

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение «Российский
научно-исследовательский институт информации и технико-
экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

Методические рекомендации

Москва 2008

УДК 633.521
ББК 42.16
П 27

Методические рекомендации подготовили:
В. П. Понажев, Л.Н. Павлова, О. Ю. Сорокина,
Б.А. Поздняков, Н. А. Кудрявцев,
Е. И. Павлов, Т.А. Рожмина (ГНУ ВНИИЛ);
Е.Л. Ревякин (ФГНУ «Росинформагротех»);
М.М. Ковалев (ГНУ ВНИПТИМЛ);
Г.А. Гоголев, А.А. Нетесов (Минсельхоз России)

П 27 **Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца:** Метод. рекомендации. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 68 с.

Рассмотрены биологические особенности льна-долгунца, изложены агротехнологические приемы его возделывания, направленные на получение высококачественной продукции, представлены характеристики сортов, а также способы сохранения качества в процессе уборки урожая и первичной переработки льняного сырья.

Предназначены для специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, студентов и аспирантов аграрных вузов.

УДК 633.521
ББК 42.16

© ФГНУ «Росинформагротех», 2008

ВВЕДЕНИЕ

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2008-2012 годах предусматривается довести ресурсное обеспечение развития производства льна до 570 млн руб. в 2012 г., что позволит создать отечественную конкурентоспособную сырьевую базу.

Лен-долгунец — важнейшая исконно российская техническая культура комплексного использования. Основная ценность льна заключается в уникальных свойствах волокна, из которого изготавливают широкий ассортимент бытовых и технических тканей — от тонкого батиста и кружев до брезента и пожарных рукавов. Из всех видов растительного волокна лен содержит наибольшее количество целлюлозы.

Льняная ткань обладает большой прочностью, эластичностью, долговечностью и устойчивостью против гниения. Одежда из льна положительно влияет на физическое и эмоциональное состояние человека, способствует сохранению здоровья и увеличивает сопротивляемость организма различным заболеваниям. В текстильной промышленности используются короткое волокно и отходы трепания для производства хлопкообразного волокна — котонина — для получения смесовых пряж и тканей. Отходы волокна применяют при изготовлении прошивного ватина и как уплотнитель-утеплитель.

Льняное волокно используется в медицинской промышленности, в частности, для изготовления тончайших хирургических нитей, отличающихся повышенной совместимостью с тканями живого организма, волокнистых нетканых материалов, к которым относятся медицинская вата и перевязочные средства, не уступающие изделиям из хлопка.

Широкое применение находит льняная костра, используемая для изготовления мебели, упаковочной тары, бумаги, картона, технического этилового спирта. Ее отходы, содержащие 50% целлюлозы, дают возможность получать сорбенты различного назначения, в том числе энтерсорбенты и гамисорбенты для очистки крови, различные целлюлозные производные.

Семена льна благодаря уникальности своего состава относятся к разрядунутрицевтиков, т.е. продукции, обладающей оздоравливающим действием на организм человека и способной предупреждать

возникновение заболеваний или даже излечить их. Они богаты эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, лигнинами и другими ценными питательными элементами. В семенах льна содержится до 42% жиров, 28% пищевых волокон, 21% протеинов, 6% соединений, состоящих из сахара, ароматических кислот, лигнинов, гемицеллюлозы, а также 4% зольного остатка.

Производимая предприятиями льняного комплекса продукция используется в легкой, фармацевтической и оборонной промышленности, машиностроении и строительной индустрии. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства получить высокий урожай льнопродукции хорошего качества возможно только на основе применения научнообоснованных приемов возделывания этой культуры.

Указанные в работе технические средства — роторный сепаратор, роторно-планетарная молотилка, поточная линия ПЛ-500, машины трепальные МТОФ-1Л, МТМБ-1 и слоеформирующий механизм СПЛ-2 — могут быть заказаны в ГНУ ВНИПТИМЛ (170041, г. Тверь, Комсомольский просп., 17/56, тел. 8(4822)31-44-94).

БОТАНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Лен-долгунец относится к виду *Linum usitatissimum* L. (лен культурный), семейству льновых — *Linaceae* Dum., роду *Linum* L. Род *Linum* L. включает в себя более 200 видов однолетних и многолетних растений. Для практических целей используется преимущественно вид *Linum usitatissimum* L., который подразделяется на пять подвидов: лен-долгунец, межеумок, кудряш, крупносемянный и полуозимый (стелющийся).

Лен-долгунец представляет собой однолетнее двудольное травянистое растение. От остальных разновидностей он отличается большей длиной стебля, ветвящегося только в самой верхней части. Долгунец относится к самоопылителям, его опыление происходит в результате попадания на рыльце пестика пыльцы с пыльников того же цветка. У льна-долгунца возможно и перекрестное опыление. Этому способствует открытое строение и яркая окраска цветков, благодаря чему их посещают насекомые, особенно пчелы. В ограниченном количестве пыльца также может переноситься с цветка на цветок ветром.

Цветение льна начинается в ясную теплую погоду в 5-6 ч утра, а к 9-10 ч лепестки опадают. В пасмурные дни начало и конец цветения обычно наступают на 1-2 ч позднее. Накануне цветения льна можно определить, какие бутоны распустятся на следующий день — у них над чашелистиками виден конус лепестков.

Каждый цветок у льна-долгунца отцветает в течение одного утра. Но так как на растении в густых посевах в среднем три-пять цветков, которые раскрываются не в один день, то каждое растение цветет примерно три-четыре дня, а на всем льняном поле цветение продолжается в среднем шесть-десять дней. Первым распускается цветок, расположенный на верхушке главной оси, а затем — цветы, расположенные на боковых побегах, т.е. цветение распространяется сверху вниз. В таком же порядке идет и созревание коробочек.

Лен-долгунец является двудольным растением. Попавшее в почву семя при благоприятной температуре и влажности начинает прорастать. В процессе развития увеличиваются размеры семядольных листочков и корешка зародыша, питающегося в это время за счет эндосперма семени. С момента появления всходов семядольные листочки под влиянием света зеленеют и начинают поглощать из воздуха углекислоту. Одновременно корешки льна начинают усваивать питательные вещества из почвы.

У льна-долгунца различают пять основных фаз роста, характеризующихся морфологическими изменениями в онтогенезе или образованием новых органов, — всходы, или семядоли, «елочка», бутонизация, цветение и созревание. В фазе созревания различают зеленую, раннюю желтую, желтую и полную степени спелости (табл. 1).

Таблица 1

Фазы роста льна-долгунца

Фазы	Характеристика
Всходы	Растения льна-долгунца имеют только семядольные листочки и небольшую почечку между ними, из которой впоследствии развивается все растение и его репродуктивные органы
«Елочка»	Растение достигает высоты 5-10 см и имеет 5-6 пар густо расположенных настоящих листьев. Общая продолжительность всходов и «елочки» составляет около 15 дней или несколько больше в зависимости от погоды.

Фазы	Характеристика
	Эти фазы характеризуются относительно медленным ростом стебля в высоту (по 0,3-0,6 см в сутки), но интенсивным развитием корневой системы. По окончании фазы «елочки» у растений льна наступает период быстрого роста, который продолжается в фазе бутонизации
Бутонизация	Бутоны выходят наружу. Прирост льна в высоту в это время достигает 3-5 см в сутки, у растений образуется основная масса волоконца в стеблях и создается основная масса урожая волокна, закладываются генеративные органы. В зависимости от погодных условий и сорта льна продолжительность периода быстрого роста и бутонизации составляет 12-20 дней
Цветение	Прирост льна в высоту значительно ослабевает. Он происходит главным образом благодаря росту соцветия, а по окончании цветения прекращается. Продолжительность фазы — 6-10 суток. Важным условием успешного прохождения этой фазы и формирования полноценных семян являются повышенная температура воздуха (16-18°C) и умеренная влажность почвы
Созревание	Происходит формирование семян и быстрое одревеснение тканей стебля (зеленая, ранняя желтая и полная спелость). Лучшее качество льноволокна формируется в период ранней желтой спелости. Посевы элиты убирают на семена в период полной спелости

Продолжительность каждой фенологической фазы зависит от сортовых особенностей культуры и условий выращивания. В среднем вегетационный период (от всходов до созревания) у льна-долгунца в зависимости от группы спелости и погодных условий составляет 70-90 суток. При жаркой, сухой погоде он сокращается до 60-65 суток, а при холодной и дождливой увеличивается до 100 суток и более.

Формирование высококачественного урожая льна в значительной степени определяется влагообеспеченностью, освещенностью, теплом, элементами питания и механическим составом почвы.

Требования к влаге. Лен-долгунец относительно влаголюбивая культура. На образование единицы сухого вещества в течение вегетационного периода он расходует 400 ед. воды и более (7 т воды на

каждые 16 кг урожая). Наибольшую чувствительность к недостатку влаги растения льна проявляют в первой половине вегетации. Уже в фазе «елочка» снижение влажности почвы от 60 до 40% по отношению к полной влагоемкости существенно сказывается на темпах роста и конечной высоте растений. Особенно плохо переносит эта культура дефицит влаги в период быстрого роста и бутонизации. Подавление при таких условиях процессов органического синтеза приводит к значительному снижению урожая льноволокна. После цветения потребность культуры во влаге снижается. Почвенная засуха не только снижает урожай волокна, но и неблагоприятно сказывается на качественных показателях анатомической структуры стебля.

Отношение к свету. Лен-долгунец относится к растениям длинного дня с относительно невысокой интенсивностью освещения. Его лучшему развитию благоприятствуют пасмурные, облачные и нежаркие дни.

Отношение к теплу. Семена льна прорастают при 3-5°C. Набухшие семена без заметного ущерба переносят температуру до -12°C, а наклюнувшиеся повреждаются при заморозках ниже -5°C. Проросшие, находящиеся на поверхности почвы семена погибают при -3°C. Заморозки до -3°C в стадии позеленевших семядолей для льна безвредны. Большой ущерб растениям приносит повторное наступление отрицательных температур.

Отношение к элементам питания. Потребность льна в питательных веществах зависит от физиологических особенностей каждой фазы роста. Первые три недели роста являются критическими в отношении P_2O_5 и K_2O . Основной объем питательных веществ поглощается растениями льна за сравнительно короткий период — от быстрого роста до цветения (N-70-84%, P-67-80% и K-71-96%). Лен-долгунец очень чувствителен к содержанию в почве микроэлементов, особенно бора, недостаток которого отрицательно сказывается на урожае льноволокна и льносемян.

Льнопригодные почвы. Выбор почв под лен-долгунец обусловлен биологическими особенностями культуры, которая требует соответствующих условий выращивания и уборки продукции. Семена льна сравнительно мелкие (масса 1000 семян — 4-5,5 г), поэтому его необходимо сеять на почвах с хорошими физическими свойствами, способствующими быстрому прорастанию семян и получению дружных

всходов. Лучшими для льна являются почвы с глубоким пахотным слоем, окультуренные, слабокислые (рН 5,1-5,5). Наиболее пригодны для возделывания этой культуры легко- и среднесуглинистые почвы с невысокой степенью оподзоленности. Растения льна при неправильной агротехнике (особенно при высоких дозах N) могут сильно полегать, что делает невозможным применение средств механизации, и качество полегшего льна резко снижается.

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

Севооборот является одним из наиболее важных факторов получения высоких урожаев льна хорошего качества.

Лен-долгунец отрицательно реагирует на возделывание его по принципу монокультуры. При повторных, тем более бессменных посевах, происходит массовое распространение специфических болезней, сорной растительности, вредных микроорганизмов, что значительно снижает урожай продукции и ухудшает ее качество. Поэтому лен необходимо размещать в севообороте с возвратом его на то же поле не ранее чем через пять-семь лет. В льносеющих хозяйствах целесообразно занимать посевами этой культуры одно поле севооборота. На сельскохозяйственных предприятиях с высокой концентрацией посевов льна (свыше 14% в структуре посевных площадей) при высоком уровне агротехники допустимо его размещение в двух полях севооборота с возвратом на то же поле через три-четыре года при внесении 10-12 т/га (на севооборотную площадь) органики и 100 кг/га д.в. NPK.

К размещению льна в севообороте в каждом хозяйстве надо подходить дифференцированно, в зависимости от плодородия почвы и ее гранулометрического состава, урожайности предшественника и степени его засоренности. Разные культуры севооборота потребляют и выносят с урожаем из пахотного слоя почвы неодинаковое количество элементов питания, а пожнивные и корневые их остатки отличаются химическим составом и массой. В связи с этим после предшествующих культур баланс элементов питания и органического вещества в почве для выращивания льна-долгунца может быть положительным или отрицательным.

Лен относится к группе культур со слабой конкуренцией к сорнякам и возможным полеганием при избытке азота, оставленного в по-

чве предшествующей культурой. Поэтому предшественники льна-долгунца должны обеспечивать возможность активной и успешной борьбы с сорняками в осенний период, а почва после них должна характеризоваться отсутствием патогенов, поражающих лен.

Высокие урожаи льна-долгунца после многолетников можно получить при урожае трав 30-50 ц/га, более низкий их урожай не обеспечивает достаточное количество доступных для льна питательных элементов в почве.

Лен можно размещать также после многолетних бобово-злаковых смесей, поскольку после них (особенно при большом объеме в смеси клевера) в почве остается значительная масса корневых и растительных остатков с высоким содержанием азота (25-30 кг на 1 т остатков). Клевер обогащает почву азотом (12-15 кг) с одновременным выносом из почвы 18-20 кг калия и 4-7 кг фосфора в расчете на 1 т сена. При высоком урожае клеверно-травяной смеси в почве происходит дисбаланс питательных веществ. В результате сроки созревания льна затягиваются, он часто полегает, семена и волокно получают низкого качества. Поэтому при посеве культуры после многолетних трав необходимо применение полных доз фосфорно-калийных удобрений, а азотных — в зависимости от состояния предшественника и накопления его в почве. При урожае трав более 50 ц/га и наличии в их составе свыше 50% бобового компонента азотные удобрения вносить нецелесообразно.

