгалов, К.Н. Вересов. – М. – Л.: Сельхозиздат, 1962. – 334 с.
24. Буренин В.И. Овощи родник здоровья / В.И. Буренин – Л.: Лениздат, 1990. – 255 с.
25. В помощь овощеводу-любителю / А.В. Юрина, Н.А. Тюленева, Л.А. Кардашина и др. – Свердловск: Средн.-Урал. кн. изд-во, 1985. – 304 с.
26. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений / Н.И. Вавилов. – Л.: Наука, 1987. – 438 с.

- 27.Варшавская В.Б. Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста при выращивании и хранении корнеплодов сахарной свеклы // Регуляторы роста растений. – Л.: ВИР, 1989. – С. 97-100.
- 28.Василенко Е.В., Блиновский И.К., Тимирязева К.А. Токсикологическая характеристика ретардантов // Регуляторы роста растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 115-132.
- 29.Василенко Н.Г. Малораспространенные овощи и пряные растения / Н.Г. Василенко. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 216 с.
- 30.Величко Е. Перикись водорода и урожай / Е. Величко, И. Воронцов, Ю. Шабельников // Сельские зори. – 1973. – № 14 – С. 38-40.
- 31.Власюк П.А., Хоменко А.Д., Мельничук П.П. Значение некоторых метаболитов и органических веществ для улучшения условий питания растений // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Киев. 1968. – С. 5-12.
- 32.Володарська А.Т. Витаміни на грядки / А.Т. Володарська, М.О. Склярєвський. – Киев.: Урожай, 1989. – 144 с.
- 33.Володарська А.Т. Зелені овочні культури / А.Т. Володарська, М.О. Склярєвський. – К.: Урожай, 1992. – 144 с.
- 34.Высоцкая С.Ф. Влияние регуляторов на рост и урожай томатов // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. – Иркутск: АН СССР, 1986. – С. 69-72.
- 35.Гамбург К.З. Проблемы растениеводства Сибири и возможности их решения с помощью регуляторов роста // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. – Иркутск: АН СССР, 1986. – С. 3-8.
- 36.Гельмут Круг. Овощеводство / Пер. с нем. В.И. Леунова. – М.: Колос 2000. – 576 с.
- 37.Гиренко М.М. Зеленные и пряно-вкусовые овощные культуры / М.М. Гиренко Бюл. ВНИИ растениеводства. – 1978. – Вып 85. – С.74.

- 38.Глунцов Н.М. Как снизить содержание нитратов в продукции / Н.М. Глунцов, Л.В. Дмитриева, С.А. Макарова // Картофель и овощи. – 1990. – №1. – С. 24.
- 39.Голышкин Н.М. Защита растений и охрана окружающей среды / Н.М. Голышкин // Вестник с.-х. науки. 1985. – №5 – С. 67-73.
- 40.Голышкин Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве / Н.М. Голышкин М.: Колос, 1982. – 217 с.
- 41.Городилов Н.А. Ранние листовые и пряные овощи / Н.А. Городилов, З.С. Лежанкина, Л.Г. Нефедова Мн.: Ураджай, 1972. – 56 с.
- 42.Гринь В.П. Зелени богатых овощных культур / В.П. Гринь. – К.: Знания, 1991. – 48 с.
- 43.Гринь В.П. Редкостные овощные и пряные культуры / В.П. Гринь – К.: Урожай. 1991. – 151 с.
- 44.Грушко М.Ф. Зелени овощных культур / М.Ф. Грушко. – К.: Урожай, 1973. – 56 с.
- 45.Губкин В.Н. Влияние гидротермического режима почвы и способов предпосевной обработки семян овощных культур на скорость их прорастания и полевую всхожесть / В.Н. Губкин. // Автореф... дис... канд. с.-х. наук. – М.: 1982. – 17 с.
- 46.Гусев А.М. Комнатное овощеводство / А.М. Гусев. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 190 с.
- 47.Долгачёв В.Г. Эффективность приемов возделывания петрушки в Тюменской области / В.Г. Долгачёв // Автореф... дис... канд. с.-х. наук. Тюмень: ТГСХА, 2003. – 16 с.
- 48.Долгов С.В. Зеленные культуры / С.В. Долгов. – Тюмень, 1994. – 43 с.
- 49.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 415 с.
- 50.Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1972. – С. 207.

- 51.Дудоров И.Т. Экономическая оценка результатов исследований. // Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / И.Т. Дудоров/ – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 293-302.
- 52.Евдокимов Е.В. Эффективные приемы возделывания моркови в Тюменской области / Е.В. Евдокимов // Дисс... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2003. – 144 с.
- 53.Егорова В.Н. Ваш сад и огород / В.Н. Егорова. – М.: Изд-во ЭКСМО-Маркет, 2000. – 352 с.
- 54.Еременко Л.Л. Биологические и климатические ресурсы семеноводства овощных культур в Новосибирской области и их использование СО ВАСХНИЛ / Л.Л.Еременко // Селекция и семеноводство овощных культур. Сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 35-37.
- 55.Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
- 56.Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др. – М.: Колос, 1972. – 292 с.
- 57.Ермакова Н.И. Овощи в Сибири / Н.И. Ермакова и др. – Новосибирск: 1999. – 301 с.
- 58.Жукова П.С. Гербициды и стимуляторы роста в овощеводстве / П.С. Жукова. – Минск: Урожай, 1976. – 297 с.
- 59.Жукова П.С. Эффективность применения стимуляторов роста в овощеводстве и картофелеводстве. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1990. – 52 с.
- 60.Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода / З.И. Журбицкий. – М.: Наука, 1968. – 88с.
- 61.Зеленые овощные культуры / Под ред. Д.Д. Брежнева. – Л.: Лениздат, 1975. – 143 с.
- 62.Зуев В.И. Особенности возделывания овощных культур на засоленных почвах / В.И Зуев. – Ташкент: ФАН, 1977. – 168 с.

