

УДК 631.358:633.521

ОСОБЛИВОСТІ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

В.І. Макаєв, канд. техн. наук

*Інститут луб'яних культур та фітофармацевтичної сировини
НААН України*

Представлені дослідження завершального етапу технології вирощування льону-довгунцю - збирання, з використанням машин загального призначення, де кінцевою продукцією є насіння та треста з хаотичним розташуванням стебел. сировина для отримання короткого волокна.

Ключові слова: *льон-довгунець, насіння, треста, волокно, технологія.*

Проблема. Рівень механізації збиральних процесів сільськогосподарських культур суттєво впливає на ефективність їх вирощування. Технічні культури, зокрема волокнистого напрямку, такі як льон-довгунець, потребують застосування на збиранні спеціальної техніки. Технічні засоби, що використовуються на збиранні льону-довгунцю практично не можуть бути використані на збиранні інших сільськогосподарських культур [1-3].

Особливістю технологій збирання льону-довгунцю є його кінцевий продукт – довге волокно, завдяки чому його й вирощують. У технологічному процесі збирання та приготування трести стебла льону-довгунцю вибираються з корінням та розстилаються у стрічки розстилу паралельно одне до одного. Вони повинні зберігати паралельність протягом виконання наступних технологічних прийомів: відокремлення насінневих коробочок, обертання у процесі приготування із соломи трести, формування готової трести у рулони, розмотування рулонів, переробка трести на м'яльно-тіпальному обладнанні.

Застосувавши новий підхід у збиранні льону-довгунцю з хаотичним розташуванням стебел у валках із використанням на збиранні жниварок та зернозбиральних комбайнів, представляється можливим одержати насіння та тресту для отримання короткого волокна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Найбільш поширеними є дві технології збирання льону-довгунцю – це комбайнова та роздільна, які передбачають отримання насіння та довгого волокна [4,5].

Основною є комбайнова, яка передбачає використання льонозбирального комбайна ЛК-4А та комплексу спеціальних машин для переробки лляного вороху та приготування з розстелених стебел у стрічки трести. Для переробки вороху, виділення з нього насіння використовується молотарка-віялка МВ-2,5, а для приготування трести, перевертання та ворущіння льоносоломи – обертачі типу ОСН-1, ОЛП-Б та інші, ворущарки ВЛ-2, ВЛ-3. Готову тресту формують у рулони рулонними прес-підбирачами типу ПРЛ-150, транспортують на переробні підприємства, де одержують довге волокно.

Мета досліджень. Дослідити процес збирання льону-довгунцю сільськогосподарськими машинами загального призначення шляхом скошування стебел з укладанням у валки для сушіння, обмолочування їх та приготування трести, сировини для отримання короткого волокна.

Результати досліджень. Змінивши підхід до кінцевого продукту, а саме: отримання недовгого волокна, можливо змінити технологію збирання льону-довгунцю. Технологія отримання короткого волокна не потребує паралельного розташування стебел у стрічках розстилу, тому брання стебел з розстиленням у стрічки замінюємо скошуванням та укладанням їх у валки. Дану операцію можливо виконати жниварками, які застосовуються на збиранні різних сільськогосподарських культур.

Відомо, що основна частина волокна 80-85 % в стеблах льону-довгунцю знаходиться на 2/3 їх довжини від прикореневої шийки до вершини. Під час зрізування стебел ріжучим апаратом жниварок втрачається певна кількість волокна, отже зрізувати стебла треба на найменшій висоті, забезпечуючи мінімальні втрати волокнистої частини стебла. Мінімальна висота зрізування відомих жниварок коливається у межах 10-15 см.

Для скошування стебел льону-довгунцю використовуємо жниварку ЖНР-4 (рис.1). Ця жниварка добре зарекомендувала себе на збиранні ріпаку, гречки, люпину, конюшини та інших зернових та зернобобових культур.

Жниварка ЖНР-4 на скошуванні та укладанні у валок льону-довгунцю агрегатувалась з енергетичним засобом Е-302. Дослідження робочого процесу жниварки здійснювались на посівах льону-довгунцю середньостиглого сорту Чарівний, селекції Інституту луб'яних культур та фітофармацевтичної сировини НААН України.



