

Показано, що електророзрядна обробка, яка здійснюється до запарювання з наступним промиванням ПАР при температурі 90-95 °С забезпечує найбільш високу гідрофільність тканин білизняної і сорочкової груп, при використанні досліджуваних композиційних ПАР.

Таблиця 4

Показники якості сорочкової тканини після відварювання

ПАР, концентрація	Варіанти обробки					
	1		Білизна*, %	2		
	Капілярність, мм			Капілярність, мм		Білизна, %
за 30 хв.	за 60 хв.	за 30 хв.	за 60 хв.			
Сульфосид 61 – 1 г/л	82	115	67	122	184	64
(1) Савенол СВП – 5 г/л	88	111	64	115	143	63
(2) Склад – 5 г/л: Циклімід – 30 % та Синтанол ДС-10 – 70 %	100	122	64	105	139	62
(3) Склад – 5 г/л: Твін – 30 % та Синтанол ДС-10 – 70 %	101	123	65	129	155	65

* білизна сурового попліну – 47 %.

Література

1. Шихер М.Г. Беление хлопчатобумажных тканей. – М.: Легкая Индустрия, 1973. – 142 с.
2. Оценка моющих и смачивающих свойств неионогенных ПАВ в условиях отварки текстильного материала // Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 6 (269).

Надійшла 13.2.2009 р.

УДК 677.11.21: 510.67

О.О. ГОРАЧ, Г.А. ТІХОСОВА, Т.І. ТЕРНОВА
Херсонський національний технічний університет

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ТРЕСТИ ІЗ СОЛОМИ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В роботі розглянуті математичні моделі процесів сорбції та десорбції стебел льону олійного з метою розробки технологічного процесу одержання трести в кліматичних умовах півдня України. Одержані математичні залежності результатів експериментальних досліджень та визначені оптимальні моделі для прогнозування.

The mathematical models of processes of persorption and desorbci of stems of flax of oily with the purpose of development technological process of receipt are in-process considered trusts in climatic terms poldnya Ukraine. Mathematical dependences of results of experimental researches are got and optimum models are certain for prognostication.

За даними ФАО, посівна площа льону олійного в світі становить майже 3,5 млн га [1]. Динаміка стрімкого збільшення посівів льону олійного спостерігається і в Україні, зокрема в південному регіоні. Вітчизняною селекцією було створено ряд високопродуктивних сортів для посушливих умов півдня України. Взятий напрямок на розширення посівів льону олійного можна пояснити тим, що ринок насіння ще далеко не наповнений, навпаки, цей товар у дефіциті. Його купують вітчизняні лакофарбові підприємства, але найголовніші споживачі – усе ж таки міжнародні тренди. Купуючи товарне насіння, увагу звертають лише на насіння.

Стебла льону олійного практично не використовуються не зважаючи на те, що в світі відомі технології з повного використання стебел цієї групи льону для виробництва будівельних плит, композитних матеріалів, котробрикетів, шпагату, вірвовок, нетканих текстильних виробів, ефірів целюлози, паперу, теплоізоляційних матеріалів. Комплексне використання стебел і насіння льону олійного, як свідчить світовий досвід, підвищить продуктивність цієї культури, дасть можливість наповнити ринок України новими екологічно чистими целюлозомістними матеріалами [2].

Відомо, що волокно високої якості льону-довгунця одержують із трести. Але в Україні досі не існує технології одержання трести із соломи льону олійного і тому найчастіше її спалюють, що завдає шкоди навколишньому середовищу [3].

Тому важливим і актуальним завданням є розробка технологічного процесу приготування трести із соломи льону олійного з метою подальшої її переробки на волокно, яке відповідало б вимогам виробництва товарів широкого вжитку.

Для успішної розробки технології приготування трести із соломи льону олійного і її оптимізації

необхідно отримати математичні моделі основних технологічних процесів для швидшого інженерного конструювання раціональної системи автоматичного контролю і регулювання технологічного процесу.

Солома льону олійного, як показують дослідження його анатомічної будови перетворюється в тресту набагато складніше і триваліше порівняно зі соломою льону-довгунця, що пов'язано з різною анатомічною будовою, хімічним та мікробіологічним складом льону-довгунця і льону олійного [4].

