

بررسی جذب مواد رنگزای واکنش پذیر روی پارچه پنبه‌ای عمل آوری شده با کیتوسان

Evaluation of Reactive Dye Adsorption by Chitosan-Treated Cotton Fabrics

پیمان ولی پور^{۱*}، مهناز السادات هاشمی^۲، محمدرضا طوسی جمالی^۳، احسان اکرامی^۱

قائم شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهر، صندوق پستی ۱۶۳:

۱- گروه مهندسی نساجی و پوشاک، ۲- گروه شیمی کاربردی

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۶/۱۰

چکیده

از مشکلات متداول در رنگرزی کالاهای نساجی با مواد رنگزای واکنش پذیر، جذب و رمق کشی کم این گروه از رنگزاهاست. در این پژوهش، رفتار جذب رنگزاهای واکنش پذیر در رنگرزی پارچه پنبه‌ای عمل آوری شده با کیتوسان بررسی شده است. بدین منظور پارچه‌های پنبه‌ای ابتدا با اکسند پتاسیم پیریدات عمل آوری شده، سپس در محلول اسیدی کیتوسان آغشته‌سازی و در ادامه با دو نوع رنگزای واکنش پذیر دارای گروه‌های عاملی MCT و MCT/VS رنگرزی شدند. نتایج این آزمون‌ها نشان می‌دهد، استفاده از کیتوسان سبب نفوذ و تثبیت بیشتر و بهبود ثبات رنگزای واکنش پذیر روی پارچه مورد آزمون می‌شود. از این میان، نمونه‌های عمل آوری شده با کیتوسان و کاهش یافته به وسیله سدیم هیدروسولفیت از بیشترین مقدار رمق کشی و جذب برخوردار بوده‌اند. همچنین، به‌طور کلی پارچه‌های پنبه‌ای عمل آوری شده با کیتوسان در مقایسه با نمونه‌های عمل آوری نشده خواص ثباتی قابل قبولی دارند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، عمل آوری کالای پنبه‌ای با کیتوسان می‌تواند برای افزایش مقدار جذب رنگزاهای واکنش پذیر استفاده شود.

مقدمه

رمق کشی ضعیف یا متوسط شده و وجود مشکلات در ایجاد اتصال کامل رنگزا و الیاف به‌ویژه در فام‌های عمیق سبب افزایش هزینه در رنگرزی با رنگزاهای واکنش پذیر می‌شود.

کیتوسان زیست پلیمری از استیل گلوکوز آمین است که پس از استیل‌زدایی قلبایی کیتین که در طبیعت به فراوانی و در بخش‌های خارجی بدن حشرات و سخت‌پوستان وجود دارد، تهیه می‌شود.

کیتوسان از کولپلیمرهایی از گلوکوز آمین و n- استیل گلوکوز آمین تشکیل شده و دارای مجموعه‌ای از خواص جالب نظیر سمی نبودن، زیست‌سازگاری و زیست تخریب پذیری است [۳، ۴].

به‌طور معمول مهم‌ترین کاربرد رنگزاهای واکنش پذیر در رنگرزی الیاف سلولوزی است. این گروه از مواد رنگزا به علت ایجاد فام‌های درخشان تر و با ثبات بیشتر در کالاهای نساجی حائز اهمیت‌اند [۱، ۲]. با وجود این، رنگرزی که با این گروه از رنگزاهای کار می‌کنند، اغلب با مشکلاتی از قبیل جذب ناکامل رنگزا به علت نبود تمایل کافی بین رنگزا و لیف، واکنش ناقص بین الیاف و رنگزا، تخریب اتصالات بین الیاف و رنگزا حین تثبیت و نیز آبکافت رنگزاهای به هنگام فرایند رنگرزی روبه‌رو هستند. مشکلات اشاره شده به‌ویژه در رنگرزی پنبه برای تولید فام‌های سیر اهمیت بیشتری دارد. تمایل ضعیف بین رنگزاهای الیاف منجر به

کلمات کلیدی

جذب رنگزا، کیتوسان، پارچه پنبه‌ای، رنگزای واکنش پذیر

* مسئول مکاتبات، پیام‌نگار: drpeiman.valipour@yahoo.com

انعکاسی مدل BYK-Gardner ساخت کشور هند به کار گرفته شد.

