

**ВПЛИВ ВИДІВ ОБРОБКИ НА ВИХІД ТА РОЗПОДІЛ
ВОЛОКОН ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА ДОВЖИНОЮ**

В статті експериментально досліджено зміну якості волокна льону олійного в стеблах трести після різних видів обробки: механічної та хімічної (за допомогою варіння окислювальним способом). Після механічної обробки визначено вихід волокна (18,2%), що доводить високу цінність соломи льону олійного та доцільність її подальшої промислової переробки. Після різних видів обробок проведено розподіл волокон за довжиною та побудовано штапельні діаграми. На основі отриманих результатів розроблено рекомендації щодо подальшого практичного застосування отриманого волокна.

Ключові слова: стебла трести, солома, волокно льону олійного, обробка.

A.V. SUKHOVII, D.G. KRUGLYI
Kherson National Technical University

**INFLUENCE OF TYPES OF PROCESSING ON A QUANTITY
AND DISTRIBUTION ON LENGTH OF FIBERS OF OIL FLAX**

In article change of quality of fiber of flax olive in stalks trusts after different types of handling is experimentally researched: machining and chemical handling (by means of pulping by an oxidizing method). After machining the amount of fiber (18,2%) is determined that proves the high value of straw of flax olive and feasibility of its further industrial conversion. After different types of processing distribution of fibers on length is carried out and staple diagrams are made. On the basis of the received results recommendations about further practical use of the received fiber are developed.

Keywords: stalks trusts, straw, fiber of oil flax, processing.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Загальновідомо, що льон олійний – це цінна технічна культура багатостороннього використання. Посівні площі, відведені під льон олійний, у всьому світі зараз сягають 3,5 млн га, причому в Канаді та Індії вони становлять майже 1 млн га. Не є винятком і Україна. Якщо в 2002 році посівні площі цієї культури в Україні склали 9,3 тис. га, то в 2010 році – 60,22 тис. га, тобто кількість посівів збільшилась більше, ніж в 6 разів (рис. 1).

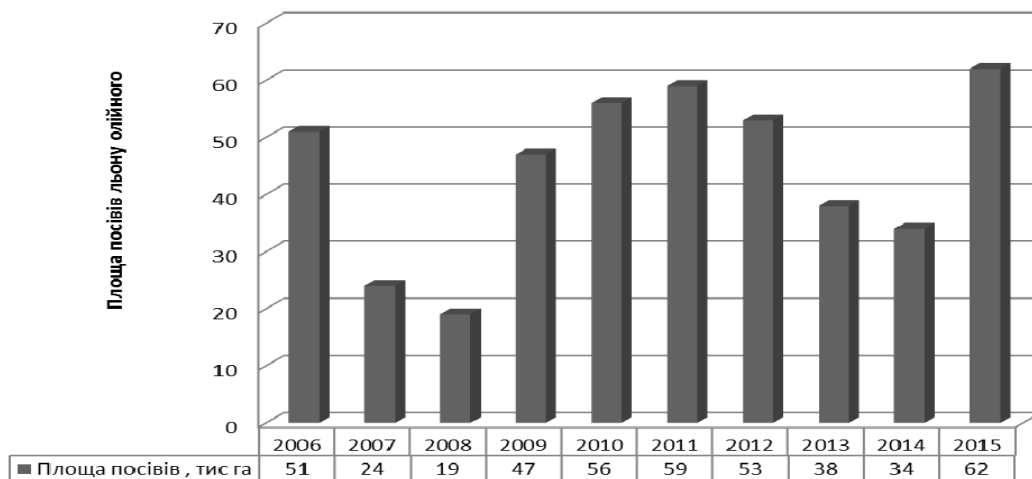


Рис. 1. Динаміка зміни посівних площ льону олійного у 2006–2015 рр. в Україні

Стрімке збільшення посівних площ, зайнятих під цю культуру, пов'язано з високою цінністю насіння льону олійного, в якому міститься до 48 % олії. Насіння цієї технічної культури є сировиною для харчової промисловості, медицини, косметології, лакофарбової промисловості.

