

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗНАРКОТИЧНИХ КОНОПЕЛЬ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КАРТОННО-ПАПЕРОВИХ ВИРОБІВ

Розглянуто використання безнаркотичних сортів конопель як джерела для отримання високоякісної целюлози. Проаналізовано результати дослідження із визначення показників якості паперу-основи.

The use of beznarkotichnikh sorts of hems as sources is considered for the receipt of high-quality cellulose. Research results are analysed from determination of indexes of paper-basis quality.

Ключові слова: безнаркотичні коноплі, папір-основа, луб та волокно конопель, варіння целюлози, вибілювання целюлози.

Постановка проблеми. Відомо, що в Україні на сьогоднішній день відсутнє вітчизняне виробництво целюлози для виготовлення паперу. А використання імпортованої целюлози підвищує собівартість продукції. Тому, для нашої держави актуальним є розширення сировинної бази целюлозно-паперової промисловості за рахунок застосування інших видів сировини, а саме однорічних лубоволокнистих рослин – безнаркотичних конопель.

На базі Інституту луб'яних культур УААН (м. Глухів, Сумська обл.) створено ряд нових сортів конопель, які в процесі селекції зазнали значних змін у порівнянні з сортами, що культивувалися раніше. А саме, у них стабілізувалася ознака однодомності, суттєво знизився вміст наркотичних речовин (канабіноїдів) і, навпаки, значно підвищився вміст волокна, підвищилась стійкість до хвороб та шкідникам. Крім того, сучасні безнаркотичні селекційні сорти конопель характеризуються високою врожайністю, і на нашу думку, їх використання дозволить вирішити надзвичайно важливу екологічну проблему збереження лісів, оскільки гектар посіву щорічно дає 5-6 м³ деревини (за середньої врожайності соломи), а іноді і 10-12 м³, тоді як середній приріст сосни складає лише 2,5 м³.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні коноплі як сировину для варіння целюлози не використовують. Із науково-технічної літератури відомо, що в країнах Європейського союзу із целюлози конопель одержують спеціальні види паперів для банкнот, акцій, технічних фільтрів. В США та Канаді солому переробляють у целюлозу для виробництва документного, цигаркового паперу та паперу для грошових знаків. В Аргентині та Канаді, де вирощують коноплі, із костриці виробляють целюлозу для картону та обгорткового паперу.

Мета дослідження. Визначити найбільш придатну конопляну сировину для одержання високоякісної целюлози (волокно, луб). Дослідити показники якості виготовленої із неї папір-основи із метою використання в подальшій переробці для отримання інших паперових виробів шляхом відповідної обробки.

Основна частина. При виборі сировини для виробництва целюлози для целюлозно-паперової промисловості враховують її хімічний склад, анатомічну та морфологічну будову, фізико-механічні властивості. Важливу роль при одержанні якісної целюлози відіграє однорідність сировини.

Розглянемо конопляне стебло як джерело для отримання целюлози. Характерною особливістю анатомічної будови конопель є наявність луб'яного волокнистого та деревинного шарів. Перший шар складає 30-40 % від усього стебла, другий відповідно 60-70 %. В луб'яному шарі розташовані найцінніші целюлозні волокна, вони складають 60-70 %.

Хімічний склад конопляної сировини, яка потенційно розглядається як сировина для отримання целюлози наведено у табл. 1. Як видно із даних табл. 1, хімічний склад волокна конопель значно відрізняється від хімічного складу костриці. Луб'яні волокна містять близько 70 % целюлози і до 7 % лігніну, а костриця містить 37,1-39,4 % целюлози і 21,0-32,9 % лігніну.

При порівнянні розмірів волокон, що містяться в луб'яному шарі, і волокон, які розташовані в костриці, відмічається, що перші мають більшу довжину, ніж другі, що зумовлює їх природну міцність. Довжина луб'яних волокон коливається в межах 5-55 мм, а довжина волокон, що знаходяться в костриці, сягає 0,6-0,75 мм.

Так, різниця у хімічному складі волокон та їх довжини потребує розділення цих двох фракцій, і їх окремого використання для виготовлення різної за призначенням целюлози.

Таблиця 1

Хімічний склад та довжина волокон конопляної сировини

Хімічний склад та довжина волокон	Стебло		Волокно
	волокниста частина або луб	деревинна частина або костриця	одержане із паренцової трести
Целюлоза, %	66,0-70,4	37,1-39,4	65,1-68,5
Лігнін, %	3,7-6,0	21,0-32,9	5,0-7,5
Геміцелюлоза, %	7,0-7,4	18,9-21,2	3,5-4,5
Довжина волокон, мм	5,0-55,0	0,60-0,75	5,0-55,0

Оскільки, вибір способу приготування целюлози залежить від галузі кінцевого її застосування, і метою роботи було одержання високоякісної целюлози, тому для варіння целюлози обрали нейтрально-сульфітний спосіб.

