

Гуцак О. М.,

здобувач, Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів

## ВПЛИВ ВИДУ РОСЛИННОГО БАРВНИКА ТА ПРОТРАВЛЮВАЧА НА СВІТЛОСТІЙКІСТЬ КОСТЮМНИХ ТКАНИН

*Анотація.* У статті розглянуто і подано порівняльну характеристику світлостійкості вовняних, шовкових і капронових костюмних тканин, пофарбованих екстрактами кореня та сухого листа черемхи. Вивчено зміну світлостійкості субстрату залежно від впливу виду рослинних барвників, виду протравлювачів; вплив тривалості дії сонячної радіації на зміну світлостійкості субстрату, пофарбованого екстрактами кореня черемхи та сухого листа черемхи та протравлених різними протравлювачами; вивчено кінетику світлостаріння пофарбувань у залежності від тривалості сонячної радіації. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на пошук нових видів рослинних барвників та протравлювачів, які забезпечують ефективне їх використання в текстильній промисловості.

**Ключові слова:** рослинні барвники, протравлювачі, світлостаріння, корінь черемхи, сухе листя черемхи, екстракти рослинних барвників.

Huschak O. M.,

Postgraduate, Lviv Institute of Economics and Tourism, Lviv

## THE INFLUENCE OF THE TYPE OF VEGETABLE DYE AND MORDANT ON THE LIGHTFASTNESS OF COSTUME FABRICS

*Abstract.* The article presents comparative characteristics of lightfastness of woolen, silk and nylon costume fabrics, dyed with extracts of roots and dried leaves of bird-cherry tree. It was studied the change of lightfastness of substrate depending on the influence of plant dye type, mordant type; duration of effect of solar radiation on the change of lightfastness of substrate, dyed with extracts of roots and dried leaves of bird-cherry tree and mordanted by different mordants as well as the kinetics of lightaging of colourings depending on the length of the solar radiation. Further research should be directed at finding new types of vegetable dyes and mordants, which ensure their effective use in the textile industry.

**Keywords:** vegetable dyes, mordants, lightaging, root of bird-cherry tree, dried leaves of bird-cherry tree, extracts of vegetable dyes.

**Постановка проблеми.** Як відомо, в реальних умовах експлуатації костюмні тканини зазнають впливу тривалої дії світлопогоди. Світлостійкість забарвлень і субстрату є однією з основних експлуатаційних характеристик цих тканин, від якої залежить термін зношування виробів й збереження їх зовнішнього вигляду в процесі експлуатації. Ідентифікацію кольору та відтінків пофарбувань костюмних тканин за видом рослинних барвників нами здійснено за допомогою візуального та інструментального методів. У роботі одночасно проаналізовано вплив виду протравлювача на зміну колірної гами забарвлень у костюмних тканинах, пофарбованих екстрактами рослинних барвників.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчить аналіз літературних даних, в усьому світі чітко намітилася тенденція відродження практики фарбування одягових тканин екстрактами рослинних барвників. Найбільш виправданою виявилася

часткова заміна токсичних марок синтетичних барвників рослинними в малотоннажному текстильному виробництві [1, 2, 3, 4].

**Постановка завдання.** В даній статті подана порівняльна характеристика світлостійкості вовняних, шовкових і капронових костюмних тканин, пофарбованих екстрактами кореня та сухого листа черемхи.

З літератури відомо, що світлостійкість текстильних матеріалів, пофарбованих рослинними барвниками, залежить від багатьох чинників. Нами розглянуті деякі з них:

1. Вивчено зміну світлостійкості субстрату залежно від впливу виду рослинних барвників, виду протравлювачів.

2. Вивчено вплив тривалості дії сонячної радіації на зміну світлостійкості субстрату, пофарбованого екстрактами кореня черемхи та сухого листа

черемхи та протравленого різними протравлювачами.

3. Вивчено кінетику світлостаріння пофарбованих у залежності від тривалості сонячної радіації.

