

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА БАГРЕНЕ НА ПОЛИЕСТЕРНИ ВЛАКНА С КЮПНИ БАГРИЛА

препечатка от брой № 01/2008 година

инж. П. ПЕНЧЕВА, проф д-р Н. СИМЕОНОВ, доц. д-р А. ГЕОРГИЕВА
Катедра "Текстил и кожи" - ХТМУ, София

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF DYEING POLYESTERS FIBERS WITH COLORED DYES

reprint of issue № 01/2008

Eng. P. PENCHEVA, Prof. Dr. N. SIMEONOV, Assoc. Prof. Dr. A. GEORGIEVA
Department of Textiles and Leather - UCTM, Sofia

ABSTRACT

Possibility of dyeing polyester fibers with insoluble form of microdisperse vat dyes is investigated. It is established influence of duration, temperature and pH on quantity of except dye. The results contribute reason to consider that with definition circumstances polyester fibers could be dyed with insoluble form of vat dyes, which is precondition for one-bath dyeing of cotton / polyester fibers.

В натовареното ежедневие на съвременния живот потребителите имат все повече изисквания към услугите и стоките, които използват. В текстилната индустрия потребителските изисквания спрямо текстилни материали с различно предназначение налагат в повечето от случаите използването на смеси от два, три или повече вида влакна.

Особено широко приложение намират смесите от целулозни полиестерни влакна. Получените текстилни изделия притежават подобро качество в сравнение с изделията, които са само от целулозни или само от полиестерни влакна. В такива смеси много често целулозната компонента е памук. Използването на памучни влакна и тъкани се дължи на характерните им свойства. Те имат добър опип, регулират топлината на тялото, не предизвикват алергии и създават усещане за комфорт.

Полиестерните влакна се отличават с изключително висока здравина на скъсване, висока термоустойчивост и устойчивост на светлина. Имат сравнително добра издръжливост на триене, добра хемиустойчивост и не се атакуват от микроорганизми. Тези свойства на полиестера и памука определят широкото им приложение в текстилната индустрия и използването им в смеси. Багрено на памук може да се извършва с купни, директни и реактивни багрила. Въпреки, че с купни багрила памучните влакна се багрят по по-сложна технология, напоследък те са предпочитани, защото са достатъчно икономически рентабилни, а постигнатите оцветявания са много издръжливи на мокри обработки. Купните багрила спадат към групата на водонеразтворимите багрила, които придобиват разтворимост във вода и афинитет към целулозните влакна по време на самия багрилен процес [1].

Поради плътната структура и липсата на подходящи реактивоспособни групи, полиестерните влакна се багрят трудно. Багрнето им се извършва с дисперсни багрила. Те е представяват водонерастворими или слаборастворими интензивно оцветени органични съединения, които във фино дисперсно състояние или от разтвори на органични разтворители оцветяват синтетични и изкуствени материали, като образуват твърди разтвори в тях [2].

Смеси от типа памук/полиестер се багрят чрез двуфазно-двубанен метод. При прилагането му всеки компонент се обработва в отделна баня, съдържаща само специфичното за него багрило или комбинация от багрила.

Както купните, така и дисперсните багрила, с които се багри смес памук/полиестер, са практически нерастворими във вода. Купните багрила се превръщат чрез редукция във водорастворима форма и в този вид притежават афинитет към целулозните влакна. Според едно от съществуващите схващания дисперсните багрила, които се намират в багрилната баня във вид на суспензия се разтварят в масата на полиестерния субстрат. Затова едно от изискванията към тях е да са с малък размер на частиците.

Интерес представлява възможността да се багрят смеси памук/полиестер (П/ПЕ) само с единия вид багрило, а именно купното. В литературата съществуват оскъдни данни относно изследването на възможността за багрение на полиестер с купни багрила. Според Sugawara багрнето на полиестер с купни багрила може да се осъществи при много висока температура - над 220-250° C почти на границата на точката на топене на полиестера [3]. Други изследователи успешно багрят полиестерни тъкани с багрилото индиго чрез регулиране на отношението на концентрацията на хидросулфит и натриева основа в багрилния разтвор при умерена температура [4].

Използването на купно багрило за последователно багрение и на двете компоненти на сместа дава възможност да се търсят варианти за оползотворяване на неизползваното, останало от багрнето на полиестерната компонента багрило, за багрение на целулозната компонента. При едно такова багрение полиестерната компонента би могла да се багри високотемпературно, като се използва нерастворената форма на купното багрило като дис-

персно, и след това по класически метод чрез редуциране на купното багрило до водорастворима форма да се обагри целулозната компонента. Затова първоначално считаме, че е необходимо да се изследва дали купното багрило може да бъде използвано за дисперсно багрение на полиестерната компонента.