Рис. 1. Жнивarka ЖНР–4 на скошуванні льону-довгунцю

Погодні умови у 2008 році були сприятливими для одержання задовільного стеблостою з характеристикою, представленою у таблиці.

Зменшення біологічної маси відбувається за рахунок зменшення прикореневої частини стебел, відповідно втрачається певна кількість волокна.

Таблиця. Характеристика стеблостою льону на дослідному полі

Найменування показника	Значення показника
Сорт льону	Чарівний
Густота стеблостою, шт. м ²	889,2
Середня довжина стебел, см	68,3
Середній діаметр стебел, мм	1,3
Урожайність, ц/га	
- льоносоломи	40,6
- насіння	10,52
Зона розташування насінневих коробочок, см	33,2
Забур'яненість, %	1,9
Коробчастість, шт. на 1 стеблі	4
Маса 1000 шт. насінин, г	4,66

Робоча ширина захвату жнивarki становила 3,8-3,9 м, тому на 1 метрі погонному валка під час зрізування на висоті 150 мм отримали 1,77 кг біологічної маси, яку потрібно обмолотити зернозбиральним комбайном та виділити з неї насіння.

Природне сушіння зрізаної жнивarkою маси проходило у сприятливих умовах. Завдяки розташуванню маси на стерні, а не на поверхні ґрунту, як за традиційною технологією, розстелені стебла з насінневи-

ми коробочками швидко висохли до нормалізованої вологості.

Завдяки дощовій погоді у середині вегетації льону на деяких ділянках поля спостерігалось незначне полягання стеблостою, яке не вплинуло на його загальну характеристику. Скошування льону було розпочато у жовтій фазі стиглості, 24 липня. Змінна норма виробітку жнивварки складала 12-15 га. Загальна площа поля становила 57 га.

Дослідження по скошуванню стеблостою льону-довгунцю здійснювали на різній висоті; мінімальна – становила 150 мм, а максимальна, коли зрізувалась насіннева зона стебел на висоті 400 мм. Загальна вага стебел льону з коробочками та насінням (біологічна маса) після природного сушіння за відносною вологістю 12 % становила 62,4 ц/га. При зрізуванні стебел на висоті 150 мм кількість біологічної маси зменшується до 44,2 ц/га (рис.2).

Льон – легко обмолочувана культура з дрібним плоским насінням. У зв'язку з цим режим обмолоту молотильно-сепаруючого апарата повинен бути м'яким для запобігання подрібнення насіння та надмірного пошкодження лляної соломи. Із занадто пошкоджених стебел льону волокниста частина відокремлюється від деревини, внаслідок чого деревина потрапляє в отвори на клавішах соломотряса, не відриваючись від волокна, і створює складності для сепарування насіння, що призводить до втрат насіння при сході з соломотряса. Ці втрати досягають 10 % і більше. На соломотряс разом із соломою потрапляє від 15 до 20 % насіння, непросепарованого у молотильному барабані. Показником незадовільного режиму обмолоту є наявність недомолоту, коли на 20-25 стебел можна знайти 2-5 необмолочених коробочок.

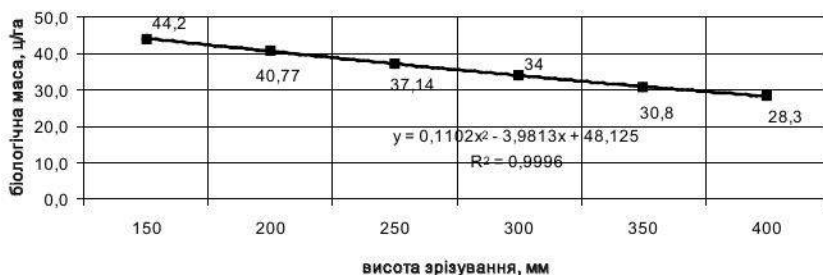


Рис. 2. Залежність виходу біологічної маси льону від висоти зрізування стебел

Нами проводилися дослідження з підбирання та обмолочування валків льону після його природного сушіння зернозбиральним комбайном СК-5 “Нива”. Зернозбиральний комбайн цієї модифікації для

збирання льону, а саме: для обмолочування валків, без використання спеціальних пристроїв, використаний бути не може.

