

В статті висвітлена проблема втрати якості волокна під час розстилу луб'яних культур на стелищі. Визначені основні фактори, що впливають на кінцеву якість волокна. Розрахована математична залежність зміни основних фізико-механічних показників трести при регулюванні основних факторів процесу приготування

Ключові слова: льон, конопля, обробка, оптимізація

В статье освещена проблема потери качества волокна во время расстила лубяных культур на стелище. Определены основные факторы, влияющие на конечное качество волокна. Рассчитана математическая зависимость изменения основных физико-механических показателей тресты при регулировании основных факторов процесса приготовления

Ключевые слова: лен, конопля, обработка, оптимизация

The problem of fiber's quality losing at processing of fiber-containing cultures by spreading are noted in article. The basic factors influencing in finally fiber's quality are determined. The mathematical dependence of basic physical and mechanical indexes changing at controlling of influencing factors measure are developed

Key words: flax, hemp, processing, optimization

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОДЕРЖАННЯ ТРЕСТИ З ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР

О. М. Вербицький

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра переробки, стандартизації і сертифікації
сировини

Херсонський національний технічний університет
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, Україна, 73008

Контактний тел.: (0552) 51-71-72

E-mail: freeemmmm@gmail.com

1. Вступ

На даний час відомі чотири способи первинної обробки луб'яних культур: обробка сухої трести, обробка мокрої трести, обробка сухого стебла, обробка зеленого стебла.

Найбільше розповсюдження на Україні здобув перший спосіб обробки. У цей спосіб обробляють льон та коноплі.

Після обмолоту насінних коробочок стебла піддають біологічній обробці для руйнування покривних та паренхімних тканин, які оточують пучки луб'яних волокон. Руйнування відбувається внаслідок життєдіяльності бактерій певних видів або пліснявих грибів, для яких пектинові речовини стебла є їжею. Біологічну обробку здійснюють різними способами: шляхом розстилу стебел на стелищах (росяне мочіння) або зануренням стебел на певний час у воду (водне мочіння). Оброблені у такий спосіб стебла називають трестою. Найбільш простим та розповсюдженим способом приготування трести є росяне мочіння.

Якість та вихід довгого волокна з льону та конопель залежать від погодних умов, при яких протікає процес розстилу та приготування, товщини шару розсланих стрічок соломи, якості вихідної сировини

та інших чинників. Тривалість приготування трести і показники якості волокна в значній мірі залежать від мікробіологічних процесів, що проходять на стеблах під час приготування, а мікробіологічні процеси знаходяться під впливом зовнішніх природних факторів.

Технологія збирання і післязбиральної обробки луб'яних культур ґрунтується на комбайновому збиранні, при якому сформовані стрічки стебел луб'яних культур розстиляються на стелищі, де і відбувається росяне мочіння.

Для покращення процесу приготування трести шляхом росяного мочіння додатково застосовується обертання або ворущіння стебел а також їх періодичне зволоження.

2. Постановка завдання

Внаслідок недосконалості існуючої технології обробки луб'яних культур за методом розстилу їх на стелищі, найбільші втрати якості волокна приходяться саме на цей процес.

З метою прискорення процесу підготовки трести, ряд вчених рекомендують штучно створювати сприят-

ливі умови для інтенсифікації життєдіяльності пектиноруйнівних грибів шляхом покращення їх мінерального живлення [1-3].

Для розвитку цілеспрямованого пектиноруйнюючого мікробіологічного процесу необхідно створювати умови азотного живлення мікроорганізмів *Cladosporium herbarum* link і *Alternaria linicola*.

Для знищення патогенної, целюлозоруйнівної мікрофлори *Gonatotris flava*, *Septoria linicola*, *Fusarium gibosum* потрібна аерація або обробка кисневмісними препаратами. З цією метою створені хімічні комплекси на основі пероксиду водню і карбаміду [3].

Руйнуючись, пероксид водню є постачальником кисню в атмосферній формі [3]. Однак, пероксид – нестійка хімічна сполука, тому використання його в чистому вигляді для обробки соломи луб'яних культур є малоефективним.

