

## ВИЗНАЧЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ ЗАБАРВЛЕНЬ БІЛИЗНЯНИХ БАВОВНОКОТОНІНОВИХ ТКАНИН

**Анотація.** Встановлено економічну доцільність використання прогресивних способів оздоблення бавовнянокотонінових тканин. На прикладі бавовняних, бавовнокотонінових і лляних білизняних тканин у роботі дана порівняльна характеристика показників кольорних характеристик забарвлень (отриманих різними марками активних барвників при гладкому фарбуванні та друкуванні досліджуваних тканин).

**Ключові слова:** фарбування, білизняні бавовнокотонінові тканини, властивості, асортимент

Nikolajchuk L.

## ESTIMATION OF THE EQUABLE COLOURING LINEN COTTON- COTTONIN FABRICS

**Summary.** It was determined that have place of economic effectiveness of the introduction of cotton-cottonin fabrics with modern dyeing techniques is proposed. On the example of cotton, cotton with cottonin and flax linen fabrics in work comparative description of indexes of colour descriptions of colouring is given (got different brands active dyes at the smooth painting and printing of the explored fabrics).

**Keywords:** dyeing, linen cotton-cottonin fabrics, properties, assortment

### 1. Вступ

Український ринок текстильних матеріалів насичений тканинами низької якості натуральної сировини (бавовни, льону та ін.), барвників та технологій оздоблення, які не забезпечують належні показники якості (естетичні властивості) та стійкості забарвлень білизни під час експлуатації [1].

Актуальним є вирішення проблеми розширення асортименту білизняних тканин не тільки за рахунок використання нових натуральних модифікованих лляних волокон (льон – традиційна вітчизняна сировина), власне катоніну, але і застосування сучасних способів фарбування, друкування та вивчення показників якості забарвлень цих тканин. Це зумовлює оцінювання найбільш вагомих споживних властивостей фарбованих бавовнокотонінових тканин та пошук шляхів підвищення їх якості [2].

### 2. Огляд літературних джерел

У попередніх наших роботах [3-5] нами частково були досліджені ці питання, а саме стійкість забарвлень (за стандартною методикою, за шкалою сірих еталонів) та якість забарвлень, яка оцінювалась спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра "Texflash" і розрахункових формул системи CIELab [6], що дозволили визначити кольорні відмінності в показниках кольорності ( $d_a$  і  $d_b$ ), у показниках світлоти, насиченості та кольорного тону ( $d_L$ ,  $d_C$  і  $d_H$ ), а також у показниках загального кольорного контрасту ( $d_E$ ). При цьому визначалась тільки кількісна різниця між кольорними характеристиками бавовнянокотонінових тканин (вар. 2) і еталонних бавовняних (вар. 1) та аналогічних за призначенням лляних тканин (вар. 3).

У цьому дослідженні ми хотіли б показати якісні зміни у відтінках цих тканин, тобто оцінити рівномірність їх забарвлень.

Рівномірність забарвлень – це споживна властивість фарбованих тканин, яка оцінюється за показниками сорбційної та десорбційної активності модифікованих лляних волокон (волокнистої складової досліджуваних білизняних тканин) по відношенню до сучасних марок прямих та активних барвників [7].

Сорбція барвника у внутрішню структуру волокна є кінцевою ціллю процесів фарбування та друкування. Природа сорбції визначає міцність властивостей забарвлення, інтенсивність, що зумовлено складним характером сорбції барвника волокном, у якому приймає участь зовнішня поверхня волокна (адсорбція), а також внутрішня, тому що процес сорбції за рахунок дифузії поширюється вглиб волокна, захоплюючи весь його досяжний об'єм (адсорбція) [8, 9].

Основою цих явищ є міжмолекулярна взаємодія барвника з макромолекулою волокна. Рушійна сила сорбції барвника на зовнішній поверхні – термодинамічна спорідненість барвника до волокна, завдяки чому барвник долає потенціальний бар'єр у зовнішній поверхні волокна та сорбується на ній [10-12].

