ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ БАРВНИКІВ

І. О. ЛЯШОК[1], О. В. ІЩЕНКО[1], О. Г. ЖУКОВА[2], М. М. ПОЛУШКІН[1], М. О. ЛЯШОК[1]

[1]*Київський національний університет технологій та дизайну, вул. Мала Шияновська 2, м. Київ, 01011, liashok77@gmail.com*

[2]*Київський національний університет будівництва і архітектури, проспект Повітрофлотський, 31, м. Київ, 03680*

Розглянуто екологічні перспективи застосування рослинних барвників. Встановлено колірні характеристики вовняних текстильних матеріалів із попередньою обробкою солями металів, пофарбованих екстрактами календули та кропиви.

Вступ

Зростаючий попит на екологічно чисті продукти та послуги сприяє розвитку виробництва рослинних барвників. Рослинні барвники – це природні барвники, які отримують з рослинних матеріалів, таких як фрукти, овочі, ягоди, коріння, листя, квіти та деревина. Вони є безпечними для людини і навколишнього середовища, оскільки не містять хімічних речовин, які можуть бути шкідливими для здоров'я або забруднити довкілля.

Застосування рослинних барвників має ряд екологічних переваг порівняно з синтетичними барвниками. Їх одержують з відновлюваних ресурсів, таких як рослини. Це означає, що вони не сприяють виснаженню природних ресурсів. Рослинні барвники застосовуються в різних галузях промисловості, включаючи харчову, текстильну, косметичну та фармацевтичну. Вони використовуються для фарбування харчових продуктів, напоїв, текстильних виробів, косметики та лікарських препаратів.

У харчовій промисловості рослинні барвники використовуються для фарбування таких продуктів, як цукерки, льодяники, десерти, напої, макарони та хлібобулочні вироби [1]. Вони можуть надавати продуктам яскраві та привабливі кольори, не завдаючи шкоди здоров'ю. У косметичній промисловості рослинні барвники використовуються для

колорування косметики, таких як помада, туш для вій, тіні для повік та лак для нігтів [2]. Вони можуть надавати косметиці натуральні та яскраві кольори, а також бути безпечними для шкіри.

У фармацевтичній промисловості рослинні барвники використовуються для надання кольору лікарським препаратам, таких як пігулки, капсули та сиропи. Вони можуть надавати препаратам яскраві та привабливі кольори, що полегшує їх розпізнавання. У текстильній промисловості рослинні барвники використовуються для фарбування тканин, одягу та інших текстильних виробів. Вони можуть надавати тканинам різні кольори та відтінки, при хорошій стійкості до прання та впливу сонячних променів.

Методи досліджень

В роботі проведено фарбування вовняних текстильних матеріалів екстрактами календули та кропиви. Екстракти одержували методом настоювання на водяній бані 50 г сухої сировини ТМ «Ліктрави» на 1 л води. Після екстрагування барвника протягом 45 хвилин відвар проціджували крізь густе сито та охолоджували. Попередньо розшліхтовані зразки вовняні текстильні матеріали, оброблювали 5% розчинами металів Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+} протягом 30 хв. Текстильні матеріали послідовно оздоблювали спочатку екстрактом календули, а потім кропиви при нейтральному pH, та pH – 9 по 30 хв, з подальшим промиванням холодною водою. При цьому модуль ванни становив 1:30.

Результати досліджень

Натуральні барвники мають як переваги, так і недоліки. З одного боку, вони екологічно безпечні та дозволяють отримати природні кольори. З іншого боку, відтінок може залежати від різних факторів, а самі барвники меншим фарбувальним ефектом, процес колорування займає більше часу, а процес екстрагування є складним [3].

Більшість лікарських рослин мають фарбувальну здатність. Кропива має протизапальні, кровоспинні та інші лікувальні властивості. Календула

має бактерицидну, противірусну, антимікозну, ранозагоювальну, спазмолітичну властивість, а також покращує процеси регенерації дермісу.

До хімічного складу екстракту кропиви входять вітаміни К1, В1, В2, В3, Е, РР, каротиноїди; аскорбінова, мурашина, лимонна та гідроксикоричні кислоти; флавоноїди; гістамін, ацетилхолін, глікозид уртицин, хлорофіл, дубильні і білкові речовини, крохмаль, макро- і мікроелементи. Екстракт календули містить каротиноїди; ефірну олію, сесквітерпеноїди; тритерпенові сапоніни; органічні кислоти; полісахариди; стероли; смоли; сліди алкалоїдів [4].

Екстракти кропиви та календули мають антимікробні та фарбувальні властивості. Вони можуть надавати бактерицидний захист текстильним матеріалам. Відтінок кольору залежить від якості сировини, дозування, комбінування з іншими компонентами та тривалості екстрагування.

