

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

УДК  
№ государственной регистрации  
Инв. № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО Омский ГАУ  
О.В. Шумакова  
2017 г.



ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ПО ТЕМЕ:

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И  
ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА  
ТОСТ 5 И ПАМЯТИ КРЕПОВА

Проректор по научной работе:  
д-р экон. наук

В.В. Алещенко

Руководитель: канд. с.-х. наук, доцент

Т.М. Веремей

Омск – 2017

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы,  
завкафедрой агрономии  
и агроинженерии  
канд. с.-х. наук, доцент



Т.М. Веремей

### Исполнители темы:

Ведущий научный сотрудник,  
зав. отделом северного земледелия  
СибНИИСХ, канд. с.-х. наук, доцент



А.И. Мансапова

Научный сотрудник  
отдела северного земледелия  
ФГБНУ СибНИИСХ



С.Ю. Храмов

Младший научный сотрудник  
отдела северного земледелия  
ФГБНУ СибНИИСХ



Л.О. Берендеева

Лаборант-исследователь  
отдела северного земледелия  
ФГБНУ СибНИИСХ



В. А. Трунина

Нормоконтроль



Н.К. Николаева

## РЕФЕРАТ

Отчет 63 с., 17 табл., 2 рис., 17 источников.

ЛЬНОСОЛОМА, ТРЕСТА, ВОЛОКНО, НОМЕР СОЛОМЫ, УРОЖАЙНОСТЬ, СЕМЕНА, СРОК ПОСЕВА, СРОК УБОРКИ.

Цель работы – усовершенствование технологии возделывания и первичной переработки новых сортов льна-долгунца ТОСТ 5 и Памяти Крепкова.

Исследования проводились на опытном поле отдела северного земледелия СибНИИСХ в 2015-2017 годах.

Впервые было изучено влияние десикации на урожайность, качество льнопродукции и продолжительность вылежки тресты льна-долгунца в условиях Омской области. В результате исследования установлено, что применение десиканта Реглон супер в начале ранней жёлтой спелости льна-долгунца в дозе 1 л/га способствовало увеличению урожайности тресты и семян. Процесс вылежки тресты на вариантах с обработкой десикантом проходил быстрее по сравнению с контролем на 6-8 дней.

Формирование урожая зависело от погодных условий в годы исследований. Максимальная урожайность тресты у сорта Памяти Крепкова –3,71-3,75 т/га – получена при посеве 10 и 20 мая и уборке в фазу ранней жёлтой и жёлтой спелости, у сорта ТОСТ 5 – 3,48-3,57 т/га – получена при посеве 10 мая и уборке в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости. Лучшее качество тресты у сортов получено при посеве 10 мая и уборке в раннюю жёлтую спелость. На данных вариантах получена треста с номером 2,5-2,75. Продолжительность вылежки тресты зависела от средней температуры воздуха и выпадения осадков. Более короткий период получения тресты – 19-20 суток – был при среднесуточной температуре 15,4-16,5°С и выпадении осадков 34-74 мм.

При возделывании на волокно льна-долгунца сортов Памяти Крепкова и ТОСТ 5 экономически наиболее выгодным был вариант со сроком посева 10 мая и уборкой в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости. Рентабельность производства на данном варианте составила 22,5-30,8%, чистая прибыль – 2,62-3,5 тыс. руб. на 1 гектар.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 8  |
| 1. Обзор литературы.....  | 10 |
| 2. Экспериментальная часть.....   | 18 |
| 2.1 Условия проведения, схема опытов и методика исследований .....  | 18 |
| 2.2 Результаты исследований .....   | 24 |
| 2.2.1 Подготовка семян к посеву и агротехника в опыте.....  | 24 |
| 2.2.2 Влияние срока посева и срока уборки на продуктивность и ка-<br>чество льнопродукции.....                                  | 25 |
| 2.2.3 Влияние десикации посевов льна-долгунца на урожайность,<br>качество льнопродукции и продолжительность вылежки тресты..... | 42 |
| Выводы.....   | 48 |
| Рекомендации производству.....  | 49 |
| Список использованных источников.....   | 50 |
| Приложение.....   | 52 |

## **НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем отчете о научно-исследовательской работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ Р 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство (СПП). Патентные исследования. Содержание и порядок проведения

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.

ГОСТ 9327-60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.

ГОСТ 16265-89 Земледелие. Термины и определения.

ГОСТ 2975 – 73 Треста льняная. Технические условия

ГОСТ 28285 – 89 Солома льняная. Требования при заготовках и поставках

ГОСТ Р 52784 – 2007 Лён-долгунец. Термины и определения

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчёте о научно-исследовательской работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Теребление льна-долгунца – выдергивание растений льна-долгунца из почвы.

Биологический способ приготовления льнотресты – приготовление льнотресты путем воздействия микроорганизмов на солому льна-долгунца.

Льняная треста (льнотреста): льносолома, в которой в результате биологического, химического или физико-химического воздействия нарушена связь лубяных пучков с окружающими тканями.

Стланцевая льнотреста – льнотреста, полученная при расстиле льносолом.

Отлежка льняного сырья – выдерживание льносолом, льнотресты, льноволокна для выравнивания влажности в естественных условиях.

Лен-сырец – промятая механическим способом льнотреста.

Трепание льна-сырца – обработка льна-сырца на трепальных машинах с целью очистки волокна от древесины.

Льняной очес – короткое непараллелизованное льняное волокно, получаемое в результате чесания трепаного льна или перечеса чесаного льна и предназначенное для переработки в пряжу.

Льняное сырье – сырье, предназначенное для последовательной технологической переработки.

Примечание – к льняному сырью относят льносолону, льнотресту, льноволокно.

Льняное модифицированное волокно (котонин) – льняное волокно, полученное в результате резания и (или) разрыва трепаного льна и его последующего расщепления на элементарные волокна или их комплексы, равномерные по длине и пригодные к переработке на прядильном оборудовании.

Льняная костра – древесина стеблей льна-долгунца, разрушенная механическим путем и отделенная от волокна.

Инструментальная оценка льняного сырья – оценка качества льняного сырья измерительными приборами.

Номер льняного сырья – комплексный показатель качества льняного сырья.

## ВВЕДЕНИЕ

Лён-долгунец – важнейшая техническая культура России, максимально адаптированная к ее почвенно-климатическим условиям. Льнопродукцию широко используют в различных секторах экономики страны.

Лён-долгунец служит исходным сырьем для получения тканей, композитных материалов, перспективным лигниноцеллюлозным сырьем, для различных сфер. Льняное волокно – один из самых крепких растительных материалов, способность льноволокна удерживать влагу обеспечивает ему хорошую электропроводимость. Льняные ткани используются при лечении кожных болезней, диабета, защищают от радиации. Получаемое из льносемян пищевое масло позволяет значительно снизить риск приобретения онкологических заболеваний, болезней сердечнососудистой системы. Оно выполняет функции гормонального препарата, улучшающего деятельность жизненно важных органов человека. Пищевые добавки из семян содержат лигнинные соединения, способные замедлять деление клеток при опухолях. Однако развитие производства этой ценной продукции значительно отстает от потребности. Если в начале прошлого века Россия ежегодно экспортировала льноволокно, льносемена, жмых на сумму 250 млн. золотых рублей, что в переводе на нынешний курс составляет около 300 млрд. руб., то современное производство не обеспечивает даже собственных потребностей государства [13].

В Омской области проведена огромная работа в плане возрождения льняного комплекса. В результате реализации федеральных и региональных программ государственной поддержки льноводства в Омской области в последние годы увеличиваются посевные площади льна-долгунца, объем произведённого волокна и число предприятий по первичной переработке.

Площадь посева льна на сегодня – 5845 га. Для сравнения, в 2005 году лён занимал чуть больше 500 га. Существенно обновился технический парк. Развивается переработка льна-долгунца [2, 4]. Но льнозаводы обеспечены



сырьём не в полном объёме. Урожайность и качество получаемого сырья всё ещё низкие.

Поэтому необходимо расширение посевных площадей льна-долгунца, повышение урожайности и качества получаемого сырья. Достичь этого возможно путём совершенствования технологии возделывания и первичной переработки льна-долгунца. Большое значение имеет не только знание и соблюдение технологии выращивания льна на волокно, но и получение высококачественной льнотресты. В связи с этим, одной из важнейших задач льноводов является использование новых сортов, проведение посева и уборки в оптимальные сроки, применение агроприёмов, обеспечивающих получение максимальной урожайности, своевременную вылежку льнотресты и её подъём с поля, снижение потерь при уборке и увеличение выхода качественного волокна.

***Цель работы*** – усовершенствование технологии возделывания и первичной переработки новых сортов льна-долгунца ТООТ 5 и Памяти Крепкова.

***Основные задачи исследований:***

- установить влияние сроков посева и уборки льна-долгунца сортов ТООТ 5 и Памяти Крепкова на урожайность, продолжительность вылежки и качество льнотресты;
- выявить влияние погодных условий на продолжительность вылежки тресты и её качество;
- изучить влияние десикации на урожайность, качество льнопродукции и продолжительность вылежки тресты;
- дать экономическую оценку изучаемым приемам возделывания льна-долгунца.

***Практическая значимость*** результатов исследования состоит в том, что установление оптимальных сроков посева и уборки новых сортов льна-долгунца, позволит рационально использовать природно-климатические условия подтаёжной зоны Западной Сибири для получения максимальной урожайности и качества льнопродукции.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Лён-долгунец – *Linum usitatissimum* L. – однолетнее двудольное растение семейства Льновые *Linaceae*.

Лён-долгунец – растение длинного дня. Высокорослые (от 60 до 120 см и более) одностебельные растения, ветвятся только в верхней части.

Лён-долгунец дает в урожае 70-75% стеблей, около 10-15% семян и 10-15% мякоти. При высоких урожаях на долю стеблей приходится до 80%.

Выход тресты от урожая льносоломы составляет в среднем 70-80%, волокна около 20%. Волокно хорошего качества отличается достаточной длиной, высокой прочностью, блеском, эластичностью. В коре стебля льна лубяные волокна представлены или в виде тяжей (пучков), или в виде сплошного цилиндра. Волокнистые пучки состоят из сильно удлинённых веретенообразных клеток (элементарных волокон) с полостью внутри, длиной в среднем 20-30 мм (иногда до 120 мм), диаметром (тонинной) 20-30 мкм. Между собой и с окружающими их тканями волокна склеиваются пектином. В зависимости от сорта и технологии выращивания число волокон в волокнистом пучке колеблется от 10 до 50 [8].

По сочетанию хозяйственно-ценных признаков стеблей льна: длине, толщине, цвету, анатомическому строению — можно примерно определить не только содержание волокна, его качество, но и технологию, а также условия выращивания льна [16].

У льна-долгунца принято различать 5 основных фаз роста, которые характеризуются морфологическими изменениями в онтогенезе или образованием новых органов: всходы, «елочка», бутонизация, цветение, созревание. После цветения начинаются процессы одревеснения стебля, качественного изменения волокна и формирования семян. При этом последовательно наступает зеленая, ранняя желтая, желтая и полная спелость льна. Лучшее качество льноволокна формируется в период ранней жёлтой спелости, на семена лён убирают в период жёлтой и полной спелости.

Продолжительность каждой фенологической фазы, как и всего жизненного цикла льна-долгунца, зависит от сортовых особенностей и условий выращивания [7].

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 [2].

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

Лен-долгунец культура умеренного и влажного климата. Облачная погода благоприятствует образованию длинных и тонких маловетвистых стеблей богатых волокном. В подтаежной зоне Омской области, где сосредоточены основные посевы льна-долгунца, почвенно-климатические условия сравнительно благоприятны для получения высоких урожаев льняной соломы и семян.

Лен наибольшее количество влаги потребляет в период быстрого роста, бутонизации и цветения, отрицательно реагирует на близкое залегание грунтовых вод и заболачивание.

Лучшими почвами в подтаежной зоне являются серые лесные и дерново-подзолистые с гумусовым горизонтом 18 – 20 см, слабокислые (рН 5,9 – 6,5), с средне и легкосуглинистым гранулометрическим составом. Не пригодны для льна сильнокислые, глинистые и тяжелосуглинистые почвы.

Отношение льна-долгунца к питательным веществам определяется слабой корневой системой растений. На протяжении вегетации лен испытывает потребность в фосфоре и калии. Фосфор необходим в начальный период жизни льна и в период формирования волокна и семян, а калий оказывает влияние на формирование волокон в стебле, повышает качество волокна. Азот особенно необходим в период от фазы «елочка» до бутонизации. Избыток азота удлиняет вегетационный период, вызывает полегание растений.

Лен также очень чувствителен к недостатку в почве микроэлементов: марганца, молибдена и, особенно, бора. При недостатке в почве бора у льна отмирает точка роста, растения поражаются бактериозом [17].

Резервом повышения урожайности льна-долгунца является внедрение в производство лучших урожайных сортов, а также создание условий их выращивания и оптимальной уборки. Основные требования к сорту для условий Сибири – скороспелость с потенциальной урожайностью льносоломой 75-80 ц/га, волокна – 15-18 ц/га, семян – 7-8 ц/га, устойчивость к полеганию и болезням, отзывчивость на минеральные удобрения. В Западносибирском регионе выращиваются сорта Томской селекции, отвечающие данным требованиям: Томский 16, Томский 17, Томский 18, ТОСТ, ТОСТ 3, ТОСТ 4, ТОСТ 5, Памяти Крепкова [6].

Новые сорта томской селекции, возделываемые в Омской области, благодаря волокну, отличающемуся от европейских сортов по качественным признакам, идеально подходят для современных технологий переработки льноволокна на модилен и другие материалы. Ивановским институтом химии растворов отмечено высокое качество волокна сортов томской селекции и возможность получения из него высокотехнологичных продуктов: медицинской ваты, биологически активных перевязочных материалов, сорбентов, целлюлозы, костроплит.

Экологическое сортоиспытание льна-долгунца, проведённое СибНИИСХ в условиях подтайги Омской области, показало, что высокой урожайностью соломы отличаются сорта ТОСТ 5 и Памяти Крепкова. Высокие качественные показатели: содержание волокна, горстевая длина и прочность соломы отмечены у сорта ТОСТ 5 [2].

Значительное влияние на продуктивность льна-долгунца оказывает срок посева. Семена начинают прорастать при 3...5°C, а всходы переносят заморозки до -3...-5°C. Лен, проросший при низких положительных температурах, лучше переносит заморозки. Растения льна ранних сроков посева оказываются в лучших условиях роста и развития, отличаются повышенной

устойчивостью к полеганию и болезням, раньше созревают, что позволяют теревить и обмолачивать лен, расстилать солому в более благоприятное время и своевременно приступать к обработке зяби. При раннем посеве фазы быстрого роста и бутонизации проходят при относительно невысоких температурах воздуха, что способствует формированию в стеблях плотных волокнистых пучков.

