

На правах рукописи

Сентябрев Александр Анатольевич

**РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ**

06.01.01 – общее земледелие

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ставрополь – 2011

Работа выполнена на кафедре общего и мелиоративного земледелия
ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Дорожко Георгий Романович

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гребенников Вадим Гусейнович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Радченко Виктор Иванович

Ведущая организация: Государственное научное учреждение
**«Всероссийский научно-исследовательский
институт масличных культур
имени В. С. Пустовойта» РАСХН**

Защита состоится « ____ » _____ 2011 года в _____ часов
на заседании диссертационного совета Д 220.062.03 при ФГОУ ВПО
«Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу:
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, ауд. 4, тел/факс (8652)
34-58-70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО
«Ставропольский государственный аграрный университет» и на сайте
университета: www.stgau.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2011 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

А. П. Шутко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Лен масличный – ценная техническая культура многостороннего использования. Семена содержат 40–49 % высококачественного высушающего масла, широко используемого в медицинской практике, лакокрасочной, электротехнической промышленности, льняной жмых содержит 33,5 % белка и около 9 % масла, по кормовому достоинству выше других жмыхов, так как легко усваивается животными.

В начале XX века лен масличный начали возделывать на Ставрополье, но затем эту культуру практически перестали сеять, основное внимание уделялось производству зерна злаковых культур.

Диверсификация сельскохозяйственного производства требует расширения круга выращиваемых культур, одной из которых является лен масличный. Введение этой культуры в современное сельское хозяйство требует детального изучения технологических особенностей.

В условиях зоны неустойчивого увлажнения на обыкновенном черноземе на Ставрополье лен масличный не изучался.

Наиболее важные аспекты данной работы – это определение способов и приемов основной обработки почвы после зерновых колосовых культур под лен масличный, нормы высева, установление видового состава и динамики развития сорной растительности. Лен масличный обладает низкой конкурентной способностью в борьбе с сорной растительностью, особенно в начальных фазах роста и развития, а поэтому необходимо изучить биологическую эффективность современных и перспективных гербицидов в посевах этой культуры, определить их остаточные количества в семенах.

Изучение этих вопросов является для современного сельскохозяйственного производства актуальным. Этому и посвящена данная научная работа.

Цель исследований. Дать научное обоснование основных элементов технологии возделывания льна масличного в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья.

В задачи исследований входило:

- определить видовой состав сорняков в посевах льна масличного;
- определить оптимальные нормы высева семян и конкурентные способности в борьбе с сорной растительностью;
- изучить влияние способов основной обработки почвы на ее агрофизические свойства;
- определить влияние способов основной обработки почвы на линейный рост, густоту стояния, засоренность и урожайность;
- определить наиболее эффективные гербициды и их баковые смеси в борьбе с сорной растительностью в посевах;
- определить качественные и количественные показатели урожайности;
- определить наличие остаточных количеств гербицидов в маслосеменах льна;
- рассчитать экономическую эффективность возделывания.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья определен наиболее эффективный способ основной обработки почвы после озимой пшеницы под посев льна, определе-

на оптимальная норма высева семян, количественные и качественные показатели урожайности, изучена биологическая эффективность гербицидов и их баковых смесей, остаточные количества гербицидов в семенах, определена экономическая эффективность изучаемых агротехнических приемов.

Достоверность полученных результатов подтверждается проведением полевых и лабораторных опытов, большим количеством учетов и наблюдений, применением современных методик, а также критериями статистической обработки результатов исследований и положительными результатами внедрения в сельскохозяйственное производство.

Практическое значение работы. На основании результатов исследований разработаны основные элементы технологии возделывания льна масличного в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья и даны рекомендации сельскохозяйственному производству по способам основной обработки почвы, нормам высева, рекомендованы наиболее эффективные гербициды и их баковые смеси.

Производственная проверка результатов исследований проведена в 2009–2010 годах в хозяйствах Минераловодского района, Ставропольского края, и подтверждена актом внедрения.

На защиту выносятся следующие положения:

- изучен видовой состав сорной растительности в посевах льна масличного и динамика его развития;
- определен наиболее эффективный энергоэкономосберегающий прием основной обработки почвы;
- установлена для зоны неустойчивого увлажнения на обыкновенном черноземе оптимальная норма высева семян;
- применение гербицидов и их баковых смесей не дает остаточных количеств гербицидов в маслосеменах;
- экономическая эффективность разработанных агроприемов.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований апробированы в ОАО СХП «Авангард», Минераловодского района, Ставропольского края. Поверхностная обработка почвы, нормы высева и баковые смеси гербицидов применяются при выращивании льна масличного в хозяйстве.

Апробация работы. Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» (2008, 2009, 2010 годы); на Международной научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе» (2009 год); в журналах «Земледелие» (2010 год), «Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии» (2010 год).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 10 научных работ, из них две – в изданиях перечня ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 141 странице компьютерного текста и состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству и приложения. В работе представлено 35 таблиц, 4 рисунка, 75 приложений. Список используемой литературы включает 161 источник, в том числе 4 – иностранных.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Обзор литературных источников

На основе анализа научной литературы обобщено состояние изученности проблемы, представленной в диссертационной работе. Дан обзор научных трудов отечественных и зарубежных ученых по оценке способов и приемов основной обработки почвы после различных предшественников, норм высева, эффективности защитных мероприятий в борьбе с сорной растительностью и их влияния на урожайность и качество семян льна масличного в различных почвенно-климатических условиях.

2.2. Место, условия и методики проведения исследований

Место проведения исследований – ОАО СХП «Авангард», Минераловодского района. Срок исследований – 2008–2010 годы. Рельеф местности: макрорельеф – холмистая Минераловодская равнина, мезорельеф – северо-западный склон, микро-рельеф – не выражен.

Почвы опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный мощный среднегумусный мощный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках. Содержание гумуса 4,5 %, подвижного фосфора – 21–24 мг/кг, обменного калия – 340–370 мг/кг, подвижной серы – 4,5–5,5 мг/кг почвы.

Сумма обменных оснований 24–28 мг-экв/100 г почвы с преобладанием поглощенного кальция (82–85 % от суммы поглощения). Реакция почвенного раствора 8,1–8,2. Содержание валового азота 0,30 %, фосфора – 0,15–0,18 %, калия – 2,8–3,0 %, содержание свободных карбонатов – 3,2–3,6 %.

