

КАСТОРНОВА АНАСТАСИЯ ВЛАДИМИРОВНА

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

Специальность 06.01.09 – Овощеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Тюмень – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Государственном аграрном университете Северного Зауралья

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
старший научный сотрудник
Агробιοтехнологического центра ГАУ
Северного Зауралья
Кунавин Геннадий Андреевич

Официальные оппоненты: **Федоров Александр Владимирович**
доктор сельскохозяйственных наук, зав.
отделом интродукции и акклиматизации
растений Удмуртского научного центра
Уральского отделения РАН

Соромотина Татьяна Владимировна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Пермской ГСХА

Ведущая организация: **ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»**

Защита состоится «16» февраля 2016 г. в 13-30 часов на заседании диссертационного совета Д 220.064.01 в Государственном аграрном университете Северного Зауралья по адресу 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Факс: (3452) 29-01-52, E-mail disstgsha@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГАУ Северного Зауралья, на сайте университета [http:// www.tsaa.ru](http://www.tsaa.ru)

Автореферат разослан «» января 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат с.-х. наук _____ Рзаева Валентина Васильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Большое внимание, уделяемое производству овощей, объясняется тем, что они содержат витамины, органические кислоты, минеральные соли, микроэлементы.

Зеленные овощные культуры имеют целебные и диетические свойства, предупреждают заболевания, повышают работоспособность. В группу зеленых овощей входит шпинат (Папонов А.Н., 2009; Литвинов С.С., 2013).

В листьях молодых растений содержатся витамины, белковые вещества, соли железа, фосфора, калия, кальция, йода. Хлорофилл по химическому составу близок к гемоглобину крови. Его используют в детском и диетическом питании, рекомендуется при сахарном диабете и малокровии, профилактике опухолей (Требухина К.А., Туленкова А.Г., 1988).

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

В повышении урожайности большое практическое значение имеет внедрение перспективных сортов, способов предпосевной подготовки семян, оптимальные нормы посева.

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 посева 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 рекомендуемых приёмов.

Научная новизна. Впервые для условий северной лесостепи Тюменской области дана оценка сортов шпината разных групп спелости по урожайности и качеству. Изучены 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, экономическое и энергетическое обоснование технологии возделывания.

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 расчета оптимальной густоты стояния растений. Результаты исследований могут быть использованы при разработке рекомендаций по технологии возделывания шпината, применяются в преподавании курса «Овощеводство» в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на конференциях молодых ученых (Тюмень 2014, 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, 2016).

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 высева семян шпината».

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 118 страницах, состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству, содержит 43 таблицы, 8 рисунков. Список литературы включает 203 наименования, из них 14 на иностранном языке, в приложении приводится 7 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Состояние изученности вопроса

В главе приведен обзор литературы по истории культуры и биологическим особенностям, технологии возделывания шпината, повышению посевных качеств и нормам высева семян. Установлено, что в условиях адаптивной технологии по-иному оценивается качество посевного материала и определяются нормы высева.

2 Условия, объекты и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2013-2015 гг. на тяжёлосуглинистом выщелоченном чернозёме с содержанием гумуса 5,2%, подвижного фосфора – 7 мг, обменного калия – 16,5 мг/100 г почвы.

Объектом исследования служили семена и растения шпината различной спелости в сортоизучении, в агротехнических опытах – сорт Жирнолистный.

К материалам исследований относится гумат калия/натрия с микроэлементами ООО НПО «Сила жизни» (г. Саратов). Природный стимулятор роста

и развития растений, относящийся к комплексным органоминеральным препаратам.

В годы проведения исследований метеорологические условия были различными. Средняя температура воздуха за май-август составила в 2013 г. 13,9 °С, в 2014 г. – 14,1 в 2015 г. – 14,7 °С. Количество осадков составило 252 мм, 272, 298 мм соответственно.

Семена шпината перед посевом замачивали 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия 24 часа при температуре 18-20 °С. Растения опрыскивали в фазу 1-2 и 4-5 листьев из расчета 300 л/га.

Семена калибровали по фракциям: мелкие (менее 2,5 мм в диаметре, масса 1000 шт. 7,3 г), средние (2,6-3,5 мм, 9,4 г), крупные (более 3,6 мм, 11,5 г).

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

Посев проводили вручную 5-8 мая с междурядьями 35 см на глубину 4 см. Зелёную продукцию убирали в фазу технической спелости 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.

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.

Посевные качества семян определяли по методике ГОСТ Р 52171-2003.

За период вегетации проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения (Белик В.Ф., 1970).

В растительных образцах сухое вещество определяли высушиванием, витамин С – по Мурри, сахара – по Бертрону, общий белок – по Кьельдалю, нитраты – ионометрически (Белик В.Ф., 1970; Плешков Б.П., 1976, 1987; Ермаков А.И., Арсимович В.В., Ярош Н.Г. и др., 1978).