### 3. Постановка завдання

Мета нашої роботи полягає в:

- оцінюванні сорбції досліджуваних тканин;
- порівнянні зазначених властивостей різних за волокнистим складом тканин;
- аналізі отриманих результатів;

- отриманні обґрунтованих висновків за результатами проведених експериментальних досліджень.

#### 4. Результати дослідження сорбції бавовнокатонінових тканин

(0,2-0,6);

– оптична густина залишкової (кінцевої) фарбувальної ванни Дк;

Таблиця 1

#### Сорбція досліджуваними тканинами прямого соламіну світло-блакитного VGRL 125%.

Тривалість сорбування (за калібровочною кривою)	Показники, що характеризують процес сорбції барвника тканиною								
	Бавовняної (вар. 1)			Бавовнянокотонінової (вар. 2)			Лляної (вар. 3)		
	Д	Ск	Св	Д	Ск	Св	Д	Ск	Св
1	0,47	0,176	0,12	0,38	0,143	0,157	0,47	0,176	0,124
2	0,38	0,143	0,157	0,31	0,116	0,184	0,35	0,131	0,169
3	0,26	0,098	0,22	0,215	0,08	0,22	0,33	0,124	0,179
4	0,26	0,098	0,22	0,18	0,07	0,23	0,24	0,09	0,21
5	0,24	0,09	0,21	0,18	0,07	0,23	0,24	0,09	0,21
6	0,23	0,08	0,22	0,18	0,07	0,23	0,24	0,09	0,21
7	0,23	0,08	0,22	0,18	0,07	0,23	0,24	0,09	0,21
8	0,23	0,08	0,22	0,18	0,07	0,23	0,24	0,09	0,21

Досліджено нові гладкофарбовані та вибівні тканини зазначеного призначення, що отримано за новими технологіями їх фарбування перспективними марками активних та прямих барвників. Проведено оцінювання колористичних можливостей активних і прямих світлостійких барвників при фарбуванні бавовняних тканин з включенням катоніну та використання нових закріплюючих препаратів. З метою пошуку оптимальних способів гладкого фарбування і друкування, а також оцінки рівномірності забарвлень об'єктом дослідження слугували однотипні та близькі за будовою бавовняні (вар. 1), бавовнянокотонінові (вар. 2) і лляні (вар. 3) тканини, пофарбовані чи друковані різними способами з використанням різних марок активних та прямих барвників.

Окрім розглянутих раніше колірних характеристик досліджуваних тканин, для оцінки якості їх фарбування нами були використані показники сорбції досліджуваних марок барвників, які широко застосовуються у практиці фарбувального виробництва [13]. При цьому визначались такі характеристики:

– оптична густина початкових фарбувальних розчинів Дп (вимірювання проводилось у діапазоні

– концентрація барвника в залишковій ванні Ск;  
– початкова концентрація барвника у ванні Сп;  
При цьому Ск визначають за формулою:

$$C_k = C_n \cdot \frac{D_k}{D_n} \quad (1)$$

Сорбція барвника волокном (Св) визначають за формулою:

$$C_v = C_n - C_k \quad (2)$$

Тривалість часу фарбування досліджуваних тканин визначається за калібровочним графіком (всього було взято 8 точок).

Аналіз даних табл. 1; 2 та рис. 1 дозволяє зробити наступні висновки:

– досліджувані види тканин характеризуються достатньо високою сорбцією прямого соламіну світло-блакитного при їх фарбуванні у середні тони [13];

– помітної різниці в кінетиці сорбції соламіну світло-блакитного бавовняними, бавовнянокотоніновими і лляними тканинами не виявлено, про що свідчать криві залежності сорбції від тривалості фарбування (рис. 1);

– залежність сорбції соламіна світло-блакит-

Таблиця 2

#### Характеристика сорбції досліджуваними тканинами прямого соламіну світло-блакитного при фарбуванні досліджуваних тканин

