

ПЕРСПЕКТИВИ ОДЕРЖАННЯ ЦЕЛЮЛОЗИ ІЗ ВОЛОКНА ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

У статті наведено результати експериментальних досліджень з розробки способу одержання целюлози із волокна льону олійного. Обґрунтовано доцільність застосування волокна льону олійного для виробництва високоякісної целюлози на основі визначених показників якості одержаного паперу.

The results of experimental studies of development of pathways for cellulose obtaining from flax oil fibers have been proposed in the article. The author grounds the expediency of application of flax oil fiber for production of high quality pulp based on defined quality indexes of the obtained paper.

Ключові слова: волокно льону, одержання целюлози.

Постановка проблеми. На сьогодні стан целюлозопаперової промисловості України не відповідає потребам її економіки, культури, освіти. За рівнем споживання картонно-паперової продукції на душу населення Україна займає одне з останніх місць у Європі – близько 18 кг, хоча середньосвітове споживання паперу і картону на людину складає більше 50 кг, західноєвропейське – 197 кг, а в США – 343 кг. Виробничі потужності целюлозопаперових підприємств України завантажені лише на 30 %, у той час як близько 50 % картонно-паперової продукції ввозиться в країну. Головною причиною такого стану є нерозвинута база вітчизняної целюлозовмісної сировини через практично відсутність вітчизняного виробництва целюлози. У 2004 році виробництво целюлози не перевищувало 40 тис. тонн і українська целюлозопаперова промисловість, в основному, була орієнтована на переробку тільки макулатури. Використання імпоротної целюлози підвищує собівартість одержуваної продукції [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Целюлоза, крім виробництва паперу та картону, використовується хімічною промисловістю як сировина для виробництва етерів та естерів целюлози, з яких одержують пластики, плівки, лаки, емалі, штучні волокна та клеї. В Україні повністю відсутнє виробництво целюлози для хімічної переробки через недостатню сировинну базу, хоча є цілий ряд підприємств, які для своїх потреб використовують імпортовану целюлозу (у 2004 році в країну було імпортовано 16 тис. тонн розчинної целюлози) [2].

З метою подальшої стабілізації та поступового нарощування ефективності роботи галузі, заходами з реалізації “Концепції розвитку хімічної промисловості України до 2010 року”, розробленої Міністерством промислової політики, до пріоритетів віднесено освоєння вітчизняної сировинної бази і забезпечення її комплексної переробки.

Для виробництва целюлози, придатної для промислової переробки, у світовій целюлозопаперовій промисловості, в основному, використовують бавовну, хвойну та листяну деревину (переважно ялину і березу).

В Україні бавовна віднедавна вирощується на дуже обмежених площах в південних регіонах – в Криму, Херсонській та Одеській областях для потреб легкої промисловості, а запаси ялини та берези практично відсутні. Отже, вітчизняні сировинні ресурси не можуть забезпечити потребу в целюлозі для промислової переробки [3].

Мета дослідження. Для України актуальним є розширення сировинної бази целюлозопаперової промисловості за рахунок використання інших видів сировини, в першу чергу, однорічних рослин, а саме використання стеблової частини льону олійного для подальшої її переробки та одержання целюлозовмісної продукції.

Основна частина. В Україні льон олійний вирощують переважно як культуру для одержання олії з насіння. Солома льону олійного після збирання насіння здебільшого залишається просто неба або спалюється. Через це втрачається велика кількість цінної сировини для целюлозопереробної промисловості. Посіви льону олійного в Україні останнім часом значно зростають, особливо в південному регіоні: Запорізькій, Херсонській, Миколаївській та Одеських областях. Динаміку посівних площ льону олійного наведено на рис. 1. Видно, якщо у 1999 р. посівні площі льону олійного склали всього 26 тис. га, то у 2008 р. вони значно збільшилися і склали 50,1 тис. га [4].