По климатическим условиям хозяйство расположено в зоне неустойчивого увлажнения, гидротермический коэффициент (ГТК) равен 0,9–1,1. Зима умеренно мягкая, лето – умеренно жаркое. Продолжительность безморозного периода 180–190 дней. Среднегодовая температура воздуха составляет +8,9 °С. В холодный период на территории преобладают восточные и северо-восточные ветры, в теплый – западные и северо-западные. По средним многолетним данным в месте проведения опытов в течение года выпадает 450–550 мм осадков, в том числе в период активной вегетации растений – 380–420 мм. Сумма эффективных температур за период активной вегетации колеблется от 2700 до 3000 °С.

Годы проведения исследований характеризуются следующим образом: в 2008 году температура воздуха от посева до уборки льна масличного была близкой к средней многолетней, апрель и май были с умеренными температурами, что способствовало активному росту культуры. И осадки в течение этих месяцев выпадали в количестве, превышающем средние многолетние показатели. Летние месяцы не отличались высокими температурами. За июнь и июль выпало 123 мм осадков, что обусловило нормальное прохождение процессов роста и развития льна масличного.

В 2009 году в конце апреля, когда растения льна находились в фазе полных всходов, на почве наблюдались заморозки до –9 °С, что вызвало частичное поражение всходов льна масличного, и это отрицательно сказалось на дальнейшем росте и развитии культуры. После этих заморозков лен в течение двух недель прекратил процессы роста, часть растений погибла, что отрицательно сказалось в конечном итоге на формировании урожая.

В 2010 году в первой половине вегетации равномерно выпадали осадки, но этот год отличался повышенными температурами в летние месяцы, что не могло не сказаться отрицательно на процессах роста и развития культуры, а также на ее продуктивности.

Полевые опыты проводились в конце лета 2007 года и завершились в 2010 году. Повторность опытов трехкратная, расположение вариантов систематическое, площадь одной делянки – 50 м². Расстояние между делянками 0,5 м.

Опыт 1. Определение оптимальной нормы высева семян. Изучались следующие нормы высева всхожих семян на гектар: 2; 4; 6; 8; 10 и 12 млн.

В опыте определялась густота стояния растений в основные фазы роста и развития растений льна масличного, засоренность, видовой состав сорняков, его динамика развития, урожайность (Практикум по земледелию, 2005).

Опыт 2. Влияние различных способов и приемов основной обработки почвы на агрофизические факторы плодородия почвы. Отвальная обработка проводилась плугом ПЛН-4–35 на глубину 0,20–0,22 м, безотвальное рыхление плугом-чизелем ПЧ-4,5 на глубину 0,20–0,22 м, мелкая обработка дискатором на глубину 0,14–0,16 м и поверхностная обработка осуществлялась бороной дисковой БДТ-3 на глубину 0,06–0,08 м.

В этом опыте определяли густоту стояния растений льна масличного в основные фазы, влажность, агрегатный состав, водопрочность, засоренность, урожайность и ее структуру (Практикум по земледелию, 2005).

Опыт 3. Определение биологической эффективности гербицидов и их баковых смесей. В опыте определяли количество и массу сорняков до обработки гербицидами, после обработки в фазы стеблевания, цветения и полной спелости, вели определение остаточных количеств гербицидов в семенах льна с помощью газожидкостного хроматографа (МУК 4.1 1225–03) и содержания масла, урожайности по вариантам опыта. Норма расхода рабочего состава гербицида 200 л/га. Гербициды на одноименные делянки по повторностям вносили сразу на всех повторностях (Методические указания по изучению систем гербицидов в севооборотах, 1980). Предшественник льна масличного по всем вариантам опыта – озимая пшеница, высевали районированный сорт ВНИИМК 620. Во всех трех опытах повторность была трехкратная. Лен масличный возделывали по технологии, рекомендованной для зоны неустойчивого увлажнения.

Расчет экономической эффективности проводили на основе технологических карт с учетом тех или иных агроприемов с использованием действующих нормативных затрат и цен 2010 года. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа (Доспехов Б. А., 1985).

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Определение оптимальной нормы высева семян и конкурентной способности в борьбе с сорняками льна масличного

Норма высева семян культуры зависит от многих факторов – цели возделывания, биологических и морфологических особенностей, экологических особенностей зоны, способа посева. В условиях зоны неустойчивого увлажнения

Ставрополья на черноземе обыкновенном изучением и определением оптимальных норм высева семян льна масличного практически не занимались, а поэтому определение оптимальных параметров нормы высева является одним из основополагающих факторов, который оказывает существенное влияние на конечный результат – на урожайность культуры. С целью определения оптимальной нормы высева семян нами изучались следующие нормы: 12; 10; 8; 6; 4; 2 млн всхожих семян на гектар. Значительный интерес представляет установление зависимости густоты стояния растений от нормы высева (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние нормы высева семян на густоту стояния льна масличного (полная спелость)

Норма высева семян, млн/га	2008 год		2009 год		2010 год		Средняя	
	шт/м ²	сохранность, %	шт/м ²	сохранность, %	шт/м ²	сохранность, %	шт/м ²	сохранность, %
12	612	75,5	657	91,2	613	75,6	627	80,3
10	543	77,6	626	88,5	556	77,8	575	81,4
8	500	79,4	571	87,1	537	80,6	536	82,4
6	452	87,7	484	91,3	458	87,9	464	88,8
4	337	94,6	295	92,1	348	92,8	326	93,1
2	172	93,9	143	91,6	174	94,0	163	93,6
НСР ₀₅	21,88	4,13	24,29	3,63	28,58	6,00	24,92	4,59
R	+0,90		+0,34		+0,95			

Густота стояния растений льна масличного в фазу полной спелости в среднем за три года (2008–2010 годы) находилась в прямой зависимости от нормы высева. Если при норме высева 12 млн всхожих семян на гектар она составила 627 шт м², то при норме 2 млн, только 163 шт м².

Определение конкурентной способности льна масличного в борьбе с сорняками при различной густоте стояния культуры имеет определенный научный и практический интерес. Чем больше норма высева льна, тем выше конкурентная способность культуры в борьбе с сорной растительностью. Так, в посеве льна с нормой высева 12 млн на гектар, в фазу «елочки», в среднем по трем повторениям количество сорняков в 2008 году составило 110 шт/м². По мере снижения нормы высева семян количество сорняков на одном квадратном метре возрастает и достигает максимума при норме высева 2,0 млн семян на гектар. Количество, в усредненном значении, сорняков в этом варианте составляет 157,3, что на 47,3 сорняка на квадратном метре больше, чем в варианте с нормой высева 12,0 млн всхожих семян на гектар. При том масса сорняков возросла с 7,0 до 51,2 г/м².