Тривалість сорбування (за калібровочною кривою)	Сорбція прямого соламіну (m <sub>v</sub> ) тканинами, г/кг		
	Бавовняної (вар. 1)	Бавовнянокотонінової (вар. 2)	Лляної (вар. 3)
1	4,125	5,25	4,125
2	5,25	6,125	5,625
3	6,75	7,313	5,875
4	6,75	7,75	7
5	7	7,75	7
6	7,125	7,75	7
7	7,125	49 7,75	7
8	7,125	7,75	7

ного від тривалості фарбування тканин описується такими математичними моделями:

$$Y_{вар.2} = 0,1043 \ln(x) + 0,0294;$$

$$Y_{вар.8} = 0,103 \ln(x) + 0,0518;$$

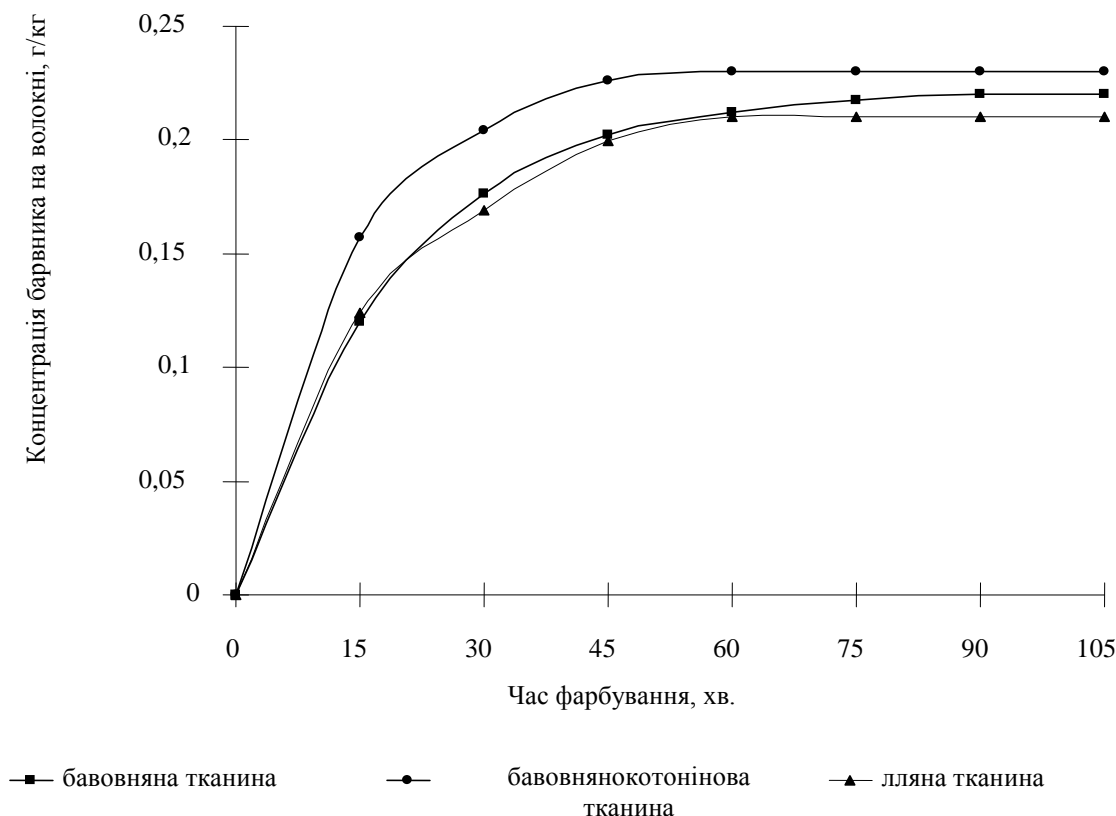
$$O_{дод.15} = 0,0982 \ln(x) + 0,0338.$$

Аналізуючи дані табл. 3, слід підкреслити, що на початковій стадії фарбування сорбція барвника відбувається більш інтенсивно, а потім цей процес сповільнюється і стабілізується.