Однако, слишком ранний посев в холодную, влажную, заплывающую почву приводит к гибели всходов, снижает физиологическую устойчивость растений к вредным организмам, особенно к фузариозу, антракнозу и плесневению семян. Высеянные в холодную, непрогретую почву семена льна прорастают очень медленно. Сорняки угнетают изреженные всходы льна, урожай которого в таких условиях значительно снижается. При запаздывании с посевом не только снижается урожай льна, но и резко ухудшается качество волокна. Такие посевы поздно созревают, в результате уборка льна переносится на неблагоприятный период осени, что срывает своевременную первичную обработку льносолемы.

Таким образом, лен-долгунец необходимо высевать при среднесуточной температуре почвы 7...8°C на глубине 5...10 см и влажности этого слоя 50...60% ППВ [11].

Исследованиями, проведенными, на серой лесной почве установлено, что высокий урожай льнопродукции обеспечивается при посеве 10 и 20 мая: урожайность тресты в среднем за 3 года составила 3,38-3,82 т/га. Посев в более поздние сроки приводит к снижению урожая и его качества.

Уборка льна-долгунца – наиболее трудоемкая и ответственная работа, от которой во многом зависит не только сохранение выращенного урожая, но и качество льнопродукции. На уборку и первичную обработку льна приходится до 70% всех затрат в льноводстве.

Основная продукция у льна-долгунца – волокно, сроки формирования которого не совпадают со сроками созревания семян. При возделывании льна-долгунца в товарных посевах, как правило, получают одновременно во-

локно и семена, поэтому уборку проводят в такой период, когда можно собрать наибольшее количество волокна с лучшим качеством и получить семена, пригодные после дозревания в коробочках для посева и переработки на масло. Этот период называют технической спелостью льна.

Преждевременная уборка приводит к недобору урожая. Запаздывание с уборкой ухудшает качество волокна и увеличивает потери семян. Поэтому лен нужно убирать в такой период, когда обеспечивается получение высокого урожая волокна и семян при хорошем их качестве. Накопление волокна в стеблях идет интенсивно до ранней желтой спелости.

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.

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 [11].

Треста лучше вылеживается при августовском расстиле, когда стоит теплая и влажная погода с обильными росами. Продолжительность вылежки в этом случае 3 - 4 недели, а в сухую погоду 5 - 7 недель.

Лучший срок расстила на тресту – 1 декада августа. При сдвиге сроков расстила льна на более поздний период резко снижается качество и выход волокна, при этом увеличивается продолжительность процесса вылежки льносолумы, что обусловлено, главным образом, понижением среднесуточной температуры воздуха во время вылежки. Запаздывание с подъемом тресты приводит к снижению качества и выхода длинного трепаного волокна, особенно если стоит теплая влажная погода. Об этом свидетельствуют и результаты исследований, в которых подъем тресты, проводился в течение месяца через каждые 4 дня, начиная с оптимального срока. При расстиле соломы в оптимальные сроки на участках с ровной поверхностью, где создаются благоприятные условия, вылежка льносолумы протекает быстро, и треста получается высокого качества. В таких условиях продолжительность вылежки может быть совсем небольшой – 10-15 дней.

При более поздних сроках расстила погодные условия ухудшаются, и продолжительность вылежки может затягиваться до 1,5-2 месяцев. Продолжительность вылежки зависит и от морфологических признаков стеблей: тонкие и темно-зеленые вылеживаются медленнее, чем толстые и желтые; больные вылеживаются неравномерно. На перестоявших, на корню одревесневших стеблях хуже развиваются пектиноразлагающие микроорганизмы и срок вылежки сильно затягивается. С приближением конца вылежки изменяется внешний вид льносолумы: она становится серого цвета, легко ломается и мнется в руках, волокно свободно отделяется от древесины по всей длине стебля.

Оптимальным сроком уборки посевов льна-долгунца по качеству волокна, его физико-механическим свойствам и прядильной способности считается фаза ранней желтой спелости. Уборку проводят в сжатые сроки – за 10-12 дней. В эту фазу урожайность волокна и качество его выше, чем при более поздней уборке. Волокно получается мягким, нежным, блестящим и лентистым. При запаздывании с уборкой волокно грубеет, урожайность его снижается. Зеленцовая треста льна, убранного в фазе цветения, отличается

плохой отделимостью луба, дает высокий процент недоработки, выход волокна уменьшается на 25% [8].

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института льна, при уборке льна спустя три недели после наступления ранней желтой спелости выход длинного волокна уменьшился на 6%, а качество его снизилось на четыре номера.

В семеноводческих посевах уборку рекомендуется проводить в фазе желтой спелости. В это время коробочки льна становятся желтыми и желто-бурыми, а окраска семян начинает переходить из желтой в коричневую. Теряемость льна в этот период при недоборе волокна обеспечивает получение семян в большом количестве и лучшего качества, чем при уборке в ранней желтой спелости. Качественные показатели льнопродукции в большой степени зависят от первичной обработки льна, а начинают формироваться еще в процессе уборки [14].

Опытными данными и практикой при выращивании льна-долгунца в Томской области установлено, что наибольший выход волокна и высокое его качество получаются при уборке в ранней желтой спелости. Семена, пройдя период послеуборочного дозревания, становятся пригодными для посевных целей. При уборке льна в более поздние сроки снижается выход и качество длинного волокна. Волокно становится грубым и при обработке ломается и идет на паклю. Уборка в ранней желтой спелости повышает качество волокна до двух номеров против поздних сроков уборки [6]. Исследования показали, что уборка в период зеленой спелости приводит к существенному снижению урожайности семян льна по сравнению с учетом урожайности в период ранней желтой и желтой спелости. Оптимальным сроком уборки льна для получения волокна является фаза ранней желтой спелости, обеспечивающая получение 4,0 т/га тресты с номером от 3,5 до 4,0 [2].

Для уменьшения потерь семян при уборке льна-долгунца в оптимальный срок (ранняя жёлтая спелость) рекомендуется применять десикацию. Десикация проводится для предуборочного подсушивания растений, позволя-



ющего ускорить их созревание. По данным ВНИИ льна десикация обеспечивала ускорение наступления желтой спелости семян и начало уборки на 2 - 10 дней раньше; повышение всхожести семян на 3 - 8%; увеличение производительности пунктов сушки льновороха на 30 - 57%; экономию топлива на сушке льновороха – 39 - 126 кг/га, электроэнергии – 39 - 127 кВт-ч/га; повышение производительности льнокомбайна на 46%; уменьшение продолжительности вылежки тресты на 2 - 9 дней [12].

Наши исследования посвящены усовершенствованию технологии возделывания и первичной переработки новых сортов льна-долгунца за счёт оптимизации сроков посева, уборки и использования десикации посевов.

## **2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Условия проведения, схема опытов и методика исследований**

Подтаежная зона Западной Сибири входит в состав центрально-таежной лесной почвенно-биоклиматической области и включает в себя среднюю часть Тюменской, южную часть Томской и северные части Омской и Новосибирской областей. Общая площадь зоны 15,2 млн. га.

Основными чертами температурного режима являются: холодная зима, теплое непродолжительное лето, короткие весна и осень, короткий безморозный период. Годовое количество осадков – 430-485 мм. Основная часть осадков выпадает в летнее время, что имеет большое значение при выращивании культурных растений. Так, за теплый период (апрель - октябрь) выпадает 300-360 мм, а за период с устойчивой температурой выше 10°C – 220 - 250 мм осадков [1].

Среди почв, используемых под пашню, большой удельный вес принадлежит серым лесным почвам. Распространены они в основном на пониженных элементах рельефа.

Опыты закладывались на опытном поле отдела северного земледелия ФГБНУ «СибНИИСХ» (г. Тара). Площадь участка под опытами со льном - 1,5 га. Почва серая лесная оподзоленная среднесиловатая суглинистая. Мощность пахотного горизонта 18-20 см, содержание гумуса 3-4%. Содержание подвижного фосфора низкое, обменного калия в пахотном горизонте среднее. Содержание нитратного азота в слое почвы 0...40 см перед посевом составляло в зависимости от срока посева 4...6 мг/100 г почвы, после уборки – 2,5...3,0 мг/100 г почвы. Более высокое содержание нитратного азота в почве отмечено на позднем сроке посева (приложение А, табл. А.4, А.5, А.6). Реакция почвенного раствора слабокислая (рН солевое 5,0 – 5,5).

Для решения поставленных задач были заложены два опыта, в которых высевали сорта льна-долгунца – ТООТ 5 и Памяти Крепкова.

*Опыт 1. Влияние срока посева и срока уборки на продуктивность и качество льнопродукции.*

Схема опыта:

1. Срок посева 10 мая (за исключением 2015 года)
2. Срок посева 20 мая (за исключением 2015 года)
3. Срок посева 30 мая
4. Срок посева 10 июня

Теребление и расстил льна на вариантах со сроками посева проводили по фазам созревания:

1. Зелёная спелость
2. Ранняя жёлтая спелость
3. Жёлтая спелость
4. Полная спелость

*Опыт 2. Влияние десикации посевов льна-долгунца на урожайность, качество льнопродукции и продолжительность вылежки тресты.*

Схема опыта:

- 1) Контроль (без десикации)
- 2) 1 л/га
- 3) 2 л/га
- 4) 3 л/га
- 5) 4 л/га

В качестве десиканта использовали препарат Реглон супер. Обработку льна проводили в 2 срока: конец фазы зелёной спелости и начало фазы ранней жёлтой спелости.

В 2015 году отмечалось сильное снижение прочности волокна, особенно при обработке большими дозами препарата, поэтому дополнительно к заданию изучили дозу 1 л/га.

Вегетационные периоды в годы исследований характеризовались контрастной погодой с неравномерным распределением осадков и тепла (рисунки 1, 2).

В 2015 году температура воздуха в среднем за период май – сентябрь была на  $0,5^{\circ}\text{C}$  выше средних многолетних показателей. Осадков выпало 130% от нормы. Май и июнь были жаркими и периодически засушливыми. Июль, август и сентябрь отличились прохладной и дождливой погодой. Наибольшее количество осадков за период вегетации выпало в августе – 222% от нормы.

Запасы почвенной влаги после снеготаяния и выпавшие осадки в мае оказали положительное влияние на получение всходов льна-долгунца, но сухая и жаркая погода в июне отрицательно повлияла на рост льна, густоту стеблестоя и формирование волокна, сильно угнетался лен, посеянный 30 мая. Из-за прохладной и дождливой погоды в июле и августе вегетационный период льна-долгунца был длиннее обычного, особенно это было заметно на поздних сроках посева. Август характеризовался холодной и дождливой погодой, в связи, с чем создались трудности при уборке льна. Условия сентября и октября были неблагоприятными для вылежки тресты и её подъёма. Во второй декаде октября установилась отрицательная среднесуточная температура воздуха, а в третьей декаде октября – устойчивый снежный покров.

Запасы влаги в почве перед посевом льна были очень высокими. По разным срокам посева в метровом слое почвы содержалось 194...201 мм продуктивной влаги, в 50-ти см слое – 98...102 мм, в 10-ти см – 17...25 мм (приложение А, таблица А.1).

Метеорологические условия вегетационного периода 2016 года в целом характеризовались как засушливые. Осадков за период май – сентябрь выпало 238,8 мм, что на 32 мм меньше средних многолетних данных, причём количество осадков по месяцам было неравномерным. Наибольшее количество осадков пришлось на июнь – выпало 188% от нормы. Май, июль, август и сентябрь были жаркими и сухими.

Среднесуточная температура воздуха за период май – сентябрь составила  $15,7^{\circ}\text{C}$ , что на  $1,8^{\circ}\text{C}$  выше нормы. Жаркие засушливые условия в июле и, особенно в августе и сентябре отрицательно повлияли не только на формирование урожая, но и на продолжительность вылежки тресты.

Несмотря на хорошие осенне-зимние запасы продуктивной влаги, со второй декады мая и до третьей декады июня содержание влаги в 10 см слое почвы снижалось с 16 до 9 мм, в 0-50 см – с 86 до 41 мм, в метровом слое – со 174 до 152 мм. Отмечался дефицит влаги в почве, в результате всходы были не выровненные. После выпадения обильных июньских осадков в июле количество продуктивной влаги в почве увеличивалось в 0-50 см и метровом горизонте до 94 и 192 мм соответственно, в августе содержание продуктивной влаги резко снижалось (приложение А, таблица А.2).

Недостаток почвенной влаги и воздушная засуха в отдельные периоды оказали влияние не только на урожайность, но и на качество волокна. Из-за засушливой и жаркой погоды в августе и сентябре созревание льна проходило в очень короткие сроки. В эти месяцы среднесуточная температура воздуха на  $3^{\circ}\text{C}$  превышала среднемноголетнее значение при существенном недостатке осадков, в связи с чем вылежка тресты проходила в неблагоприятных условиях. В октябре со второй декады резко установилась устойчивая отрицательная среднесуточная температура воздуха, которая за месяц была ниже нормы на  $3,4^{\circ}\text{C}$ , в третьей декаде октября отмечался устойчивый снежный покров.

В 2017 году запасы влаги в почве перед посевом льна были очень высокими. По разным срокам посева в метровом слое почвы содержалось 164...196 мм продуктивной влаги, в 50-ти см слое – 78...102 мм, в 10-ти см – 15...23 мм. Во второй и третьей декадах июня верхний слой почвы содержал всего 4-5 мм продуктивной влаги, также содержание влаги снижалось и в 50-ти сантиметровом слое почвы. Растения льна страдали не только от воздушной засухи, но и от почвенной (приложение А, таблица А.3).

