

МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА

УДК 631.358:633.521

П. П. КАЗАКЕВИЧ

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ

Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства

(Поступила в редакцию 03.11.2010)

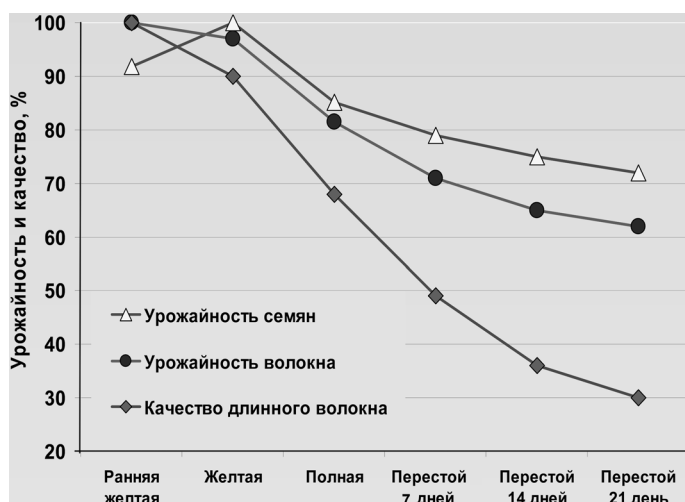
Структура льняной отрасли Беларуси имеет кластерный тип, так как включает все организации, реализующие полный производственный цикл – от выращивания льна до выработки льняных тканей и изделий. Поэтому она рассматривается как потенциально экономически выгодная и перспективная в экспортном плане [1]. Вместе с тем доходность отрасли остается низкой. Только в сфере сельскохозяйственного производства (выращивания льнотресты), по расчетам Института льна, в 2009 г. финансовые потери составили 74,3 млрд руб., или почти 48% от потенциала. Расчетная выручка с 1 га посева льна в целом по отрасли может быть больше нынешней в 6–8 раз при поставке на рынок готовых льняных изделий.

Главной причиной низкой эффективности работы льняной отрасли в настоящее время является качество производимого сырья и товара. Так, производство эффективных тканей на Оршанском льнокомбинате возможно при среднем сортономере длинного льноволокна 12,80. Фактически в последние десять лет отечественными льнозаводами поставляется волокно средним номером порядка 11,26.

Необходимое льнокомбинату волокно можно получить из льнотресты сортономером 1,50 и выше. Однако такой тресты в последние годы заготавливалось крайне мало (в 2009 г. удельный вес ее в общем объеме заготовок составил 2%, в 2010 г. – 3,6%, или 5116 т). Как правило, по республике средний номер тресты не превышает 1,00 и колеблется от 0,71 до 0,96. Качество тресты не только определяет сортность длинного волокна, цена которого на рынке в 3–4 раза выше короткого, но и получаемое его количество (выход). Из тресты номером 1,50 можно получить длинное волокно не только выше номером, но и почти на треть больше, чем с тресты номером 1,00.

Проблема заготовки качественной льнотресты. Важнейшей и первичной задачей, направленной на повышение эффективности работы льняной отрасли республики, на данном этапе является повышение качественных показателей льнотресты. Значимость этой проблемы определяется прежде всего экономическими результатами производства: ее потребительская ценность в зависимости от применяемых технологий и естественных условий возделывания культуры различается более чем в 2 раза (в большинстве других отраслей растениеводства эти различия существенно меньше).

Решение задачи основывается на максимальном учете биологических особенностей льна и применении комплекса необходимых агротехнологических мероприятий, адаптированных к характеристикам земельных участков и погодным ситуациям [2]. Качество и урожай льна закладывается уже с выбора участка, подготовки почвы, посева и других операций технологии выращивания. Однако основные его потери, как показывает практика, происходят в период уборки. Например, в 2009 г. финансовые потери от несвоевременного теребления льна и уборки тресты составили 41,2 млрд руб., или 55,5% общих финансовых потерь выращивания льняной тресты.



Потери льнопродукции в зависимости от фазы уборки льна

бует уборки созревшей льносоломки за 10–12 дней (календарный срок начала – 8–10 августа), после чего наступает одревеснение или лигнификация волокна (оно теряет вес, цвет и основные прядильные качества).

Повсеместно применяемая в Беларуси комбайновая уборка льна позволяет выполнить эту операцию, но ей свойственен существенный недостаток: в фазе ранней желтой спелости льняной ворох имеет высокую влажность, что требует больших затрат на его сушку (примерно 25% всех затрат на производство льна). Поэтому уборка в этой фазе спелости проводится чаще всего без сбора семенных коробочек или же откладывается до наступления второй половины фазы желтой спелости, когда затраты на сушку семенной части урожая можно снизить в 3–4 раза. Но в этом случае из-за раскрытия семенных коробочек теряются семена (до 50% урожая), а из-за старения стебля более чем на один номер снижается качество волокнистой продукции.