Збільшення посівних площ під цією культурою пояснюється тим, що насіння льону олійного знайшло широке використання в фармацевтичній промисловості за кордоном і в Україні для одержання біологічно-активних добавок. Насіння льону олійного містить 16-24 % протеїну, велику кількість амінокислот, альфа-ліноленову кислоту Омега-3 і Омега-6, які мають велике значення в лікуванні онкозахворювань, мінеральні добавки (мікроелементи) і вітаміни, а також фітореагенти, які володіють протиокислювальними та лікарськими властивостями [5].

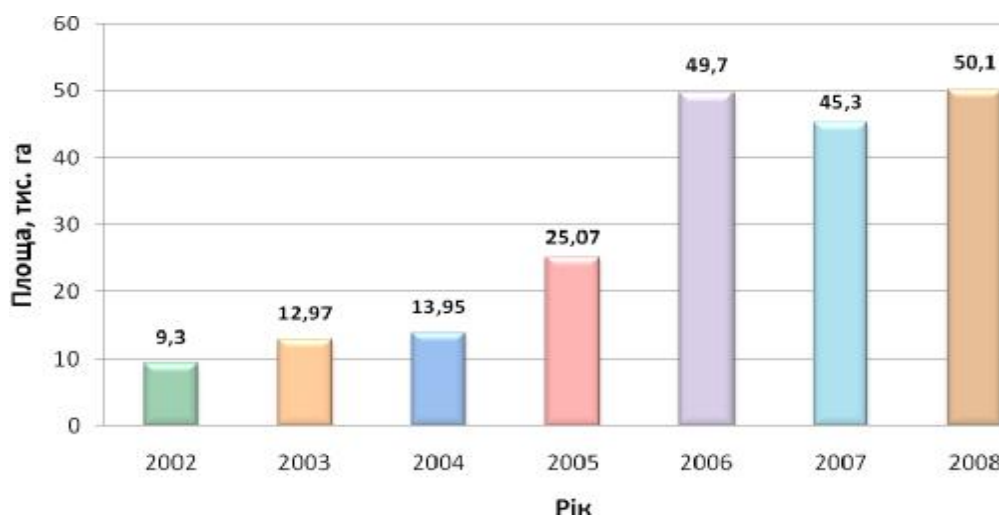


Рис. 1. Динаміка вирощування льону олійного в Україні у 2002-2008 рр.

Тенденція стрімкого збільшення посівних площ спостерігається і в Херсонській області (рис. 2). Якщо у 2003 р. в Херсонській області посівні площі під культурою склали 0,7 тис. га, то в 2008 р. – 4,8 тис. га, тобто зросли майже в п'ять разів.

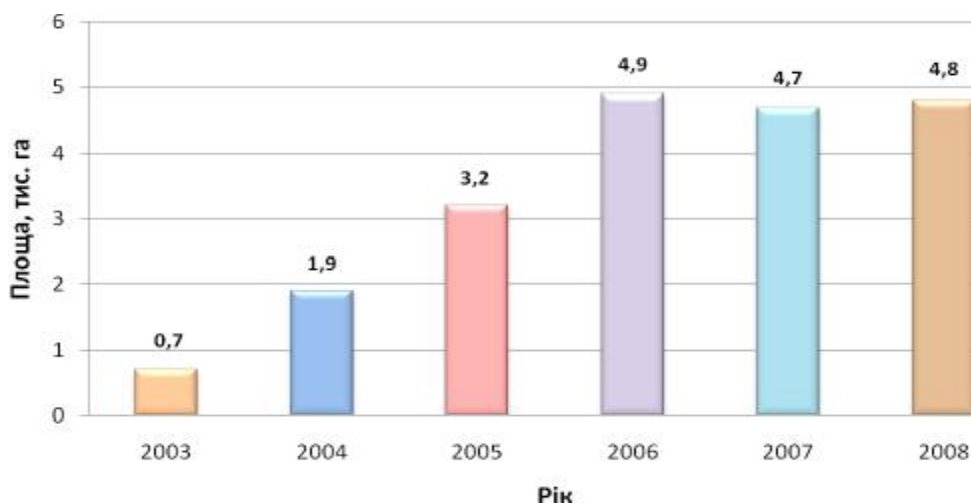


Рис. 2. Динаміка вирощування льону олійного в Херсонській області у 2003-2008 рр.

