مجله علوم و فناوری نساجی و پوشاک
دوره ۹، شماره ۴، شماره پیاپی ۳۶،
صفحه ۲۳-۱۷، ۱۳۹۹
ISSN: ۲۱۵۱-۷۱۶۲

بررسی پارامترهای مؤثر بر رنگرزی نخ پشمی مرینوس با برگ گیاه کاسنی

Investigation of parameters affecting dyeing of merino wool yarn with chicory leaves plant (Cichorium intybus L)

مجید طهرانی[1*]، یحیی بایگان[1]، فاطمه شاهمرادی قهه[2]

۱- چهارمحال و بختیاری، دانشگاه شهرکرد، دانشکده هنر، ۵۶۸۱۱۸۸۶۱۷
۲- آذربایجان غربی، دانشگاه صنعتی ارومیه، دانشکده محیط زیست، ۵۷۵۶۱۵۱۸۱۸

چکیده

در سالهای اخیر تمایل برای رنگرزی منسوجات با استفاده از رنگزاهای طبیعی افزایش یافته است. رنگزاهای طبیعی به دلیل سهولت تجزیه شدن با محیط زیست سازگاری خوبی دارند. با وجود قدمت و مزایای رنگزاهای طبیعی، استفاده از این رنگزاها دارای مشکلاتی از جمله پیچیده بودن فرآیند رنگرزی، شیدهای محدود و خصوصیات نامناسب ثبات رنگ می‌باشند. برای رفع مشکلات اشاره شده می‌توان از رنگزاهای طبیعی جدید، دندانه‌های متفاوت و سایر پارامترهای موثر در رنگرزی استفاده نمود. کاسنی گیاهی است که سرشار از رنگینه‌های طبیعی است. در این تحقیق برگ گیاه کاسنی به عنوان یک رنگزای طبیعی جهت رنگرزی نخهای پشمی استفاده شده است. اثر پارامترهای رنگرزی مانند روش رنگرزی، نوع دندانه، نوع اسید، غلظت و دما بر فام و شدت رنگ جذب شده از این رنگزا در الیاف پشم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد در غلظتهای پایین روند خاصی در ارتباط با اثر دما بر مقدار جذب مشاهده نمی‌شود اما با افزایش غلظت، افزایش دما باعث جذب بیشتر رنگ در حالت تعادل شده است. همچنین نمونه‌های رنگ شده با برگ گیاه کاسنی در حضور دندانه‌های فلزی، دارای ثبات شستشویی و ثبات نوری قابل قبول می‌باشند.

کلمات کلیدی
رنگزای طبیعی،
گیاه کاسنی،
دندانه فلزی،
غلظت رنگزا،
ثبات رنگ

۱- مقدمه

مواد مورد استفاده در منسوجات باید بر اساس افزایش ارزش، ظاهر و مطابق میل مشتری رنگ‌آمیزی و آراسته شوند. در زمانهای گذشته، رنگرزی منسوجات با استفاده از منابع طبیعی رنگ صورت می‌گرفت. پس از اختراع و تولید تجاری رنگهای مصنوعی، این رنگها جایگزین رنگزاهای طبیعی شدند[۱]. تقریباً همه رنگهای مصنوعی از منابع پتروشیمی و در طی فرایند های خطرناک شیمیایی ساخته می‌شوند. این مساله تهدیدی جدی برای محیط زیست به حساب می‌آید. بررسی‌ها نشان می‌دهد که حدود ۱۲ درصد از رنگ مصنوعی مصرفی در صنایع وارد پساب می‌شوند و از این مقدار حدود ۲۰ درصد به همراه پساب تصفیه شده به طبیعت باز می‌گردد[۲].

