

چاپ پارچه پلی استر اصلاح شده بارنگزای طبیعی جاشیر

محمد خواجه مهریزی^۱/فائزه کردسدهی^۱/زهرا شاهی^۱



چکیده

امروزه با رشد آگاهی در زمینه محیط زیست و تأکید بیشتر بر فرآیندهای پاک و سبز، استفاده از رنگزاهای طبیعی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. رنگزاهای طبیعی قابلیت‌های بسیار زیادی دارند که در این تحقیق چاپ رنگزای طبیعی جاشیر روی پارچه اصلاح شده پلی‌استر با استفاده از اشعه ماوراء‌افرا بنفش و پیش‌دندان طبیعی پوست انار انجام شد و در نهایت روش پس‌دندان با استفاده از دندان‌های فلزی (سولفات آلومینیوم، سولفات مس، اکسید روی) بر روی پارچه اعمال شد.

برای بررسی اصلاحات انجام شده، ثابت‌های شست و شویی، نوری، مالشی، مؤلفه قدرت رنگی و نفوذپذیری هوای نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد در نمونه پس‌دندان شده با سولفات مس بالاترین قدرت رنگی حاصل شده است. همچنین بیشترین میزان نفوذپذیری هوا در پارچه‌های اصلاح شده با UV مشاهده شد.

۱-مقدمه

در چند دهه اخیر با افزایش آگاهی عمومی نسبت به اهمیت سلامت و بهداشت محیط زیست، استفاده از محصولات غیرسمی و سازگار با محیط زیست محبوبیت زیادی پیدا کرده است. از طرفی در صنعت نساجی، استفاده از رنگزاهای طبیعی به‌عنوان مناسبترین جایگزین برای رنگزاهای شیمیایی در حال افزایش است.

رنگ‌های طبیعی از منابع مختلف مانند گیاهان، حیوانات، مواد معدنی و میکروبی به دست می‌آیند. از بین این منابع، رنگزاهای گیاهی از بقیه مهمتر و پرکاربردتر هستند.

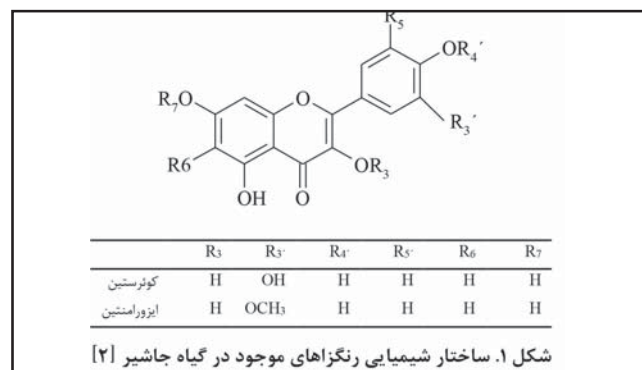
یکی از رنگ‌های طبیعی جاشیر با نام علمی *Ferulacea Prangos* است. در ایران از این رنگزا به‌طور گسترده برای رنگرزی نخ‌های پشمی با سایه‌های زرد در فرش دستباف استفاده می‌شود.

مزیت عمده این رنگزا، رشد گسترده و در دسترس بودن زیاد آن است. جاشیر دارای مواد فالونوئیدی از جمله کوئرستین و ایزورامنتین است. شکل ۱ ساختار شیمیایی رنگزاهای موجود در گیاه جاشیر را نشان می‌دهد.

به منظور افزایش میزان جذب مواد رنگزای طبیعی و بهبود خواص ثابتی آنها، معمولاً از دندان‌های مختلفی استفاده می‌شود.

دندان‌ها معمولاً نمک‌های فلزی هستند که با ایجاد پیوندهای کوالانس و داتیو بین مولکول‌های رنگزا و گروه‌های عاملی موجود در زنجیره پلیمر الیاف، نقش قابل توجهی در بهبود خواص ثابتی کالا ایفا می‌کنند.