- 63.Иваненко А.С. Агроклиматические условия Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова. / Учебное пособие. Тюмень: ТГСХА, 2008. – 206 с.
- 64.Иванова Е.П. Огород у дома / Е.П. Иванова. – Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 168 с.
- 65.Канн А.А. Предварительная обработка, прорастание и жизнедеятельность семян / А.А. Канн // Физиология и биохимия покоя и прорастание семян. – М.: Знание, 1987. – 32 с.
- 66.Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Каретин. – Новосибирск: Наука, 1990. – 381 с.
- 67.Каретин Л.Н. Почвы южной части Тюменской области и их агрономическая оценка / Л.Н. Каретин. – Омск, 1974. – 56 с.
- 68.Карножицкий В. Органические перекиси / В. Карножицкий. – М.: Изд. иностр. литературы. 1961. – С. 147-148.
- 69.Каталымов М.В. Микроэлементы и минеральные удобрения / М.В. Каталымов. – М.: Химия, 1965. – С. 3-112.
- 70.Кефели В.И. Физиологические основы поиска новых регуляторов роста и развития // Регуляторы роста растений. – Л.: ВИР, 1989. – С. 17-22.
- 71.Кокшаров В.П. Производство программируемых урожаев овощей и картофеля на Среднем Урале. Проблемные лекции / В.П. Кокшаров, М.Ю. Карпухин, В.А. Дунин, Г.М. Тесленко. – Екатеринбург, 2008. – 200 с.
- 72.Комаров А.А., Спенской Б.С. Перспективы использования гуматных препаратов в практике овощеводства роста и пленочных материалов в овощеводстве. – Л.: ЛСХИ, 1987. – С. 37-44.
- 73.Кононков П.В. Всхожесть семян можно повысить / П.В. Кононков // Картофель и овощи. – 1990. – №2. – С. 24-25.
- 74.Кононков П.Ф. Повышение полевой всхожести семян овощных культур / П.Ф. Кононков, В.Н. Губкин. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 85 с.
- 75.Кочетков А.П. Влияние уровня увлажнения и питания на урожайность капусты / Ф.П. Кочетков, Д.К. Федченко // Интенсификация производства

- картофеля и овощей в Северном Зауралье. – Тюмень : НИСХ Северного Зауралья, 1978. – С. 98-112.
76. Коняев Н.Ф. Новые подходы к нормам посева сельскохозяйственных растений / Н.Ф. Коняев, М.А. Коняева // Тр. Новосибирского СХИ. – Новосибирск: НСХИ, 1980. – С. 3-7.
77. Коняев Н.Ф. Программирование урожаев овощей и картофеля / Н.Ф. Коняев // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1983. – №3. – С. 72.
78. Корганов Н.И. Подготовка семян к посеву / Н.И. Корганов // Картофель и овощи. – 2011. – №2. – С. – 25-26.
79. Коренков К.В., Марактанов Д.В. Гумат калия/натрия с микроэлементами / К.В. Коренков, Д.В. Марактанов. – Саратов. – 2007. – 30 с.
80. Костин В.И. Теоретические основы метода предпосевной подготовки семян различными физическими и химическими факторами В.И. Костин // Энергосберегающие технологии в растениеводстве – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – С. 3-11.
81. Кротова О.А. Дражирование семян / О.А. Кротова. – М.: – Московский рабочий, 1973. – 62 с.
82. Кротова О.А. Подготовка семян овощных культур к посеву / О.А. Кротова // Новые приемы агротехники овощных культур. – М.: Колос, 1970. – С. 22-29.
83. Кузина Т.Н. Барботирование семян с использованием микроэлементов / Т.Н. Кузина, Н.И. Голуцкая // Картофель и овощи. – 1990. – №1. – С. 23.
84. Кунавин Г.А. Предпосевная подготовка семян и нормы высева свеклы столовой / Г.А. Кунавин, Н.В. Дронов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2012. – №2. – С. 23-28.
85. Кунавин Г.А. Влияние дражирования семян на развитие и урожай моркови и лука / Г.А. Кунавин // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1972. – №5 – С. – 106-110.
86. Кунавин Г.А. Выращивание и хранение овощей / Г.А. Кунавин, А.Ш. Таскунин, В.А. Браун. – Алма-Ата, Кайнар, 1984. – 120 с.

87. Кунавин Г.А. Дрaжирование семян выгодно / Г.А. Кунавин // Молодые овощеводы – производству. – Ташкент: Ташкентск. СХИ, 1971. – С. 100-101.
88. Кунавин Г.А. Дрaжирование семян выгодно / Г.А. Кунавин // Сельское хозяйство Казахстана. – 1975. – №4. – С. 18-19 с.
89. Кунавин Г.А. Нормы высева семян овощных культур / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, И.И. Козлов // Аграрный вестник Урала 2014. – №10. – С. 64-67.
90. Кунавин Г.А. Обработка семян моркови раствором перекиси водорода / Г.А. Кунавин, Е.В. Евдокимов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2001. – №3. – С. 54-58.
91. Кунавин Г.А. Обработка семян перекисью водорода повышает урожай / Г.А. Кунавин, Ф.А. Петрунин // Картофель и овощи. – 2000. – №2. – С. 9
92. Кунавин Г.А. Обработка семян рассады капусты раствором перекиси водорода / Г.А. Кунавин. // Рекомендации. – Новосибирск: Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. 1991. – 12 с.
93. Кунавин Г.А. Обработка семян свеклы столовой раствором перекиси водорода / Г.А. Кунавин, Ф.А. Петрунин // Технология и агроприемы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур. – М.: ВНИИО 1999, – С. 229-230.
94. Кунавин Г.А. Предпосевная подготовка семян и нормы высева свеклы столовой / Г.А. Кунавин, Н.В. Дронов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 2. – С 23. – 29.
95. Кунавин Г.А., Программирование урожаев овощных культур // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1984. – №6 – С. – 43-45.
96. Кунавин Г.А. Применение биологически активных веществ при выращивании зеленных культур / Г.А. Кунавин, А.В. Касторнова // Новый взгляд на решение проблемы АПК. – Тюмень: ГАУ СЗ. – 2015. – С. 32-33. Приложение к журналу Аграрный вестник Урала. – 2013. – №12.

