

## ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ І ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 677.11.021

Г.А. БОЙКО, Л.А. ЧУРСІНА, Т.О. КУЗЬМІНА  
Херсонський національний технічний університет

### ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД З ПЕРЕРОБКИ БЕЗНАРКОТИЧНИХ КОНОПЕЛЬ

*В роботі проаналізовано можливості традиційної вітчизняної технології механічної обробки стебел трести конопель та технологій передових європейських та північноамериканських підприємств з переробки стебел цієї культури. З метою встановлення основних недоліків вітчизняної традиційної технологічної бази з переробки конопляного волокна для покращення якісних характеристик вихідної сировини та виготовлення з неї на Україні не тільки канатів та мотузок, але й сучасних конкурентоспроможних виробів різного цільового призначення. Також, представлено нові сорти конопель з повною відсутністю наркотичних властивостей та елітні сорти текстильного призначення. Проаналізовано посівні площі під даною лубоволокнистою культурою.*

*Ключові слова: конопля, волокно, технологічна лінія, конкурентоспроможність.*

Г.А. БОЙКО, Л.А. ЧУРСІНА, Т.О. КУЗЬМІНА  
Херсонский национальный технический университет

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ БЕЗНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ

*В работе проанализированы возможности традиционной отечественной технологии механической обработки стеблей тресты конопли и технологий передовых европейских и североамериканских предприятий по переработке стеблей этой культуры. С целью установления основных недостатков отечественной традиционной технологической базы по переработке конопляного волокна для улучшения качественных характеристик исходного сырья и изготовления из нее на Украине не только канатов и веревок, но и современных конкурентоспособных изделий различного целевого назначения. Также, представлены новые сорта конопли с отсутствием наркотических свойств и элитные сорта текстильного назначения. Проанализированы посевные площади под данной лубоволокнистой культурой.*

*Ключевые слова: конопля, волокно, технологическая линия, конкурентоспособность.*

G.A. BOYKO, L.A. CHURSINA, T.O. KUZMINA  
Kherson National Technical University

### DOMESTIC AND EUROPEAN EXPERIENCE IN THE PROCESSING OF THE NON-NARCOTIC HEMP

*The paper analyzes the possibilities of traditional domestic technology of stalk processing of hemp trusses and technologies of advanced European and North American enterprises for processing stems of this crop. In order to identify the main shortcomings of the domestic traditional technological base for processing fiber hemp to improve the quality characteristics of the raw materials and make from it in Ukraine not only ropes and ropes, but also modern competitive products for various special purposes. Also, new varieties of cannabis are presented with a complete lack narcotic properties and elite varieties textile use. Analysis of the area under this agrarian crop.*

*Key words: hemp, fiber, technological line, competitiveness.*

#### Постановка проблеми

Одним із найважливіших майбутніх проєктів коноплепереробної галузі в сучасних умовах є розширення сфери використання коноплеволокна, збереження та підвищення його якості та конкурентоспроможності. Але, на реалізацію цих планів впливає той фактор, що переробка конопель – досить складний і витратний процес, який безпосередньо складається з відсутності сучасних переробних підприємств, спеціалізованого обладнання та інноваційних технологій з переробки цієї культури. Тому,

зміни у виготовленні якісного конкурентоспроможного волокна можливі, лише за рахунок удосконалення, або заміни традиційних технологій переробки технічних конопель спираючись на досвіт передових світових підприємств з переробки цієї сировини [1].

Розвиток легкої промисловості України можливий за умови використання, вітчизняної сировини (конопель та льону), інноваційних науково обґрунтованих технологій з вирощування та переробки натуральної лубоволокнистої сировини, підвищення інвестиційної привабливості промислових сегментів, які будуть використовувати в своїй продукції натуральну сировину та скоординованої програми дій із боку держави та науковців.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

За останні роки в світі інтенсивно відроджується інтерес до продукції з коноплеволокна, яке є одним із найцінніших видів текстильної сировини, традиційної не тільки для нашої держави. Світові лідери з переробки конопляного волокна досягли значних успіхів в покращенні технологій переробки цієї сировини. Багато років вчені Франції, Канади, Бельгії, Австралії, працювали над вдосконаленням спеціалізованого обладнання з переробки коноплеволокна, щоб воно було придатне для виготовлення виробів високої якості, для застосування його не тільки в технічних цілях, але й для м'яких, тонких та разом з цим міцних тканинах [2]. Значних результатів в адаптації льонопереробного обладнання під технологічні коноплі, придатних для перероблення конопляних волокон в тонку пряжу для тканин високої якості, для виробництва постільної білизни, досягли російські вчені. А українські вчені проводять неодноразові дослідження у напрямку вдосконалення традиційної технології.