Большой научный и практический интерес представляет определение влияния нормы высева семян льна масличного на урожайность (табл. 2).

**Таблица 2 – Влияние нормы высева семян на урожайность
льна масличного, т/га**

Норма высева семян, млн/га	2008 год	2009 год	2010 год	Средняя	Масличность, %	Кислотное число, мг КОН
12	1,75	1,47	0,93	1,38	48,0	0,7
10	1,92	1,48	1,03	1,47	46,6	0,7
8	2,14	1,55	1,04	1,57	47,8	0,8
6	2,10	1,50	1,05	1,55	47,8	0,8
4	1,52	1,31	0,86	1,23	46,5	0,6
2	1,16	1,18	0,75	1,03	46,2	0,6
НСР ₀₅	0,12	0,04	0,089	0,083		
R	+0,59	+0,74	+0,62			

Выращивание льна масличного с нормой высева 12,0 млн всхожих семян на гектар в 2008 году по всем трем повторностям показало значительно меньшую урожайность, чем при норме высева 8 и 10 млн. семян на гектар и в среднем составила 1,75 т/га.

Снижение нормы высева на 2,0 млн семян привело к более значимым показателям, и урожайность в среднем по трем повторностям составила 1,92 т/га, что на 0,17 т/га выше, чем в варианте с нормой высева 12,0 млн семян на гектар.

Выращивание льна масличного с нормой высева 8,0 млн на гектар обеспечивает в условиях хозяйства максимальную урожайность 2,14 т/га.

3.2. Влияние различных способов и приемов основной обработки почвы на структурно-агрегатный состав, плотность и водный режим почвы

Выращиваемые растения оказывают на почву разрыхляющее действие. Корни растений, проникая в почву, дробят ее, сдавливают частички почвы вокруг себя, сближают их. После отмирания корневой системы выращиваемых растений в почве образуются дрены, по которым вода, воздух проникают по профилю почвы, вовлекая ее в продукционный процесс.

Выращивание льна масличного осуществляли по способам и приемам основной обработки почвы, которые безусловно будут оказывать различное влияние на агрегатный состав почвы. Определение последнего вели в двух слоях почвы: 0–0,1 и 0,1–0,2 м (табл. 3).

Обработка почвы отвальным способом сразу после уборки предшествующей культуры, озимой пшеницы, обеспечивает формирование агрегатов крупнее 10 мм в диаметре в количестве 26,8 % в верхнем десятисантиметровом слое. Другие фракции были сформированы в количестве 13–16 %. И только пылевидная фракция величиной менее 0,25 мм в диаметре при этом способе обработки почвы составила 10,2 %.

Таблица 3 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на ее агрегатный состав (после основной обработки почвы), % (2007–2009 гг.)

Способы и приемы основной обработки почвы	Слой почвы, м	Размеры агрегатов, мм						Коэффициент структурности
		>10	10–5	5–3	3–1	1–0,25	<0,25	
Отвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	26,8	16,7	17,7	15,4	13,2	10,2	1,70
	0,1–0,2	26,6	15,6	15,6	14,5	14,0	13,7	1,48
Безотвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	34,7	19,4	15,5	14,2	10,2	6,0	1,45
	0,1–0,2	37,9	18,8	15,9	12,5	10,5	4,4	1,36
Дискование, 0,14–0,16 м	0–0,1	19,1	18,3	16,9	13,8	17,3	14,6	1,96
	0,1–0,2	28,7	19,7	15,1	12,3	14,6	9,6	1,61
Дискование, 0,06–0,08 м	0–0,1	17,8	20,3	16,3	11,7	16,3	17,6	1,82
	0,1–0,2	44,0	21,0	12,2	11,4	8,0	3,4	1,10

При безотвальном способе обработки структура претерпевает другие воздействия и формируется иной качественный состав. Так, глыбистая фракция диаметром более 10 мм как в слое 0–0,1, так и в слое 0,1–0,2 м значительно превосходит такие же показатели при отвальном способе, глыбистой фракции здесь по слоям на 6–10 % больше. Что касается пылевидной фракции при безотвальной обработке, то она находится в пределах 4,4–6,0 %, что в два-три раза меньше в верхнем 0–0,2 м слое почвы, чем при отвальной обработке. Дискование почвы на глубину 0,14–0,16 м снижает в почве глыбистость и повышает наличие пылевидной фракции, особенно в слое 0–0,1 м. Коэффициент структурности находится в пределах 1,36 и 1,96. Получив такие результаты структурного состояния почвы при дисковании на 0,14–0,16 м, можно сделать вывод, что при дисковании особенно верхний слой почвы подвергается интенсивному механическому воздействию и формируется 24,2 % пылевидной фракции, что может вызвать негативные явления – дефляцию и эрозию.

При дисковании на 0,06–0,08 м верхний десятисантиметровый слой пылевидной фракции содержит наибольшее количество из рассматриваемых вариантов и составляет 17,6 %. Слой почвы 0,01–0,02 м при этом приеме обработки остается нетронутым и представлен глыбистым состоянием. Глыбы крупнее 10 мм в диаметре составляют 44,0 %, при этом пылевидная фракция выражается 3,4 %. Коэффициент структурности составляет по слоям 1,10 и 1,82 соответственно.

Значительный интерес представляет определение влияния погодных условий в осенне-зимне-весенний период на агрегатный состав почвы, то есть как повлияют на структуру почвы многократное замораживание и оттаивание воды в почве, как скажется на структурном состоянии наличие влаги как в жидком, так и кристаллическом состоянии (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на ее агрегатный состав (весенняя физическая спелость), % (2008–2010 гг.)