در سالهای اخیر رنگرزی منسوجات به خصوص عامه فرشهای دستباف با رنگزاهای طبیعی به دلایلی متعددی همچون حفاظت از محیط زیست، سمی نبودن، تجدیدپذیر بودن و خواص ضد میکروبی در هنگام استفاده، مورد توجه محققان و صنعتگران قرار گرفته است[۳، ۴]. با وجود مزایای اشاره شده، رنگزاهای طبیعی دارای مشکلاتی همچون شیدهای محدود، پیچیده بودن فرآیند رنگرزی، مشکلات تولید مجدد یک رنگ و خصوصیات نامناسب ثبات

*مسئول مکاتبات،پیام نگار: * mtehrani@sku.ac.ir

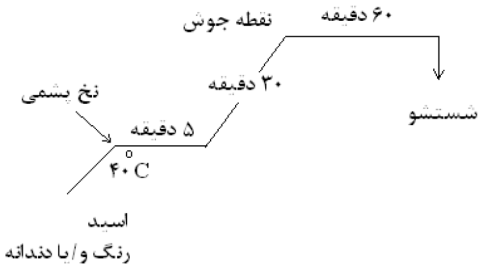
رنـگ می‌باشـند[۴، ۵]. بـرای رفـع ایـن مشـکلات معرفـی رنگزاهـای طبیعـی جدیـد و بررسـی خـواص رنگـی آنهـا از اهمیـت ویـژه ای برخـوردار اسـت.

کاسـنی یکـی از گیاهانـی اسـت کـه تاکنـون بیشـتر جنبـه خوراکـی و دارویـی داشـته اسـت. ایـن گیـاه یکـی از رنگزاهـای گیاهـی اسـت کـه کمتـر مـورد توجـه قـرار گرفتـه اسـت. کاسـنی گیاهـی پایـا بـا گلهـای آبـی یـا ارغوانـی اسـت. کاسـنی در اصـل بومـی جهـان قدیـم اسـت کـه منشـا اصلـی آن اروپـای مرکـزی، مناطـق غربـی و مرکـزی آسـیا و شـمال آفریقـا اسـت و پراکندگـی وسـیعی در نواحـی مختلـف ایـران بـه خصـوص مناطـق کوهسـتانی دارد[۶،۷]. در سـاختار ایـن گیـاه ترکیبـات مختلـف همچـون لوتئولیـن ، کافئیـک اسـید ، فروکتولیگوسـاکاریدها ، اینولیـن ، فلاونوئیدهـا و مشـتقات اسـیدی وجـود دارنـد [۹-۷]. فلاونوئیدهـا مهمتریـن سـاختار شـیمیایی مـواد رنگـزای موجـود در بـرگ گیـاه کاسـنی می‌باشـد [۷]. بررسـی تحقیقـات انجـام شـده نشـان مـی دهـد، تاکنـون خاصیـت رنگزایـی ایـن گیـاه بررسـی نشـده اسـت و تنهـا در تحقیقـات پیشـین خـواص ضـد باکتـری بخشـهای مختلـف ایـن گیـاه مـورد بررسـی قـرار گرفتـه اسـت [۷، ۹، ۱۰]. در ایـن مقالـه بـرگ گیـاه کاسـنی اسـتان چهارمحـال و بختیـاری بـه عنـوان یـک رنگـزای طبیعـی بـرای رنگـرزی نخهـای پشـمی اسـتفاده شـده اسـت. اثـر پارامترهـای رنگـرزی ماننـد روش رنگـرزی، نـوع دندانـه و نـوع اسـید بـر رنگـرزی نخهـای پشـمی مـورد بررسـی قـرار گرفتـه شـد. همچنیـن ثبـات شستشـویی، ثبـات نـوری و قابلیـت رنگـرزی نمونه‌هـا در غلظت‌هـا و دماهـای مختلـف بررسـی شـده اسـت.

۲- تجربیات

بـرای آزمایشـهای تجربـی، نـخ پشـمی حاصـل از الیـاف مرینـوس بـا نمـره ۵ متریـک و ۱۰۰ تـاب در متـر مـورد اسـتفاده قـرار گرفـت. بـرای تهیـه رنگـزا، برگهـای گیـاه کاسـنی جمـع‌آوری، خشـک و آسـیاب شـدند. بـرای رنگـرزی ابتـدا کالای پشـمی در محلـول ۲ درصـد صابـون نسـاجی غیـر یونـی در دمـای ۴۰ درجـه سـانتیگراد بـه مـدت ۲۰ دقیقـه شستشـو شـد. آنـگاه بـا اسـتفاده از روش‌هـای پیش‌دندانـه، همزمـان و پس‌دندانـه در حمام‌هایـی بـا مـواد و درصدهـای مختلـف از رنگـزای کاسـنی، اسـید و دندانـه رنگـرزی شـدند. نحـوه رنگـرزی و دندانـه دادن نخ‌هـای پشـمی مطابـق شـکل ۱ می‌باشـند. در همـه حمام‌هـا نسـبت حجـم حـلال بـه وزن کالا ۱:۴۰ انتخـاب شـد.

