

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОЛОКНА ЛЬОНУ

Палійчук В. К., к.т.н.

Представлено дослідження фізико-механічних властивостей волокна льону та запропоновано заходи для підвищення ефективності його виробництва.

Постановка проблеми. Одним з важливих факторів збільшення об'єму виробництва виробів з льону є повне використання в текстильній промисловості низькосортного короткого льоноволокна. При цьому досить ефективним є використання короткого волокна у вигляді катоніну як сировини замість бавовни. При цьому технологія переробки короткого льоноволокна в катонін у значній мірі залежить від його фізико-механічних властивостей, що визначаються якістю трести льону і вплив між якими необхідно встановити.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання. В результаті аналізу відомих досліджень [1, 2] встановлено, що такі зовнішні ознаки, як загальна та технічна довжина стебел, їх товщина, довжина розгалуженої частини, колір, ступінь розвитку кореневої системи, мають зв'язок з технологічними характеристиками волокна, що обумовлюють його придатність до застосування в текстильній промисловості.

В роботі [2] відзначено, що відомості про ступінь впливу особливостей будови стебел соломи луб'яних культур на якісні показники волокна мають несистематизований характер і не дозволяють зробити об'єктивні висновки про залежність виходу, міцності та прядильної здатності волокна від біометричних показників стебел. При цьому науковий інтерес становить вплив фізико-механічних властивостей трести льону на властивості прядильного волокна, адже зазначений в роботі [1] економічний ефект від використання низькосортного льняного волокна після очищення і штапелювання, як замітника бавовняного волокна в текстильному виробництві, складає 1,2 млн гривень на рік. Метою досліджень є встановлення впливу фізико-механічних властивостей трести льону на властивості прядильного волокна.

Об'єкт і методика методи досліджень. Оцінку якості трести проводили згідно ГОСТ 24383-89 „Треста льняная. Требования при заготовках”, а короткого льняного волокна – згідно ГОСТ 9394-76 „Волокно льняное короткое. Технические условия». Розмір дослідної партії становив 300 кг, кількість партій – 5.

Результати досліджень. Для встановлення цих особливостей вивчався хімічний склад льняного волокна, отриманого з трести різної міри дозрівання (з недолежаної – волокно 1, нормальної вилежаності – волокно 2 і перележалого – волокно 3), а також їх прядильні властивості (табл. 1).

Таблиця 1.

Хімічний склад волокна льону, %

Вид волокна	Віскоутворюючі речовини	Пектини	Целюлоза	Лігнін	Пентозани та ін.
1	3,40	4,05	76,20	4,95	11,90
2	2,95	2,45	79,46	4,11	11,14
3	2,85	1,96	81,45	3,18	10,56

З волокон 1, 2; 3 була виготовлена пряжа за кільцевою системою прядіння. Фізико-механічні властивості цієї пряжі представлені в табл. 2.

З даних табл. 1, 2 випливає, що волокно 3 має підвищені прядильні властивості, адже з нього отримана пряжа з досить низькою обривністю, рівномірна, з високим ступенем витяжки, що обумовлено його хімічним складом. У цьому волокні вміст целюлози найвищий і найнижчий вміст пектинових речовин. Таким чином, щоб підвищити прядильні властивості волокна, потрібно забезпечити зниження вмісту пектинових речовин і підвищення вмісту целюлози в початковій сировині. Повне руйнування пектинів, які є зв'язуючими елементарних ланок волокон, призводить до розпушування льняного волокна, тобто до котонізації.

Таблиця 2.

Фізико-механічні властивості пряжі із волокна льону

Показник	Вид волокна		
	1	2	3
Видовження, %	4,3	4,6	4,9
Коефіцієнт варіації, %	16,4	14,1	12,5
Обривність на 1000 веретен/год	317	412	92

Зниження вмісту пектинових речовин і збільшення целюлози в льняному волокні досягається підвищенням густоти висіву насіння льону (табл. 3.). Не менший вплив на хімічний склад льоноволокна створюють сорт і райони зростання льону. Залежно від сорту вміст целюлози і пектинових речовин коливається в досить широких межах, відповідно 74,14...83,72% та 4,66...2,82%.

Таблиця 3.

Хімічний склад волокна льону у залежності від густоти висіву насіння льону, %

Густота висіву насіння, кг на 1 га	Віскоутворюючі речовини	Пектини	Целюлоза	Лігнін
30	2,62	2,80	66,38	5,25
120	3,15	2,66	66,79	4,76
240	2,99	2,73	70,80	4,17

Одним з важливих факторів збільшення об'єму виробництва виробів з льону є повне використання в текстильній промисловості низькосортного короткого льоноволокна. При цьому досить ефективним є використання короткого волокна у вигляді котоніну як сировини замість бавовни. При цьому технологія переробки короткого льоноволокна в котонін у значній мірі залежить від його фізико-механічних властивостей, що визначаються якістю трести льону і вплив між якими необхідно встановити.