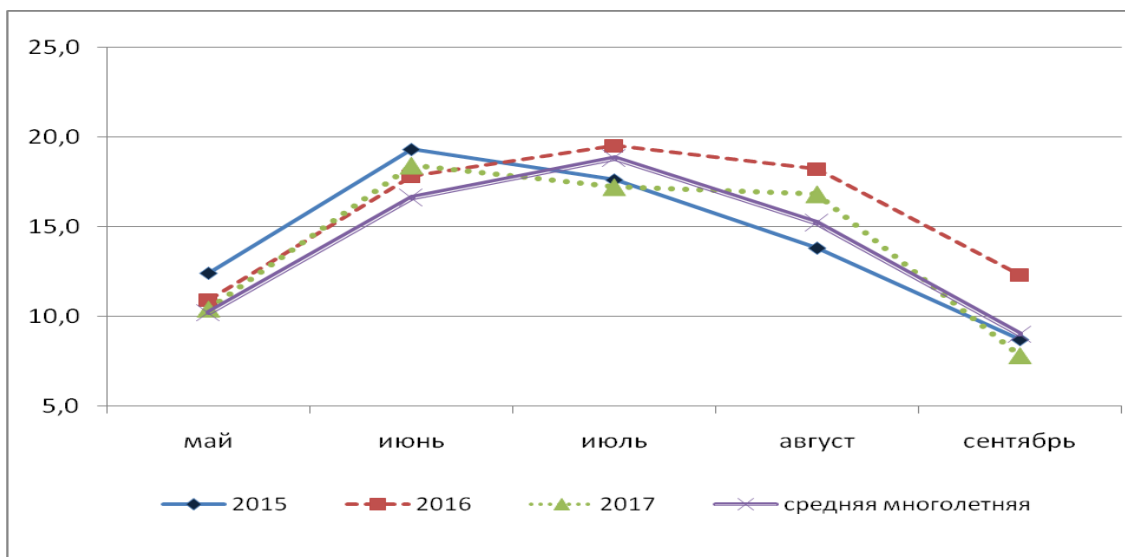


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха  
вегетационных периодов в годы исследований, °С

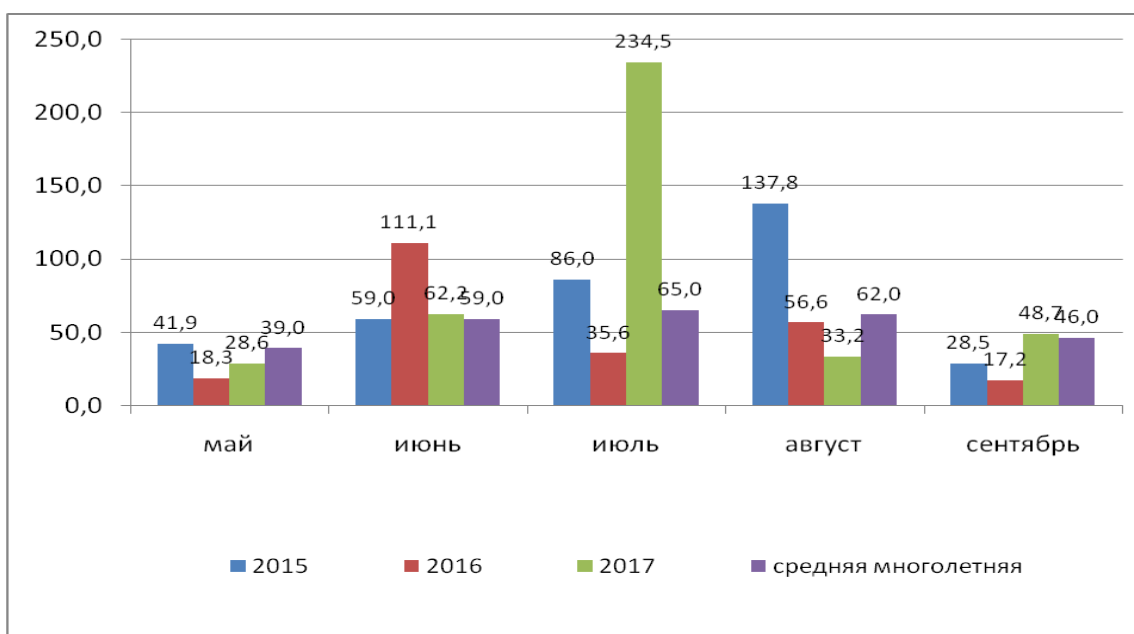


Рисунок 2 – Количество осадков за вегетационные периоды  
в годы исследований, мм

Метеорологические условия вегетационного периода 2017 года отличались большим количеством осадков – 407 мм, что составило 150% от средне-многолетних данных. Среднесуточная температура воздуха за период май – сентябрь на 0,6 °С превышала норму. Июнь характеризовался тёплой погодой, первые две декады были жаркими и сухими, наибольшее количество осадков

выпало в третьей декаде и составило 176% от декадной нормы. В июле первые 2 декады были холодными и влажными, и только третья декада была тёплой с обильными ливнями, за декаду выпало 182,3 мм осадков, что в 8 раз превысило норму. Наблюдалось сильное переувлажнение, вода стояла на поверхности почвы около недели. В первой декаде августа продолжали выпадать обильные осадки. Вторая декада августа была холодной и сухой, а в третьей декаде среднесуточная температура воздуха превысила норму на 5°C, при этом осадков практически не выпадало. Сентябрь характеризовался холодной погодой с выпадением осадков в пределах многолетней нормы. Такие аномальные погодные условия отрицательно повлияли на сохранность растений и формирование урожая. Растения льна были слабые, низкорослые. Также неблагоприятными погодные условия были для уборки урожая льна, вылежки и подъёма тресты. Таким образом, в 2017 году сложились самые неблагоприятные условия для выращивания льна-долгунца. Получен самый низкий урожай и качество льносоломой и льнотресты.

Полевые опыты проводились в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном-долгунцом» [9].

Повторность в опыте 4-х кратная, размещение вариантов систематическое, площадь опытной делянки 30 м<sup>2</sup>.

Фенологические наблюдения проводились по методике Госсортсети.

Влажность почвы определяли по фазам развития льна-долгунца в двух несмежных повторениях опыта термостатно-весовым методом. Отбор образцов проводился через 10 см на глубину до 1 метра в 3-х кратной повторности. В образцах учитывали содержание нитратного азота в 0-40 см слое почвы. Содержание нитратного азота в почве определяли ионометрическим методом по модификации ЦИНАО. Агрохимический анализ почвы проводили на САС «Тарская».

Анализ структуры урожая проводили по образцам, взятым с 0,25 м<sup>2</sup> с каждой делянки четырех повторений. По этим образцам определяли густоту

стеблестоя, высоту растений, техническую длину растений, количество коробочек на растении, массу 1000 семян.

Учет урожая льносоломы проводили сноповым методом. Урожайные данные по тресте приводились к 19% влажности. Урожай семян определялся после перерасчета на 12% влажность и 100% чистоту.

Для определения качества льнотресты проводили инструментальный анализ. Для анализа отбирали образец льнотресты по каждому варианту, представляющий из всех повторений среднюю пробу весом 3 кг [9].

Математическая обработка урожайных данных проводилась по методу Б.А. Доспехова [3].

## **2.2 Результаты исследований**

### **2.2.1 Подготовка семян к посеву и агротехника в опыте**

В опытах использованы кондиционные семена районированных сортов льна-долгунца ТООСТ 5 и Памяти Крепкова. Качество семян соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Анализ семян льна проводили в лаборатории ФГБУ «Россельхозцентр» и в лаборатории отдела северного земледелия СибНИИСХ.

Предшественник – яровая пшеница.

Основная обработка почвы – отвальная вспашка на глубину пахотного горизонта вслед за уборкой пшеницы.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили ранневесеннее боронование в 2 следа зубowymi боронами БЗСС 1. Предпосевную обработку участка начали непосредственно перед посевом с культивации КПС-4 с одновременным боронованием. Культивацию провели в 2-х направлениях на глубину 4-6 см, сразу после культивации почву прикатали кольчато-шпоровыми катками ККШ – 6.

Подготовка семян к посеву включала воздушно тепловой обогрев семян на солнце в течение 5-ти дней и протравливание препаратом Витавакс



200, СП доза препарата 1,5 кг/т, расход воды – 10 л/т.

В связи с весенним паводком в 2016 году посев льна начинали 15 мая. Последующие сроки посева в опыте 1 – по схеме. Посев проводили сеялкой СН-16, оборудованной анкерными сошниками, на глубину 2,0-2,5 см. Способ посева узкорядный (7,5 см). Норма высева 25 млн. шт./га всхожих семян. После посева почву прикатали.

Для борьбы с сорняками в опыте 2 посевы льна в фазу ёлочки обрабатывали баковой смесью гербицидов Миура (0,7 л/га) + Агроксон (0,3 л/га) + Магнум (5 г/га). Для дисекации в фазе зелёной спелости и начале фазы ранней жёлтой спелости льна посевы обработали препаратом Реглон супер (д.в. дикват) в дозах согласно схеме опыта 2.

Уборку льна в опыте 1 проводили в фазах зелёной, ранней жёлтой, жёлтой и полной спелости. В опыте 2 уборку льна проводили через 7-10 дней после обработки десикантом Реглон супер.

После теребления лен расстилали в ленты на поле для получения тресты. Для определения урожайности семян отбирали сноп с 1 м<sup>2</sup>. При вылежке тресты солому оборачивали и впусшивали 2-3 раза. Готовность тресты определяли через каждые 5 дней. Подъём тресты проводили по мере её готовности.

### **2.2.2 Влияние срока посева и срока уборки на продуктивность и качество льнопродукции**

Значительное влияние на продуктивность льна-долгунца оказывает срок посева. В зависимости от срока посева растения попадают в определенный температурный, водный и световой режимы как по отдельным фазам роста и развития, так и за весь вегетационный период в целом. От срока посева зависит величина урожая семян, льносоломы и его качество, длина вегетационного периода, а также срок уборки.

Лен ранних сроков посева отличается большей устойчивостью к заболеваниям и полеганию, в меньшей степени поражается льняной блошкой. Это является одной из основных причин более высокого качества продукции

и дает возможность рационального применения машин при уборке.

От срока посева льна зависит засоренность стеблестоя, зараженность его грибными заболеваниями и степень полегания [7].

Основным фактором, определяющим срок посева, являются метеоусловия. При наступлении ранней весны посев льна проводят в ранние сроки, а в случае затяжной весны оптимальным является срок, когда температура почвы на глубине 10 см достигает 7-10°C. Семена льна могут прорасти при температуре около 3°C, но всходы появляются медленно. Так, по нашим данным, при температуре 7°C семена всходят на 11 день, при температуре 13°C всходят на 5 день, а при температуре 3-4°C на 12-15 день.

При закладке опытов в 2016 году из-за подтопления паводковыми водами, первый срок посева льна сдвинулся на 15 мая. В 2017 году первый срок высевали 10 мая.

При сравнении двух сортов установлено, что в среднем за годы исследований более продолжительным по всем срокам посева был период вегетации у сорта ТООТ 5. Продолжительность периода от всходов до ранней жёлтой спелости в зависимости от срока посева составила от 75 до 86 суток, у сорта Памяти Крепкова – от 67 до 79 суток. При сроках посева 10 и 20 мая период от всходов до ранней жёлтой спелости был короче, чем при более поздних сроках посева и составил у сорта памяти Крепкова 67-68 суток, у ТООТ 5 – 75-76 суток. При посеве льна 30 мая – этот период удлинялся на 7-8 суток, 10 июня – на 10-11 суток. При посеве льна 10 июня фаза жёлтой спелости наступила у сорта ТООТ 5 через 98, у Памяти Крепкова – через 93 суток. Значительное влияние на период вегетации оказывали погодные условия в годы исследований. Так продолжительность периода от всходов до ранней жёлтой спелости в условиях влажного прохладного лета в 2015 году увеличивалась по сравнению с 2016-2017 годами (приложение Б, таблицы Б.1-Б.6). При посеве 30 мая, 10 июня продолжительность периода увеличивалась до 20 суток. В 2015 году при посеве 10 июня фаза полной спелости у льна не наступила. При уборке льна после 15 сентября в большинстве случаев треста

не была получена из-за низких температур воздуха (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние срока посева на продолжительность межфазных периодов сортов льна-долгунца, суток (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Фаза вегетации                  | Памяти Крепкова |         |        |         | ТОСТ 5  |         |        |         |
|---------------------------------|-----------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|
|                                 | 10 мая*         | 20 мая* | 30 мая | 10 июня | 10 мая* | 20 мая* | 30 мая | 10 июня |
| Всходы – ёлочка                 | 11              | 10      | 11     | 10      | 11      | 10      | 13     | 11      |
| Всходы – бутонизация            | 28              | 29      | 30     | 32      | 33      | 33      | 30     | 32      |
| Всходы – цветение               | 44              | 43      | 48     | 47      | 50      | 49      | 50     | 53      |
| Всходы – зеленая спелость       | 58              | 58      | 63     | 62      | 62      | 62      | 67     | 67      |
| Всходы – ранняя желтая спелость | 68              | 67      | 74     | 79      | 76      | 75      | 85     | 86      |
| Всходы – желтая спелость        | 79              | 77      | 88     | 93      | 84      | 82      | 93     | 98      |
| Всходы – полная спелость        | 93              | 91      | 97     | 102     | 99      | 97      | 101    | 110     |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

Погодные условия очень сильно влияли на полевую всхожесть и сохранность растений. В среднем за годы исследований более высокая полевая всхожесть льна по сортам отмечена на самом раннем сроке посева: у сорта Памяти Крепкова – 88 %, у ТОСТ 5 – 77%. При посеве в более поздние сроки полевая всхожесть снижалась. Самая низкая всхожесть отмечена на сроке посева 10 июня – 65... 69% соответственно. Такая же тенденция наблюдается и по сохранности растений перед уборкой (таблица 2). В целом менее устойчив к неблагоприятным условиям ТОСТ 5.

Основная причина низкой всхожести и сохранности растений льна при поздних сроках посева – это недостаток влаги, а в 2016 году обильное выпадение осадков ливневого характера во второй декаде июня, и повреждение всходов блошкой. Прирост растений льна в высоту так же зависел от погодных условий в период быстрого роста. Так в 2016 году дождливая погода во второй половине июня способствовала формированию наиболее высоких растений льна на сроке посева 10 июня – 99...103 см. В 2017 году в засушли-

вых условиях второй и третьей декады июня (осадки выпали только 29 числа) сформировался низкорослый лён – 56...73 см (приложение В, таблицы В.1, В.2, В.3).

Таблица 2 – Влияние срока посева на формирование стеблестоя льна-долгунца сортов Памяти Крепкова и ТООТ 5 (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева     | Высота растений перед уборкой, см | Количество растений, шт/м <sup>2</sup> |               | Полевая всхожесть, % | Сохранность, % |
|-----------------|-----------------------------------|--|---------------|----------------------|----------------|
|                 |                                   | всходы                                 | перед уборкой |                      |                |
| Памяти Крепкова |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая*         | 68                                | 2197                                   | 1653          | 88                   | 74             |
| 20 мая*         | 68                                | 1953                                   | 1575          | 78                   | 80             |
| 30 мая          | 75                                | 1706                                   | 1161          | 68                   | 68             |
| 10 июня         | 87                                | 1698                                   | 1217          | 65                   | 71             |
| ТОСТ 5          |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая*         | 72                                | 1934                                   | 1464          | 77                   | 76             |
| 20 мая*         | 73                                | 1750                                   | 1235          | 70                   | 71             |
| 30 мая          | 76                                | 1755                                   | 1167          | 70                   | 67             |
| 10 июня         | 85                                | 1738                                   | 1081          | 69                   | 66             |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

В среднем за три года на первых трёх сроках посева растения были более низкими по сравнению с поздним сроком посева. Так на сроках посева 10, 20 и 30 мая высота растений составила 68...76 см, а на посеве 10 июня - 85...87 см. В среднем по срокам посева растения льна сорта ТООТ 5 – более высокорослые.

Сорняки в посевах льна снижают урожай, забирая питательные вещества из почвы, усложняют сортировку и переработку соломы и тресты, увеличивая затраты труда. Так, недостаточное удаление корневищ пырея мешает севу, забивая сошники сеялок. При зарастании посевов льна видами бодяков, полыни, ромашки, горцев и других сорняков при уборке теребильные аппараты забиваются, что ведёт к поломкам машин. Лен долго сохнет, затрудняя

ется его первичная переработка. Стебли сорняков частично остаются в тресте и волокне, существенно снижая качество льнопродукции.