Аналіз останніх досліджень чи публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Тим часом, світовий досвід використання соломи льону олійного свідчить про широкий спектр її застосування. Адже стебла льону олійного так само, як і льону-довгунця, містять цінне целюлозне волокно. Та, на превеликий жаль, солома льону олійного в Україні після збирання насіння не використовується. За такої значної кількості соломи льону олійного, щорічно майже 120 тис. тонн спалюється, що наносить велику шкоду навколишньому середовищу. Через це втрачається велика кількість цінної сировини для текстильної та целюлозно-паперової промисловості України – майже 24 тис. тонн волокна та 19,2 тис. тонн целюлози. Також з такої кількості соломи можна отримати 108 тис. тонн костриці для виготовлення біопалива, будівельних, композиційних матеріалів та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена

стаття. Нераціональне використання соломи льону олійного в Україні, перш за все, пов'язано з відсутністю технологій поглибленої механічної обробки соломи та трести льону олійного, які потребують розроблення [1].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета роботи полягає у визначенні впливу різних видів обробки на вихід та розподіл волокон льону олійного за довжиною та розроблення рекомендацій щодо його подальшого практичного застосування.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Механічну обробку трести льону олійного проводили в лабораторних умовах на кафедрі товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету двома способами: на лабораторному м'яльному агрегаті та на станку СМТ. Для досліджень було взято 4 сорти: «Айсберг» (далі – 1), «Орфей» (2), «Південна Ніч» (3) та «Дебют» (4). Після механічної обробки трести льону олійного визначали вміст волокна за ДСТУ 4149:2003 «Треста ляна. Технічні умови» [2]].

Отримані результати свідчать, що в стеблах знаходиться від 17,1 до 20,2 % волокна (таблиця 1). Ці результати вказують на те, що стебла льону олійного являють собою цінну волокнисту сировину, яку недоцільно спалювати на полях.

Таблиця 1

Вміст волокна в тресті льону олійного

Номера зразків трести	Вміст волокна, %										Середнє значення, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Номер досліду	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Середнє значення, %
1	15,80	16,08	17,20	19,30	19,20	18,10	17,93	19,20	18,70	17,50	17,10
2	14,40	15,60	14,50	15,60	18,50	15,40	18,50	16,90	16,10	15,20	16,50
3	22,60	19,60	20,20	17,90	19,10	21,60	19,40	18,00	19,70	18,86	19,10
4	21,60	22,60	18,90	15,10	18,40	21,90	21,40	12,70	23,8	23,70	20,20
Середнє значення, %											18,20

На основі отриманих результатів розподілу волокон за довжиною побудовані штапельні діаграми, які наведено на рис. 2, 3.

Аналіз розподілу волокон за довжиною в соломі льону олійного сорту «Південна ніч», який поданий на рисунку 2, показує, що найбільша кількість волокон за довжиною знаходиться в діапазоні від 30 до 70 мм. В цьому проміжку довжин знаходиться від 10 до 18% волокон. З цих даних можна зробити висновок, що волокна льону олійного придатні для застосування в текстильній промисловості.

Аналіз розподілу волокон за довжиною в тресті льону олійного сорту «Південна ніч», після обробки на станку СМТ, який поданий та рисунку 3, показує, що найбільша кількість волокон за довжиною знаходиться в діапазоні від 40 до 80 мм. В цьому проміжку довжин знаходиться від 9 до 18 % волокон. Таким чином, можна зробити висновок, що волокна льону олійного сорту «Південна ніч», після обробки на станку СМТ також придатні для застосування в текстильній промисловості.

На основі отриманих результатів розподілу волокон за довжиною стебел льону олійного сорту «Айсберг», побудовані діаграми, на рис. 4 та рис. 5. Аналіз визначення вмісту волокон в стеблах льону олійного сорту «Айсберг» показує, що в стеблах знаходиться від 15,8 до 19,27% волокна. Ці результати свідчать, що стебла льону олійного являють собою волокнисту сировину, яку можна використовувати в промисловості. Результати розподілу волокон за довжиною свідчать, що коротке волокно довжиною від 10