Първоначално са направени изследвания с антрахиноново купно багрило Indantren Blue RCL. Установено е, че багрилото практически не се извлича от полиестерните влакна. Това може да се отдаде на големината на частиците му, които вероятно не са достатъчно малки [5]. Затова при следващите изследвания са използвани багрилата Bezathren Blau RS micro, Bezathren Grau CL micro, Bezathren Gruen FFB micro, Bezathren Orange RRTS micro, които са фино дисперсни и са също на антрахинонова основа. От предварителните изследвания се установи че по-фино диспергираните багрила в много по-голяма степен се извличат от полиестерните влакна. Най-добри резултати се получават с багрилата Bezathren Blau RS micro и Bezathren Gruen FFB micro [5]. Целта е да се изследва възможността за багрение на полиестерни влакна с нерастворената форма на купно багрило с оглед възможността за еднобанно багрение на смеси П/ПЕ. На този етап е изследвана само възможността за багрение на полиестерни влакна с купни багрила.

Използвани методи и материали

За провеждане на експериментите са използвани полиестерни шевни конци 100% филаментен полиестер, 74x2 dtex. Използваните багрила са Bezathren Blau RS micro и Bezathren Gruen FFB micro на фирмата Bezema. Използвани са и два различни диспергатора Breviol HTF на фирмата Cognis и CHT-Dispergator SMS на фирмата Bezrma. Проведено е 1% багрение, модул на банята 1:20.

Схема на багрение

А-багрило, 1% от масата на влакната, В-Breviol HTF - продукт с егализиращи и диспергиращи свойства, 1% от масата на влакната или CHT-Dispergator SMS - продукт с диспергиращи свойства, 1 г/л. Багрнето се осъществява на лабораторен багрилен апарат Ahiba. Проведено е багрение в алкална (pH=9), неутрална и кисела среда (pH=5) с двата вида диспергатори: Breviol HTF и CHT-Dispergator SMS.

При различните опити е варирана температурата на багрене от 90 до 150⁰ С, както и продължителност на процеса от 40 до 120 минути. За всяка от пробите е определена степента на светлото на извличане на багрилото по тегловен метод и степента на светлота (L), измерена със спектофотометър Datacolor 600 TM. Получените оцветявания са сравнени с получените с дисперсно нейоногенно азобагрило - Foron Blue RD-S. Степента на светлота L се измерва с положителни или отрицателни стойности от 1 до 100. По тези стойности може

да се съди за интензитета на цвета - при положителна стойност цветът е по-светъл, а при отрицателна е по-тъмен от използвания за сравнение еталон. Колкото стойността с положителен знак е по-висока, толкова цветът е по-светъл и обратно - стойността с отрицателен знак с по-висока, толкова цветът е по-тъмен.

Резултати и дискусии

В **Таблица 1** са представени резултатите за извлеченото багрило (% ИБ), получени при вариране на рН и времетраене на процеса.

Таблица 1

Извлечено багрило при различна продължителност на багрене и стойности на рН на багрилната баня, %

състав на багрилната баня	рН 9; Т 130°С			рН 7; Т 130°С			рН 5; Т 130°С		
	40 min	80 min	120 min	40 min	80 min	120 min	40 min	80 min	120 min
Bezathren Blau RS/ Breviol HTF	2	2	3	4	9	6	19	21	23
Bezathren Blau RS/ CHT-Disp.SMS	1	2	2	2	3	5	16	18	17
Bezathren Gruen FFW/ Breviol HTF	3	3	4	18	17	18	45	50	54
Gruen FFW/ CHT-Disp.SMS	2	2	3	9	12	11	41	43	48

Установено е, че при рН=9 и рН=7 продължителността на багрене оказва съществено влияние върху степента на извличане на използваните купни багрила. Получените разлики в резултатите са от порядъка на 1-3%.

Времетраенето оказва по-съществено влияние при рН=5. В зависимост от времетраенето количеството на извлечено багрило варира от 4 до 9%. Влиянието на рН върху количеството на извлечено багрило е по-съществено, отколкото влиянието на продължителността на процеса. При продължителност 40 минути понижаването на рН от 9 до 5 води до увеличаване на количеството извлечено багрило от 17 до 40%. Забелязва се тенденция с увеличаване на времетраенето да нараства количеството на извлечено багрило. В случая на багрене с Bezathren Gruen FFB с използване на Breviol HTF с продължителност 120 минути, то се увеличава с 50%. И при Bezathren Blau RS micro и Bezathren Gruen FFB micro резултатите са подобри при използване на Breviol HTF. Степента на извличане на Bezathren Gruen FFB е по-висока от тази на Bezathren Blau RS, което ве-

роятно може да се отдаде на различите структури на багрилните молекули.