В посевах льна преобладали из малолетних сорняков – щетинник, жабрей, аистник, лебеда, торица, из многолетних – осот жёлтый. Учёт засорённости льна-долгунца на вариантах со сроками посева показал, что менее засорён был лён на вариантах с ранними сроками посева 10 и 20 мая, где доля сорняков в общей биомассе растений составила 4,3...6,5%. При более поздних сроках посева засорённость льна увеличивалась, что можно объяснить меньшей густотой растений льна. При посеве 10 июня засорённость льна увеличивалась по сравнению с первым сроком посева в 2 раза (таблица 3).

Таблица 3 – Засорённость льна-долгунца в зависимости от срока посева на 1 м<sup>2</sup> (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Сорт            | Единицы измерения | Срок посева |         |        |         |
|-----------------|-------------------|-------------|---------|--------|---------|
|                 |                   | 10 мая*     | 20 мая* | 30 мая | 10 июня |
| Памяти Крепкова | шт                | 4,5         | 6,5     | 9,5    | 12,0    |
|                 | г                 | 53,0        | 75,0    | 85,0   | 90,0    |
|                 | %                 | 4,3         | 6,5     | 7,5    | 9,0     |
| ТОСТ 5          | шт                | 4,3         | 5,5     | 8,0    | 13,0    |
|                 | г                 | 55,0        | 65,0    | 78,0   | 85,5    |
|                 | %                 | 4,8         | 6,0     | 7,8    | 8,2     |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

Полегания льна в опыте не наблюдалось, лишь в 2016 году на сроке посева 10 июня после ливневых осадков наблюдалось спутывание растений льна.

Урожайность льносолумы существенно различалась по годам: была достаточно высокой в 2015 и 2016 году, при уборке в фазу ранней жёлтой спелости по срокам посева составила 4,80-5,59 и 4,40-5,60 т/га, соответственно. В 2017 году июньская засуха и сильное переувлажнение почвы в июле отрицательно повлияло на рост растений и формирование урожая. Урожайность льносолумы снижалась, более чем в 2 раза, по сравнению с предыдущими го-

дами и в фазу ранней жёлтой спелости было получено по разным срокам посева 1,85-2,68 т/га (приложение Г, таблицы Г.1-Г.3).

В среднем за три года в зависимости от сроков посева и уборки урожайность соломы льна-долгунца колебалась на сорте Памяти Крепкова от 3,42 до 4,46 т/га, на сорте ТОСТ 5 – от 3,67 до 4,50 т/га. Наиболее высокая урожайность льносоломы получена в вариантах со сроками посева 10 мая и 10 июня и уборке льна в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости – 4,15-4,50 т/га. Наиболее низкий урожай соломы формировался при посеве льна 30 мая, в среднем по срокам уборки урожайность составила 3,63 т/га. Самый низкий урожай получен при уборке льна в фазу зелёной спелости.

Таблица 4 – Урожайность соломы льна-долгунца в зависимости от срока посева и срока уборки, т/га (в среднем за 2015 – 2017 гг.)

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        | Среднее |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|---------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |         |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |         |
| 10 мая*           | 3,68            | 4,32             | 4,15   | 3,95   | 4,02    |
| 20 мая*           | 3,68            | 4,15             | 4,10   | 3,89   | 3,96    |
| 30 мая            | 3,42            | 3,74             | 3,73   | 3,65   | 3,63    |
| 10 июня           | 4,00            | 4,46             | 4,43   | 4,06*  | 4,24    |
| Среднее           | 3,70            | 4,17             | 4,10   | 3,89   |         |
| НСР <sub>05</sub> | 0,26            | 0,25             | 0,32   | 0,22   |         |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |         |
| 10 мая*           | 3,86            | 4,48             | 4,50   | 4,05   | 4,22    |
| 20 мая*           | 3,67            | 3,96             | 4,04   | 4,01   | 3,92    |
| 30 мая            | 3,77            | 3,95             | 3,93   | 4,03   | 3,92    |
| 10 июня           | 3,91            | 4,49             | 4,48   | 4,09*  | 4,24    |
| Среднее           | 3,80            | 4,22             | 4,24   | 4,04   |         |
| НСР <sub>05</sub> | 0,35            | 0,32             | 0,39   | 0,36   |         |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

По урожайности семян наиболее продуктивным был сорт ТОСТ 5. По годам исследований самый высокий урожай получен в 2016 году, когда максимальная урожайность сорта ТОСТ 5 на самом раннем сроке посева при уборке в фазу жёлтой и полной спелости составила 0,84-0,81 т/га. В 2017 го-

ду неблагоприятные погодные условия отрицательно повлияли не только на формирование урожая соломы, но и на семена. Урожайность семян по вариантам составила 0,14-0,42 т/га. Самая низкая урожайность семян в годы исследований получена в варианте со сроком посева 10 июня (приложение Г, таблицы Г.4-Г.6).

В среднем за три года урожайность семян более высокой была на самом раннем сроке посева при уборке в фазу жёлтой спелости – у сорта Памяти Крепкова – 0,45 т/га, у ТОСТ 5 – 0,58 т/га. На сроках посева 20 и 30 мая урожайность снижалась у сорта ТОСТ 5 на 0,09-0,16 т/га, у сорта Памяти Крепкова изменения урожайности семян были не существенны. Наиболее низкий урожай семян у сортов Памяти Крепкова и ТОСТ 5 получен при посеве льна 10 июня – 0,21-0,29 т/га соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность и всхожесть семян льна-долгунца в зависимости от срока посева и срока уборки, т/га, (в среднем за 2015 – 2017 гг.)

| Срок посева       | Фаза созревания  |        |        | Средняя | Лабораторная<br>всхожесть<br>семян, % |
|-------------------|------------------|--------|--------|---------|---------------------------------------|
|                   | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |         |                                       |
| Памяти Крепкова   |                  |        |        |         |                                       |
| 10 мая*           | 0,37             | 0,45   | 0,38   | 0,40    | 98                                    |
| 20 мая*           | 0,35             | 0,39   | 0,39   | 0,38    | 98                                    |
| 30 мая            | 0,34             | 0,40   | 0,38   | 0,37    | 83                                    |
| 10 июня           | 0,28             | 0,36   | 0,22*  | 0,29    | 61                                    |
| Средняя           | 0,34             | 0,40   | 0,34   |         |                                       |
| НСР <sub>05</sub> | 0,03             | 0,04   | 0,03   |         |                                       |
| ТОСТ 5            |                  |        |        |         |                                       |
| 10 мая*           | 0,35             | 0,58   | 0,54   | 0,49    | 97                                    |
| 20 мая*           | 0,39             | 0,49   | 0,47   | 0,45    | 97                                    |
| 30 мая            | 0,37             | 0,42   | 0,42   | 0,40    | 81                                    |
| 10 июня           | 0,17             | 0,23   | 0,24*  | 0,21    | 50                                    |
| Средняя           | 0,32             | 0,43   | 0,42   |         |                                       |
| НСР <sub>05</sub> | 0,03             | 0,05   | 0,04   |         |                                       |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

Лабораторная всхожесть семян при уборке в фазу ранней жёлтой спелости на позднем сроке посева снижалась по сортам до 50 и 61%. При сроках посева 10 и 20 мая всхожесть составила 97-98%, при посеве 30 мая – 81-83%.

Таким образом, наблюдения показали, что наиболее благоприятные условия для формирования урожая семян льна и их качества складывались при самом раннем сроке посева и уборке в фазу жёлтой спелости.

Анализ структуры урожая льна-долгунца даёт представление о конечном формировании внешних признаков растений льна и их зависимость от условий его выращивания. Высота и структура стебля льна являются основными хозяйственно-ценными признаками, от которых зависят урожайность и качество волокна и семян. Многочисленными исследованиями установлено – чем выше будет стебель и больше его техническая длина, тем больше будет урожай волокна с единицы площади и выше его качество. Урожай семян зависит от мощности развития соцветий льна. Чем больше полноценных коробочек на единице площади, тем выше будет урожай семян. Диаметр стебля влияет на качество и выход волокна.

Общая высота растений и техническая длина в опыте существенно изменялись по срокам посева. В среднем за годы исследований наибольшая общая и техническая длина растений отмечена при позднем сроке посева. Причины значительных изменений высоты растений обуславливаются количеством осадков, выпавших в период быстрого роста льна и большей площадью питания на данном варианте. Диаметр стебля был больше так же на позднем сроке посева. Данные структурные элементы обеспечили получение максимального урожая льносоломы на сроке посева 10 июня (таблица 6).

Урожайность семян льна зависела от таких элементов структуры урожая, как количество растений на 1 м<sup>2</sup>, число семян в коробочке и масса 1000 семян. На ранних посевах урожайность семян более высокая, а при посеве льна 10 июня снижается на 23-25%. Так же снижается количество растений на 1 м<sup>2</sup> на 25-27%, число семян в коробочке – на 23-40% и масса 1000 семян – на 14-15%. Установлена прямая корреляционная связь между урожайно-



стью семян и количеством растений на 1 м<sup>2</sup> ( $r=+0,77$ ), очень сильная зависимость урожайности семян от количества семян в коробочке и массы 1000 семян ( $r=+0,93 \dots +0,94$ ). Корреляционным анализом доказана средняя зависимость урожайности соломы от высоты растений и диаметра стебля ( $r=+0,51$  и  $r=+0,49$ ). Существенного влияния густоты стеблестоя на урожайность льно-соломы не установлено.

Таблица 6 – Влияние срока посева на формирование элементов структуры урожая сортов льна-долгунца при уборке в фазу ранней жёлтой спелости (в среднем за 2015 – 2017 гг.)

| Срок посева     | Масса соломы на 1 м <sup>2</sup> , г | Масса семян на 1 м <sup>2</sup> , г | Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт. | Общая высота, см | Техническая длина, см | Диаметр стебля, мм | Число коробочек на 1 раст., шт. | Число семян в коробочке, шт. | Масса 1000 семян, г |
|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Памяти Крепкова |                                      |                                     |   |                  |                       |                    |                                 |                              |                     |
| 10 мая*         | 430                                  | 38                                  | 1686  | 67               | 59                    | 0,9                | 2,9                             | 7,3                          | 4,9                 |
| 20 мая*         | 415                                  | 36                                  | 1660  | 68               | 56                    | 0,9                | 3,1                             | 7,2                          | 4,9                 |
| 30 мая          | 374                                  | 35                                  | 1269  | 72               | 57                    | 1,0                | 3,2                             | 6,8                          | 4,7                 |
| 10 июня         | 446                                  | 29                                  | 1256  | 87               | 78                    | 1,2                | 3,5                             | 5,6                          | 4,2                 |
| ТОСТ 5          |                                      |                                     |   |                  |                       |                    |                                 |                              |                     |
| 10 мая*         | 446                                  | 35                                  | 1437  | 71               | 60                    | 1,0                | 3,0                             | 7,5                          | 4,6                 |
| 20 мая*         | 401                                  | 37                                  | 1366  | 72               | 60                    | 1,0                | 3,3                             | 6,9                          | 5,2                 |
| 30 мая          | 395                                  | 34                                  | 1276  | 76               | 63                    | 1,0                | 4,0                             | 6,6                          | 4,6                 |
| 10 июня         | 449                                  | 26                                  | 1035  | 84               | 73                    | 1,3                | 4,0                             | 4,5                          | 3,9                 |

\*- в среднем за 2016-2017 гг.

Ранние сроки посева предохраняют от повреждения льна льняной блохой. Учёт растений, повреждённых льняной блохой, показал, что при посеве льна 30 мая и 10 июня количество повреждённых растений увеличивается в 3...4 раза по сравнению с ранним сроком посева (таблица 7).

Таблица 7 – Влияние срока посева на степень повреждения льна  
льняной блохой

| Срок посева | Повреждённые растения, % |          |          |         |
|-------------|--------------------------|----------|----------|---------|
|             | 2015 год                 | 2016 год | 2017 год | среднее |
| 10 мая      | -                        | 6,5      | 10,3     | 8,4     |
| 20 мая      | -                        | 21,0     | 22,0     | 21,5    |
| 30 мая      | 31,5                     | 34,0     | 28,0     | 31,0    |
| 10 июня     | 33,5                     | 36,0     | 33,5     | 34,3    |

Степень поражения льна-долгунца болезнями зависит от многих факторов, таких как инфицированность семян и почвы, погодные условия, особенно в период всходов и созревания. Самыми уязвимыми растения льна бывают в фазе всходов. В это время они подвергаются воздействию грибов, передающихся с семенами, а также почвообитающих. Заболевания могут привести к гибели части всходов и сильному изреживанию посевов. В период быстрого роста лен менее подвержен поражению болезнями, однако с фазы бутонизации начинается второй критический период, продолжающийся до созревания. В это время фузариозное увядание, поздний кальциевый хлороз могут привести к тому, что растение погибнет, не образовав коробочек. Фузариозное побурение, поздний антракноз, септориоз, полиспороз снижают урожай и качество льнопродукции. Чаше растения льна заболевают в неблагоприятных погодных условиях, во время всходов это засуха, а в более поздние периоды роста и, особенно при созревании – дожди и ветра. В связи с этим сроки посева и уборки существенно влияют на заболеваемость растений, а значит и на урожай льна.

При уборке в фазу ранней жёлтой спелости на ранних сроках посева отмечался не высокий процент растений с больными стеблями (4-5%), при более поздних сроках уборки льна количество заражённых болезнями стеблей увеличивалось до 30%, а в 2017 году до 50%. Причём, при поздней уборке степень поражения растений льна болезнями была более сильной (наблюдалось полное побурение стеблей у 30-40% больных растений).

Урожайность тресты очень сильно различалась по годам. Благоприятным для выращивания льна был вегетационный период 2015 года, который характеризовался прохладной влажной погодой. Период вегетации льна был растянутым, особенно при поздних сроках посева.

У сорта Памяти Крепкова треста была получена на сроке посева 30 мая только при уборке льна в фазы зелёной и ранней жёлтой спелости – урожайность 3,92 и 4,54 т/га. При посеве 10 июня треста не успела вылежаться.

У сорта ТОСТ 5 треста была получена только при сроке посева 30 мая и уборке в фазу зелёной спелости. Продолжительность вылежки тресты в 2015 году сильно зависела от погодных условий. Период вылежки при среднесуточной температуре 9-10°C и сумме осадков 91,0-131,8 мм увеличивался до 45 суток (приложение Д, таблица Д.1).

В 2016 году в июле и августе наблюдались недостаток осадков и повышенные среднесуточные температуры. Однако большое количество июньских осадков, совпавших с периодом быстрого роста льна, позволило получить достаточно высокий урожай тресты. Уборку льносоломы начали в фазе зелёной спелости на первом сроке посева 27 июля. Первым отмечено начало созревания у сорта Памяти Крепкова.