97. Кунавин Г.А. Способ предпосевной обработки семян шпината / Г.А. Кунавин, М.В. Губанов // Патент №2454056. Оpubл. 27.06.2012. Бюлл. №18.
98. Кунавин Г.А. Выращивание шпината в Тюмени / Г.А. Кунавин, М.В. Губанов // Картофель и овощи. – 2012. – №6. – С. 21.
99. Кунавин Г.А. Нормы высева семян шпината в условиях Тюменской области / Г.А. Кунавин, М.В. Губанов // Молодежная наука 2010: технологии инновации. – Пермь: Пермская ГСХА, 2010. – С. 13-15.
100. Кунавин Г.А. М.В., Оптимальные способы подготовки семян к нормам высева шпината в Тюменской области / Г.А. Кунавин, М.В. Губанов // Коняевские чтения. – Екатеринбург: УрГАУ, 2013. – №12. – С. 291-294. Приложение к журналу аграрный вестник Урала, 2013.
101. Кунавин Г.А. Урожайность шпината в зависимости от технологий возделывания / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №4. – С. 53-55.
102. Кунавин Г.А. Подготовка семян овощных культур к посеву / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, Н.В. Дронов // Перспективы развития АПК в работах молодых ученых. – Тюмень ГАУСЗ, 2014. – С. 99-102.
103. Кунавин Г.А. Обработка семян овощных культур растворами биологически активных веществ / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, А.В. Касторнова // Коняевские чтения. – Екатеринбург: УрГАУ. – 2013. – С. 294-297. Приложение к журналу Аграрный вестник Урала. – 2013. – №12.
104. Кунавин Г.А. Повышение посевных качеств семян овощных культур / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, А.В. Касторнова // Агропродовольственная политика России. – 2014. – №2. – С. 27-30.
105. Кунавин Г.А. Нормы высева семян овощных культур / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, И.И. Козлов // Аграрный вестник Урала. – 2014. – №10. – С. 64-67.
106. Лидов Д.Ц. Влияние препарата гибберсиб на плодоношение ранних томатов грунтовой культуры / Д.И. Лидов, Г.А. Дончев // Стимуляторы и

- ингибиторы ростовых процессов у растений. – М.: Наука, 1988. – С. 97-100.
107. Литвинов С.С. Адаптированные технологии производства овощей / С.С. Литвинов, А.А. Шайманов // Технологии и агроприемы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур. – М.: ВНИИО, 1999. – С. 107-111.
108. Литвинов С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение / С.С. Литвинов // Картофель и овощи. – 2013. – №10. – С.
109. Литвинов С.С. Нужен комплексный государственный подход к решению проблемы семеноводства овощных культур / С.С. Литвинов, В.А. Лудилов // Картофель и овощи. – 2011. – №8. – С. 5-7.
110. Лубнин В.Ф. Выращивание рассады овощных культур в Восточной Сибири. / В.Ф. Лубнин – Иркутск: Вост. сиб. кн. изд-во, 1988. – 104 с.
111. Лубнин В.Ф. Особенности применения препарата на рассаде овощных культур в Сибири. / В.Ф. Лубнин. // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. – Иркутск: АН СССР, 1986. – С. 55-63.
112. Лудилов В.А. Кризис овощного семеноводства. / В.А. Лудилов. // Технология и агроприемы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур. – М.: ВНИИО, 1999. – С. 201-206.
113. Макаро И.Л. Повышение продуктивности семян овощных культур / И.Л. Макаро, А.В. Кондратьева – М.: Сельхозиздат, 1962. – 199 с.
114. Мансуров В.П. Пути повышения плодородия черноземных почв Тюменской области. – Тюмень, 1976. – 78 с.
115. Матвеев В.П., Овощеводство. / В.П. Матвеев, М.И. Рубцов – М.: Колос, 1978. – 424 с.
116. Медведев В.Г. Влияние дражирования диатомитом на всхожесть семян томата / В.Г. Медведев // Докл. ТСХА, 1979. – Выр. 256. – С. 106-111.

117. Меньшикова А.И. Защита овощных культур от вредителей и болезней / А.И. Меньшикова, М.В. Ореховая. – М.: Московский рабочий, 1981. – 144 с.
118. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / Под. ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1970. – 209 с.
119. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко. А.Х. Заверюха, М.Ф. Трифонова. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
120. Муханова Ю.И. Зеленные овощи / Ю.И. Муханова. – М.: Московский рабочий, 1982. – 144 с.
121. Муханова Ю.И. Зелёные и пряные овощные культуры / Ю.И. Муханова, К.А. Требухина. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 200 с.
122. Мухин В.Д. Барботирование семян в воде кислородом / В.Д. Мухин, В.Г. Медведев // Картофель и овощи. – 1976. – №3. – С. 29-30.
123. Мухин В.Д. Важное звено индустриальной технологии / В.Д. Мухин // Картофель и овощи. – 1986. – №2. – С.30-31.
124. Мухин В.Д. Дражирование семян диатомитом / В.Д. Мухин, В.Г. Медведев // Картофель и овощи. – 1981. – №3. – С. 23-24.
125. Мухин В.Д. Неоднородность посевного материала овощных культур и способы ее устранения / В.Д. Мухин // Известия ТСХА. – 1975. – №3. – С.126-128.
126. Мухин В.Д. Новое в подготовке семян овощных культур / В.Д. Мухин // Новое в овощеводстве. – М.: Московский рабочий, 1983. – С. 47-62.
127. Мухин В.Д. О повышении полевой схожести семян овощных культур / В.Д. Мухин // Картофель и овощи. – 1975. – №1. - С. 29-31.
128. Мухин В.Д. Подготовка семян овощных культур к посеву / В.Д. Мухин. – М.: Московский рабочий, 1979. – 119 с.
129. Мухин В.Д. Предпосевная подготовка семян овощных культур как способ повышения их всхожести и урожайности посевов / В.Д. Мухин // Дисс... докт с.-х. наук. – М.: ТСХА, 1985. – 532 с.