Способы и приемы основной обработки почвы	Слой почвы, м	Размеры агрегатов, мм						Коэффициент структурности
		>10	10–5	5–3	3–1	1–0,25	<0,25	
Отвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	23,1	19,3	20,3	17,5	16,0	3,8	2,71
	0,1–0,2	26,7	16,9	16,4	16,7	18,9	4,4	2,21
Безотвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	26,3	20,2	18,0	17,6	14,5	3,4	2,36
	0,1–0,2	27,5	20,8	18,2	17,0	13,4	3,1	2,26
Дискование, 0,14–0,16 м	0–0,1	19,9	18,8	17,9	21,4	16,4	5,6	2,92
	0,1–0,2	23,3	18,7	16,8	20,3	16,3	4,6	2,58
Дискование, 0,06–0,08 м	0–0,1	20,7	19,7	18,2	20,6	16,3	3,9	2,96
	0,1–0,2	28,6	20,8	18,7	15,2	14,1	2,6	2,20

Определение агрегатного состояния почвы после перезимовки убедительно показывает, что по всем вариантам существенно снизилось количество глыбистой фракции и одновременно снизилось и количество пылевидной, то есть больше стало комковато-зернистой. При отвальном способе увеличение до 17,5–16,0 % фракций 3–1 и 1–0,25 мм, то есть формируется большее число наиболее ценных фракций, которые ввиду своих размеров входят в хороший контакт с высевным посевным материалом, при таких фракциях почвы хорошо идет набухание и прорастание семян высевной культуры.

При дисковании на 0,06–0,08 м значительно снизилась глыбистая фракция в слое 0,1–0,2 м и почти в пять раз, по сравнению с осенними показателями, пылевидная.

Определение структурного состояния почвы в фазу полной спелости льна масличного показало увеличение пылевидной фракции и фракции 1–3 мм в диаметре. Наименьшее количество пылевидной фракции отмечалось в варианте с безотвальным рыхлением, а наибольшее – как при отвальной обработке, так и при дискованиях. В целом за период вегетации льна масличного произошло увеличение мелких фракций и снизилось содержание комковато-зернистой.

Определение водопрочности агрегатов показало, что после основной обработки почвы она находится в удовлетворительном состоянии. В весенний период, когда в основном произойдет разложение корневой системы и листостебельной массы предшествующей культуры, за счет повышения количества органического вещества в почве водопрочность повышается до уровня хорошей.

К концу вегетации льна масличного происходит заметное снижение этого показателя за счет минерализации органического вещества и механических воздействий, что приводит к снижению водопрочности до уровня удовлетворительной (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на ее водопрочность, (2007–2010 гг.)

Способы и приемы обработки почвы	Водопрочность, %			
	после основной обработки	весной до начала полевых работ	в фазу полной спелости льна	Среднее
Отвальный, 0,20–0,22 м	59,8	74,5	50,1	61,4
Безотвальный, 0,20–0,22 м	60,0	70,7	48,3	59,6
Дискование, 0,14–0,16 м	60,5	71,0	48,7	60,0
Дискование, 0,06–0,08 м	58,7	68,8	46,5	58,0

После зяблевой обработки почва находится в разрыхленном состоянии. Отвальная обработка обеспечивает в верхнем слое почвы 0–0,1 м плотность 0,97 г/см³. В слое 0,1–0,2 м после этой обработки плотность оказалась несколько выше в результате действия сил гравитации. При безотвальном рыхлении плотность почвы находится примерно в таком же состоянии, как и после отвальной обработки. После дискования слои почвы, подвергнутые механическому воздействию, остаются в разрыхленном состоянии, а не подвергнутые этому воздействию имеют плотность в пределах 1,26 г/см³ (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на ее плотность, г/см³ (2007–2010 гг.)

Способы и приемы основной обработки почвы	Слой почвы, м	Плотность, г см ³			Среднее
		после основной обработки	весной при наступлении физической спелости	полная спелость льна	
Отвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	0,97	1,12	1,23	1,10
	0,1–0,2	1,07	1,14	1,26	1,16
Безотвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	0,98	1,14	1,26	1,11
	0,1–0,2	1,08	1,16	1,28	1,17
Дискование, 0,14–0,16 м	0–0,1	0,96	1,15	1,24	1,12
	0,1–0,2	1,19	1,23	1,28	1,23
Дискование, 0,06–0,08 м	0–0,1	1,02	1,16	1,24	1,14
	0,1–0,2	1,28	1,23	1,30	1,27

Весной, при наступлении физической спелости почвы, плотность ее, по сравнению с осенними показателями по всем вариантам опыта, возрастает. А плотность тех слоев, которые не подвергались механической обработке, несколько понижалась. Так, слой почвы 0,1–0,2 м в варианте с дискованием на 0,06–0,08 м в осенний период имел плотность 1,28 г/см³, а в весеннее время этот показатель снизился до 1,23 г/см³.

В фазу полной спелости льна масличного по всем вариантам опыта произошло увеличение плотности почвы, и она находится в пределах 1,23–1,26 г/см³ по отвальной обработке, 1,11–1,17 г/см³ – по безотвальному рыхлению. Что касается дискования, то те слои почвы, которые обрабатывались, имеют плотность 1,27, а не обработанные – 1,28–1,30 г/см³.

Определение продуктивной влаги весной показало существенные различия по вариантам опыта. При отвальном способе и дискованиях наличие продуктивной влаги как в пахотном слое, так же и в метровом было одинаковое. А в варианте с безотвальным рыхлением этот показатель как в верхнем пахотном слое, так и в метровой толще был значительно выше, чем при отвальной обработке и дискованиях. В пахотном слое при безотвальном рыхлении продуктивной влаги весной перед началом полевых работ накопилось 39,2 мм, в варианте с отвальной обработкой этот показатель составил 34,6 мм, что на 4,6 мм меньше.

Таблица 7 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на продуктивную влагу, мм (2007–2010 гг.)

Способы и приемы основной обработки почвы	Слой почвы, м	Продуктивная влага, мм		
		после основной обработки	перед весенними полевыми работами	полная спелость льна
Отвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	8,7	15,6	2,3
	0,1–0,2	10,4	18,5	3,1
	0,2–0,5	20,7	56,2	10,8
	0,5–1,0	32,1	62,5	28,7
	Итого:	71,9	152,8	44,9
Безотвальный, 0,20–0,22 м	0–0,1	8,5	18,3	2,2
	0,1–0,2	11,1	20,4	3,3
	0,2–0,5	21,1	61,7	19,9
	0,5–1,0	33,1	93,7	28,0
	Итого:	73,8	194,1	53,4
Дискование, 0,14–0,16 м	0–0,1	8,9	17,1	2,0
	0,1–0,2	10,4	18,8	3,4
	0,2–0,5	22,0	59,9	11,8
	0,5–1,0	33,7	95,0	26,1
	Итого:	75,0	190,8	43,3
Дискование, 0,06–0,08 м	0–0,1	8,7	18,7	2,0
	0,1–0,2	10,5	20,8	2,5
	0,2–0,5	23,3	61,8	10,7
	0,5–1,0	31,2	99,6	29,6
	Итого:	73,7	200,9	44,8

В почве по безотвальной обработке накапливается влаги значительно больше по одной причине – на поверхности почвы при такой обработке сохраняется стер-

ня и листостебельная масса, которая способствует задержанию снега, сокращает испарение и т. д.

