

## Перспективи комплексного використання олійного льону

*In work the analysis of complex use flax oil is carried out. The basic directions of use flax are revealed.*

**Постановка проблеми.** Стебла олійного льону, як і льон-довгунець, у луб'яній частині містять також целюлозне волокно. Волокно олійного льону до останнього часу ні в Україні, ні у світі в промисловості не використовували. Залишки соломи після видалення насіння, зазвичай спалювали та загортали у ґрунт, де вони перетворювалися на добриво. Посіви олійного льону в світі дуже великі й досягають нині 3,5 млн.га. В Канаді та Індії їх майже по мільйону гектарів. Тенденція стрімкого збільшення посівів олійного льону спостерігається і в Україні. Проте в нашій країні технологію первинної переробки соломи олійного льону не розроблено і тому найчастіше її спалюють, що завдає шкоди довкіллю.

**Вирішення.** Світовий досвід використання соломи олійного льону має широкий спектр застосування. В Україні олійний льон є споконвічною культурою, яку було невинувато забуто через соціально-політичні процеси, які відбувалися у нашій державі протягом століть. Сьогодні олійний льон повертається в Україну. Спостерігається тенденція стрімкого збільшення його посівних площ, проте на превеликий жаль, таку цінну культуру, як олійний льон, використовує промисловість не повною мірою [1]. Так, виробництво олійного льону в Херсонській області в 2003–2006 рр. становило (див. таблицю).

**Виробництво олійного льону в Херсонській області в 2003–2006 рр.**

Рік	Площа, тис.га	Валовий збір, тис.т	Урожайність, ц/га
2003	0,7	0,4	5,2
2004	1,9	2,3	11,8
2005	3,2	2,9	9,1
2006	4,9	5,2	9,4

На основі статистичних даних можна дійти висновку, що площі посіву олійного льону поки ще невеликі. Проте спостерігається тенденція розширення його посівних площ, адже олійний льон є перспективною сільськогосподарською культурою. Великий асортимент сортів, їх розмаїття, висока рентабельність сприяють швидкому поширенню та щорічному збільшенню посівних площ під культурою.

Багатий світовий досвід свідчить, що доцільно займатися питанням використання соломи олійного льону. Тому важливим і актуальним завданням нині є використання усього закладеного в рослині потенціалу: волокна, насіння та відходів у вигляді полови та костриці. Використанням соломи олійного льону досить широко переймаються у багатьох країнах світу. Проте використання волокна олійного льону для виготовлення мішковини на сьогодні не є актуальним.

У низці країн як лігніноцелюлозну сировину для виробництва високоякісного паперу (цигаркового та банкетного) з успіхом використовують волокно і навіть усю соломку олійного льону, що забезпечує збереження лісів. Як свідчать досліді Центрального науково-дослідного інституту комплексної автоматизації легкої промисловості Російської Федерації (м. Москва), волокно льону з успіхом можна використовувати і для одержання ефірів целюлози та усіх продуктів на її основі. Волокно олійного льону спрямовується на виготовлення пульпи та паперу з неї, а також виробництво нетканних матеріалів різного призначення та армування конструкційних полімерних матеріалів для автомобільної, авіаційної та інших галузей промисловості. З цієї метою використовують також волокнисті відходи переробки льону-довгунця [2].

У Західній Канаді олійний льон традиційно культивують на 700–800 тис.га. Загальна кількість соломи олійного льону становить близько 1 млн.т, і тільки 15–20 % цієї соломи використовують для виробництва, головним чином, сигаретного паперу (для цигарок). Проте в останні роки нові підприємства модифікують волокно олійного льону для виготовлення промислової продукції. Волокно використовують як сировину для нетканних матеріалів, а також армування полімерних композиційних матеріалів та виготовлення волокнистих плит.