Нав'язність таких експериментальних даних дозволила співставити кінетику фотодеструкції рослинних барвників і субстратів, науково обґрунтувати закономірності цих процесів і вибрати оптимальні за світлостійкістю рецептури рослинних барвників для встановлення асортименту даної групи тканин за їх світлостарінням.

Метою роботи було дати порівняльну характеристику світлостійкості вовняних, шовкових і поліамідних тканин, пофарбованих екстрактами кореня та сухого листа черемхи і протравлених певними протравлювачами:

#### Виклад основного матеріалу дослідження.

Нами ідентифіковано колірну гаму натуральних барвників для костюмних вовняних, шовкових та поліамідних тканин, пофарбованих рослинними барвниками, а також визначено їх світлостійкість. Рослинною сировиною для отримання екстрактів барвників слугували різні частини черемхи (*Radus Mill*), а саме: корінь та сухе листя. За допомогою різної рецептури рослинних екстрактів отримано

широку гаму кольорів та відтінків. На широту палітри колірної гами (кількість кольорів та відтінків) впливали: вид барвника, протравлювача та волокнистий склад тканини. Суттєвий вплив на зміну кольорів і відтінків тканин має підбір протравлювачів. Цей висновок підтверджено результатами візуальної (за допомогою атласу кольорів) та інструментальної (за допомогою спектроколориметра "Пульсар") оцінок.

Результати досліджень наведені в табл. 1-2.

Встановлено, що за допомогою різних частин (корінь, листя) однієї і тієї ж рослини-барвника, а саме: черемхи – на тканинах можна отримати широку гаму кольорів і відтінків, про що свідчать дані табл. 1.

Експериментально доведено: одні й ті ж самі барвники на тканинах різного волокнистого складу дають забарвлення різного кольору та відтінків. Так, при фарбуванні екстрактом кори черемхи вовняної та шовкової тканини отримуємо темно-оранжевий колір поліамідної тканини – оранжевий колір із сірватим відтінком, а при фарбуванні екстрактом сухого листа черемхи вовняної тканини отримуємо жовто-оливковий колір, шовкової – світло-бежевий колір, а поліамідної тканини – лимонний колір.

Таблиця 1

#### Візуальна ідентифікація забарвлень костюмних тканин, пофарбованих рослинними екстрактами

№ з/п	Барвники	Волокнистий склад тканини	Характеристика кольорів і відтінків забарвлення					
			Без протравлювання	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	FeSO <sub>4</sub>	Fe(NH <sub>4</sub> )(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кора черемхи	Вовняна	Темно-оранжевий	Оранжевий	Оранжево-коричневий	Темний червоно-коричневий	Темний коричнево-жовтий	Коричнево-жовтий
			080705	060505	080804	111007	081002	080902
		Шовкова	Темно-оранжевий	Темно-оранжевий	Оранжево-коричневий	Темний червоний з жовтим відтінком	Коричнево-жовтий	Темний коричнево-сірий
080704			070704	080803	101004	080803	080802	
3		Полі-амідна	Оранжево-сірватий	Оранжевий	Світлий оранжево-коричневий	Темно-червоний	Коричнево-жовтий	Темний коричнево-сірий
			080503	070604	080603	100803	080603	080702
4	Сухе листя черемхи	Вовняна	Жовто-оливковий	Лимонний	Жовто-зеленуватий	Темний золотисто-жовтий	Темний зелено-жовтий	Темно-оливковий
			040506	020207	030605	020404	020903	020703
Шов-кова		Світло-бежевий	Лимонний	Жовто-зеленуватий	Жовто-золотистий	Темний зелено-жовтий	Темно-оливковий	
		040404	020307	030506	030506	020803	020703	
6		Полі-амідна	Лимонний	Лимонний	Бежево-жовтий	Лимонний	Світло-лимонний	Світло-бежевий
			020306	020207	030605	020404	020903	020703

**Примітка:** у позначенні кольорів шестизначними кодами перші два знаки відповідають колірному тону (номеру карти атласу), наступні два знаки – номеру відтінку за насиченістю й останні два знаки – ступеню світлоти.