До цього часу використання продукції із льону олійного в Україні одностороннє – це насіння, яке в основному йде на експорт. Стебла цієї культури практично не використовуються. Дослідні та фермерські господарства, що знаходяться в Херсонській області, соломі льону олійного після збирання насіння спалювали, в результаті чого наразилися на санкції правоохоронних органів. Отже, проблема залишається критичною не дивлячись на те, що у світі відомі технології з повного використання стебел цієї культури для виробництва будівельних плит, композитних матеріалів, пульпи, ефірів целюлози та усіх продуктів на її основі, паперу, костробрикетів, шпагату, вірвовок, нетканих текстильних виробів, целюлозовмісних та теплоізоляційних матеріалів. Комплексне використання стебел і насіння льону олійного, як свідчить світовий досвід, підвищить продуктивність вирощування цієї культури та дозволить наповнити ринок України новими екологічно чистими целюлозовмісними матеріалами [6].

Виробничі та наукові дослідження свідчать про перспективність та економічну доцільність розширення посівних площ льону олійного. В сучасних умовах виникла проблема розробки нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій, використання яких дозволить вирішити проблеми пов'язані з нестачею сировинних запасів і сприятиме зменшенню витрат на виробництво різноманітної продукції. Наповнення ринку України власними целюлозними запасами дозволить отримувати більш дешеву, екологічно чисту целюлозу, що в сучасних ринкових умовах є конче необхідним завданням, оскільки дозволить вирішити проблеми пов'язані з нестачею власних ресурсів у нашій державі

Урожайність луб'яних культур звичайно визначається масою волокна, отриманою з певної посівної площі. У Херсонській області посівні площі під культурою льону олійного у 2008 р. склали 4,8 тис. га. Урожайність соломи становить 40,0 ц/га. Простими математичними розрахунками можна визначити, що загальна кількість соломи на Херсонщині становить 19,2 тис. тонн. У результаті проведених попередніх експериментальних систематичних досліджень було встановлено, що вихід волокна в олійному льоні змінюється від 15,0 до 20,0 % маси соломи, вихід костриці в середньому складає 80 %. Якщо середній вихід

волокна взяти за 15 %, то кількість волокна одержаного з площі 4,8 тис. га становить 2,9 тис. тонн. Кількість костриці, яку можна при цьому виділити, становить 16,3 тис. тонн.

Відомо, що якість кінцевого продукту – целюлози – в значній мірі залежить від якості застосованої сировини та від способів її приготування. Для досліджень з визначення оптимальних параметрів процесу приготування целюлози із волокна льону олійного необхідно було дослідити вплив основних технологічних факторів на процес делігніфікації волокна льону олійного. Після аналізу літературних джерел та патентів з питання одержання целюлози та серії дослідів було встановлено, що найбільш оптимальним та прийнятним способом одержання целюлози із волокна льону олійного є натронний спосіб, оскільки він не потребує великих витрат реагентів на виробництво целюлози та дозволяє зменшити кількість технологічних операцій та енерговитрат, порівняно з іншими способами.

Згідно із запропонованим способом, варіння целюлози із волокна льону олійного з вмістом костриці 1,5 % проводять протягом однієї години, з наступним вибілюванням внаслідок чого одержується целюлоза порівняно за невеликий проміжок часу. Для цього в автоклав завантажують 50 г абсолютно сухого волокна льону олійного. Варіння целюлози проводять протягом однієї години при 140-160 °С та $M = 20$ у розчині, що має такий склад (г/л):

- гідроксид натрію (NaOH)	0,0007;
- карбонат натрію (Na ₂ CO ₃)	21;
- превоцел	21.