В 1995 р. західноканадські фермери засівали олійний льон на 856 тис.га, а на 97 тис.га – харчовий льон. Усього отримували 1250 тис.т соломи, 15% якої фірма «Eusta Fibres Schweitzer Maudnit» спрямовує на виробництво спеціального цигаркового паперу. Дві інші фірми – «Duvafibrilne», «Caniva Skand Buir Insulation» теж розпочали застосовувати соломку олійного льону у виробництві. Оскільки волокно олійного льону є грубим, його не можна використовувати як пряжу. З нього отримують неткані матеріали (в основному для армування композиційних матеріалів). Економічний ефект становить від 1500 до 2000 дол. США за 1 т волокна, тоді як спалювання соломи у полі можливо лише оцінити у 600 – 900 дол. США за 1 т.

У Європі велику зацікавленість викликає питання використання натуральних волокон (таких як олійний льон) для одержання внутрішніх панелей для автомобілів [3]. Фінляндія та Німеччина виготовляють конструкційні матеріали, армовані лляним волокном. Північна Америка також розпочала застосовувати композити з натуральних волокон. Компанія «Кембридж Індастрі» організувала виробництво автоматичних поточних ліній, що виготовляють з нетканого полотна з натуральних волокон (льон, конопля, джут) «сендвічі» з прошарками поліуретанової піни. Продукція цих поточних ліній – панелі з композитів, які містять волокно олійного льону, – має важливі відповідні гігієнічні властивості й придатна для використання у обладнанні молокозаводів та інших виробничих процесів. Ці композиційні матеріали мають витримувати великі силіви навантаження з поєднанням високої жорсткості та міцності, в тому числі й у вологому стані. Каркасні неткані полотна з волокна олійного льону в поєднанні з іншими

матеріалами (волокна поліпропілену, поліестеру, бавовни, шерсті тощо) можуть бути використані для ізоляції, фільтрації; в олійному та сироварному виробництві; для захисту ґрунту від ерозії; у садівництві та ін. Проте існує певна технологічна та маркетингова перепона для використання волокнистого промислового матеріалу – це нестача свідчень про фізико-механічні властивості волокон олійного льону. Крім того, між виробниками лляної соломи і промисловими підприємствами, які б могли використовувати її, досі відсутні потрібні виробничі контакти. Щоб конкурувати з використовуваними сьогодні промисловими волокнами (скло, синтетика, сизаль тощо), необхідно консультуватися із спеціалістами, які працюють з лляним волокном та знають його властивості [4].

США розпочинають закуповувати лляне волокно, як промисловий матеріал, у Канаді, яка сама закуповує деяку кількість соломи льону. Льон у Канаді вирощують на великих площах, в основному, в Манитобі та Соскоівані. За сучасних умов посіви льону там сконцентровані в Альберті, проте льон може зростати й в інших провінціях Канади. Переробка льону має водночас передбачати використання насіння та стебел (соломи). Нині дослідження з переробки соломи олійного льону в Канаді ведуться тільки в Альбертському університеті. В 1990–1991 рр. волокно з стебел олійного льону використовували для виготовлення матів. Для запобігання ерозії ґрунту виготовляли мульчируючий продукт, який застосовували під час посіву олійного льону. В 1992–1993 рр. робили плити з лляного волокна, ламіновані осиною, і використовували їх замість дерев'яних дощочок. В 1995–1996 рр. продовжували дослідження з переробки лляного волокна. Фірмою «Дюрюфобр» виготовлені голкопробивні неткані мати. На сьогодні соломку олійного льону, в основному, використовують для виготовлення тонкого цигаркового паперу. Фабрики з виготовлення пульпи та паперу розміщені в Північній Кароліні та Нью Джерсі (США) [5].

В Італії, за даними Департаменту економіки, урожай соломи олійного льону в середньому становить 1,5–2,5 т/га. В процесі жнив (зрізання соломи в 10 см від землі) середня довжина зрізаної соломи – 28,8 см, середня довжина залишеної стерні – 13 см. За технологією Римського дослідницького центру (IPZS), після ермічної обробки, віджимання, активного теплового вентиляваннн та кардочесання, волокно застосовують для виробництва композиційних матеріалів, а костру – для виготовлення плит.