روش‌ها

اکسایش پارچه با پتاسیم پریدات

برای انجام عملیات اکسایش، ۲ تکه پارچه با ابعاد ۱۶×۲۰ cm در ۱۰۰۰ mL محلول ۰/۳۱٪ مولار پتاسیم پریدات، در pH=۵ و دمای ۵۵°C به مدت ۲۰ min آغشته شده و در انتها با ۱۰۰۰ mL آب شست‌وشو داده شدند.

آماده‌سازی کیتوسان

برای تهیه محلول کیتوسان، ۱ g کیتوسان در استیک اسید ۱٪، در دمای ۶۰°C حل شد و پس از ۳۰ min، سه عدد از پارچه‌ها به مدت ۲ h در دمای ۶۰°C در محلول کیتوسان غوطه‌ور شدند. پس از این مرحله برای حذف کیتوسان واکنش نداده پارچه‌ها با آب شست‌وشو شدند.

کاهش نمونه‌ها با استفاده از سدیم هیدروسولفیت

نمونه‌های عمل‌آوری شده با کیتوسان با استفاده از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروسولفیت در دمای محیط به مدت ۲ h در شرایط لرزشی کاهش یافته و در خاتمه برای حذف مواد کاهنده اضافی با استفاده از آب شست‌وشو شدند.

در شکل ۱ روند کلی عملیات انجام شده روی پارچه پنبه‌ای سفیدگری شده پیش از انجام رنگرزی نشان داده شده است.

رنگرزی

عملیات رنگرزی نمونه‌ها با رنگزاهای واکنش پذیر به وسیله دستگاه نمونه رنگ کنی IOBA و بر اساس نمودار رنگرزی شکل ۲ انجام شد. در تمام رنگرزی‌های انجام شده مقدار رنگزای مصرفی معادل ۳٪ (بر حسب وزن کالای)، نمک ۶۰ g/L، سدیم کربنات ۵ g/L و به مقدار ۱۰:۱ بوده است (جدول ۱). پارچه‌های رنگرزی شده در انتها با آب به‌طور کامل شست‌وشو داده شده و در هوای آزاد خشک شدند.

اندازه‌گیری جذب رنگزا

برای بررسی مقدار جذب نمونه‌های رنگرزی شده، طیف انعکاسی نمونه‌ها در بازه طول موج‌های ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm زیر منبع نوری D_{65} و مشاهده‌کننده استاندارد ۲ درجه اندازه‌گیری شد. مقدار جذب طیفی (K/S) نمونه‌های رنگرزی شده در حالت‌های مختلف با استفاده از منحنی

ساختار شیمیایی کیتوسان در طرح ۱ نشان داده شده است. کیتوسان دارای ساختاری مشابه سلولوز است، با این تفاوت که در زنجیر کیتوسان به جای دی‌گلوکوز، ۲-آمینو-۲-دی‌هیدرکسی-دی‌گلوکوز وجود دارد. وجود گروه‌های آمینی سبب انحلال کامل کیتوسان در محلول آبی رقیق اسیدی به عنوان پلیمر چندکاتیونی می‌شود. به دلیل وجود تعداد زیاد گروه‌های آمینی و هیدروکسی در کیتوسان که سبب تمایل زیاد این پلیمر به جذب رنگزاهای یونی می‌شود، در سال‌های اخیر پژوهش‌های بسیاری با استفاده از این ماده در فرایندهای تر مختلف نساجی انجام شده است.