Что касается дискований, то они по показателям накопления влаги находятся на уровне отвальной обработки, при обработке на 0,06–0,08 м наблюдается незначительное увеличение продуктивной влаги – на 5,5 мм.

По отвальной обработке в метровом слое почвы накопилось 199,1 мм продуктивной влаги, в то время как по безотвальному рыхлению этот показатель составил 209,37 мм, то есть на 10,27 мм больше. В варианте с отвальной обработкой почва не прикрыта, идет испарение влаги беспрепятственно.

В вариантах с дискованием почвы влаги накопилось к весне 2009 года значительно больше, чем в вариантах с отвальной и безотвальной обработками. Это происходит за счет наличия растительных остатков в верхнем слое почвы, которые влагу пропускают, но существенно снижают ее испаряемость. К концу вегетации льна масличного содержание влаги по всем вариантам опыта выравнивается. Растения культуры в процессе жизнедеятельности поглотили основной запас влаги на формирование продукционного процесса (табл. 7).

Усредненные показатели продуктивной влаги за 2008–2010 годы тоже подтверждают ту же закономерность, что складывается и по годам. Наименьшее количество влаги накапливается по вспашке – 152,8 мм, а наибольшее – по поверхностной обработке – дискованию на 0,06–0,08 м.

3.3. Влияние различных способов и приемов основной обработки почвы на рост, развитие и засоренность посевов льна масличного

К фазе полной спелости в результате внутривидовой борьбы за факторы жизни численность растений льна масличного еще сократилась и составила в среднем 450–460 растений на метре квадратном, независимо от способа основной обработки почвы (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на густоту стояния льна масличного (полная спелость), шт/м²

Способы и приемы основной обработки почвы	2008 год	2009 год	2010 год	Средняя
Отвальный, 0,20–0,22 м	453	459	450	454
Безотвальный, 0,20–0,22 м	458	452	449	453
Дискование, 0,14–0,16 м	460	451	458	456
Дискование, 0,06–0,08 м	453	459	461	457
НСР ₀₅	11,53	12,01	13,56	12,36

Проведенные в 2008 году в фазу «елочки» учеты засоренности льна масличного показывают, что наиболее сложная фитосанитарная обстановка наблюдается по безотвальному способу. Количество сорняков в этом варианте составило 114,6 шт/м², при массе 16,5 г. Сравнительно большое количество сорняков при малой массе указывает на то, что в эту фазу роста и развития льна масличного сорняки находились в фазе 1–2 настоящих листочков либо в фазе всходов.

Наибольшее количество сорняков было зарегистрировано в варианте с безотвальным рыхлением, потому что при этом способе обработки почвы семена сорняков после осыпания их с растений так и остаются в верхнем слое почвы, что и обуславливает повышенное количество всходов (табл. 9).

Таблица 9 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на засоренность посевов льна масличного (фаза «елочки»)

Способы и приемы основной обработки почвы	2008 год		2009 год		2010 год		Средняя	
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
Отвальный, 0,2–0,22 м	62	2,0	26	2,3	69	3,6	52	2,6
Безотвальный, 0,2–0,22 м	114	16,5	85	9,1	120	22,9	106	16,1
Дискование, 0,14–0,16 м	34	17,8	41	5,3	42	12,3	39	11,8
Дискование, 0,06–0,08 м	66	4,5	59	8,4	74	8,3	66	7,0
НСР ₀₅	24,30	10,84	12,46	3,25	12,46	3,59	16,41	2,56
R	+0,91		+0,92		+0,84			

После проведенных учетов на засоренность в борьбе с сорняками в фазу «елочки» была проведена обработка посевов льна масличного гербицидом аккурат с нормой расхода на гектар 8,0 граммов.

Засоренность посевов льна в фазу «елочки» до обработки гербицидом была сравнительно небольшой. Фитосанитарное состояние поля, где размещались опыты, было сравнительно высокое и многие виды сорняков, которые были в фазе всходов, погибли от апрельских заморозков. Однако полученные экспериментальные данные позволяют сделать выводы: отвальная обработка является могучим средством управления агрофитоценозом. В варианте со вспашкой в фазу «елочки» наблюдалось наименьшее количество сорняков и их массы. В варианте с безотвальным рыхлением наблюдается наибольшее количество и масса сорняков.

Применение дискований на различную глубину обеспечивает засоренность посева льна в фазу «елочки» в два раза ниже, чем по безотвальному рыхлению и в два раза выше, чем по вспашке. Дискование на 0,06–0,08 м значительно усложняет фитоценоз поля по сравнению с дискованием на 0,14–0,16 м.

В 2008 году лен масличный, выращиваемый по отвальной обработке почвы сформировал урожайность 17,1 ц/га. Что касается урожайности льна по другим вариантам, то они оказались на 4,0–4,8 ц/га выше, чем по отвальной обработке (табл 10)

Урожайность льна масличного в 2009 году по всем вариантам опыта была на 3–5 ц/га меньше, чем в 2008 году. И это явление тоже объясняется пагубным действием заморозков в фазу полных всходов.

Таблица 10 – Влияние способов и приемов основной обработки почвы на урожайность льна масличного, т/га

Способы и приемы основной обработки почвы	2008 год	2009 год	2010 год	Средняя
Отвальный, 0,20–0,22 м	1,71	1,44	0,94	1,36
Безотвальный, 0,20–0,22 м	2,11	1,52	1,01	1,54
Дискование, 0,14–0,16 м	2,10	1,48	1,05	1,54
Дискование, 0,06–0,08 м	2,18	1,55	1,11	1,61
НСР _{ос}	0,082	0,77	0,07	0,089

2010 год выдался засушливым, что отрицательно отразилось на формировании урожая льна, который находится в пределах 0,94–1,11 т/га. Усредненные показатели урожайности подтверждают более высокую урожайность льна при поверхностной обработке почвы и применении гербицидов. В этом варианте урожайность составила 1,61 т/га, что на 0,25 т/га выше, чем по отвальной обработке почвы.

