

УДК 620.2: 677

ПАХОЛЮК О.В.

Луцький національний технічний університет

РОЛЬ РОСЛИННИХ БАРВНИКІВ У ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОДЯГОВИХ ТКАНИН

Доведено перспективність використання рослинних барвників для фарбування текстильних матеріалів. Вказано чинники зменшення застосування синтетичних барвників у майбутньому, та наведено основні напрямки та шляхи розширення та необхідності використання рослинних барвників для підвищення екологічної безпеки текстильних матеріалів.

Ключові слова: *рослинні барвники, синтетичні барвники, екологічно чисті барвники, екологічна безпека текстильних матеріалів.*

Пахолук Е.В. Роль растительных красителей в повышении уровня экологической безопасности одежных тканей. *Доказана перспективність використання рослинних красителей для крашення текстильних матеріалів. Указано фактори уменшення применення синтетических красителей в будущем, и приведены основные направления и пути расширения и необходимости использования растительных красителей для повышения экологической безопасности текстильных материалов.*

Ключевые слова: *растительные красители, синтетические красители, экологически чистые красители, экологическая безопасность текстильных материалов.*

Pakholyuk O.V. The role of vegetable dyes in the improving of environmental safety of clothing fabrics. *The perspective of using of vegetable dyes for painting of textile materials has proven. The factors of reduction of application of synthetic dyes in the future are indicated, and basic directions and ways of expansion and necessity of the use of vegetable dyes for the increase of ecological safety of textile materials are brought.*

Keywords: *the vegetable dyes, the synthetic dyes, the ecologically clean dyes, the ecological safety of textile materials.*

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Проблеми екології виробництва та застосування багатьох марок синтетичних барвників, рівень їх токсичності та канцерогенності складні та багатогранні і вимагають розробки нових підходів

до фарбування та подальшої оптимізації асортименту, основних споживчих властивостей і якості синтетичних барвників.

Це пов'язано з такими чинниками [1,5]:

- сировинна база для виробництва синтетичних барвників у нашій країні обмежена;
- великі матеріальні, енергетичні і трудові витрати на виробництво синтетичних барвників;
- шкідливість хімічних матеріалів, які використовуються для виробництва більшості барвників;
- негативний вплив відходів виробництва синтетичних барвників на довкілля, особливо на водні басейни;
- великі ресурси сировини для виробництва натуральних барвників, які щорічно відновлюються.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Необхідно зазначити, що саме екологічні проблеми стимулюють відродження забутих традиційних способів фарбування текстильних матеріалів різними видами натуральних барвників (особливо рослинними).

Той факт, що у багатьох економічно розвинених країнах (США, Німеччині, Швеції, Японії та інших) за останні роки створені і успішно функціонують спеціалізовані компанії і фірми, які комплексно займаються питаннями вирощування, заготівлі, виробництва та впровадження рослинних барвників, а також оцінкою якості та реалізацією отриманої на їх основі екологічно безпечної продукції, переконливо свідчить про доцільність створення аналогічних підприємств в Україні [2,4]. Науково-дослідні роботи, які проведені у Львівській комерційній академії під керівництвом проф. Семака Б.Д., доцентів Семак З.М. і Галика І.С., показали перспективність використання рослинних барвників для фарбування текстильних матеріалів. До того ж Україна, на відміну від названих країн, володіє значно більшими запасами рослинної технічної сировини (особливо дикоростучої), запаси якої для виробництва барвників використовуються дуже обмежено [5].

Цілі статті. Незважаючи на багаторічні спільні зусилля хіміків, технологів, екологів і певні їх досягнення, вирішення проблеми екологічної безпеки багатьох марок синтетичних барвників, як і технології фарбувального виробництва в цілому, ще далеке від завершення. Тому зрозумілим і цілком виправданим є пошук нових екологічно чистих видів барвників і перспективних технологій фарбування текстильних матеріалів. В цьому плані найбільш

перспективним для екологічного текстилю є рослинні, тваринні та бактеріальні барвники, промислове виробництво яких почалося в багатьох економічно розвинутих країнах.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Натуральні барвники, як відомо, можна отримати з різних видів рослин (рослинні), тваринних організмів (тваринні), або шляхом мікробіологічних процесів з використанням бактеріальних і клітинних культур або грибів (бактеріальні). Найбільш перспективними для текстильного обробного виробництва поки виявились рослинні барвники, оскільки тваринні характеризуються високою трудомісткістю виробництва та дорожнечою, а бактеріальні використовуються переважно в різних галузях харчової промисловості. Поки випуск всіх груп натуральних барвників не перевищує 1 % від обсягів виробництва синтетичних барвників, хоча попит на натуральні барвники (особливо рослинні) в останні роки зростає у всьому світі.