Урожайность тресты зависела как от срока уборки, так и от срока посева. У сорта Памяти Крепкова урожайность тресты была выше на сроке посева 10 июня и в зависимости от срока уборки колебалась от 5,18 до 5,63 т/га. При сравнении урожайности по срокам уборки установлено, что более высокая урожайность тресты получена при уборке в фазу жёлтой спелости, не зависимо от срока посева. Максимальная урожайность тресты – 5,63 т/га – получена при посеве 10 июня и уборке в фазу жёлтой спелости.

У сорта ТОСТ 5 урожайность тресты была выше на сроке посева 30 мая и уборке в фазу полной спелости – 5,31 т/га и на сроке 10 июня и уборке в раннюю жёлтую спелость – 5,34 т/га. На сроке посева 10 июня получена треста только при уборке льна в фазу зелёной и ранней жёлтой спелости.

Для вылежки тресты наиболее благоприятные условия сложились лишь в третьей декаде августа. Из-за сухой жаркой погоды при расстиле льносоломы 27 июля вылежка тресты продолжалась до 37 суток (приложение Д, таблица Д.2). Так как в августе и в сентябре среднесуточные температуры воздуха были высоки, осадков выпадало мало, то период вылежки тресты стал сокращаться при более поздних сроках уборки, когда в третьей декаде августа появились обильные росы. Продолжительность вылежки сокращалась до 20 дней. Так при расстиле соломы 18 и 23 августа процесс её трестования закончился 13 сентября, среднесуточная температура воздуха и количество осадков за эти два периода были одинаковыми. Среднесуточная температура за этот период составила 15,6 – 15,8°C, сумма осадков – 34,2 мм. При более поздних сроках уборки среднесуточная температура воздуха снижалась до 10,4°C, а период вылежки тресты увеличивался до 30 дней. Установлена прямая корреляционная зависимость продолжительности вылежки тресты от температуры ( $r=+0,36$ ) и количества осадков ( $r=+0,67$ ). При уборке льна в сентябре погода для вылежки тресты была неблагоприятная, до наступления устойчивых отрицательных среднесуточных температур треста не успела вылежаться.

Погодные условия 2017 года оказались негативными для выращивания льна. В результате засухи в конце мая и июня, наблюдалась гибель только что появившихся всходов, период быстрого роста льна проходил в неблагоприятных условиях, растения были низкорослые. Проливные дожди июля (380% от нормы) так же отрицательно повлияли на рост льна в вариантах с поздними сроками посева. Урожайность тресты по различным вариантам составила 1,51-1,93 т/га, что меньше, чем в предыдущие годы в 2-2,5 раза.

Из-за переувлажнения в третьей декаде июля и первой декаде августа, а также засушливых условий во второй половине августа при расстиле льна 17-21 июля вылежка тресты продолжалась 42-43 суток. Сокращался период вылежки при уборке во второй половине августа до 31 суток. При уборке в начале сентября период опять увеличивался до 43 суток, так как среднесуто-

чные температуры были ниже 8°C. При уборке после 20 сентября трестования соломы не происходило (приложение Д, таблица Д.3).

В среднем за годы исследований наиболее высокая урожайность тресты была получена у сорта Памяти Крепкова в вариантах со сроками посева 10 и 20 мая и уборке в фазу ранней жёлтой спелости – 3,71-3,75 т/га (таблица 8).

Таблица 8 – Урожайность тресты в зависимости от сроков посева и уборки сортов льна-долгунца, т/га (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева | Фаза спелости | Сорта           |             |
|-------------|---------------|-----------------|-------------|
|             |               | Памяти Крепкова | ТОСТ 5      |
| 10 мая*     | зелёная       | 3,27            | 3,25        |
|             | ранняя жёлтая | 3,71            | 3,48        |
|             | жёлтая        | 3,68            | 3,57        |
|             | полная        | 3,32            | 3,17        |
| Средняя     |               | <b>3,50</b>     | <b>3,37</b> |
| 20 мая*     | зелёная       | 3,27            | 3,11        |
|             | ранняя жёлтая | 3,75            | 3,21        |
|             | жёлтая        | 3,64            | 3,26        |
|             | полная        | 3,02            | 3,1         |
| Средняя     |               | <b>3,41</b>     | <b>3,17</b> |
| 30 мая      | зелёная       | 3,14            | 3,37        |
|             | ранняя жёлтая | 3,42            | 3,08*       |
|             | жёлтая        | 2,92*           | 3,20*       |
|             | полная        | 2,99*           | 3,56*       |
| Средняя     |               | <b>3,11</b>     | <b>3,30</b> |
| 10 июня     | зелёная       | 3,40*           | 3,21*       |
|             | ранняя жёлтая | 3,52*           | 3,58*       |
|             | жёлтая        | 3,73*           | -           |
| Средняя     |               | <b>3,55</b>     | <b>3,40</b> |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

При уборке в фазу жёлтой спелости урожайность немного снижалась, но различия были не существенны.

При уборке в фазы зелёной и полной спелости урожайность тресты снижалась на 10-20%. Достаточно высокий урожай тресты был получен на сроке посева 10 июня – 3,40-3,73 т/га. В целом по сорту ТОСТ 5 получен более низкий урожай тресты, чем у Памяти Крепкова. Более высокая урожай-

ность тресты у сорта ТООТ 5 была получена в вариантах со сроком посева 10 мая и уборкой в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости – 3,48 и 3,57 т/га, соответственно. При посеве 20 и 30 мая урожайность снижалась на 9-12%. При посеве 10 июня урожайность была на уровне самого раннего срока посева.

Качество тресты зависело в основном от таких показателей как содержание волокна и прочность (таблицы 9).

Таблица 9 – Качество тресты льна-долгунца в зависимости от срока посева и срока уборки, сорт Памяти Крепкова, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева | Срок уборки (фаза созревания) | Горстевая длина, мм | Пригодность | Содержание волокна, % | Прочность, кгс | Цвет, гр. | Номер тресты |
|-------------|-------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|----------------|-----------|--------------|
| 10 мая*     | зелёная                       | 72,8                | 0,81        | 34,3                  | 9,1            | 3         | 1,5          |
|             | ранняя жёлтая                 | 72,7                | 0,83        | 36,2                  | 26,3           | 3         | 2,5          |
|             | жёлтая                        | 71,3                | 0,84        | 35,5                  | 17,9           | 3         | 2,0          |
|             | полная                        | 70                  | 0,84        | 32,1                  | 9,8            | 3         | 1,5          |
| 20 мая*     | зелёная                       | 68                  | 0,80        | 33,5                  | 6,6            | 3         | 1,25         |
|             | ранняя жёлтая                 | 69                  | 0,82        | 34,7                  | 28,3           | 3         | 2,0          |
|             | жёлтая                        | 73                  | 0,80        | 34,4                  | 21,8           | 3         | 2,0          |
|             | полная                        | 73,5                | 0,82        | 31,8                  | 18,7           | 3         | 1,25         |
| 30 мая      | зелёная                       | 70                  | 0,79        | 33,1                  | 7,5            | 3         | 1,0          |
|             | ранняя жёлтая                 | 74                  | 0,80        | 34,9                  | 22,3           | 3         | 2,0          |
|             | жёлтая                        | 74                  | 0,80        | 34,2                  | 13,6           | 3         | 1,5          |
|             | полная                        | 74                  | 0,83        | 32,9                  | 15,6           | 3         | 1,0          |
| 10 июня     | зелёная                       | 73                  | 0,80        | 34,0                  | 8,9            | 3         | 1,25         |
|             | ранняя жёлтая                 | 75                  | 0,80        | 38,3                  | 14,7           | 3         | 2,0          |
|             | жёлтая                        | 77                  | 0,82        | 36,7                  | 17,4           | 3         | 2,0          |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

У сорта Памяти Крепкова при уборке в фазу зелёной спелости в тресте содержание волокна было довольно высокое, но прочность его была очень низкой – 6,6 – 9,1 кгс, тогда как срок уборки в фазу ранней жёлтой спелости обеспечил прочность 14,7-28,3 кгс. При уборке в жёлтую спелость прочность волокна снижается на 3-9 кгс в зависимости от срока посева, при уборке в полную спелость прочность снижается ещё больше. Таким образом, у сорта Памяти Крепкова наиболее высокое качество тресты с номером 2,5 получено

в варианте со сроком посева льна 10 мая и уборке в фазу ранней жёлтой спелости. При посеве льна в более поздние сроки номер тресты снижается на 0,5

У сорта ТООТ 5 треста более высокого качества, с номером 2,75, получена на посеве 10 и 20 мая и уборке в фазу ранней жёлтой спелости. На более поздних посевах качество тресты снижается. На сроке посева 10 июня номер тресты равнялся 1,5. Наибольшее влияние на номер тресты повлиял показатель прочности (таблица 10).

Таблица 10 – Качество тресты льна-долгунца в зависимости от срока посева и срока уборки, сорт ТООТ 5, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева | Срок уборки (фаза созревания) | Горстевая длина, мм | Пригодность | Содержание волокна, % | Прочность, кгс | Цвет, гр. | Номер тресты |
|-------------|-------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|----------------|-----------|--------------|
| 10 мая*     | зелёная                       | 73                  | 0,86        | 28,8                  | 16,6           | 3         | 1,5          |
|             | ранняя жёлтая                 | 77                  | 0,84        | 35,5                  | 25,0           | 3         | 2,75         |
|             | жёлтая                        | 79                  | 0,82        | 34,5                  | 17,1           | 3         | 2,0          |
|             | полная                        | 77                  | 0,83        | 32,0                  | 12,0           | 3         | 1,5          |
| 20 мая*     | зелёная                       | 74                  | 0,84        | 32,4                  | 15,0           | 3         | 1,75         |
|             | ранняя жёлтая                 | 75                  | 0,84        | 35,5                  | 25,6           | 3         | 2,75         |
|             | жёлтая                        | 79                  | 0,82        | 34,9                  | 17,4           | 3         | 2,5          |
|             | полная                        | 77                  | 0,86        | 31,9                  | 15,0           | 3         | 1,75         |
| 30 мая      | зелёная                       | 73                  | 0,82        | 30,9                  | 15,6           | 3         | 1,75         |
|             | ранняя жёлтая                 | 73                  | 0,82        | 34,2                  | 20,5           | 3         | 2,0          |
|             | жёлтая                        | 74                  | 0,82        | 33,4                  | 18,6           | 3         | 1,75         |
|             | полная                        | 76                  | 0,85        | 34                    | 15,0           | 3         | 1,75         |
| 10 июня     | зелёная                       | 75                  | 0,84        | 31,0                  | 9,6            | 3         | 1,5          |
|             | ранняя жёлтая                 | 84                  | 0,81        | 34,0                  | 11,2           | 3         | 1,5          |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

По годам лучшее качество тресты было в 2015 году, номер тресты по вариантам колебался от 1,0 до 4,0. Самое низкое качество тресты получено в 2017 году – 1,0-1,4.

Анализ экономической эффективности показал, что при возделывании льна-долгунца сорта ТООТ 5 на волокно при получении тресты наиболее выгодным был вариант со сроком посева льна 10 мая и со сроком уборки в фазу жёлтой и ранней жёлтой спелости, где была получена максимальная урожайность тресты с высоким её качеством. Рентабельность производства на данных вариантах составила 20,1-22,5%, чистая прибыль – 2,33-2,62 тыс. руб/га (таблица 11).

Таблица 11 – Экономическая эффективность возделывания льна на волокно в зависимости от срока посева и срока уборки, сорт ТООТ 5, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева | Срок уборки (фаза созревания) | Урожайность тресты, т/га | Стоимость продукции, тыс. руб./га | Производств. затраты, тыс. руб./га | Условный чистый доход, тыс. руб./га | Себестоимость, тыс. руб./т | Рентабельность, % |
|-------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| 10 мая*     | зелёная                       | 3,25                     | 13,0                              | 11,40                              | 1,6                                 | 3,50                       | 14,0              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,48                     | 13,92                             | 11,59                              | 2,33                                | 3,33                       | 20,1              |
|             | жёлтая                        | 3,57                     | 14,28                             | 11,66                              | 2,62                                | 3,27                       | 22,5              |
|             | полная                        | 3,17                     | 12,68                             | 11,39                              | 1,29                                | 3,59                       | 11,3              |
| 20 мая*     | зелёная                       | 3,4                      | 12,44                             | 11,29                              | 1,15                                | 3,63                       | 10,2              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,21                     | 12,84                             | 11,40                              | 1,44                                | 3,55                       | 12,6              |
|             | жёлтая                        | 3,26                     | 13,04                             | 11,41                              | 1,63                                | 3,68                       | 14,3              |
|             | полная                        | 3,10                     | 12,40                             | 11,33                              | 1,07                                | 3,65                       | 9,4               |
| 30 мая      | зелёная                       | 3,37                     | 13,48                             | 11,50                              | 1,98                                | 3,41                       | 17,2              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,08                     | 12,32                             | 11,32                              | 1,00                                | 3,68                       | 8,8               |
|             | жёлтая                        | 3,20                     | 12,80                             | 11,41                              | 1,39                                | 3,56                       | 12,2              |
|             | полная                        | 3,56                     | 14,24                             | 11,70                              | 2,54                                | 3,29                       | 21,7              |
| 10 июня     | зелёная                       | 3,21                     | 12,84                             | 11,42                              | 1,42                                | 3,56                       | 12,4              |
|             | ранняя жёлтая                 | 5,58                     | 14,32                             | 11,72                              | 2,60                                | 3,27                       | 22,2              |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

При расчетах была взята цена 1 т тресты 4,0 тыс. руб.

По сорту Памяти Крепкова экономически наиболее эффективны были также варианты со сроком посева 10 мая и сроками уборки в фазе ранней



жёлтой и жёлтой спелости. Условный чистый доход при возделывании на волокно на данных вариантах составил 3,50-3,37 тыс. руб./га и рентабельность производства – 30,8-29,7%. Также следует отметить вариант со сроком посева 20 мая и уборкой в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости. Высокая прибыль получена и на посеве 10 июня, при уборке льна в жёлтую спелость (таблица 12).