3.4. Эффективность применения гербицидов и их баковых смесей в посевах льна масличного

Гербициды и их баковые смеси были применены в посевах льна масличного в фазу «селочки». С целью определения гербицидной активности препаратов и их баковых смесей нами был проведен учет в фазу стеблевания, то есть через два недели после применения препаратов.

Применение таких гербицидов, как базагран М, аккурат, агроксон и секатор турбо привело к резкому сокращению численности сорняков. Если в варианте с применением базагран до обработки составляло 58 шт/м², то в фазу стеблевания их уже насчитывается только 20, почти в три раза меньше. Масса сырых сорняков снизилась тоже в несколько раз. В этом варианте до обработки она составляла 19,3 г/м², а после обработки в фазу стеблевания этот показатель составил только 2,4 г/м², то есть в восемь раз меньше. Это указывает на высокую гербицидную активность препарата базагран М с нормой расхода 2,0 л/га.

Что касается других препаратов, то они тоже привели к резкому сокращению количества сорняков. Масса сорняков тоже существенно снизилась, но в варианте с базаграном М этот показатель был выше, то есть базагран М обладает более высокой биологической эффективностью в борьбе с сорняками, по сравнению с аккуратом, агроксином и секатором турбо. Хотя и при применении этих препаратов засоренность посевов льна масличного доведена до хозяйственно неощутимых размеров. Что касается эффективности применения баковых смесей гербицидов, то здесь очевидно наблюдается значительное снижение как количества, так и массы сорняков. Наибольшую гербицидную активность проявляют баковые смеси гербицидов: аккурат + секатор турбо; аккурат + агроксон; агроксон + секатор турбо.

В этих вариантах количество сорняков, по сравнению с аналогичным показателем при применении одних препаратов, снизилось в 2–4 раза, а их масса – в 4–8 раз. В вариантах с применением баковых смесей гербицидов в фазу полной спелости как количество сорняков, так и масса снизилась в 1,5–2 раза, по сравнению с показателями при применении одних гербицидов (табл. 11).

**Таблица 11 – Биологическая эффективность гербицидов
и их баковых смесей в посевах льна масличного (полная спелость)**

Варианты опыта	2008 год		2009 год		2010 год		Средняя	
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
Базагран, 2,0 л/га	30	14,1	3	0,6	32	14,5	21	9,7
Аккураг, 0,008 кг/га	32	16,5	5	1,5	33	16,9	23	11,6
Агроксон, 0,5 л/га	36	14,9	5	2,0	27	12,2	22	9,7
Секатор турбо, 0,06 л/га	21	14,3	1	0,3	17	10,9	13	8,5
Базагран, 1,0 л/га + ак- кураг, 0,004 кг/га	27	12,8	2	0,7	29	13,3	19	8,9
Базагран М, 1,0 л/га + агроксон, 0,250 л/га	16	9,2	2	0,2	16	9,6	11	6,3
Базагран М, 1,0 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га	22	9,9	0	0,0	26	11,4	16	7,1
Аккураг, 0,004 кг/га + агроксон, 0,250 л/га	18	11,2	2	0,2	19	13,8	13	8,4
Аккураг, 0,004 кг/га + секатор турбо, 0,03 л/га	13	11,8	0	0,0	14	12,3	9	8,0
Агроксон, 0,250 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га	17	9,2	1	0,0	12	10,4	10	6,5
НСР ₀₅	6,43	2,85	3,00	0,86	6,21	1,44	5,21	1,71

Количество и масса сорняков при применении гербицидов являются одним из основных показателей, но урожайность является решающим показателем. Надо иметь в виду и то обстоятельство, что некоторые гербициды, проявляя повышенную токсичность в отношении сорной растительности, проявляют токсичность и в отношении защищаемых растений. Поэтому нами в фазу полной спелости льна масличного проведено определение высоты растений льна, количество коробочек и боковых побегов на одно растение, а также урожайности (табл. 12).

При производстве сельскохозяйственной продукции ставится задача – получать не только высокие, но и качественные урожаи. Поэтому нами проведено определение масличности в семенах льна, выращиваемого с применением гербицидов и при различных нормах высева.

Полученные данные по масличности указывают на то, что при применении гербицидов содержание масла в семенах находится в пределах 46,8–48,3 %. По литературным данным масличность составляет в основном 42–44 %.

В варианте с применением гербицида базагран 2,0 л/га было определено наименьшее количество коробочек – 20,6 на одно растение льна масличного, и урожайность составила 1,39 т/га, что тоже является самым низким показателем в опыте.

Таблица 12 – Влияние гербицидов и их баковых смесей на рост и развитие льна масличного (полная спелость), 2008–2010 гг.

Варианты опыта	Высота растений, см	Кол-во коробочек, шт/1 растение	Урожайность, т/га	Масличность, %	Кислотное число, мг КОН
Базагран, 2,0 л/га	58	20,6	1,39	46,8	0,7
Аккураг, 0,008 кг/га	58	22,6	1,46	48,3	0,8
Агроксон, 0,5 л/га	57	22,6	1,45	47,7	0,7
Секатор турбо, 0,06 л/га	64	22,0	1,48	47,7	0,7
Базагран, 1,0 л/га + аккураг, 0,004 кг/га	58	22,0	1,45	47,9	0,8
Базагран М, 1,0 л/га + агроксон, 0,250 л/га	59	23,0	1,48	47,3	0,6
Базагран М, 1,0 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га	59	22,6	1,47	47,7	0,7
Аккураг, 0,004 кг/га + агроксон, 0,250 л/га	60	23,6	1,49	48,1	0,8
Аккураг, 0,004 кг/га + секатор турбо, 0,03 л/га	60	22,6	1,51	47,1	0,6
Агроксон, 0,250 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га	58	22,6	1,47	48,3	0,8
НСР ₀₅	5,79	4,32	0,075		

Что касается других препаратов, то можно сделать вывод, что они на сорную растительность оказывают примерно одинаковое действие. Урожайность маслосемян по всем другим вариантам находится в пределах 1,45–1,51 т/га.