Використання рослинних барвників для підвищення екологічної безпеки текстильних матеріалів і виробів обумовлюється низкою причин [4,5], а саме:

- відсутністю в цих барвниках солей важких металів та інших шкідливих для людини речовин;
- здатністю рослинних барвників гальмувати або подавляти життєдіяльність целюлозоруйнуючих і патогенних мікроорганізмів;
- здатності їх до щорічного відновлення у природі;
- можливістю використання рослинних барвників текстильного призначення з відходів окремих галузей промисловості (харчової, деревообробної, фармацевтичної, парфумерної та інших);
- здатністю забезпечувати високоякісні забарвлення на текстильних матеріалах одягового і декоративного призначення, що в свою чергу обумовлює більш ефективне використання сировинних ресурсів;
- можливістю екологізації технології текстильного обробного виробництва, що веде не тільки до зниження екологічного навантаження на довкілля, але й до суттєвого поліпшення умов праці робітників.

Високу популярність та зростання попиту на рослинні барвники на світовому ринку текстильної сировини слід пояснити такими причинами:

- можливістю заміни саме рослинними барвниками високотоксичних марок синтетичних барвників в малотоннажному текстильному виробництві;
- можливістю використання екологічно безпечної власної рослинно-технічної сировини для екологізації технології фарбувального текстильного виробництва та готової продукції;

- значним зростанням вимог до екологічної безпеки текстильних товарів на міжнародному та вітчизняному ринках;

- встановленням прямої залежності конкурентоспроможності текстильних матеріалів і виробів на ринку від рівня їх екологічної безпеки.

Необхідність оцінки ролі рослинних барвників у формуванні екологічної безпеки текстильних матеріалів і виробів диктується низкою причин, а саме:

- потребою обґрунтування пріоритетної сфери застосування рослинних барвників для екологізації текстильного виробництва, враховуючи широту їх асортименту і багатофункціональність властивостей;

- поглибленим дослідженням саме тих властивостей рослинних барвників, які визначають рівень їх екологічної безпеки, а також безпеку пофарбованих ними текстильних матеріалів і виробів;

- оцінкою можливості формування на базі рослинних барвників не тільки окремих груп харчових продуктів, але і екологічнобезпечних текстильних матеріалів і виробів різного цільового призначення;

- потребою обґрунтування вибору об'єктивних критеріїв, методів і методик для оцінки екологічної безпеки текстильних матеріалів і виробів в практиці роботи текстильної промисловості, сфери торгівлі, установах Держспоживстандарту та інших зацікавлених відомствах.

Основним джерелом сировини для отримання рослинних барвників, як свідчить вітчизняний і зарубіжний досвід [4,5], є рослинні барвники, які вирощуються і заготовлюються в культивованій і дикорослій сфері сільського та лісового господарства. При цьому, в деяких рослинах-барвниках барвні речовини знаходяться тільки в окремих їх частинах - квітках, бруньках, листках, стеблах, оплоднях, плодах, насінні, корі, коріннях, цибулинах і інших частинах, а в деяких рослинах-барвниках ці речовини містяться у всіх частинах рослини.

Найбільш поширеними в природі є похідні антрахінону, які містяться переважно в коренях і корі багатьох рослин. За технічною класифікацією природні барвники, як і синтетичні, належать до таких класів: прямі, кислотні, основні, протравні, кубові та дисперсні [5].

