

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ІЗ КОНОПЕЛЬ

Березненко М.П.

Власенко В.І.

Березненко С.М.

Хохлова І.Я.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

*У статті подано аналіз стану та розглянуто перспективи
виготовлення інноваційної продукції з конопель.*

Аналіз світового ринку текстильних матеріалів свідчить про зростання попиту на матеріали та вироби із натуральних видів волокон. Особливий інтерес проявляється до матеріалів, які мають поліфункціональні властивості [1]. В цьому плані перспективним є більш широке використання традиційних для України видів натуральної сировини, в тому числі конопель. На користь останніх є, окрім можливості отримання постійно оновлюваної сировини, їх унікальні властивості – здатність пригнічувати життєдіяльність шкідливої мікрофлори; сумісність з живими біологічними організмами; високі сорбційні властивості; гіпоалергічність; сприяння терморегуляції організму людини, водо-, крововідштовхуючий ефект; стимулювання роботи мускульної та імунної систем тощо.

Необхідно відмітити, що в 90-х роках минулого століття Україна була одним з лідерів по вирощуванню конопель (біля 200 тис. га) [2]. Цьому сприяла новаторська наукова робота Українського інституту луб'яних культур в м. Глухів, де були створені унікальні сорти однодомних безнаркотичних конопель (Глухівські 33, Глухівські 46, ЮСО14, Золотоніські 11, Золотоніські 15, Глера), які занесені до реєстру сортів рослин України, Європейського Союзу, Канади [3–5] і вирощуються в Росії, Канаді, Китаї, Австралії, країнах Європи. З ряду причин посівні площі конопель за останні 20 років зменшились і складають на сьогодні 300 га (2011 р.), а значна частина волокнистої маси із короткого волокна використовувалась для виробництва малоцінної продукції (мішковини, шпагату тощо).

Різке подорожчання на світовому ринку бавовни та інших видів волокон, несприятливий стан екології стимулювали дослідження в сфері комплексної переробки конопель, волокниста складова яких сягає 30 %. Особлива увага при цьому приділялась переробці коротких волокон конопель, масова доля яких в загальному виході волокон складає біля 70 % [6].

На сьогоднішній день відомі три способи переробки коротких волокон в так званій «котонін»: механічний, фізико-механічний (електроімпульсний); хіміко-механічний.

Основна задача процесу котонізації – одержання волокон з низькими показниками заокругленості (0,5-1,5 %), заданої довжини та товщини та певного призначення: паперу (довжина волокон 1-20 мм); вати медичної та нетканих матеріалів (20-30 мм); пряжі (35-65 мм).

Нами удосконалена технологія механічної переробки коротких волокон в котонін, в тому числі відвареного, відбіленого, отриманих із конопель сланцевої стиглості [7, 8], яка здійснювалась на дещо модернізованому діючому обладнанні, а потім в пряжу та текстильні матеріали згідно з технологічним ланцюгом (рис. 1).