بـه منظـور بررسـی تاثیـر نـوع دندانـه و اسـید برفـام بـه دسـت آمـده، دندانه‌هـای مختلـف شـامل سـولفات مضاعـف آلومینیـم پتاسـیم (زاج سـفید)، سـولفات آهـن، سـولفات مـس، دی کرومـات پتاسـیم، کلریـد روی، کلریـد نیـکل و کلریدقلـع بـه مقـدار ۵



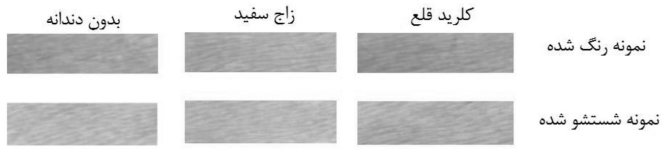
شکل ۱- نحوه رنگرزی و دندانه دادن نخ‌های پشمی

درصـد نسـبت بـه وزن کالا (۱۰ درصـد زاج سـفید) مـورد اسـتفاده قـرار گرفـت. همچنیـن رنگـرزی در حضـور اسـیدهای مختلـف همچـون اسـید اسـتیک، سـولفوریک، تارتاریـک، اگزالیـک و سـیتریک (هـر کـدام بـه مقـدار ۴ درصـد) انجـام شـد. مقـدار دندانه‌هـا و اسـیدهای اسـتفاده شـده بـر اسـاس نتایـج تحقیقـات پیشـین تعییـن شـد [۱، ۱۱]. لازم بـه ذکـر اسـت در ایـن تحقیـق از دندانه‌هـای قلـع و کـروم و اسـید اگزالیـک بـه صـورت محـدود اسـتفاده شـده و بـه دلیـل مشـکلات زیسـت محیطـی اسـتفاده گسـترده از ایـن مـواد توصیـه نمی‌شـود. ثبـات شستشـویی و نـوری نمونه‌هـای مختلـف بـه ترتیـب بـر اسـاس اسـتانداردهای ISO 105-C06 و ISO 105-B0 انجـام شـد [۱۲، ۱۳]. بـرای بررسـی ثبـات شستشـویی، نمونـه هـا در دمـای ۴۰ درجـه سـانتیگراد بـه مـدت ۳۰ دقیقـه در ۱۵۰ میلـی لیتـر آب شستشـو شـدند. بـرای بررسـی ثبـات نـوری نمونه‌هـا از دسـتگاه سـنجش ثبـات نـوری سـاخت شـرکت ریس‌سـنج اسـتفاده شـد. بـه منظـور تعییـن تاثیـر دمـا و غلظـت بـر میـزان جـذب از دسـتگاه اسـپکتروفتومتر انتقالـی Vis UV/ مـدل UNICO 2150 / VISIBLE /UV VISIBLE اسـتفاده گردیـد. در ایـن بخـش بـرای اسـتخراج رنـگ از رنگـزا، بـرگ گیـاه کاسـنی آسـیاب شـده در ۳۰۰ میلـی لیتـر آب ۶۰ درجـه ریختـه شـد و ۲۴ سـاعت در تاریکـی قـرار گرفـت. سـپس ایـن محلـول بـه مـدت ۶۰ دقیقـه در دمـای ۹۰ درجـه قـرار گرفـت و آنـگاه چنـد بـار از فیلتـر عبـور داده شـد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- بررسی نیاز رنگزای کاسنی به دندانه

بـرای بررسـی نیـاز رنگـزای کاسـنی بـه دندانـه، نمونه‌هایـی از الیـاف پشـم در حالـت بـدون دندانـه و بـا دندانـه (زاج سـفید و کلریـد قلـع) در حضـور اسـید اسـتیک رنگـرزی شـدند. بخشـی از نمونه‌هـای رنگـرزی شـده بـه مـدت ۲۰ دقیقـه در دمـای ۵۰ درجـه سـانتیگراد بـا اسـتفاده از ۲ درصـد صابـون نسـاجی شستشـو شـدند. نمونه‌هـای رنگـرزی شـده خـام و شسـته شـده در شـکل ۲ آورده شـده اسـت. مشـاهدات بصـری نشـان می‌دهـد اسـتفاده از دندانه‌هـای آلومینیـوم و قلـع باعـث ایجـاد رنـگ زرد



