

Г.А. ТИХОСОВА, канд. техн. наук
(Херсонський національний технічний університет),
О.В. КНЯЗЬЕВ, головний інженер
(Дослідне господарство «Асканійське» НААНУ),
Т.М. НАДЄЄВА, аспірантка,
(Херсонський національний технічний університет)

Теоретичні передумови створення інноваційної технології переробки стебел льону олійного

In article distribution of fibres on length in stalks of oil flax and physico-mechanical characteristics with the purpose of forecasting of innovative technology of processing of stalks of oil flax are certain and is analysed.

Постановка проблеми та її актуальність. Посівні площі, відведені під льон олійний, у всьому світі нині сягають 3,5 млн. га, причому в Канаді та Індії – майже 1 млн. га. Виробничі та наукові дослідження доводять перспективність та економічну доцільність розширення посівних площ льону олійного. Світовий досвід використання соломи льону олійного свідчить, що вона має широкий спектр застосування. В Україні цю культуру було невиправдано забуто протягом багатьох років через соціально-політичні процеси, які відбувалися в нашій державі впродовж століть. Оскільки з усіх сільськогосподарських культур льон олійний є високоприбутковою культурою, значною мірою змінилася структура посівних площ в Україні. Особливе збільшення посівних площ спостерігається в південному регіоні: Запорізькій, Херсонській, Миколаївській та Одеській областях. Великий асортимент сортів, їх різноманітність, висока рентабельність сприяють стрімкому збільшенню посівів цієї культури. Якщо в 1999р. посівні площі льону олійного становили всього 26 тис. га, то в 2009 р. вони значно збільшилися – до 50,5 тис. га [1, 2].

Наукові дослідження спрямовано переважно на переробку насіння, бо вирощують цю культуру насамперед для одержання фармацевтичних препаратів та олії з насіння. І лише незначну кількість робіт присвячено переробці стебел соломи льону олійного на волокно, бо залишки соломи після відділення насіння зазвичай спалювали та загортали у ґрунт, тобто використовували як добриво. Надзвичайно прикро, що таку цінну культуру не повною мірою використовують в промисловості. Адже, стебла льону олійного, як і стебла льону-довгунця, також містять у луб'яній частині целюлозне волокно [1].

Останнім часом в Україні значно збільшився дефіцит бавовни, не вистачає лляного волокна, недостатньо сировини для виробництва текстильних матеріалів.

Використання льону олійного в текстильній промисловості дасть змогу розв'язати проблеми, пов'язані з нестачею сировини, одержуваної з технічних культур: льону-довгунця, бавовнику, конопель. Однак застосування льону олійного як сировини для одержання

целюлозовмісних матеріалів можливе за умов відповідності його фізико-механічних властивостей вимогам технології виробництва текстильних матеріалів. Ці властивості лляної сировини мають сформуватися за певних умов вирощування, на окремих стадіях технологічного процесу, та має бути створено науково-теоретичну концепцію визначення оптимальних режимів обробки і вибору необхідного технологічного устаткування для переробки стебел соломи льону олійного. У зв'язку з вищевикладеним особливою актуальністю набуває завдання розроблення комплексної технології переробки, визначення фізико-механічних властивостей соломи льону олійного.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз літературних даних з питань технології переробки стебел льону олійного свідчить про те, що вибір технологічного устаткування та режими обробки дотепер не мають достатнього теоретичного обґрунтування [3]. В монографії Е.Л.Пашина і Н.М.Федосової зроблено перші кроки щодо побудови наукового підґрунтя до створення технології переробки стебел льону олійного сортів, районованих в Росії.

Результати досліджень. На думку авторів статті, з метою прогнозування інноваційної технології переробки стебел льону олійного необхідно провести детальний аналіз волокон, що залягають у стеблах льону олійного. Дослідження провадили на кафедрі переробки, стандартизації і сертифікації сировини Херсонського національного технічного університету. Виконано детальне розсортування волокон за групами довжин, кількістю груп волокон. Діапазон довжин коливався від 0 до 100 мм і більше. Після цього визначали кількість, масу та масову частку волокон у кожній групі, результати експериментальних досліджень подано в табл. 1.