در پژوهش‌های مختلف کیتوسان به عنوان عاملی مؤثر در آماده‌سازی منسوجات به منظور انجام عملیات رنگرزی، چاپ، ضدچروک و ضدباکتری کردن و نیز ایجاد خواص ابعادی استفاده شده است [۱۸-۵]. وجود گروه‌های آمینی در کیتوسان سبب افزایش جذب رنگزای واکنش‌پذیر روی الیاف نساجی و کاهش مصرف مواد کمکی می‌شود [۵]. همچنین، در رنگرزی الیاف پنبه عمل‌آوری شده با کیتوسان اختلاف رنگ کمتری بین الیاف رسیده و نارس وجود دارد [۱۸].

در این پژوهش، اثر کیتوسان عمل‌آوری شده بر سطح کالای پنبه‌ای در رنگرزی با استفاده از دو رنگزای واکنش‌پذیر با گروه‌های عاملی مختلف بررسی شده است.

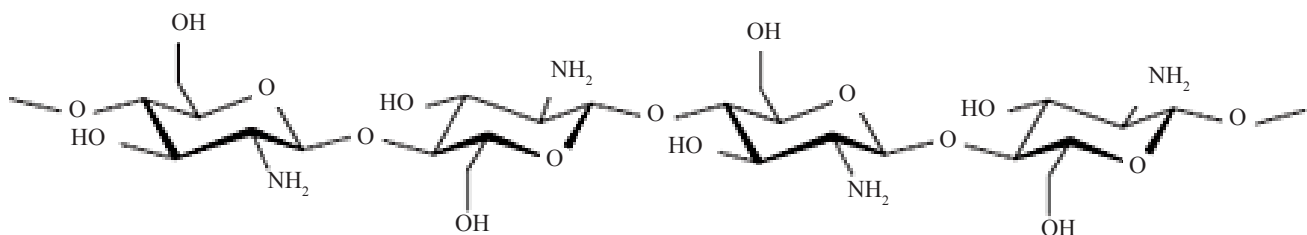
تجربی

مواد و دستگاه‌ها

پتاسیم پریدات، سدیم هیدروسولفیت، سدیم کربنات، سدیم هیدروکسید و استیک اسید از شرکت Merck آلمان و کیتوسان (HTCC-NMA) با وزن مولکولی 5×10^4 از شرکت Aldrich تهیه شد. همچنین، صابون شوینده استاندارد ECE استفاده شده ساخت کشور انگلستان و نمک مصرفی نیز از شرکت نمک طبی ایران بوده است.

از دو رنگزای واکنش‌پذیر با نام‌های تجاری Remazol deep red RGB از گروه عاملی MCT (مونوکلروتری‌آزین) و Remazol deep red gran با گروه عاملی MCT/VS (مونوکلروتری‌آزین-وینیل سولفون) ساخت شرکت DyeStar برای رنگرزی پارچه حلقوی پودی ۱۰٪ پنبه‌ای استفاده شد.

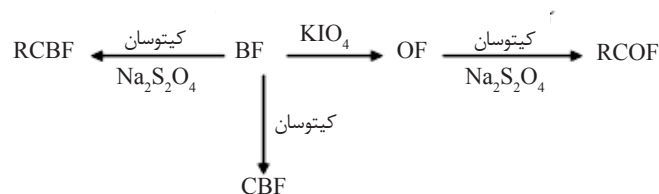
برای بررسی طیف انعکاسی نمونه‌های رنگرزی شده طیف‌نورسنج



طرح ۱- ساختار شیمیایی کیتوسان [۶].

جدول ۱- مواد استفاده شده در رنگرزی

مقدار مواد	رنگزا و مواد کمکی
۳	Remazol RR/ Remazol RGB (%)
۶۰	نمک (g/L)
۵	سدیم کربنات (g/L)
۱/۵	سود سوزآور ۵۰ درصد (mL/L)
	افزایش قلیایی سدیم کربنات + ۱/۳ از سود
	افزایش قلیایی ۲/۳ از سود سوزآور



شکل ۱- روند کلی کارهای انجام شده روی پارچه پنبه‌ای پیش از رنگرزی، نمادهای اختصاری فرایندها عبارتند از: BF سفیدگری شده، OF اکسایش، RCOF اکسایش، عمل آوری با کیتوسان و کاهش، CBF سفیدگری سپس عمل آوری با کیتوسان، RCBF سفیدگری، عمل آوری با کیتوسان و کاهش.