شکل ۲- نمونه‌های کالای رنگ شده با دندانه و بدون دندانه

شکل ۳- نمونه‌های کالای رنگ شده با روشهای مختلف

در نمونه های رنگرزی شده با گیاه کاسنی شده است. همچنین رنگ باقیمانده در نمونه های شسته شده در شکل ۲ نشان می‌دهد برای ایجاد ثبات شستشویی قابل قبول در نمونه‌های رنگرزی شده، استفاده از دندانه امری ضروری می‌باشد.

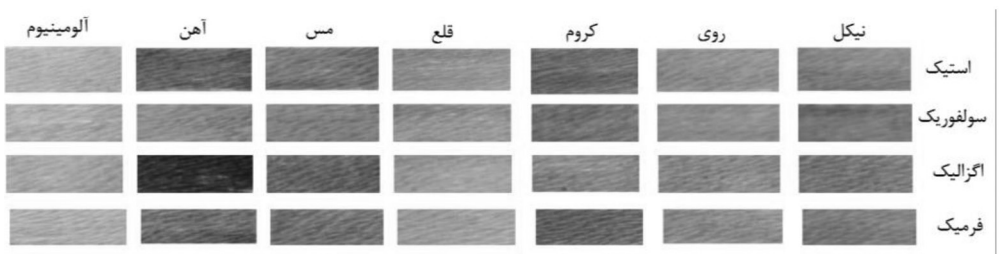
۲-۳- روش رنگرزی

برای تعیین بهترین روش رنگرزی، الیاف پشم به سه روش پیش‌دندانه، همزمان و پس‌دندانه رنگرزی شدند. شکل ۳، نمونه‌های کالای رنگ شده با روشهای مختلف را در حضور اسید استیک و دندانه‌های زاج سفید و کلرید قلع نشان می‌دهد. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود تغییر روش رنگرزی در حضور دندانه زاج سفید تاثیر کمی بر فام به دست آمده داشته است. مشاهده بصری نمونه های رنگ شده در حضور کلرید قلع نشان می‌دهد نمونه رنگ شده به روش پس دندانه شدت رنگ بیشتری نسبت به سایر نمونه‌ها دارد. این نتیجه می‌تواند بدین دلیل باشد که در مرحله رنگرزی در روش پس دندانه، یونهای فلزی که به عنوان دندانه استفاده می‌شوند وجود ندارند، لذا در مرحله رنگرزی، کمپلکسی بین رنگ و دندانه قبل از نفوذ ایجاد نمی‌شود و امکان نفوذ رنگها و جذب آنها نسبت به روشهای دیگر بیشتر می‌شود [۱۴].