ТАБЛИЦЯ 1 – Розсортування волокон за довжиною

Група волокон	Діапазон довжин волокон у групах	Середня довжина волокон L, мм	Кількість волокон у групах, n	Маса волокон кожної групи m, г	Масова частка волокон у групі m, %
1	(0-5)	2,5	2129	0,024	0,505
2	(5-10)	7,5	2804	0,147	3,094
3	(10-15)	12,5	3173	0,278	5,851
4	(15-20)	17,5	3226	0,429	9,0296
5	(20-25)	22,5	2685	0,441	9,282
6	(25-30)	27,5	2344	0,455	9,576
7	(30-35)	32,5	1788	0,471	9,913
8	(35-40)	37,5	1520	0,437	9,198
9	(40-45)	42,5	1059	0,259	5,451
10	(45-50)	47,5	883	0,336	7,072
11	(50-55)	52,5	638	0,292	6,146
12	(55-60)	57,5	456	0,239	5,03
13	(60-65)	62,5	347	0,186	3,914
14	(65-70)	67,5	287	0,25	5,262
15	(70-75)	72,5	200	0,121	2,546
16	(75-80)	77,5	153	0,102	2,146
17	(80-85)	82,5	89	0,051	1,073
18	(85-90)	87,5	80	0,07	1,473
19	(90-95)	92,5	45	0,037	0,778
20	(95-100)	97,5	36	0,03	0,631
21	(100 і більше)	123	89	0,096	2,02
Всього			24031	4,751	99,9906

ТАБЛИЦЯ 2 – Середня довжина та масодовжина волокон стебел льону олійного

Середня довжина волокон $L_{сер}$, мм	26,921
Середнє квадратичне відхилення S , мм	18,817
Коефіцієнт варіації C , %	69,897
Масодовжина волокон $L_{дл}$, мм	41,250
Середнє квадратичне відхилення масодовжини $S_{М}$, мм	23,26
Коефіцієнт варіації масодовжини $C_{М}$, %	56,38
Лінійна густина за розщепленістю T_p , текс	7,226

На підставі даних табл. 1 побудовано штапельну діаграму розподілу волокон за довжиною (див.рисунок).



Розподіл волокон льону олійного за довжиною

Результати досліджень обробляли математично і на основі одержаних даних визначали середню довжину $L_{сер}$, середнє квадратичне відхилення S , коефіцієнт варіації C , середню масодовжину L_a , середнє квадратичне відхилення масодовжини S_M , коефіцієнт варіації масодовжини C_M , і лінійну густину за розщепленістю T_p . Коефіцієнт варіації характеризує нерівномірність довжин в стеблах льону олійного. Їх визначали за відповідними формулами [4]:

$$L_{сер} = (L_1 \cdot n_1 + L_2 \cdot n_2 + \dots + L_n \cdot n_n) / \sum n ; \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\sum [(L_{сер} - L_a)^2 \cdot n] / \sum n} ; \quad (2)$$

$$C = 100 \cdot S / L_{сер} ; \quad (3)$$

$$L_a = \sum (L_a \cdot M) / \sum M ; \quad (4)$$

$$S_M = \sqrt{\sum [(L_a - L_d)^2 \cdot M] / \sum M} ; \quad (5)$$

$$C_M = 100 \cdot S_M / L_a ; \quad (6)$$

$$T_p = 1000 \cdot M_s / (L_s \cdot n) ; \quad (7)$$

де L_1, L_2, \dots, L_n – довжина волокон у кожній групі, мм;
 L_a – середня довжина волокон у кожній групі, мм;
 n – кількість волокон у кожній групі, мм;
 M – маса волокон в окремих групах, г;
 L_s – довжина прядки волокон певної проби, мм;
 M_s – маса прядки волокон певної проби, г.

Результати математичних розрахунків наведено в табл. 2.

Із табл. 2 видно, що стебла льону олійного містять волокна, середня довжина яких становить 26,921мм. Якщо порівняти із довжиною середньоволокнистої бавовни (26-27мм), то можна дійти таких висновків.

ВИСНОВКИ

Результати досліджень розподілу волокон за довжиною в стеблах льону олійного свідчать, що всі фізико-механічні характеристики волокна льону олійного є адекватними катонізованим волокнам льону-довгунця. Тому, у разі виділення волокна із стебел льону олійного не потрібно провадити катонізацію волокон, одержане волокно за властивостями буде близьким до бавовняного волокна без застосування процесу укорочення волокон різанням стрічки.

Оскільки волокна в стеблах льону олійного короткі, технологія переробки може не включати стадію виділення довгого волокна, і стадії м'яття та тіпання, а має складатися з технологічних стадій куделеприготування, очищення і тонкого та грубого чесання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Живетин В.В., Л.Н. Гинзбург. Масличный лен и его комплексное развитие. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
2. Рой О.О. Стан виробництва олійного льону в Херсонській області / Праці Таврійської агротехнічної академії. Вип. 7. – Мелітополь. – 2007. – С. 99–102.
3. Пашин Е.Л., Федосова Н.М. Технологическое качество и переработка льна-межеумка. Монография. – Кострома, ВНИИЛК, 2003. – 85 с.
4. Кузьміна Т.О., Чурсіна Л.А., Тіхосова Г.А. Якість і стандартизація модифікованих лянних волокон. Монографія. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 416 с.

Одержано 17.02.2010