На даний час технологія розстилу льону-довгунця в західних областях нашої країни вивчена достатньо, є вагомі теоретичні і практичні доробки щодо інтенсифікації та удосконалення цього процесу. Однак для півдня України, де вирощують льон олійний, не розроблено технологічні прийоми екологізації росяного мочіння соломи та не досліджено мікробіологічні процеси, які відбуваються під час розстилу, не визначено фізичні та хімічні фактори, за допомогою яких можливо пригнічувати або інтенсифікувати розвиток тих чи інших мікроорганізмів. Слід зазначити, що головною перешкодою для нормального перебігу процесу розстилу є несприятливі кліматичні умови півдня України. Метеорологічні умови на півдні України в липні-серпні 2005-2008 рр. свідчать про те, що при достатньо високій денній температурі повітря 31,5-35,0°C та низькій відносній вологості повітря 28,5-31,0 % біологічний процес перетворення лляної соломи в тресту проходити не буде, оскільки він відбувається під дією анаеробних та аеробних бактерій і грибів. Ці мікроорганізми розвиваються на поверхні стебел при відносній вологості повітря 60 % і температурі 15-20°C [5].

На основі теоретичних досліджень, враховуючи особливості анатомічної будови та хімічного складу льону олійного, у роботі було зроблено висновок, що одним із шляхів створення оптимальних умов для розвитку пектиноруйнівної мікрофлори є застосування штучного зволоження.

З метою визначення оптимальних параметрів зволоження розісланих на льонищі стрічок льону олійного було досліджено динаміку вологопоглинання стебел протягом 90 хвилин з інтервалом у 10 хвилин. Через кожні 10 хвилин зволоження відбиралися по п'ять проб стебел масою 10 г з різних ділянок льонища за методикою Доспехова Б.А [6].

Результати проведених досліджень було математично оброблено за допомогою програмних пакетів «Mathcad» та «Curve Expert 1.3». На основі одержаних даних було здійснено математичні розрахунки для вибору найкращої функції, яка з найбільшою ймовірністю відображає залежність відносної вологості стебел від терміну зволоження.

У результаті математичної обробки процесу вологопоглинання стебел досліджуваних сорту Південна ніч льону олійного було одержано сімнадцять математичних моделей, вісім з яких мали достатньо високий коефіцієнт кореляції ($r > 0.95$) та мінімальне середньоквадратичне відхилення (S), які є достатніми для проведення технологічних розрахунків. Результати математичної обробки процесу вологопоглинання льону олійного сорту Південна ніч наведені в табл. 1. Аналогічним чином було отримано математичні моделі процесу вологопоглинання для льону олійного сортів Айсберг – 9 моделей, Дебют – 8 моделей та льону-довгунця сорту Чарівний – 8 моделей.

Таблиця 1

Результати математичної обробки процесу вологопоглинання льону олійного сорту Південна ніч

№	Функція	Коефіцієнт кореляції, r Середнє квадратичне відхилення, S	Графік
1	2	3	4
1.	<p>Rational Function</p> $y_1^{п.н.}(t) = \frac{8,10 + 74231239 \cdot t}{1 + 752940,61 \cdot t - 2392,77 \cdot t^2}$	<p>r = 0,999 S = 2,096</p>	

1	2	3	4
2.	<p>MMF Model</p> $y_3^{П.н.}(t) = \frac{8,25 \cdot 10,74 + 721,20 \cdot t^{0,18}}{10,74 + t^{0,18}}$	<p>r=0,991 S=5,708</p>	
3.	<p>Polynominal Fit</p> $y_4^{П.н.}(t) = 1297 + 1077 \cdot t - 0,38t^2 + 0,005t^3 - 2,53t^4$	<p>r=0,984 S=8,686</p>	
4.	<p>Exponential Association (3)</p> $y_5^{П.н.}(t) = 122,00 \cdot (1,08 - e^{-0,15 \cdot t})$	<p>r=0,964 S=10,362</p>	
5.	<p>Exponential Association</p> $y_6^{П.н.}(t) = 113,29 \cdot (1,07 - e^{-0,14 \cdot t})$	<p>r=0,967 S=10,562</p>	
6.	<p>Gompertz Relation</p> $y_7^{П.н.}(t) = 121,02 \cdot e^{-e^{0,95 - 0,25t}}$	<p>r=0,964 S=11,099</p>	

