

УДК 677.11.021

ОПТИМАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ ПРИГОТУВАННЯ ТРЕСТИ БЕЗНАРКОТИЧНИХ КОНОПЕЛЬ СПОСОБОМ ХОЛОДНОВОДНОГО МОЧІННЯ

Ляліна Н.П., к.т.н.,

Резвих Н.І., к.т.н.,

Березовський Ю.В., к.т.н.

Херсонський національний технічний університет

Тел. (0552) 51-71-72

Анотація – у роботі проведено дослідження, спрямоване на визначення найбільш придатного способу приготування трести безнаркотичних конопель. Визначено оптимальний режим приготування трести безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння й отримано тресту з нормованим ступенем оброблюваності та волокно з високими якісними показникам: розривним навантаженням й гнучкістю.

Ключові слова – безнаркотичні коноплі, треста конопель, розривне навантаження й гнучкість волокна.

Постановка проблеми. Безнаркотичні коноплі на сьогоднішній день є стратегічно необхідною сировиною для нашої держави. Конопляне волокно, одержане із стебел безнаркотичних конопель, може бути використано в текстильній, целюлозно-паперовій, фармацевтичній та ін. галузях народного господарства.

Якісні зміни, що відбулися з коноплесировиною внаслідок створення безнаркотичних сортів, є свідченням неможливості застосування традиційних технологій їх обробки. Раніше проведені пошукові експериментальні дослідження технологічних властивостей стебел конопель показали, що фізико-механічні властивості дводомних конопель, які до цього часу широко застосовувалися у виробництві, суттєво відрізняються від властивостей сучасних безнаркотичних сортів.

Необхідно зазначити, що лише якісна обробка стебел безнаркотичних конопель за оновленою технологією, яка передбачає максимальне очищення волокна від рослинних неволокнистих домішок і збереження його природної міцності, сприятиме повному й раціональному використанню коноплеволокна для виробництва

різноманітних виробів широкого вжитку та розширенню сфери застосування безнаркотичних конопель.

Враховуючи вищевикладене, удосконалення технології первинної обробки безнаркотичних конопель з метою розширення сфери подальшого застосування одержаного з них волокна для виробництва товарів широкого вжитку є актуальним завданням сьогодення[1-4].

Аналіз останніх досліджень. У результаті аналізу наукової літератури було відзначено, що під час попередніх досліджень, спрямованих на удосконалення способів приготування трести конопель, не враховувалися особливості сучасних сортів безнаркотичних конопель, не здійснювався вибір оптимальних технологічних режимів для приготування трести цієї форми конопель, не визначалися технологічні параметри даного процесу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Необхідно визначити найбільш придатний спосіб приготування трести безнаркотичних конопель, визначити оптимальний режим приготування трести безнаркотичних конопель й отримати тресту з нормованим ступенем оброблюваності та волокно з високими якісними показниками: розривним навантаженням й гнучкістю.

Основна частина. Відомо, що технологічний процес обробки стебел конопель складається з низки послідовних операцій, таких, як приготування трести та її подальша механічна обробка з метою виділення високоякісного волокна. Приготування трести є підготовчим і надзвичайно важливим процесом, метою якого є руйнування зв'язків між короною та деревною частинами стебла, а також послаблення зв'язку волокна з оточуючими рослинними тканинами, що полегшує його подальшу переробку [1-2].

З метою визначення найоптимальнішого способу приготування трести конопель, який дозволяє одержувати сировину, придатну для виготовлення не тільки текстильної продукції, а й целюлозовмісних матеріалів і виробів медичного призначення, здійснювали дослідження впливу різних способів приготування трести на фізико-механічні показники волокна. Тресту конопель одержували трьома традиційними способами: холодноводним мочінням конопляної соломи, пропарюванням та розстиланням. Для досліджень використовували сорт безнаркотичних конопель ЮСО-31. Експерименти проводили в лабораторних умовах згідно з методиками, розробленими для дводомних конопель. Оскільки найважливішими фізико-механічними характеристиками коноплеволокна, які зумовлюють його технологічну цінність, вважають розривне навантаження та гнучкість, то саме їм була приділена особлива увага під час досліджень. Оцінку якості конопляної трести здійснювали за

ГОСТ 6729-60 “Треста конопляная. Технические условия” і ГОСТ 27345-87 “Треста конопляная. Технические условия”.