23 хв., а для еталонів бавовняної і льняної тканин відповідно 35 і 30 хв.

Далі нами була оцінена сорбційна здатність активних барвників (безактивного жовтого S-8G, безактивного червоного S-WAX і безактивного зеленого S-4B), які використовувались для друкування досліджуваних тканин. Отримані результати досліджень наведені в табл. 3.

Співставляючи дані табл. 3, слід відзначити, що



**Рис. 1. Залежність сорбції досліджуваними тканинами прямого соламіна світло-блакитного (Solamin licht biau VGRL 125 %) від часу фарбування**

Встановлено, що основна маса барвника сорбується тканинами вже після 10-15 хв. фарбування. Це стосується тканин різного волокнистого складу – бавовняних, льняних і бавовнянокотонінових. Більш помітна різниця у сорбційній здатності досліджуваних тканин при їх фарбуванні соламіном світло-голубим виявлена при співставленні показників половинної сорбції. Половинна сорбція визначалась за формулою:

$$t_{1/2} = \frac{t_{\infty}}{2}, \quad (3)$$

де  $t_{1/2}$  - час половинної сорбції, хв.;

$t_{\infty}$  - час настання рівноваги, хв..

Величина половинної сорбції досліджуваними тканинами соламіну світло-блакитного відповідно становить: для бавовнянокотонінової (вар. 2) –

в процесах сорбції досліджуваними тканинами безактивного жовтого S-8G з фарбувального розчину спостерігається оберненопропорційна залежність між тривалістю друкування, зниженням оптичної щільності і концентрації барвника в фарбувальній ванні (та відповідним зростанням концентрації барвника і його маси не встановлені). При цьому залежність сорбції названого барвника від тривалості фарбування на досліджувальних тканинах описується такими математичними моделями:

$$Y_{вар.2} = 0,0006 \ln(x) + 0,0001;$$

$$Y_{вар.8} = 0,0005 \ln(x) + 0,0003;$$

$$Y_{вар.15} = 0,0004 \ln(x) + 0,0003.$$

**Порівняльна характеристика сорбції бедактивного жовтого S-8G досліджуваними тканинами**

Тривалість сорбування (за каліброчною кривою)	Сорбція бедактивного жовтого S-8G ( $m_b$ ) тканинами, г/кг		
	Бавовняної (вар. 1)	Бавовнянокотонінової (вар. 2)	Лляної (вар. 3)
1	0,167	0,667	0,667
2	0,833	0,833	0,833
3	0,1	0,1	0,833
4	1,16	0,1	0,833
5	1,16	0,1	0,833
6	1,16	0,1	0,833
7	1,16	0,1	0,833
8	1,16	0,1	0,833

Час половинної сорбції ( $t_{1/2}$ ) бедактивного жовтого S-8G для досліджувальних тканин становить: для бавовняної тканини – 10 хв., для бавовнянокотонінової – 7,5 хв. і для лляної – 5 хв. Це 4-6 разів менше, чим при фарбуванні досліджуваних тканин прямим соламіном світло-голубим.

від тривалості фарбування описується наступними математичними моделями:

$$Y_{вар.2} = 0,0003 Ln(x) + 2E - 0,5;$$

$$Y_{вар.8} = 0,0003 Ln(x) - 3E - 0,5$$

Виявлено також, що за масою сорбованого активного барвника друковані бедактивним черво-

Таблиця 4

**Порівняльна характеристика сорбції бедактивного червоного S-WAX досліджуваними тканинами**

Тривалість сорбування (за каліброчною кривою)	Сорбція бедактивного червоного S-WAX ( $m_b$ ) тканинами, г/кг			
	Бавовняної (вар. 1)		Бавовнянокотонінової (вар. 2)	
	% вибирання	$m_b$ , г/кг	% вибирання	$m_b$ , г/кг
1	7,69	0,769	12,3	1,23
2	10,76	1,076	12,3	1,23
3	12,3	1,23	13,84	1,384
4	13,84	1,384	13,84	1,384
5	13,84	1,384	13,84	1,384
6	13,84	1,384	13,84	1,384
7	13,84	1,384	13,84	1,384
8	13,84	1,384	13,84	1,384

Результати оцінки кінетики сорбції бедактивного червоного S-WAX бавовняними і бавовнянокотоніновими тканинами наведені у табл. 4 і на рис. 2.