1	2	3	4
7.	<p>Logistic Model</p> $y_8^{II.н.}(t) = \frac{120,61}{1 + 12,93 \cdot e^{-0,42t}}$	<p>$r=0,963$ $S=11,299$</p>	
8.	<p>Quadratic Fit</p> $y_9^{II.н.}(t) = \frac{121,01}{(1 + e^{-3,06 - 0,26t})^{1/0,02}}$	<p>$r=0,964$ $S=11,995$</p>	

Для використання отриманих залежностей як трендової моделі з метою прогнозування динаміки технологічного процесу було вибрано найкращу з вищезазначених моделей. Для всіх досліджуваних сортів льону як математичну модель використано раціональну функцію (1), що має найкращі показники коефіцієнтів кореляції та середньоквадратичного відхилення, які наведені в табл. 2 для досліджуваних сортів льону.

$$y(x) = \frac{a + b \cdot x}{1 + c \cdot x + d \cdot x^2} \quad (1)$$

Аналізуючи залежність відносної вологості стебел соломи льону від терміну зволоження (рис. 1), можна зробити висновок, що процес вологопоглинання в обох групах льону відбувається майже однаково і не залежить від групи льону та від сорту. Результати дослідження процесу вологопоглинання стеблами льону олійного свідчать, що вологість 98,5-101,1 % досягається за 10 хвилин зволоження. За цей проміжок часу простежується перша критична точка, де крива вологості має перший перегин. Це свідчить, що після 10 хвилин зволоження закінчується адсорбція вільної води і починається поглинання зв'язаної води.

Таблиця 2

Математичні моделі процесу вологопоглинання для стебел досліджуваних сортів льону

Сорт льону	Математична залежність відносної вологості стебел від терміну зволоження	Коефіцієнт кореляції, r	Середнє квадратичне відхилення, S
Південна ніч	$y_{en1}^{II.н.}(t) = \frac{8,10 + 74231239 \cdot t}{1 + 752940,61 \cdot t - 2392,77 \cdot t^2}$	0,999	2,096
Айсберг	$y_{en1}^A(t) = \frac{6,7 + 6068895800 \cdot t}{1 + 62891074 \cdot t - 200040,27 \cdot t^2}$	0,999	1,951
Дебют	$y_{en1}^D(t) = \frac{8,48 + 1,4722529 \cdot 10^{10} \cdot t}{1 + 1,5534089 \cdot 10^8 \cdot t - 557934,51 \cdot t^2}$	0,999	1,805
Чарівний	$y_{en1}^C(t) = \frac{9,4 + 280,33 \cdot t}{1 + 2,82 \cdot t - 0,0099 \cdot t^2}$	0,999	2,254

Враховуючи особливості кліматичних умов півдня України, паралельно з дослідженням процесу вологопоглинання в роботі було досліджено зворотній процес – вологовіддачу адсорбційної води – з метою з'ясування того, як довго буде утримуватися вода на стеблах соломки і чи достатньо здійснювати одноразове зволоження на початку процесу одержання трести з соломки льону олійного.

У результаті математичної обробки результатів дослідження було отримано математичні моделі процесу вологовіддачі. Виключивши моделі з недостатнім значенням коефіцієнта кореляції, отримаємо для льону олійного сортів Південна ніч – 6 моделей, Айсберг – 9 моделей, Дебют – 12 моделей та для льону-довгунця сорту Чарівний – 3 моделі. Зазначені моделі мають високий ступінь кореляції та мінімальне середнє квадратичне відхилення, які є достатніми для проведення інженерних розрахунків.