Оцінку якості трести проводили згідно ГОСТ 24383-89 „Треста льняная. Требования при заготовках”, а короткого льняного волокна – згідно ГОСТ 9394-76 „Волокно льняное короткое. Технические условия». Розмір дослідної партії становив 300 кг, кількість партій – 5.

Для проведення досліджень були підготовлені дослідні партії трести льону з широким діапазоном фізико-механічних характеристик (табл. 4).

Таблиця 4.

Фізико-механічні характеристики трести і короткого льоноволокна

Номер партії	Треста		Волокно	
	Показник відокремленості, од.	Розривне навантаження, Н	Розривне навантаження скрученої стрічки, Н	Вміст костри, %
1	2,6	126,4	88,2	28,0
2	5,5	74,5	62,7	26,0
3	6,0	79,4	72,5	25,5
4	4,6	114,7	128,4	24,5
5	4,5	112,7	109,8	21,5

Дослідні партії перероблялися в короноване льоноволокно, з якого за кільцевою системою прядіння була отримана пряжа лінійною щільністю 50 текс (№20). Фізико-механічні характеристики пряжі представлено в табл. 5.

Як показав аналіз, між фізико-механічними характеристиками пряжі, короткого волокна і трести існує певний зв'язок. Висока якість льняної пряжі може бути досягнута тільки при виробництві льоноволокна з трести, показник відокремленості якої складає 5,5...6,0 од., а міцність – 74,5...79,4 Н.

При цьому для номеру партії 1 (показник відокремленості – 2,6) отримати котоване волокно виявилось неможливим.

Таблиця 5.

Фізико-механічні характеристики пряжі

Номер партії	Питоме розривне навантаження, Н/текс	Коефіцієнт варіації, %	Видовження, %	Обривність на 1000 веретен/год
1	–	–	–	–
2	0,081	16,4	4,4	317
3	0,086	13,5	4,9	92
4	0,078	14,1	4,6	412
5	0,089	12,5	4,3	92

Основними недоліками короткого льняного волокна, що отримують на бавовно-прядильному обладнанні, у порівнянні з бавовняним є погана розчеплюємість луб'яних пучків елементарних волокон у процесі розрихлення і вичісування, а також висока ступінь засміченості.

Висновки:

1. Для отримання волокна, придатного до котовання, необхідно створювати такі умови вирощування льону, підготовки сировини, щоб вміст пектинових речовин був якнайнижчим. Цього можна досягти регулюванням умов посіву, обробітку і розстилання льону на полях, а також вибором тих сортів льону, в яких вміст пектинових речовин найбільш низький.

2. Для підвищення якості короткого льняного волокна перед прядінням в умовах заводів первинної обробки льону проводили регулювання основних параметрів обробки волокна. Коротке льняне волокно обробляли при різних швидкісних режимах частин агрегату КПАЛ.

3. Порівняльний аналіз отриманих результатів показав, що найбільш висока ступінь очистки волокна досягається при обробці партії 5, при частоті обертання м'яльних вальців – 60 об/хв, а тріпальних вальців – 980 об/хв. При цьому вміст костри склав 18 %.

4. Пряжа, що була отримана з даного волокна, характеризувалася найбільш високими показниками: питоме розривне навантаження 0,093 Н/текс, коефіцієнт варіації – 11,8 %, видовження – 4,7 %, обривність на 1000 веретен/год – 67.

5. Необхідно більш ретельно виконувати підготовку короткого льняного волокна перед котованням з використанням високопродуктивного очисного обладнання або при

багатократній обробці сировини при дотриманні раціональних режимів.

Використані джерела інформації

1. Литвин З.Л. Розробка ресурсозберігаючої технології переробки низькосортного короткого льняного волокна: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.03 «Первинна обробка та зберігання продуктів рослинництва» / З.Л. Литвин; Херсон. держ. техн. ун-т. – Херсон, 2000. – 20 с.

2. Шудрік І.В. Визначення оптимальних параметрів заготівлі, розстилу та механічної обробки лляної соломи: автореф. дис... канд. техн. наук: спец. 05.18.03 «Первинна обробка та зберігання продуктів рослинництва» / І.В. Шудрік; Херсон. нац. техн. ун-т. – Херсон, 2007. – 23 с.

3. Палейчук В.К. Совершенствование и оптимизация технологических процессов получения короткого льняного волокна: Дис... канд. техн. наук: 05.19.02 / Палейчук Владимир Константинович; Херсонский индустриальный ин-т. – Херсон, 1997. – 126 л.

4. Волокно лляне коротке. Технічні умови. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – Ш. – 10 с.