Значного розширення гама кольорів та відтінків костюмною шовковою тканиною можна досягнути при одночасному фарбуванні та протравленні різними екстрактами рослинних барвників.

Найбільші зміни у кольорі тканин (табл. 1) із білкових та поліамідних волокон отримуємо при одночасному фарбуванні та протравленні залізним купоросом. Якщо до протравлювання вовняної тканини, пофарбованої екстрактом кори черемхи, колір був темно-оранжевий із кодом 080705, то після протравлення залізним купоросом ми отримали темний коричнево-жовтий колір зі складним відтінком та, відповідно, кодом 081002. Розглянемо фарбування вовняної тканини екстрактом сухого листа черемхи. До протравлення вовняної тканини, пофарбованої екстрактом сухого листа черемхи, колір був жовто-коричневий із кодом 040506, а після протравлення залізним купоросом ми отримали темний зелено-жовтий колір із кодом 020903. Така ж закономірність прослідковується при протравлюванні залізним купоросом шовкових та капронових тканин.

На відміну від вовняних, на шовкових тканинах у результаті фарбування обраними рослинними екстрактами отримано більш світлу і менш насичену гаму кольорів та відтінків. Найменш насичені кольори при фарбуванні екстрактами рослинних барвників одержано на поліамідній тканині.

Встановлено, що рослинний барвник формує на тканинах колір, але він може впливати і на зміну світлостійкості забарвлень. Він може виступати синсінгібітором (пришвидшувати) й інгібітором (гальмувати) або нейтральним до світлостаріння.

Для рослинних барвників і отриманих на їх основі пофарбувань світлостійкість забарвлень костюмних тканин оцінювали комплексно з світлостійкістю субстрату з урахуванням взаємного впливу рослинного барвника і субстрату. Під час здійснення комплексної товарознавчої оцінки нами проаналізовано зміни світлостійкості білкових і поліамід-

барвниками після 300 год. сонячного опромінення, представлена в табл. 2.

Аналізуючи дані табл. 2, необхідно відзначити вплив протравлювачів на світлостійкість тканин різного волокнистого складу різними частинами рослини-барвника.

Так, наприклад, якщо на вовняній тканині, пофарбованій без протравлювання екстрактами листа і кори черемхи, після 300 год. опромінення загальний колірний контраст ( $\Delta E$ ) складає відповідно 1,604 і 5,296, то після протравлення мідним купоросом цей контраст складає відповідно 1,134 й 4,524. Це свідчить про те, що мідний купорос виявився фотоінгібітором даного пофарбування.

Після протравлення залізним купоросом такий контраст складає відповідно 14,73 й 9,64. Це свідчить про те, що залізний купорос виявився фотосенсибілізатором.

Подібна закономірність прослідковується і на шовкових костюмних тканинах.

Що стосується поліамідних тканин, пофарбованих екстрактами сухого листа та кореня черемхи, то обрані нами протравлювачі виявилися практично нейтральними до світлостаріння названих пофарбувань.

У товарознавчій характеристиці споживних властивостей тканин велике значення для оцінки світлостійкості системи рослинний барвник-протравлювач-субстрат має як взаємний вплив барвника і протравлювача один на одного і на світлостійкість субстрату, так і швидкість світлостаріння системи. Тому нами вивчено вплив виду протравлювача та тривалості сонячної інсоляції на світлостійкість костюмних тканин, пофарбованих екстрактами рослинних барвників. На рис. 1 і 2 відображено фотодеструкцію костюмною тканиною, пофарбованою екстрактом кори й листа черемхи.