انعکاس طیفی نمونه‌ها در طول موج‌های کمترین انعکاس و بر اساس معادله (۱) محاسبه شد:

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2 \times R} \quad (1)$$

اندازه‌گیری خواص ثباتی

ثبات در برابر نور نمونه‌ها بر اساس روش AATCC 16 با دستگاه ثبات نوری قوس زنون بررسی شد. نمونه‌ها به مدت ۲۰ h به طور مداوم در معرض لامپ زنون با قدرت تابش ۱/۱ W/m²/nm در طول موج ۴۲۰ nm قرار گرفتند و ارزیابی تغییر رنگ با معیار آبی از شماره ۱ تا ۸ انجام شد. ثبات سایشی طبق روش استاندارد ISO X12 و ثبات در برابر شست‌وشو طبق روش ISO CO6 انجام و با معیار خاکستری تغییر رنگ و لکه‌گذاری آن از شماره ۱ تا ۵ معین شد.

نتایج و بحث

بررسی شرایط اکسایش و کاهش

برای مطالعه شرایط اکسایش سطح پارچه پنبه‌ای عمل آوری شده با پتاسیم پریدات از روش طیف‌سنجی زیرقرمز استفاده شد (طیف‌ها در مقاله ارائه نشده‌اند). هر چهار نمونه پارچه RC-OF، BF، OF و RC-BF طیف‌های جذبی تقریباً مشابهی را داشته‌اند. این موضوع می‌تواند به درجه کم اکسایش ایجاد شده و نیز ساختار سطحی ناهموار پارچه مرتبط باشد.

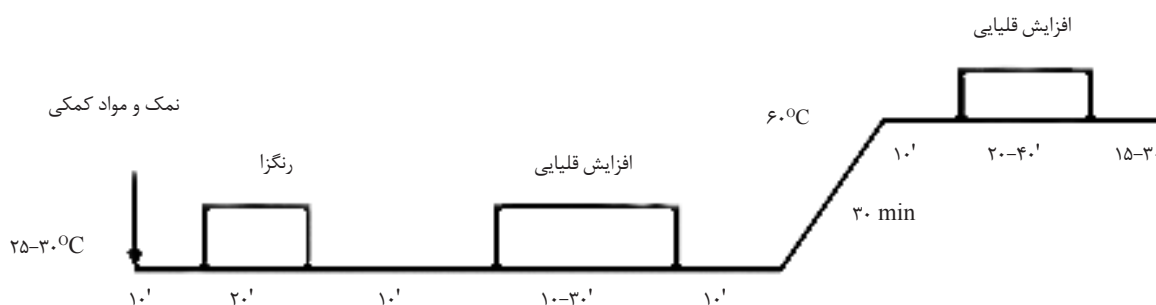
که سبب غیرقابل تشخیص شدن سیگنال‌های گروه‌های آلدهیدی شده است. بنابراین، روش شناسایی شیمیایی با عامل ۲،۴-دی‌نیتروفنیل هیدرازین (2,4-DNP) به کار گرفته شد که در واکنش با گروه‌های کربونیل آلدهیدها و کتون‌ها رنگ نارنجی سیر (۲،۴-دی‌نیتروفنیل هیدرازون) را ایجاد می‌کند [۱۹].

رنگ نارنجی مشاهده شده در نمونه‌های OF و RC-OF وجود گروه‌های آلدهیدی را تأیید کرد، در حالی که در نمونه‌های BF و RC-BF فقط رنگ زرد روشن (2,4-DNP) مشاهده شد. همچنین، رنگ نارنجی تیره‌تری در نمونه OF نسبت به نمونه RC-OF مشاهده شد که می‌تواند به دلیل مصرف شدن بخشی از گروه‌های آلدهیدی سطح پارچه پس از واکنش آمینی شدن با کیتوسان باشد.