Следващата цел е да се определи оптималната стойност на рН на багрилната баня. Варирано е рН от 6 до 3. Температурата на багрене е също 130⁰ С, времетраене 60 min, използван е Breviol HTF. Желаното рН се постига с добавка на оцетна киселина, съгласно описана в литературата зависимост на рН от концентрацията на оцетна киселина в багрилния разтвор [1]. Резултатите са представени в следващите таблици:

Таблица 2

Извлечено багрило при различно рН, %

рН багрилна баня	Bezathren Blau RS	Bezathren Gruen FFB
6	14	32
5	20	48
4	23	53
3	22	49

С понижаване на рН на средата до 4, процентът на извличено багрило нараства. И при тази серия опити Bezathren Gruen FFB показва по-добро извличане от Bezathren Blau RS. Максимална степен на извличане на багрилата се получава при рН=4, което определяме като оптимална стойност.

Освен изменението на времетраенето и рН на багрилната баня, бе изследвано и влиянието на температурата върху количеството извличено багрило. Варирана е температурата на багрение от 90 до 150 °С (*Таблица 3*).

Таблица 3

Извличено багрило при багрение при различна температура с използване на диспергатор Breviol HTF, %

T °C	Foron Blue RD-S	Bezathren Blau RS	Bezathren Gruen FFB	Bezathren Orange RRTS
	ИБ%	ИБ%	ИБ%	ИБ%
90	47	4	10	8
100	55	8	16	15
120	63	18	31	33
130	89	21	54	49
140	43	24	59	-
150	50	25	60	-

За сравнение е проведено багрение с дисперсното багрило Foron Blue RD-S, което не е финодиспергирано.

Повишаването на температурата на багрение над 130 °С оказва благоприятно влияние върху извличането на купните багрила, докато при дисперсното багрило по-високата от 130 °С температура понижава количеството извличено багрило.

Тези резултати се потвърждават и след измерване със спектрофотометър на светлотата L на получените оцветявания. Направено е сравнение на обагрените при различните температури проби като за еталон са използвани обагрянния при 130 °С (*Таблица 4*).

Таблица 4

Светлота на оцветяванията L с използване на Breviol HTF, %

T °C	Foron Blue RD-S	Bezathren Blau RS	Bezathren Gruen FFB	Bezathren Orange RRTS
	L	L	L	L
90	17.39	2.88	2.97	3.24
100	12.85	3.66	4.29	2.24
120	3.14	2	2.56	1.44
130	-	-	-	-
140	18.33	- 3.44	- 3.05	-
150	17.28	- 2.61	- 3	-

При купните багрила светлотата на цвета нараства при повишаване на температурата, а за дисперсното багрило над 130 °С наситеността на цвета намалява.

Заклучение

Резултатите от проведените изследвания потвърждават първоначалното предположение, че е възможно да се използва неразтво-

рената форма на кюпно багрило за оцветяване на полиестерни багрила.

Времетраенето оказва по-съществено влияние в слабокисела среда, при $pH = 4$. Установено е, че с повишаване на температурата се повишава и степента на извличане на неразтворената форма на кюпното багрило.

В бъдеще би представлявало интерес да се търсят варианти за получаване на наситено оцветяване на полиестерни влакна с кюпни багрила, като се варира количеството добавяно багрило при подбраните при тези предварителни опити условия на багрение. Направените изследвания дават основание да се счита, че е възможно еднотонно багрение на смеси П/ПЕ, като първоначално се обагри полиестерната компонента с неразтворената форма на кюпно багрило, а впоследствие останалото багрило да се редуцира и с него да се багри памучната компонента.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Бечева, Р., Текстилна химия I част, С., 2005.
- [2] Стоянов, А. Д., Химия и технология на багрилата, С., 1974.
- [3] Sugawara, H., Dyeing, Polyester Fiber Products with Indigo Dyes with High Color Depth and Brithtness, Japanese patent 09 132879, 1997.
- [4] Kunttuo, K., Hongyo, S., Maeda, S., Mishima, K. Dyeing, Polyester Fabric with Indigo, Textile Research Journal, Feb2005, 75, 149-153.
- [5] Пенчева, П., Симеонов, Н. Багрение на полиестерни влакна с кюпни багрила, Сборник доклади научна сесия развитие - бъдещи перспективи и иновации в науката, 77-83, 2006.