В свою очередь, низкая урожайность семян льна (в последние 5 лет она находится на уровне 2,3 ц/га) вынуждает практически всех производителей заниматься семеноводством в целях обеспечения возможности посева льна на необходимых площадях для сбора 60 тыс. т льноволокна, предусмотренных государственными программными документами. Посевы льна на семеноводческие цели достигают более 50%, что в 2–2,5 раза больше возможных объемов. Как результат, ограничивается специализация хозяйств.

Решение технологизации производственного процесса на данном этапе обеспечивается внедрением раздельной уборки льна на основе применения льнотеребилки и подборщика-очесывателя для очеса семян в поле или очесывающего устройства в линии выработки длинного льноволокна на льнозаводе (только на технические цели).

Эти схемы раздельной уборки льна широко применяются в высокоразвитых льносеющих странах Европы. Например, во Франции и Бельгии семенной материал заготавливается при раздельной уборке с очесом в поле, а уборка технических посевов льна проводится с очесом семенных коробочек на льноперерабатывающих предприятиях. В Голландии только отдельные фирмы убирают семеноводческие посевы льна с применением комбайнов.

Получение качественной *льнотресты* в процессе ее *вылежки* непосредственно на льнище (фактически на голой земле) требует введения в технологический процесс операции оборачивания лент льна (как минимум одноразового – при урожайности льноволокна 6–10 ц/га и двухразового – при 10 ц/га и более) или их вспушивания (при урожайности волокна до 6 ц/га). Это обеспечивает повышение сортности тресты, а за счет улучшения ее однородности создаются дополнительные предпосылки для повышения выхода и качества льноволокна в процессе первичной переработки.

В ведущих льносеющих странах Европы в зависимости от погодных условий для ускорения и обеспечения равномерности вылежки льнотресты применяют 2–3-разовое оборачивание лент льна.

Основная роль в решении проблемы повышения качества льняной тресты принадлежит применяемым технологиям уборки льна (включая этапы теребления стеблестоя, вылежки тресты, ее подъема) и их технической обеспеченности как по потребности в машинах для выполнения технологических операций в оптимальные сроки, так и по способности оперативно адаптироваться к изменению условий производства.

Важнейшим технологическим требованием, от соблюдения которого в значительной мере зависит качество льноволокна, является теребление стеблестоя в фазе ранней желтой спелости культуры (рисунок). Технологический режим тре-

Раздельная уборка и оборачивание лент льна вместе с другими факторами создают предпосылки сбора льнотресты высокого качества, из единицы массы которой получают 14–15% семян и мякины (из них половину составляют семена), 32–33% волокна, в том числе 20% длинного, 50% костры и 2–4% пыли.

Необходимость оборачивания льняных лент не подвергается сомнению среди отечественных производителей, но практически оборачивается только около 40% разостланного на поле льна. Причин этому несколько: с одной стороны, низкая технологическая надежность имеющихся льнооборачивателей и обеспеченность ими около 38%, с другой – недостаток тракторов для их агрегатирования, прежде всего в уборочных отрядах льнозаводов.

При соблюдении нормативных сроков теребления льна и применении оборачивания лент массовая вылежка тресты на территории Беларуси заканчивается в I декаде сентября. Погодные условия этого времени обычно позволяют вести ее подъем и заготовку, сохраняя качество при оперативном проведении этих работ.

На заключительном этапе уборки льна – *подъеме льнотресты* – важным направлением является освоение рулонной технологии, которая позволяет не только существенно увеличить производительность уборочных работ (в 6–8 раз), но и создает предпосылки для комплексной механизации подготовительных работ на перерабатывающих предприятиях (при условии прокладки шпагата внутри рулона между слоями ленты).

Рулонная технология заготовки льнотресты освоена в республике, однако ее требования не всегда выполняются. Заготовка хорошо вылежавшейся тресты в рулоны только при влажности 18–19% и их хранение в закрытых ангарных помещениях дают возможность сохранить качество льносырья и вести его переработку без дополнительной сушки. Это позволяет обеспечить экономию энергетических ресурсов, которые в структуре затрат на производство 1 т волокна условного номера 10 составляют порядка 9,5%.

Комбинированная уборка льна и концепция ее внедрения. В природно-производственных условиях Беларуси раздельную технологию нельзя рассматривать как альтернативу комбайновой в связи с тем, что погодная ситуация в разные годы оказывается более благоприятной для одного из этих способов. Направление только на раздельную уборку увеличивает риск полной потери семенного материала.