Таблица 12 – Экономическая эффективность возделывания льна на волокно в зависимости от срока посева и срока уборки, сорт Памяти Крепкова, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок посева | Срок уборки (фаза созревания) | Урожайность тресты, т/га | Стоимость продукции, тыс. руб./га | Производств. затраты, тыс. руб./га | Условный чистый доход, тыс. руб./га | Себестоимость, тыс. руб./т | Рентабельность, % |
|-------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| 10 мая*     | зелёная                       | 3,27                     | 13,08                             | 11,06                              | 2,02                                | 3,38                       | 18,3              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,71                     | 14,84                             | 11,34                              | 3,50                                | 3,06                       | 30,8              |
|             | жёлтая                        | 3,68                     | 14,72                             | 11,35                              | 3,37                                | 3,08                       | 29,7              |
|             | полная                        | 3,32                     | 13,28                             | 11,15                              | 2,13                                | 3,36                       | 19,1              |
| 20 мая*     | зелёная                       | 3,27                     | 13,08                             | 10,97                              | 2,11                                | 3,35                       | 19,2              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,58                     | 14,32                             | 11,31                              | 3,01                                | 3,16                       | 26,6              |
|             | жёлтая                        | 3,64                     | 14,56                             | 11,30                              | 3,26                                | 3,10                       | 28,8              |
|             | полная                        | 3,02                     | 12,09                             | 11,18                              | 0,9                                 | 3,70                       | 6,06              |
| 30 мая      | зелёная                       | 3,14                     | 12,56                             | 11,25                              | 1,31                                | 3,58                       | 11,6              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,42                     | 13,69                             | 11,34                              | 2,34                                | 3,32                       | 20,6              |
|             | жёлтая                        | 2,92                     | 11,68                             | 11,18                              | 0,50                                | 3,82                       | 4,4               |
|             | полная                        | 2,99                     | 11,96                             | 11,24                              | 0,72                                | 3,76                       | 6,4               |
| 10 июня     | зелёная                       | 3,40                     | 13,60                             | 11,57                              | 2,03                                | 3,40                       | 18,5              |
|             | ранняя жёлтая                 | 3,52                     | 14,08                             | 11,66                              | 2,44                                | 3,31                       | 20,9              |
|             | жёлтая                        | 3,78                     | 15,12                             | 11,83                              | 3,29                                | 3,13                       | 27,8              |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

Таким образом, исследования показали, что на продуктивность и качество льноволокна большое влияние оказывают погодные условия в период

роста льна и вылежки тресты, сроки посева и уборки.

### 2.2.3 Влияние десикации посевов льна-долгунца на урожайность, качество льнопродукции и продолжительность вылежки тресты

Результаты исследований, проведённых в 2015-2017 годах, показали, что применение десиканта Реглон Супер в начале ранней жёлтой спелости в дозе 1 л/га способствовало увеличению урожайности тресты и семян. Причём существенная прибавка урожая семян к контролю отмечена на среднеспелом сорте ТОСТ 5. Так, если в варианте без обработки у сорта ТОСТ 5 урожайность семян составила 0,42 т/га, тресты – 3,69 т/га, то при использовании десиканта в дозе 1 л/га - 0,48 и 3,81 т/га, соответственно. При увеличении дозировки десиканта до 2 л/га и более урожайность семян снижалась до 0,29 т/га, тресты – до 2,98 т/га (таблица 13).

Таблица 13 – Влияние десикации на урожайность льна-долгунца, т/га  
(в среднем за 2015-2017 гг.)

| Норма десиканта,<br>л/га | Срок обработки   |        |                        |        |
|--------------------------|------------------|--------|------------------------|--------|
|                          | зелёная спелость |        | ранняя жёлтая спелость |        |
|                          | треста           | семена | треста                 | семена |
| ТОСТ 5                   |                  |        |                        |        |
| 0                        | 2,91             | 0,29   | 3,69                   | 0,42   |
| 1*                       | 2,96             | 0,16   | 3,81                   | 0,48   |
| 2                        | 2,90             | 0,15   | 3,44                   | 0,37   |
| 3                        | 2,64             | 0,10   | 3,16                   | 0,34   |
| 4                        | 2,48             | 0,10   | 2,98                   | 0,29   |
| НСР <sub>05</sub>        | 0,28             | 0,02   | 0,32                   | 0,02   |
| Памяти Крепкова          |                  |        |                        |        |
| 0                        | 3,15             | 0,31   | 3,58                   | 0,40   |
| 1*                       | 3,13             | 0,23   | 3,82                   | 0,40   |
| 2                        | 2,90             | 0,23   | 3,45                   | 0,32   |
| 3                        | 2,73             | 0,17   | 3,53                   | 0,32   |
| 4                        | 2,61             | 0,10   | 3,33                   | 0,24   |
| НСР <sub>05</sub>        | 0,35             | 0,03   | 0,23                   | 0,025  |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

При проведении десикации в конце зелёной спелости урожайность семян и тресты была ниже по всем вариантам по сравнению с ранней жёлтой

спелостью. Так же ниже была урожайность семян по сравнению с контролем. Урожайность семян на контроле составила 0,29 т/га, на вариантах с десикацией – 0,10-0,16 т/га. Урожайность тресты на контроле – 2,91 т/га, при применении различных доз десиканта – 2,96-2,48 т/га. Снижение урожайности тресты в сравнении с контролем наблюдалось при внесении десиканта в дозе 3-4 л/га.

По сорту Памяти Крепкова урожайность тресты и семян была выше при уборке льна в фазу ранней жёлтой спелости. Снижение урожайности семян наблюдалось при проведении десикации в фазу зелёной и ранней жёлтой спелости. В фазу ранней жёлтой спелости на контроле урожайность семян составила 0,40 т/га, на варианте с внесением 1 л/га Реглона урожайность семян не изменилась. При увеличении дозы препарата урожайность снижалась до 0,32-0,24 т/га. Урожайность тресты при обработке в дозе 1 л/га существенно не изменялась. При увеличении дозировки урожайность тресты по сравнению с контролем снижалась.

В результате проведённых наблюдений установлено, что десикация влияла на продолжительность вылежки тресты. Процесс вылежки тресты на вариантах с обработкой проходил быстрее по сравнению с контролем. Так, у сорта Памяти Крепкова при обработке в конце зелёной спелости период вылежки тресты продолжался 29 дней, что меньше чем на контроле на 8 суток. При обработке в начале ранней жёлтой спелости период вылежки сокращался на 6 суток. Такая же тенденция наблюдалась и на сорте ТООТ 5.

При определении качества семян установлено, что при проведении десикации посевов минимальной дозой препарата в ранние сроки созревания повышается лабораторная всхожесть семян. У сорта Памяти Крепкова при десикации в фазу ранней жёлтой спелости всхожесть увеличивалась по сравнению с контролем в среднем за годы исследований с 78 до 89%.

При оценке результатов технологического анализа установлено влияние десикации на качественные показатели тресты. При проведении десикации в дозе 3-4 л/га как в конце зелёной, так и в начале ранней жёлтой спелости

сти наблюдалось небольшое снижение содержания волокнистых веществ в тресте и её прочности. Прочность снижалась даже при обработке минимальной дозой.

В вариантах с десикацией номер соломы при использовании дозы 4 л/га снижался на 0,3 по сравнению с контролем. При обработке льна в фазу ранней жёлтой спелости качество тресты было выше, т.к. увеличилась прочность волокна на всех вариантах (таблица 14).

Таблица 14 – Влияние десикации на качество тресты, сорт Памяти Крепкова, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Норма десиканта, л/га  | Показатели качества |                                   |                |              |
|------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|
|                        | горстевая длина, см | содержание волокнистых веществ, % | прочность, кгс | номер тресты |
| Зелёная спелость       |                     |                                   |                |              |
| 0                      | 69                  | 32,7                              | 19,3           | 2,0          |
| 1*                     | 69                  | 32,3                              | 16,2           | 1,9          |
| 2                      | 67                  | 32,3                              | 15,5           | 1,8          |
| 3                      | 67                  | 31,0                              | 13,7           | 1,8          |
| 4                      | 66                  | 30,7                              | 12,3           | 1,7          |
| Ранняя жёлтая спелость |                     |                                   |                |              |
| 0                      | 72                  | 35                                | 27             | 2,3          |
| 1*                     | 70                  | 34                                | 24             | 2,3          |
| 2                      | 70                  | 35                                | 23             | 2,2          |
| 3                      | 69                  | 33                                | 19             | 2,1          |
| 4                      | 69                  | 32                                | 19             | 2,0          |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

По сорту ТОСТ 5 номер тресты снижался до 0,5 в варианте с обработкой Реглоном в дозе 3-4 л/га (таблица 15).

Таблица 15 – Влияние десикации на качество тресты, сорт ТООСТ 5,  
(в среднем за 2015-2017 гг.)

| Норма<br>десиканта,<br>л/га | Показатели качества    |   |                   |              |
|-----------------------------|------------------------|---|-------------------|--------------|
|                             | горстевая<br>длина, см | содержание<br>волокнистых<br>веществ, % | прочность,<br>кгс | номер тресты |
| Зелёная спелость            |                        |   |                   |              |
| 0                           | 71                     | 35,3                                    | 22                | 2,3          |
| 1*                          | 70                     | 34,0                                    | 22                | 2,3          |
| 2                           | 71                     | 34,0                                    | 22                | 2,3          |
| 3                           | 69                     | 33,0                                    | 19                | 2,1          |
| 4                           | 69                     | 32,7                                    | 19                | 1,9          |
| Ранняя жёлтая спелость      |                        |   |                   |              |
| 0                           | 72                     | 35,0                                    | 25                | 2,3          |
| 1*                          | 70                     | 35,0                                    | 23                | 2,3          |
| 2                           | 71                     | 34,6                                    | 21                | 2,3          |
| 3                           | 71                     | 33,7                                    | 17                | 1,9          |
| 4                           | 70                     | 32,7                                    | 14                | 1,8          |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

Анализ экономической эффективности приёма десикации льна в фазу зелёной спелости показал, что более выгодно выращивать и убирать лён без десикации. В контрольном варианте, без применения десиканта, при уборке льна в фазу зелёной спелости по обоим сортам условный чистый доход составил 0,44-1,3 тыс. руб./га при рентабельности 3,9-11,4%. При использовании десикации условный чистый доход и рентабельность при дозе препарата 1 л/га снижаются и при внесении 2-4 л/га производство становится убыточным. Из-за высокой цены на препарат резко увеличиваются затраты, которые мало окупаются или совсем не окупаются, т.к. прибавки урожая незначительны (таблица 16, 17).

Таблица 16 – Влияние десикации на экономическую эффективность возделывания льна на волокно, сорт Памяти Крепкова, (в среднем за 2015-2017 гг.)

| Срок обработки         | Доза препарата, л/га | Урожайность тресты, т/га | Стоимость продукции, тыс. руб./га | Производств. затраты, тыс. руб./га | Условный чистый доход, тыс. руб./га | Себестоимость, тыс. руб./т | Рентабельность, % |
|------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Зелёная спелость       | 0                    | 3,15                     | 12,6                              | 11,33                              | 1,3                                 | 3,60                       | 11,4              |
|                        | 1*                   | 3,13                     | 12,5                              | 11,92                              | 0,6                                 | 3,81                       | 5                 |
|                        | 2                    | 2,90                     | 11,6                              | 12,30                              | -0,7                                | 4,24                       | -                 |
|                        | 3                    | 2,73                     | 10,9                              | 12,77                              | -1,87                               | 6,48                       | -                 |
|                        | 4                    | 2,61                     | 10,4                              | 13,25                              | -2,85                               | 5,08                       | -                 |
| Ранняя жёлтая спелость | 0                    | 3,58                     | 14,3                              | 11,55                              | 2,75                                | 3,22                       | 23,8              |
|                        | 1*                   | 3,82                     | 15,3                              | 12,25                              | 3,05                                | 3,21                       | 24,9              |
|                        | 2                    | 3,85                     | 15,4                              | 12,71                              | 2,7                                 | 3,68                       | 21,2              |
|                        | 3                    | 3,53                     | 14,1                              | 13,38                              | 0,72                                | 3,79                       | 5,3               |
|                        | 4                    | 3,33                     | 13,3                              | 13,85                              | -0,5                                | 4,16                       | -                 |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

Таблица 17 – Влияние десикации на экономическую эффективность возделывания льна на волокно, сорт ТООСТ 5, (в среднем за 2015-2017 гг.).

| Срок обработки         | Доза препарата, л/га | Урожайность тресты, т/га | Стоимость продукции, тыс. руб./га | Производств. затраты, тыс. руб./га | Условный чистый доход, тыс. руб./га | Себестоимость, тыс. руб./т | Рентабельность, % |
|------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Зелёная спелость       | 0                    | 2,91                     | 11,64                             | 11,20                              | 0,44                                | 3,85                       | 3,9               |
|                        | 1*                   | 2,96                     | 11,84                             | 11,66                              | 0,18                                | 3,94                       | 1,5               |
|                        | 2                    | 2,90                     | 11,60                             | 12,14                              | -0,54                               | 4,19                       | -                 |
|                        | 3                    | 2,64                     | 10,56                             | 12,60                              | -2,04                               | 4,77                       | -                 |
|                        | 4                    | 2,48                     | 9,92                              | 13,10                              | -3,18                               | 5,28                       | -                 |
| Ранняя жёлтая спелость | 0                    | 3,69                     | 14,76                             | 11,45                              | 3,31                                | 3,10                       | 28,9              |
|                        | 1*                   | 3,81                     | 15,24                             | 12,11                              | 3,13                                | 3,18                       | 25,8              |
|                        | 2                    | 3,44                     | 13,76                             | 12,61                              | 1,15                                | 3,67                       | 9,1               |
|                        | 3                    | 3,16                     | 12,64                             | 13,03                              | -0,39                               | 4,12                       | -                 |
|                        | 4                    | 2,98                     | 11,92                             | 14,43                              | -2,51                               | 4,84                       | -                 |

\*в среднем за 2016-2017 гг.

В раннюю жёлтую спелость обработка десикантом в дозе 1 л/га целесообразна, в случае, если срок посева был поздний, дождливая погода и лён сильно засорен. При минимальной дозировке препарата Реглон Супер рентабельность производства остаётся на уровне контрольного варианта.

## ВЫВОДЫ

В результате исследований, проведенных в 2015-2017 годах, установлено:

1. Максимальная урожайность тресты у сорта Памяти Крепкова (3,71-3,75 т/га) получена на сроках посева 10 и 20 мая и уборке в фазу ранней жёлтой и жёлтой спелости.

2. Максимальная урожайность тресты у сорта ТОСТ 5 (3,48-3,57 т/га) получена при посеве 10 мая и уборке в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости.

3. Лучшее качество льнотресты у сорта Памяти Крепкова обеспечил срок посева 10 мая. При уборке в раннюю жёлтую спелость получена треста с номером 2,5. У сорта ТОСТ 5 лучшее качество тресты с номером 2,75 получено при посеве 10-20 мая и уборке в раннюю жёлтую спелость.

4. Продолжительность вылежки тресты зависела от средней температуры воздуха и выпадения осадков. За три года исследований самый короткий период получения тресты – 19-20 суток – был при среднесуточной температуре 15,4-16,5°C и выпадении за этот период осадков от 34 до 74 мм.

5. Десикация посевов льна препаратом Реглон супер в начале ранней жёлтой спелости в дозе 1 л/га способствовала увеличению урожайности тресты у сорта Памяти Крепкова до 7%. Урожайность семян возрастала на сорте ТОСТ 5 на 14%.

6. Десикация льна ускоряла процесс вылежки тресты на 6-8 дней.