Закладывались следующие лабораторно-полевые опыты:

Опыт 1 Сортоизучение шпината

Варианты

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

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

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

3 Элементы технологии возделывания шпината

3.1 Сортоизучение шпината

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

Норма высева шпината составила 800 тыс. шт./га всхожих семян. В зависимости от сорта 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 была в фазу массовых всходов 624-664 тыс. шт./га, технической зрелости – 554-588 тыс. шт./га, коэффициент самоизреживания – 1,10-1,14.

Вегетационный период у раннеспелых сортов шпината от всходов до технической зрелости составил 21-24 суток, у среднеспелых – 31-34, у позднеспелого – 43 суток, до созревания семян – 68-71, 80-83, 93 суток соответственно. В фазу технической зрелости масса листьев была 10,8-20,7 г, площадь – 306-487 см² и повышалась от раннеспелых к позднеспелым сортам при сильной корреляции: $r = 0,87$.

При возделывании раннеспелых сортов получена урожайность зелени 7,02-7,11 т/га, среднеспелых – 7,13-7,52, позднеспелого – 11,54 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и химический состав зелени различных сортов шпината (2013-2015 гг.)

Сорта	Уро- жай- ность, т/га	Товар- ность, %	Мас- сса расте- ния, г	Содержание в зелени			
				сухое веще- ство, %	вита- мин С, мг %	белок, %	нитра- ты, мг/кг
Раннеспелые							
Крепыш	7,02	84,6	12,4	8,12	28,4	3,81	546
Стоик	7,11	87,2	12,9	8,36	35,6	3,42	618
Среднеспелые							
Дольфин РЗ	7,13	83,4	13,2	7,56	34,7	3,64	732
Жирнолистный (контроль)	7,52	81,2	12,5	7,72	33,4	3,26	812
Позднеспелый							
Варяг	11,54	90,4	24,1	7,91	36,5	3,72	641
НСР ₀₅	0,65			0,54	2,7	0,24	51

Наиболее высокие показатели химического состава зелени установлены у сорта Варяг, низкое содержание нитратов у сортов Крепыш, Стоик и Варяг.

Семенная продуктивность растений увеличивалась от раннеспелых к позднеспелому сорту и составила 1,09-1,86 т/га. Наиболее высокая масса 1000 шт. семян 12,1 г получена у сорта Варяг, энергия прорастания 82% и лабораторная всхожесть 93% у сорта Жирнолистный.

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

В лабораторных опытах установлено, что замачивание семян 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами повышает энергию прорастания на 9%, лабораторную всхожесть на 10%. Снижение концентрации раствора до 0,01% и повышение до 1,0% является не достаточно эффективным.

Оптимальная продолжительность замачивания семян составляет 18-24 часа. Уменьшение продолжительности до 6 часов и увеличение до 36 часов снижает посевные качества. Это послужило основанием в лабораторно-

полевых опытах проводить замачивание 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами 24 часа.

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

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

Обработка в дальнейшем положительно сказалась на продуктивности растений шпината (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние обработки 0,1%-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 1-2 и 4-5 листьев урожайность сухой биомассы повысилась на 0,198 т/га, площадь листьев – на 3,8 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал – на 110 тыс. м²·сутки/га. Между площадью листьев и урожайностью зелени установлена

сильная корреляция: $r = 0,91$. Замачивание семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 4-5 листьев повысило урожайность на 1,52 т/га.

По вариантам опыта выход товарной продукции составил 84,1-95,4%, масса растения – 12,5-15,5 г, содержание в зелени сухого вещества 7,31-7,91%, витамина С – 30,1-35,0 т/га, белка – 3,16-3,6%, нитратов 7,73-8,76 мг/кг. Высокие показатели химического состава и снижение нитратов получено при обработке семян и растений в фазу 4-5 листьев.

Семенная продуктивность шпината в варианте без обработки составила 1,14 т/га. Замачивание семян в сочетании с обработкой растений в фазу 4-5 листьев повысило урожайность на 0,32 т/га. Масса 1000 шт. семян составила 11,1 г, энергия прорастания – 83%, лабораторная всхожесть – 92%.

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

При калибровке выход семян мелкой фракции составил – 18,5%, средней – 29,2, крупной – 52,3%. При норме высева 8 кг/га расход семян составил 672-1056 тыс. шт./га и повышался, а при высева 800 тыс. шт./га 6,0-9,5 кг/га снижался с уменьшением массы 1000 шт. семян.