Як свідчить аналіз даних табл. 4 і співставлення кривих на рис. 2, еталонні бавовняні та бавовнянокотонінові білизняні тканини за показниками сорбції бедактивного червоного S-WAX відрізняються тільки після перших 15-20 хв. друкування. При збільшенні часу друкування бавовнянокотонінові і бавовняні тканини сорбують практично однакову кількість барвника. Цей висновок підтверджується також різницею в показниках половинної сорбції бедактивного червоного названих тканин, яка складає для бавовняної тканини 10 хв., а для аналогічної за будовою бавовнянокотонінової тканини відповідно 12 хв.

Залежність кількості сорбованого досліджуваними тканинами бедактивного червоного S-WAX

ним S-WAX тканини помітно поступаються аналогічним за волокнистим складом тканинам, друкованим бедактивом жовтим S-8G. Так, наприклад, якщо після 10-ти хвилинного друкування бавовняною тканиною сорбується 0,833 і 1,076 г/кг бедактивного жовтого і бедактивного червоного, то для бавовнянокотонінової тканини ці показники становлять 0,833 та 1,23 г/кг.

Деякі відмінності в показниках сорбції бавовнянокотонінових і бавовняних тканин виявлені в процесі друкування цих тканин бедактивним зеленим S-4В. Отримані результати досліджень наведені в табл. 5.

Як видно з даних табл. 5, в процесі друкування досліджуваних тканин бедактивним зеленим S-4В бавовнянокотонінові тканини сорбують цього барвника менше, у порівнянні з еталонними бавовняними тканинами. Ця різниця найбільш помітна на початкових стадіях фарбування.