#### **Формулювання мети дослідження**

Метою даних експериментальних досліджень є визначення за допомогою світового досвіту з переробки волокна безнаркотичних конопель, основних недоліків вітчизняних традиційних технологій та завдяки цьому запропонувати сучасні інноваційні методи одержання вітчизняних екологічно чистих товарів з натуральної конопле сировини.

#### **Викладення основного матеріалу дослідження**

Ненаркотичні коноплі – технічна культура, яку вирощують в Україні для одержання волокна та насіння. Технологія вирощування і збирання конопель на довге волокно суттєво відрізняється від системи вирощування і збирання інших сільськогосподарських культур, оскільки потребує цілого комплексу спеціальної техніки та обладнання. Крім того, вона тісно пов'язана з подальшою первинною переробкою стебел – приготуванням трести і механічним відокремленням волокна.

На даний час, технологія переробки майже всієї льоно- та коноплесировини на українських підприємствах залишається традиційною і найстарішою – це спосіб обробки сухої трести [3]. Згідно з цим способом стебла спочатку піддають біологічній або хімічній обробці з метою руйнування пектинових речовин покривних та паренхімних тканин, які оточують пучки луб'яних волокон, щоб підготувати їх до легкого відділення волокна від деревини в процесі подальшої механічної обробки стебел. Отриману тресту конопель піддають сушінню до вологості 6-7%, що сприяє підвищенню жорсткості та ламкості костриці, полегшуючи умови її виділення. Висушену тресту обробляють на м'яльних і тіпальних агрегатах. У результаті такої механічної обробки одержують довге конопляне волокно. Відходи тіпання обробляють на куделеприготувальному агрегаті, під час якого здійснюється операція формування шару сировини; трясіння відходів з метою їх збагачення, тобто очищення від смітних домішок та виділення насипної костриці, не з'єднаної з волокном; м'яття з метою подальшого подрібнення та руйнування зв'язків волокна з кострицею; тіпання відходів з метою механічного відокремлення костриці від волокна; трясіння суміші волокон. Після чого отримують чисте, проте менш цінне порівняно з довгим, коротке коноплеволокно. Отримане довге та коротке коноплеволокно піддають вилежуванню та пресуванню.

Вітчизняна традиційна технології механічної обробки конопель має декілька істотних недоліків, а саме:

1. Волокно конопель, одержане за такими технологіями, характеризується високою собівартістю, що пов'язана з високою вартістю устаткування, великою метало- й енергоємністю обладнання. Отримання максимальної кількості довгого волокна потребує збереження паралельності стебел на всіх етапах технологічного процесу, що також є причиною підвищення вартості довгого волокна, тому воно не користується попитом у споживачів. Крім того, відсутність виробництва потрібного устаткування вітчизняною промисловістю і зумовлена цим необхідність закупівлі закордонного обладнання впливає на вартість кінцевого продукту.

2. Нераціональне використання конопле сировини. Проведений аналіз науково-технічної та патентної літератури, присвяченої проблемі удосконалення існуючих технологій первинної обробки конопель, свідчить, що традиційні технології спрямовані тільки на отримання найбільш цінного довгого паралелізованого коноплеволокна – сировини, фізико-механічні властивості якої здатні задовольнити лише потреби шпигатних і канатних фабрик. Невеликий відсоток виходу довгого волокна конопель (15-20%) порівняно з високим вмістом його в стеблах (понад 35%) та значна кількість волокнистих відходів

(приблизно 75-80% від маси переробленої трести) і є свідченням недосконалості існуючих технологій первинної обробки конопель та нераціонального використання коноплеволокна.

3. Низька якість волокна, одержаного за традиційною технологією. Технологічні характеристики цього коноплеволокна відповідають лише вимогам канатних фабрик, а відсутність відповідних технологій вторинної обробки не дозволяє застосовувати його в інших галузях промисловості.

У результаті цього процесу той продукт, який вітчизняні підприємства з переробки коноплеволокна можуть запропонувати сучасному споживачу, не відповідає більшості параметрам європейського ринку. Сировина після цієї обробки придатна лише для виготовлення кручених виробів – канатів і мотузок різних видів та призначення, шпагату, приводних пасів тощо.