از طرفی الیاف پلی‌استر جایگاه اول را از نظر میزان تولید در میان الیاف





جدول ۱. نسخه چاپ

موارد مورد استفاده	مقدار (گرم)
رنگزای جاشیر	۵۰
گوار ۱/۵	۶۰۰
لودیگل	۶۰
کربنات سدیم	۵۰
اوره	۱۰۰
نرم کن	۴۰
بالانس	X
مجموع	1000

که شامل آسیاب کردن ماده رنگزا به قطعه‌های کوچکتر یا پودر کردن آن می‌شود. سپس به مدت طولانی در یک ظرف شیشه‌ای در آب خیسانده تا ساختار سلولی آن در آب آزاد شود.

برای بهره‌وری استخراج، محلول به مدت ۲ ساعت تا نقطه جوش و همراه با هم‌زدن حرارت داده می‌شود. سپس محلول رنگ، فیلتر و در نهایت خشک می‌شود. راندمان پودر جاشیر به دست آمده از این روش ۴۰ درصد است (نسبت درصد جرمی پودر به دست آمده به جرم کل ماده موجود در خوراک).

۳-۲- فرآیند دنداندار کردن

ابتدا محلول دنداندار پست انار ۲۰ درصد نسبت به وزن کالا به اضافه اسید استیک، آماده و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد، نمونه پارچه وارد حمام شد و طی مدت زمان ۲۰ دقیقه دمای حمام به جوش رسانیده و در این دما به مدت ۶۰ دقیقه عمل شد. (پیش‌دندان)

در روشی دیگر، پارچه‌های پلی‌استری قبل از عملیات چاپ، جهت اصلاح سطحی به مدت ۱ ساعت تحت اشعه فرابنفش با طول موج ۳۶۰ نانومتر (UVA) قرار گرفتند.

پس از عملیات چاپ روی پارچه، عملیات ثانویه با استفاده از دنداندهای فلزی سولفات آلومینیوم (۲ درصد)، سولفات مس (۵ درصد) و اکسید روی (۵ درصد) به مدت ۳۰ دقیقه در دمای جوش با R:L=1:20 انجام شد (پس‌دندان).

۴-۲- فرآیند چاپ

نسخه خمیر چاپ مطابق جدول ۱ تهیه و روی پارچه پلی‌استر توسط شابلون با مش ۹۰ چاپ شد.

در نهایت نمونه‌ها در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۳ دقیقه در دستگاه استنتر تثبیت شد. بعد از آن پارچه آبکشی، شست‌وشوی صابونی و نهایتاً خشک شد.

۵-۲- اندازه‌گیری قدرت رنگی نمونه‌ها

به منظور محاسبه قدرت رنگی نمونه‌ها از دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی X-rite SP 62 - تحت منبع نوری D 65 و رابطه ۱ (کیوبلکا مانک) استفاده شد.

در این رابطه k ضریب جذب، S ضریب انتشار و R حداقل انعکاس در طول موج بیشینه جذب (۴۰۰ نانومتر) است.

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

جدول ۲. مشخصه‌های رنگی کالای پلی‌استر چاپ شده با جاشیر

نمونه	دندانده اصلاح سطحی				اکسید روی	L*	a*	b*	K/S
	پوست انار	فرابنفش	سولفات مس	سولفات آلومینیوم					
۱	✓					۸۳/۳۴	۱/۸۴	۱۲/۳۰	-۰/۳۸
۲		✓				۸۹/۱۵	-۰/۱۷	۶/۸۸	-۰/۱۳
۳			✓			۴۸/۸۰	۵/۱۵	۱۲/۴۴	۳/۶۱
۴	✓		✓			۵۵/۲۴	۴/۴۴	۱۴/۸۸	۲/۸۲
۵		✓	✓			۵۳/۳۴	۵/۱۲	۱۳/۸۲	۲/۹۱
۶	✓			✓		۸۱/۰۱	۲/۲۵	۱۵/۶۲	-۰/۵۴
۷			✓	✓		۷۵/۴۴	۳/۵۹	۱۷/۴۰	-۰/۷۲
۸	✓				✓	۸۶/۳۰	۱/۰۶	۸/۴۵	-۰/۱۹
۹		✓			✓	۸۵/۶۴	۱/۸۷	۷/۲۵	-۰/۲۱

۲-۲- استخراج آبی رنگزا

این روش به طور سنتی برای استخراج ماده رنگزا از گیاهان استفاده می‌شود



مطابق با نتایج، پارچه پلی استر چاپ شده و پس دندانه شده با سولفات مس بیشترین قدرت رنگی را از خود نشان داد. تمامی نمونه‌ها از ثبات نوری و ثبات‌های شست‌وشویی و مالشی مطلوبی برخوردار بودند. علاوه بر این، نفوذپذیری هوا در نمونه‌های اصلاح شده با UV افزایش یافت.