В дослідженні використовували солому однодомного безнаркотичного сорту конопель Золотоніські-15. Із соломи виділили луб та отримали паренцове волокно.

Костриця, на нашу думку, не дозволяє отримати целюлозу високої якості, тому що вона містить значну кількість лігніну та відрізняється від лубу невеликим вмістом целюлози. Низьку міцність целюлози, отриманої із костриці обумовлює маленька довжина волокон, що містяться в ній, а саме 0,60-0,75 мм. Низька якість такої целюлози обмежує її застосування і, тому її розширення потребує розробки і застосування інших більш жорстких способів варіння на відміну від способів, що застосовують для лубу та волокна.

Варіння целюлози проводили в кислотостійких сталевих автоклавах місткістю 0,5 дм³ в лабораторній установці.

Для повної оцінки технологічної якості сировини, а саме соломи та паренцевої трести конопель, як вихідної дослідної сировини для отримання целюлози, визначали їх фізико-механічні показники за такими нормативними документами: ГОСТ 11008-64 Солома конопляная, ГОСТ 6729-60 Треста конопляная. Вологість зразків вимірювали за стандартною методикою. Показники якості сировини визначали за такою середньою вологістю зразків: для зразків лубу 1 склала – 9,8 % склала, для лубу 2 – 9,6 %, для лубу 3 – 9,7 %, для паренцевого волокна – 10,2 %. Так, вміст лубу в соломі конопель в середньому склав 40,7 %, середня міцність лубу становила 36,7 кгс. Відповідно середній вміст паренцевого волокна в тресті – 38,5 %, міцність волокна в середньому склала 33,3 кгс.

Кількість деревинних домішок у всіх зразках становила менше 1 %.

Перед проведенням досліджень зразки подрібнювалися до розмірів 15...25 мм.

Температуру варіння підтримували при 170°C постійною впродовж прийнятого часу варіння.

Після термохімічної обробки одержану целюлозу розпускали в лабораторному дезінтеграторі, потім промивали. Після промивання масу віджимали, висушували до постійної ваги, визначали загальний вихід целюлози, який складав в середньому 60 %.

Вибілювання здійснювали двома способам. Для 1-го способу застосовували такі реагенти, як перекис водню, силікат, сода кальцинована, змочувач, для 2-го – перекис водню, силікат, змочувач, хлористий магній.

Вибілені зразки целюлози, отриманої із лубу та волокна конопель, застосовували для складання волокнистих композицій паперу-основи, у яких співвідношення компонентів складало 1: 1.

Відомо, що властивості папір-основа залежать від властивостей вихідних компонентів та технологічних умов виготовлення. Тому, паперу забезпечують комплекс фільтрувальних властивостей, необхідних міцнісних і фізико-механічних показників, стійкість до дії агресивних середовищ і високих температур. І тому, дотримання всіх вимог призводить до складного складу паперу за волокном, введенню у папір синтетичних та штучних волокон, підбору необхідних зв'язуючих речовин.

Безпосередньо папір-основа застосовується для виготовлення фільтрувальних паперів. А сфера використання фільтрувального паперу різноманітна. Розглянемо детально, де фільтрувальний папір знайшов своє впровадження, а саме для очищення повітряних, масляних, паливних потоків у автомобільних двигунах, двигунах та силових агрегатах сільськогосподарської техніки, промислових компресорах силових агрегатах магістральних і маневрових тепловозів, для очистки повітря в газових турбінах, розглядається можливість фільтрації потоку у газопроводах, варіанти очищення промислових викидів. Настільки широка сфера його застосування забезпечується унікальними властивостями кожного виду паперу за рахунок використання спеціальних матеріалів і унікальних технологічних прийомів їх виготовлення.

Папір-основа являє собою рихлий та неміцний матеріал, який ще не може використовуватися як фільтрувальний елемент – під тиском рідини або газу він зруйнується. Проте, при цьому всі фільтрувальні властивості – розвинена система пор, потрібний їх діаметр, необхідний опір потоку, повітропроникність, необхідний опір продавлюванню і багато інших властивостей – забезпечуються при виготовленні папір-основи.

Якісні показники паперів-основ, волокниста композиція яких складається із конопляного лубу та волокон хвої, наведено у табл. 2, а якісні показники паперів-основ, волокниста композиція яких складається із паренцевого волокна та волокон хвої, наведено у табл. 3.