130. Мухин В.Д. Семена в мундире / В.Д. Мухин // Приусадебное хозяйство. – 1993. – №3. – С.7.
131. Мухин В.Д. Семена и посадочный материал овощных культур / В.Д. Мухин: – М.: МСХ СССР, 1977. – С. 27.
132. Наумова Н.А. Болезни сельскохозяйственных растений. / Н.А. Наумова – М. – Л.: Госуд. изд. с.-х. литературы, 1952. – С. 165-167.
133. Немченко В.В. Применение регуляторов роста в Зауралье / В.В. Немченко // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №10. – С. 81-84.
134. Немченко В.В. Применение регуляторов роста для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям произрастания в Зауралье / В.В. Немченко // Дисс... докт с.-х. наук. – Новосибирск: НГАУ, 1992. – 350 с.
135. Немченко В.В. Эффективность гуматов в Курганской области // Химизаций сельского хозяйства. – 1991. – №8. – С. 46-47.
136. Николайчук Л.В. Целительная сила растений. Рецепты лечения и питания / Л.В. Николайчук. – М.: Изд. ООО «Красико-Принт», 2002. – 352 с.
137. Овощеводство Западной Сибири / Под ред. Ю.Г. Тулупова, Е.Г. Гринберг, С.С. Литвинова и др. – М.: Колос, 1981. – 255 с.
138. Овощи на балконе и в комнате / Составитель Л.П. Тропина. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1989. – 128 с.
139. Овощные культуры в Сибири / Сост. Г.К. Маньянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт – Новосибирск: СибНИИРС, 2010. – 523 с.
140. Овсянникова И.А. В Сибири всегда с овощами / И.А. Овсянникова. – Новосибирск: Наука, 1995. – 316 с.
141. Овчаров К.Е. Разнокачественность семян и продуктивность растений / К.Е. Овчаров, Е.Г. Кизилова. – М.: Колос, 1966. – 160 с.
142. Овчаров К.Е. Физиологические основы всхожести семян / К.Е. Овчаров. – М.: Наука, 1969. – 236 с.
143. Октябрьская Т.А. Пряные и зеленные культуры /Т.А. Октябрьская. – М.: Издательский Дом МСП, 2001. – 256 с.

144. Павлов Л.В. Требования к семенам, прошедшим гидротермическую обработку / А.В. Павлов, А.В. Дуранов, Н.О. Горчакова // Картофель и овощи. – 2000. – №5. – С. 24.
145. Пантиелев Я.Х. Интенсивная технология возделывания овощей / Я.Х. Пантиелев. – М.: Моск. рабочий, 1989. – 183с.
146. Пантиелев Я.Х. Конвейер зеленных овощей / Я.Х. Пантиелев. – М.: Московский рабочий, 1987. – 238 с.
147. Пантиелев Я.Х. Пригородное овощеводство / Я.Х. Пантиелев. – М.: Колос, 1973. – 328 с.
148. Папонов А.Н. Зеленные культуры / А.Н. Папонов, В.М. Гордеев Пермь: кн. изд., 1975. – 38 с.
149. Папонов А.Н. Овощи – источник здоровья / А.Н. Папонов. – Пермь: Пермская ГСХА, 2009. – 154 с.
150. Пастушенко Л.В. Лекарственные растения / Л.В. Пастушенко – Л.: Лениздат, 1990. – 379с.
151. Пейве Я.В. Микроэлементы и ферменты / Я.В. Пейве. – Рига: АН Латвийской ССР, 1960. – С. 3-21.
152. Петрунин Ф.А. Применение стимуляторов роста при выращивании свеклы столовой / Ф.А. Петрунин. – М.: ВНИИО, 2000. – С. 211-212.
153. Пивоваров В.Ф. Выращивание семян на приусадебном участке / В. Пивоваров, А.Т. Лебедева. – М.: РИПОЛ КЛАСИК: 2-е изд., перераб. и доп., 2002. – 384 с.
154. Пивоваров В.Ф. Выращивание семян на приусадебном участке / В.Ф. Пивоваров, А.Т. Лебедева. – М.: Колос, 1995. – 351 с.
155. Пивоваров В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров – М.: Российские семена, 1994. – 256 с.
156. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений / К.В. Попкова. – М.: Колос, 1979. – 272 с.

157. Попов В.И. Новые протравители семян, формы и методы их применения / В.И. Попов // Влияние микроорганизмов и протравителей на семена. – М.: Колос, 1972. – С. 140-144.
158. Редди К.К. Влияние микроорганизмов и протравителей на семена / К.К. Редди. – М.: Колос, 1972. – С. 62-65.
159. Реймерс Ф.Э. Растения во младенчестве / Ф.Э. Реймерс. – Новосибирск: Наука, 1984. – 185 с.
160. Рубин Б.А. Курс физиологии растений / Б.А. Рубин, Б.А. Наумова. – М.: 1961. – С. 38-40.
161. Рубин Б.А. Проблемы иммунитета культурных растений. / Б.А. Рубин – М.: АН СССР, 1935. – С. 76.
162. Руденко Н.Е. Технология посева и способы обработки почвы как факторы ресурсосбережения и экологизации выращивания овощных культур / Н.Е. Руденко // Технологии и агроприемы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур. – М.: ВНИИО, 1999. – С. 145-147.
163. Сирота С.М. Сокращение материальных ресурсов и энергии при производстве овощей в Западной Сибири / С.М. Сирота, М.А. Беляков. // Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства Сибири. – Барнаул: ВНИИО, 2002. – С. 177-185.
164. Смирнов Н.А. Домашний огород / Н.А. Смирнов – М.: Россельхозиздат, 1987. – 222 с.
165. Соловьев Б.Ф. Методика определения недобора урожая основных сельскохозяйственных культур при опаздывании с агротехническими сроками работ и разработки нормативов оптимальных сроков проведения полевых работ / Б.Ф. Соловьев, А.М. Попов. // НИИ Планирования и нормирования – М.: 1972. – 312 с.
166. Справочник овощевода / Сост. О.В. Ильин. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 224 с.
167. Суханова Н.П. Урожайный огород / Н.П. Суханова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 110 с.