برای تشکیل پیوندهای C-N بین سلولوز و کیتوسان از واکنش آمینی شدن کاهش، نمونه‌های عمل آوری شده با کیتوسان در محلول حاوی سدیم هیدروسولفیت غوطه‌ور شدند. بر اساس نتایج به دست آمده توسط سایر پژوهشگران فرایند اکسایش پیش از عمل آوری نمونه‌ها با کیتوسان سبب افزایش مقدار جذب کیتوسان می‌شود [۱۹]. بر این اساس در ادامه پژوهش، مقدار جذب رنگزاهای استفاده شده روی نمونه‌های عمل آوری شده در شرایط مختلف بررسی شد.

بررسی جذب رنگزا و مشخصات رنگ‌سنجی

مقادیر جذب رنگزا و مشخصات رنگ‌سنجی نمونه‌های مختلف رنگرزی شده با دو رنگزای واکنش پذیر در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است. همان‌طور که



شکل ۲- نمودار رنگرزی پارچه‌های رنگرزی شده با دو رنگزای واکنش پذیر.

جدول ۳- مشخصات رنگی (L*, a* و b*) و ΔE نمونه‌های رنگزای شده با رنگزای Remazol RGB.

ΔE	K/S	L*	a*	b*	کد نمونه
۴/۶۱	۱۰/۴۲	۴۳/۶۰	۵۲/۴۲	۰/۸۲	OF
۳/۷۰	۹/۹۷	۴۴/۵۲	۵۴/۲۱	۱/۳۰	BF
۲/۶۱	۱۱/۵۶	۴۲/۵۹	۵۴/۰۱	۱/۷۷	CBF
-	۱۲/۹۲	۴۲/۴۳	۵۶/۰۷	۳/۷۲	RCBF
۵/۶۲	۱۸/۱۹	۳۷/۲۴	۵۴/۱۲	۵/۹۶	RCOF

جدول ۲- مقادیر شید رنگی (L*, a* و b*) و ΔE نمونه‌های رنگزای شده با رنگزای Remazol RR.

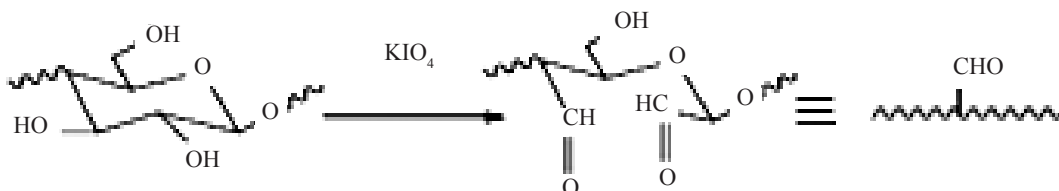
ΔE	K/S	L*	a*	b*	کد نمونه
۱۳/۶۹	۴/۴۳	۵۰/۸۰	۴۸/۰۸	-۱۷۶/۰	OF
۸/۶۹	۶/۶۵	۴۹/۱۸	۴۹/۸۹	-۰/۲۴	BF
۲/۰۵	۱۲/۴۸	۴۱/۸۵	۵۴/۰۸	۲/۴۷	CBF
-	۱۳/۲۱	۴۲/۱۲	۵۵/۳۹	۳/۶۸	RCBF
۲/۸۴	۱۶/۱۷	۳۹/۵۱	۵۵/۴۲	۴/۷۶	RCOF

آمینو موجود در کیتوسان و در نتیجه آن ایجاد پیوندهای آمینی به سبب کاهش به وسیله سدیم هیدروسولفیت را پیدا می‌کند. بنابراین عمل آوری پارچه پنبه‌ای با پتاسیم پیریدات و واکنش اکسایش و در پی آن واکنش کاهش آمینی شدن از راه کاهش نیروهای دافعه الکتریکی بین سطح پارچه و مولکول‌های رنگزای در نمونه RCOF سبب افزایش رمق‌کشی رنگزاهای واکنش‌پذیر با بار منفی می‌شود. در نمونه RCBF نیز جذب رنگزاهای افزایش نشان می‌دهد، اما به دلیل کم‌تر بودن مقدار جذب کیتوسان نسبت به نمونه RCOF جذب رنگزای کمتری مشاهده می‌شود. همچنین،