Порівнюючи фотодеструкцію забарвлень костюмних вовняних, шовкових і поліамідних тканин,

Таблиця 2

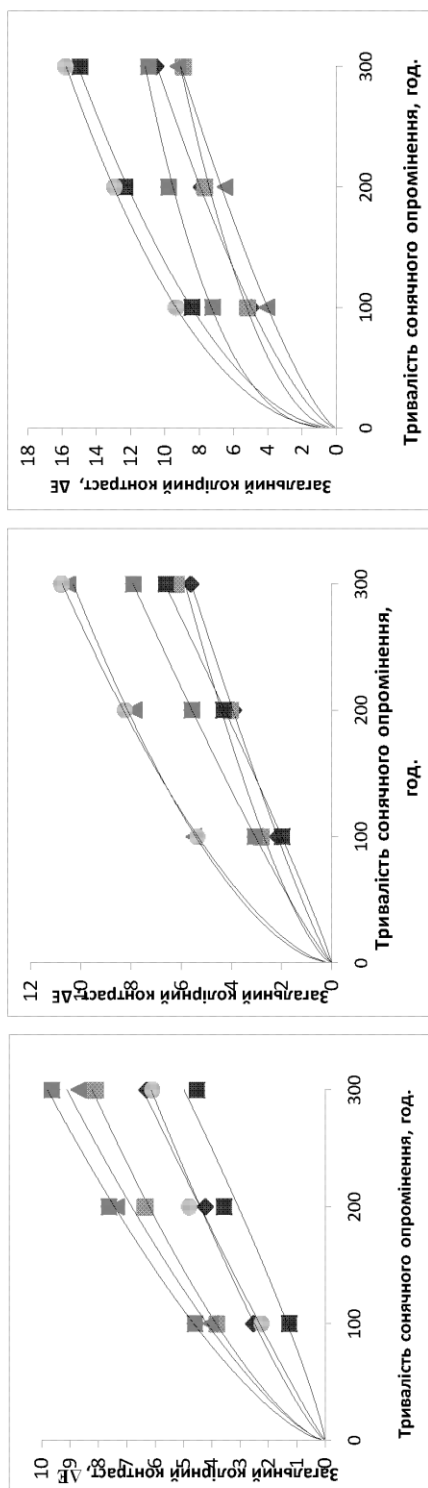
**Світлостійкість забарвлень костюмних тканин, пофарбованих рослинними барвниками після 300 год. сонячної інсоляції**

№ з/п	Екстракт барвника	Субстрат	Контраст без протравлювання $\Delta E$	Залежність світлостійкості від виду протравлювачів				
				KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	CuSO <sub>4</sub>	FeSO <sub>4</sub>	Fe(NH <sub>4</sub> )(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кора черемхи	Вовняний	5,296	8,102	8,695	4,524	9,640	6,098
		Шовковий	5,612	6,182	10,51	6,606	7,904	10,77
		Поліамідний	10,52	8,897	9,254	14,95	10,96	15,80
6	Суше листя черемхи	Вовняний	1,604	7,002	7,406	1,134	14,73	15,06
		Шовковий	3,264	8,811	10,48	4,314	5,944	8,271
		Поліамідний	5,547	10,32	7,119	4,216	4,025	7,123

них субстратів залежно від хімічної будови рослинних барвників та виду протравлювачів.

Порівняльна характеристика світлостійкості пофарбувань костюмних вовняних, шовкових, поліамідних тканин, пофарбованих досліджуваними

пофарбованих рослинними барвниками після 300 год. сонячної інсоляції, можна зробити висновок про те, що із збільшенням тривалості сонячного опромінення підвищується показник загального колірнього контрасту.