Корневые и растительные остатки многолетних трав представляют собой плотную дернину, механическая обработка которой сопровождается значительными затратами. Дернина трав после вспашки и предпосевной обработки неравномерно распределяется в пахотном слое, часть ее остается на поверхности почвы. Это затрудняет выполнение качественного сева льна, приводит к неравномерному появлению всходов и питанию растений в процессе вегетации. Проростки льна под остатками на поверхности почвы дернины часто погибают, в результате этого стеблестой формируется невыровненный по длине и диаметру растений, семена в коробочках созревают неравномерно, снижается урожай и ухудшается качество льнопродукции. Многолетние травы используются длительное время (два-три года и более), они бывают сильно засорены трудноискоренимыми сорными растениями, особенно пыреем ползучим. Поэтому в качестве предшественника под лен

долгунец необходимо подбирать многолетние травы не более двухлетнего срока использования, чистые от сорняков.

Высокие урожаи льна-долгунца хорошего качества можно получить при посеве его после зерновых культур (озимых ржи и пшеницы, ячменя, яровой пшеницы, овса), следующих по пласту многолетних трав, однолетних бобово-злаковых смесей, а на супесчаных почвах и после картофеля.

Зерновые культуры более равномерно используют и выносят из почвы элементы питания (NPK и микроэлементы), поэтому под лен после них необходимо вносить полное минеральное удобрение с учетом программируемого урожая продукции и содержания подвижных питательных элементов в каждом конкретном поле.

Засоренность посевов льна после зерновых культур во многом определяется агротехникой их выращивания. После высокоурожайных посевов (более 26 ц/га зерна), правильно удобренных, с применением действенных агротехнических и химических мер борьбы с сорняками, поля остаются более чистыми, чем после других предшественников. При этом вследствие более длительного периода вегетации посевы озимых зерновых культур бывают засоренными сильнее, чем яровые.

Картофель как предшественник льна является менее благоприятным, чем зерновые культуры. Применение под него высоких норм органических удобрений (40-50 т/га и более) способствует повышению микробиологической деятельности, интенсивному накоплению в почве нитратов, избыточному содержанию азота, что обуславливает полегание льна и снижение качества волокна. Неравномерное распределение при внесении под картофель навоза и компоста является причиной пестроты элементов питания в пахотном слое, а следовательно, невыровненности и неоднородности получаемого льносырья. Кроме того, органические удобрения часто содержат большое число жизнеспособных семян сорняков, что приводит к массовой вспышке засоренности посадок картофеля и последующих посевов льна.

В льносеющих хозяйствах Центрального и Северо-Западного районов Нечерноземной зоны РФ наибольшее распространение имеют семи-восьмипольные севообороты с одним полем льна и двумя полями многолетних трав с определенным чередованием культур.

Первая схема. 1. Пар (занятый, чистый). 2. Озимые с подсевом многолетних трав (клевер с тимофеевкой). 3. Многолетние травы первого

года пользования. 4. Многолетние травы второго года пользования. 5. Лен-долгунец. 6. Картофель, яровые зерновые. 7. Яровые зерновые.

Вторая схема. 1. Пар (занятый, чистый). 2. Озимые с подсевом многолетних трав. 3. Многолетние травы первого года пользования. 4. Многолетние травы второго года пользования. 5. Ячмень (яровая пшеница, овес). 6. Лен-долгунец. 7. Картофель (однолетние травы). 8. Яровые зерновые.

СОРТА

Современные сорта льна-долгунца благодаря лучшему сочетанию хозяйственно ценных признаков позволяют без дополнительных затрат увеличить урожайность этой культуры на 15-20%. Сорта не имеют ярко выраженных морфологических различий, а отличаются друг от друга по длине вегетационного периода, урожайности, содержанию и качеству льноволокна, устойчивости к полеганию и болезням.

ТОСТ 5 — сорт раннеспелый, выведен Сибирским НИИСХ и торфа. Урожайность льносолемы — 45,7-71,1 ц/га, льносемян — 4,4-6,6 ц/га. Сорт высоковолокнистый, содержание волокна — 29,3-35,4%, неустойчив к фузариозному увяданию, высокоустойчив к ржавчине. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному, Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам с 2006 г.

Восход — сорт раннеспелый, выведен в Псковском НИИСХ. Урожайность льносемян — 8 ц/га, льноволокна — 17,5 ц/га, в том числе длинного — 13,7 ц/га. Сорт высоковолокнистый, содержание волокна — 31,4%, высокоустойчив к ржавчине и фузариозу. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Волго-Вятскому региону с 2005 г.

Лидер — сорт раннеспелый, выведен на Смоленской ГОСХОС им. А. Энгельгардта. Урожайность льносемян — 9 ц/га, всего льноволокна — 18,5 ц/га, в том числе длинного — 14,7 ц/га. Высоковолокнистый, содержание волокна — 32,4%. Прядильные свойства волокна хорошие. Сорт высокоустойчив к ржавчине, поражается фузариозом. Отзывчив к применению минеральных удобрений, переносит повышенные дозы азота (до 50 кг/га д.в.). Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному и Центральному регионам с 2005 г.

Борец — сорт раннеспелый, выведен Могилевской ОСХОС НАН Беларуси. Средняя урожайность льносолемы — 39,3 ц/га, льносе-

мян — 4,6 ц/га. Содержание льноволокна — 29,8%. Сорт восприимчив к фузариозу, высокоустойчив к ржавчине. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Центральному региону с 2005 г.

Зарянка — сорт раннеспелый, выведен во ВНИИ льна. Созревает на 8-10 дней раньше среднеспелых сортов. Урожайность льносемян — 7,5 ц/га, льноволокна — 17,4 ц/га. Высоковолокнистый, содержание волокна — свыше 27,5%. Волокно сорта обладает высокими прядильными свойствами. Сорт комплексно устойчив к ржавчине, фузариозу и полеганию. Обладает повышенной адаптированностью к неблагоприятным эдифическим факторам среды. При возделывании сорта на волокно и семена эффективной является норма высева 18 млн всхожих семян на 1 га в сочетании с дозой минеральных удобрений $N_{15}P_{30}K_{100}$. Для товарных посевов экономически оправдана норма высева семян 22 млн/га. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 2004 г.

ТОСТ — сорт раннеспелый, выведен Сибирским НИИСХ и торфа. Средняя урожайность льносолемы в регионе — 38-89 ц/га, льносемян — 5,2 ц/га, содержание льноволокна — 24,7%. Сорт высокоустойчив к ржавчине, но восприимчив к фузариозу. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Западно-Сибирскому региону с 2000 г.

Томский 17 — сорт раннеспелый, выведен на Томской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Средняя урожайность льносолемы в регионе — 36,4 ц/га, льносемян — 4,4, льноволокна — 18-20 ц/га. Содержание волокна — 24-34%, выход длинного волокна — 14-23%.

Сорт сильновосприимчив к фузариозному увяданию, восприимчив к ржавчине. Необходимы защитные мероприятия. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Западно-Сибирскому региону с 1995 г.

Томский 18 — сорт раннеспелый, выведен на Томской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Урожайность льносолемы в регионе — 82,1 ц/га, семян — 4,7 ц/га. Содержание льноволокна — 22-32%. Сорт сильновосприимчив к фузариозному увяданию, восприимчив к ржавчине. Необходимы защитные мероприятия. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону с 1995 г.

Орион — сорт среднеспелый, выведен Псковским НИИСХ. Урожайность льносолемы — 51,5 ц/га, льноволокна — 18,6 ц/га, в том числе

длинного — 14,7 ц/га, льносемян — 6,1 ц/га. Сорт высоковолокнистый, содержание волокна — 34,3%.

При возделывании сорта предпочтительны ранние сроки сева, оптимальная норма высева — 18-20 млн всхожих семян на 1 га. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 2007 г.

Альфа — сорт среднеспелый, выведен во ВНИИ льна. Урожайность льносемян — 10,1 ц/га, льноволокна — 20,9 ц/га. Сорт высоковолокнистый, содержание волокна — 31,4%. Высокоустойчив к ржавчине и фузариозу, устойчив к полеганию. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 2005 г.

Згода — сорт среднеспелый, выведен Могилевской ОСХОС НАН Беларуси. Урожайный по льноволокну (24,5 ц/га) и льносеменам (9 ц/га). Высоковолокнистый, содержание волокна — 29-31%. Устойчив к болезням и полеганию. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Центральному региону с 2005 г.

Тверской — сорт среднеспелый, выведен во ВНИИ льна. Потенциальная урожайность льносолемы — 71,1 ц/га, льносемян — 8,8, льноволокна — 21 ц/га. Сорт высоковолокнистый, содержание волокна — 32,7%. Устойчив к полеганию и фузариозу, высокоустойчив к ржавчине. При возделывании сорта на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с высоким содержанием фосфора (свыше 151 мг/кг почвы) и средним калия (51-100 мг/кг почвы) для получения высоких урожаев волокнистой продукции целесообразно применять норму высева 22 млн всхожих семян на 1 га в сочетании с умеренной дозой минеральных удобрений ($N_{15}P_{30}K_{100}$) и без применения удобрений для семенных целей. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 2003 г.

ТОСТ 3 — сорт среднеспелый, выведен Сибирским НИИСХ и торфа. Урожайность льносолемы — 57 ц/га, льносемян — 4,2-6,2 ц/га. Содержание волокна — 24,8-26,7%, выход длинного волокна — 17,3-21,2%. Сорт среднеустойчив к фузариозному увяданию и высокоустойчив к ржавчине. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам с 2003 г.

Синичка — сорт среднеспелый, выведен Вятской ГСХА. Средняя урожайность льносолемы — 36,3 ц/га, льносемян — 4,6 ц/га. Содержание волокна в стебле — 20,3%, выход длинного волокна —

16%. Сорт среднеустойчив к ржавчине и фузариозу, устойчив к полеганию. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному и Волго-Вятскому регионам с 2000 г.

Прибой — сорт среднеспелый, выведен Псковским НИИСХ. Средняя урожайность льносолемы — 39,6 ц/га, льносемян — 4,4 ц/га. Содержание всего льноволокна — 28,8%, выход длинного льноволокна — 17,3%. Устойчив к полеганию и осыпанию семян. Среднеустойчив к ржавчине и фузариозу. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному и Волго-Вятскому регионам с 1999 г.

Русич — сорт среднеспелый, выведен Псковским НИИСХ. Средняя урожайность льносолемы — 41,8 ц/га, льносемян — 4,1 ц/га. Содержание всего льноволокна — 28,5%. Устойчив к полеганию и осыпанию семян. Среднеустойчив к ржавчине и фузариозу. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному и Волго-Вятскому регионам с 1999 г.

А-93 — сорт среднеспелый, выведен во ВНИИ льна. Высокоурожайный по семенам (14,4 ц/га) и льноволокну (28,9 ц/га). Высоковолокнистый, содержание волокна — 32,4%. Волокно обладает высокими прядильными свойствами. Устойчив к полеганию. Комплексно устойчив к фузариозу и ржавчине. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам с 1997 г.

Ленок — сорт среднеспелый, выведен во ВНИИ льна. Высокоурожайный по льноволокну (19 ц/га) и урожайный по льносеменам (7,6 ц/га). Высоковолокнистый, содержание волокна — 32,4%. Устойчив к полеганию, высокоустойчив к ржавчине и фузариозу. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному и Центральному регионам с 1997 г.

Смоленский — сорт среднеспелый, выведен на Смоленской ГОСХОС им. А. Энгельгардта. Обеспечивает хорошие урожаи соломы, семян. Высоковолокнистый, содержание волокна — 27%. Прядильные свойства волокна удовлетворительные. Сорт устойчив к полеганию, ржавчиной поражается средне, фузариозным увяданием — в слабой степени. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 1997 г.

Нептун — сорт среднеспелый, выведен на Фаленской селекционной опытной станции. Средняя урожайность льносолемы — 52,9 ц/га, льносемян — 6,5 ц/га. Содержание льноволокна — 26,8%. Сорт

среднеустойчив к ржавчине и фузариозу, устойчив к полеганию. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Волго-Вятскому и Средне-Волжскому регионам с 1996 г.

Росинка — сорт позднеспелый, выведен во ВНИИ льна. Урожайный по семенам (7 ц/га), высокоурожайный по волокну (21,6 ц/га). Высоковолокнистый, содержание волокна — 29,5%. Прядильные свойства льноволокна хорошие. Сорт обладает комплексной устойчивостью к фузариозу, ржавчине и полеганию. Белоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному и Центральному регионам с 2005 г.

Мерилин — сорт позднеспелый, выведен в компании «Ван де Билд Заден» (Нидерланды). Урожайность льносолемы — 63,5 ц/га, льносемян — 7,5 ц/га. Содержание волокна — 31,3%. Сорт устойчив к фузариозу, ржавчине и полеганию. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному и Волго-Вятскому регионам с 2005 г.

Могилевский — сорт позднеспелый, выведен на Могилевской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Высоковолокнистый, содержание волокна — 24,6-28,5%, оно обладает хорошими прядильными свойствами. Устойчив к полеганию, ржавчиной поражается в средней степени, фузариозом — средне и выше среднего. Голубоцветковый. Включен в Госреестр по Северо-Западному региону с 1996 г.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Лен-долгунец требует своевременной и тщательной обработки почвы, которая подразделяется на основную (осеннюю) и предпосевную (весеннюю).