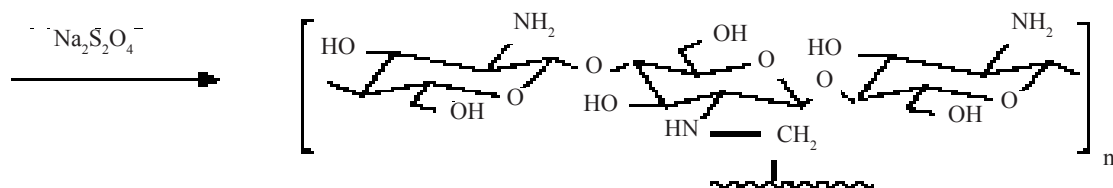
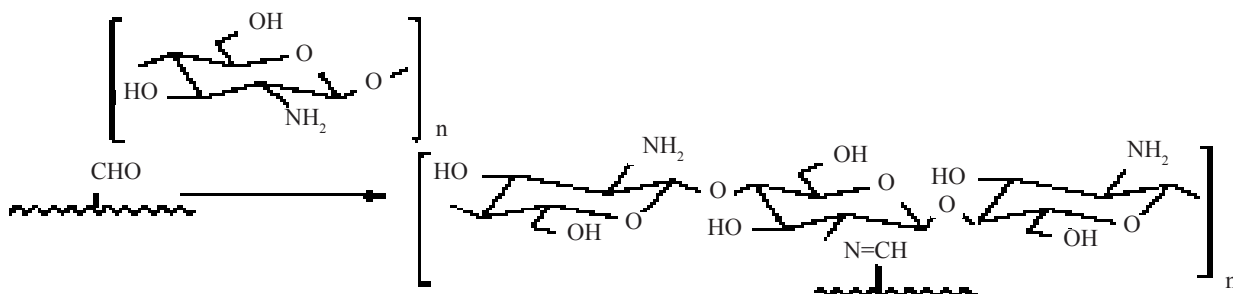
مشاهده می‌شود، از میان پنج نمونه مورد آزمون، پارچه RCBF رنگزای شده با هر دو نوع رنگزای کمترین مقادیر روشنایی و بیشترین جذب رنگزای را دارد.

به‌طور کلی سازوکار تثبیت کیتوسان بر سطح پارچه پنبه‌ای بر اساس طرح ۲ است که در اولین گام، اکسایش پارچه سفیدگری شده (BF) با پتاسیم پیریدات در شرایط اسیدی برای ایجاد گروه‌های آلدهیدی انجام می‌شود.

در مرحله بعد، گروه آلدهید تشکیل شده، امکان واکنش با گروه‌های



(الف) اکسایش سطح الیاف و تشکیل گروه‌های آلدهیدی



(ب) کاهش با استفاده از سدیم هیدروسولفیت

طرح ۲- اکسایش و کاهش پارچه پنبه‌ای عمل آوری شده با کیتوسان [۱۸].

جدول ۶- ثابت سایشی پارچه‌های رنگری شده با دو رنگزای Remazol RGB و Remazol RR.

Remazol RR		Remazol RGB		کد نمونه
تر	خشک	تر	خشک	
۴/۵	۴/۵	۴	۴/۵	OF
۴/۵	۵	۴/۵	۵	BF
۴/۵	۵	۴/۵	۵	CBF
۴/۵	۵	۴/۵	۵	RCBF
۴	۴/۵	۴/۵	۵	RCOF

نداشته است. همچنین، با توجه به جدول ۶ درباره ثابت سایشی نمونه‌ها مشاهده می‌شود که پارچه‌های رنگری شده با هر دو نوع رنگزای استفاده شده در حالت خشک از ثابت سایشی بیشتری برخوردار بوده و اکسایش با پتاسیم پری‌دات سبب اندکی کاهش در ثابت سایشی پارچه‌ها در حالت خشک شده است.

