

УДК 633.521:631.354.2.55:677.14/17.001.41

## **ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ СКЛАД ТРЕСТИ ЛЬОНУ- ДОВГУНЦЯ, ОТРИМАНОЇ ПІСЛЯ ЗБИРАННЯ НАСІННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИМ КОМБАЙНОМ, ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇЇ ЯКОСТІ**

**П.В. Лук'яненко**, канд. техн. наук  
*Інститут луб'яних культур та  
фітофармацевтичної сировини НААН;*

**В.О.Шейченко**, канд. техн. наук  
*ІНЦ «ІМЕСГ»;*

**В.І. Василюк**, ст. викладач  
*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

---

*Досліджено фізико-механічний склад трести льону-довгунця, отриманої після збирання насіння зернозбиральним комбайном, здійснено обґрунтування методів оцінки, наведені якісні показники отриманого при переробці трести волокна.*

***Ключові слова:** треста, льон-довгунець, насіння, коротке волокно, зернозбиральний комбайн, переробка льоносировини.*

---

**Постановка проблеми.** В останні роки для збирання насіння льону-довгунця в Україні почали використовувати зернозбиральні комбайни. Для цього спочатку насіннева частина стебла зрізується різальним апаратом жнивarki (один з варіантів – жнивarka ЖНР-4) з укладанням зрізаної маси у валок, після підсихання якого здійснюється його підбирання та обмолочування зернозбиральним комбайном.

Після обмолочування насіння зернозбиральним комбайном на полі залишаються частина стебел нижче лінії зрізування різальним апаратом, на яких розташовуються стебла у валку, сформованому після їх обмолочування в молотарці комбайна та сходу з клавiш соломотряса.

Таким чином, на відміну від вибраних бральним апаратом стебел, де приготування з них трести здійснюється при незначній товщині шару стрічки (за рахунок незначної ширини захвату збиральних машин) та безпосередньому контакті із землею (за рахунок брання стебел з кореневою системою), при їх зрізуванні на певній висоті сфор-

---

© П.В. Лук'яненко, В.О.Шейченко, В.І. Василюк.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

мовані у валок обмолочені стебла мають значно більшу товщину шару (за рахунок значно більшої ширини захвату збиральних машин) та вилежуються при певному віддаленні від землі, що, безумовно, позначається на тривалості процесу приготування трести та її неоднорідності за ступенем вилежування. Від однорідності трести залежить і якість виробленого з неї волокна.

Треста льону, отримана за нетрадиційною технологією збирання, відрізняється перш за все тим, що в стеблах не можна визначити загальну довжину внаслідок їх зрізування на певній висоті та вони не мають паралельності у валку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить про те, що не вивченими при використанні технології збирання насіння льону-довгунця зернозбиральним комбайном залишаються питання аналізу отриманої трести та способів оцінювання її якості.

**Мета дослідження** – вивчення фізико-механічного складу трести льону-довгунця, отриманої після збирання насіння зернозбиральним комбайном, та визначення способу оцінювання її якості.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження здійснювалися в Інституті луб'яних культур та фітофармацевтичної сировини (ІЛКФФС) НААН на посівах льону-довгунця з використанням для його збирання зернозбирального комбайна. З отриманих після обмолочування насіння стебел у процесі вилежування трести відбиралися проби для визначення їх характеристики у валку. Треста льону-довгунця різних у процесі відбору ступенів вилежування перероблялася на існуючому технологічному обладнанні з наступною оцінкою показників якості волокна згідно з існуючими методиками. Вибір способу оцінювання здійснювався на основі аналізу відомих методів оцінювання трести і волокна льону-довгунця та їх пристосування до нового виду лубоволокнистої сировини.

**Результати дослідження.** Дані складових рулонів трести льону-довгунця, отриманої після збирання насіння зернозбиральним комбайном, та її властивості представлені в таблицях 1-3.

**Таблиця 1.** Складові рулону трести льону-довгунця після збирання насіння зернозбиральним комбайном

Рулон в цілому, %	Стебла, %	Звільнена від стебел костриця, %	Домішки, %
100	82,4-92,7	6,8-16,9	0,5-0,7

**Таблиця 2.** Фізико-механічні властивості трести

Вологість, %	Треста із збереженою деревиною, %	Треста із частково-видаленою деревиною, %	Маса трести в рулоні на метрі погонному, кг
12-13	8-10	90-92	1,5-5,0

При вивченні фізико-механічного складу трести льону-довгунця в рулонах встановлено наступне: треста в рулоні становить 82,4-92,7%, звільнена від стебел костриця складає 6,8-16,9%, а бур'яни та інші домішки – 0,5-0,7%.