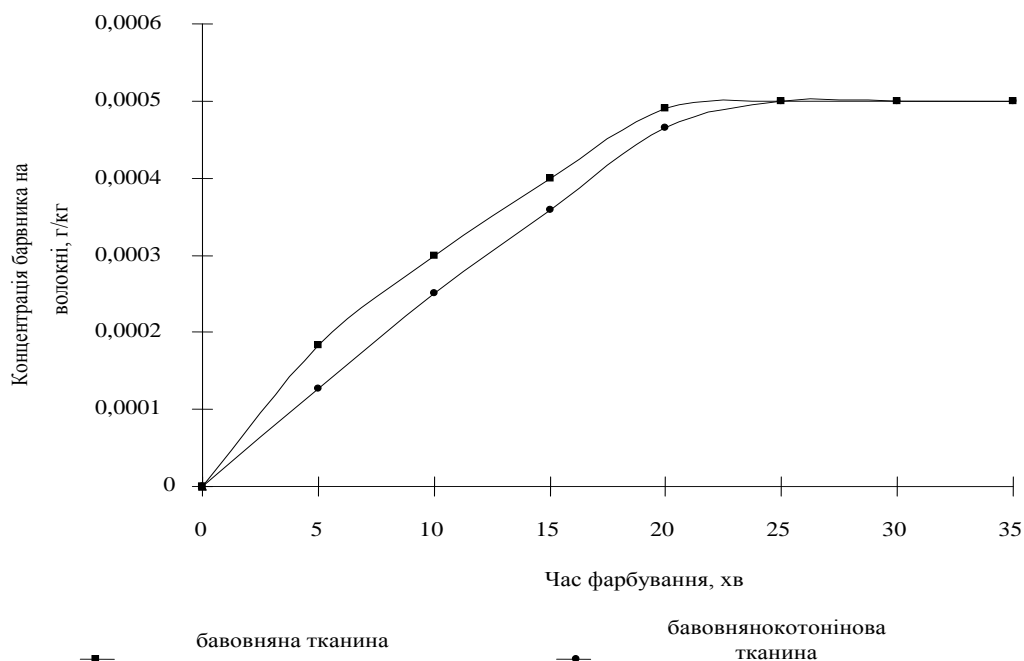


Рис. 2. Залежність сорбції безактивного червоного S-WAX бавовняною і бавовнянокотоніною тканинами в залежності від часу їх друкування

Співставлення маси сорбованих тканинами активних барвників різних марок (безактивного жовтого, червоного і зеленого) показало, що за коефіцієнтами вибирання (масою сорбованого бар-

барвлення яких на даний час ще не регламентується діючими стандартами. Такі строгі вимоги і норми дуже важливі для стабільності кольору при оцінці рівня якості та білизняних текстильних матеріалів.

Таблиця 5

Порівняльна характеристика сорбції безактивного зеленого S-4B досліджуваними тканинами

Тривалість сорбування (за калібровочною кривою)	Сорбція безактивного зеленого S-4B ( $m_b$ ) тканинами, г/кг			
	Бавовняної (вар. 1)		Бавовнянокотонінової (вар. 2)	
	% вибирання	$m_b$ , г/кг	% вибирання	$m_b$ , г/кг
1	3,77	0,377	5,66	0,566
2	11,3	1,13	9,43	0,943
3	11,3	1,13	9,43	0,943
5	11,3	1,13	9,43	0,943
6	11,3	1,13	9,43	0,943
7	11,3	1,13	9,43	0,943
8	11,3	1,13	9,43	0,943

вника) бавовняними тканинами ці барвники розміщуються в такий ряд (від найбільшої до найменшої сорбції): безактивний червоний, безактивний жовтий і безактивний зелений. Так, наприклад, після 10-ти хвилинного фарбування бавовняна тканина сорбує 1,076 безактивного червоного, 0,833 безактивного жовтого і 0,377 г/кг безактивного зеленого. Подібна закономірність характерна і для бавовнянокотонінових тканин.

5. Висновки

З вище викладеної інформації випливає важливість дослідження саме показників рівномірності забарвлення досліджуваних білизняних тканин різного волокнистого складу, а також пропозиція розробки аналогічних технічних вимог для чисто бавовняних та змішаних тканин, рівномірність за-

Тим більше, що такі нормативи вже розроблені та стандартизовані вже давно для одягових тканин (наприклад, для одягових вовняних тканин вони регламентовані ГОСТ 28000-88).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Симонян В. О. Проблемы и перспективы развития рынка льняного котонина / В. О. Симонян // Текстильная пром-ть: науч. альманах. – 2006. – № 1-2. – С. 11-13.
2. Пути повышения конкурентоспособности продукции изо льна: материалы междунар. науч.-практ. конф. ЦНИИЛКА. – Вологда, 2004.
3. Ніколайчук Л. Г. Розробка способів кольорування бавовняних тканин з вмістом котоніну /

Л. Г. Ніколайчук, Ю. С. Клименко, Г. Ф. Пугачевський: Тези доповідей VI Всеукр. наук. конф. молодих вчених та студентів [Наукові розробки молоді на сучасному етапі], (17-18.04.2007). – К: КНУТД. – С. 208.

4. Ніколайчук Л. Г. Роль оброблення катоніновмісних бавовняних білизняних тканин у формуванні їх естетичних властивостей / Л. Г. Ніколайчук // Вісн. Київ. нац. ун-ту технологій та дизайну: зб. наук. пр. – №5(43). – К.: КНУТД, 2008. – С.22-26.