Температуру в автоклаві підвищують до 160°С і витримують при цій температурі протягом однієї години. Одержану целюлозу промивають гарячою та холодною водою з наступним сушінням до постійної ваги з наступним визначенням загального виходу целюлози.

У результаті проведених лабораторних досліджень на базі Херсонського національного технічного університету із волокна льону олійного одержано целюлозу якість якої перевірено на Цюрупинському паперовому комбінаті згідно з ГОСТ 14940-96 «Целлюлоза сульфатная беленая из лиственной древесины». Якісні показники целюлози наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники целюлози одержаної із волокна льону олійного

Показники	Приклад 1	Приклад 2
Вихід целюлози, % від абсолютно сухої сировини	78,4	81,3
Вміст α -целюлози, %	96,0	98,0
Зольність, %	1,4	1,2
Вміст лігніну, %	0,65	0,59

У результаті випробувань на комбінаті було одержано високоякісний фільтрувальний папір, який має такі показники якості: абсолютний опір до продавлювання відповідно до ГОСТ 135258-86 складає 90-100 кПа, повітропроникність відповідно до ISO 534-80 становить 700-1000 од., вага відповідно до ГОСТ 13199-94 – 120-130 г/м³, ступінь білизни 72 %, вихід паперу перевищував фільтрувальний папір одержуваний з імпортованої до комбінату з Німеччини целюлози. Вартість імпортованої целюлози залежно від якості становить 700-1000 дол. США за тону. Вартість целюлози одержаної із волокна льону олійного, що пройшла виробничі випробування на комбінаті має високі якісні показники і оцінюється у 1000 дол. США за тону.

У результаті проведених систематичних випробувань було встановлено, що вихід целюлози із волокна льону олійного у середньому складає 10 %. Тоді вихід целюлози у натуральних показниках з 2,9 тис. тонн волокна складає 288 тонн, тобто у вартісних 288 тис. дол. США. Виробнича потужність Цюрупинського паперового комбінату складає 50 т/міс.; 600 т/рік. Отже, використання целюлози одержаної з волокна льону олійного дозволить забезпечувати на половину річну виробничу потужність комбінату за рахунок використання власних ресурсів, що тим самим обмежить об'єми поставок імпортованої сировини, дозволить збільшити кількість робочих місць та наповнить бюджет України.

Висновок. У зв'язку з вище викладеним можна стверджувати, що розроблений спосіб одержання целюлози дозволить раціонально використовувати власні ресурси України та зменшити викиди в атмосферу шкідливих сполук, які містять сірку, одержувати целюлозу та усі продукти на її основі, забезпечить наповнення целюлозопаперових підприємств вітчизняною сировиною для виробництва фільтрувального паперу, пакувального паперу, лакового колоксиліну та меблевих лаків.

Література

1. Дейкун І.М. Розробка технологій одержання лляної целюлози для хімічної переробки: дис.... канд. техн. наук: 05.18.05. / І.М. Дейкун – К., 2005. – С. 171.
2. Воронин А. Обзор рынка целлюлозы Украины / А. Воронин // Бумага и жизнь. – 2004. – № 11. – С. 16-22.
3. Бондар С.І. Бавовна – проблеми та перспективи її одержання в умовах України / С.І. Бондар, Л.А. Чурсіна // Легка промисловість. – 2001. – № 1. – С. 53.

4. Товстановська Т.Г. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні / Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова // Агроном. – 2007. – № 1. – С. 156.

5. Живетин В.В. Масличный лён и его комплексное развитие / В.В. Живетин, Л.Н. Гинзбург. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – С. 389.

6. Захаров А.Г. О возможности химической модификации целлюлозы из льна-межеумка / А.Г. Захаров // Льняной комплекс России. Проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. – Вологда, 2001. – С. 54-55.

Надійшла 13.5.2010 р.