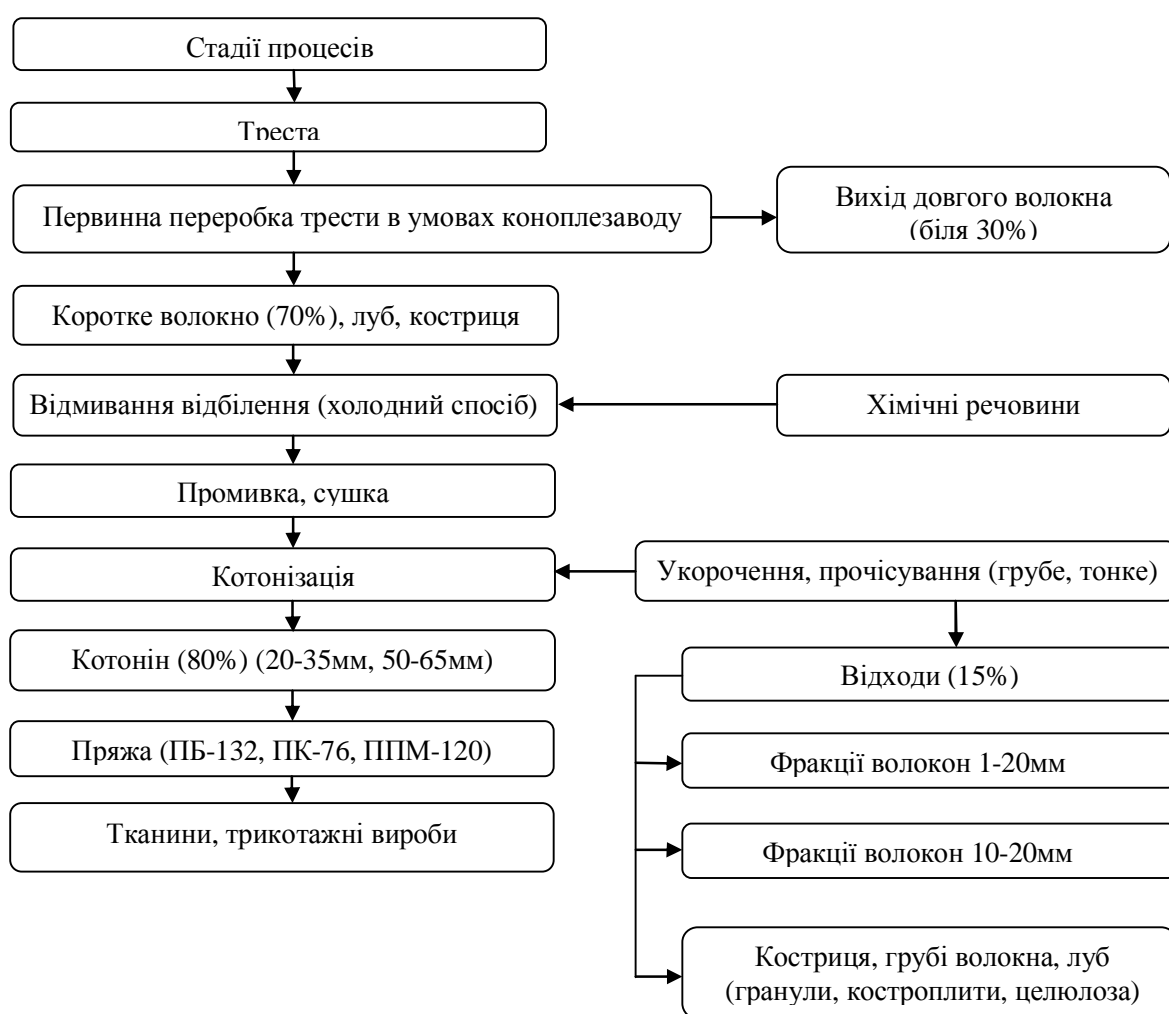


Рис. 1 – Схема переробки трести конопель

Вихід котоніну (відвареного, відбіленого) із 1 т трести складає біля 400 кг. На основі використання котоніну отримана змішана пряжа лінійної щільності 14-238 текс з вкладом конопляних волокон 60-90 % [9] (табл. 1) з високими фізико-механічними властивостями (табл. 2)

Таблиця 1 – Механічні властивості змішаної коноплепряжі

Лінійна щільність пряжі, текс	Волокнистий склад пряжі, %	Розривальні характеристики	
		Розривальне навантаження, Н	Розривальне видовження, %
63	70 коноплі, 30 нітрон	684	14,1
100	70 коноплі, 30 нітрон	1120	16,8
185	60 коноплі, 40 віскоза	588	2,4
232	90 коноплі, 10 віскоза	617	3,3

Встановлено, що за рахунок парафінування пряжа лінійною щільністю 63 і 100 текс може успішно використовуватися в трикотажному виробництві, а більш високих номерів (185 та 232 текс) – при виготовленні ковдр з підворсовкою

Таблиця 2 – Показники властивостей коноплемістких тканин для ковдр

Показники	Вид тканин		
	КБ (прототип)	КК-1	КК-2
Поверхнева густина, г/м ²	500±15	525±15	515±15
Лінійна щільність, текс:			
– основа	25	25	25
– уток	200±15	232	232
Кількість ниток на 100мм:			
– основа	130×2	130×2	130×2
– уток	180	180	150
Волокнистий склад, %	100 бавовни	90 коноплі, 10 віскози	60 коноплі, 40 віскози
Ширина полотна	140±2	150±2	150±2
Вид переплетення	полотняне	полотняне	полотняне
Товщина, мм	1,6 (стрижка)	2,0 (стрижка)	4,0 (з ворсом)
Розривальне навантаження, кг·с			
– основа	24,0	24,0	24,0
– уток	10,0	15,4	13,6
Розривальне видовження, %			
– основа	20,0	20,0	20,0
– уток	10,0	6,0	6,0
Повітропроникність, дм ³ /м ² с	30	60	60
Гігроскопічність, %	6,1	13,5	11,0

Важливим чинником просування на ринок продуктів переробки конопель являються їх унікальні властивості: малий поверхневий електричний опір, високі захисні властивості від сонячного світла, антисептичні, противогнілосні характеристики тощо. Поряд з цим необхідно враховувати наявність в структурі волокон важких металів.