7. Экономически наиболее выгодным при выращивании сортов Памяти Крепкова и ТОСТ 5 был вариант со сроком посева 10 мая. При уборке льна в фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости получен чистый доход – 2,62-3,5 тыс. рублей с одного гектара, с рентабельностью 22,5-30,8%.



## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В подтаёжной зоне Омской области нужно использовать для выращивания высокопродуктивные сорта льна-долгунца разных групп спелости: раннеспелый – Памяти Крепкова и среднеспелый – ТОСТ 5, обеспечивающие высокую урожайность тресты (3,5-5,5 т/га с номером 2,5-2,75) и позволяющие оптимально организовать уборку льна.

2. Оптимальный срок посева – 10-20 мая, обеспечивающий высокий, качественный урожай (5,6 т/га, выход качественного волокна до 30%), своевременную уборку и подъём тресты.

3. Уборку проводить в оптимальные сроки: на волокно – фаза ранней жёлтой спелости, на семена – фаза жёлтой спелости.

4. При позднем сроке посева, растянутой вегетации или сильной засорённости посевов льна целесообразно проводить десикацию Реглоном супер в дозе 1 л/га.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Агроклиматический справочник по Омской области.* – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 228 с.
2. *Возделывание новых сортов льна-долгунца для получения высококачественной продукции в условиях подтайги Западной Сибири: практическое пособие* // под общей редакцией И.Ф. Храмцова – Омск: ЛИТЕРА, 2016. – 40 с.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351.
4. *Дотационный лён: без господдержки у льноводства нет перспектив.* По материалам Инны Ганенко // Агроинвестор. 2016. №
5. <http://www.agroinvestor.ru>
5. *Иванцов Н.И.* Баковые смеси гербицидов для льна-долгунца // Технические культуры. – 1991. – № 1. – С. 40-41.
6. *Клячина С.Л.* Совершенствование агротехнических приемов выращивания льна-долгунца в подтаежной зоне Томской области. Автореф. Канд. дис.// Барнаул, 2000. – 16 с.
7. *Крепков А.П.* Лён-долгунец в Сибири. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 186 с.: ил. +15 цв. вклеек.
8. *Лен-долгунец.* // Под общ. ред. М. М. Труша. – М.: Колос. – 1976. – 352 с
9. *Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом.* Торжок: ВНИИЛ, 1978. – 72 с.
10. *Методические указания по проведению технологической оценки льносоломы и опытов по первичной обработке льна.* Торжок: ВНИИЛ, 1972. – 58 с.
11. *Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца: Метод. рекомендации.* – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 68 с.

12. *Мякинкова Л.Л.* Выращивание и переработка льна-долгунца в странах Западной Европы // *Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития.* –1990. – № 3. – С. 20-28.

13. *Понажев В.П.* Производство льна - на уровень современных требований // *Защита и карантин растений.* 2013. – № 2. – с.6-9

14. *Понажев В.П., Рожмина Т.А., Медведева О.В.* Инновации – важнейший ресурс повышения эффективности производства льна-долгунца // *Достижения науки и техники АПК.* 2015. Т.29. № 5. С. 64-66.

15. *Романова И.Н., Глушаков С.Н.* Влияние основных технологических элементов на урожайность сортов льна-долгунца в западном районе Нечерноземной зоны // *Достижения науки и техники АПК.* – 2014. – Т.28. – № 11. – С. 50-52.

16. *Сизов И.А.* Управление ростом и развитием льна в онтогенезе // *Вестник с.-х. науки.* – 1967. – № 4. – С. 24-27.

17. *Технология* возделывания льна-долгунца в Омской области (Рекомендации по возделыванию и первичной переработке). / *А.В. Красовская, А.М.Редькин, В.П. Казанцев, А.И. Мансапова.* Под ред. *А.В. Красовской* – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П. А.Столыпина, 2011. – 53 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Содержание продуктивной влаги в метровом горизонте,  
2015 г, мм

| Горизонт,<br>см | Срок отбора |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 30.05       | 10.06 | 20.06 | 30.06 | 10.07 | 20.07 | 30.07 | 10.08 | 20.08 | 30.08 | 10.09 | 20.09 | 30.09 |
| 0 – 10          | 25          | 17    | 24    | 20    | 27    | 22    | 25    | 24    | 21    | 28    | 23    | 22    | 16    |
| 0 – 50          | 102         | 98    | 99    | 91    | 94    | 89    | 88    | 100   | 91    | 109   | 91    | 92    | 94    |
| 0 - 100         | 201         | 194   | 199   | 184   | 193   | 182   | 184   | 190   | 188   | 204   | 193   | 196   | 199   |

Таблица А.2 – Содержание продуктивной влаги в метровом горизонте,  
2016 г, мм

| Гори-<br>зонт,<br>см | Срок отбора |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 15.05       | 20.05 | 30.05 | 10.06 | 20.06 | 30.06 | 10.07 | 20.07 | 30.07 | 10.08 | 20.08 | 30.08 | 10.09 | 20.09 | 30.09 |
| 0 – 10               | 16          | 16    | 16    | 17    | 13    | 9     | 22    | 21    | 14    | 8     | 16    | 8     | 10    | 12    | 9     |
| 0 – 50               | 78          | 80    | 86    | 90    | 80    | 68    | 41    | 94    | 79    | 56    | 69    | 51    | 55    | 58    | 49    |
| 0 – 100              | 150         | 155   | 174   | 180   | 165   | 152   | 192   | 181   | 168   | 130   | 135   | 119   | 123   | 124   | 120   |

Таблица А.3 – Содержание продуктивной влаги в метровом горизонте,  
2017 г, мм

| Гори-<br>зонт,<br>см | Срок отбора |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 15.05       | 20.05 | 30.05 | 10.06 | 20.06 | 30.06 | 10.07 | 20.07 | 30.07 | 10.08 | 20.08 | 30.08 | 10.09 | 20.09 | 30.09 |
| 0 – 10               | 23          | 17    | 15    | 15    | 4     | 5     | 17    | 9     | 23    | 25    | 21    | 18    | 23    | 18    | 14    |
| 0 – 50               | 102         | 88    | 80    | 78    | 59    | 41    | 64    | 49    | 98    | 109   | 98    | 89    | 91    | 92    | 84    |
| 0 – 100              | 196         | 187   | 182   | 164   | 149   | 124   | 153   | 132   | 184   | 206   | 188   | 184   | 183   | 186   | 169   |

Таблица А.4 – Динамика содержания нитратного азота в 0-40 см слое почвы  
в период вегетации льна-долгунца в зависимости от срока посева,  
мг/кг почвы, 2015

| Срок посева | Фаза развития |        |              |                 |                        |
|-------------|---------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|
|             | всходы        | ёлочка | бутионизация | начало цветения | ранняя жёлтая спелость |
| 30 мая      | 5,5           | 6,8    | 6,3          | 4,5             | 2,0                    |
| 10 июня     | 5,7           | 7,8    | 9,5          | 5,5             | 1,5                    |

Таблица А.5 – Динамика содержания нитратного азота в 0-40 см слое почвы  
в период вегетации льна-долгунца в зависимости от срока посева,  
мг/кг почвы, 2016

| Срок посева | Фаза развития |        |              |                 |                        |
|-------------|---------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|
|             | всходы        | ёлочка | бутионизация | начало цветения | ранняя жёлтая спелость |
| 10 мая      | 4,0           | 4,5    | 4,8          | 0,8             | 2,5                    |
| 20 мая      | 4,3           | 4,8    | 4,0          | 1,3             | 3,5                    |
| 30 мая      | 5,5           | 5,8    | 4,3          | 0,5             | 3,0                    |
| 10 июня     | 6,7           | 8,8    | 9,5          | 5,5             | 3,0                    |

Таблица А.6 – Динамика содержания нитратного азота в 0-40 см слое почвы  
в период вегетации льна-долгунца в зависимости от срока посева,  
мг/кг почвы, 2017 г.

| Срок посева | Фаза развития |        |              |                 |                        |
|-------------|---------------|--------|--------------|-----------------|------------------------|
|             | всходы        | ёлочка | бутионизация | начало цветения | ранняя жёлтая спелость |
| 10 мая      | 5,4           | 7,0    | 5,8          | 14,2            | 6,6                    |
| 20 мая      | 8,2           | 12,0   | 11,0         | 6,4             | 6,3                    |
| 30 мая      | 5,8           | 4,6    | 10,0         | 8,0             | 6,4                    |
| 10 июня     | 8,5           | 11,0   | 12,0         | 8,0             | 9,0                    |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца  
сорта Памяти Крепкова, 2015 г.

| Фаза вегетации         | 30 мая |                        | 10 июня |                        |
|------------------------|--------|------------------------|---------|------------------------|
|                        | дата   | сутки после<br>всходов | дата    | сутки после<br>всходов |
| Всходы                 | 05.06  | -                      | 20.06   | -                      |
| Елочка                 | 17.06  | 12                     | 02.07   | 12                     |
| Цветение               | 21.07  | 46                     | 30.07   | 40                     |
| Зеленая спелость       | 11.08  | 67                     | 25.08   | 66                     |
| Ранняя желтая спелость | 25.08  | 81                     | 22.09   | 94                     |
| Желтая спелость        | 25.09  | 112                    | 12.10   | 114                    |
| Полная спелость        | 01.10  | 118                    | -       | -                      |

Таблица Б.2 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца  
сорта ТООТ 5, 2015 г.

| Фаза вегетации         | 30 мая |                        | 10 июня |                        |
|------------------------|--------|------------------------|---------|------------------------|
|                        | дата   | сутки после<br>всходов | дата    | сутки после<br>всходов |
| Всходы                 | 05.06  | -                      | 20.06   | -                      |
| Елочка                 | 22.06  | 17                     | 03.07   | 13                     |
| Цветение               | 23.07  | 48                     | 11.08   | 52                     |
| Зеленая спелость       | 11.08  | 67                     | 31.08   | 72                     |
| Ранняя желтая спелость | 19.09  | 106                    | 22.09   | 94                     |
| Желтая спелость        | 01.10  | 118                    | 12.10   | 114                    |
| Полная спелость        | 12.10  | 129                    | -       | -                      |

Таблица Б.3 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца  
сорта Памяти Крепкова, 2016 г.

| Фаза вегетации         | 10 мая |                     | 20 мая |                     | 30 мая |                     | 10 июня |                     |
|------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|                        | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата    | сутки после всходов |
| Всходы                 | 25.05  | -                   | 28.05  | -                   | 05.06  | -                   | 15.06   | -                   |
| Елочка                 | 07.06  | 13                  | 10.06  | 13                  | 15.06  | 10                  | 25.06   | 10                  |
| Бутионизация           | 24.06  | 30                  | 27.06  | 30                  | 05.07  | 30                  | 18.07   | 33                  |
| Цветение               | 15.07  | 51                  | 17.07  | 50                  | 22.07  | 47                  | 3.08    | 49                  |
| Зеленая спелость       | 27.07  | 63                  | 29.07  | 62                  | 03.08  | 59                  | 12.08   | 58                  |
| Ранняя желтая спелость | 03.08  | 70                  | 05.08  | 69                  | 12.08  | 68                  | 18.08   | 64                  |
| Желтая спелость        | 12.08  | 79                  | 14.08  | 78                  | 18.08  | 74                  | 29.08   | 75                  |
| Полная спелость        | 22.08  | 89                  | 25.08  | 89                  | 29.08  | 85                  | 13.09   | 90                  |

Таблица Б.4 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца  
сорта ТООТ 5, 2016 г.

| Фаза вегетации         | 10 мая |                     | 20 мая |                     | 30 мая |                     | 10 июня |                     |
|------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|                        | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата    | сутки после всходов |
| Всходы                 | 25.05  | -                   | 28.05  | -                   | 6.06   | -                   | 16.06   | -                   |
| Елочка                 | 07.06  | 13                  | 10.06  | 13                  | 16.06  | 10                  | 25.06   | 9                   |
| Бутионизация           | 28.06  | 34                  | 30.06  | 33                  | 06.07  | 30                  | 17.07   | 31                  |
| Цветение               | 19.07  | 55                  | 21.07  | 54                  | 27.07  | 51                  | 8.08    | 53                  |
| Зеленая спелость       | 03.08  | 70                  | 05.08  | 69                  | 12.08  | 67                  | 18.08   | 63                  |
| Ранняя желтая спелость | 12.08  | 79                  | 13.08  | 77                  | 18.08  | 73                  | 05.09   | 80                  |

|                 |       |    |       |    |       |    |       |    |
|-----------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| Желтая спелость | 18.08 | 85 | 19.08 | 83 | 23.08 | 78 | 13.09 | 88 |
| Полная спелость | 23.08 | 90 | 25.08 | 89 | 30.08 | 85 | 24.09 | 99 |

Таблица Б.5 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца сорта Памяти Крепкова, 2017 г.

| Фаза вегетации       | 10 мая |                     | 20 мая |                     | 30 мая |                     | 10 июня |                     |
|----------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|                      | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата    | сутки после всходов |
| Всходы               | 23.05  | -                   | 27.05  | -                   | 7.06   | -                   | 19.06   | -                   |
| Елочка               | 03.06  | 11                  | 07.06  | 11                  | 17.06  | 10                  | 28.06   | 9                   |
| Бутонизация          | 18.06  | 25                  | 24.06  | 28                  | 06.07  | 29                  | 19.07   | 30                  |
| Цветение             | 06.07  | 44                  | 13.07  | 47                  | 27.07  | 50                  | 10.08   | 52                  |
| Зеленая спелость     | 17.07  | 55                  | 28.07  | 62                  | 11.08  | 65                  | 20.08   | 62                  |
| Ран. желтая спелость | 29.07  | 67                  | 05.08  | 70                  | 18.08  | 72                  | 07.09   | 80                  |
| Желтая спелость      | 08.08  | 77                  | 11.08  | 76                  | 25.08  | 79                  | 16.09   | 89                  |
| Полная спелость      | 14.08  | 83                  | 19.08  | 84                  | 03.09  | 88                  | 21.09   | 94                  |

Таблица Б.6 – Влияние срока посева на период вегетации льна-долгунца сорта ТООСТ 5, 2017 г.

| Фаза вегетации   | 10 мая |                     | 20 мая |                     | 30 мая |                     | 10 июня |                     |
|------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|                  | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата   | сутки после всходов | дата    | сутки после всходов |
| Всходы           | 22.05  | -                   | 27.05  | -                   | 8.06   | -                   | 20.06   | -                   |
| Елочка           | 03.06  | 12                  | 08.06  | 12                  | 19.06  | 11                  | 01.07   | 11                  |
| Бутонизация      | 22.06  | 31                  | 28.06  | 32                  | 09.07  | 31                  | 23.07   | 33                  |
| Цветение         | 10.07  | 49                  | 18.07  | 52                  | 30.07  | 52                  | 14.08   | 55                  |
| Зеленая спелость | 21.07  | 60                  | 01.08  | 66                  | 14.08  | 67                  | 25.08   | 66                  |



|                             |       |    |       |    |       |    |       |    |
|-----------------------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| Ранняя жел-<br>тая спелость | 02.08 | 72 | 09.08 | 74 | 22.08 | 75 | 12.09 | 84 |
| Желтая спе-<br>лость        | 12.08 | 82 | 17.08 | 82 | 29.08 | 82 | 19.09 | 92 |
| Полная спе-<br>лость        | 18.08 | 88 | 22.08 | 87 | 07.09 | 91 | 25.09 | 97 |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Влияние срока посева на формирование стеблестоя  
льна-долгунца, 2015 г.