Особо следует отметить, что применение баковых смесей гербицидов способствует повышению урожайности маслосемян льна, особенно эффективно применение гербицидов аккурата и агроксона, а также аккурата и секатора турбо. В этих вариантах получена наибольшая урожайность, которая превосходит показатели контроля на 0,1–0,12 т/га.

С целью установления экологичности производимых в опытах семян льна масличного осуществлено определение остаточных количеств гербицидов. Определение проводилось филиалом ФГУ «Россельхозцентр по Краснодарскому краю. Аккредитованный испытательный центр».

Проведенные исследования показывают, что применение гербицидов: базагран, 2,0 л/га; аккураг, 0,008 л/га; агроксон, 0,5 л/га и секатор турбо, 0,06 л/га, а также их баковые смеси с половинными нормами: базагран, 1,0 л/га + аккураг, 0,004 кг/га; базагран М, 1,0 л/га + агроксон, 0,250 л/га; базагран-М, 1,0 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га; аккураг, 0,004 кг/га + агроксон, 0,250 л/га; аккураг, 0,004 кг/га + секатор турбо, 0,03 л/га; агроксон, 0,250 л/га + секатор турбо, 0,03 л/га в посевах льна масличного в фазу «елочки» не дают остаточных количеств этих гербицидов в семенах льна, то есть производится экологически чистая продукция.

3.5. Экономическая эффективность выращивания льна масличного

Выращивание сельскохозяйственных культур сопровождается набором технологических операций, каждая из которых должна быть экономически обоснована и выгодна. Оценка эффективности результатов полевого опыта является завершающим этапом эксперимента. В наших исследованиях изучалась эффективность применения различных норм посева льна масличного, способов основной обработки почвы и гербицидов в виде препаратов и их баковых смесей. Самая высокая урожайность была получена в варианте с дискованием почвы на 0,06–0,08 м, которая составила 1,61 т/га, что на 0,25 т/га выше, чем по отвальной обработке. В этом варианте самым высоким был и валовой доход с одного гектара. Затраты труда на гектар оказались при дисковании почвы самыми низкими и составили 3,47 чел/ч на одну тонну, а при вспашке – самыми высокими – 3,95 чел/ч на одну тонну маслосемян льна.

Общие производственные затраты были самыми высокими – 10060 руб/га при отвальной обработке, а при дисковании на 0,06–0,08 м – самыми низкими – 9740 руб/га. А поэтому себестоимость продукции оказалась в этом варианте самая низкая – 6049 руб/т и прибыль самая высокая – 9580 руб/т, что на 3320 рублей больше, чем в варианте со вспашкой. Уровень рентабельности дискования составил 98,0 %, отвальный способ – 62,2, безотвальный – 85,2 и дискование на 0,14–0,16 м – 88,2 %.

Таблица 13 – Экономическая эффективность возделывания льна масличного в зависимости от способов и приемов основной обработки почвы (2008–2010 гг.)

Показатели	Способ основной обработки почвы			
	Вспашка, 0,20–0,22 м	Безотвальное рыхление, 0,20–0,22 м	Дискование, 0,14–0,16 м	Дискование, 0,06–0,08 м
Урожайность, т/га	1,36	1,54	1,54	1,61
Валовой доход, руб/га	16320=	18480=	18840=	19320=
Затраты труда на 1 га, чел/ч	3,95	3,82	3,54	3,47
Затраты труда на 1 т, чел/ч	2,9	2,48	2,3	2,16
Общие производственные затраты, руб/га	10060=	9980=	9820=	9740=
Себестоимость, руб/т	7397=	6480=	6376=	6049=
Прибыль, руб/га	6260=	8500=	8660=	9580=
Уровень рентабельности, %	62,2	85,2	88,2	98,0

Применение гербицидов в посевах льна оказывает различное влияние на формирование урожая. Применение гербицида базаграна в течение трех лет обеспечивает формирование урожая в размере 1,39 т/га, что на 0,09 т/га меньше, чем применение секатора турбо. Самая низкая себестоимость льна была обеспечена применением секатора турбо и аккурата. Прибыль от применения секатора турбо была на две тысячи с гектара выше, чем применение базаграна. И уровень рентабельности при применении аккурата и секатора турбо был в опыте самым высоким (табл. 14).

**Таблица 14 – Экономическая эффективность применения гербицидов и их баковых смесей
в посевах льна масличного (2008–2010 гг.)**

Показатели	Вариант опыта									
	Базатран, 2,0	Аккурат, 0,008	Агроксон, 0,5	Секатор тупо, 0,06	Базатран, 1,0 + аккурат, 0,004	Базатран, 1,0 + агроксон, 0,25	Базатран, 1,0 + се- катор тупо, 0,03	Аккурат, 0,004 + агроксон, 0,25	Аккурат, 0,004 + секатор тупо, 0,03	Агроксон, 0,25 + секатор тупо, 0,03
Урожайность, т/га	1,39	1,46	1,45	1,48	1,45	1,48	1,47	1,49	1,51	1,47
Валовой доход, руб/га	16680	17520	17400	17760	17400	17760	17640	17880	18120	17640
Затраты труда на 1 га, чел/ч	3,77	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,89	3,82
Затраты труда на 1 т, чел/ч	2,71	2,62	2,63	2,58	2,63	2,58	2,6	2,56	2,57	2,60
Общие производственные за- траты, руб/га	10887	9880	10010	10037	10383	10448	10472	9945	9959	10023
Себестоимость, руб/т	7832	6767	6903	6781	7161	7059	7124	6674	6595	6818
Прибыль, руб/га	5793	7640	7390	7723	7017	7312	7168	7935	8161	7617
Уровень рентабельности, %	53,2	77,3	73,8	76,9	67,6	70,0	68,4	79,8	81,9	76,0

Обработка растений льна масличного баковыми смесями аккурат + агроксон и аккурат + секатор турбо с половинными нормами каждого обеспечили самую высокую в опыте рентабельность, которая составила 79,8 и 81,9 % соответственно.

ВЫВОДЫ

1. В посевах льна масличного в условиях зоны неустойчивого увлажнения на черноземе обыкновенном произрастают представители большинства биологических групп сорной растительности: зимующие, яровые ранние, яровые поздние и корнеотпрысковые.

2. По мере снижения нормы высева льна масличного от 12,0 до 2,0 млн всхожих семян на гектар в фазу «елочки» конкурентная способность культуры снижается, что приводит к увеличению засоренности.