Сьогоднішній український ринок конопляного волокна й виробів із них не має великої ємкості, проте саме на цьому сучасному та інноваційному сегменті Україна зможе зайняти тверді позиції.

Україна вже досягла певних успіхів в конопляному виробництві. В результаті кропіткої роботи вітчизняними науковцями створено сорти конопель з повною відсутністю наркотичних властивостей та елітні сорти текстильного призначення: Вікторія, Гляна та Ніка [4]. Вони занесені до Реєстру сортів рослин України, Росії, країн Європейського союзу і Канади. Ці коноплі не можуть бути використані як сировина для виготовлення наркотичних препаратів, вирощування їх не становить жодної соціальної небезпеки. Хіба що умовно, бо вони зберегли назву «коноплі», тож їх відносять до категорії рослин, що містять наркотичні засоби.

Також, стрімко рік за роком в Україні зростають і посівні площі під технічні коноплі. В 2016 році вони складають вже 5 тис.га.



Рис. 1. Динаміка посівів технічних конопель на Україні

Аналізуючи рис. 1. можна зробити висновки, що при врожайності соломи в середньому 7 т/га, в результаті буде отримано 35000 т. соломи по всій Україні, яка майже не використовується. Адже, коноплі є тією технічною сировиною, потреба в якій з боку зацікавлених переробних підприємств може і повинна бути повністю задоволена внаслідок її вирощування на території України.

Але результати вдосконалення традиційної технології нажалі, поки що не дають позитивних результатів. Українські вчені з Інституту луб'яних культур НААНУ (м. Глухів Сумської обл.) та Херсонського національного технічного університету здійснювали неодноразові дослідження процесу виділення лубу зі стебел високоволокнистих сортів безнаркотичних конопель. Було запропоновано нові технології механічної обробки стебел насінневих конопель, які базуються на застосуванні відомих та удосконалених інтенсивних механічних дій у процесі виділення лубу, а також підборі оптимальних режимів роботи складових частин традиційних агрегатів. Але, незважаючи на використання удосконалених механічних прийомів, після обробки стебел за даною технологією все одно одержують грубий непрядомий луб, який характеризується порівняно низьким вмістом костриці, проте містить деякі залишки покривно-паренхімних тканин і мають високу лінійну щільність та дуже низьку гнучкість.

Подальші застосування цього волокна потребують здійснення додаткової біологічної або хімічної та механічної обробки [5]. Запропоновані технології удосконалення традиційного обладнання призводять до збільшення собівартості отриманого волокна, оскільки ресурсозберігаючі технології вторинної переробки лубу в волокно на даний час відсутні.

Натомість російські вчені стверджують, що конопля, яка відноситься до класу луб'яних культур та наближена за своїми властивостями до льону-довгунця може перероблятися на льонопереробному, але адаптованому під коноплю обладнанні. У 2012-2013 рр. в ВАТ СНІ «Машдеталь» розробили технологію переробки волокна конопель в пряжу для випуску тонких тканин, придатних в тому числі для виробництва постільної білизни з використанням лляного обладнання [6]. Було запропоновано технологічну послідовність і відповідні засоби технологічного оснащення, що включають: льоночесальний агрегат Ч-302-Л, розкладний агрегат РП-500-Л, стрічкоперегончний ЛП-500-Л, стрічкові машини 3-х переходів ЛЧ-2-Л1, ЛЧ-3-Л1, ЛЧ-4-Л1, ровничні Р-216-Л, агрегат для рідинної обробки рівниці під тиском АКДН-601-Л, прядильні машини ПМ-88-Л5, ПМ-88-Л8, ПМ-88-Л10 та сушильна машина СП-8-Л2. В результаті, вперше в Росії була отримана досить тонка тканина, придатна для виробництва якісних побутових тканин. Аналогів зробленому в Костромі конопляного полотна в Росії немає.

У сучасних умовах в розвинутих країнах, таких як Фінляндія, Норвегія, Канада, Австралія та Бельгія, розроблено нові підходи до збирання та первинної обробки конопель, що суттєво відрізняються від традиційної класичної схеми, яку застосовують в Україні та Росії, і спрямовані на зниження енергоємності процесів та застосування високопродуктивних сучасних збиральних та переробних машин. У цих країнах солому технічних конопель збирають ще зеленою без процесу мочіння (від голанд. «гниття»), адже процес відокремлення волокна від деревини за таких умов негативно впливає на врожай і знижує доступність волокна і костри для комерційного використання до 80%. Саме через процес мочіння конопляне волокно було дорожчим порівняно з бавовною і синтетичними волокнами, а також, через «гниття» більшість конопляного волокна втратило свою природну силу, тим самим обмежуючи його застосування в більшості сферах виробництва.