**Таблиця 3.** Розподіл стебел трести льону-довгунця за довжиною

Довжина стебел, см	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
Відсоток, %	2,9	5,0	17,5	30,0	27,9	13,3	3,4

Вологість трести в рулоні на час проведення досліджень становила 12-13%. Вміст волокна в стеблах трести в рулоні становить 37-40% при висоті зрізування стебел 10-20 см, що пояснюється як частковим видаленням костриці при збиранні, так і нерівномірним вмістом волокна за довжиною стебла. Із загальної маси трести в рулоні тільки близько 10% стебел після зрізування мають повний вміст деревини, у решти стебел – часткове її видалення. Стебла в рулоні не мають паралельності, хаотичні. Більше половини стебел мають довжину до 50 см, які для вироблення довгого волокна є непридатними, окрім того всі стебла не мають паралельності, як вже згадувалося вище.

Відповідно до ДСТУ 4149:2003 “Треста лляна. Технічні умови” [1] оцінка трести здійснюється за виходом довгого волокна при її переробці та його кольором. При переробці досліджуваної трести на м'яльно-тіпальному агрегаті (МТА) довге волокно отримати практично не можна, або його вихід буде дуже низьким, а отже її оцінити за даним стандартом неможливо.

Якість волокна тіпаного, виробленого з трести льону-довгунця, оцінюється у відповідності з ДСТУ 4015-2001 “Льон тіпаній. Технічні умови” [2] за такими показниками як довжина жмені, розривне навантаження, гнучкість та колір, однак за методикою їх визначення згідно даного стандарту їх визначити неможливо, а отже не можна оцінити і якість волокна.



Волокно лляне коротке, отримане як складова частина переробки трести льону-довгунця на МТА, оцінюється згідно ДСТУ 5015:2008 “Волокно лляне коротке. Технічні умови”[3] за такими показниками як розривне навантаження скрученої стрічки та нормована масова частка костриці і бур’янів у волокні.

Волокно, отримане з трести після збирання насіння зернозбиральним комбайном, представляє собою хаотичну однотипну масу аналогічно волокну лляному короткому, для оцінки якості якого діє стандарт, тому є доцільність перевірити можливість його використання і на волокні, виробленому з досліджуваного матеріалу.

Відібрані зразки трести льону-довгунця врожаю 2008 року за ступенем вилежування станом на 17 та 28 серпня, 16 та 28 вересня та 27 жовтня перероблені на м’яльній машині ПМГ-1 та малогабаритному комплексі технологічного обладнання для безвідходної переробки даної культури (використані дезінтегратор та трясильна машина з нижнім гребневим полем). Дата відбору 17 серпня при обмолочуванні висушених у валку стебел льону-довгунця 15 серпня відповідає за ступенем вилежування соломі, 28.08.08 – тресті на початку вилежування, 16 та 28.09.08 – невилежаній тресті та 27.10.08 – тресті вилежаній, яка формувалася в рулоні і відправлялася на льонозавод для переробки на лінії короткого волокна.

**Таблиця 4.** Оцінка показників короткого волокна льону-довгунця за ДСТУ 5015:2008 “Волокно лляне коротке. Технічні умови”

Номер волокна	Розривне навантаження скрученої стрічки, даН	Нормована масова частка костриці та бур’янів, %	Гранична масова частка костриці та бур’янів, %
8	17,8	11	13
6	15,8	15	16
4	13,8	19	23
3	10,9	22	26
2	5,4	24	29

Показники оцінки короткого волокна льону-довгунця за діючим стандартом наведені в таблиці 4, а дані переробки трести різних відборів за ступенем її вилежаності на технологічному обладнанні ІЛКФФС – в таблиці 5.