Некалиброванные семена имели энергию прорастания 69%, лабораторную всхожесть – 77, полевую – 75%, массу 1000 шт. 10,4 г. У семян мелкой фракции эти показатели снижались на 8, 7, 8 %, 2,9 г, у крупной повышались на 9, 6, 8 % 1,5 г (рисунок 1).

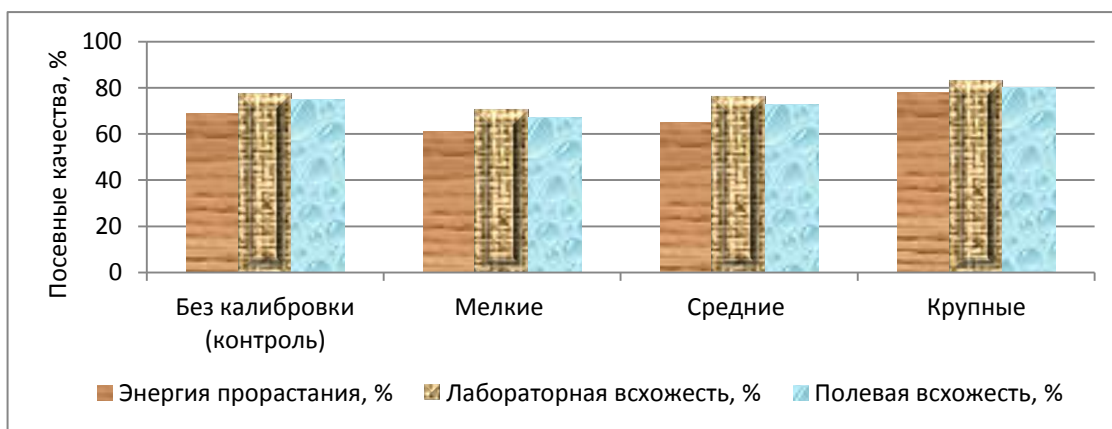


Рисунок 1 – Посевные качества семян шпината в зависимости от калибровки (2013-2015 гг.)

При норме высева 8 кг/га всхожих семян густота стояния растений в фазу массовых всходов была 714-538 тыс. шт./га и снижалась с увеличением размера фракции. При 800 тыс. шт./га она составила 576-620 тыс. шт./га и была в пределах ошибки опыта. Темпы роста растений повышаются с увеличением размера семян. По вариантам опыта в фазу технической зрелости масса листьев была 10,8-12,8 г, площадь – 291-364 г при сильной корреляции: $r = 0,84$.

На делянках, где высевалось, 8 кг/га всхожих семян урожайность зелени не зависит от густоты стояния растений, составила 7,15-7,76 т/га и была в пределах ошибки опыта (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и химический состав зелени в зависимости от калибровки семян (2013-2015 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса растения, г	Содержание в зелени			
				сухое вещество, %	вита-мин С, мг %	белок, %	нитраты, мг/кг
Норма высева 8 кг/га							
Без калибровки (контроль)	7,36	86,1	14,5	7,81	33,1	3,51	802
Мелкие	7,25	81,4	13,8	7,46	31,2	3,24	876
Средние	7,60	89,7	15,1	7,94	34,8	3,62	773
Крупные	7,76	92,5	15,6	8,12	36,2	3,76	754
Норма высева 800 тыс. шт./га							
Без калибровки (контроль)	7,21	85,1	14,1	7,72	34,7	3,64	836
Мелкие	6,06	78,6	13,3	7,38	32,4	3,32	921
Средние	7,77	88,4	15,6	7,81	36,9	3,74	817
Крупные	8,74	92,5	16,3	8,21	37,2	3,82	748
НСР ₀₅ А	0,62			0,49	2,6	0,23	56

Выход товарной продукции и масса растения, содержание в зелени сухого вещества, витамина С, белка повышалось, нитратов снижалось от мелкой к крупной фракции.

При норме высева 800 тыс. шт./га посев семян мелкой фракции снижает урожайность на 1,15 т/га, а крупной – повышает на 1,53 т/га. Химический состав зелени повышался, а содержание нитратов снижалось.

При норме высева 8 кг/га семенная продуктивность шпината составила 1,32-1,47 т/га. Масса 1000 шт. семян была 9,4-11,8 г, энергия прорастания – 65-86%, лабораторная всхожесть 79-93% и повышалась с увеличением размера фракции.

При норме высева 800 тыс. шт./га урожайность повышалась от мелкой к крупной фракции и составила 1,12-1,47 т/га.

3.4 Урожайность шпината

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

При существующей технологии вегетационный период от всходов до уборки зелени составил 36 суток, до созревания семян 80 суток, при рекомендуемой сократился на 4-5 суток.

Возделывание шпината по рекомендуемой технологии положительно сказалось на продуктивности растений (таблица 4).