Якісні показники наведені у табл. 2 та 3 свідчать про високий показник повітропроникності паперів-основ, виготовлених як із додаванням конопляного лубу, так і волокна. Дані таблиці свідчать про те, що отримувати целюлозу можливо не тільки із волокна конопель, а й із луб'яної частини стебла – конопляного лубу. В свою чергу, використання лубу, замість волокон конопель дозволить зменшити витрати на отримання целюлози, дозволить отримувати целюлозу високої якості, знизить собівартість виготовленої із неї продукції. До того ж, луб вважається збагаченою сировиною у порівнянні із соломою та трестю, до того ж він легко висушується, пакується, транспортується, і у повітряно-сухому стані придатний до тривалого застосування.

Якісні показники паперів-основ*

Найменування показника	Метод вимірювання	Вид сировини – целюлоза, отримана із лубу конопель								
		Зразок 1			Зразок 2			Зразок 3		
		Небілена	Вибілена спосіб 1	Вибілена спосіб 2	Небілена	Вибілена спосіб 1	Вибілена спосіб 2	Небілена	Вибілена спосіб 1	Вибілена спосіб 2
1. Вага г/м ³	ГОСТ 13199-94	114	111	114	105	108	114	114	119	108
2. Повітропроникність При Δр=200 Па, S=10 смІ, л/мІ.сек	ISO 534 80	600-620	600-620	590-610	520-540	800-820	700-720	620-640	590-620	760-800
3. Абсолютний опір продавлюванню, кПа	ГОСТ 135258-86	-	-	-	65	58	55	60	59	52,3

* волокниста композиція складається із конопляного лубу та волокон хвої, співвідношення яких відповідно 1: 1

Таблиця 3

Якісні показники паперів-основ *

Найменування показника	Метод вимірювання	Вид сировини – целюлоза, отримана із паренцового волокна		
		Небілена	Вибілена спосіб 1	Вибілена спосіб 2
1. Вага г/м ³	ГОСТ 13199-94	115	119	117
2. Повітропроникність При Δр=200 Па, S=10 смІ, л/мІ.сек	ISO 534-80	570-590	630-650	690-710
3. Абсолютний опір продавлюванню, кПа	ГОСТ 135258-86	-	-	-

* волокниста композиція складається із паренцового волокна та волокон хвої, співвідношення яких відповідно 1: 1

Висновок. Таким чином, проведені дослідження підтверджують можливість отримання високоякісної целюлози із безнаркотичних сортів конопель. Проведений порівняльний аналіз якісних показників паперів-основ, отриманих із композиції із додаванням волокна та лубу свідчить про те, що целюлоза, одержана із лубу, не поступається целюлозі виготовленій із волокна.

Література

1. Чурсина Л.А., Ляліна Н.П., Шудрик И.В. Проблемы и перспективы получения целлюлозы из безнаркотической конопли // Сб. материалов II Международной научно-практической конференции "Современные научные исследования 2006". Том 19. Нар. хоз-во. – Днепропетровск: Наука и образование, 2006. – С.30-32
2. Дейкун І.М. Розробка технологій одержання лляної целюлози для хімічної переробки: Дис.... канд. техн. наук: 05.18.05. – К., 2005. – 171 с.
3. Богданова О.Ф., Козаченко В.М., Ляліна Н.П. Перспективи одержання волокнистих напівфабрикатів з рослинної сировини // Легка промисловість. – 2001. – № 1. – С. 18-20.
4. ГОСТ 11008 – 64. Солома конопляная. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 11 с.
5. ГОСТ 6729-60. Треста конопляная. – Взамен ГОСТ 6729-53; Введ. 25.11.60. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 11 с.
6. Ляліна Н.П. Первинна переробка соломи безнаркотичних конопель з метою одержання целюлозовмісних матеріалів: Дис.... канд. техн. наук: 05.18.03. – Х., 2004. – 148 с.
7. Кириченко Г.І., Вировець В.Г. Нові колекційні зразки українського генофонду конопель // Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель: Збірник наукових праць ІЛК УААН. – Глухів, 2000. – С. 93-100.
8. Вировець В.Г., Щербань І.І., Мигун М.П., Лайко І.М. Деякі аспекти селекції на підвищення якості волокна конопель (*Cannabis sativa L.*) // Селекція і насінництво: Міжвідомч. тематичн. зб. – К.: Урожай, 1993. – С. 8-11.
9. Janick J and Whipkey A. Trends in new crops and new uses – ASHS Press, Alexandria, VA, 2002. – С. 284-326
10. Пашин Е. Л., Пашина Л.В. Основы сельскохозяйственного производства конопли: Учебное пособие. – Кострома: КГТУ. 2004. – С. 10-15.
11. Конопля. Под ред. Г.И. Сенченко и М.А. Тимонина. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1978. – С. 12-16.

Надійшла 3.2.2010 р.