Наиболее приемлемой в Беларуси является технология комбинированной уборки [3, 4], которая при наличии соответствующих погодных условий предполагает начинать уборочные работы по технологии раздельной уборки с подключением в дальнейшем комбайновых агрегатов. При этом для гарантированного обеспечения льноводства семенным материалом целесообразно уборку семеноводческих посевов вести преимущественно комбайнами. Соотношение уборочных площадей комбайнового и раздельного способов определяется достигнутым уровнем урожайности льносемян и потребностью в них на посевные цели.

Увеличение доли раздельной уборки не только возможно с ростом урожайности семян, но, как свидетельствует энергетическая оценка технологии комбинированной уборки льна, целесообразна с ростом продуктивности культуры в целом (таблица).

Расчеты показывают, что для выполнения программного задания по производству 60 тыс. т льноволокна с учетом потерь (7–10%) при его механическом выделении необходимо собрать 67 тыс. т условного волокна (условное волокно определяется расчетным путем из массы собранной льнотресты). При сложившейся в настоящее время средней по республике хозяйственной

Динамика энергоемкости технологии комбинированной уборки льна из расчета на 1 ц волокна

Соотношение способов уборки, %		Урожайность, ц/га		
раздельный	комбайновый	семена 1,3, волокно 5,0	семена 3,0, волокно 7,0	семена 3,9, волокно 9,0
30	70	100	77,9	69,7
70	30	100	74,7	62,7
30	70	100	100	100
70	30	90,3	86,6	81,3

урожайности условного льноволокна 7,5 ц/га посевная площадь льна должна составлять порядка 90 тыс. га (без учета возможной гибели посевов). Для этого требуется не менее 9,9 тыс. т семян. С учетом достигнутого выхода кондиционных семян 1,5 ц/га семеноводческие посевы льна должны занимать не менее 66 тыс. га. Даже при применении раздельной уборки льна на 10% семеноводческих посевов ее доля составит 34%, или 30,6 тыс. га.

При увеличении выхода кондиционных семян в 2 раза (3 ц/га) и получении урожайности условного волокна в 10 ц/га посевная площадь льна может быть уменьшена до 67 тыс. га, а семеноводческих посевов – до 24,6 тыс. га. В этом случае доля раздельной уборки может увеличиться до 67%, или 45 тыс. га, в том числе 2,5 тыс. га на семенные цели.

Раздельную уборку льна следует использовать для заготовки семян в основном на пищевые и технические нужды, ее назначение – получение длинного волокна. С очесом семян на льнозаводе целесообразно убирать посевы низких семенных репродукций, поэтому возможные потери семян до 50% не следует рассматривать как упущенную выгоду, которая в полной мере компенсируется доходом от увеличения выхода и качества волокна.

Объем применения раздельной уборки в ближайшие 3–5 лет необходимо довести до 30% посевной площади льна (порядка 22–25 тыс. га) с последующим научно обоснованным увеличением его до 70%.

Техническое обеспечение комбинированной рулонной технологии уборки льна. Машинный комплекс для этой технологии включает: льнокомбайн, льнотеребилку, подборщик-очесыватель, оборачиватель лент льна и рулонный пресс-подборщик льняной тресты. Они могут быть как агрегируемыми с тракторами, так и самоходными.

Несмотря на высокую стоимость, самоходные льноуборочные машины практически повсеместно используются в Бельгии, Голландии и Франции. Принцип самоходности обеспечивает выполнение прямоточной технологической схемы. Это важно при уборке льна, так как такая схема позволяет обеспечить прямолинейность движения и расстила стеблей в ленту, повысить управляемость процессом и снизить их растянутость в ленте, улучшить параллельность, что повышает выход длинного волокна.

Окупаемость самоходного комплекса льноуборочных машин обусловлена, с одной стороны, высокой урожайностью льна и сохранностью выращенного урожая, с другой – качеством получаемого сырья. Кроме того, они могут исполняться как однопоточными (ширина теребления стеблей 1,14–1,40 м, или обработка одной ленты), так и двухпоточными (ширина теребления 2,28 м, или обработка двух лент). Двухпоточные машины позволяют значительно увеличить производительность уборочных работ и сократить период уборки льна. Однако они значительно дороже (до 2 раз) однопоточных машин. Как показывает зарубежный опыт, двухпоточные льноуборочные машины наиболее целесообразно использовать на тереблении льна.

Результаты испытаний и эксплуатации (два сезона) самоходной льноуборочной техники позволяют определить на ближайшие 3–5 лет концептуальные направления технического обеспечения уборки льна в республике.