Тестування коноплематеріалів, проведені в Інституті екогієни і токсикології ім. Медведя Л.І., виявили допустимі рівні міграції формальдегіду, токсичних речовин і вмісту радіонуклідів (доля цезія

^{137}Cs не перевищувала 10 Бк/кг, стронція ^{90}Sr – 2,0 Бк/кг при допустимих рівнях, відповідно, 600 і 200 Бк/кг). Це стимулює виробництво одягу дитячого, медичного і санітарно-гігієнічного призначення.

Поряд з цим виникає необхідність нівелювання високої змінності текстильних матеріалів з підвищеним вмістом конопляних волокон, яка може бути вирішена за рахунок включення до структури матеріалів синтетичних складових, в тому числі модифікованих антимікробними речовинами та нанопродуктами на основі срібла, міді, заліза [10-12].

Така «гібридизація» властивостей конопляних і синтетичних компонентів створює сприятливі умови виготовлення із коноплесированих матеріалів і виробів різного призначення, властивості яких відповідають вимогам міжнародного стандарту ЕКО-ТЕХ-100.

Наші дослідження були направлені на використання в структурі коноплемістких ниток, тканин, нетканих матеріалів наступних синтетичних складових: поліоксиметилену (ПОМ) марки СТД; поліпропілену (ПП) марки А7; поліетилену (ПЕ) марки 2112, модифікованих за розробленою технологією антимікробними компонентами: триклозан марки Т-1000, який широко застосовується в медицині, косметології та інших сферах, а в останніх дослідженнях – наноматеріалами, отриманими на основі срібла, міді та заліза.

Виготовлення комплексних ПП і ПОМ ниток з АМД і нанопрепаратами здійснювалось згідно з розробленими лабораторно-технічними регламентами на діючому експериментальному обладнанні при попередньо визначених параметрах (кількість нанопрепаратів, модифікованих в гранулах волокноутворюючих полімерів, складала 0,0001-0,0002 % мас, а АМД 0,5 % мас і обмежувалась умовами формування і витягування ниток).

Здійснено оцінку фізико-механічних властивостей синтетичних (табл. 3) і комбінованих (табл. 4) ниток та ефективність їх впливу на життєдіяльність тест-культур (*E.coli*, *S. aureus*, *Candida*).

Результати досліджень (табл. 3) свідчать про достатньо високі показники розривальних характеристик синтетичних ниток, що в поєднанні з ефективним впливом АМД на патогенну сферу (табл. 4) дають підставу їх рекомендувати для використання при виготовленні захисного одягу.

Таблиця 3 – Фізико-механічні властивості ниток

Тип ниток	Кратність витягування	Лінійна щільність, текс	Розривальні показники			
			Р·р, сН		ε·ρ, %	
			стандартне	в вузлі	стандартне	в вузлі
ПОМ	8,5	29,5	1836,0	790,0	12,1	4,6
ПОМ+ПМД	8,5	33,2	2069,0	836,0	14,7	5,6
ПП	8,5	31,2	1568,0	1188,0	24,6	13,1
ПП+АМД	8,5	33,3	1458,0	1196,0	25,2	15,1

Таблиця 4 – Ефективність впливу ниток на життєдіяльність тест-культур

Вид ниток	Загибель тест-культури, %					
	E.coli		S.aureus		Candida	
	Час дії, год					
	6	24	6	24	6	24
ПОМ+АМД	58,4	61,4	40,0	53,4	78,9	89,0
ПП+АМД	—	99,0	—	99,5	60,1	69,5

Не менш ефективними виявились комбіновані нитки (табл. 5), які за своїми показниками можуть бути використані при виготовленні трикотажних і тканих матеріалів, а нитки лінійної щільності 286,0 текс – при виготовленні покривал з підворсовкою.