نتیجه‌گیری

اکسایش پارچه پنبه‌ای با پتاسیم پری‌دات سبب تشکیل گروه‌های آلدهیدی بیشتری روی سطح پارچه شده و واکنش آمینی شدن کاهشی با کیتوسان سبب ایجاد پیوندهای پایدار C-N بین کیتوسان و زنجیرهای سلولوز می‌شود.

اتصال کیتوسان به سلولوز به لحاظ وجود گروه‌های نیتروژنی دارای بار مثبت در کیتوسان سبب کاهش نیروهای دافعه الکتریکی بین سطح پارچه و مولکول‌های رنگزا شده و در نتیجه موجب افزایش رمق کشی رنگزای واکنش پذیر با بار منفی می‌شود.

بر این اساس با اتصال کیتوسان به سلولوز در پارچه پنبه‌ای سفیدگری شده، جذب و رمق کشی رنگزای واکنش پذیر مونوکلروتتری آزین و وینیل سولفون استفاده شده در این پژوهش به نحو قابل توجهی بهبود یافت.

به‌طور کلی نمونه‌های عمل‌آوری شده با کیتوسان نسبت به سایر نمونه‌ها از ثابت شست‌وشویی مطلوب‌تری برخوردار بوده‌اند، اما تغییر محسوسی در ثابت‌های نوری و سایشی نمونه‌های مختلف مشاهده نشده است.

مراجع

1. Aspland J.R., *Textile Dyeing and Coloration*, Clemson University, American Association of Textile Chemists and Colorists, Chapter 7 and 8, 1997.
2. *Basic Principles of Textile Coloration*, Broadbent A.D., Society of Dyers and Colourists, 2001.
3. Muzzarelli R.A.A., *Chitin*, New York, Pergamon, 1977.
4. Roberts G.A.F., *Chitin Chemistry*, London, Macmillan, 1992.

جدول ۴- ثابت شست و شویی نمونه‌های رنگری شده با دو رنگزای Remazol RGB و Remazol RR.

Remazol RGB		Remazol RR		کد نمونه
تغییر رنگ	لکه‌گذاری	تغییر رنگ	لکه‌گذاری	
۵	۳	۵	۴	OF
۵	۴	۵	۴	BF
۵	۴/۵	۵	۴/۵	CBF
۵	۴/۵	۵	۴/۵	RCBF
۵	۴	۵	۴	RCOF

جدول ۵- ثابت نوری پارچه‌های رنگری شده با دو رنگزای Remazol RR و RGB.

Remazol RR	Remazol RGB	کد نمونه
۷/۵	۷/۵	OF
۷/۵	۷/۵	BF
۷/۵	۷/۵	CBF
۷/۵	۷/۵	RCBF
۷/۵	۷/۵	RCOF

نمونه‌های CBF نیز جذب رنگزای بیشتری نسبت به نمونه‌های OF و BF نشان دادند، ولی این افزایش به اندازه نمونه‌های RCOF و RCBF قابل توجه نبوده است.

ثبات رنگ پارچه‌های رنگری شده

ثبات‌های سایشی، شست‌وشویی و نوری نمونه‌های رنگری شده در جدول‌های ۴-۶ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ثابت شست‌وشویی نمونه‌های RCBF و CBF نسبت به سایر نمونه‌ها بیشتر بوده است. در این میان ثابت نمونه رنگری شده با رنگزای دارای گروه عاملی MCT (مونوکلروتتری آزین) نسبت به نمونه رنگری شده با رنگزای دارای گروه عاملی MCT/VS (مونوکلروتتری آزین - وینیل سولفون) بیشتر است. با توجه به جدول ۵ که ثابت پارچه‌های رنگری شده را در برابر نور نشان می‌دهد، می‌توان این‌طور بیان کرد که تمام نمونه‌ها از ثابت نوری نسبتاً زیاد برخوردار بوده و کیتوسان اثر منفی بر ثابت نوری نمونه‌ها