168. Тараканов Г.И. Предпосевная обработка овощных культур методом гидротермического аэрирования / Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, В.Г. Медведев. – М.: ТСХА, 1977. – С. 3-5.
169. Тер-Симонян Л.Г. Вредители и болезни моркови / Л.Г. Тер-Симонян // Защита растений. – 1982. – №2. – С. 64.
170. Требухина К.А. Однолетние зеленые овощные культуры / К.А Требухина, А.Г. Туленкова. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 32 с.
171. Тропина Л.П. Зеленные растения / Л.П. Тропина – Новосибирск: Западно-сибирское кн. изд., 1978. – 68 с.
172. Тулинов А.Г. Гумат калия/натрия на картофеле. А.Г. Тулинов. // Картофель и овощи. – 2015. – № 7. – С. 31-32.
173. Усик Г.Э. Зеленные культуры / Г.Э. Усик, О.В. Щербенко-Киев: Урожай, 1991. – 213с.
174. Хомяков И.С. Малораспространенные овощные культуры / И.С. Хомяков – Тюмень: НИИ Сев. Зауралья, 1981. – С. 4.
175. Черников В.А. Агроэкология. / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев – М: Колос, 2000. – С. 347-353.
176. Шайманов А.А. Инкрустирование – эффективный прием / А.А. Шайманов и др. // Картофель и овощи. – 1990. – № 2. – С. 25.
177. Шайманов А.А. Основы получения хороших всходов / А.А. Шайманов // Картофель и овощи. – 2001. – № 2. – С. 36-37.
178. Шамб У. Перекись водорода / У. Шамб, Ч. Сеттерфильд, Р. Вендворс М.: Изд. иностр. литературы, 1958. – С.515-516
179. Шашко Д.И. Климатическое районирование СССР / Д.И Шашко. – М.: Колос, 1967. – 335 с.
180. Шевилуха В.С. Регуляторы роста растений сегодня и завтра / В.С. Шевилуха // Регуляторы роста растений. – Л.: ВИР, 1989. – С. 3-4.
181. Шепетков Н.Г. Овощеводство Северного Казахстана / Н.Г. Шепетков, Б.М. Волошин. – Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 236 с.

182. Шестов А.Л. Овощные и бахчевые культуры на приусадебные участки / А.Л. Шестов – М.: Агропромиздат, 1992. – 223 с.
183. Школьник М.Я. Значение минеральных элементов в жизни растений и в земледелии / М.Я. Школьник. – М.: АН СССР, 1950. – 24 с.
184. Школьник М.Я. Физиологическая роль микроэлементов у растений / М.Я. Школьник // Изв. АН СССР. – М.: 1960. - №5. – С. 3-5.
185. Щукина С.А. Моя любимая культура / С.А. Щукина // Картофель и овощи. – 1996. – № 1. – С.13.
186. Эдельштейн В.И. Овощеводство / В.И. Эдельштейн. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 440 с.
187. Эдельштейн В.И. Подготовка семян к посеву / В.И. Эдельштейн, О.А. Кротова // Картофель и овощи. – 1961. – №2. – С. 20-23.
188. Этмерих Ф.Д. Обработка рассады томатов гиббереллином / Ф.Д. Этмерих // Агрохимия. – 1974. – №1. – С. 121-126.
189. Юсупов М.З. Облучение семян и растений импульсным светом / М.З. Юсупов, Г.Т. Каплина, А.А. Шахов // Светоимпульсное облучение растений. – М.: Наука, 1967. – С. 49-83.
190. Ader Franz. Beitrage zur Losung der Unter suchungsprobleme von pil lierten Gemusesaatgut. // Saatgutwirtsgh. – 1968, - 20. - II. – 352-353.
191. Althaus H.C. Seeds with overcoats. Pelletising allows precise planting wit seeds / H.C. Althaus // South Seedsman. – 12. – 1949. L – 40-4.
192. Bergersen F.E. Clower seeds plleted with and arganic as an aid to bentonite material inokulation with nodule bacteria / F.E. Bergersen, V. Bromwell, S.A. Thompson // Inst. Agric. sei. – 24. – 1958.S – 21-24.
193. Biggs T. Vegetables / Tony Biggs. – Mitchell Beazley London. 1982. 200 s.
194. Burgess F.W. The use of coated seed in nodern agriculture.// Detroit. Milch. Proc. Fortcolins. – 1950. – 36-39.
195. Clasow W. Der Arbeitsautwand bein vereinzeln vor Ruben in Abhan- gigheit von Saatvorm, Saatmethode und Vereinzelnungsver fah – ren. // Landfarb. Technick. – 16 (6). – 1954. – 43-45.

196. Frohlich H. Hohere Anspruche an des Saatgut beim unergang zur industriemassigen Gemusproduktion. // Gartenbau. – 1975. – 22. – 8. – 235-238.
197. Huyskes J.A. The importance of photo periodic response for the breeding of glasshouse spinach / J.A. Huyskes. Mededeling Wageningen: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen. 1971. 332 s.
198. Larsen W.E. Precision planting of coated seed. // Grops. And seils. - 14(6).- 1962.-24-26.
199. Parlevliet J.E. The influence of external factors on the growth and development of spinach cultivars (*Spinacia oleracea* L.) / J.E. Parlevliet. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 1967. S 2-67.
200. Ross D. Simulation of bedding plant produktion. // Tans ASAE. – 1975. -18. – 152-155.
201. Sneeep J. Spinat. In: Handbuch der Pflanzenztichtung Bd / J. Sneeep. VI., Hamburg: Paul Parey. Berlin 1962. S 227-253.
202. Wiebosch W.D. Aspekten von hat gebruck von omhulad zaairand zogenamd pillezaad. // De vollerond in Nederland. – Rapport 26 September. – 1956. – 50-54.
203. Will H. Verassetzungen fur eine erfolgreiche Jungsplansenanzucht. // Schmittbenten. – 1976. – 64. – 88-90.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Метеорологические условия в период возделывания шпината по
данным Тюменского областного центра гидрометеорологии
и мониторинга окружающей среды**