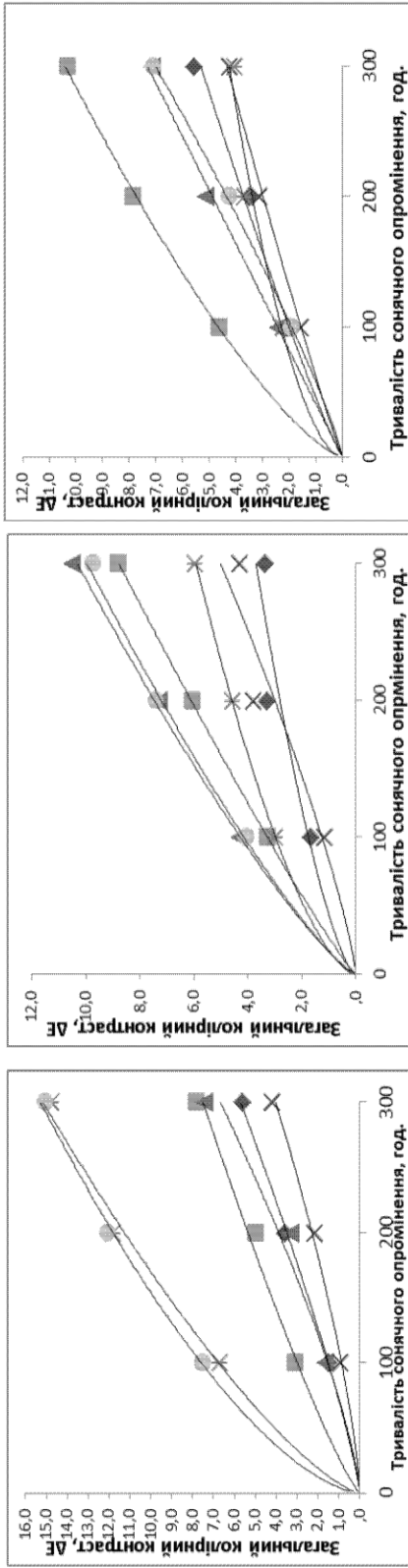
а) Вовняні тканини

б) Шовкові тканини

в) Поліамідні тканини

№ кри- вої	УП	Протравлювач	Вовняні тканини		Шовкові тканини		Поліамідні тканини	
			рівняння	R <sup>2</sup>	рівняння	R <sup>2</sup>	рівняння	R <sup>2</sup>
1	◆Рец. 0	Без протрав- лювання	$y = 57,37x^{0,819}$	0,99	$y = 39,65x^{0,867}$	1	$y = 214,9x^{0,681}$	1
2	■Рец. 1	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	$y = 158,6x^{0,692}$	0,99	$y = 107,7x^{0,699}$	0,96	$y = 511,5x^{0,504}$	0,99
3	▲Рец. 2	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$y = 156,2x^{0,712}$	0,97	$y = 366,5x^{0,584}$	0,99	$y = 129,9x^{0,744}$	0,99
4	×Рец. 3	CuSO <sub>4</sub>	$y = 5,379x^{1,197}$	0,96	$y = 12,61x^{1,098}$	1	$y = 749,7x^0$	0,99
5	Рец. 4	FeSO <sub>4</sub>	$y = 201,1x^{0,681}$	0,99	$y = 55,53x^{0,869}$	1	$y = 1223, x^{0,387}$	0,99
6	●Рец. 5	Fe(NH <sub>4</sub> ) (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	$y = 31,71x^{0,931}$	0,98	$y = 284,6x^{0,636}$	1	$y = 1045, x^{0,475}$	1

Рис. 1. Вплив виду протравлювача та тривалості сонячного опромінення на світлостійкість костюмних тканин, пофарбованих екстрактом кори черемхи: вовняних, шовкових і поліамідних