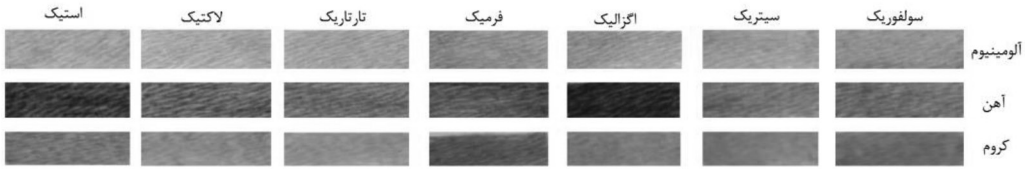
۳-۳- بررسی تاثیر نوع دندانه و اسید

برای به دست آوردن شیدهای مختلف از رنگزای کاسنی، رنگرزی در حضور دندانه‌های فلزی متفاوت انجام شد. مشاهدات بصری (شکل ۴) بیانگر این است که با تغییر نوع دندانه می‌توان شیدهای مختلف از رنگزای کاسنی بدست آورد. نتایج نشان می‌دهد این رنگزا در حضور دندانه آلومینیم و قلع فامهای زرد روشن تا تیره، در حضور دندانه‌های مس و کروم فامهای ترکیبی قهوه‌ای-سبز با شدت‌های مختلف و در حضور دندانه‌های آهن، نیکل و روی فام قهوه‌ای روشن تا تیره ایجاد نموده است. لازم به ذکر است رنگ قهوه‌ای ایجاد شده با دندانه آهن درحضور اسید اگزالیک نسبت به سایر اسیدها بسیار تیره‌تر شده است. در ساختارهای فلاونوئیدها موجود در برگ گیاه کاسنی گروههای هیدروکسیل وجود دارند. وجود این گروه‌ها در ساختار رنگزا باعث ایجاد واکنشهای پیچیده بین این گروه‌ها و یونهای فلزی (دندانه‌های فلزی) می‌شود و این مساله باعث ایجاد فامهای مختلف بر روی نخهای پشمی می‌گردد[۷، ۱۵].

برای بررسی تاثیر نوع اسید بر فام به دست آمده از رنگزای کاسنی، رنگرزی در حضور اسیدهای مختلف انجام شد. اسیدهای استفاده شده، باعث آزاد شدن دندانه‌های فلزی و افزایش رمق‌کشی در فرآیند رنگرزی می‌شوند. نتایج بصری (شکل ۵) نشان می‌دهد تغییر نوع اسید تاثیر کمتری نسبت به تغییر نوع دندانه بر فام کالاهای رنگ شده داشته است. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود تغییر نوع اسید در حضور دندانه زاج سفید فامهای زرد و قهوه‌ای کم رنگ، در حضور آهن فامهای قهوه‌ای با شدتهای مختلف و در حضور کروم فامهای قهوه‌ای-سبز ایجاد نموده است. لازم به ذکر است بررسی پس‌ماند حمامهای رنگرزی نشان می‌دهد استفاده از اسیدهای اگزالیک، فرمیک و استیک باعث رمق‌کشی بیشتر در حمام رنگرزی و تیره شدن نمونه‌ها شده است. در بین اسیدهای استفاده شده اسید سیتریک ضعیف‌ترین عملکرد را داشته است. به طور کلی بررسی نتایج تاثیر نوع اسید نشان می‌دهد استفاده از اسیدهای مختلف باعث تغییر در مقدار دندانه‌های فعال و مقدار جذب رنگ در فرآیند رنگرزی شده است. همچنین در برخی از موارد اسیدها می‌توانند به عنوان واسطه نیز عمل نمایند [۱۹-۱۶].



شکل ۴- نمونه‌های کالای رنگ شده با دندانه‌های مختلف



شکل ۵- نمونه‌های کالای رنگ شده با اسیدهای مختلف

۴-۳- بررسی تاثیر دما و غلظت رنگ بر میزان رنگ جذب شده تعادلی

نتایج اثر دما بر مقدار رنگ جذب شده تعادلی در غلظت‌های مختلف رنگ و در حضور ۱۰ درصد دندانه زاج سفید در شکل ۶ آورده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود در غلظت‌های پایین روند خاصی در ارتباط با اثر دما بر مقدار جذب مشاهده نمی‌شود اما با افزایش غلظت، افزایش دما باعث جذب بیشتر رنگ در حالت تعادل شده است. دلیل افزایش جذب رنگ با افزایش دما می‌تواند به خاطر کاهش تجمع رنگهای استخراج شده به خصوص در غلظتهای بالا، افزایش انرژی حرکتی ملکولهای رنگ و افزایش نفوذ رنگها به درون الیاف باشد [۱۸].

نتایج بررسی تاثیر غلظت بر مقدار رنگ جذب شده در حالت تعادلی برای دماهای ۳۰، ۶۰ و ۸۰ درجه سانتیگراد در شکل ۷ آورده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود در دماهای ۳۰ و ۶۰ درجه سانتیگراد تا غلظت ۱۰ گرم بر لیتر مقدار رنگ جذب شده افزایش یافته و پس از آن کاهش یافته است.

در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد با افزایش غلظت از ۲ تا ۱۴ گرم بر لیتر مقدار رنگ جذب شده افزایش یافته است. این نتایج با یافته های تحقیقهای پیشین در دماهای بالا همخوانی دارد. فریزاده و همکارانش[۱۷] دریافتند با افزایش غلظت رنگزای رناس (تا ۸ درصد) در دمای ۶۰، درجه مقدار جذب در حالت تعادل به مقدار بسیار جزیی افزایش داشته است اما در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد، با افزایش غلظت مقدار جذب تعادلی رنگزای رناس به مقدار قابل توجهی افزایش یافته است.