3. Оптимальной нормой высева льна масличного является 8,0 млн всхожих семян на гектар, так как урожайность при этой норме высокая и составила в среднем за 2008–2010 годы 1,57 т/га, а при норме 12 млн и 2 млн – 1,38 и 1,03 т/га соответственно.

4. Различные способы и приемы основной обработки почвы оказывают существенное влияние на структурно-агрегатный состав почвы. Наибольшее количество пылевидной фракции формируется при отвальном способе и дискованиях. Аналогичная закономерность в структурно-агрегатном составе почвы сохраняется и к фазе полной спелости льна масличного.

5. После зяблевой обработки почвы слой почвы 0–0,1 м находится в разрыхленном состоянии и ее плотность по различным способам обработки составляет 0,97–1,02 г/см³. В фазу полной спелости льна масличного по всем вариантам опыта происходит увеличение плотности почвы в пределах 1,23–1,26 г/см³ по отвальному способу, 1,11–1,17 г/см³ – по безотвальному. При дисковании те слои почвы, которые обрабатывались, имеют плотность 1,24 г/см³, а необработанные – 1,28–1,30 г/см³.

6. Наибольшее количество продуктивной влаги к севу льна масличного накапливается в почве по дискованию на 0,06–0,08 м и составляет 200,9 мм. По дискованию на 0,14–0,16 м – 190,8 мм, по безотвальному рыхлению – 194,1, по отвальному способу – только 152,8 мм, что на 48,1 мм меньше, чем по дискованию на 0,06–0,08 м.

7. Способы и приемы основной обработки почвы оказывают решающее влияние на формирование агрофитоценоза льна масличного. Наибольшая засоренность посева в фазу «елочки» наблюдается по безотвальному рыхлению и дискованию на 0,06–0,08 м и составляет 106 и 66 экз/м² соответственно.

8. При мелкой обработке почвы на 0,06–0,08 м получена в среднем за 2008–2010 годы урожайность маслосемян 1,61 т/га, что на 0,07 т/га больше, чем по безотвальному рыхлению и дискованию на 0,14–0,16 м и на 0,25 т/га, чем по отвальной обработке.

9. Применяемые гербициды базагран М, 2,0 л/га, аккурат, 0,008 кг/га, агроксон, 0,5 л/га и секатор турбо, 0,06 л/га обладают высокой гербицидной активностью в борьбе с сорной растительностью в посевах льна масличного и доводят численность сорняков до 13–23 экз/м² при массе 8,5–11,6 г/м². Баковые смеси этих гербицидов по два действующих вещества в одном рабочем составе с половинными нормами каждый усиливают гербицидную активность на основе си-

нергизма и доводят численность и массу сорной растительности до хозяйственно неощутимых размеров.

10. Применение гербицидов аккурат, агроксон и секатор турбо в посевах льна масличного повышает урожайность на 0,06–0,09 т/га, по сравнению с применением гербицида базагран. Баковые смеси гербицидов не снижают урожайность культуры, а такие смеси, как аккурат + агроксон и аккурат + секатор турбо доводят ее до 1,49 и 1,51 т/га, что на 0,10 и 0,12 т/га выше, чем в эталонном варианте.

11. В маслосеменах льна масличного остаточных количеств гербицидов не обнаружено.

12. Экономически наиболее выгодной нормой высева семян льна масличного является 6,0–8,0 млн на гектар всхожих семян. В качестве основной обработки почвы целесообразно применять дискование почвы на 0,06–0,08 м и в борьбе с сорняками в фазу «елочки» льна масличного обрабатывать посеы баковыми смесями аккурата и агроксона, а также аккурата и секатора турбо с половинными нормами расхода каждого.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях зоны неустойчивого увлажнения на черноземе обыкновенном при севе сплошным рядовым способом лен масличный высевать с нормой 6,0–8,0 млн на гектар всхожих семян.

2. В качестве основной обработки почвы применять дискование на 6,0–8,0 см.

3. В борьбе с сорной растительностью, в фазу «елочки», применять баковые смеси гербицидов: аккурат (норма 0,004 кг/га) + агроксон (норма 0,250 л/га) или аккурат (норма 0,004 кг/га) + секатор турбо (норма 0,03 л/га).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Сентябрьев, А. А. Эффективность применения гербицидов и их баковых смесей в посевах льна масличного / Г. Р. Дорожко, О. Г. Шабалдас, А. А. Сентябрьев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Вып. 4. – С. 64–67 (соискатель – 70 %).

2. Сентябрьев, А. А. Лен масличный – культура больших возможностей / А. А. Сентябрьев // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 27–28.

Публикации в других изданиях:

3. Сентябрьев, А. А. Возделывание льна масличного на Ставрополье / Г. Р. Дорожко, А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа : сб. науч. тр. – Ставрополь : АГРУС, 2008. – С. 137–139 (соискатель – 80 %).

4. Сентябрьев, А. А. Лен масличный – рентабельная культура / А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа : сб. науч. тр. – Ставрополь : АГРУС, 2008. – С. 139–141.

5. Сентябрьев, А. А. Определение нормы высева льна масличного в условиях зоны неустойчивого увлажнения / Г. Р. Дорожко, А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа : материалы научно-практической конференции (Ставрополь, 8–10 апреля 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 211–216 (соискатель 70 %).

6. Сентябрьев, А. А. Видовой состав сорной растительности в посевах льна масличного / А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа : сб. науч. тр. по материалам 73-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2009. – С. 230–233.

7. Сентябрьев, А. А. Эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах льна масличного / А. А. Сентябрьев // Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе : сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 18–24 мая 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 83–90.

8. Сентябрьев, А. А. Формирование структурно-агрегатного состава почвы под влиянием системы обработки / Г. Р. Дорожко, А. А. Сентябрьев // Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе : сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 18–24 мая 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 200–204 (соискатель – 70 %).

9. Сентябрьев, А. А. Экономическая эффективность выращивания льна масличного в условиях зоны неустойчивого увлажнения / Г. Р. Дорожко, О. Г. Шабалдас, А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа : материалы 74-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2010. – С. 100–102 (соискатель – 60 %).

10. Сентябрьев, А. А. Определение остаточных количеств гербицидов в семенах льна масличного / Г. Р. Дорожко, О. Г. Шабалдас, А. А. Сентябрьев // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа : материалы 74-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2010. – С. 145–149 (соискатель – 50 %).

Подписано в печать 20.05.2011. Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Гарнитура «Times».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 166.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Мира, 302.