а) Вовняні тканини

б) Шовкові тканини

в) Поліамідні тканини

№ кри-вої	УП	Протравлювач	Вовняні тканини		Шовкові тканини		Поліамідні тканини	
			рівняння	R <sup>2</sup>	рівняння	R <sup>2</sup>	рівняння	R <sup>2</sup>
1	◆ Рец. 0	Без протравлювання	$y = 5,622x^{1,213}$	0,99	$y = 76,83x^{0,679}$	0,89	$y = 33,48x^{0,888}$	0,98
2	■ Рец. 1	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	$y = 1,395x^{1,396}$	0,99	$y = 52,31x^{0,898}$	1,00	$y = 161,4x^{0,730}$	1,00
3	▲ Рец. 2	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$y = 3,270x^{1,336}$	0,96	$y = 106,1x^{0,802}$	0,99	$y = 24,79x^{0,997}$	0,99
4	× Рец. 3	CuSO <sub>4</sub>	$y = 63,50x^{0,836}$	0,98	$y = 3,709x^{1,263}$	0,92	$y = 21,80x^{0,927}$	0,99
5	Рец. 4	FeSO <sub>4</sub>	$y = 232,8x^{0,732}$	0,99	$y = 165,4x^{0,627}$	1,00	$y = 173x^{0,561}$	0,95
6	● Рец. 5	Fe(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	$y = 407,9x^{0,635}$	0,99	$y = 103,7x^{0,800}$	0,99	$y = 8,210x^{1,183}$	0,99

Рис. 2. Вплив виду протравлювача та тривалості сонячного опромінення на світлостійкість костюмних тканин, пофарбованих екстрактом листя черемхи: вовняних, шовкових і поліамідних

Суттєвий вплив на характер і кінетику фотодеструкції досліджуваних забарвлень має також вид протравлювачів та спосіб їх нанесення. Зі співставлення кривих на рис. 1-2 видно, що одночасне з фарбуванням протравлювання тканин алюмокалієвими галунами, хромпіком, залізним і мідним купоросами суттєво впливає на зміну світлостійкості забарвлення при сонячному опроміненні.

Залежність інтенсивності фотодеструкції досліджуваних забарвлень від тривалості сонячної інсоляції описується відповідними математичними моделями, наведеними під рисунками.

На прикладі вовняних, шовкових і капронових костюмних тканин вивчено вплив виду субстрату, виду рослинного барвника і протравлювача на світлостійкість пофарбувань.

Запропоновано алгоритм вибору виду рослинного барвника, виду протравлювача і субстрату костюмних тканин для формування її заданої світлостійкості.

Для протравлювання досліджуваної тканини повинні використовуватися тільки ті види протравлювачів, які інгібують процес світлостаріння барвника і субстрату або є нейтральними.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Семак Б. Б. Наукові засади формування ринку рослинної технологічної сировини та його окремих сегментів в Україні : монографія / Б. Б. Семак. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2007. – 512 с.

2. Семак Б. Б. Економічна й екологічна доцільність використання рослинних барвників у вітчиз-

няному текстильному виробництві / Б. Б. Семак // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 7 (121). – С. 173-179.

3. Семак Б. Б. Роль рослинних барвників у формуванні асортименту та якості екологічного текстилю / Б. Б. Семак // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2005. – №22. – С. 217-221.

4. Пушкар Г. О. Забезпечення екологічної безпеки килимових покриттів для підлоги та стін / Г. О. Пушкар, Б. Д. Семак // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины.

#### REFERENCES

1. Semak B. B. Naukovi zasady formuvannia rynku roslinnoi tekhnolohichnoi syrovyny ta yoho okremykh sehmentiv v Ukraini : monohrafiia / B. B. Semak. – L'viv : Vydavnytstvo L'vivs'koi komertsijnoi akademii, 2007. – 512 s.

2. Semak B. B. Ekonomichna j ekolohichna dot-sil'nist' vykorystannia roslinnykh barvnykiv u vitchyznianomu tekstyl'nomu vyrobnytstvi / B. B. Semak // Aktual'ni problemy ekonomiky. – 2011. – № 7 (121). – S. 173-179.

3. Semak B. B. Rol' roslinnykh barvnykiv u formuvanni asortymentu ta iakosti ekolohichnoho tekstyliu / B. B. Semak // Visnyk Chernihivs'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. – 2005. – №22. – S. 217-221.

4. Pushkar H. O. Zabezpechennia ekolohichnoi bezpechnosti kylymovykh pokryttiv dlia pidlohy ta stin / H. O. Pushkar, B. D. Semak // Problemy lehkoj y tekstyl'noj promyshlennosti Ukrainy.