

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

بررسی تاثیر اسید سیتریک بر ویژگی های رنگی نخ پشمی رنگری شده با رنگزای طبیعی قرمز دانه

امین بهپوری^۱، سیامک صفاپور^{۲*}، موسی صادقی کیاخانی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رنگری و مواد اولیه، دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، صندوق پستی: ۵۱۳۸۵-۴۵۶۷

۲. استادیار دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، صندوق پستی: ۵۱۳۸۵-۴۵۶۷

۳. گروه پژوهشی مواد رنگزای آلی، موسسه فناوری رنگ و پوشش، تهران، صندوق پستی: ۱۶۷۶۵-۶۵۴

چکیده: هدف از این مطالعه بررسی تاثیر استفاده از اسید سیتریک در رنگری الیاف پشم با رنگزای طبیعی قرمز دانه بر ویژگی های رنگی الیاف رنگری شده می باشد. بدین منظور، نخ پشمی در حضور ۱۵-۱ درصد اسید سیتریک رنگری شد و با پشم رنگی فاقد اسید سیتریک مقایسه گردید. نتایج نشان داد که از یک سو کاهش pH به دلیل افزودن اسید سیتریک و از سوی دیگر افزایش غلظت اسید سیتریک باعث تغییر فام رنگی به نحو متفاوتی می گردد، به طوری که کاهش pH باعث کاهش درجه قرمزی بدون تغییر قابل توجه در درجه زردی نمونه ها و افزودن اسید سیتریک باعث افزایش درجه قرمزی و به ویژه درجه زردی می گردد. از این رو می توان از اسید سیتریک به عنوان افزودنی در رنگری پشم با رنگزای قرمز دانه برای ایجاد تنوع در فام رنگی استفاده کرد.

واژه های کلیدی: رنگزای طبیعی، قرمز دانه، اسید سیتریک، پشم، رنگری

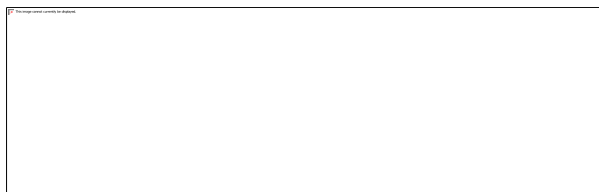
مقدمه

از رایج ترین عملیات تکمیلی برای تولید الیاف رنگی می باشد. الیاف پشم با ساختار پروتئینی به دلیل وجود گروه های کربوکسیل و آمینو در زنجیره پلیمری آن قابلیت رنگری با رنگزاهای مختلف شیمیایی و طبیعی را دارا می باشد [۳]. اخیراً تمایل به استفاده از رنگ های طبیعی در رنگری الیاف به دلیل سازگاری این ترکیبات با محیط زیست به سرعت در حال افزایش است. در مطالعات مختلف، مشکل خاصی از جانب رنگزاهای طبیعی برای سلامت انسان گزارش نشده است [۴]. علاوه بر این رنگزاهای طبیعی کاربردهای مختلفی در صنایع مواد غذایی، دارویی، صنایع دستی و آرایشی و بهداشتی دارند [۵]. بسیاری

پشم مهمترین لیف حیوانی است که در منسوجات و کفپوش کاربرد وسیعی دارد و نسبت به الیاف دیگر از ارزش زیادی برخوردار است. وجود خصوصیات طبیعی در این الیاف مانند زیر دست نرم، جذب رطوبت بالا، رنگ پذیری، الاستیسیته بالا، حجیم و عایق بودن سبب کاربردهای مختلف آن شده است [۱]. این خصوصیات توجه بسیاری از صنایع نظیر نساجی، پوشاک و فرش دستباف را به خود جلب کرده است [۲]. توسعه گستره کاربرد این الیاف در صنایع گوناگون منوط به فرآیندهای تکمیلی متنوعی می باشد. رنگری یکی

* نویسنده مسئول: s.safapour@gmail.com ; s.safapour@tabriziau.ac.ir

می شود [۱۳]. اسید سیتریک یک اسید آلی سه عامله ضعیف با مقادیر pK_a گروه کربوکسیل ۲/۹۲، ۴/۲۸ و ۵/۲ در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد [۱۴]. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر استفاده از غلظت های مختلف از اسید سیتریک در فرایند رنگرزی پشم با رنگرای قرمزانه بر خواص و ویژگی های رنگی پشم رنگرزی شده می باشد.