Ступінь готовності конопляної трести визначали за показником “ступінь оброблюваності трести” згідно з ГОСТ 6729-60 “Треста конопляная. Технические условия”. Тресту вважають готовою, якщо цей показник перевищує 3,1 од., недостатньо готовою, якщо ступінь оброблюваності становить 1,4-3,1 од., і відносять до соломи, якщо цей показник менше 1,4 од. [2-3].

Під час досліджень встановлено, що розривне навантаження волокна, виділеного з трести, отриманої росяним мочінням, становить лише 20,4-27,8 даН, що в 1,1-1,6 разів менше, ніж у волокна із трести, одержаної холодноводним мочінням – 30,7-33,0 даН.

Найкращий середній показник гнучкості – 36,6 мм – спостерігається у волокна, виділеного з моченцевої трести, на відміну від паренцевої та рошенцевої, для яких він становить відповідно 20,4 та 25,7 мм.

Аналіз результатів дослідження волокна, отриманого із сланкої трести безнаркотичних конопель, свідчить про його низьку якість. Оскільки на сьогоднішній день у нашій державі практично всю тресту одержують росяним мочінням, то сфера застосування такого волокна обмежена. Волокно, отримане із сланкої трести, характеризується неоднорідністю, воно неміцне, грубе, погано розщеплене, внаслідок чого є непридатним для виготовлення кручених виробів.

Волокно, одержане з паренцевої трести, характеризується високим показником розривного навантаження – до 31,7 даН, що дає можливість рекомендувати це волокно для виготовлення канатів. Однак паренцеве волокно грубе, ламке, темне, має низькі показники гнучкості, прядильної здатності та відбілюваності.

Характеризуючи якісні показники моченцевого волокна, необхідно зазначити, що воно має високі показники гнучкості та розривного навантаження, є однорідним за всіма фізико-механічними властивостями, м'яким і світлим за кольором.

Таким чином, у результаті експериментальних досліджень встановлено, що найоптимальнішим способом приготування трести безнаркотичних конопель є спосіб холодноводного мочіння стебел соломи. Саме цей спосіб дозволяє одержувати волокно, придатне для виготовлення текстильних виробів. Основні переваги холодноводного мочіння полягають, по-перше, у більш високих якісних показниках отриманого волокна порівняно з волокном, одержаним розстиланням, по-друге, у значно менших витратах енергоносіїв і води порівняно із способом пропарювання і, по-третє, низькій вартості отриманої трести та волокна [4-6].

Тому подальші дослідження проводилися у напрямку визначення оптимальних параметрів приготування трести безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння.

Під час наступної серії експериментів було досліджено зміну фізико-механічних характеристик трести та волокна залежно від тривалості процесу холодноводного мочіння соломи конопель. Слід зазначити, що температура мочильної рідини впродовж усього процесу приготування трести була постійною і в середньому становила 21°C, тому вплив цього фактора на якість трести та волокна в даному випадку не розглядався.

Обробку експериментальних даних виконували з використанням прикладної програми “Microsoft Office Excel 2003”, за допомогою якої було побудовано регресійні однофакторні математичні моделі. У цих однофакторних регресійних математичних моделях за вхідний параметр X прийнято тривалість процесу мочіння, а за вихідний параметр Y – показники ступеня оброблюваності конопляної трести, розривного навантаження та гнучкості волокна.