Таблица 4 – 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				

Установлено, что при рекомендуемой технологии урожайность зелени повысилась на 3,95 т/га. Содержание сухого вещества составило 8,27%, витамина С – 36,2 мг%, белка – 4,96%, нитратов 712 мг/кг.

Семенная продуктивность при рекомендуемой технологии повысилась на 0,65 т/га и составила 2,04 т/га.

4 Экономическая и энергетическая эффективность возделывания шпината

4.1 Экономическая эффективность возделывания шпината

Наиболее высокие показатели экономической эффективности установлены при возделывании позднеспелого сорта Варяг. Повышение урожайности на 4,02 т/га увеличило уровень рентабельности на 45,4% (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания зелени различных 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

В оптимальном варианте при обработке семян и растений в фазу 4-5 листьев 0,1%-ным раствором гумата калия/натрия затраты составили 73,0 тыс. руб./га, прибыль – 122,2 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 167,5%.

При норме высева 8 кг/га калиброванных семян средней и крупной фракции затраты составили 70,7-71,3 тыс. руб./га, прибыль 119,3-122,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – 168,7-172,0%.

4.2 Энергетическая оценка элементов технологии возделывания шпината

В наших опытах энергия, накопленная в урожае зелени при возделывании шпината увеличивалась от раннеспелых к позднеспелым сортам (таблица 6).

Таблица 6 – Энергетическая оценка возделывания шпината
в зависимости от сорта (2013-2015 гг.)

Сорта	Урожай- ность сухого вещества, т/га	Энергия в урожае, МДж/га	Затраты энергии, МДж/га	Коэффици- ент энерге- тической эффективно- сти
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

Наиболее высокие показатели энергетической эффективности установ-
лены при возделывании позднеспелого сорта Варяг.

При замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений 0,1%-
ным раствором гумата калия/натрия с микроэлементами энергия накопленная
в урожае составила 9387 МДж/га, затраты энергии – 8944 МДж/га, коэффи-
циент энергетической эффективности – 1,05.

При норме высева 8 кг/га калиброванных семян средней и крупной
фракции энергия накопленная в урожае при возделывании шпината состави-
ла 9137-9325 МДж/га. Затраты энергии – 8871-8880 МДж/га, коэффициент
энергетической эффективности – 1,03-1,05.

4.3 Производственная проверка технологии возделывания шпината

В ООО «Агро-овощ» Тюменского района Тюменской области в 2014,
2015 гг. на площади 0,2 га по существующей технологии высевали сухие се-
мена без калибровки. По рекомендуемой семена крупной фракции и расте-
ния в фазу 4-5 листьев обрабатывали 0,1%-ным раствором гумата ка-
лия/натрия с микроэлементами.

При возделывании шпината по существующей технологии урожайность зелени 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. Прибыль составила 136,7 тыс. руб./га, себестоимость 1 т – 9253 руб., уровень рентабельности – 183,5%.

Заключение

Проведение нами исследований в течение 2013-2015 гг. на чернозёме выщелоченном тяжёлосуглинистом в северной лесостепи Тюменской области и производственная проверка результатов исследований позволили сделать следующие выводы:

1. Продолжительность вегетационного периода от всходов до технической зрелости раннеспелых сортов шпината составляет 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 сортов обеспечивает конвейерное поступление зелени 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 – 70%, 7,5 г; средней – 76%, 9,6 г; крупной – 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 повышает 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%, снижает 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 возделывания 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 ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, включенных в перечень ВАК РФ

1. Касторнова А.В. Выращивание шпината в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Касторнова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 5. С. 111-113.

2. Кунавин Г.А. Нормы высева семян шпината в Тюменской области / Г.А. Кунавин, **А.В. Касторнова** // Агропродовольственная политика России, 2014. № 12. С. 31-34.

Публикации в других изданиях

3. Касторнова А.В. Семенная продуктивность шпината в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Касторнова // Новый взгляд на решение проблем АПК. Тюмень. ГАУ СЗ. 2015. С. 34-36.

4. Кузнецов Н.Н. Влияние калибровки семян на урожайность шпината в северной лесостепи Тюменской области / Н.Н. Кузнецов, **А.В. Касторнова** // Перспективы развития АПК в работах молодых ученых. Тюмень, ГАУ СЗ, 2014. С. 95-99.

5. Кунавин Г.А. Физиологические основы применения гумата калия/натрия при выращивании шпината / Г.А. Кунавин, **А.В. Касторнова** // Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях. Москва, ФГБНУ ВНИИО, 2015. С. 254-257.

Авторские свидетельства и патенты

6. Кунавин Г.А. Способ предпосевной обработки семян шпината / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, **А.В. Касторнова** / ФГБОУ ВПО ГАУ Северного Зауралья. – Пат. № 2598042; заявл. 06.04.2015; опубл. 20.09.2016.