Месяцы	Декады	Норма	Годы проведения исследований		
			2013	2014	2015
Температура, °С					
Май	I	9,3	8,0	11,5	10,9
	II	10,6	10,0	16,7	13,9
	III	12,4	11,4	10,9	15,3
	За месяц	10,8	9,8	12,9	13,4
Июнь	I	14,8	12,2	14,2	19,5
	II	17,4	15,3	16,2	17,9
	III	18,4	16,1	18,9	22,6
	За месяц	16,9	17,3	16,6	20,0
Июль	I	19,0	19,3	18,5	13,9
	II	18,0	19,1	12,5	17,5
	III	18,5	18,7	13,1	17,7
	За месяц	18,5	19,3	14,6	16,4
Август	I	16,6	18,6	20,0	14,8
	II	15,4	17,3	18,3	15,3
	III	13,4	15,6	16,1	9,5
	За месяц	15,1	17,1	18,1	13,1
Осадки, мм					
Май	I	12	18,7	20,5	40,2
	II	13	20,2	6,4	6,3
	III	13	24,1	37,4	3,0
	За месяц	38	63,0	64,1	49,5
Июнь	I	15	12,5	8,1	49,8
	II	19	13,6	9,7	7,8
	III	23	17,1	8,8	28,2
	За месяц	56	34,0	26,6	85,8
Июль	I	27	40,0	3,8	36,7
	II	32	46,4	78,5	26,1
	III	32	51,2	39,4	17,6
	За месяц	91	62,0	121,7	80,4
Август	I	17	7,3	6,1	18,6
	II	23	5,8	13,1	9,4
	III	18	24,9	18,4	37,3
	За месяц	58	38,0	37,6	65,3

**Даты наступления фенологических фаз при возделывании
различных сортов шпината**

Сорта	Годы	Посев	Всходы	Техниче- ская зре- лость	Цве- тение	Созрева- ние се- мян	Уборка
Раннеспелые							
Крепыш	2013	05.05	16.05	10.06	15.06	26.06	31.07
	2014	08.05	18.05	11.06	17.06	28.07	02.08
	2015	07.05	19.05	08.06	16.06	27.07	01.08
Стоик	2013	05.05	15.05	05.06	11.06	22.07	31.07
	2014	08.05	18.05	08.06	14.06	25.07	02.08
	2015	07.05	17.05	06.06	12.06	23.07	01.08
Среднеспелые							
Дольфин РЗ	2013	05.05	16.05	18.06	22.06	03.08	11.08
	2014	08.05	18.05	20.06	25.06	06.08	14.08
	2015	07.05	19.05	18.06	23.06	04.08	12.08
Жирнолистный (контроль)	2013	05.05	17.05	16.06	21.06	02.08	11.08
	2014	08.05	18.05	22.06	27.06	09.08	14.08
	2015	07.05	19.05	20.06	25.06	07.08	12.08
Позднеспелый							
Варяг	2013	05.05	17.05	29.06	06.07	17.08	27.08
	2014	08.05	19.05	31.06	09.07	20.08	30.08
	2015	07.05	18.05	30.06	07.07	18.08	30.08

**Даты наступления фенологических фаз растениями шпината
в зависимости от обработки 0,1%-ным раствором
гумата калия/натрия с микроэлементами**

Обработка		Годы	Посев	Всходы	Техническая зрелость	Цветение	Созревание	Уборка
семян	растений							
Без обработки (контроль)		2013	05.05	16.05	18.05	25.05	05.08	13.08
		2014	08.05	18.05	20.05	27.05	07.08	13.08
		2015	07.05	20.05	22.05	29.05	09.08	13.08
-	1-2 листа	2013	05.05	16.05	19.05	24.05	03.08	13.08
		2014	08.05	18.05	21.05	26.05	05.08	13.08
		2015	07.05	20.05	23.05	28.05	07.08	13.08
Перед посевом	-	2013	05.05	13.05	17.05	23.05	01.08	13.08
		2014	08.05	15.05	20.05	25.05	03.08	13.08
		2015	07.05	17.05	22.05	27.05	05.08	13.08
	1-2 листа	2013	05.05	13.05	17.05	22.05	01.08	13.08
		2014	08.05	15.05	19.05	24.05	02.08	13.08
		2015	07.05	17.05	21.05	26.05	04.08	13.08
	4-5 листьев	2013	05.05	13.05	17.05	22.05	01.08	13.08
		2014	08.05	15.05	19.05	24.05	02.08	13.08
		2015	07.05	17.05	21.05	26.05	03.08	13.08
	1-2 и 4-5 листьев	2013	05.05	13.05	15.05	20.05	30.07	13.08
		2014	08.05	15.05	18.05	22.05	01.08	13.08
		2015	07.05	17.05	20.05	24.05	03.08	13.08