Узагальнюючі дослідження не текстильного використання волокна льону та конопель провадять в польському Інституті натуральних волокон (ІНОВ, м. Познань) під керівництвом його директора Р.Козловського.

Низку аналогічних досліджень виконують у Російській Федерації: Центральний науково-дослідний інститут комплексної автоматизації легкої промисловості (м. Москва), Науково-дослідний інститут нетканних матеріалів (м. Серпухів), Центральный науково-дослідний інститут бавовнопальної промисловості (м. Москва) та ін. Найширше застосування композиційні матеріали, армовані рослинними волокнами, набули в автомобільній промисловості [6].

Тепер у низці північних країн (Фінляндія, Норвегія та Німеччина) посіви, навіть волокнистого льону-довгунця, орієнтовано на промислове використання волокна у конструкційних матеріалах. В Фінляндії, де кліматичні умови для здійснення розстланння не є сприятливими, відпрацьовано нову систему збирання льону. Коли насіння достигало, голівки зрізали, з них відбирали насіння, а соломку залишали на зиму. Одержаний навесні «стоянець» скошували та проминали, сирець залишали на полі для підсушування. Потім його піднімали, закручували в рулон та транспортували на підприємства з метою виділення волокна для композитів. Біологічні процеси, які відбуваються взимку та навесні, полегшують відділення волокна від костриці та супутніх тканин.

Композиційні матеріали, армовані луб'яними волокнами, використовують нині не тільки в автобудівництві, а й для виробництва віконних рам. Причому для запобігання загорянню їх покривають поліакриловим пластиком і швидко висихаючими закріплювачами.

Луб'яне волокно має високу міцність, проте містить дуже велику кількість костриці та супутніх тканин, що мають властивість порівняно швидко загинатися на повітрі. Тому його доцільно використовувати у виробках, де ця властивість або не може проявитися (наприклад, у середині полімеру в разі армування композитів), або не є шкідливою. Так, біологічне розкладання його є корисним для голкопробивних та інших нетканних матеріалів, які застосовують як геотекстиль з метою утримання відкосів та насипів доріг, каналів.

### ВИСНОВКИ

Європа та інші країни світу виявляють неабияку зацікавленість у використанні олійного льону. Підвищений інтерес за кордоном до культури олійного льону змушує переглянути ставлення до неї в агропромисловому комплексі України. В зарубіжних країнах її використовують для виготовлення різних видів продукції у багатьох галузях промисловості.

На основі величезного світового досвіду використання соломи олійного льону, можна дійти висновку, що соломка олійного льону є дуже цінною сировиною, хоча на сьогодні вона ще залишається другорядним продуктом, проте, у разі відповідної переробки, її можна використати для виготовлення різних товарів народного вжитку.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Скорченко А.Ф., Карпель І.П. та ін. Основи ведення льонарства в сучасних умовах. – К.: Нора-Прінт. – 2002.
2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. Масличный лен и его комплексное развитие. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
3. Зеленецкий С. «Порошкообразные наполнители из отходов льна для композиционных материалов». М.: Семена, 1995.
4. Чиркизова О.Ф., Никитина Л.В., Поляков А.В. «Характеристика линий льна, созданных методами биотехнологии, по содержанию масла в семени и показателю йодного числа». Тез. докл. Научно-практич. конф. «Лен – на пороге ХІІІ века». – Москва: ПФ «Полиграфист», 2000.
5. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Лен и его комплексное использование. – М.: Информ-Знание, 2002. – 400 с., ил.
6. Дослідження у галузі нового застосування натуральних волокон: 36. консулат. FAQ/Инстит. натур. волокон. Познань (Польща), 1999.

Одержано 21.01.2008