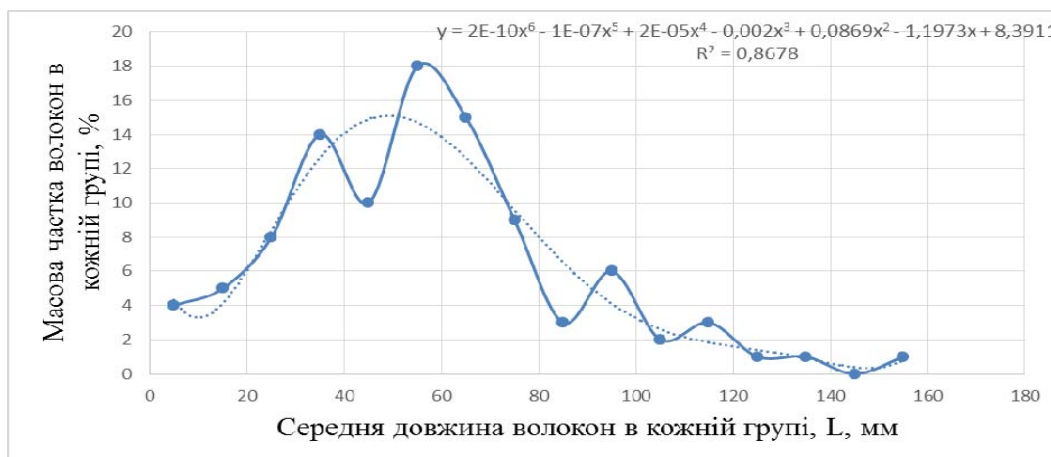


Рис. 2. Діаграма розподілу волокон за довжиною стебел трести льону олійного сорту «Південна ніч» після обробки на лабораторній м'ялці

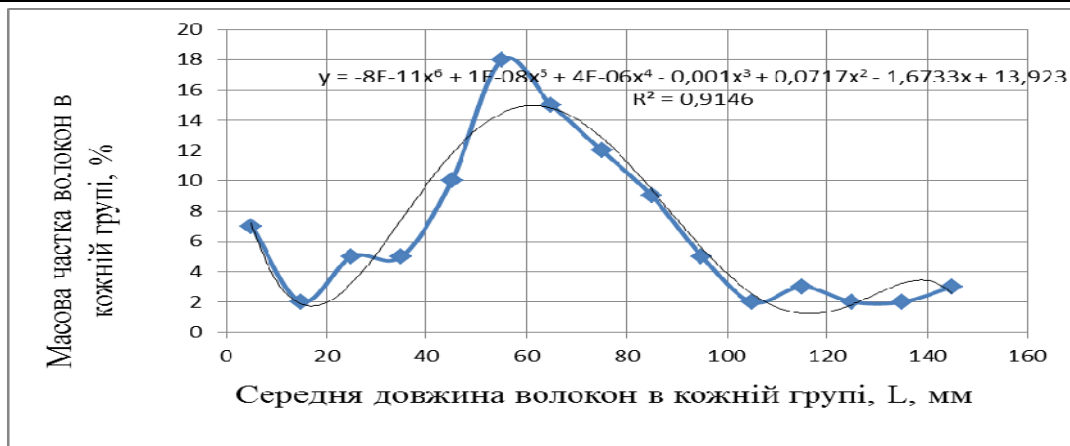


Рис. 3. Діаграма розподілу волокон за довжиною стебел трости льону олійного сорту «Південна ніч» після обробки на станку СМТ

до 30 мм має масову частку вмісту волокна від 4 до 11%. Найбільша частка волокна 13% міститься в довжинній групі 50 мм. Значна доля волокна від 8 до 13 %, заходиться в діапазоні груп 40–100 мм. Найменше значення масової частки вмісту волокна 0,1%, мають групи від 110 до 200 мм.

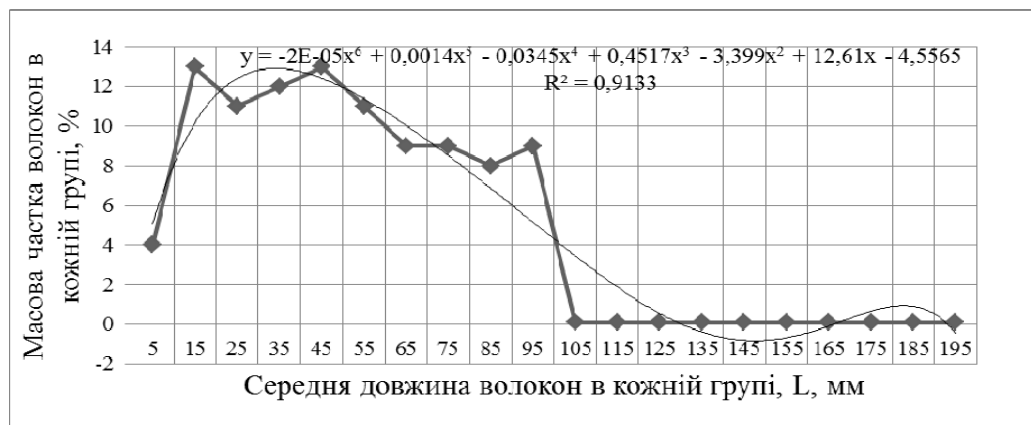


Рис. 4. Діаграма розподілу волокон за довжиною стебел льону олійного сорту «Айсберг» після механічної обробки на лабораторній м'ялиці