5. Ніколайчук Л. Г. Удосконалення методики визначення основних характеристик кольору матеріалів / Л. Г. Ніколайчук, А. П. Закусілов, М. Н. Коваль // Вісник ЛКА. – Вип. 8. – Л: ЛКА, 2007. – С. 101-106. – (Серія товарознавча).

6. Кирилов Е. А. Цветоведение / Е. А. Кирилов. – М.: Легпромбытгиздат, 1987. – 128с.

7. ДСТУ 4067 - 2002 Матеріали текстильні. Методи оцінювання забарвлення засобами вимірювальної техніки. Визначення стандартної насиченості кольору. — К.: Держстандарт України, 2002. – 9 с.

8. Добровольська А. В. Оцінка перспектив використання природних барвників для надання комплексу споживчих властивостей текстильних матеріалів / А. В. Добровольська, О. П. Сумська // Вісн. Хмельницьк. нац. ун-ту. – 2006. – №6. – С. 209-213.

9. Глубіш П. А. Хімічна технологія волокнистих матеріалів (завершальне оброблення): навч. посібник / П. А. Глубіш. – К.: Арістей, 2005. – 300с.

10. Міщенко А. В. Основні напрямки у технологіях опорядження текстильних матеріалів / А. В. Міщенко, О. В. Погоріла // Проблеми легкої і текстильної пром-сті України. – 2002. – №6 – С. 39-41.

11. Raheel Mastura. Effects of laundering on Wearlife of Chemically treated cotton Broadcloth // Text. Chem. Colour. – 1983. – 15, №11. – P. 23-30.

12. Ellis V. C., Crashworthy R. K. A review of techniques of the assessment of hand // Text. Res. J. – 1980. – 50. - №4. – P. 235-238.

13. Технологические расчеты в химической технологии волокнистых материалов: учеб. пособие / [Л. И. Беленький, Ч. Л. Росинская, Б. Н. Мельников и др.] – М.: Высшая школа. – 1989. – 240 с.

УДК 977.027.4+677.31+667.494.675

Дацко О. І.

## ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ КОРЕНЯ ЩАВЛЮ КІНСЬКОГО ДЛЯ ФАРБУВАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Анотація.* Досліджено стійкість пофарбувань, отриманих екстрактом щавлю кінського, до дії світла, підвищених температур, хімічного чищення, а також їх екологічність. Визначено можливі напрями використання цього колоранта для фарбування вовняних текстильних матеріалів декоративно-ужиткового та одягового призначення.

*Ключові слова:* барвники, текстиль, фарбування, тканина, стійкість, екстракт, корінь щавлю кінського, властивості

Datsko O.

## RATIONALE DIRECTIONS OF RUMEX CONFERTUS ROOT EXTRACT USE FOR TEXTILE MATERIALS DYING

*Summary.* Using the results of fastness studies of colour, received with Rumex Confertus root extract, to light, irining, dry cleaning, and ecological safety. There are identified possible directions for using of this dye for painting woolen decorative and wear textile.

*Keywords:* dyes, textiles, dyeing, fabric wear, extract, Rumex Confertus root, properties

### 1. Вступ

У процесі експлуатації текстильні матеріали піддаються різним впливам. Тому для того, аби запроваджувати промислове фарбування текстильних виробів, доцільно науково обґрунтувати асортимент барвників, які використовуватимуться у процесі виробництва. Саме тому більшість текстильних підприємств сьогодні надає переваги моделюванню процесу експлуатації текстилю, за результатами якого проводиться оцінка оптимального асортименту барвників та перспективних напрямів ви-

користання готових виробів. Такі напрями досліджень окреслені як одні з найбільш перспективних та доцільних у контексті стратегічних орієнтирів розвитку легкої промисловості України, задекларованих у Концепції Державної програми розвитку легкої промисловості на 2005-2011 рр. Також у Проекті Концепції загальнодержавної цільової програми розвитку промисловості України на період до 2017 р. визначено, що стратегічним пріоритетом легкої промисловості має стати істотне зростання обсягів виробництва з орієнтацією на вітчизняного