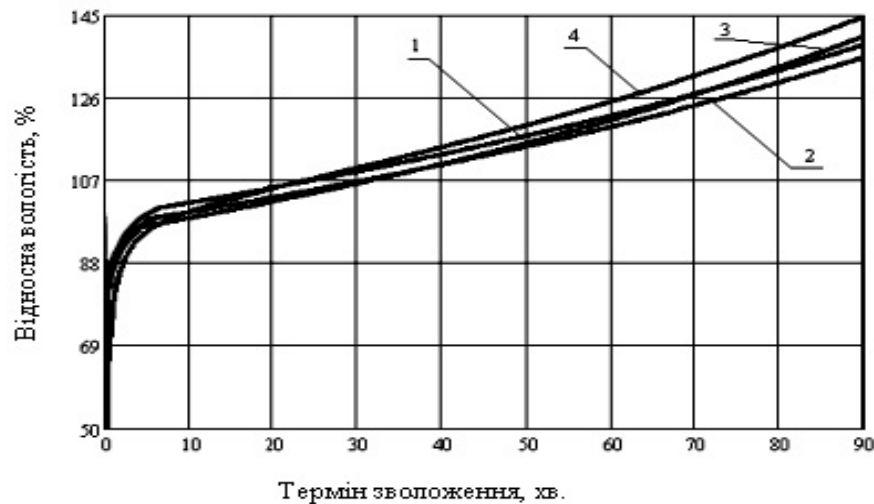


Рис. 1. Залежність відносної вологості стебел соломи льону від терміну зволоження:

- 1 – льон олійний сорту Південна ніч;
- 2 – льон олійний сорту Айсберг;
- 3 – льон олійний сорту Дебют;
- 4 – льон-довгунець сорту Чарівний.

Для узагальнення результатів дослідження процесу десорбції на основі одержаних даних було проведено математичні розрахунки і визначено моделі з найкращими показниками коефіцієнтів кореляції та середнього квадратичного відхилення, які найбільш достовірно описують характер перебігу даного процесу (табл. 3). Графічне зображення цих моделей в одному масштабі наведено на рис. 2.

Аналіз даних табл. 3 та рис. 2 свідчить, що через 12 годин після зволоження вологість розісланих стебел льону досліджуваних сортів у середньому становить 30 %. З плином часу вологість розісланих стебел льону поступово зменшується і через 24 години дорівнює їх початковій вологості. Тому додаткове зволоження, як показують результати проведених досліджень, потрібно проводити не пізніше 12 годин після першого зволоження, коли вологість розісланих стебел льону олійного має значення не менше 30 %, за якою мікробіологічний процес розвитку пектиноурійних бактерій ще відбувається.

Отримані математичні моделі процесів вологопоглинання та вологовіддачі для найбільш розповсюджених сортів льону олійного, які вирощують на півдні України дають змогу визначити, що в кліматичних умовах півдня України одноразове зволоження на початку технологічного процесу перетворення соломи в тресту є недостатнім. Повторне зволоження, як показують результати дослідження, процесу вологовіддачі стебел льону потрібно проводити не пізніше 12 годин після першого зволоження. Таким чином одержані математичні залежності процесів сорбції та десорбції дають змогу визначити оптимальні терміни та режими зволоження соломи льону в динаміці процесу розстилу на льонищі в умовах півдня України та визначити необхідну кількість операцій зволоження.

Таблиця 3

Математичні моделі процесу вологовіддачі для стебел досліджуваних сортів льону

Сорт льону	Математична залежність	Коефіцієнт кореляції, r	Середнє квадратичне відхилення, S
Південна ніч	MMF Model: $y_1^{66}(t) = \frac{101,02 \cdot 56,36 - 1540,31 \cdot t^{0,39}}{56,36 + t^{0,39}}$	0,998	1,697
Айсберг	Harris Model: $y_2^{66}(t) = \frac{1}{0,01 + 0,0027 \cdot t^{0,86}}$	0,972	5,526
Дебют	Logistic Model: $y_3^{66}(t) = \frac{-45,08}{1 - 1,51 \cdot e^{0,04t}}$	0,974	5,164
Чарівний	Rational Function: $y_4^{66}(t) = \frac{99,6 - 1,05 \cdot 10^{11} \cdot t}{1 - 1,39 \cdot 10^9 \cdot t - 1,40 \cdot 10^8 \cdot t^2}$	0,978	4,764