Науковцями Херсонського національного технічного університету Сльозко Г.Ф. і Ксенжук Н.І. [4, 5] розроблені хімічні композиції на основі пероксиду, карбаміду, меланіну, уротропіну, які сповільнюють процес швидкого руйнування пероксиду в повітрі. Ці композиції стійкі протягом 40 діб, а виділення потрібної кількості кисню відбувається поступово. У зв'язку з тим, що ці хімічні композиції містять вільні аміногрупи і пероксидний фермент, вони активно взаємодіють з пектином, лігніном і восковими речовинами соломи та впливають на прискорення процесу приготування трести.

Прискорення процесу розстилу – прямий шлях до зниження собівартості одержання довгого волокна з луб'яних культур. Але крім прискорення процесу розстилу необхідним є збереження початкової якості луб'яного волокна.

Якщо процес вилежування своєчасно не зупинити, то гриби і бактерії руйнують крім пектинових речовин також паренхіму стебла, яка склеює елементарні волокна в жмути. Це явище негативне, оскільки волокно із перележаної трести пухляве і низької міцності.

3. Рішення

З метою покращення процесу приготування трести шляхом розстилу необхідно забезпечити достатню керуваність процесом. Для керування цим процесом, і, як наслідок, кінцевою якістю луб'яних волокон, необхідно визначити ступінь і характер впливу факторів, які визначають розвиток мікрофлори процесу.

Аналіз попередніх досліджень впливу різних чинників та технологічних прийомів на характер процесу приготування трести дозволив вибрати невелику кількість найбільш вирішальних факторів, якими можна керувати [7].

По-перше, це волога, оскільки вона потрібна як грибам так і бактеріям, як корисним так і небажаним. При збільшенні вологості процес приготування прискорюється, але при цьому зростає небезпека втрати якості готового волокна.

По-друге, це термін приготування, який, залежить від динаміки мікробіологічних процесів, які, у свою чергу, залежать від вологості, температури та багатьох інших факторів. Якщо вчасно не припинити процес

приготування, значно погіршується якість трести, або сировина зовсім згниває.

Третій суттєвий фактор – це умови мінерального живлення мікрофлори процесу. Існує ряд хімічних препаратів, які покращують умови мінерального живлення пектиноруйнівних грибів, але найбільш ефективним препаратом з відомих, на нашу думку, є така хімічна композиція: фосфат сечовини – 20%, оксіетильований нонілфенол АФ 9-10 – 10%, вода – 70%. Дана композиція не пригнічує розвиток пектиноруйнівної мікрофлори і майже повністю зупиняє розвиток гнильних мікроорганізмів, а присутність поверхнево-активної речовини дозволяє волозі більш рівномірно всмоктуватись усередину стебел, підвищуючи рівномірність якісних показників волокна луб'яних культур.

Четвертий фактор – температура, але змінювати її на стелищі не можливо.

Після визначення головних факторів процесу був проведений факторний експеримент, під час якого вивчався характер впливу взаємодії вибраних факторів на якісні показники трести.

Для досліджень технологічних характеристик льону була вибрана солома сорту „Мрія” номером 1,75, яка вирощувалася в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся.

Для досліджень технологічних характеристик конопель були вибрані стебла безнаркотичної коноплі сорту Золотоніська-11, які вирощувалися в Херсонській області.

Вологість варіювали у межах 30..50%, концентрацію хімічної композиції змінювали від 0,5% до 1,5%, оскільки за даними попередніх досліджень саме в цих межах імовірно знаходився оптимум [7]. Температуру не змінювали, дослід був проведений при постійній температурі 18°C, яка є середньою для періоду, коли відбувається приготування трести на стелищі. Визначення якісних показників трести проводили для різних строків її підйому.

Термін підйому трести варіювали для льону від 10 до 20 діб, для конопель – від 15 до 25 діб. Обробку результатів здійснювали за методикою, наведеною в [6].

Параметрами, за якими визначали якість волокна та оптимальні співвідношення факторів, є розривна міцність волокна (Y_1), та додатковий показник якості – гнучкість (Y_2).