Окрім пошуку нових видів рослинних барвників, в останні роки досягнуто певного успіху в технологіях їх виробництва та застосування. При цьому основною технічною операцією при виробництві рослинних барвників є їх екстракція із рослин-барвників. Як правило, екстракцію проводять в нейтральному або слаболужному середовищі (рідше - в слабокислому). Екстракцію барвників можна проводити водними розчинами, хоча для цієї мети

пропонуються різні види органічних розчинників, незважаючи на очевидну екологічну недоцільність їх використання [90].

Після екстракції рослинні барвники для фарбування текстильних матеріалів можуть використовуватись у вигляді водних розчинів (відварів) або у вигляді сухих порошоків, які попередньо отримують шляхом випаровування концентрованих відварів [5].

Технологія фарбування рослинними барвниками, як правило, базується на використанні періодичного способу фарбування. Попередньо підготовлений текстильний матеріал (після його розшліхтування та відварювання) витримується певний час (30-60 хв.) у фарбувальній ванні при високій температурі. Рецептурно-технологічний режим для кожного виду рослинного барвника та субстрату підбирають експериментально. Оскільки рослинні барвники у більшості випадків є протравними, то для кожного виду рослинного барвника та субстрату підбирають відповідний вид протравлювача та спосіб протравлювання (попередній перед фарбуванням, одночасний з фарбуванням і наступний після фарбування).

На основі аналізу наявної в літературі інформації деякі автори [2-4] роблять узагальнений висновок про те, що теорія і практика фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками наразі не досягла індустріального рівня. Тому на цьому етапі розвитку вітчизняного текстильного виробництва мова може йти тільки про доцільність використання рослинних барвників в малотоннажному виробництві при фарбуванні текстильних матеріалів довгострокового користування. При цьому деякі прийоми для фарбування рослинними барвниками доцільно використати із практики фарбування текстильних матеріалів синтетичними барвниками (наприклад, ферментна обробка текстильних матеріалів перед фарбуванням).

Разом з тим, оцінюючи якість забарвлень, отриманих на текстильних матеріалах рослинними та синтетичними барвниками аналогічних кольорів, деякі автори [2-5] відзначають і ряд недоліків рослинних барвників, а саме:

- вважається, що за яскравістю, глибиною і широтою колірної гами забарвлення, отримані на текстильних матеріалах рослинними барвниками, дещо поступаються забарвленням синтетичними барвниками;
- недостатня відтворюваність забарвлень, отриманих рослинними барвниками, що затрудняє стандартизацію вимог до їх якості;
- необхідність використання для фарбування протравними рослинними барвниками протравлювачів, які не завжди гарантують необхідну екологічну безпеку текстильним матеріалам;

- значні труднощі, які виникають при фарбуванні рослинними барвниками текстильних матеріалів із синтетичних волокон;

- великотоннажне виробництво рослин-барвників вимагає значного збільшення посівної площі при їх культивованому вирощуванні, чого не можуть собі дозволити країни з обмеженими земельними ресурсами.

Разом з тим, виробництво і використання рослинних барвників різко зростає у всьому світі в останнє десятиріччя. Ці барвники успішно завойовують свою нішу на міжнародному ринку. Основними споживачами цих барвників є наразі економічно розвинуті країни Європи та США [4]. Основним аргументом, який гарантує успіх рослинних барвників, незважаючи на вказані їх недоліки, є безпека для людини і для довкілля процесів їх вирощування, заготівлі, первинної переробки та використання. Тому пошук нових видів рослинних барвників, збільшення обсягів їх заготівлі та реалізації, подальше вдосконалення технології фарбування цими барвниками, комплексна оцінка якості отриманих на їх основі забарвлень текстильних матеріалів різного призначення та волокнистого складу, слід вважати як новий перспективний напрямок товарознавчих і маркетингових досліджень.