Главный прием основной обработки почвы — вспашка плугами, оборудованными культурными или полувинтовыми корпусами и предплужниками. Вспашку необходимо проводить хорошо отрегулированными плугами на глубину пахотного слоя без выноса на поверхность подзолистого горизонта.

После зерновых предшественников с полей необходимо убрать солому, так как ее остатки не позволяют проводить качественную вспашку. После уборки с поля соломы зяблевая вспашка более эффективна с предварительным (за две-три недели до подъема зяби) лушением стерни для провоцирования осеннего прорастания семян сорной раститель-

ности, которая будет уничтожена последующей вспашкой. Лушение проводят дисковыми луцильниками (ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15 и др.) и лемешными плугами (ППЛ-10-25, ППЛ-5-25) на глубину 6-8 см или на глубину залегания основной массы корневищ сорняков. В случае засорения поля многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками лушение проводят на глубину 12-14 см на легких и на 8-10 см на тяжелых по гранулометрическому составу почвах. Если поля засорены корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, то вначале поле обрабатывают лемешными луцильниками, а затем — дисковыми орудиями для измельчения корневищных сорняков. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорными растениями, эффективно применение лемешных луцильников. При засорении корневищными сорняками используют тяжелые дисковые бороны. При поздней уборке зерновых культур и холодной осени лушение стерни нецелесообразно. Сочетание своевременно проведенных лушения стерни и зяблевой вспашки позволяет уменьшить засоренность полей на 40% и более.

В условиях, когда уборка зернового предшественника проведена не позднее последней декады августа, положительный результат обеспечивает обработка полупаровым способом. Суть ее в том, что после уборки предшественника поле лушат и без разрыва во времени пашут или вспашку осуществляют без предварительного лушения жнивья. Вспашку при этом проводят в самые ранние сроки с одновременным боронованием или прикатыванием в сухую погоду кольчато-шпоровым катком. По этой системе вспашка должна быть завершена не позднее первых чисел сентября.

В последующем, на протяжении теплого периода осени, проводят две-три послойные поверхностные обработки зяби культиваторами в агрегате с зубовыми боронами по мере прорастания сорняков и выпадения атмосферных осадков. Первую культивацию осуществляют на глубине 12-14 см, глубину последующих обработок уменьшают. Для создания гребнистой поверхности поля, которая предотвращает запывание почвы и обеспечивает лучшее ее созревание весной, последнюю осеннюю обработку выполняют без боронования и заканчивают не позднее чем за две недели до наступления устойчивых осенних заморозков.

При размещении льна в севообороте после многолетних трав зяблевая обработка пласта имеет свои особенности. Вспашку пласта необ-

ходимо осуществлять во второй половине августа — сентябре. Ранняя вспашка ведет к усиленному разложению дернины летом — осенью и потере питательных веществ, более поздняя — наоборот, к минерализации дернины весной и летом следующего года, что может привести к невыровненному стеблестоя посевов и полеганию льна-долгунца.

Пахать пласт многолетних трав необходимо хорошо отрегулированными плугами с предплужниками, установленными на глубину не менее 10 см, что позволит равномерно заделать травяной слой по ширине борозды и на одинаковой глубине от поверхности почвы.

На повышение равномерности распределения дернины в почве, улучшение питания растений, уменьшение засоренности и увеличение урожайности льна значительно влияет предварительное дискование пласта многолетних трав тяжелыми дисковыми бородами в двух перпендикулярных направлениях на глубину 8-12 см.

Лучшую заделку дернины многолетних трав с более равномерным ее распределением в пахотном слое обеспечивает применение на вспашке ярусных плугов типа ПЯ-3-35. Засоренность посевов льна при этом по сравнению с обычной вспашкой уменьшается на 10-40%.

Зяблевую вспашку следует проводить с расчетом оставления на поле минимального числа свальных гребней и разъемных борозд. Поэтому направление вспашки, места свалов и развалов ежегодно меняют. Заделку данных борозд проводят осенью, что улучшает качество весенней обработки, создавая благоприятные предпосылки для равномерной заделки семян льна.

Весенняя обработка почвы направлена на сохранение влаги в пахотном слое или ее устранение при избыточном почвенном и атмосферном увлажнении, активизацию микробиологических процессов. Приступают к ней при первой возможности выезда в поле, когда подсохнут почвенные гребни, и почва не налипает на рабочие органы применяемых орудий. Первую весеннюю обработку необходимо проводить под углом или перпендикулярно к направлению вспашки.

На слабозасоренных многолетними сорняками супесчаных и легкосуглинистых почвах ранневесеннюю обработку выполняют сцепкой зубовых борон в два следа. На более тяжелых по механическому составу уплотненных почвах и на почвах, засоренных многолетними сорняками, начинать первую обработку следует с рыхления культиваторами типа КПС-4, КСО-4, КРН-4 на глубину 10-12 см с одновремен-

ным боронованием или боронованием сцепкой борон сразу же вслед за культивацией. На избыточно увлажненных участках культивацию выполняют без боронования.

На пашне с полупаровой основной обработкой глубина весеннего рыхления почвы не должна превышать глубину последней осенней культивации.

При размещении льна после многолетних трав глубину весенних обработок ограничивают с таким расчетом, чтобы не выворачивать дернину на поверхность поля. Для этого целесообразно использовать культиваторы со стрелчатými рабочими органами. Через 4-7 дней после ранневесенней вспашки при достижении физической спелости почвы проводят ее предпосевную обработку.

Предпосевную культивацию почвы проводят на глубину 8-10 см с одновременным боронованием, при необходимости в двух перекрестных направлениях. Для этих целей можно использовать широкозахватные и высокопроизводительные полукombинированные агрегаты-культиваторы КШУ-6, КШУ-12 и др., особенно на каменистых почвах.

Завершающим приемом предпосевной обработки почвы является прикатывание, которое осуществляют кольчато-шпоровыми, кольчато-зубчатыми или гладкими водоналивными катками. Оно способствует равномерной заделке семян при посеве, притоку влаги из нижних слоев почвы к месту расположения семян, появлению дружных всходов. Применяют прикатывание на легких по механическому составу почвах, на полях с весенней вспашкой и на средних суглинках в условиях засушливой погоды. Переувлажненные почвы, а также средние суглинки нормального увлажнения и уплотнения прикатывать нецелесообразно. На легких по механическому составу неуплотненных почвах вместо культивации можно проводить боронование в четыре следа с последующим прикатыванием.

При раздельном применении приемов предпосевной подготовки почвы с использованием однооперационных орудий увеличивается число проходов обрабатывающей техники по полю. Это приводит к излишнему уплотнению почвы, распылению ее поверхности, ухудшению агрофизических свойств пахотного и нижележащих слоев, а также увеличению себестоимости продукции. В связи с этим на заключительной ста-

дии предпосевной подготовки вместо выравнивания и прикатывания, а иногда и боронования более эффективно применение комбинированных агрегатов РВК-3,6, ВИП-5,6, РМ-5,6 М, РВУ-6. За один проход по полю они выполняют рыхление почвы, выравнивание и уплотнение ее поверхности.

Агрегат РВК-3,6 оборудован тяжелыми катками и его невозможно применять на тяжелых и переувлажненных почвах, поэтому под лен-долгунец целесообразнее использовать агрегаты ВИП-5,6 или РМ-5,6 М. Качественные показатели обработанной пашни после применения ВИП-5,6 значительно выше, чем после раздельной обработки.

В исследованиях, выполненных в ГНУ ВНИИЛ на окультуренных суглинистых почвах, урожайность льноволокна при обработке почвы агрегатом ВИП-5,6 возросла по сравнению с раздельной обработкой на 13,5%, семян — на 12,2%.

Наиболее эффективен комбинированный агрегат РВУ-6, обеспечивающий в одном технологическом процессе рыхление, измельчение (до мелкокомковатого состояния), выравнивание и прикатывание почвы. Он оборудован облегченным по сравнению с РВК-3,6 катком, оптимально уплотняющим поверхностный слой почвы, а также пневматическими колесами для транспортировки. На его раме установлены две стрелчатые лапы, которые рыхлят почву по следу колес трактора, устраняя лишнее ее уплотнение в колеях. В транспортное положение РВУ-6 переводится с помощью гидравлической системы трактора.

В полевых и производственных опытах ГНУ ВНИИЛ после применения РВУ-6 пашня отличалась хорошей разделкой, пахотный и посевной слои почвы имели оптимальные для льна параметры. Прибавка урожая всего волокна и, в частности длинного, составила 15,5-23,2% соответственно по сравнению с раздельно проведенными культивацией, боронованием и прикатыванием.

Если зяблевая вспашка осенью не проведена, то ранней весной почву вспахивают на глубину пахотного слоя, затем культивируют на глубину 8-10 см, боронуют в четыре следа и прикатывают. Вместо боронования и прикатывания лучше провести обработку комбинированными агрегатами.

При предпосевной и основной подготовке почвы необходимо строгое соблюдение качества ее обработки. Качество вспашки оценивают

по показателям степени оборота пласта, заделки пожнивных остатков и удобрений, отклонения глубины обработки от заданной, глыбистости и гребнистости поверхности пашни, наличия огрехов. Оборот пласта должен быть полным, чтобы заделать растительные остатки, сорные растения и удобрения в почву.

Глубину вспашки измеряют бороздомером или линейкой по диагонали поля в 15-20 местах через 5 м и вычисляют как среднее арифметическое глубины борозды. Отклонение глубины вспашки от заданной не должно быть более ± 2 см.

Глыбистость оценивают с помощью линейки при нормальной влажности почвы в трех-пяти местах обработанного участка с учетом глыб размером 10 см в поперечнике. Гребнистость измеряется в 10-15-кратной повторности с помощью двухметровой и малой линейки — первую кладут поперек вспашки, а второй замеряют глубину борозд относительно гребней, которая не должна превышать 5 см. Огрехи и пропуски при вспашке недопустимы (табл. 2).

Таблица 2

Оценка качества боронования с помощью линейки

Показатели	Нормативы	Метод определения	Число замеров
Отклонение глубины обработки от заданной, см	± 2	Осмотр поля по диагонали и замеры	10-15
Глыбистость, %	Глыбы крупнее 5 см — не более 10	Визуально	5-10
Выравненность поверхности, см	Гребни и борозды — не более 3	Замер гребней и борозд	5-10
Огрехи и пропуски	Не допускаются	Визуально	

Качество работы лемешных плугов оценивают так же, как вспашку, другие приемы обработки — по показателям, приведенным в табл. 3.

Качество прикатывания почвы оценивают по степени уплотнения верхнего слоя, наличию огрехов и пропусков.

К обработке почвы под лен комбинированными агрегатами предъявляются следующие требования:

равномерное рыхление почвы с крошением на заданную глубину; наличие фракций почвы размером до 30 мм — не менее 92%, более 50 мм в диаметре — не более 2% от обработанной площади; глубина борозд и высота гребней — не более 2 см.

Таблица 3

Оценка качества дискования почвы

Показатели	Нормативы	Метод определения
Отклонение глубины обработки от заданной, см	±2	В десяти местах по диагонали поля
Наличие пожнивных остатков на поверхности почвы, %	35-40	Наложение рамок и подсчет остатков
Подрезание сорных растений	Полное	Наложение рамок и подсчет сорняков в них в нескольких местах обработанного поля
Высота гребней, см	Не более 4	С помощью двухметровых и малой линейки в 10-15 местах
Огрехи	Не допускаются	Визуально
Перекрытие смежных проходов, см	15-20	Визуально

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

Биологические особенности льна-долгунца, являющегося культурой с малоразвитой корневой системой, обуславливают его требовательность к наличию в почве питательных веществ в легкодоступной форме, повышенную чувствительность к концентрации почвенного раствора и недостатку влаги.

Влияние удобрений на качество льнопродукции начинается с момента прорастания семян, так как от тщательности их внесения зависит дружность появления всходов и, следовательно, выровненность по высоте, диаметру и цвету стеблей.

Семена льна чувствительны к повышенному осмотическому давлению, и чем хуже их посевные качества, тем сильнее проявляется чувствительность к солям, поэтому важно обеспечить равномерный рассев

удобрений по поверхности поля и заделку их в слое 0-10 см и глубже.

Азотные удобрения. Лен-долгунец очень требователен к азоту и в то же время весьма чувствителен к нему. При избыточном азотном питании увеличивается мощность древесины, в которой расположены сосуды, проводящие воду и питательные вещества в ущерб лубяной части стебля. Лен становится слишком облиственным, что повышает нагрузку на стебель, особенно при выпадении осадков и ветре, а также снижает устойчивость растений к полеганию.

Эффективный диапазон доз азотных удобрений под лен-долгунец находится в пределах 0-30 кг д.в. на 1 га в зависимости от удобренности предшественника и плодородия почвы. При размещении льна после высокоурожайных многолетних трав (50 ц/га сена и более) с высоким удельным весом клевера в травостое азот не применяют, так как многолетние бобовые травы накапливают его в почве в достаточном для растений количестве. При урожайности сена 25-30 ц/га, а также по картофелю, озимым и яровым зерновым культурам, под которые вносилось достаточное количество удобрений, дозы азота составляют 15-20 кг/га, а по предшественникам, которые удобрялись недостаточно, их увеличивают до 30 кг/га.

Вносят азотные удобрения под лен-долгунец весной, непосредственно перед посевом, под культивацию. Подкормку посевов необходимо проводить на тех участках, где лен плохо развивается и имеет светло-зеленую или желтую окраску, эту операцию совмещают с химической прополкой (4-6 кг/га физической массы аммиачной селитры или мочевины).