За результатами розрахунків одержані залежності розривної міцності волокна (Y_1) і гнучкості (Y_2) від вологості лляної та конопляної соломи (X_1), концентрації розчину хімічної композиції (X_2), а також терміну приготування трести (X_3).

Динаміка зміни розривної міцності та гнучкості волокна лляної соломи під час приготування:

$$Y_1 = 195,065 - 0,002X_1^2 + 0,29X_1 - 0,075X_1X_3 + 4,02X_2 - 10,04X_2^2 + 0,6X_2X_3 + 1,606X_3 - 0,079X_3^2, \quad (1)$$

$$Y_2 = -5,89 + 3,997X_1 - 0,045X_1^2 - 0,55X_1X_2 + 0,015X_1X_3 + 48,42X_2 - 29,48X_2^2 + 2,7X_2X_3 - 6,818X_3 + 0,186X_3^2, \quad (2)$$

Динаміка зміни розривного навантаження та гнучкості волокна конопель під час приготування:

$$Y_1 = 317,24 + 1,436X_1 + 0,032X_1^2 - 1,15X_1X_2 + 0,09X_1X_3 - 81,62X_2 - 2,12X_2^2 - 2,2X_2X_3 - 4,912X_3 - 0,078^2, \quad (3)$$

$$Y_2 = 21,66 - 0,161X_1 + 0,003X_1^2 - 0,1X_1X_2 + 0,005X_1X_3 + 0,04X_2 + 0,52X_2^2 + 0,2X_2X_3 - 1,068X_3 + 0,024X_3^2, \quad (4)$$

4. Висновок

В результаті проведення повного факторного експерименту одержано математичні моделі, які дозволяють визначити оптимальні терміни приготування конопляної та лляної трести шляхом розстилу на стеліці із застосуванням хімічної композиції.

Оптимальний режим приготування лляної трести характеризується такими параметрами: температура приготування 18-24°C, постійна вологість сировини 30%, концентрація хімічної композиції 0,5%, термін приготування 14 діб.

Оптимальний режим приготування конопляної соломи: температура розстилення 18-24°C, постійна вологість сировини 30%, концентрація хімічної композиції 0,7%, термін розстилення 18 діб.

За умови постійного контролю вологості луб'яної соломи під час приготування трести, використовуючи формули (1) – (4) можливо спрогнозувати час підйому трести з потрібними фізико-механічними показниками.

Література

1. Рожко В. І. Удосконалення біологічного способу приготування льонотрести: дис. ... канд. с./г. наук. / В. І. Рожко – К., 1999. – 154 с.
2. Хилевич В. С. Интенсификация вылежки льняной соломы с применением аммиак содержащих соединений / В. С. Хилевич, В. М. Мокринский // Сб. НІР. Аммонийно-карбонатные соединения и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. – 1995. – С. 86 – 92.
3. Тіхосова Г. А. Технологія одержання однотипної трести розстиленням лляної соломи: дис. ... канд. техн. наук. / Г. А. Тіхосова – Херсон, 2003. – 123 с.
4. Композиція для обробки текстильних матеріалів: пат. 29049А Україна: МКВ 6 D 06M 13/165 / Сльозко Г. Ф., Ксенжук Н. І., Степаненко Л. П., Степаненко М. Л., ; заявник і патентовласник Херсонський національний технічний університет. – №97126218; заявл. 24.12.97; надрук. 16.10.2000. Бюл.№6 – 11 с.
5. Ксенжук Н. І. Слєзко Г. Ф. Исследование комплекса пероксида водорода и карбамида (Перокса) и его применение в текстильной промышленности / Ксенжук Н. И., Слєзко Г. Ф. // Проблемы лёгкой и текстильной промышленности Украины. – 2001. – №5. – С.82.
6. Севостьянов А. Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности : Учебник для вузов текстил. пром-ти / Севостьянов А. Г. – М.: Легкая индустрия. – 1980. – 392 с.
7. Вербицький О. М. Оптимізація технологічного процесу розстилу соломи луб'яних культур: дис. ... канд. техн. наук. / Вербицький О. М. – Херсон, 2005. – 232 с.