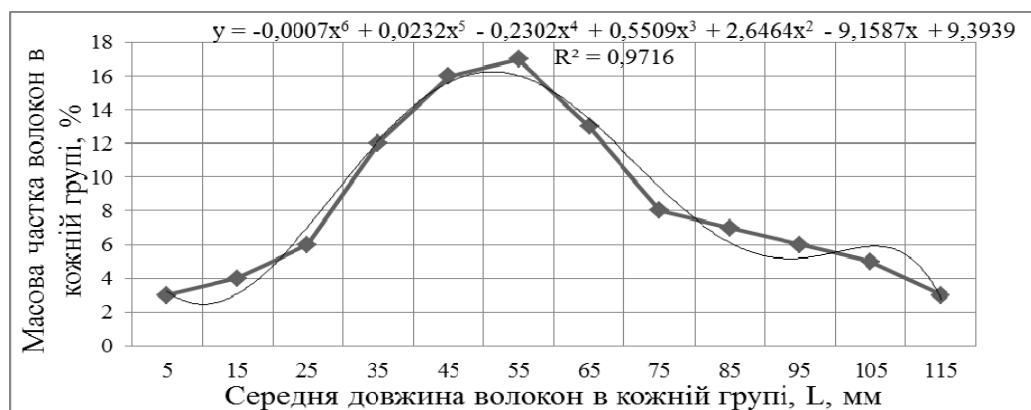


Рис. 5. Діаграма розподілу волокон за довжиною трости льону олійного сорту "Айсберг" після механічної обробки на станку СМТ

За результатами розподілу волокон за довжиною в стеблах трости льону олійного сорту «Айсберг» після обробки на станку СМТ, коротке волокно довжиною від 10 до 30 мм має масову частку вмісту волокна від 3 до 6%. Найбільша частка волокна 17% міститься в довжинній групі 60 мм. Найбільша доля волокна від 12 до 17 %, знаходиться в діапазоні груп 40–70 мм. В довжинних групах 80–120 мм, міститься масова частка волокна від 3 до 8%.

Із рис. 6 наочно видно, що максимальна кількість волокон має довжину 10–50 мм, тобто ці волокна наближені за довжиною до бавовняного волокна, тоді як їх кількість дорівнює 46%. Таким чином, можна зробити висновок, що у сорті Орфей приблизно 50% волокон, які можливо використовувати в текстильному виробництві замість бавовняних волокон, при цьому не потрібно застосовувати процес катонізації.



Рис. 6. Діаграма розподілу волокон за довжиною в стеблах трести льону олійного сорту «Орфей» після обробки на лабораторній м'ялці

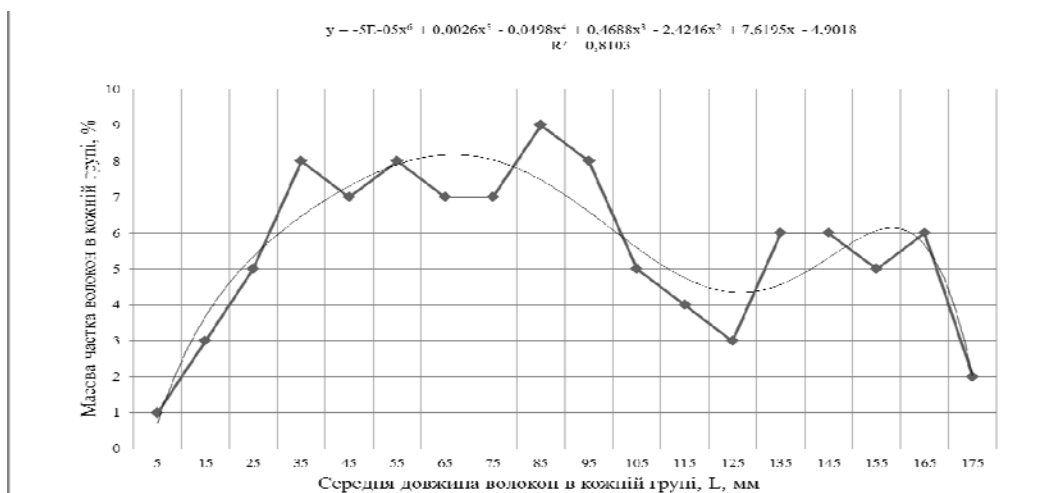


Рис. 7. Діаграма розподілу волокон за довжиною в стеблах трести льону олійного сорту «Орфей» після обробки на верстаті СМТ

На рис. 7 надані дані розподілу волокон за довжиною в групах від 10 мм до 180 мм, які свідчать, що після обробки на СМТ кількість волокон, яка відповідає за довжиною бавовняному волокну, зменшується, тобто не спостерігається чіткого розмежування волокна за довжиною. Під час обробки стебел трести на СМТ, скоріш за все, йде руйнування волокон за довжиною у зв'язку з тим, що волокно льону олійного має незначну міцність. Таким чином, при механічних діях тіпальної частини станку СМТ руйнування волокон за довжиною від 20 до 50 мм складає 46%, та після обробки цієї трести на станку частка волокон, які відповідають довжині бавовняного волокна, складає 28%.