Більшість рослинних барвників, судячи з літературних даних, відноситься до групи протравних і вимагає для свого закріплення на текстильних матеріалах обробки солями важких металів. А це, в свою чергу, викликає ряд принципових застережень як до екологічної безпеки технології фарбування цими рослинними барвниками, так і до екологічної безпеки готової продукції. В літературі описано декілька способів екологізації технології фарбування та протравлювання текстильних матеріалів рослинними барвниками, а також підвищення екологічної безпеки отриманих з їх використанням одягових текстильних матеріалів. Основними з них слід вважати:

- пошук нових альтернативних протравлювачів;
- розширення асортименту тих груп рослинних барвників (прямих, кубових), які не вимагають протравлювання;
- хімічна модифікація пофарбованих рослинними барвниками текстильних матеріалів різними видами діазосполук (анілін солянокислий, нітроаналін, амінобензол та інші), що дозволяє відмовитись від використання для протравлення солей важких металів і дозволяє розширити сферу використання рослинних барвників (фарбування матеріалів з поліефірних і поліамідних волокон) [4,5].

На відміну від синтетичних барвників, для кожного виду рослинного барвника, враховуючи особливості його хімічного складу та будови, слід

розробити індивідуальні рецептурно-технологічні режими фарбування з врахуванням не тільки специфічних фізико-хімічних та колористичних властивостей кожного барвника, але й особливості хімічного складу субстрату. Тому, навіть після виробничої апробації окремих видів рослинних барвників їх доцільно буде використовувати тільки в малотоннажному текстильному виробництві, художніх промислах, побуті.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, рослинні барвники за своїм хімічним складом та технологією фарбування є екологічно безпечними. Тому їх доцільно використовувати на заміну токсичних марок синтетичних барвників не тільки у текстильній, але й у шкіряній, хутряній, парфумерно-косметичній промисловості та інших галузях народного господарства. Значною перевагою багатьох видів рослинних барвників над аналогічними за кольорами синтетичними барвниками є їх більш висока світлостійкість, що дозволяє застосовувати їх для фарбування виробів довгострокового користування (килими, гобелени, верети, верхній одяг).

Запропоновано алгоритм формування заданої гами кольорів і відтінків та стійкості забарвлень льономісних текстильних матеріалів відповідним підбором виду барвника, рН фарбувальної ванни, виду та концентрації протравлювача та способу протравлювання.

Науково-дослідні роботи для розширення кольорової гами рослинних барвників і різкого підвищення їх ефективності необхідно провести в таких напрямках:

- різке збільшення врожайності барвниковмісних рослин або скорочення терміну їхнього дозрівання при забезпеченні 2-3 разового збирання врожаю;
 - створення нових видів скороспілих рослин зі збільшеним вмістом барвникових речовин;
- збільшення в рослинах в 2-3 рази вмісту барвникових речовин, розширення їхньої гами;
- покращення якості барвників, особливо фарбувальних речовин, які є у пелюстках квіток для забезпечення спорідненості до різних волокон, необхідну стійкість забарвлення тканин до різних видів фізико-механічних дій і мокрих оброблень (прання, тертя тощо);
 - створення біологічно-активних барвників для лікувального одягу;
 - розроблення способів вирощування бавовни та льону уже забарвлених у задані кольори;
 - створення в рослинах барвників з антимікробними або антимолевыми властивостями.

Література:

1. Глубіш П.А. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічноорієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них [Текст] / [П.А. Глубіш, В.М. Ірклеї, Ю.Я. Клейнер та ін.]. – К. : Арістей, 2007. – 264 с.
2. Демкович О.В. Льономісні одягові тканини: шляхи екологізації технології виробництва, оптимізації структури асортименту та підвищення конкурентоспроможності [Текст] / О.В. Демкович, А.В. Добровольська, Б.Б. Семак // Вісник Хмельницького національного технічного університету. – 2009. – №1. – С. 163-167.
3. Мартосенко М.Г. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гама забарвлень целюлозомістких текстильних матеріалів [Текст] / М.Г. Мартосенко, О.В. Пахолюк, З.М. Семак // Вісник Хмельницького національного технічного університету. – 2010. – №4. – С. 217-220.
4. Пахолюк О.В. Товарознавчі аспекти формування асортименту та якості лляних тканин : Монографія [Текст] / О.В. Пахолюк – Луцьк : Ред.-вид. відділ Луцького НТУ, 2011. – 186 с.
5. Семак Б.Б. Наукові засади формування ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні: Монографія [Текст] / Б.Б. Семак – Львів : вид-во Львівської комерційної академії, 2007. – 512 с.

Стаття постуила в редакцію 16.01.2014