За результатами регресійного аналізу були одержані рівняння (1-3), що характеризують залежність ступеня оброблюваності трести конопель і розривного навантаження та гнучкості виділеного з неї волокна від тривалості процесу холодноводного мочіння, аналіз графічної інтерпретації яких свідчить, що ступінь оброблюваності трести зростає із збільшенням тривалості процесу мочіння. Починаючи з 4 по 10 добу мочіння спостерігається стрімке зростання даного показника. Зі збільшенням тривалості мочіння гнучкість волокна конопель поступово зростає. Зі збільшенням тривалості мочіння конопляної соломи відбувається поступове зниження розривного навантаження волокна.

Як відомо, оптимальна тривалість холодноводного мочіння соломи дводомних конопель становить 12 діб. Волокно, виділене з трести безнаркотичних конопель на 12-ту добу мочіння, має високі середні показники розривного навантаження та гнучкості – 32,0 даН і 36,6 мм відповідно. Однак ця треста має низький ступінь оброблюваності – у середньому 3,0 од., що дозволяє зробити висновок про необхідність збільшення тривалості процесу мочіння соломи безнаркотичних конопель.

Аналіз результатів дослідження фізико-механічних характеристик трести та волокна безнаркотичних конопель свідчить, що на 14 добу процесу мочіння ступінь оброблюваності трести в середньому становив 3,2 од., гнучкість волокна – 37,5 мм, а його розривне навантаження – 30,0 даН. Це характеризує конопляну тресту з нормальним ступенем вимочування, придатну для одержання високоякісного волокна.

При подальшому збільшенні тривалості процесу холодноводного мочіння до 20 діб показники ступеня оброблюваності трести та гнучкості волокна продовжують зростати, проте показники розривного навантаження волокна зі збільшенням терміну мочіння зменшуються. Тому подальше збільшення тривалості приготування трести цим способом є економічно недоцільним через негативний вплив на якість трести та волокна.

Узагальнюючи результати експериментальних досліджень, можна зробити висновок, що оптимальна тривалість процесу холодноводного мочіння стебел безнаркотичних конопель при середній температурі мочильної рідини 21°C становить 14 діб, на відміну від дводомних конопель, для яких цей термін дорівнює 12 діб.

Під час попередніх досліджень було встановлено, що застосування способу холодноводного мочіння дозволяє отримати волокно з найкращими фізико-механічними показниками порівняно з іншими способами приготування трести. У зв'язку з цим необхідно визначити оптимальні параметри процесу приготування трести безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння, які забезпечують одержання високоякісного волокна, придатного для використання у різних галузях промисловості.

З цією метою було проведено повний факторний експеримент, під час якого досліджувався вплив температури мочильної рідини (x_1) та тривалості процесу мочіння (x_2) на основні якісні показники трести та волокна безнаркотичних конопель: ступінь оброблюваності трести (Y_1), розривне навантаження (Y_2) та гнучкість волокна (Y_3).

Під час математичного моделювання технологічного процесу приготування трести із соломи безнаркотичних конопель було одержано регресійні двофакторні математичні моделі (1-3) залежності ступеня оброблюваності трести, розривного навантаження та гнучкості волокна від температури мочильної рідини та тривалості процесу холодноводного мочіння, які дозволяють визначити оптимальні параметри процесу холодноводного мочіння й отримати тресту з нормованим ступенем оброблюваності та волокно з високими показниками гнучкості й розривного навантаження.

$$Y_1 = -6,43 + 0,45X_1 - 0,03X_1^2 - 0,01X_2 - 0,02X_1X_2 - 0,01X_2^2, \quad (1)$$

$$Y_2 = 109,35 - 3,77X_1 + 0,44X_1^2 - 3,72X_2 + 0,1X_1X_2 + 0,33X_2^2, \quad (2)$$

$$Y_3 = -25,18 + 2,55X_1 - 0,22X_1^2 + 3,0X_2^2 - 0,50X_1X_2 - 0,44X_2^2. \quad (3)$$

Графічну інтерпретацію одержаних результатів представлено на рис.1-3.