پی‌نوشت

دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد

نمونه	دندانه اصلاح سطحی			میزان هوای عموری (cc/s.cm ²)
	پوست اتار	فرابنفش	سولفات مس	
۱			✓	۱۲۰
۲	✓		✓	۱۰۵
۳		✓	✓	۱۳۰

۶-۲- تعیین ثبات‌های رنگی

ثبات شست‌وشویی نمونه‌های رنگ‌رزی شده بر اساس استاندارد 03-2006C 105 ISO، ثبات نوری -ISO 01:1994B 105، ثبات مالشی 03A 105ISO و نفوذپذیری هوا بر اساس استاندارد 9.237ISO EN مورد ارزیابی قرار گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- بررسی قدرت رنگی نمونه‌های چاپ شده

جدول ۲ مقادیر مؤلفه‌های رنگی و قدرت رنگی نمونه‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج مؤلفه‌های رنگی a^* و b^* ، فام رنگی حاصل از این گیاه زرد ته قرمز است. همچنین نتایج حاصل از قدرت رنگی نشان داد، نمونه‌های پس‌دندانه با سولفات مس، بالاترین قدرت رنگی را نسبت به دیگر دندانه‌ها از خود نشان دادند. از طرفی دندانه سولفات آلومینیوم موجب افزایش زردی و دندانه اکسید روی موجب کاهش زردی پارچه می‌شود.

۳-۱- ارزیابی خصوصیات ثباتی

نتایج حاصل از خصوصیات ثباتی نمونه‌ها نشان داد که رنگ‌زای موجود در گیاه جاشیر می‌تواند با یون فلزی تشکیل کمپلکس داده و ثبات شست‌وشویی خوب، دلیلی بر پایداری کمپلکس تشکیل شده است. تمام نمونه‌ها از ثبات نوری مطلوبی برخوردار هستند. همچنین ثبات مالشی تر و خشک نمونه‌ها به ترتیب در محدوده ۴-۵ و ۵ گزارش شد.

۳-۲- ارزیابی میزان نفوذپذیری هوا در پارچه

جهت آزمون نفوذپذیری هوا، نمونه‌ها با بهترین نتایج (بیشترین قدرت رنگی و خواص ثباتی) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

مقادیر مربوط به نفوذپذیری هوا درون پارچه‌های حاصل در جدول ۳ مشخص شده است. نتایج نشان داد که پارچه اصلاح شده با UV و سولفات مس، بیشترین مقدار نفوذپذیری هوا را به خود اختصاص داده است. اشعه ماوراءبنفش می‌تواند در برخورد با الیاف موجب زبری و اصلاح سطح الیاف و در نهایت نفوذ راحت تر هوا به داخل الیاف شود.

۴- نتیجه‌گیری

در این تحقیق ویژگی‌های رنگی پارچه پلی استر چاپ شده با رنگ‌زای جاشیر مورد ارزیابی قرار گرفت. اصلاح سطح از جمله استفاده از امواج فرابنفش و دندانه‌دار کردن مورد استفاده قرار گرفت.



انالله و انالیه الراجعون

زننده یاد دکتر پرویز نورپسناه

متولد: ۱۳۱۷

*تحصیلات: فوق لیسانس نساجی و رنگ‌رزی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

فوق لیسانس ریسندگی دانشگاه برادفورد

انگلستان

فوق لیسانس پلیمر دانشگاه برادفورد انگلستان

دکترای نساجی (تولید الیاف) دانشگاه لیدز

انگلستان

*سوابق کاری: بازرس وزارت کار در کارخانجات

نساجی

مدیر تولید کارخانه ایران مرینوس

مشاور مدیرعامل کارخانجات نساجی مازندران

ریاست واحد دانشگاهی تفرش دانشگاه صنعتی

امیرکبیر

ریاست هیئت مدیره جامعه متخصصین نساجی

ایران (چهار دوره)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

روحشان در آرامش ابدی