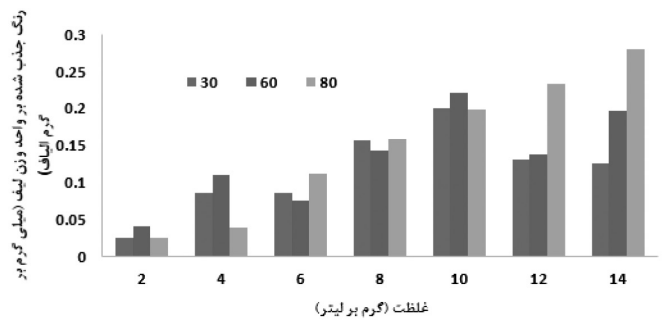
۵-۳- بررسی ثبات شستشویی و نوری

نتایج ثبات شستشویی و نوری نمونه‌های تثبیت شده با دندانه‌های مختلف در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد نمونه بدون دندانه ثبات شستشویی (درجه ۲ بر اساس معیار خاکستری) و ثبات نوری (درجه ۳-۲ درجه بر اساس معیار آبی) بسیار ضعیف و نامناسبی دارد.

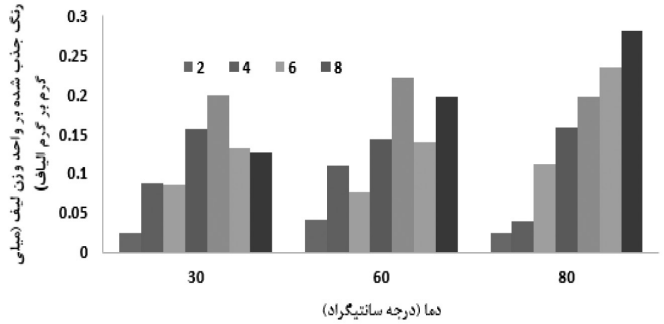
در نمونه های بدون دندانه به دلیل عدم اتصال مناسب به لیف پشم دارای ثبات شستشویی پایینی هستند. استفاده از دندانه‌های مختلف تا حد زیاد (حدود درجه ۵-۴ بر اساس معیار خاکستری)، ثبات شستشویی نمونه‌های رنگ شده را افزایش داده است. دندانه‌های کروم و آهن بهترین ثبات شستشویی (درجه ۵ بر اساس معیار خاکستری) را ایجاد نموده است. در ساختارهای فلاونوئیدها موجود در برگ گیاه کاسنی همانند الیاف پشم، گروههای هیدروکسیل وجود دارند. این گروهها بر روی اتم اکسیژن دارای جفت الکترون آزاد هستند که می‌توانند باعث پرشدن اربیتالهای خالی یونهای فلزی شوند و پیوند محکم رنگ-فلز را ایجاد نمایند. این ترکیب منجر به بهبود تمایل رنگ به الیاف و افزایش ثبات رنگ شده است [۲۰].

بررسی نتایج ثبات نوری نشان می‌دهد استفاده از دندانه‌های مختلف باعث افزایش ثبات نوری به میزان دو تا سه درجه (بر اساس معیار آبی) شده است. در بین دندانه‌های استفاده شده، دندانه کروم و مس بهترین ثبات نوری (درجه ۶ بر اساس معیار آبی) را ایجاد نموده‌اند.

بطور کلی ثبات نوری رنگزاهای طبیعی به دلیل تجزیه



شکل ۶- نتایج اثر دما بر مقدار رنگ جذب شده در حالت تعادل در غلظت‌های مختلف



شکل ۷- نتایج اثر غلظت بر مقدار رنگ جذب شده در حالت تعادل در دماهای مختلف

جدول ۱- ثبات شستشویی و نوری نمونه‌های تثبیت شده با دندانه های مختلف

نوع دندانه	ثبات شستشویی	ثبات نوری
بدون دندانه	۲	۲-۳
آلومینیوم	۴	۵
آهن	۵	۵-۶
مس	۴-۵	۶
قلع	۳-۴	۵
کروم	۵	۶
روی	۴	۵-۶
نیکل	۴-۵	۵

فتولیتیک بخش کروموفر کم است. محققان نشان داده‌اند که بهبود پایداری نور از طریق محافظت از کروموفور در برابر تخریب فتولیتیک با استفاده از تشکیل کمپلکس بین رنگ و نمک فلزی امکان پذیر است. آنها دریافتند رزونانس ایجاد شده در کمپلکس رنگ و نمک باعث تلف شدن انرژی فوتونهای جذب شده خواهد شد [۱۵، ۲۱].