Фосфорные и калийные удобрения. В зоне дерново-подзолистых почв фосфорные удобрения можно вносить в нормах, компенсирующих вынос его урожаем, — в пределах 100%. Исследованиями установлено, что при повышенной и высокой обеспеченности дерново-подзолистых почв подвижным фосфором (более 125 мг/кг) целесообразно уменьшение дозы фосфорного удобрения под лен. При хорошей удобренности предшествующих культур (запашка навоза или ТНК из расчета 10 т/га севооборотной площади) и ежегодном применении оптимальных доз минеральных удобрений можно полностью исключить применение фосфорных удобрений. При недостаточной удобренности предшественников (внесение удобрений только в рядки) дозу фосфора

необходимо рассчитывать на 100%-ную компенсацию его выноса запланированным урожаем: на 1 т льносоломы (с учетом побочной продукции) — 5,5 кг, на 1 т волокна — 20 кг. При низкой либо средней обеспеченности почвы подвижным калием (41-120 мг/кг) доза рассчитывается на 120%-ную компенсацию выноса калия запланированным урожаем: на 1 т льносоломы — 19,7 кг, на 1 т льноволокна — 70 кг.

При низком содержании в почве калия (менее 80 мг/кг) целесообразно под первую культивацию дополнительно внести калийные удобрения — на среднесуглинистых почвах в дозе 60-90 кг/га д.в., на легко-суглинистых — 45 кг/га д.в. (это повысит выход длинного волокна на 1-3%, его качество — на 1-1,5 номера).

В современных условиях наиболее перспективным способом использования минеральных удобрений является их локальное внесение (31 кг/га д.в.), так как затраты на внесение полной дозы (117 кг/га д.в.) под лен до посева не окупаются стоимостью дополнительной продукции. Коэффициенты использования при локальном внесении увеличиваются в сравнении с разбросным способом азота на 30%, фосфора — на 3-9, калия — на 18-30%. Это позволяет уменьшить дозы удобрений на 30-50%. Высококонцентрированное удобрение аммофос для рядкового внесения под лен не подходит, так как снижает полноту всходов и изреживает стеблестой.

Под лен-долгунец предпочтительнее использовать диаммофоску, чем нитрофоску, так как она благодаря более эффективному усвоению растениями элементов питания способствует лучшему развитию корневой системы и повышению урожайности этой культуры на 9%. Невысокие дозы (0,5 ц/га) в смеси с хлористым калием можно вносить под предпосевное боронование (при условии высокой влажности почвы).

Микроудобрения. Лен-долгунец как двудольное растение характеризуется значительной потребностью в боре, возрастающей при размещении культуры по травам, поскольку бор, усвоенный клевером за три года жизни, почти весь отчуждается сеном. На супесчаных почвах его недостаток отрицательно сказывается на урожае семян и волокна после любого предшественника. Дефицит бора в почве является основной причиной поражения растений бактериозом, приводящим к существенному недобору урожая и даже полной его гибели. Применение бора под лен-долгунец в дозе 0,5-0,7 кг/га д.в. является обязательным

элементом системы удобрений при выращивании культуры на семена и волокно.

На почвах, где проявляется недостаток цинка (физиологическое угнетение с признаками цинковой недостаточности), совместно с гербицидами можно применять гуминовые препараты (плодородие, дарина 2, дарина 20), в состав которых входит цинк. Гарантированный положительный результат на таких почвах обеспечивается при применении 2 кг/га д.в. цинка в начале фазы «елочка» — три-четыре пары настоящих листьев.

При недостатке в почве комплекса микроэлементов рекомендуется вносить медь под предшественник льна (зерновые), а бор вместе с цинком — непосредственно под культуру. При таком распределении микроэлементов выход длинного волокна увеличивается на 3,3%, а качество улучшается на 0,3 ед.

В современных условиях, когда внесение органических и минеральных удобрений резко сократилось, необходимо применять посевы сидеральных культур, в качестве которых рекомендуется использовать яровой рапс, сурепицу яровую, редьку масличную, горчицу белую, а также второй укос клевера первого года пользования, донник, люпин и другие кормовые культуры.

Известкование. Для льняного севооборота оптимальный уровень реакции создается и поддерживается в зависимости от гранулометрического состава почвы. На супесчаной почве pH_{KCl} 5,0-5,3, на легко- и среднесуглинистой — 5,3-5,6, на тяжелосуглинистой — 5,3-5,8. Дозу извести определяют с учетом величины pH (солевая вытежка) и гранулометрического состава почвы. Ее действие на условия почвенного питания растений, а следовательно, на урожай и качество льнопродукции может продолжаться в течение 7-20 лет. Известкование проводят на кислых дерново-подзолистых почвах один раз в 7-8 лет, внося ее под покровную культуру для клевера лугового.

ПОДГОТОВКА СЕМЯН И ПОСЕВ

Использование на посев кондиционных семян с высокими посевными качествами и урожайными свойствами — основа высокого урожая. Посевные качества семян должны соответствовать требованиям существующего ГОСТа.

Нормально вызревшие, убранные в благоприятных условиях и правильно хранившиеся семена льна имеют хорошую выполненность, всхожесть 92% и более. Посев семян с пониженной всхожестью (ниже 80%) не обеспечивает высокого урожая даже с увеличенной нормой высева.

Пониженной всхожестью обладают физиологически незрелые семена, полученные после нарушения режимов сушки льновороха или их хранения. При подготовке к севу их всхожесть можно повысить путем воздушного обогрева, который проводят активным вентилированием подогретым воздухом при температуре 30-35°C. Для этого используют установки активного вентилирования, льно- и зерносушилки, вентилируемые бункеры.

Обязательным приемом подготовки семян к посеву является их протравливание. Для обоснованного выбора препаратов, разрешенных к применению в качестве протравителей семян льна, следует провести анализ посевного материала на зараженность болезнями. Если этот показатель будет превышать 20%, целесообразно применять системные протравители витивакс-200, фенорам (70%) — 2 кг/т или винцит (5%) — 1,5-2 л/т. При зараженности семян болезнями менее 20% достаточно использовать ТМТД (80%) — 2-3 кг/т. Он дешевле комбинированных системных протравителей, но представляет собой определенную опасность для здоровья работающих с ним людей и рекомендуется к применению в пленкообразующем составе (в смеси с 2%-ным раствором NaKMЦ или эпоса с нормой раствора 10 л/т).

Современным экологическим требованиям больше соответствует обработка семян биопрепаратами, в том числе препаратами агат-25 (на основе 2%-ного NaKMЦ — 10 л/т) и экост, повышающий устойчивость растений не только к болезням (особенно бактериальным), но и к вредителям. Норма расхода экоста (сухой порошок), содержащего биологически активный кремний и микроэлементы, — 0,4 кг/т. Повышению эффективности защиты растений способствует и инкрустирование семян совместно с микроудобрениями. ВНИИЛ получены положительные результаты от применения в пленкообразующих составах следующих доз микроудобрений:

- борной кислоты (17,1%) — 125-250 г/ц;
- молибденово кислого аммония (52%) — 200 г/ц;
- сернокислого цинка (22,7%) — 240-3509 г/ц.

Протравливают семена льна на оборудовании типа ПС-10А, «Мобитокс супер» и др. Для инкрустирования дополнительно используются смесительные емкости, в которых готовится раствор полимера. Для подсушивания обработанных семян применяются подогреватели воздуха, дополнительные транспортеры и (или) бункеры. Протравливание является заключительной операцией подготовки семян к посеву. При отсутствии протравочного оборудования может быть применен препарат экост (сухой порошок) путем засыпки его в мешки с семенами, который распределяется по принципу «твердого раствора» и хорошо закрепляется на семенах.

Лен-долгунец — культура раннего срока сева. Установлено, что при раннем посеве растения лучше обеспечиваются влагой, становятся значительно устойчивы к засухе и полеганию, меньше повреждаются льняной блохой, раньше созревают и обеспечивают высокую продуктивность по семенам.

Сроки посева льна увязываются с биологическими особенностями, почвенными условиями района возделывания, метеорологическими условиями весны конкретного года.

Оптимальные сроки сева льна наступают при прогревании почвы на глубину 10 см до 7-8°C и влажности ее на уровне 50-60% от полной влагоемкости. Такие условия в большинстве случаев наблюдаются в конце апреля — начале мая.

Норма высева семян льна-долгунца дифференцируется в зависимости от почвенно-климатических условий района возделывания, внесимых норм удобрений, устойчивости сортов к полеганию, производственного назначения посева. Высокие урожаи льнопродукции в товарных посевах обеспечиваются при густоте 1600-1800 шт/м² нормально развитых, неполеглых растений, сформировавшихся к периоду уборки льна. В этой связи рассчитывают и устанавливают точную норму высева с заданным числом всхожих семян на 1 га.

Для большинства сортов оптимальную густоту стояния растений в товарных посевах льна можно получить при нормах высева 18-24 млн всхожих семян на 1 га, большие нормы высева льна применяют на тяжелых по механическому составу почвах с использованием устойчивых к полеганию сортов, меньшие — на плодородных, хорошо удобренных почвах с менее устойчивыми к полеганию сортами.

Нормы высева семян в семеноводческих посевах устанавливают в зависимости от репродукции. Для маточной элиты — 8-10 млн шт/га, супер элиты, оригинальной и семеноводческой элиты — 10-12 млн, первой репродукции — 12-16 млн, второй — 14-18 млн, третьей — 18-22 млн, четвертой — 20-24 млн шт/га. Для получения более высокого коэффициента размножения и обеспечения ускоренного освоения новых сортов норму высева элитных семян уменьшают на 20-25%.

Физическую норму высева семян льна рассчитывают по формуле

$$Q = NA \cdot 100, \quad (1)$$

где Q — норма высева семян, кг/га;

N — заданное число всхожих семян, млн шт/га;

A — масса 1000 семян;

X — посевная годность семян, %.

Посевная годность семян определяется по формуле

$$X = \frac{C \cdot Ч}{100}, \quad (2)$$

где C — лабораторная всхожесть семян, %;

$Ч$ — чистота семян, %.

Пример расчета нормы высева семян льна-долгунца для товарных посевов.

Характеристика посевных качеств семян:

C — лабораторная всхожесть семян — 95%;

$Ч$ — чистота семян — 99,8%;

A — масса 1000 семян — 4,3 г.

В этом случае посевная годность семян (X) составит

$$\frac{95 \cdot 99,8}{100} = 94,8\%. \quad (3)$$

При заданном числе всхожих семян на 1 га (20 млн шт.), физическая норма высева будет равна:

$$Q = \frac{20 \cdot 4,3 \cdot 100}{94,8} = 90,7 \text{ кг/га}. \quad (4)$$

Семена льна-долгунца высевают зернольняной сеялкой СЗЛ-3,6, агрегируемой с тракторами тяговых классов 0,9; 1,4 и 3 кН, узкоряд-

ным способом с шириной междурядий 7,5 см. Глубина заделки семян на суглинистых почвах составляет 1-2 см, на легких супесчаных — 1-3 см. Для получения дружных всходов и выровненного стеблестоя льна заделка семян по глубине посева должна быть равномерной.

Перед посевом сеялки устанавливают на определенную норму высева семян. Для этого проверяют равномерность высева отдельных семявысевающих аппаратов и при необходимости их регулируют. Для равномерности высева на каждом семявысевающем аппарате устанавливают одинаковый зазор между клапанами и рифами муфт (не более 1,5 см), поворотом ступенчатых шайб на валу аппаратов устраняют зазор между торцами катушек и муфт. Установив рычаг группового регулятора высева на нулевое деление шкалы, проверяют положение катушек высевающих аппаратов. При этом торец каждой катушки находится заподлицо с внутренней плоскостью розетки. В случае несоответствия необходимо ослабить крепление корпуса высевающего аппарата к семенному ящику и переместить семенную коробку в нужную сторону.

Качество этой регулировки проверяют сравнением массы собранных семян от каждого высевающего аппарата в отдельные мешочки при прокручивании колеса сеялки. Таким же образом проверяют равномерность высева минеральных удобрений каждым туковывсевающим аппаратом. Неравномерность высева разными семявысевающими аппаратами не должна превышать $\pm 3\%$, внесения удобрения туковывсевающими аппаратами — $\pm 10\%$.

После проверки и регулировки семявысевающих аппаратов сеялку устанавливают на заданную норму высева. Предварительно подбирают передаточное отношение механизма привода на вал высевающих аппаратов по таблице на кожухе редуктора сеялки (от 0,198 до 1,33) и устанавливают соответствующие зубчатые колеса. Для льна на сеялку СЗЛ-3,6 устанавливают зубчатые колеса Д-25, Е-17, Ж-17, Н-30 (цифрами обозначено число зубьев).

После установки передаточного отношения определяют число оборотов колеса, необходимое для высева семян на площади 0,01 га. Зная длину обода колеса СЗЛ-3,6 (3,67 м), находят засеваемую за один оборот колеса площадь:

$$S = 3,67 \cdot 3,6 = 13,2 \text{ м}^2.$$

Число оборотов колеса для высева семян на площади 0,01 га будет равно:

$$n = \frac{100}{13,2} = 7,6 .$$

С учетом скольжения колес число оборотов уменьшают до 7. Затем групповым регулятором устанавливают длину рабочей части катушки, под сошники подстилают брезент. Для заполнения высевающих аппаратов семенами колесо сеялки прокручивают 2-3 раза, семена собирают и брезент снова подстилают под сошники. Делают с необходимой частотой семь оборотов колеса, семена с брезента собирают и взвешивают с точностью до одного грамма. Поскольку высевающие аппараты приводятся в действие от обоих колес сеялки, ширину захвата при расчетах берут в 2 раза меньше.