Природно-кліматичні умови Північно-Західної Європи та Північної Америки не дозволяють використовувати технологію розстилу для приготування трести зі стебел конопель, а застосування промислових способів одержання трести підвищує собівартість волокна. Тому було запропоновано нову економічно вигідну технологію збирання та переробки конопель. Згідно з даною технологією, збирання конопель здійснюють у фазі біологічної стиглості, коли насіння дозріває, але солома ще зелена. Ця технологія була перевірена європейськими вченими і доведена можливість отримання високоякісного волокна прямо з поля.

Наприклад, інженерами Австралії, Канади, Нової Зеландії та Угорщини був розроблений сучасний декортикатор, який переробляє коноплю, як на полі так і в стаціонарних умовах. Цей метод дозволяє отримувати волокно в рекордно короткий термін часу, в порівнянні з іншими методами. Можна перейти від сирової зеленої соломи до готового "бавовноподібного волокна" та інших текстильних волокон преміум класу протягом декількох днів. Він дозволяє отримати набагато більше високоякісного волокна зі збереженням всіх його природних властивостей, призводить до збільшення виходу непошкоджених волокон до 95%. Після декортикатора в порівнянні з іншими технологіями, волокно виходить більш міцним, переважають довгі волокна, які придатні для наступного технологічного обладнання. Таке волокно можна застосовувати для: тканин, килимів, оббивки і промислового текстилю; сировина для костробетону; волокно для композитів: панелей, деталей автомобілів, піддонів і будівельних матеріалів; целюлоза і волокно для паперу та целюлозних продуктів; волокна для напіввогних матеріалів; волокна для одягу, текстилю, постільної білизни; волокно і костра для харчових контейнерів; костра і відходи для тварин; канатів, пакування, шпагатів, тощо. А також, така технологія виробництва конопляного волокна є більш економічною, ніж традиційні методи [7].

Серед ключових завдань національної економічної і екологічної політики у галузі коноплярства, невідкладного вирішення вимагає створення та впровадження в практику ефективних економічних механізмів відродження переробної галузі конопель в Україні та їх застосування у виробництві широкого асортименту товарів масового використання. Тільки створивши в галузі замкнений цикл виробництва (вироснування → переробка → реалізація продукції), можна досягти максимального розвитку вітчизняного коноплярства.

### Висновки

З огляду на все сказане можна зробити висновок, що ненаркотичні коноплі є досить перспективною сільськогосподарською культурою. Одночасний розвиток технологій вирощування, збирання та переробки конопель дозволить динамічно та планомірно розвивати галузь, що дасть поштовх для додаткового розвитку сумісних переробних галузей.

**Список використаної літератури**

1. Максименко І. О., Бокій В. І. Легка промисловість України: сучасний стан та перспективи розвитку / І. О. Максименко, В. І. Бокій // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. - № 3. – Т. 2. – с. 77-80.
2. Janick J. Hemp: a new crop with new uses for North America / J.Janick, A.Whipkey // Trends in new crops and new uses . – ASHS Press, Alexandria, VA. – 2002. – С. 284-325.
3. Справочник по заводской первичной обработке джута, кенафа, канатника и конопли / под ред. А.А. Разуваева. – М.: Издательство научно-технической литературы РСФСР, 1953. – 380 с.
4. Каталог української колекції конопель / [В.Г. Вировець, Г.І. Кириченко, І.М. Лайко, І.І. Щербань]; за ред. П.А. Голобородька.– Глухів: Інститут луб'яних культур УААН, Нота бене, 2007. – 22 с.
5. Коропченко С.П. Розробка технологічного процесу виділення лубу конопель: дис. кандидата технічних наук: 09.00.07 / Коропченко Сергій Петрович. – Херсон, 2007. – 137 с.
6. Кулемкин Ю.В. Определение путей адаптации льночесальных машин для переработки волокон конопли / Ю.В. Кулемкин, А.В. Привалов, Г.М. Травин // Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2013. – С.55-59.
7. Ontario Конопля [Електронний ресурс]: – Режим доступу Alliance: [www.ontariohempalliance.org](http://www.ontariohempalliance.org).