۴- نتیجه گیری

در این تحقیق برگ گیاه کاسنی به عنوان یک رنگزای طبیعی برای رنگرزی نخهای پشمی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که با تغییر نوع دندانه می‌توان شیدهای مختلف از جمله زرد، قهوه‌ای- سبز و قهوه‌ای با شدت‌های مختلف ایجاد نمود. برای ایجاد ثبات شستشویی قابل قبول در نمونه‌های رنگرزی شده با رنگزای کاسنی، استفاده از دندانه امری ضروری است. دندانه‌های کروم و آهن بهترین ثبات شستشویی (درجه ۵ بر اساس معیار خاکستری) را ایجاد نموده است. همچنین در بین دندانه‌های استفاده شده، دندانه کروم و مس بهترین ثبات نوری (درجه ۶ بر اساس معیار آبی) را ایجاد نموده‌اند. در غلظت‌های پایین روند خاصی در ارتباط با اثر دما بر مقدار جذب مشاهده نمی‌شود اما با افزایش غلظت، افزایش دما باعث جذب بیشتر رنگ در حالت تعادل شده است. در دماهای ۳۰ و ۶۰ درجه سانتیگراد تا غلظت ۱۰ گرم بر لیتر مقدار رنگ جذب شده افزایش و پس از آن کاهش یافته است. در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد با افزایش غلظت از ۲ تا ۱۴ گرم بر لیتر مقدار رنگ جذب شده افزایش یافته است.

۵- منابع

1. Ahmadi, Z., Shayegh-Broujeni, N., Effectual parameters in natural dyeing: dyeing of woolen yarns by madder, J. Text. Polym.,1(2), 65-69, 2013.
2. Teli, D., Adivarekar, R.V., Pardeshi, P.D., Dyeing of pretreated cotton substrate with tea extract, Colourage, 4(10), 23-26, 2002.
3. Tehrani-Dehkordi, M., Karimiyan, A., Bahrami, S.H., Dyeing of wool and silk fibers with buttercup plant as a natural dye, ATC 12, shahghai, china, 2013.
4. Kamali-Moghaddam, M., Ghanbari-Adivi, M., Tehrani, M., Effect of acids and different mordanting procedures on color characteristics of dyed wool fibers using Eggplant Peel (Solanum melongena L.), Prog. In color, Colorants and Coatings, 12(4), 219-230, 2019.
5. Siva, R., Status of natural dyes and dye-yielding plants in India, Curr. Sci., 92(7), 916-925, 2007.
6. http://en.wikipedia.org/wiki/chicory.
7. Jadav, K. M., Gowda, K.N.N., Antibacterial and antioxidant properties of silk fabric dyed with cichorium intybus root extract, Inter. J. Pharm., 4(9), 299-304, 2017.
8. Li, G.Y., Zheng, Y.X., Sun, F.Z., Huang, J., Lou, M.M., Gu, J.K., Wang, J.H., In silico analysis and experimental validation of active compounds from cichorium intybus L. ameliorating liver injury, J. of Molec. Sci., 16(9), 22190-22204, 2015.
9. Patil, G., Vishwkarma, U., Flavone and flavone glycoside from Cichorium intybus Linn. Inter. Of Pharm. Res., 3(3), 835-839, 2012.
10. Chandra, K., Jain, S.K., Therapeutic potential of cichorium intybusin lifestyle disorders: a review, Asian J. of Pharm. and clin. Res., 9(3), 20-25, 2016.

۱۱. منتظر م.، رحیم پور ح.، بررسی حفاظت پشم دندانه شده با دندانه های مختلف و رنگرزی شده با روناس در برابر امواج فرابنفش، گلجام، ۹، ۱۱۹-۱۰۷، ۱۳۸۷.