Стабильность нормы высева проверяют трехкратным повторением. Если отклонение нормы высева от заданной превышает $\pm 2\%$, установку повторяют, изменяя длину рабочей части катушки, пока не будет достигнута точная норма высева семян. После проверки рычаги регуляторов закрепляют в нужном положении.

При выезде в поле норму высева проверяют на первых пробных заездах сеялки. Для этого предварительно отвешивают несколько порций семян из расчета высева на 0,1 га. Перед севом семена засыпают в семенной ящик сеялки не менее одной четверти его объема (до контрольной линии) и тщательно их выравнивают. Затем в ящик засыпают первую порцию семян и начинают сев при открытом ящике. При достижении уровня семян контрольной линии сеялку останавливают и измеряют пройденный путь. Длина гона для высева заданной нормы семян на 0,1 га составит 287 м. По этой длине и ширине захвата сеялки определяют величину засеянной площади. В зависимости от результатов проводят регулировку нормы высева и осуществляют последующие проверки.

Нормы внесения минеральных удобрений устанавливают так же, как и норму высева семян. При этом ее можно незначительно регулировать задвижкой, изменяя сечение выходного окна в задней стенке ящика.

При работе с маркерами и следоуказателями определяют длину их вылета по формуле

$$L = \frac{B + III \pm C}{2},$$

где L — длина вылета маркера (расстояние от середины крайнего сошника до борозды маркера), см;

B — ширина захвата сеялки (агрегата), см;

III — принятая ширина стыкового междурядья, см;

C — расстояние между центрами передних колес трактора или внутренними отрезками гусениц, см.

Знак плюс берется для левого маркера, минус — для правого.

Длину вылета следоуказателя вычисляют по формуле

$$K_{сл} = B - A,$$

где $K_{сл}$ — вылет следоуказателя (штанга с отвесом, укрепленная в передней части трактора), см;

B — ширина захвата сеялки, см;

A — расстояние от центра сеялки до середины обода колеса, см.

Если в одном агрегате несколько сеялок, то длину вылета маркеров устанавливают с учетом длины следоуказателя, которую принимают равной 150-200 см. В этом случае в вышеприведенную формулу вместо размера колеи трактора (C) подставляют значение двойной длины следоуказателя. При подстановке значений всех величин находят длину вылета правого маркера. Маркеры ставят с обеих сторон с одинаковым вылетом. Во время работы тракторист направляет отвес следоуказателя по маркерному следу предыдущего прохода.

Для достижения большей равномерности глубины заделки семян сев льна необходимо проводить поперек вспашки.

Перед посевом поля осматривают, выбирают места загрузки сеялки семенами и рациональную ширину поворотных полос, составляющую для односеялочного агрегата 12 м, для двух-, трехсеялочного — 25 м.

С целью обеспечения последующей качественной уборки льна комбайнами поле разбивают на делянки, между которыми оставляют проходы шириной 3,6 м, засеваемые однолетними травами на зеленый корм. Размеры делянок определяются в зависимости от длины гона (табл. 4).

Поворотные полосы шириной 12 м также засевают однолетними травами и в площадь посева льна не включают.

Зависимость размера делянок от длины гона

Длина гона, м	200	400	600	800	1000
Ширина делянки, м	70	100	130	160	200
Площадь делянки, га	1,4	4,0	7,8	12,8	20,0

Расстояние между местами заправки сеялки семенами определяют по числу проходов: при четном — их размещают с одной стороны поля, при нечетном — с обеих. Путь, который должен пройти агрегат от одной заправки сеялки до другой, зависит от нормы высева семян:

Норма высева семян, кг/га 100 120

Расстояние, м 7000 5800

Число проходов между заправками определяют делением расстояния между ними на длину гона. Для обеспечения равномерности высева, перед очередной заправкой сеялок не следует опорожнять семенные ящики менее чем на четверть их объема.

Сев льна в загоне проводят челночным способом. При этом не допускается поворот сеялок с опущенными сошниками, все регулировки и обслуживание проводятся после полной остановки агрегата. Каждая сеялка должна быть оборудована средствами сигнализации.

С целью улучшения вылежки льнотресты и повышения ее качества под лен подсевают овсяницу красную или райграс пастбищный (8-12 кг/га), смешивая семена трав с семенами льна.

В период выполнения посевных работ осуществляют контроль качества сева. При первых проходах агрегата проверяют соответствие высеянных семян заданной норме, глубину заделки семян, ширину стыковых междурядий. Наличие семян на поверхности почвы не допускается, ширина стыковых междурядий должна равняться ширине основных, отклонение не должно превышать ± 3 см.

ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ОТ БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЯКОВ

Потенциальные потери в льноводстве России за последние годы составили: от сорняков 21,8%, болезней — 10 и вредителей — 4,4% . Поэтому важнейшим резервом повышения урожая и качества льнопродукции является сокращение их потерь от сорняков, болезней и вредителей при рациональном применении защитных мероприятий.

Наиболее эффективное уничтожение сорной растительности проводится в системе, сочетающей в себе агротехнические и химические меры. На посевах льна-долгунца наибольшую опасность представляют многолетние двудольные сорняки (особенно осоты, бодяки), многолетние злаковые (пырей ползучий), однолетние двудольные (виды мари, горца, пикульника, звездчатки), озимые и зимующие (василек синий, виды ромашки), однолетние злаковые сорные растения (овсюг, просовидные). Формы проявления вредоносности сорняков разнообразны. Они поглощают питательные вещества и влагу, часто в больших размерах, чем культурные растения, способствуют распространению вредителей и болезней. Сорные растения, снижая температуру почвы и затеняя лен-долгунец, увеличивают его полегание, что не только снижает урожайные и качественные показатели, но и затрудняет механизированную уборку, при которой сорняки верхнего и среднего ярусов попадают в солому, а в дальнейшем — в волокно.

Засоренность посевов и видовой состав сорняков во многом зависят от предшествующей культуры. Так, после многолетних трав остается значительное количество пырея ползучего и двудольных сорняков двулетников — ромашки, василька синего, щавелька малого. После пропашных культур, особенно при использовании под них навоза, посевы засоряются марью белой, пикульником, редькой дикой. Таким образом, при подборе предшественников льна в севообороте следует учитывать засоренность каждого поля, чтобы выработать соответствующие меры борьбы с сорняками.

Уничтожить весь спектр сорняков одним гербицидом не представляется возможным. Поэтому важнейшим элементом современных технологий является применение баковых смесей двух и более препаратов на основе различных действующих веществ, обеспечивающих биологическую эффективность и длительность действия, идентичные обработке максимальной нормой расхода каждого из них.

Возможно использование летне-осеннего применения гербицидов после уборки предшественника льна и весеннего довсходового или послевсходового применения гербицидов. Их биологическая эффективность на уровне 80-90% является приемлемой на посевах льна-долгунца.

В последние годы заметно увеличилось применение препаратов сплошного действия на основе солей глифосата в послеуборочный период предшественника льна. Опрыскивание вегетирующих сорняков раундапом, торнадо, ураганом, глифосом, фозатом и другими препаратами этой группы позволяет умножить максимальное число корневищ-

ных и корнеотпрысковых сорняков. Эффективность гербицидов зависит от срока обработки сорняков (фаза развития): пырей — до высоты 10-20 см, осота — до розетки диаметром 10-15 см. Норма расхода гербицидов против однолетних видов и осотов — 3-4 л/га, многолетних злаков и выюнка полевого — не менее 6 л/га.

Против многих корнеотпрысковых сорняков высокоэффективно применение баковой смеси урагана (2,5 л/га) с банвелом (0,5 л/га) в осенний период после уборки зернового предшественника. Эффективность на 28-й день после применения против бодяка и осотов составила 90%.

Самую большую популярность у льноводов snискали послевсходовые гербициды, которые можно применять в самую неуязвимую фазу льна-долгунца — «елочка». Растения в этот период достигают высоты 3-10 см и 5-10 пар настоящих листочков. Чувствительность льна к гербицидам в эту фазу наименьшая из-за плотного воскового налета на стеблях и листьях и снижения интенсивности физиологических процессов в растениях.

Плотность засорения посевов льна, определяемая на основании полевых обследований перед химпрополкой, зависит от наличия семян сорных растений в почве, уровня агротехники возделывания культуры и колеблется от слабой до очень сильной (свыше 600 шт. сорняков на 1 м²) с преобладанием площадей со средней степенью засоренности.

При посеве льна-долгунца в оптимальные сроки сорняки ко времени химпрополки более чувствительны к гербицидам.

Соблюдение нормы высева семян и получение оптимального стеблестоя льна способствуют биологическому угнетению сорных растений.

С наступлением периода быстрого роста льна-долгунца устойчивость его к гербицидам снижается. В это время низкие нормы препаратов неэффективны, а высокие нормы расхода ведут к задержке роста и развития, значительным изгибам стеблей льна.

В борьбе с двудольными сорняками широко применяют гербициды из группы 2М-4Х.

Самыми селективными (индекс селективности выше единицы) для растений льна-долгунца препаратами из этой группы являются хвастокс экстра и гербитокс-Л (калий-натриевая соль 2М-4Х). Диметиламинные соли 2М-4Х способны угнетать рост и развитие растений, снижать техническую длину стебля и выход длинного волокна. Однако данные

гербициды слабо действуют на пикульники, виды горцев, ромашку непахучую, звездчатку среднюю, торицу полевую, виды осотов, подмаренник цепкий.

Исследования последнего десятилетия показывают, что эти сорняки практически полностью можно уничтожить препаратами сульфонилмочевинного класса — хармони, секатор, магнум, кортес, хардин, ленок.

Недостатком сульфонилмочевинных гербицидов является их умеренное действие на марь белую даже при максимальных нормах расхода. Они слабо уничтожают звездчатку среднюю, фиалку полевую, выюнок полевой, виды осотов, дымянку лекарственную.

При нарушении технологии применения (завышенные нормы расхода, неравномерное распределение на площади и др.) магнум может вызвать повреждение обработанного льна, а ленок, кортес, хардин могут нанести вред последующим культурам севооборота, поэтому применять их в чистом виде на посевах льна-долгунца нецелесообразно.

Высокой биологической эффективностью обладает комбинированный гербицид секатор. Его применение в норме расхода 200 г/га и последующее уничтожение злаковых сорняков препаратами пантера или фюзилад форте обеспечивают высокую рентабельность и получение качественной льносолумы с ее засоренностью в пределах ГОСТа.

Хвастокс экстра и гербитокс-Л являются идеальными партнерами в смеси с сульфонилмочевинными препаратами. Эффект синергизма позволяет снизить норму самих 2М-4Х на 30%, хармони — до 0,01 кг/га, хардина — до 0,04 л/га, секатора — до 0,1 кг/га, магнума — до 0,005 кг/га, что не уменьшает биологическую и хозяйственную эффективность химических обработок.

При высокой засоренности посевов (315-480 шт/м²) применение баковых смесей обеспечивает получение кондиционного по засоренности (в пределах ГОСТ) льносырья, а также достоверную прибавку урожайности волокнистой продукции (15-45%) и семян (15-50%).

Показатели качества соломы, тресты и конечного продукта — волокна — получаются на уровне необработанного льна.

Высокую избирательность в отношении льна-долгунца проявляют гербициды базагран, корсар и комбинированный базагран М, но они имеют высокую гектарную стоимость.

Лонтрел 300, ВР; биклон, ВР и другие из группы клопиралидов перспективны в борьбе с многолетними двудольными сорняками (например, виды осота), но не уничтожают сорняки из семейства сложноцветных и виды горцев. Поэтому их необходимо применять в баковой смеси с препаратами группы 2М-4Х или сульфонилмочевинами.

Граминициды нового поколения (центурион+амиго, тарга-супер, миура, шогун, пантера, багира, фюзилад форте) вызывают гибель не только надземной массы (91-99%), но и способствуют снижению побегообразующей способности корневищ пырея ползучего. Значительное воздействие на снижение воздушно-сухой массы корневищ оказывают шогун, центурион, фюзилад форте, миура и тарга-супер при их внесении по фону обработки против двудольных сорняков (86-99%). В составе баковых смесей с противодвудольными гербицидами эффект снижается (75-86%).

Наблюдается тенденция увеличения урожайности льна при раздельном внесении граминцидов по сравнению со смесями. Пантера и багира более селективны ко льну, но действие их в баковых смесях аддитивно (нельзя снижать норму препарата), причем при засоренности больше 200 шт/м² стеблей пырея необходимо норму расхода увеличивать с 1 до 1,2-1,5 л/га.

Даже при проведении химической прополки в благоприятных условиях (влажность, температура, доминирование чувствительных видов сорняков, оптимальные фазы их развития и т.д.) происходит задержка роста растений льна от момента обработки до фазы бутонизации, а иногда и фазы цветения. Это зависит от выбора препаратов и схемы работы с ними. Все технологии средств защиты растений от сорной растительности должны быть ориентированы на предотвращение или снижение отрицательного действия на качество получаемого льноволокна.

Лучше всего разработать систему применения стойких, относительно стойких и нестойких препаратов для реальных севооборотов различных льносеющих регионов страны, в которых периодичность их использования определялась бы чередованием культур и учетом особенностей почвы (например, нельзя работать максимальной нормой расхода на почвах с низким содержанием гумуса, особенно при экстремальных погодных условиях — засухе, низкой температуре) и ее самоочищающей способности.

Желательно ограничить применение стойких гербицидов, остаточное фитотоксическое последствие которых может проявляться на следующий год, а также препаратов с низким индексом селективности для льна-долгунца.