Таблиця 5 – Фізико-механічні властивості комбінованих ниток

Тип ниток	Лінійна щільність, текс	Розривальні показники			
		Р _p , сН		ε, %	
		стандартне	в вузлі	стандартне	в вузлі
Конопле-пряжа + (ПОМ+АМД)	136,6	2638,0	2369,0	12,0	9,8
Конопле-пряжа + (ПП+АМД)	125,7	2506,0	2492,0	17,7	17,1
Конопле-пряжа + (ПП+АМД)	286,0	924,0	877,0	4,2	4,2

Мікробіологічні дослідження тканин, виготовлених із комбінованих ниток, показали на допустимий вміст МАФАМ (мезольних аеробних факультативних мікроорганізмів) і повну відсутність бактерій кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. роду Сальмонела (на бавовняних тканинах термін виживання дизентерійної палички і стафілококу складає відповідно 17-36 і 180 діб).

З урахуванням результатів досліджень отримано позитивний висновок Міністерства охорони здоров'я України та розроблені ТУ 247-02070590-601-2003 на нитки і тканини із хімічних і натуральних волокон, що відкриває нові можливості розширення асортименту матеріалів і виробів із коноплеволокон.

Останнім часом відпрацьована технологія виготовлення синтетичних і комбінованих ниток з використанням в їх структурі нанопрепаратів. В лабораторії хіміко-біологічних і радіологічних чинників УкрДНДІ «Ресурс» м. Київ виконані мікробіологічні дослідження поліпропіленових ниток, модифікованих наночастинками Ag, Cu, Fe. Встановлено достатньо високий вплив на зону затримки S. Aureus (3,5-12мм). Суспензійна оцінка показала, що вже через 30хв контакту зразків ниток з тест-культурою S.aureus у водному середовищі редукція останніх сягає 76-95%. Такий значний біоцидний ефект модифікованих ПП ниток ще раз підтверджує доцільність виготовлення матеріалів із суміші натуральних і синтетичних волокон. При цьому використання в структурі матеріалів поліетиленових ниток, модифікованих АМД, або

нанопрепаратами, водночас вирішує питання забезпечення формостійкості полотен. В цьому плані перспективним є виготовлення безпрокладочних формостійких трикотажних матеріалів [13-15] (пов'язки для суглобів, тасьми тощо) та клейових прокладкових матеріалів для одягу з використанням поліетиленових ниток [16], які забезпечують «зшивання» внутрішньої структури прокладок та їх з'єднання з основним матеріалом за рахунок теплової обробки.

Наведені приклади використання конопляних волокон лише частково характеризують можливості та перспективи розвитку коноплярства в Україні. На черзі використання луб'яних волокон при виготовленні паперу [16]. В цьому плані приклад показує Франція, яка повністю забезпечила свої потреби в тонкому і сигаретному папері із коноплеволокон і значну їх кількість експортує.

Не менш важливим є необхідність медико-біологічного тестування виробів із коноплесировини. Останні наші дослідження виявили значний вплив текстильних матеріалів на функціональний стан організму людини. Дослідження біоенергетичного впливу коноплемістких матеріалів на стан організму на апаратно-програмному діагностичному комплексі "Intera-DiaCor" [18] дозволили визначити показники комфортності K_k , значення якого сягають $K_k=82-95\%$ (коефіцієнт комфортності характеризує співвідношення кількості оздоровлених органів за рахунок матеріалів до загальної кількості органів).

Необхідно зауважити, що енергетичний вплив матеріалів на організм людини може бути як позитивним, так і негативним. Тобто інформаційне енергетичне поле матеріалу може або підсилювати, або послаблювати енергетику органів людини.

Таким чином поглиблена переробка луб'яних культур на базі використання нових технологій може вирішити питання не тільки забезпечення легкої та інших галузей промисловості постійно оновлюваною сировиною, а й розширити сферу її використання, створити економічно вигідні умови для аграрного сектору.

Зважаючи на це, подальші дослідження повинні бути направлені на всебічне тестування текстильних матеріалів і врахування їх впливу на індивідуальне енергоінформаційне поле споживача.

1. Андрієвский А. М. Умный текстиль в формировании индустрии моды / А. М. Андрієвский // Текстильная химия. — 2004. — №4. — С. 17—19.

2. Скорченко Н. Ф. Современное состояние и перспективы льноводства и коноплеводства в Украине / Н. Ф. Скорченко. — К. : Ин-т земледелия УНАН, 1997. — 28с.