12. International Organization for Standardization. Tests for colour fastness, Part C06: Colour fastness to domestic and commercial laundering. ISO 105-C06- 2010.
13. International Organization for Standardization. Tests for colour fastness, Part B02: Colour fastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test. ISO 105-B02-2013.

۱۴. اعظمی ن.، طباطبایی هنزایی س.م.، جعفری ص.، بررسی و مقایسه مختصات رنگی و

اختلاف رنگ CIE LAB کالای پشمی رنگرزی با روناس به روش های مختلف دندانه دادن و با دندانه های متفاوت، همایش ملی هنر، فرهنگ، تاریخ و تولید فرش دستباف ایران و جهان، نجف آباد، ۱۳۹۰.

15. Vankar, Ps., Chemistry of natural dyes, Resonance, 5(10), 73-80, 2000.
16. Kongkachuichay, P., Shitangkoon, A., Chinwongamorn, N., Studies on dyeing of silk yarn with Lac dye: effects of mordants and dyeing conditions, Sci. Asia, 28, 161-166, 2002.
17. Farizadeh, K., Montazer, M., Yazdanshenas, M.E., Rashidi, A., Malek, R.M.A., Extraction, identification and sorption studies of dyes from madder on wool, J. Appl. Polym. Sci., 113, 3799–3808, 2009.
18. Ke, G., Yu, W., Xu, W., Color evaluation of wool fabric dyed with Rhizoma coptidis extract, J. Appl. Polym. Sci., 101, 3376–3380, 2006.

۱۹. ولی‌پور پ.، اکرامی ا.، شمس ناتری ع.، بررسی تاثیر PH در رنگرزی کالای پشمی با رنگزای طبیعی قرمزدانه، فناوری نساجی (علوم و تکنولوژی نساجی)، ۷(۲)، ۵۳-۴۳، ۱۳۹۱.

20. Shahmoradi Ghaheh, F., Kamali-Moghaddam, M., Tehrani, M., Comparison of the effect of metal mordants and bio-mordants on the colorimetric and antibacterial properties of natural dyes on cotton fabric, Color. Technol., DOI: 10.1111/cote.12569.
21. Jothi, D., Extraction of natural dyes from African marigold flower (Tagetes erecta L.) for textile coloration, Autex. Res. J., 8(2), 49-53, 2008.

Journal of
Apparel and Textile Science and Technology

Vol. 9, No.4,
Winter 2021, Quarterly
Issue No. 36, 17-23
ISSN: 2151-7162

Investigation of parameters affecting dyeing of merino wool yarn with chicory leaves plant (Cichorium intybus L)

Majid Tehrani[1*], Yahya Bayegan[1], Fatemeh Shahmoradi Ghaheh[2]

1- Department of Art, Shahrekord University, Chahar Mahal & Bakhtiyary, Iran, 5681188617
2- Faculty of Environmental Science, Urmia University of Technology, West Azerbaijan, Iran, 5756151818.

Abstract

In recent years, a revival interest in the use of natural dyes in textile coloration has been growing. Natural dyes are well compatible with the environment due to their easy degradation. Despite the antiquity and advantages of natural dyes, the use of natural dyes has problems such as the complexity of the dyeing process, limited shades and unsuitable properties of color fastness. To solve the mentioned problems, new natural dyes, different mordants and other effective parameters in dyeing can be used. Chicory (cichorium intybus L) is a plant that is rich of natural dyes. In this research, chicory leaves have been used as a natural dye for dyeing woolen yarns. The effect of dyeing parameters such as dyeing method, mordant type, acid type, dye concentration and dyeing temperature on the shade and the intensity of absorbed dye in wool fibers were investigated. The results indicate that at low dye concentration, by increasing the dying temperature there is no trend in color absorption, but with increasing dye concentration, increasing the temperature has caused more absorption of dye in equilibrium. Also, dyed samples with chicory leaves in the presence of metal mordants have acceptable washing and light fastness.

Keywords

Natural colorants,
Cichorium intybus L,
Metal mordant,
Dye concentration,
Color fastness

(*) Address Correspondence to M. Tehrani, E-mail: mtehrani@sku.ac.ir