На качество льняного волокна влияют природно-климатические условия, технология возделывания, уборки и первичной обработки, сорт и, конечно, умелая и правильная система борьбы с сорной растительностью. В настоящее время отказаться от применения химических средств защиты невозможно, но следует значительно повысить технику их внесения и выбирать наиболее эффективные и безвредные для льна-долгунца препараты. Основными критериями в выборе гербицидов являются спектр действия, биологическая эффективность, препаративная форма, индекс селективности к культуре и стоимость препарата (или гектарная стоимость обработки баковой смесью). Важно использовать весь арсенал доступных мероприятий по снятию засорения посевов.

Лен-долгунец может поражаться многочисленными болезнями и вредителями.

В Российской Федерации, в зоне выращивания льна-долгунца, наиболее вредоносными болезнями льна являются фузариозы, ржавчина, антракноз, полиспороз и пасмо. Наиболее опасный вредитель — льняная блошка. Другие вредители вредоносны в годы их массового размножения.

Исследованиями ГНУ ВНИИЛ установлено, что каждый процент зараженности фузариозом эквивалентен снижению урожая льносоломы на 0,5%, волокна — на 0,66, семян — на 0,75%. Сильное развитие ржавчины снижает семенную продуктивность до 90%, масса волокна уменьшается в 2-3 раза, а его качество снижается на 3-9 номеров. Потери урожая от антракноза соответствуют проценту гибели растений от болезни и в благоприятные для его развития годы могут достигать 30-40%. Пасмо при сильной степени развития уменьшает выход длинного волокна до 3% и снижает его качество на 1-4 номера.

Проявление и вредоносность болезней на посевах льна-долгунца в большой степени зависят от почвенных и климатических условий.

Для получения высоких урожаев с хорошим качеством льнопродукции борьба с болезнями и вредителями приобретает особое значение.

Важнейшее мероприятие — посев семенами устойчивых и слабопоражающихся сортов. В настоящее время в Госреестр включены сле-

дующие сорта с комплексной устойчивостью к ржавчине и фузариозу: Алексим, А-93, Ленок, Тверской, Зарянка и др. Использование их в производстве сокращает потенциал инфекции и ее накопление в природе, предотвращает эпифитотии заболеваний, уменьшает потери урожая, сохраняет его качество.

Однако со временем устойчивость сортов к болезням снижается вследствие появления новых вирулентных рас возбудителей болезней, поэтому необходимо уделять внимание защитным мероприятиям.

Из агротехнических мер важное значение имеют севообороты. В результате смены культур происходит биологическое очищение почвы от вредителей и возбудителей болезней. Своевременная зяблевая вспашка способствует гибели вредителей, перегниванию растительных остатков, на которых зимуют патогены, и лишает их среды обитания. При оборачивании пласта происходит перемещение покоящихся форм грибов на значительную глубину, что затрудняет появление их весной на поверхности. Не рекомендуется запахивать погибшие по каким-либо причинам участки льна-долгунца, не удалив предварительно остатки растений с поля.

В борьбе с болезнями большое значение имеет правильное применение минеральных удобрений. Избыточное внесение азотных удобрений способствует сильному проявлению ржавчины и полеганию льна. Увеличение нормы фосфорных удобрений может приводить к появлению полиспороза. При недостатке в почве бора снижается устойчивость льна к болезням, особенно к бактериозу, на известкованных и темноцветных (торфянистых) почвах. При недостатке цинка и меди формируются слабые растения, восприимчивые к различным заболеваниям.

Семена льна необходимо высевать чистыми, так как растительные остатки несут на себе возбудителей болезней. Посевы поздних сроков обычно сильнее повреждаются болезнями и вредителями, проявление которых в теплую погоду активизируется. Необходимо соблюдать оптимальные нормы посева, поскольку загущенные посевы сильнее поражаются болезнями. При сверхнормном посеве в холодную почву задерживается появление всходов, снижается полевая всхожесть семян, что приводит к изреживанию посевов, а также сильному поражению всходов антракнозом, полиспорозом и крапчатостью.

Нарушение оптимальных сроков уборки снижает урожайность, ухудшает качество семян и льнопродукции, усиливает пораженность стеблей и зараженность семян возбудителями болезней, а также повышает засоренность посевов.

Против болезней эффективным защитным мероприятием является заблаговременное или предпосевное протравливание кондиционных по влажности (12%) семян льна. Для этого рекомендуются следующие препараты: витавакс 200, сп (375+375 г/кг) в норме 1,5-2 кг/т; витавакс — 200 фф, вск (200+200 г/л) — 1,5-2 л/т, фенорам-супер, сп (700 г/кг) — 2 кг/т; раксил, сп (20 г/кг) — 2 кг/т; раксил, кс (60 г/л) — 0,5 л/т; раксил Т, кс (500+15 г/л) — 1,5-2 л/т; витал, кс (400+14 г/л) — 1,5-2 л/т; винцит, ск (25+25 г/л) — 1,5-2 л/т; ТМТД, сп (800 г/кг) — 2-3 кг/т + NaKMЦ — 0,2 кг/т; ТМТД, вск (400 г/л) — 3-5 л/т. Расход рабочего раствора — 3-8 л/т.

Семена, зараженные грибными болезнями более чем на 20%, целесообразно обеззараживать системными фунгицидами — витаваксом-200, фенорамом супер, винцитом, раксиллом Т, виталом или раксиллом. При зараженности менее 20% достаточно эффективен ТМТД.

Защитный эффект повышается при добавке к протравителю следующих микроэлементов: борной кислоты с нормой расхода 250 г/т, сернокислого цинка — 350, молибденово-кислого аммония — 200, сульфата меди — 100-200 г/т.

В случае преобладания бактериальной инфекции эффективна обработка семян биопрепаратами агат-25-к (0,05 кг/т + NaKMЦ 0,2 кг/т) перед посевом или регулятором роста экост 1/3 заблаговременно. Протравливание проводят на машинах ПС-10, «Мобитокс-супер» и др.

Заблаговременная обработка семян (за 2-6 месяцев) с увлажнением наиболее эффективно снижает зараженность семян болезнями и улучшает санитарно-гигиенические условия труда. Экост (порошок) может применяться без протравочных машин. В этом случае его засыпают из предварительной расфасовки (20 г на 50 кг семян) в мешки с посевным материалом.

Вредители поражают лен в ранний период роста и развития — в фазах всходы и «елочка». Основной вред они наносят в сухую жаркую весну, когда растения льна слабые, а вредители усиленно питаются.

Наиболее опасным вредителем для данной культуры является льняная блошка.

Обработки против этого вредителя проводят путем опрыскивания за 1-2 дня до появления всходов по краю поля на ширину 30-50 м. Для этого рекомендуется использование следующих инсектицидов: децис, кэ (25 г/л) в норме 0,3 л/га; децис экстра, кэ (125 г/л) — 0,06; маврик, вэ (240 г/л) — 0,1-0,2; каратэ, кэ (50 г/л) — 0,1-0,15 л/га. Расход рабочего раствора — 200 л/га. Выбор инсектицида осуществляется на основе его регистрации на вредителя, биологической эффективности, наличия или отсутствия резистентных популяций фитофагов и с учета стоимости. С появлением всходов на необработанных краевым способом участках проводят сплошное опрыскивание всей площади посева вышеназванными инсектицидами.

Опрыскивание проводится штанговыми опрыскивателями типа ОП-2000-2-01 и др.

Виды вредителей и болезней приведены в прил. 1.

УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА

Технологический процесс уборки льна-долгунца включает в себя комбайновый и раздельный способы. В комплект машин для **комбайнового** способа уборки входят прицепные льноуборочные комбайны «Русь», «Русич», КЛП-1,5 и др. (рис. 1).

В процессе работы они осуществляют теребление льна-долгунца с одновременным очесом семенных коробочек, плющение стеблей, сбор очесанного вороха в универсальный тракторный прицеп и ленточный расстил стеблей на льнище.

В комплект машин для **раздельной** уборки входят навесная ТЛ-1,9 и самоходная ЛТС-1,65 теребилки, прицепной подборщик-очесыватель ПОЛ-1,5 и самоходный подборщик-очесыватель ПОЛС-01. Прямоточная ТЛ-1,9 и самоходная ЛТС-1,65 теребилки предназначены для теребления льна с ленточным расстилом, а также для теребления его в проходах при делении поля на участки, подготавливаемые к комбайновой уборке (рис. 2).



КЛП-1,5



«Русич»

Рис. 1. Льноуборочные комбайны



Навесная ТЛ-1,9



Самоходная ЛТС-1,65

Рис. 2. Льнотеребилки

Подборщики-очесыватели лент льна ПОЛ-1,5 и ПОЛС-01 производят подбор просохшей ленты льна-долгунца и одновременное отделение семенных коробочек от стеблей со сбором вороха в агрегатируе-

мые с подборщиком тракторные прицепы, а также оборачивание лент и расстил их на поле (рис. 3).



*Прицепной
ПОЛ-1,5*



*Самоходный
ПОЛС-01*

Рис. 3. Подборщики-очесыватели

У льна-долгунца различают четыре фазы созревания (спелости): зеленая, ранняя желтая, желтая и полная. Их определяют по комплексу признаков: основных (цвет коробочек, зрелость семян, их выполненность и цвет) и дополнительных (облиственность растений, изменение различных частей стебля, листьев и цветовой фон посевов).

Сроки проведения уборочных работ определяют, прежде всего, по спелости семян.

Лен на волокно убирают в фазах ранней желтой и желтой спелости. Начинать уборку посевов комбайнами надо в стадии ранней желтой спелости и завершать в течение 10-12 дней в фазе желтой спелости. В этот период урожайность волокна и его качество выше, чем при более поздней уборке. Волокно получается мягким, нежным, блестящим и

лентистым, при более поздней уборке оно грубеет, урожайность его снижается.

Семеноводческие посевы следует убирать комбайнами с одновременным отделением коробочек в фазе желтой спелости, когда число зеленых семян не превышает 5%. Оптимальный срок продолжительности уборки продолжается в среднем восемь дней.

Наибольшие потери семян наблюдаются при неравномерном их созревании, когда часть коробочек еще остается зеленой, и даже возможно цветение льна, что сдерживает начало уборки, а многие коробочки к этому времени становятся бурыми, растрескиваются, семена из них высыпаются. Чтобы уменьшить потери от осыпания семян на корню, необходимо добиваться получения выравненного стеблестоя с одновременным созреванием семян.

Преждевременная уборка (как и чрезмерно затянутая) приводит к снижению урожайности семян на 0,5-1,5 ц/га, их всхожести — на 9-13%. В первом случае семена формируются щуплые, с пониженной всхожестью из-за физической незрелости, во втором — наблюдаются большие потери от естественного осыпания. Семена формируются темные, шероховатые, из-за чего существенно снижаются урожайные свойства посевного материала.

Для получения семян высоких базисных кондиций поступающий от льноуборочных комбайнов и подборщиков-очесывателей льноворох подается в роторный сепаратор, затем в карусельную противоточную сушилку СКУ-10 или СКУ-15.

После сушки льноворох поступает в молотилку-веялку МВ-2,5А или роторно-планетарную молотилку конструкции ГНУ ВНИПТИЛМ. Далее семена для очистки от примесей и трудноотделимых сорняков (плевела льняного, плюшки, райграса и др.) поступают в семяочистительные машины СОМ-300, СОМ-500 или обрабатываются в поточных линиях ПЛ-500, состоящих из малогабаритных норий НМ-1, двух вибровыметающих машин ВМВ-500, семяочистительной машины СОМ-500, накопительного бункера и весов.

При комбайновой уборке льносолома расстилается обычно на поверхности почвы, почти лишенной растительного покрова. Треста из-за близкого прикосновения с ее поверхностью загрязняется, ухудшаются условия ее вылежки. Иногда наблюдается частичное подгнивание

нижнего слоя ленты. Чтобы избежать этого, необходимо создать оптимальные условия для развития пектиноразлагающих микроорганизмов, участвующих в процессе вылежки тресты.

Для улучшения условий вылежки тресты на льнище рекомендуется подсев под лен-долгунец райграса пастбищного или овсяницы красной. К уборке на поле образуется травяной покров достаточной плотности, что создает благоприятные условия вылежки. Качество тресты повышается на 1-2 номера по сравнению с трестой с поля без подсева трав.

Оптимальная норма подсева для райграса пастбищного — 14-16 кг/га, овсяницы красной — 18-20 кг/га. При таких нормах образуется невысокий, но достаточно плотный травяной покров. Райграс пастбищный создает травяной покров плотнее, чем овсяница луговая. Наиболее прост и удобен по технике выполнения совместный высев этих трав с семенами льна-долгунца. Для этого семена необходимо тщательно перемешать, исходя из нормы посева каждой культуры. При высеве смеси создается равномерный по густоте стеблестой льна-долгунца и трав.

Подсевать травы следует на участках с оптимальной нормой посева льна-долгунца. На разреженных и широкорядных посевах подсев не рекомендуется, поскольку травы интенсивно развиваются и вырастают до 30-35 см.

Не следует проводить подсев злаковых трав на тех участках, где предполагается применять противозлаковые гербициды.

При тереблении льна-долгунца рабочие органы льнокомбайна неодинаково воздействуют на разные части стебля. Вершинная его часть надламывается, а иногда и размочаливается в очесывающем аппарате, срединная часть сдавливается ремнями теребильного аппарата, комлевая часть практически не испытывает механических воздействий рабочих органов льнокомбайна, поэтому дольше просыхает, чем вершинная часть и середина стебля. Затруднено и проникновение пектиноразлагающих микроорганизмов внутрь тканей комлевой части стебля в начале процесса вылежки льнотресты.