Комбайновая уборка. Самоходный двухпоточный льнокомбайн шириной захвата 2,28 м следует определить основной машиной льноуборочного комбайнового парка, который заменит прицепной льнокомбайн ЛК-4А и самоходный однопоточный льнокомбайн КЛС-3,5. Его производство следует освоить в течение 1–2 лет на отечественном промышленном предприятии по кооперации с зарубежной фирмой, как это сделано по другой льноуборочной технике. Расчетная годовая потребность в таких комбайнах на 5 лет составляет порядка 60 ед.

Раздельная уборка. Базовой машиной, обеспечивающей процесс теребления стеблей культуры, должна стать самоходная двухпоточная льнотеребилка с шириной захвата 2,4 м. Минимальная технологическая потребность в льнотеребилках составляет 150–170 ед. (имеется 91).

Очес семян следует концентрировать на льнозаводах. На одной импортной линии, оборудованной очесывающим устройством, за сезон можно произвести очес семенных коробочек льна с площади 2–2,5 тыс. га. Таким образом, 10–15 линий, оборудованных такими устройствами, обеспечат уборку семян на технические цели с площади 20–25 тыс. га.

Потребность в подборщиках-очесывателях определяется прежде всего балансом семян на пищевые и семенные цели. Прогнозируемая площадь очеса семян в поле с учетом технических возможностей в настоящее время составляет около 5 тыс. га. Рабочий процесс целесообразно обеспечить однопоточными машинами, которых необходимо иметь около 80 ед. (имеется 21).

Оборачивание лент. Значимой машиной для уборки льна является самоходный оборачиватель лент. Принимая во внимание сложность управления двухпоточным оборачивателем на пересеченном полевом рельефе, а также его высокую цену, на данном этапе целесообразно определить основной однопоточный оборачиватель. Минимальная потребность в нем составляет 700 ед. из расчета один оборачиватель на 100 га посевов (на Западе один такой оборачиватель применяется на 35 га при трехкратном оборачивании лент). Недостаток оборачивателей определяется минимум 470 ед.

Подъем льнотресты. По причине актуальности обеспечения окупаемости всего льноуборочного комплекса данную технологическую операцию целесообразно обеспечивать полуприцепными пресс-подборщиками, не уступающими по производительности самоходным однопоточным, но значительно более дешевыми. Их потребность составляет порядка 1000 ед. из расчета рулонирования тресты одним пресс-подборщиком за сезон в объеме 200–230 т.

Выводы

1. Безальтернативным вариантом развития льноводства республики является получение высококачественной льняной тресты (сортономер 1,50 и выше) на основе применения комбинированной рулонной уборки льна (на ближайшем этапе в сочетании 30% раздельной и 70% комбайновой, в перспективе – 70% раздельной и 30% комбайновой).

2. Технологический комплекс машин для реализации такой уборки должен состоять из самоходных двухпоточных льнокомбайнов и льнотеребилков, однопоточных подборщиков-очесывателей и устройств для очеса семян в линиях выработки длинного волокна, в основном однопоточных оборачивателей и полуприцепных пресс-подборщиков.

Литература

1. К а з а к е в и ч, П. П. Льноводство и льнопереработка в Беларуси: проблемы развития / П. П. Казакевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 7. – С. 4–11.
2. Г о л у б, И. А. Белорусский лен: реалии и перспективы / И. А. Голуб. – Могилев: Могилев. обл. укруп. тип., 2007. – 76 с.
3. К а з а к е в и ч, П. П. Комбинированная уборка льна-долгунца: перспектива и пути освоения / П. П. Казакевич, В. Н. Перевозников, Ю. В. Дебенков // Изв. Акад. аграр. наук Респ. Беларусь. – 2001. – № 3. – С. 79–82.
4. К о в а л е в, М. М. Технологии и машины для комбинированной уборки льна-долгунца: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / М. М. Ковалев. – М., 2009. – 42 с.

P. P. KAZAKEVICH

TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL BASES FOR INCREASING THE QUALITY OF FLAX

Summary

The first and most important objective directed at increasing the efficiency of work of flax branch in the republic is the increase of the quality of flax (up to 1.50 and higher). The main role in solution to this problem belongs the technologies of flax gathering (including the stages of pulling a stand, seasoning, ploughing) and their technical support.

The most acceptable in Belarus is the technology of a combined gathering which recommends to begin gathering according to the technology of a separate gathering with further joining of harvesters if weather conditions are suitable. At the same time to provide flax breeding with seeds it is necessary to gather seeds mainly with harvesters. The proportion of harvested acres of a combine and separate methods is determined by the achieved level of seeds yield. In the nearest 3–5 years it is necessary to raise the amount of a separate gathering up to 30% of harvested acres of flax with its further raise up to 70%.