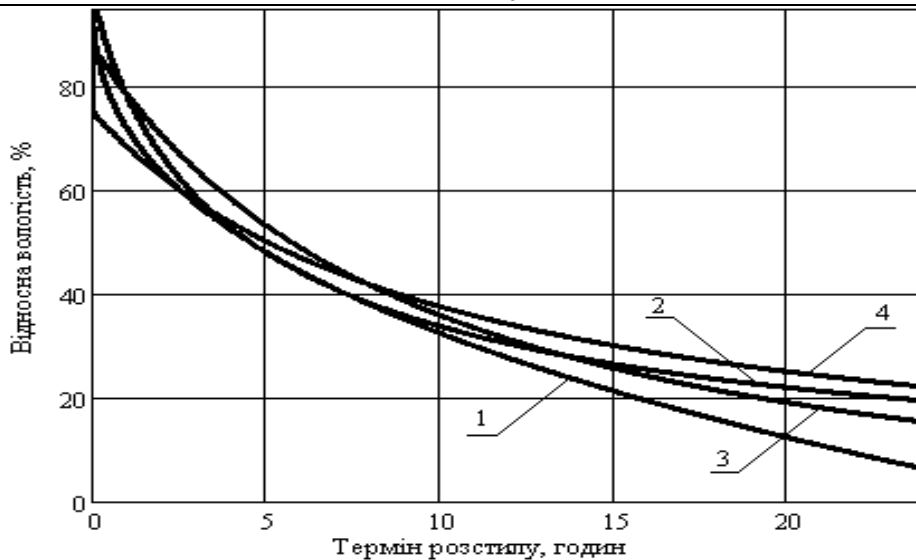


Рис. 2. Залежність вологовіддачі стебел льону від терміну розстилу:

- 1 – льон олійний сорту Південна ніч;
- 2 – льон олійний сорту Айсберг;
- 3 – льон олійний сорту Дебют;
- 4 – льон-довгунець сорту Чарівний.

Література

1. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н. Масличный лен и его комплексное развитие. – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Лен и его комплексное использование. – М.: Информ-Знание, 2002. – С. 400.
3. Коб'яков С.М., Березовський Ю.В., Тіхосова Г.А. Критерії життєдіяльності мікроорганізмів, які беруть участь у процесі зберігання льоносировини // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – К.: Нора-Прінт. – 1999. – Вип. 1 – 2. – С. 166 – 168.
4. Рой О.О., Граділь О.В. Хімічний склад та властивості волокна льону олійного // Легка промисловість. – 2008. – № 3. – С. 49– 50.
5. Сеньков А.М., Нинько П.І., Рожко В.І. Вихід і якість волокна залежно від різних строків, способів збирання льону-довгунця та внесення вуглеамонійних солей // Науковий вісник НАУ. – 1999. – № 13. – С. 211-214.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Надійшла 17.2.2009 р.

УДК 687.658

Н.В. БІЛЕЙ-РУБАН, Т.В. ОБЛЕЩУК
Мукачівський державний університет

МЕТОД КОМП'ЮТЕРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗМІНИ ТОВЩИНИ ДЖИНСОВИХ ТКАНИН ТА ДЕНІМУ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО "ЕФЕКТНИХ" ОБРОБОК

Стаття присвячена проблемі візуалізації зміни товщини джинсових тканин та деніму залежно від виду кінцевої обробки. Для цього узагальнено є вибір кінцевих обробок джинсового асортименту за показником зносостійкості з представленням їх переваг та недоліків. Також отримано результати зміни товщини та втрати міцності джинсових тканин після механічної обробки.

Clause staticizes a problem of visualization of change of thickness of jeans fabrics and denim depending on a kind of final processing. For this purpose the choice final processing jeans assortment on a parameter износоустойчивость with representation of their advantages and lacks is generalized. Also results of change of thickness and loss of durability of jeans fabrics after machining are received.

Постановка проблеми

На даний час в умовах наявного рівня конкурентоспроможності важливим є надання певних гарантій споживачу щодо збереження якості продукції у процесі експлуатації. Якість виробу полягає у дотриманні всіх обов'язкових та рекомендованих показників, а також задоволення явних та прихованих потреб споживача. Лише таким чином може бути сформована споживча цінність продукції.