УДК 677.017.8

Г. О. ПУШКАР, Б. Б. СЕМАК
Львівська комерційна академія

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА АСОРТИМЕНТУ ІНТЕР'ЄРНОГО ТЕКСТИЛЮ

Вивчено роль виду рослинного барвника та протравлювача, а також волокнистого складу декоративних тканин на формування колірної гами та світлостійкості їх забарвлень і субстрату. За допомогою товарної екологічної експертизи виявлені оптимальні за світлостійкістю варіанти тканин. Дана порівняльна характеристика світлостійкості фіранкових тканин (полотен), пофарбованих активними, дисперсними та пігментними барвниками

An article studies the role of vegetable dye and mordant as well as fibre composition of the decorative fabrics in the formation of colour range and light fastness of colouring and substratum. With the help of product ecological expertise the most light resistant variants of fabrics were revealed. For the comparison, the characteristic of light fastness of different curtain fabrics coloured by active, disperse and pigment dyes was given.

Ключові слова: рослинний барвник, синтетичний барвник, інтер'єрний текстиль.

Актуальність проблеми та її зв'язок з важливими науково-практичними завданнями. Як свідчить аналіз літературних даних і ситуації на вітчизняному ринку інтер'єрного текстилю, екологізація технологій його виробництва та асортименту може бути досягнута різними засобами. Назвемо основні з них:

- більш широке використання для виробництва окремих груп інтер'єрного текстилю рослинної технічної сировини (РТС) і перш за все рослинних (ляних, бавовняних, конопляних, джгутових та ін.) волокон і рослинних барвників [1-3];

- використання в практиці виробництва целюлозомістких інтер'єрних матеріалів і виробів (особливо бавовняних і ляних тканин для постільної і столової білизни) низькотемпературних ресурсозберігаючих технологій їх вибілювання та фарбування [4,5];

- застосування екологоорієнтованих технологій спеціального оздоблення (атмосферостійкого, брудовідштовхувального, вогнезахисного, біостійкого та ін.) текстильних матеріалів і виробів інтер'єрного призначення [6,7];

- використання названих технологій дозволить не тільки підвищити екологічну безпечність і ефективність виробництва деяких груп інтер'єрного текстилю, але й оптимізувати їх асортимент та розширити сфери застосування.

Аналіз останніх наукових досліджень даної проблеми і визначення питань, що потребують вирішення. Необхідно зауважити, що пошукові шляхи екологізації технології виробництва, формуванню екологічної безпечності різних за призначенням і способами виробництва текстильних матеріалів і виробів інтер'єрного призначення і оптимізації групової та видової структури їх асортименту присвячена ще обмежена кількість робіт вітчизняних і зарубіжних авторів. В монографічних і періодичних виданнях, які появились в останні роки, розглядаються тільки окремі аспекти цієї проблеми [1,6,8]. Тому ці питання вимагають проведення всесторонніх комплексних товарознавчих і маркетингових досліджень.

Мета роботи. Обґрунтування екологічної доцільності використання різних видів рослинних барвників взамін токсичних марок синтетичних барвників для фарбування різних за волокнистим складом фіранкових (завісочних) текстильних матеріалів і збагачення та розширення колірної гами їх забарвлень, а також підвищення світлостійкості їх забарвлень і субстрату. Окрім цього, вивчено роль протравлювачів і способів протравлювання у формуванні світлостійкості цих матеріалів – одного із основних чинників їх зношування. Встановлено також світлостійкість забарвлень, отриманих на досліджуваних матеріалах рослинними та синтетичними барвниками.

Викладення основного матеріалу дослідження з науковим авторським обґрунтуванням отриманих результатів. У відповідності з вимогами ДСТУ 4239: 2003 (Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги) і гармонізованого з ним міжнародного екологічного стандарту Екотекстиль – 100 (Око – Tex Standard 100 General condition) нами проведена товарна екологічна експертиза світлостійкості фіранкових текстильних матеріалів різного волокнистого складу і будови, пофарбованих різними видами рослинних барвників і окремими марками активних, дисперсних і пігментних барвників [1-3, 9]. Отримані результати досліджень наведені в табл. 1-3 і для