Поврежденные части стебля быстрее просыхают, их вылежка начинается раньше и идет быстрее аналогичного процесса у комлевой части стебля, вследствие этого льнотреста по длине стебля получается

неравномерной по степени вылежки, качество льноволокна снижается. Этот недостаток можно устранить, если при тереблении лен в комлевой части подвергнуть плющению.

Установлено, что качество льнотресты при плющении улучшается на 0,25-0,5 номера, выход длинного волокна из льнотресты увеличивается на 1,1% (абс.), а качество его на 0,5-0,8 номера выше, чем из неплющенной льносоломы. Улучшается также цвет льноволокна, уменьшается его пестрота, повышается однородность, что очень важно при отбеливании пряжи и волокна. Плющение эффективно при уборке льна-долгунца в фазах ранней желтой, желтой и полной спелости. При уборке льна в ранний срок оно малорезультативно.

Плющение эффективно при любой норме расстила стеблей на 1 га. Оно способствует ускорению процесса полевой сушки свежесобраных стеблей, ускоряет процесс вылежки тресты, сокращая его на 3-10 суток по сравнению с длительностью вылежки у неплющенных стеблей, повышает однородность вылежки тресты и улучшает ее качество до одного сортономера.

Для этой технологической операции используют плющильные аппараты, устанавливаемые на льнокомбайны «Русь», «Русич», ЛК-4А и др.

Условия вылежки стеблей при комбайновой уборке льна с урожаем льносоломы более 3,5 т/га улучшаются, если ленту разостланных стеблей в процессе вылежки перевернуть. Этот прием выполняют на 2-5 сутки после теребления. Оборачивание способствует улучшению цвета стеблей и повышает однородность льносоломы по цвету. Под действием солнечных лучей темно-зеленые и зеленые стебли верхнего слоя ленты обычно теряют свою окраску, и качество соломы при этом улучшается. В нижнем слое ленты, до которого лучи солнца не доходят, первоначальная окраска сохраняется.

Оборачивание улучшает цвет и в нижнем слое ленты, в результате стебли в общей массе становятся более однородными по цвету. Оборачивание лент осуществляется самоходными оборачивателями ОЛС-01(рис.4), ОЛС-1 и ОЛС-1М, навесными ОСН-1Б, прицепными ОЛП-1 и др.

В процессе вылежки льнотресты в зависимости от погодных условий и урожайности льна ленты оборачивают. Эту операцию на льно-

тресте проводят 1-2 раза. Первое оборачивание лент проводят обычно на 8-12 сутки после теребления, когда отделяемость волокна от древесины у стеблей верхнего слоя составит 2,3-2,5 единиц.



Рис. 4. Самоходный оборачиватель льна ОЛС-01

Если же в процессе дальнейшей вылежки выявляется неоднородность льнотресты по качеству, то в целях создания одинаковых условий для стеблей верхнего и нижнего слоя ленты проводится второе ее оборачивание.

Эффективным является также однократное применение комплексного приема — оборачивание тресты и ворошение или, наоборот, ворошение и оборачивание. Эти приемы предотвращают порчу льнотресты, повышают ее однородность по степени вылежки, а также улучшают цвет волокна.

Ворошение по сравнению с оборачиванием стеблей является менее эффективным, поскольку оно не обеспечивает повышение однородности льнотресты.

Когда лента льна сильно уплотнена и на ней начинают прорастать сорняки, в нижнем ее слое создается повышенная влажность и затрудняется воздухообмен. В этом случае для создания одинаковых условий вылежки льнотресты в верхнем и нижнем слое ленту льна целесообразно сначала проворошить ворошилкой ВЛ-2 или ВЛ-3, а через 5-7 суток перевернуть оборачивателем лент льна ОЛ-140 «Долгунец» и др. В условиях нормального увлажнения ворошение увеличивает длительность вылежки льнотресты. Ворошение льнотресты перед прессованием в рулоны снижает засоренность льносырья и повышает чистоту подбора стеблей.

Контроль за вылежкой стеблей следует начинать через 5-7 суток после расстила.

Обычно стебли льна при достижении оптимальной степени вылежки приобретают серый цвет разных оттенков. Однако было бы ошибочным судить о готовности их к подъему только по цвету. Нормально вылежавшаяся льнотреста может быть и другого цвета, например, рыжеватого. Поэтому о готовности льнотресты к подъему судят по ее состоянию. Стебли оптимальной вылежки ломаются, волокно свободно отделяется от древесины в виде сплошных лент. Горсть хорошо вылежавшейся льнотресты на ощупь кажется мягкой и при сильном сжатии рукой слегка похрустывает. Надежнее всего степень вылежки определить путем переработки «пытка». Вылежавшаяся треста хорошо проминается по всей длине стеблей, волокно легко очищается от костры и получается лентистым и чистым.

Преждевременный подъем льнотресты, к которому вынуждены порой прибегать льноводы, не позволяет получить волокно хорошего качества. Из недолежалой льнотресты волокно получается грубое, низкого качества.

Отрицательно сказывается на качестве сырья и поздний подъем льнотресты, при котором качество резко снижается. Волокно при этом получается мягким, но имеет меньшую крепость и низкий выход из льнотресты. При несвоевременном подъеме льнотресты потери несут и льноводные хозяйства, и льнозаводы, поэтому его надо поднимать с оптимальной степенью вылежки (отделяемость волокна от древесины 4,8-6,0 единиц).

При затяжной ненастной погоде для предотвращения перележки тресты ее поднимают и устанавливают в шатры или конусы.

Для повышения производительности при выполнении этой операции используют ворошилку-порцьеобразователь лент льна ВПЛ-3 или подборщик-порцьеобразователь ПНП-3, который одновременно сгребает в порции льнотресту из трех лент. Если льнотресту требуется срочно высушить, например, за 12-24 ч, то тресту из порций лучше ставить в конусы. Если же льнотреста в поле будет находиться более длительный срок, то ее целесообразно устанавливать в шатры, так как они обеспечивают лучшую устойчивость против ветра и исключают повторные установки. Шатры представляют собой четыре порции

льнотресты массой 2-3 кг каждая, установленные попарно под углом 69-70° одна к другой.

Перед прессованием высохшей льнотресты в рулоны конусы или шатры также вручную укладываются в ряд. При многократном прохождении через руки рабочих нарушается параллельность стеблей и увеличивается их растянутость в слое, что ухудшает пригодность льнотресты к переработке и, как следствие, снижает выход и качество волокна.

Для уборки льнотресты в рулонах может быть использовано льносырье с засоренностью не более 10%. Ленты должны быть сплошными, прямолинейными, без перекосов стеблей, с горстевой длиной не менее 60 см и растянутостью стеблей не более 1,2. Влажность льносырья в ленте не должна превышать 23% (абс.).

В настоящее время высокий уровень интенсификации уборочных работ волокнистой льнопродукции достигается при рулонной технологии. Уборка льнотресты рулонами обеспечивает минимальную зависимость процесса уборки от изменения погодных условий и поточность технологического процесса, сокращает уборочный период и потери урожая, сохраняет качество льнопродукции.

Для прессования льнотресты в рулоны используют рулонные пресс-подборщики ПРП-1,6 с приспособлением ПРЛ-1 или ПРЛ-2 для уборки льна, ПРУ-200, ПР-1,5, ПРЛ-150 (рис. 5) и др.



Рис. 5. Пресс-подборщик ПРЛ-150

Подбор рулонов, погрузка их в транспортные средства, а также разгрузка и укладка рулонов льносолумы в штабель в местах хранения осуществляется фронтальным погрузчиком типа ПФ-0,5.

В настоящее время конечным (выходным) продуктом в льняном комплексе АПК является волокно, прежде всего длинное (трепаное). Для получения такой продукции в условиях сельскохозяйственного производства применяют льнотрепальные ТЛ-40А и куделеприготовительные КЛ-25А машины, а также оборудование для выработки длинного волокна — машины трепальные однопроцессные МТОФ-1Л, мяльно-трепальные агрегаты МТМБ-1 и слоеформирующий механизм СПЛ-2 для линий льнозаводов.

Технологические мероприятия при производстве льна-долгунца приведены в прил. 2.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Стимулом к возделыванию льна-долгунца традиционно являлась высокая доходность этой культуры. Однако в конце ушедшего и в начале текущего века отмечено снижение закупочных цен на льняную тресту при существенном росте цен на горючее, технику, удобрения и другие средства производства. В результате в большинстве хозяйств льноводство стало убыточным.

Снижение эффективности льноводства связано не только с уровнем цен, но и усилением дефицита финансовых, материально-технических и трудовых ресурсов, следствием чего является нарушение технологии возделывания культуры, несвоевременное выполнение операций технологического процесса. Это привело к увеличению прямых и косвенных потерь урожая, снижению качества льнопродукции.

Утвержденная Правительством Российской Федерации Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы предусматривает мероприятия по укреплению материально-технической базы льноводства. Кроме того, из федерального бюджета планируется выделение 1314,6 млн руб. на субсидирование производства льна, что позволит увеличить федеральные субсидии в расчете на 1т произведенного льноволокна примерно до 3 тыс. руб. Субсидии на эти цели за счет средств бюджетов субъектов Российской

Федерации прогнозируются на уровне 6,5-8 тыс. руб. в расчете на 1 т льноволокна. Рост закупочных цен на льнотресту примерно до 3 тыс. руб. за 1 т ожидается в связи с улучшением ее качества, обусловленного совершенствованием технологий возделывания.

В результате денежные поступления в расчете на 1 га посева льна-долгунца при урожайности льноволокна 7 ц/га составят как минимум 14 тыс. руб. Затраты на производство 7 ц льноволокна (в переводе) составляют в сельскохозяйственной сфере при этом уровне урожайности 9,8 тыс. руб., прибыль — 4,2 тыс. руб., а рентабельность производства волокнистой продукции — 43%.

О наличии значительных резервов повышения эффективности отрасли свидетельствует то, что в предыдущие годы, несмотря на неблагоприятную экономическую ситуацию, отдельные хозяйства добивались в льноводстве неплохих результатов. Колхоз «Мир» Торжокского района Тверской области уже многие годы получает урожайность льноволокна на уровне 10 ц/га и выше. В 2006 г. урожайность льноволокна в хозяйстве составила 9,6 ц/га, а уровень рентабельности волокнистой продукции с учетом субсидий — 36%. В колхозе «Красный льновод» Бежецкого района урожайность льноволокна в среднем за последние 5 лет составила 7,1 ц/га, а уровень рентабельности волокнистой продукции — 53%.

Основными факторами высокой эффективности льноводства в этих хозяйствах являются следующие: во-первых, довольно крупные масштабы производства культуры — посевная площадь льна-долгунца в колхозе «Мир» составляет 400 га, а в колхозе «Красный льновод» в последние годы — более 200 га, во-вторых, в этих хозяйствах используются для посева высококачественные семена в основном собственного производства и обеспечивается своевременное и качественное выполнение всех технологических операций, в-третьих, в данных хозяйствах функционируют все элементы системы земледелия (системы удобрения, севооборотов, обработки почв и защиты растений) поддерживающие высокий уровень эффективного плодородия почвы.

Позитивное значение льноводства связано также с возможностью более полного использования трудовых ресурсов. В сентябре и октябре, когда работы по заготовке кормов и уборке зерновых культур завершены, работники растениеводства выполняют подъем льнотресты

и ее реализацию, что позволяет существенно повысить их годовой заработок.

В ближайшей перспективе в хозяйствах Нечерноземной зоны, где основными культурами севооборота являются многолетние травы и зерновые, по мере увеличения внесения органических удобрений в почву будет увеличиваться содержание гумуса. Но следует иметь в виду, что при отсутствии в севообороте интенсивных культур (лен или картофель) затраты на внесение органических удобрений окупятся не раньше, чем через семь лет.

Поэтому в хозяйствах, где среднегодовое внесение навоза превышает 5-6 т/га пашни, темпы накопления гумуса целесообразно несколько ограничить за счет введения в севооборот посевов льна-долгунца.

При возделывании этой культуры усиливается мобилизация содержащихся в почве элементов питания и использование их для формирования урожая. Стоимость продукции, полученной с единицы земельной площади, возрастает более чем на 30%. При наличии в площади пашни 14-16% посевов льна-долгунца сроки окупаемости затрат на внесение органических удобрений сокращаются примерно вдвое.

ВИДЫ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА



*Всходы льна-долгунца,
поврежденные льняной блохой*



*Льняная блоха
на семядольных листочках*



Ржавчина, уредостадия



*Ржавчина,
телейтостадия*



*Всходы льна-долгунца,
пораженные антракнозом*



*Поражение растений льна
фузариозным увяданием*



*Стебли льна-долгунца
с признаками поражения
септориозом*



*Признаки поражения
растений льна-долгунца
септориозом*



*Проросток льна
с признаками поражения
крупчатостью*



*Растение льна с признаками
поражения полиспорозом*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Технологические операции	Ориентировочный срок проведения	Условия и параметры проведения операций	Особенности	Состав агрегата	
				марка трактора, автомобиля	марка сельхозмашин, сцепки
1	2	3	4	5	6
Подбор почв и участков, наиболее благоприятных для льна-долгунца по физико-химическим свойствам	В процессе планирования работ	Наиболее пригодны легкие- и среднесуглинистые почвы с содержанием P_2O_5 и K_2O более 100 мг/кг и рН 5,1-5,6	Размещение льна на почвах с рН более 6,0 снижает продуктивность и качество льна-долгунца		
Размещение льна в севооборотах	Планирование согласно схеме чередования культур в севооборотах	Лучшие предшественники: яровые и озимые зерновые (хорошо удобренные) многолетние травы не старше второго года, на легких недостаточного плодородия почвах и в условиях дефицита минеральных удобрений (с урожайностью сена не менее 30 ц/га)			
Подвоз воды к правочным площадкам при внесении гербицида					АЦ-4,2-53А

Приготовление рабочего раствора гербицида	Непосредственно перед внесением				
Внесение гербицида группы глифосатов	Август — первая половина сентября	Раундап — 3-4 л/га	Применение по вегетирующим сорнякам	МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
Дискование почвы после многолетних трав	Август	На глубину 10-12 см	Проводится в двух перпендикулярных направлениях остро отточенными дисками	ДГ-75М, Т-150	БДГ-3,0, БДГ-7,0 и др.
Лушение стерни после зернового преддверника	Август	На глубину 6-8 см дисковыми луцильниками и на 10-12 см лемешными		ДГ-75М, МТЗ-82	ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ППЛ-10-25
Внесение минеральных удобрений	Август — первая половина сентября	Аммофос — 1-1,5 ц/га, хлористый калий — 1,5-2 ц/га	При рН почвы выше 6 эффективно внесение бормагния (25-30 кг/га) и серноокислого цинка (4-5 кг/га)	МТЗ-82	МВУ-0,5, МВУ-5
Зяблевая вспашка	Август-первая декада сентября	На глубину 20-22 см	Проводится плугами с предплужниками	ДГ-75, МТЗ-82, Т-150 и др.	ПЛН-5-35, ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 и др.