3. Вировець В. Г. Високий вміст волокна, стабільна однодомність і відсутність каннабіноїдів – складові сучасного коноплярства. / В. Г. Вировець, І. М. Лайко, В. П. Ситник // Вісник Сумського національного університету. — 2004. — Вип. 6. — С. 26—29.

4. Мигаль М. Д. Экспериментальное изменение пола конопли / М. Д. Мигаль. — Сумы : ОАО «СОД» Казацкий вал, 2004. — 246 с.

5. Онопрієнко Л. Г. Морфологічно-фізіологічні особливості сучасних високоволокнистих сортів однодомних конопель. / Л. Г. Онопрієнко, В. Г. Вировець, І. М. Лайко // Зб. наук. праць Інституту луб'яних культур УААН. — Глухів, 2007. — С. 92—102.

6. *Березненко М. П.* Проблемы комплексной переработки лубяных волокон и их использование в изделиях широкого потребления. / М. П. Березненко // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. — 2008. — №8. — С. 28—32.
7. *Особливості процесів катонізації коротких коноплеволокон і створення на їх основі текстильних матеріалів* / М. П. Березненко, І. Я. Хохлова, В. І. Вісленко [та ін.] // Вісник КНУТД. — 2008. — №2. — С. 53—57.
8. *Способ* получения котонина из короткого лубяного волокна и установка для его реализации. Патент Украины №31688А// Закутаев Л.Д., Березненко Н.П., Погорелый А.Н., Хохлова И.Я./ Бюл. №7-11 от 15.12.2000.
9. *Деклараційний патент на винахід* UA 60726AD0263/26 Обкручена пряжа. // Березненко М.П., Березненко С.М., Хохлова І.Я., Коротенко С.М./ Бюл. №10 від 15.10.2003.
10. *Березненко М.П., Вісленко В.І., Бандура Н.Г., Курлова Н.О., Хохлова І.Я.* Створення антимікробних текстильних матеріалів на основі луб'яних волокон та модифікованих синтетичних ниток. // Вісник КНУТД. — 2005. Т.1. - №5 (25). — С. 43-46.
11. *Патент на винахід* №91619 Інтелектуальний бактерицидний текстиль // Волков О.І., Кострицький В.В., Каплуненко В.Г., Березненко С.М., Косінов М.В. / Бюл. №11 від 10.06.2010.
12. *Мишаков В.Ю.* Развитие научно-методических основ и методов исследования антимикробных и защитных материалов на нетканых волокнистых носителях: Автореферат дисс. д.т.н., 05.19.01. Материаловедение производства текстильной и легкой промышленности, 2007. — 48с.
13. *Пат.* 19569 Україна, Композиційний текстильний матеріал / Березненко М. П., Ковтун С. І. Власенко В. І., Березненко С. М. Бюл. №12.
14. *Пат.* UA 6774 Україна, Натільна пов'язка для суглобів / Березненко М. П., Хохлова І. Я., Березненко С. М., Чомахашвілі Г. Ш. Рябоконт А. К., Бюл. №12.
15. *Падченко С. И.* Научно-медицинское обоснование методики информационной диагностики «InteraVector – BIOPS-DiaCor» / С. И. Падченко// Медицина третьего тысячелетия : материалы первого международного конгресс-круизу. — К., 2003. — С. 134—138.
16. *Пат.* 60727А Україна, Спосіб виготовлення паперу-основи // Березненко М. П., Березненко С. М., Хохлова І. Я., Коротенко С. М., Бюл. №10.
17. *Пат.* 31005А Україна, МПК D04В 1/14. Основовязаний трикотаж для виготовлення формованих виробів / Кизимчук О. П., Зубович К. А., Березненко М. П., Березненко С. М., Бюл. №7-11.
18. *Пат.* 21885 Україна, № МПКD04В7/16. Трикотажний прокладочний матеріал / Махия Т. А., Котова Г. М., Березненко Н. П., Зубович К. А., Романкевич О. В., Бюл. №28.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ КОНОПЛИ

Березненко М.П., Власенко В.И., Березненко С.М., Хохлова И.Я.

В статье представлен анализ состояния и рассмотрены перспективы изготовления инновационной продукции из конопли.

STATE AND PROSPECTS OF MAKING OF HEMP INNOVATIVE PRODUCTS

Bereznenko M.P., Vlasenko V.I., Bereznenko S.M., Khokhlova I.Ya.

The article dills with analysis of state and prospects of making of hemp innovative products.