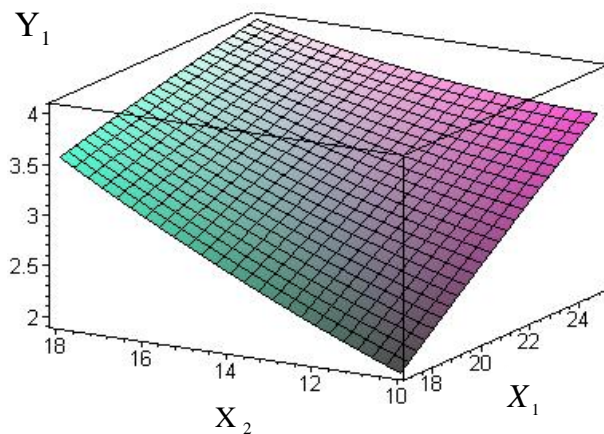


Рис. 1. Вплив параметрів технологічного процесу приготування трести із стебел безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння на ступінь оброблюваності трести.

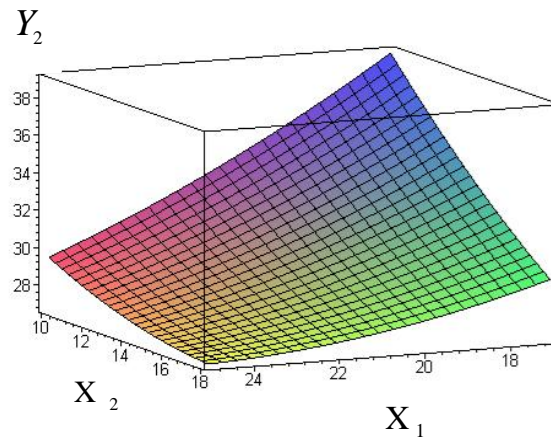


Рис. 2. Вплив параметрів технологічного процесу приготування трести із стебел безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння на розривне навантаження волокна.

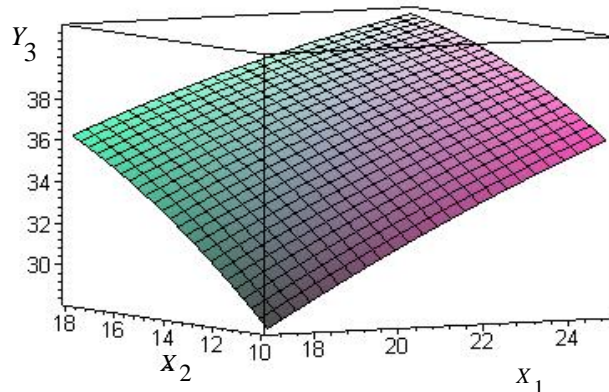


Рис. 3. Вплив параметрів технологічного процесу приготування трести із стебел безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння на гнучкість волокна.

Аналіз поверхонь відгуку (рис. 1-3) свідчить, що тресту з оптимальним показником ступеня оброблюваності від 3,2 до 3,4 од. та волокно з розривним навантаженням від 29,8 до 30,5 даН і гнучкістю від 36,2 до 36,8 мм можна отримати при температурі мочильної рідини 19-21°C та тривалості мочіння 14-16 діб.

Збереження високих показників якості волокна можливе лише за умови правильного вибору технології подальшої механічної обробки одержаної трести безнаркотичних конопель, тому наступні

дослідження мають бути спрямовані на вирішення саме цього завдання [5-8].

Висновки. Удосконалено спосіб одержання трести зі стебел соломи безнаркотичних конопель способом холодноводного мочіння. Якісні показники волокна, виділеного з трести конопель за удосконаленим способом, свідчать про можливість застосування цього волокна не тільки для виготовлення технічних виробів, а й для одержання пряжі та целюлози.