1	2	3	4	5	6
Осенняя культивация зяби (обработка по типу полупара)	Август -сентябрь	Первая культивация на 10-12 см с боронованием, вторая — на 8-10 см	При второй культивации целесообразнее применение КШП-8. Последняя культивация проводится без боронования	ДТ-75М, МТЗ-82 и др.	КПС-4, КШП-8 и др.
Протравливание семян с увлажнением (5-10 л воды на 1 т семян)	За один-шесть месяцев до посева	Один из препаратов: ТМТД, 80% с.п. (1,5-2 кг/т); витавакс-200, 75% с.к. (1,5-2 кг/т); винцит, 5% с.к. (1,5-2 л/т); экост 1/3 (0,4 кг/т)	К протравителям целесообразно добавление борной кислоты (125-250 г/т семян), молибденово-кислого аммония (200 г/т) и сернокислого цинка (240-350 г/т); совместное применение не более двух микроэлементов	ПС-10А, «Мобиток-супер» и др.	
Внесение минеральных удобрений (в случае, если они не были внесены осенью)	При первой возможности выезда в поле под ранневесеннюю обработку	Виды удобрений те же, что и при осеннем внесении	При сравнении с осенним внесением дозы удобрений снижаются на 15-20%	МТЗ-82	МВУ-0,5, МВУ-5

Весновспашка	Апрель	На глубину 20-22 см	Проводится в случае, когда не было зяблевой вспашки; осуществляется без предварительного дискования (лущения) почвы	ДТ-75, МТЗ-82	ПЛН-5-35, ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 и др.
Ранневесеннее рыхление зяби (на легких и среднесуглинистых почвах)	При первой возможности выезда в поле (подсыхание гребней почвы)	На глубину 8-10 см в один след	При отсутствии осенних культурной глубина рыхления 10-12 см с одновременим боронованием	МТЗ-82	КПС-4, КСО-4, БЗТС-1,0 или КПШ-8, БЗСС-1,0 и др.
Предпосевная обработка почвы	Через 5-7 дней после ранневесенней вспашки	На глубину 6-8 см в два следа	При отсутствии осенних культурной глубина рыхления 8-10 см. На запыренных участках и засоренных камнями почвах более эффективно применение культиваторов типа КПШ-8	МТЗ-82	КПС-4, КСО-4, БЗТС-1,0 или КПШ-8, БЗСС-1,0 и др.

1	2	3	4	5	6
Заключительная обработка почвы перед посевом	Вслед за культивациями, непосредственно перед посевом	На глубину 6-8 см	Наиболее приемлемым является РВУ-6,0. Применение РВК-3,6 на тяжелых и переувлажненных почвах недопустимо	МТЗ-82	ВИП-5,6, РВУ-6,0
Погрузка, перевозка и загрузка семян льна и удобрений в сеялку	В день сева льна			ГАЗ-53 и др.	УЗС-40
Посев льна-долгунца	В течение первых десяти дней после ранневесенней вспашки	Норма высева 10-12 млн всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян на среднесуглинистых почвах 1,5-2 см, на легких — 1,5-3 см	Сеялку СЗЛ-3,6 целесообразно агрегатировать с цепными забор-тачами	МТЗ-82	СЗЛ-3,6-А2 с модернизированными сошниками
Подвоз воды к правочной площадке для борьбы с льяной блохой	За два-три дня до всходов льна	Из расчета 50-100 л/га		АЦ-4,2-53А	
Приготовление рабочего раствора ядохимикатов	В день внесения	Один из препаратов: дельце, 2,5% КЭ (0,3 л/га); маврик, 22,3% ВК (0,1-0,2 л/га); каратэ, КЭ (50 г/л) — 0,1-0,15 л/га	Применение незарегистрированных для льна препаратов не допускается		

Внесение ядохимикатов против льняной блохи	За два-три дня до входов при краевом опрыскивании	Проводится по краям поля на ширину 30-50 см или сплошное опрыскивание при численности 10 и более жуков на 1 м ² при сухой жаркой погоде. При численности более 20 особей на 1 м ² при любой погоде. Норма расхода рабочей жидкости — 50-100 л/га	В случае про- травливания семян препарага- ми, обладающи- ми инсектицид- ным действием, опрыскивание против блохи не- целесообразно	МТЗ-82 ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
Подвоз воды к запра- вочной площадке при применении гербици- дов по вегетирующему льну	Третья декада мая — первая де- када июня	Из расчета 200 л/га		АЦ-4,2- 53А
Приготовление рабо- чих растворов герби- цидов и их баковых смесей	Непосредственно перед примене- нием		Используется очищенная от примесей вода, тщательно разме- шиваются компо- ненты раствора	
Опрыскивание посе- вов льна гербицидами:				

1	2	3	4	5	6
против двудольных сорняков	В фазу «елочка»	Баковая смесь препаратов: ленок, ВРГ (790 г/кг) — 3,8-10 г/га; хардин, ВГР (140 г/л) — 64 мл/га; кросс, ВГР (92+47 г/л) — 100-150 мл/га; хармони, СГС (750 г/кг) — 10 г/га; секатор, ВДГ (50+12,5 г/кг) — 100 г/га и др. Расход рабочей жидкости — 200 л/га		МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
против однолетних злаковых сорняков (щелюшники, куриное просо и пр.)	Через пять-семь дней после обработки против двудольных сорняков	Один из препаратов: тарго-супер, КЭ (51,6 г/л) — 1,2 л/га; шогун, КЭ (100 г/л) — 0,6-0,8 л/га; зеллек-супер, КЭ (104 г/л) — 0,5 л/га; пантера (или багира), КЭ (40 г/л) — 0,75-1 л/га и др.		МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
против многолетних злаковых сорняков (пырей ползучий)	То же	Один из препаратов: тарго-супер, КЭ (51,6 г/л) — 1,5-3 л/га; шогун — 1-1,2 л/га; зеллек-супер — 1 л/га; пантера (или багира) — 1-1,5 л/га и др.		МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.

против корнеот- прысковых сорняков (виды осота)	Через пять-семь дней после обра- ботки против дву- дольных сорняков	Лонтрел-300, 30% в.р. — 0,3 л/га	При сильной степени засорен- ности	МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
против всех видов сорняков (смешан- ный тип засоренно- сти, когда совпадают стадии развития сорняков)	В фазу «елочка» при высоте 3- 10 см	Баковая смесь: агри- токс — 0,5-0,6 л/га, хармони — 10 г/га (или ленок — 6 г/га), тарго- супер — 1,5 л/га	При засорен- ности осотами в баковую смесь добавляют лонтрел-300 — 0,3 л/га	МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-2001 и др.
подготовка проходов и поворотных полос (уборка однолетних трав)	Перед уборкой льна	Ширина проходов — 4-5 м	Проходы и пово- ротные полосы засевают вико- овсяной смесью	МТЗ-82	Типа КИР-1,5А
Уборка посевов льна: на волокно	Ранняя желтая спелость		При наличии в посеве 25-30% зеленых семян	МТЗ-82	Льнокомбайн «Русич» с прицепами 2ПТС-4-887А, АП-1 и др.
на семена (для про- изводства посевного материала для соб- ственных целей)	Желтая спелость	100% от всей площади	При наличии в посеве 10-15% зеленых семян		

1	2	3	4	5	6
Перевозка сырого вороха на сушильный пункт	Одновременно с комбайновой уборкой		Время от тероблеяния льна до начала сушки не должно превышать 7 ч	МТЗ-82	2ПТС-4-887А
Переработка вороха: сепарация вороха на сепараторе	То же		При высоком содержании путанины и сорняков		Роторный сепаратор льновороха
сушка вороха подогретым воздухом		До влажности семян 10-12%. Толщина слоя вороха не менее 1 м	Температура тероплоносителя не должна превышать 45°		Сушилка противоточная СУК-10 или СУК-15
обмолот и очистка семян		Не допускается дробление семян	Чистота семян не менее 90%	МВ-2,5А	или роторно-планетарная молотилка, СОМ-300, СОМ-500, поточная линия ПЛ-500

Оборачивание лент тресты	В середине процесса вылежки на 10-15 дней после теребления	Не допускается перепутывания, повреждение стеблей. Чистота подбора и обораживания не менее 99%. Сокращается срок вылежки тресты, повышается ее качество (номерность)	МТЗ-82, МТЗ-80	Оборачиватели ОСН-1Б, ОЛ-140, ОЛС-01, ОЛС-1
Ворощение лент тресты	Перед подбором сырья	Отрыв лент от земли для подсушки и подбора тресты	МТЗ-82, Т-25А	ВЛ-2 или ворощилка ВЛ-3, оборачиватель ОЛ-140
Прессование льнотресты в рулоны	При оптимальной вылежки и влажности тресты	При оптимальной вылежке тресты наблюдается хорошая отделение мость костры от волокна (определяется по горстевым пыткам)	МТЗ-82, МТЗ-80	Прессподборщик ПРУ-200, ПР-1,5, ПРЛ-150 и др.

1	2	3	4	5	6
Погрузка рулонов в транспортные средства	Сразу после формирования рулонов	Рулоны загружают в транспорт в вертикальном положении (комплями вниз) в 2-3 яруса		МТЗ-82	Погрузчик фронтальный ПФ-0,5 с приспособлением ППЛ-0,5
Доставка, оценка и складирование лентотресты	Сразу после доставки лентотресты	Оценка лентотресты в соответствии с ГОСТ 24383-89 «Греста льняная. Требования при заготовках»			СМТ-200М
Переработка лентотресты в волокно	После оценки качества лентотресты	После размотки рулонов на размотчике РЛУ-2 и подсушки лентотресты в сушильной машине			ТЛ-40А, КЛ-25А, МТОБ-1Л, МТМБ-1 или МТА-2Л, АКЛВ-1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Ботанические и биологические особенности льна-долгунца.....	4
Предшественники и место в севообороте	8
Сорта	11
Обработка почвы	15
Применение удобрений	21
Подготовка семян и посев	24
Защита посевов от болезней, вредителей и сорняков	31
Уборка и послеуборочная переработка.....	39
Экономическая эффективность	48
Приложения.....	51

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Методические рекомендации

Редактор *В. В. Ананьева*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *Т. В. Малаховой*
Компьютерная верстка *Е. Я. Заграй*
Корректоры: *О. С. Савостикова, М. Н. Юрина*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 06. 05. 2008 Формат 60x84/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная
Печ. л. 4,25 Уч.-изд. л 4,38 Тираж 1000 экз. Изд. заказ 74 Тип. заказ 152

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60



ФГНУ «Росинформагротех» — головной информационно-аналитический и издательско-полиграфический комплекс Минсельхоза России

Основные виды продукции и услуги:

- информационно-консультационное обеспечение реализации Государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы;
- подготовка аналитических материалов по инновационной деятельности в сфере сельского хозяйства, каталогов, справочников и других изданий;
- формирование крупнейших в стране информационных ресурсов, баз и банков данных по основным направлениям развития отрасли;
- подготовка и издание журнала «Техника и оборудование для села»;
- издательская подготовка и печать книг, брошюр, рекламных и других материалов.

Сайт www.rosinformagrotech.ru обеспечивает бесплатный доступ:

- к полнотекстовым законодательным и нормативным документам по развитию сельского хозяйства;
- к БД с реферативной информацией по инженерно-технической системе АПК;
- к реферативному журналу «Инженерно-техническое обеспечение АПК»;
- к каталогу типовых проектов сельскохозяйственных предприятий;
- к каталогу-порталу изготовителей с.-х. техники и оборудования.

Для индивидуального обслуживания потребителей на сайте постоянно обновляется прайс-лист с информацией для заказа изданий и их электронных копий с оформлением заявок. Сайт позволяет проводить анкетирование пользователей.

Используя информационные ресурсы сайта, Вы оперативно сможете найти ответы на вопросы по техническому и технологическому развитию АПК

Наш адрес: 141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60.

Тел.: (495) 993-44-04, 993-45-13. Факс 8 (49653) 1-64-90.

E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

Сайт: www.rosinformagrotech.ru

Журнал «Техника и оборудование для села» включен в официальный Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по инженерно-агропромышленным специальностям.

Адрес редакции: Москва, Лиственничная аллея,

д. 16а, корп. 3, оф. 5.

Тел/факс: (495) 977-66-14, доб.455, 977-76-54, доб.455

E-mail: technica@timacad.ru; r_reklama@mail.ru

Сайт: www.rosinformagrotech.ru

Индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 72493