Дослідженнями роботи зернозбирального комбайна СК-5 “Нива” на підбиранні висушених валків льону та їх обмолочуванні за нормалізованою вологістю насіння 13% встановлені незадовільні результати. Робочий процес комбайна порушується завдяки намотуванню волокна, яке виділяється із стебел на обертаючі робочі органи похилої камери, а саме: верхній вал ланцюгово-планчатого транспортера.

За спекотних погодних умов 2008 року, коли середньодобова температура повітря перевищувала 24 °С, а протягом робочого дня досягала 30 °С і більше, вологість стебел та насіння знаходиться у межах 3-7%. За цих умов волокно втрачає свою міцність, тому зернозбиральний комбайн СК-5 “Нива” задовільно виконував робочий процес: не так часто утворювалися намотування волокна на приводному валу похилого транспортера, приймальному бітері молотильного барабана та колінчатому валу приводу клавіш соломотряса.

У результаті експериментальних досліджень, за таких погодних умов, встановлено найбільш сприятливий режим роботи зернозбирального комбайна СК-5 “Нива” на обмолочуванні валків льону-догвунцю, при якому робочий процес комбайна проходить задовільно:

- швидкість переміщення комбайна по полю – 6 - 7 км/ год;
- частота обертання молотильного барабана – 600 хв⁻¹;
- зазори між бичами молотильного барабана та підбарабанням на вході – 16 мм, на виході – 4 мм ;
- частота обертання вентилятора очистки – 700 хв⁻¹.

Чистота насіння у бункері комбайна становила 86,6 %, необмолочених коробочок – 3,5 %, решта легкі домішки. Загальні втрати насіння за зернозбиральним комбайном при цьому склали 8,1 %.

Стебла льону, які розстиляються у валок після виділення насіння зернозбиральним комбайном, частково руйнуються, але відокремлення волокна від деревини, що є запорукою отримання якісного короткого волокна, практично не відбувається. Волокно відокремлюється від деревини тільки тоді, коли завершиться біологічне мочіння соломи і вона перетвориться на тресту. Основним показником, що характеризує готовність трести, є відокремлюваність волокна від деревини, який згідно ДСТУ 4149:2003 повинен перевищувати 4,1 од.

На процес приготування трести впливають в основному погодні умови, а саме: температура повітря та відносна вологість повітря. Найбільш сприятливою є температура повітря 18-20 °С та відносна во-

логість повітря 60-80 %. Особливо дощова погода за даною температурою повітря прискорює процес приготування трести.

Ляна солома, яка на відмінну від традиційної технології одержання довгого волокна, знаходиться не на землі, а на стерні, контакту з землею практично немає. За цією умовою процес приготування трести проходить із значним відставанням від традиційної технології.

За погодних умов 2008 року тривалість приготування трести у валках, обмолочених зернозбиральним комбайном СК-5 “Нива”, перевищувала 30 діб.

Нерівномірність розподілу товщини шару стебел льону за довжиною стрічки є основним фактором нерівномірного вилежування соломи, що впливає на якість та однорідність волокна, одержаного з трести.

У верхньому шарі валка стебла вилежуються швидше, змінюючи свій колір із жовтого на сірий, а у нижньому – тривалий час залишаються жовтими. Тому для отримання якісної однорідної трести, обов’язково потрібно здійснювати перевертання соломи.

Спроба здійснити перевертання валків лляної соломи однією секцією колісних грабелів ГВК – 6 була невдалою. При їх використанні змінювалась ширина валка з 1,4 м до 0,8 м, а стебла з нижнього шару у верхній шар практично не переміщувались.

Задовільний результат було отримано із застосуванням для перевертання валків лляної соломи воружарки льону ВЛ-3. Ця машина агрегується з тракторами класу тяги 0,6 т.

Робочі органи воружарки, зубчаті колеса розпушували валки льоносоломи таким чином, що практично всі стебла у валках переміщувались з нижнього шару у верхній. Згруповані стебла по довжині валка розтягувались, завдяки чому вони більш рівномірно розташовувались за довжиною валка.