Дані переробки соломі льону-довгунця (відбір 17.08.08) вказують

на значний вміст костриці у волокні - 46,8%. Із збільшенням тривалості вилежування трести її переробка стає ефективнішою. Так, вже при наступному відборі 28.08.08 вміст костриці у волокні зменшується до 25,2% і за даним показником воно відповідає найнижчому другому номеру (гранична масова частка костриці не більше 29%). При відборах 16.09.08 та 28.09.08 отримане волокно вже мало вміст костриці відповідно 20,8 та 18,4% і за даним показником відповідало вже четвертому номеру. Але треста при даних відборах ще не була вилежаною і її збирання в рулони не здійснювалося, хоча визначений для відбору 28.09.08 показник розривного навантаження скрученої стрічки 14,8 даН вказував на четвертий номер волокна. Наступний відбір (27.10.08) характеризував повну вилежаність трести, яка пресувалася в рулони і відправлялася на переробку до льонозаводу ТОВ “Демор” с.Собич Шосткінського району. При переробці трести на технологічному обладнанні інституту були отримані показники вмісту костриці – 13,9% та розривного навантаження скрученої стрічки волокна – 11,5 даН. За масовою часткою костриці волокно відповідає номеру 6, а за розривним навантаженням – третьому номеру. Оскільки волокно оцінюється за найгіршим з двох показників якості, то воно з даного відбору має номер 3.

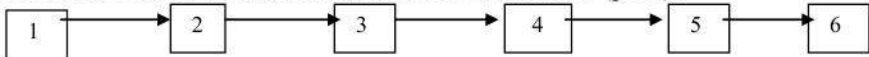
**Таблиця 5.** Результати переробки трести різного ступеня вилежаності на технологічному обладнанні ІЛКФСС

Дата обмолочування насіння зернозбиральним комбайном	Дата відбору трести	Вихід волокна, %	Вміст костриці, %	Розривне навантаження скрученої стрічки, даН	Номер волокна
15.08.08	17.08.08	56,3	46,8		
	28.08.08	54,3	25,2		
	16.09.08	48,1	20,8		
	28.09.08	46,4	18,4	14,8	4
	27.10.08	43,7	13,9	11,5	3

Враховуючи дані відборів трести льону-довгунця 28.09.08 та 27.10.08, можна констатувати про те, що для отримання волокна номер 4 тресту в умовах 2008 року необхідно збирати приблизно в першій

декаді жовтня. В умовах 2010 року трести льону-довгунця у валках вилежалася 20 вересня. При переробці трести з рулонів отримане волокно мало показник розривного навантаження скрученої стрічки 11,5 даН, що відповідає третьому номеру волокна лляного короткого згідно ДСТУ 5015:2008 “Волокно лляне коротке. Технічні умови.”

При переробці трести льону-довгунця на льонозаводі отримане волокно мало показник розривного навантаження скрученої стрічки 12,8 даН (за даним показником волокно має номер 3) та дещо нижчий показник масової частки костриці – 8,2%(восьмий номер волокна за даним показником). У підсумку, як і при варіанті переробки трести в умовах інституту, отримане волокно оцінено номером 3. Нижчий, у порівнянні з переробкою трести на технологічному обладнанні інституту, показник масової частки костриці у волокні в умовах льонозаводу (8,2 проти 13,9%) пояснюється більшою кількістю використаного технологічного обладнання для його виділення (рис.).



**Рис.** Технологічна схема виділення короткого волокна льону-довгунця в умовах льонозаводу ТОВ “Демор”: 1 – трясильна машина; 2 – сушильна машина (використовувався тільки її транспортер); 3 – трясильна машина; 4 – м’яльно-прочісувальна машина; 5 – м’яльна машина; 6 – трясильна машина.

Оскільки для оцінки нового виду сировини (волокно, отримане з трести після збирання насіння зернозбиральним комбайном) використані методи оцінки волокна лляного короткого, отриманого при виділенні довгого волокна льону-довгунця, то для порівняння показників якості зроблений аналіз короткого волокна (контроль), отриманого в умовах льонозаводу, при переробці трести, зібраної після обчисування насінневих коробочок підбирачем-молотаркою ПМЛ-1 та льонокомбайном ЛК-4А. Коротке волокно, отримане при переробці трести нормального ступеня вилежаності, зібраної в більш ранні терміни (вересень), має значно кращі показники якості (вміст костриці становив 6,1-8,5%, а його розривне навантаження 20-25 даН), ніж досліджуване волокно з трести, отриманої в пізніші терміни.