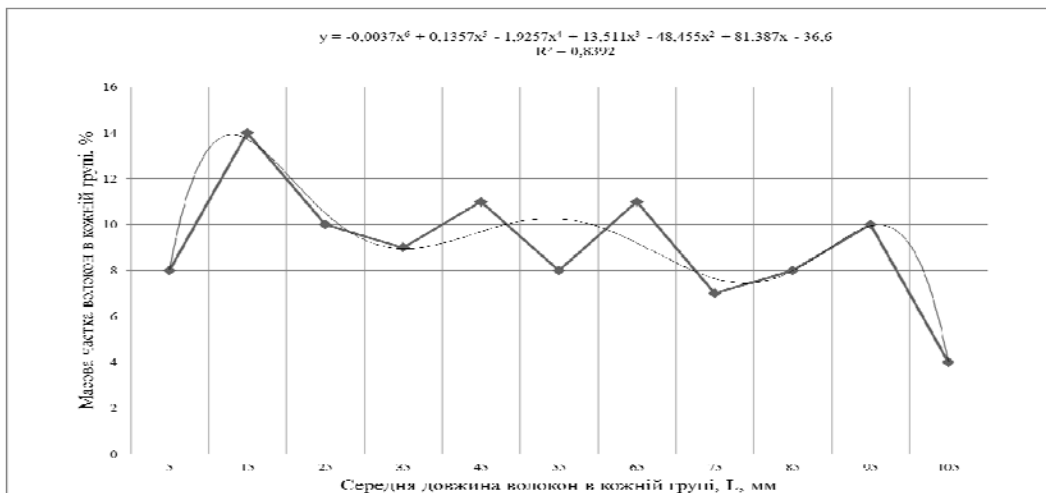


Рис. 8. Діаграма розподілу волокон за довжиною в стеблах трести льону олійного сорту «Орфей» після хімічної обробки

Також була проведена хімічна обробка волокна, одержаного на верстаті СМТ, за допомогою варіння у лабораторному варочному апараті окислювальним способом. Після такої хімічної обробки отримали волокно з максимальною довжиною від 5 до 25 мм (рис. 8), таке волокно не придатне для подальшого використання в текстильній промисловості, проте може бути використано у целюлозно-паперовому виробництві.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. За допомогою експериментальних досліджень доведено, що з соломи льону олійного можна отримати майже 20% цінного целюлозовмісного волокна. Встановлено, що стебла льону олійного сорту «Південна ніч» містять приблизно 20 % волокна, з яких до 18% волокна придатне для застосування в текстильній промисловості; 15% коротких волокон – для застосування у целюлозно-паперовій промисловості; 10 % волокон з довжиною > 80 мм, приблизно 10%, які придатні для переробки з вовною. На основі проведених досліджень розподілу волокна за довжиною, можна зробити висновки: 13% волокна містять довжинні групи 10–30 мм, які придатні для виділення целюлози і варіння з неї паперу; значну частину волокна довжиною від 40 до 110 мм, яке має масову частку 84%, раціонально використовувати для виготовлення льняних тканин з додаванням інших волокон і композиційних матеріалів. За результатами розподілу волокон за довжиною в стеблах трести сорту «Орфей» можна сказати, що після обробки на СМТ кількість волокон, яка відповідає за довжиною бавовняному волокну, зменшується з 46% до 28%, тобто відбувається руйнування волокон. Волокно, отримане після хімічної обробки, придатне для використання у целюлозно-паперовому виробництві.

Література

1. Живетин В. В. Масличный лён и его комплексное развитие / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. – М. : ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
2. Треста льяна. Технічні умови : ДСТУ 4149:2003. – [Чинний від 2003-24-02]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с. – (Національний стандарт України).
3. Котонізоване льоноволокно. Технічні умови : ТУ.У.05495816.005—2000. – [Чинні від 2000-25-02]. – Старий Самбір, 2000. – 6 с.
4. Котонин из короткого льняного волокна. Технические условия : ТУ 17 У 00306710.079—2000. – [Введен в действие 2000-01-08]. – Херсон, 2000. – 17 с.

Рецензія/Peer review : 11.1.2017 р.

Надрукована/Printed :4.2.2017 р.

Рецензент : д. т. н., проф. Чурсіна Л. А.