| Срок посева     | Высота растений перед уборкой, см | Количество растений, шт/м <sup>2</sup> |               | Полевая всхожесть, % | Сохранность, % |
|-----------------|-----------------------------------|--|---------------|----------------------|----------------|
|                 |                                   | всходы                                 | перед уборкой |                      |                |
| Памяти Крепкова |                                   |  |               |                      |                |
| 30 мая          | 82,6                              | 1416                                   | 1061          | 57                   | 74,9           |
| 10 июня         | 84,7                              | 1863                                   | 1532          | 74,5                 | 82,2           |
| ТОСТ 5          |                                   |  |               |                      |                |
| 30 мая          | 85,8                              | 1629                                   | 984           | 65,2                 | 60,7           |
| 10 июня         | 86,3                              | 2183                                   | 1170          | 87,3                 | 60,0           |

Таблица В.2 – Влияние срока посева на формирование стеблестоя  
льна-долгунца, 2016 г.

| Срок посева     | Высота растений перед уборкой, см | Количество растений, шт/м <sup>2</sup> |               | Полевая всхожесть, % | Сохранность, % |
|-----------------|-----------------------------------|--|---------------|----------------------|----------------|
|                 |                                   | всходы                                 | перед уборкой |                      |                |
| Памяти Крепкова |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая          | 74                                | 2200                                   | 1571          | 88                   | 71,4           |
| 20 мая          | 75                                | 2100                                   | 1450          | 84                   | 69,0           |
| 30 мая          | 76                                | 2050                                   | 1370          | 82                   | 66,8           |
| 10 июня         | 103                               | 1700                                   | 1135          | 60                   | 66,7           |
| ТОСТ 5          |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая          | 80                                | 2000                                   | 1207          | 80                   | 60,4           |

|         |    |      |      |    |      |
|---------|----|------|------|----|------|
| 20 мая  | 80 | 2005 | 1250 | 80 | 62,3 |
| 30 мая  | 83 | 2050 | 1282 | 82 | 62,5 |
| 10 июня | 99 | 1550 | 866  | 62 | 55,8 |

Таблица В.3 – Влияние срока посева на формирование стеблестоя  
льна-долгунца, 2017 г.

| Срок посева     | Высота растений перед уборкой, см | Количество растений, шт/м <sup>2</sup> |               | Полевая всхожесть, % | Сохранность, % |
|-----------------|-----------------------------------|--|---------------|----------------------|----------------|
|                 |                                   | всходы                                 | перед уборкой |                      |                |
| Памяти Крепкова |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая          | 57                                | 1934                                   | 1235          | 77                   | 63,8           |
| 20 мая          | 56                                | 1528                                   | 1152          | 61                   | 75,4           |
| 30 мая          | 66                                | 1652                                   | 1052          | 66                   | 63,7           |
| 10 июня         | 73                                | 1532                                   | 984           | 61                   | 64,3           |
| ТОСТ 5          |                                   |  |               |                      |                |
| 10 мая          | 62                                | 1712                                   | 1372          | 68                   | 54,8           |
| 20 мая          | 62                                | 1540                                   | 1112          | 62                   | 72,2           |
| 30 мая          | 60                                | 1587                                   | 1236          | 64                   | 77,8           |
| 10 июня         | 69                                | 1480                                   | 1208          | 59                   | 81,6           |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Урожайность соломы льна- долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2015 г., т/га

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |
| 30 мая            | 4,52            | 4,98             | 4,60   | 4,00   |
| 10 июня           | 4,90            | 5,59             | 5,00   | -      |
| НСР <sub>05</sub> | 0,35            | 0,38             | 0,28   | 0,25   |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |
| 30 мая            | 4,45            | 4,80             | 4,70   | 4,25   |
| 10 июня           | 4,48            | 5,47             | 5,13   | -      |
| НСР <sub>05</sub> | 0,38            | 0,27             | 0,42   | 0,33   |

Таблица Г.2 – Урожайность соломы льна- долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2016 г., т/га

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |
| 10 мая            | 3,94            | 4,90             | 4,58   | 4,90   |
| 20 мая            | 4,30            | 4,85             | 4,70   | 4,75   |
| 30 мая            | 4,00            | 4,40             | 4,44   | 4,92   |
| 10 июня           | 5,22            | 5,53             | 5,94   | 5,82   |
| НСР <sub>05</sub> | 0,25            | 0,33             | 0,38   | 0,25   |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |

|                   |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
| 10 мая            | 4,60 | 4,80 | 4,91 | 4,86 |
| 20 мая            | 4,65 | 4,80 | 4,90 | 4,95 |
| 30 мая            | 4,80 | 4,96 | 4,95 | 5,65 |
| 10 июня           | 5,10 | 5,60 | 5,50 | 5,80 |
| НСР <sub>05</sub> | 0,38 | 0,37 | 0,40 | 0,43 |

Таблица Г.3 – Урожайность соломы льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2017 г., т/га

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |
| 10 мая            | 2,00            | 2,10             | 2,70   | 2,40   |
| 20 мая            | 1,80            | 1,95             | 2,30   | 2,50   |
| 30 мая            | 1,74            | 1,85             | 2,15   | 2,04   |
| 10 июня           | 1,90            | 2,25             | 2,35   | 2,30   |
| НСР <sub>05</sub> | 0,20            | 0,17             | 0,30   | 0,15   |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |
| 10 мая            | 2,40            | 2,68             | 2,85   | 2,75   |
| 20 мая            | 1,90            | 2,00             | 2,45   | 2,95   |
| 30 мая            | 2,06            | 2,10             | 2,15   | 2,20   |
| 10 июня           | 2,15            | 2,40             | 2,80   | 2,35   |
| НСР <sub>05</sub> | 0,28            | 0,32             | 0,35   | 0,33   |

Таблица Г.4 – Урожайность семян льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, т/га, 2015 г.

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |
| 30 мая            | -               | 0,36             | 0,40   | 0,38   |
| 10 июня           | -               | 0,24             | 0,27   | -      |
| НСР <sub>05</sub> |                 | 0,025            | 0,03   | 0,04   |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |

|                   |   |       |      |      |
|-------------------|---|-------|------|------|
| 30 мая            | - | 0,37  | 0,40 | 0,32 |
| 10 июня           | - | 0,08  | 0,24 | -    |
| НСР <sub>05</sub> |   | 0,038 | 0,04 | 0,05 |

Таблица Г.5 – Урожайность и всхожесть семян льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2016 г., т/га

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        | Лабораторная<br>всхожесть<br>семян, % |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|---------------------------------------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |                                       |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |                                       |
| 10 мая            | 0,06            | 0,45             | 0,52   | 0,52   | 99                                    |
| 20 мая            | 0,08            | 0,44             | 0,49   | 0,51   | 99                                    |
| 30 мая            | 0,08            | 0,43             | 0,51   | 0,50   | 98                                    |
| 10 июня           | 0,06            | 0,38             | 0,45   | 0,45   | 83                                    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,02            | 0,03             | 0,02   | 0,02   |                                       |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |                                       |
| 10 мая            | 0,07            | 0,42             | 0,84   | 0,81   | 97                                    |
| 20 мая            | 0,07            | 0,58             | 0,75   | 0,70   | 97                                    |
| 30 мая            | 0,06            | 0,53             | 0,65   | 0,79   | 96                                    |
| 10 июня           | 0,05            | 0,28             | 0,28   | 0,33   | 54                                    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,01            | 0,07             | 0,04   | 0,03   |                                       |

Таблица Г.6 – Урожайность и всхожесть семян льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2017 г., т/га

| Срок посева       | Фаза созревания |                  |        |        | Лабораторная<br>всхожесть<br>семян, % |
|-------------------|-----------------|------------------|--------|--------|---------------------------------------|
|                   | зелёная         | ранняя<br>жёлтая | жёлтая | полная |                                       |
| Памяти Крепкова   |                 |                  |        |        |                                       |
| 10 мая            | 0,05            | 0,30             | 0,46   | 0,32   | 98                                    |
| 20 мая            | 0,07            | 0,28             | 0,32   | 0,35   | 97                                    |
| 30 мая            | 0,07            | 0,23             | 0,28   | 0,26   | 98                                    |
| 10 июня           | 0,09            | 0,22             | 0,36   | 0,29   | 90                                    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,02            | 0,04             | 0,05   | 0,04   |                                       |
| ТОСТ 5            |                 |                  |        |        |                                       |

|                   |      |      |      |      |    |
|-------------------|------|------|------|------|----|
| 10 мая            | 0,08 | 0,24 | 0,42 | 0,34 | 96 |
| 20 мая            | 0,07 | 0,21 | 0,25 | 0,34 | 97 |
| 30 мая            | 0,07 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 95 |
| 10 июня           | 0,08 | 0,15 | 0,16 | 0,14 | 87 |
| НСР <sub>05</sub> | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,04 |    |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Продолжительность вылежки тресты сортов льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2015 г.

| Срок посева | Фаза созревания | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные условия<br>за период вылежки<br>тресты |                         | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные условия<br>за период вылежки<br>тресты |                         |
|-------------|-----------------|---------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---|-------------------------|
|             |                 |                                 | средне-<br>суттем-<br>пер.возд<br>уха, °С       | сумма<br>осадков,<br>мм |                                 | среднесут.<br>тем-<br>пер.воз-<br>духа, °С      | сумма<br>осадков,<br>мм |
|             |                 | Памяти Крепкова                 |   |                         | ТОСТ 5                          |   |                         |
| 30<br>мая   | зелёная         | 45                              | 10,3  | 131,8                   | 45                              | 9,3   | 91,0                    |
|             | ран.жёлтая      | 45                              | 9,3   | 91,0                    | -                               | -   | -                       |

Таблица Д.2 – Продолжительность вылежки тресты сортов льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2016 г.

| Срок посева | Фаза созревания | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные<br>условия за период<br>вылежки тресты |                              | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные<br>условия за период<br>вылежки тресты |                         |
|-------------|-----------------|---------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------|
|             |                 |                                 | среднесут.<br>темпера-<br>туры воз-<br>духа, °С | сумма<br>осад-<br>ков,<br>мм |                                 | среднесут.<br>темпера-<br>туры воз-<br>духа, °С | сумма<br>осадков,<br>мм |
|             |                 | Памяти Крепкова                 |   |                              | ТОСТ 5                          |   |                         |
| 10<br>мая   | зелёная         | 37                              | 18,1  | 56,6                         | 33                              | 18,2  | 56,6                    |
|             | ран.жёлтая      | 33                              | 18,2  | 56,6                         | 24                              | 17,7  | 40                      |
|             | жёлтая          | 32                              | 15,8  | 34,2                         | 26                              | 15,8  | 34,2                    |
|             | полная          | 22                              | 15,6  | 34,2                         | 21                              | 15,6  | 34,2                    |
| 20<br>мая   | зелёная         | 35                              | 18,4  | 56,6                         | 31                              | 18,5  | 56,6                    |
|             | ран.жёлтая      | 31                              | 18,2  | 56,6                         | 23                              | 17,6  | 40                      |
|             | жёлтая          | 30                              | 15,4  | 34,2                         | 25                              | 15,8  | 34,2                    |

|         |            |    |      |      |    |      |      |
|---------|------------|----|------|------|----|------|------|
|         | полная     | 20 | 15,2 | 34,2 | 19 | 15,4 | 34,2 |
| 30 мая  | зелёная    | 33 | 18,2 | 56,6 | 24 | 17,7 | 40   |
|         | ран.жёлтая | 24 | 17,7 | 40   | 26 | 15,8 | 34,2 |
|         | жёлтая     | 26 | 15,8 | 34,2 | 20 | 16,4 | 34,2 |
|         | полная     | 29 | 12,8 | 31,1 | 29 | 12,8 | 31,1 |
| 10 июня | зелёная    | 24 | 17,7 | 40   | 26 | 15,8 | 34,2 |
|         | ран.жёлтая | 26 | 15,8 | 34,2 | 30 | 10,4 | 17,2 |
|         | жёлтая     | 29 | 12,8 | 31,1 | -  | -    | -    |

Таблица Д.3 – Продолжительность вылежки тресты сортов льна-долгунца  
в зависимости от срока посева и срока уборки, 2017 г.

| Срок посева | Фаза созревания | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные условия за период вылежки тресты |                   | Период вылежки<br>тресты, сутки | Погодные условия за период вылежки тресты |                   |
|-------------|-----------------|---------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|---|-------------------|
|             |                 |                                 | средне-сут. температура воздуха, °С       | сумма осадков, мм |                                 | среднесут. температура воздуха, °С        | сумма осадков, мм |
|             |                 | Памяти Крепкова                 |   |                   | ТОСТ 5                          |   |                   |
| 10 мая      | зелёная         | 42                              | 17,6                                      | 241               | 43                              | 16,2                                      | 215,5             |
|             | ран.жёлтая      | 36                              | 16,9                                      | 38,1              | 41                              | 14,9                                      | 67,4              |
|             | жёлтая          | 33                              | 14,3                                      | 37,2              | 37                              | 14,0                                      | 37,8              |
|             | полная          | 32                              | 13,5                                      | 36,8              | 40                              | 11,4                                      | 41,6              |
| 20 мая      | зелёная         | 37                              | 16,4                                      | 110,8             | 42                              | 15,1                                      | 67,4              |
|             | ран.жёлтая      | 36                              | 14,2                                      | 57,3              | 40                              | 13,6                                      | 39,5              |
|             | жёлтая          | 35                              | 13,5                                      | 38,1              | 41                              | 11,6                                      | 43,3              |
|             | полная          | 32                              | 12,7                                      | 41,6              | 39                              | 10,5                                      | 50,5              |
| 30 мая      | зелёная         | 35                              | 13,5                                      | 38,1              | 44                              | 11,8                                      | 43,3              |
|             | ран.жёлтая      | 33                              | 13,2                                      | 41,6              | 39                              | 10,5                                      | 50,5              |
|             | жёлтая          | 31                              | 11,07                                     | 42,5              | 34                              | 8,06                                      | 49,6              |
|             | полная          | 30                              | 6,7                                       | 49,3              | 43                              | 5,2                                       | 28,5              |
| 10 июня     | зелёная         | 31                              | 13,2                                      | 41,6              | 38                              | 8,9                                       | 50,5              |
|             | ран.жёлтая      | 32                              | 5,3                                       | 28,5              | 40                              | 4,1                                       | 29,2              |
|             | жёлтая          | 31                              | 2,5                                       | 22,5              |                                 |   |                   |