За допомогою математичного моделювання технологічного процесу одержання трести із соломи безнаркотичних конопель отримано математичні моделі залежності ступеня оброблюваності конопляної трести, розривного навантаження та гнучкості волокна від температури мочильної рідини та тривалості процесу холодноводного мочіння, які дозволяють визначити оптимальні параметри процесу холодноводного мочіння й одержати тресту та волокно з нормованими показниками якості.

Література:

1. *Пашин Е.Л.* Физико-механические свойства конопли и их зависимость от способов приготовления тресты и диаметра стеблей / Е.Л. Пашин // Селекция, семеноводство, уборка и первичная переработка конопли: сб. науч. трудов. – Глухов: Институт лубяных культур УААН, 1990. – С. 63-69.

2. Солома конопляная. Технические условия: ГОСТ 27024-86 – ГОСТ 27024-86. – [Введен в действие 01.01.1987]. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1997. – 14 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).

3. Треста конопляная. Технические условия: ГОСТ 27345-87 – ГОСТ 27345-87. – [Введен в действие 01.07.1988]. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам (Издательство стандартов), 1987. – 18 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).

4. *Бондарева А.Г.* Оптимальные условия приготовления стланцевой тресты конопли / А.Г. Бондарева, А.Е. Жатова, Л.П. Ерьс // Лен и конопля. – 1977. – №7. – С. 38.

5. *Жуплатова Л.М.* Вплив термінів обертання стрічок конопель при росяному мочінні на технологічну цінність волокна / Л.М. Жуплатова // Проблеми і перспективи в селекції, генетиці, технології збирання, переробці та стандартизації луб'яних культур: матеріали наук.-техн. конф. молодих вчених. – Глухів: Інститут луб'яних культур УААН, 2006. –С. 124-129.

6. А.с. 927864 СССР, М. Кл. D 01 с 1/02. Способ получения тресты из стеблей лубяных культур / Б.В. Званский, Н.Н. Осипова, В.М. Резников, М.А. Зильберглейт, Ф.Л. Альтер-Песоцкий, Б.П.

Осипов, Т.В. Ассонова (СССР). – № 2901363/28-05; заявл. 31.03.80; опубл. 15.05.82, Бюл. № 18.

7. *Жуплатова Л.М.* Об использовании химических реагентов в процессе приготовления паренцовой тресты / Л.М. Жуплатова, Л.О. Кузьменко // Селекция, семеноводство, уборка и первичная обработка конопли: сб. науч. трудов. – Глухов: ВНИИЛК, 1990. – С. 55-58.

8. А.с. 1680812 СССР, МКИ D01 C 1/02. Способ получения тресты из соломы конопли / Л.М. Жуплатова, Е.Л. Пашин, Л.О. Кузьменко (СССР). – № 4693833/12; заявл. 12.12.88; опубл. 30.09.91, Бюл. № 36.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТРЕСТЫ БЕЗНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ СПОСОБОМ ХОЛОДНОВОДНОЙ МОЧКИ

Н.П. Лялина, Н.И. Резвых, Ю.В. Березовский

Аннотация – в работе проведено исследование по определению наиболее подходящего способа приготовления тресты безнаркотической конопли. Установлен оптимальный режим приготовления тресты безнаркотической конопли способом холодноводной мочки и получена треста с нормированным показателем степени обрабатываемости и волокно с высокими качественными показателями разрывной нагрузки и гибкости.

THE OPTIMAL PARAMETERS OF OBTAINING THE TRUSTS WITHOUT DRUG HEMP BY COLD WATER RETTING

N.P. Lialina, N.I. Rezvykh, U.V. Berezovskiy

Summary

We conducted research aimed at determining the most appropriate way to prepare trusts without narcotic hemp. The optimum mode of cooking trusts without narcotic hemp way retting in the cold water and received the degree of trust with standardized obroblyuvanosti and fiber with high qualitative characteristics: tensile strength and flexibility.