7. Jocić D., Julia M.R., and Erra P., Application of a chitosan/nonionic surfactant mixture to wool assessed by dyeing with reactive dye, *J. Soc. Dyers Colour.* 113, 25-31, 1997.
8. Lim S.H. and Hudson S.M. Application of a fibre-reactive chitosan derivative to cotton fabric as a zero-salt dyeing auxiliary, *Color. Technol.*, 120, 108-113, 2004.
9. Lim S.H. and Hudson S.M., Application of a fibre-reactive chitosan derivative to cotton fabric as an antimicrobial textile finish, *Carbohydr. Polym.*, 56, 227-234, 2004.
10. Davidson S. and Xue Y., Improving the dyeability of wool by treatment with chitosan, *J. Soc. Dyers Colour.*, 110, 24-29, 1994.
11. Burkinshaw M. and Jarvis A.N., The use of chitosan in the dyeing of full chrome leather with reactive dyes, *Dyes Pigments*, 31, 35-52, 1996.
12. Rattanaphani S., Chairat M., Bremner J.B., and Rattanaphani V., An adsorption and thermodynamic study of lac dyeing on cotton pretreated with chitosan, *Dyes Pigments*, 72, 88-96, 2007.
13. Lim S-H. and Hudson S. M., Application of a fiber-reactive chitosan derivative to cotton fabric as an antimicrobial textile finish, *Carbohydr. Polym.*, 56, 227-234, 2004.
14. El-tahlawy K.F, El-bendary M.A., El-hendawy A.G., and Hudson S.M., The antimicrobial activity of cotton fabrics treated with different crosslinking agents and chitosan, *Carbohydr. Polym.*, 60, 421-430, 2005.
15. Xue X., Li L., and He J., The performances of carboxymethyl chitosan in wash-off reactive dyeing, *Carbohydr. Polym.*, 75, 203-207, 2009.
16. Giri Dev V.R., Venugopal J., Sudha S., Deepika G., and Ramakrishna S., Dyeing and antimicrobial characteristics of chitosan treated wool fabrics, with henna dye, *Carbohydr. Polym.*, 75, 646-650, 2009
17. Ignat M.E., Dulman V., and Onofrei T., Reactive Red 3 and Direct Brown 95 dyes adsorption onto chitosan, *Cellulose Chem. Technol.*, 46, 357-367, 2012.
18. Rippon J.A., Improving the dye coverage of immature cotton fibres by treatment with chitosan, *J. Soc. Dyers Colour.*, 100, 298-303, 1984.
19. Yupaporn K., Anawat A., and Mongkol S., Treatment of oxidized cellulose fabric with chitosan and its surface activity towards anionic reactive dyes, *Cellulose*, 15, 599-608, 2008.

Evaluation of Reactive Dye Adsorption by Chitosan-Treated Cotton Fabrics

P. Valipour¹, M. Hashemi², M.R. Toosi Jamali², and E. Ekrami¹

1. Department of Textile and Apparel Engineering,

2. Department of Applied Chemistry ; Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, P.O. Box: 163, Qaemshahr, Iran

Received 25 December 2012; Accepted 1 September 2013

Abstract

One of the common problems encountered in dyeing textiles with reactive dyes is their weak adsorption and take up by the textiles. In this work, the adsorption behavior of reactive dyes on the cotton fabric treated with chitosan was investigated. Initially, the cotton fabrics were treated with potassium periodate as an oxidating agent; subsequently impregnated with chitosan and finally dyed with two reactive dyes, with MCT (Remazol deep RR gran) and MCT/VS (Remazol deep red RGB gran) mono- and bifunctional groups. The obtained results indicated that the chitosan treatment could increase the dye adsorption as well as its fixation to cellulose. The samples, treated with chitosan followed by reduction with potassium hydrosulphate, showed the best dye adsorption properties. Generally the fastness properties of chitosan-treated cotton fabrics were acceptable as compared to untreated samples. Based on the obtained results, treatment of cotton samples with chitosan can be used in order to increase the adsorption of reactive dyes.

Keywords

dye adsorption,
chitosan,
cotton fabrics,
reactive dye

(*) Address Correspondence to P. Valipour, Email: drpeiman.valipour@yahoo.com