Волокно, отримане в умовах льонозаводу, мало певну зажгученість, а тому, незважаючи на високі якісні показники, має згідно стандарту номер 4. При відсутності зажгученості дане волокно оцінювалось би найвищим восьмим номером.



Як бачимо, треста льону-довгунця, отримана після збирання насіння зернозбиральним комбайном, має свої особливості в порівнянні з трестою, отриманою після збирання насіння льонокомбайном або підбирачем-молотаркою, при її отриманні в більш пізні терміни волокно, вироблене на лінії короткого волокна льонозаводу має нижчий номер, ніж контрольний варіант короткого волокна, однак її оцінку можна здійснювати за виробленим волокном у відповідності з ДСТУ 5015:2008 “Волокно лляне коротке. Технічні умови”.

**Висновки.** Внаслідок проведених досліджень з визначення фізико-механічного складу трести, отриманої після збирання насіння зернозбиральним комбайном, методів її оцінки та переробки можна зробити наступні висновки:

1. Треста льону-довгунця, отримана після збирання насіння зернозбиральним комбайном, має стебла неповної довжини, хотичні, з частково видаленою деревиною, нерівномірні за масою на одному погонному метрі, більшість стебел мають довжину до 50 см.

2. Переробка такої льоносировини на м'яльно-тіпальних агрегатах з метою виділення довгого волокна (для цього стебла повинні бути паралельними, мати загальну довжину не меншу за 50 см) практично неможлива.

3. За діючими державними стандартами на тресту льону-довгунця та волокно тіпане оцінити даний вид сировини неможливо, тому що в обох випадках стебла повинні мати загальну довжину для виділення довгого волокна з них, якої в досліджуваному матеріалі немає. Оцінку можна здійснити за виробленим волокном у відповідності з державним стандартом на волокно лляне коротке.

4. Волокно, отримане при переробці трести льону-довгунця за нової технології збирання насіння в умовах льонозаводу та на технологічному обладнанні інституту, має номер 3, в той час як коротке волокно, отримане при переробці трести нормального ступеня вилежаності із загальною довжиною стебел (контроль), має більш кращі показники якості, перш за все показник розривного навантаження. При затягуванні з термінами збирання трести волокно втрачає міцність, а відтак знижується і його номер до найнижчого другого або, навіть, нестандартного.

5. Треста льону-довгунця, отримана після збирання насіння зернозбиральним комбайном, має свої особливості. З метою покращання якості волокна, а відповідно і його номера, необхідно спрямовувати дослідження на скорочення термінів приготування трести.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Треста льна*. Технічні умови. ДСТУ 4149:2003.-[Чинний від 2003-02-24].- К. Держспоживстандарт України, 2004.-14 с.- (Національні стандарти України).
2. *Льон тіпаний*. Технічні умови. ДСТУ 4015-2001.-[Чинний від 2001-03-30].-К. Держстандарт України, 2001.-12 с.- (Національні стандарти України).
3. *Волокно лляне коротке*. Технічні умови. ДСТУ 5015:2008.-[Чинний від 2008-05-16].-К. Держспоживстандарт України, 2008.- 8 с.- (Національні стандарти України).

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРЕСТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА, ПОЛУЧЕННОЙ ПОСЛЕ УБОРКИ СЕМЯН ЗЕРНОУБОРОЧНЫМ КОМБАЙНОМ, И ОЦЕНИВАНИЕ ЕГО КАЧЕСТВА

*Изучен физико-механический состав тресты льна-долгунца, полученной после уборки семян зерноуборочным комбайном, осуществлено обоснование методов оценки, приведены качественные показатели полученного при переработке волокна.*

**Ключевые слова:** *треста, лен-долгунец, семена, короткое волокно, зерноуборочный комбайн, переработка льносырья.*

### PHYSICALLY-MECHANICAL STRUCTURE OF FIBER FLAX STRAW, RECEIVED AFTER SEEDS HARVESTING BY COMBINE AND EVALUATION OF ITS QUALITY

*Physically-mechanical structure of fiber flax straw, received after seeds harvesting by combine is investigated. Evaluation methods are grounded. Qualitative indexes are given.*

**Key words:** *trust, flax, seeds, short fiber, combine harvester, processing raw flax.*