**Даты наступления фенологических фаз растениями шпината
в зависимости от калибровки семян**

Варианты	Годы	Посев	Всходы	Техни- ческая зрелость	Цвете- ние	Созрева- ние се- мян	Уборка
Без калибровки (контроль)	Норма высева 8 кг/га						
	2013	05.05	15.05	20.05	24.05	05.08	13.08
	2014	08.05	18.05	22.05	27.05	07.08	13.08
	2015	07.05	17.05	24.05	29.05	09.08	13.08
Мелкие	2013	05.05	15.05	23.05	26.05	06.08	13.08
	2014	08.05	18.05	25.05	29.05	09.08	13.08
	2015	07.05	17.05	27.05	31.05	11.08	13.08
Средние	2013	05.05	15.05	21.05	26.05	05.08	13.08
	2014	08.05	18.05	23.05	28.05	08.08	13.08
	2015	07.05	17.05	25.05	30.05	10.08	13.08
Крупные	2013	05.05	15.05	18.05	22.05	02.08	13.08
	2014	08.05	18.05	20.05	25.05	05.08	13.08
	2015	07.05	17.05	22.05	27.05	07.08	13.08
Без калибровки (контроль)	Норма высева 800 тыс. шт./га						
	2013	05.05	15.05	20.05	24.05	04.08	13.08
	2014	08.05	18.05	22.05	27.05	06.08	13.08
	2015	07.05	17.05	24.05	29.05	08.05	13.08
Мелкие	2013	05.05	15.05	22.05	26.05	05.08	13.08
	2014	08.05	18.05	24.05	29.05	08.08	13.08
	2015	07.05	17.05	26.05	31.05	10.05	13.08
Средние	2013	05.05	15.05	21.05	25.05	05.08	13.08
	2014	08.05	18.05	23.05	28.05	07.08	13.08
	2015	07.05	17.05	24.05	30.05	09.08	13.08
Крупные	2013	05.05	15.05	18.05	23.05	01.08	13.08
	2014	08.05	18.05	20.05	25.05	04.08	13.08
	2015	07.05	17.05	21.05	27.05	06.08	13.08

Даты наступления фенологических фаз растениями шпината

в зависимости от технологии возделывания

Технология возделывания	Годы	Посев	Всходы	Техническая зрелость	Цветение	Созревание семян	Уборка
Существующая (контроль)	2013	05.05	17.05	21.05	26.05	09.08	14.08
	2014	08.05	18.05	23.05	28.05	11.08	14.08
	2015	07.05	19.05	24.05	29.05	12.08	14.08
Рекомендуемая	2013	05.05	16.05	17.05	20.05	02.08	14.08
	2014	08.05	15.05	19.05	22.05	04.08	14.08
	2015	07.05	16.05	20.05	23.05	05.08	14.08

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
доктор с.х. наук, профессор
 О.М. Шевелева
«21» октября 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «Агро – овощ»
 А.Р. Цин
«21» октября 2014 г.



Акт


производственной проверки научно-исследовательской работе.

от 20 октября 2014 г.

Мы ниже подписавшиеся, главный агроном ООО «Агро – овощ» Тюменского района Тюменской области Цин Д.А., профессор кафедры Садоводства и ландшафтного дизайна ГАУ СЗ Кунавин Г.А., аспирант Касторнова А.В. составили настоящий акт в том, что рекомендуемая технология выращивания шпината внедрена на площади 0,2 га.

По общепринятой технологии высевали сухие семена без калибровки. По рекомендуемой технологии семена крупной фракции замачивали в 0,1%-ном растворе гумата калия/натрия с микроэлементами, растения обрабатывали в фазу 1-2 и 4-5 листьев. Урожайность составила 8,21 т/га и повысилась на 2,14 т/га. В зависимости от технологии возделывания выручка от реализации продукции составила 151,7-205,2 тыс. руб./га, затраты – 64271-72536 руб./га, уровень рентабельности – 135,9-183,0%.

Главный агроном ООО «Агро – овощ»
Профессор кафедры Садоводства
и ландшафтного дизайна ГАУ СЗ
Аспирант




А.Д. Цин




Г.А. Кунавин



А.В. Касторнова

Утверждаю:
Проректор по научной работе доктор с.-х.
наук, профессор

А.А. Бахарев
«2» октября 2015 г.



Утверждаю:
Директор ООО «Агро – овощ»

А.Р. Цин
«2» октября 2015 г.



Акт

производственной проверки научно-исследовательской работы.

От 2 октября 2015 г.

Мы нижеподписавшиеся, главный агроном ООО «Агро – овощ» Тюменского района Тюменской области Цин Д.А., профессор кафедры садоводства и ландшафтного дизайна ГАУ СЗ Кунавин Г.А., аспирант Касторнова А.В. составили настоящий акт в том, что рекомендуемая технология выращивания шпината внедрена на площади 0,2 га.

По общепринятой технологии высевали сухие семена без калибровки. По рекомендуемой калиброванные семена крупной фракции замачивали в 0,1 %-ном растворе гумата калия/натрия с микроэлементами, растения опрыскивали в фазу 1-2 и 4-5 листьев. Урожайность составила 8,53 т/га и повысилась на 1,92 т/га. При выращивании по общепринятой технологии выручка от реализации продукции составила 165,2 тыс. руб./га, затраты – 69,4 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 138,0 %. По изучаемой технологии эти показатели повысились на 48,0 тыс. руб./га, 7,0 тыс. руб./га, 41 % соответственно.

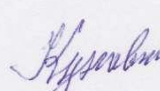
Главный агроном ООО «Агро – овощ»



Д.А. Цин

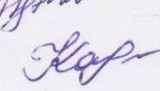
Профессор кафедры садоводства и

ландшафтного дизайна ГАУ СЗ



Г.А. Кунавин

Аспирант



А.В. Касторнова

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2598042

**СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
ШПИНАТА**

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (RU)*

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2015112432

Приоритет изобретения 06 апреля 2015 г.


Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 29 августа 2016 г.

Срок действия патента истекает 06 апреля 2035 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		(19) RU (11) 2 598 042 (13) C1
		(51) МПК A01C 1/06 (2006.01)
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ		
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ		
(21)(22) Заявка: 2015112432/13, 06.04.2015 (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 06.04.2015 Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 06.04.2015 (45) Опубликовано: 20.09.2016 Бюл. № 26 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2454056 C1, 27.06.2012. [ON-LINE] найдено на www.meatportal.ru/offers/?id=1943657 Гумат калия/натрия с микроэлементами природный стимулятор роста растений на основе солей гуминовых кислот, 09.06.2014 [найдено 11.11.2015]. JP 8051809 A, 27.02.1996. Адрес для переписки: 625003, г. Тюмень, ул. Семакова, 10, ФГБОУ ВПО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья"		(72) Автор(ы): Кунавин Геннадий Андреевич (RU), Кузнецов Николай Николаевич (RU), Касторнова Анастасия Владимировна (RU) (73) Патентообладатель(и): федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (RU)
(54) СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ШПИНАТА		
(57) Реферат: Изобретение относится к области сельского хозяйства. Семена шпината замачивают в течение 12-18 часов в 0,2%-ном растворе гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40-60+60-40%. Изобретение может быть использовано при обработке посевного		материала, в частности при предпосевной подготовке семян шпината, и направлено на повышение всхожести семян, ускоренное их прорастание, увеличение урожайности и снижение содержания нитратов. 3 табл.