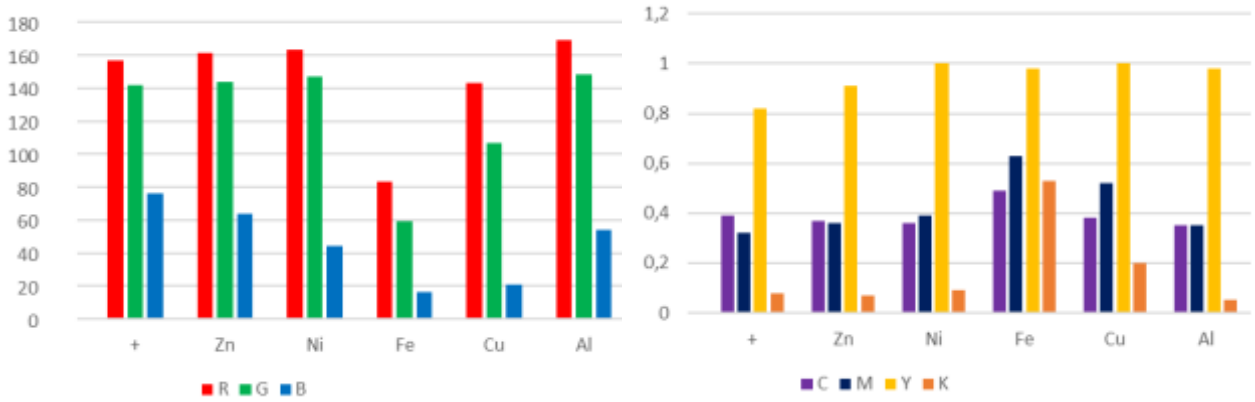
Відтінок кольору одержаного при фарбуванні природними барвниками залежить від багатьох факторів – якості сировини, її дозування, комбінування з іншими компонентами, тривалості контакту текстильного матеріалу з екстрактом барвника, який готують переважно настоюванням або кип’ятінням. Від тривалості екстрагування залежить яскравість кольору.

В сучасному процесі оздоблення використовують попередню обробку солями металів – протравлення. Відтінок кольору природного барвника також залежить від pH середовища. В роботі після оздоблення екстрактом рослинного барвника 30 хв, додавали аміак до pH 9 та продовжували процес фарбування ще 30 хв. Після цього текстильний матеріал набував більш темного насиченого, зеленкуватого, а при попередній обробці солями заліза коричневого забарвлення.

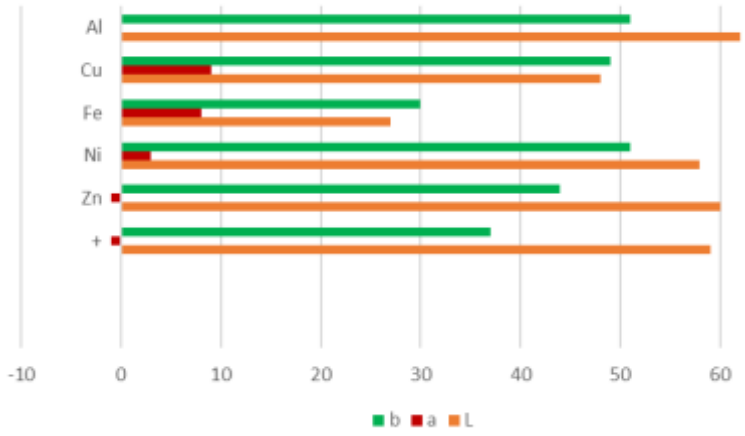
При попередній обробці зразків солями міді одержуються оливкові кольори; солями нікелю – жовтий при оздобленні екстрактом календули, зелений – екстрактом кропиви і світло-коричневий при оздобленні сумішшю екстрактів.

Попередня обробка солями заліза дала можливість отримати світло-коричневий колір в екстракті календули, чорнуватий – в кропиві і насичено коричневий при оздобленні сумішшю цих екстрактів.

Було проведено аналіз характеристик кольору оздоблених зразків у системах RGB, CMYK, L a b. Як приклад, на рисунку наведені координати кольору для вовняних текстильних матеріалів оздоблених сумішшю екстрактів календули та кропиви.



а) *б)*



в)

Рисунок – Характеристики координат кольору у системі *а)*- RGB; *б)*- CMYK; *в)*- L a b

З діаграми видно, що в системі RGB, червоної компоненти найбільше для зразків оброблених солями алюмінію, зеленої – практично порівну для зразків без попередньої обробки та з обробкою солями цинку, нікелю та алюмінію. Зразок отриманий при попередній обробці солями заліза має найнижчі показники координат RGB, які відповідають темно коричневому

кольору. В системі CMYK показано, що для всіх зразків жовта компонента більша за 0,8. Показник L обернено пропорційний кількості барвника на поверхні волокна. Тобто з його зменшенням кількість барвника збільшується, що характерно для зразків вовняного матеріалу попередньо обробленого Fe^{3+}.

Висновки

Встановлено можливість оздоблення вовняних текстильних матеріалів екстрактами календули, кропиви та їх сумішей з попереднім протравленням солями металів Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+} та характеристики кольорів у системі RGB, CMYK, L a b. Оливковий колір одержують при фарбуванні екстрактом кропиви попередньо обробленого текстильного матеріалу солями Cu^{2+}, жовтий –солями Ni^{2+} та оздобленні екстрактом календули, зелений і світло-коричневий при оздобленні сумішшю екстрактів. Такі текстильні матеріали можуть мати антимікробні властивості, але це потребує додаткових досліджень. Для зразків вовняного матеріалу попередньо обробленого Fe^{3+} характерне зменшення показника L, що підтверджує збільшення кількості барвника.

Література

1. Папченко, В.Ю., Кузнецова, Л.М. Узагальнення наукових основ одержання харчових барвників. *Вісник Національного технічного університету Харківський політехнічний інститут.* Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів, 2015, 44, 65-68.
2. Терзієв, С.Г., Ружицька, Н.В., Сиротюк, І.В., Акімов, О.В., Щербич, М.В. Інноваційні процеси одержання фітоекстрактів і концентратів для харчової, фармацевтичної та парфумерно-косметичної промисловості. *Scientific Works*. 2020**,** 84, 73-78.
3. Фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. /З.М. Семак, Б.Б. Семак. - Л.: Світ, 2005. - 336 с.
4. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. – 736 с.