Підбирання лляної трести та формування її у рулони здійснювали рулонним прес-підбирачем ПРП-1,6. Маючи ширину пресувальної камери 1,4 м, прес-підбирач повністю задовольняє виконання робочого процесу по формуванню лляної трести з валків у рулони. Рулони формувались діаметром 1,3 м, довжиною 1,4 м, вага рулонів знаходилась у межах 200-210 кг.

Висновки.

1. Традиційні технології збирання льону-довгунцю спрямовані на отримання довгого волокна, але вони потребують застосування комплексу спеціальних машин. Використання машин загального при-

значення, які використовуються на збиранні зернобобових культур, доцільно використати для збирання льону, але за умови одержання тільки короткого волокна.

2. Найбільш прийнятною для скошування льону та укладання його у валок є жниварка для скошування ріпаку ЖНР-4. Ця жниварка задовільно виконує робочий процес на різній висоті зрізування від 150 до 300 мм.

3. Зернозбиральний комбайн СК-5 “Нива” задовільно виконує робочий процес на підбиранні та обмолочуванні валків льону при вологості стебел льону та насіння 3-7%. За нормалізованою вологістю насіння 13% і вище спостерігається утворення намотувань на приводний вал транспортера похилої камери та інші. Запобігти цьому можна внесенням змін у конструкцію похилої камери.

4. Для одержання однорідної якісної трести у процесі її приготування обов’язковою операцією є проведення перевертання валків лляної соломи. Найбільш прийнятним є варіант застосування на цій операції воружарки льону ВЛ-3.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Карпенко С.А., Родіонов О.Н. Нова сільськогосподарська техніка. - К.: Урожай, 1973. – 212 с.
2. Гапоненко В.С., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини. – К.: Урожай, 1982. – 311 с.
3. Попов И.Ф. Машины для уборки трав на сено. – М.: Машгиз, 1958. – 268 с.
4. Карпець І.П. Інтенсивна технологія вирощування льону-долгунцю. – К.: Урожай, 1990. – 112с.
5. Егоров М.Е. Комбайновая уборка и первичная обработка льна-долгунца. – М.: Россельхозиздат. – 1979. – С.16-19.

ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Представлены исследования завершающего этапа технологии выращивания льна-долгунца с использованием машин общего назначения, где конечной продукцией будут семена и треста с хаотическим расположением стеблей, сырье для получения короткого волокна.

Ключевые слова: лен-долгунец, семена, треста, волокно, технология.

**FEATURES OF TECHNOLOGY OF CLEANING UP OF LONG-STALK
FLAX WITH THE PURPOSE OF RECEIVING OF SEED AND SHORT
FIBRE**

Researches of the final stage of technology of long stalk flax growing with the use of machines of the common setting where eventual products are seed and tresta with the chaotic location of stems raw material for the receiving of short fibre are presented.

Key words: *flax-growing, seeds, trusts, fibre, technology.*

УДК 633.522:631.354

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРЕСТИ КОНОПЕЛЬ ПІД ЧАС
ЗБИРАННЯ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД**

О.А. Примаков, мол. наук. співр.,

В.І. Макаєв, канд. техн. наук

*Інститут луб'яних культур та фіто фармацевтичної сировини
НААН України*

В статті наведено аналіз стану трести конопель у процесі роботи роторних грабель ГВР-6 та прес-підбирача ПРП-1,6.

Ключові слова: *треста конопель, роторні граблі, прес-підбирач.*

Проблема. Збирання – один із найтрудомісткіших процесів у технологічній схемі вирощування конопель. Впровадження нової технології збирання конопель машинами загального призначення направлене на спрощення технологічного процесу. Для надання рекомендацій щодо використання техніки на збиранні стебел конопель, потрібно проведення комплексного аналізу робіт машин в обраному напрямку та аналіз стану сировини після збирання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Починаючи з самого початку створення відділу механізації у Всесоюзному науково-дослідному інституті конопель, а саме з 1931 року проводились роботи по створенню коноплезбиральної техніки та максимальній механізації процесу збирання цієї довгостеблової культури. Співробітника-

© О.А. Примаков., В.І. Макаєв.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 95. 2011.