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 598 042** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A01C 1/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015112432/13, 06.04.2015

(24) Effective date for property rights:
06.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: 06.04.2015

(45) Date of publication: 20.09.2016 Bull. № 26

Mail address:

625003, g. Tjumen, ul. Semakova, 10, FGBOU VPO
"Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo
Zauralja"

(72) Inventor(s):

Kunavin Gennadij Andreevich (RU),
Kuznetsov Nikolaj Nikolaevich (RU),
Kastornova Anastasiya Vladimirovna (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya
"Gosudarstvennyj agrarnyj universitet
Severnogo Zauralya" (RU)

(54) **METHOD OF PREPLANTING TREATMENT OF SPINACH SEEDS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture.
Spinach seeds are soaked for 12-18 hours in 0.2 %
solution of urea and potassium/sodium humate with
microelements in ratio of 40-60+60-40 %.

EFFECT: invention can be used in treatment of

sowing material, in particular, in pre-sowing treatment
of spinach seeds and aims at increasing germination,
rapid germination, increase in productivity and reduced
content of nitrates.

1 cl, 3 tbl

RU 2 598 042 C 1

RU 2 598 042 C 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано при обработке посевного материала, в частности при предпосевной подготовке семян шпината.

Известен способ предпосевной обработки семян (RU №2454056, опубл. 27.06.2012 г.), согласно которому семена замачивают в течение 12-18 часов в водном растворе гидроперита концентрации 0,2-0,8%.

Наиболее близким аналогом заявленного способа можно признать способ замачивания семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами (Гумат калия/натрия с микроэлементами. Составители Корсаков К.В., Пронько В.В. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2009. - 68 с.).

Однако известные способы не позволяют в достаточной степени повысить всхожесть семян, ускорить появление всходов.

Техническая задача, решаемая посредством предлагаемого изобретения, состоит в разработке способа предпосевной обработки семян шпината, обеспечивающего повышение всхожести семян, ускоренное их прорастание, увеличение урожайности и снижение содержания нитратов.

Технический результат заявленного способа предпосевной подготовки семян состоит в повышении посевных качеств семян за счет замачивания в 0,2%-ном растворе гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40-60+60-40%.

Для достижения указанного технического результата предложено использовать способ предпосевной обработки семян, включающий замачивание их в растворах биологически активных веществ, причем для повышения посевных качеств семян используются 0,2%-ный раствор гидроперита (Hydroperiti) и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40-60+60-40%. Гидроперит - это комплексное соединение перекиси водорода с мочевиной $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$, международное название - мочевины пероксид (Urea peroxide). Гумат калия/натрия с микроэлементами - комплексное концентрированное органоминеральное удобрение ведущей российской компании НПО «Сила жизни», г. Саратов.

Способ обработки семян шпината (*Spinacia oleracea* L) сорта Жирнолистный осуществляется следующим образом: семена замачивают в течение 12-18 часов в 0,2%-ном растворе гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40-60+60-40%, подсушивают и высевают. В таблицах 1-3 представлены результаты замачивания семян с различной экспозицией в растворах с различным соотношением биологически активных веществ, приведены данные по урожайности и содержанию нитратов.

Таблица 1 - посевные качества семян шпината в зависимости от замачивания растворами биологически активных веществ.

Таблица 2 - посевные качества семян шпината в зависимости от продолжительности замачивания.

Таблица 3 - влияние замачивания семян на урожайность зелени шпината.

Таблица 1

5	Варианты	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %	Число суток от посева до всходов
	Сухие семена	62	73	64	11
	Гидроперит 0,2 %-ный	74	81	77	8
	Гумат калия/натрия 0,2 %-ный	77	85	81	8
10	Гидроперит + гумат калия/натрия в соотношении, %				
	30 + 70	78	87	83	8
	40 + 60	80	91	86	7
	50 + 50	82	94	89	6
	60 + 40	81	92	87	6
15	70 + 30	77	89	84	7

Таблица 2

20	Варианты	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %	Число суток от посева до всходов
	Сухие семена	62	73	64	11
	Продолжительность замачивания, часов				
	6	73	86	81	8
	12	78	90	86	6
25	18	82	94	89	6
	24	77	90	85	6

Таблица 3

30	Варианты	Продолжительность замачивания, часов			
		12		18	
		урожайность, т/га	содержание нитратов, мг/кг	урожайность, т/га	содержание нитратов, мг/кг
	Сухие семена	5,71	934	6,18	876
35	Гидроперит 0,2 %-ный	6,42	856	6,94	812
	Гумат калия/натрия 0,2 %-ный	6,61	812	7,19	796
40	Гидроперит + гумат калия/натрия в соотношении, %				
	40 + 60	7,74	796	8,02	744
	60 + 40	7,91	753	8,24	716

Таким образом, при использовании предложенного способа предпосевной обработки семян шпината энергия прорастания увеличивается и составляет 81-82%, лабораторная всхожесть - 92-94%, полевая - 87-89%, продолжительность периода от посева до всходов снижается и составляет 6 суток. Урожайность увеличивается до 8,24 т/га, содержание нитратов снижается до 716 мг/кг сырой массы.

Формула изобретения

Способ предпосевной обработки семян шпината, включающий замачивание в водном растворе, отличающийся тем, что в качестве водного раствора используют 0,2%-ный раствор гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40-60 + 60-40%, а замачивание осуществляют в течение 12-18 часов.

5

10

15

20

25

30

35

40

45