شکل ۱- (a) ساختار شیمیایی اسید کارمینیک؛ (b) اسید سیتریک

بخش تجربی

مواد مصرفی و تجهیزات

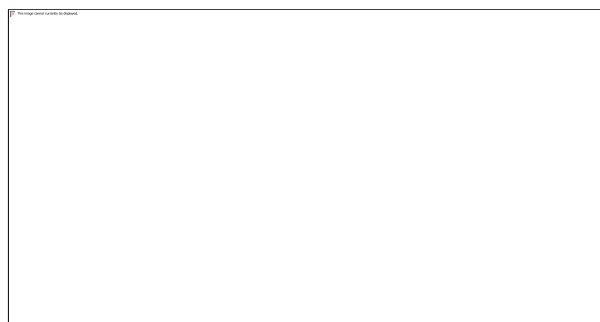
در این پژوهش از نخ پشمی ایرانی تولید شرکت آذربرف با نمره ۲۰۰ تکس ۴ لا استفاده شد. رنگرای قرمزانه از کارگاه رنگرزی گیاهی در آذربایجان شرقی تهیه و آسیاب شد و پودر آن برای رنگرزی پشم استفاده شد. از اسید سیتریک تک آبه تولید شرکت مرک آلمان، اسید استیک آزمایشگاهی به عنوان و صابون غیر یونی و کربنات سدیم برای pH تنظیم کننده شستشوی نخ پشمی استفاده شد.

(K/S) و قدرت رنگی h° ، C^* ، b^* ، a^* ، L^* پارامترهای رنگی (و زاویه مشاهده $D65$ نمونه های رنگرزی شده تحت منبع نوری (توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی 10° کننده استاندارد (در محدوده مرئی $Color-Eye XTH$, X- Rite Inc., USA ($400-700$ نانومتر) اندازه گیری شد و ارزیابی نتایج در سیستم در محدوده $100-0$ متغیر L^* انجام گرفت. مقادیر $CIE L^*a^*b^*$ نشان دهنده درجه روشنایی نمونه می باشد که مقدار بوده و نشان دهنده تیره تر بودن نمونه رنگی می باشد. مقادیر L^* کمتر C^* تغییر درجه آبی-زردی، b^* تغییر درجه سبزی-قرمزی و a^* زاویه فام رنگی را نشان می دهد. از h° خلوص رنگی نمونه ها و ساخت $CECIL 9200$ دستگاه اسپکتروفوتومتر دو پرتویی مدل

از رنگرهای طبیعی دارای خاصیت ضد باکتری، ضد پید، ضد حساسیت و آنتی اکسیدانی هستند [۶]. یکی از مهمترین رنگهای طبیعی سازگار با محیط زیست که از دیرباز در رنگرزی خامه فرش های دستباف نفیس استفاده شده است، قرمزانه است [۷]. رنگ لاکی معروف در فرش ایران از جمله فامهایی است که از قرمزانه بدست می آید [۸]. قرمزانه به شماره مرجع رنگ (کالر ایندکس) (C.I. Natural Red 4; CI 75470)، رنگ طبیعی با منشا حیوانی است [۹-۱۰]. ماده رنگرای اصلی قرمزانه اسید کارمینیک (شکل ۱ a) هست که متعلق به گروه رنگی آنتراکینونها می باشد. ساختار شیمیایی اسید کارمینیک شامل یک واحد قند می باشد که از طریق کربن قند به حلقه آنتراکینون متصل شده است [۱۱]. از زمان های بسیار دور در رنگرزی سنتی برای ایجاد تنوع رنگی از مواد طبیعی ترش نظیر آلیمو استفاده می کردند؛ به عنوان مثال، رنگ قرمز دوغی با ملایم کردن رنگ قرمز روناسی به وسیله اسید لاکتیک موجود در دوغ که پشم رنگ شده را در آن می خوابانند، به دست می آید، به همین علت، از مواد گوناگون ترش که در آن زمان ها در دسترس داشتند از قبیل، اسیدهای آلی همچون، کرم دوتارتار، اسید استیک (جوهر سرکه)، اسید سیتریک (جوهر لیمو)، اسید تارتاریک (جوهر درد)، اسید فرمیک (جوهر مورچه)، اسید لاکتیک (جوهر قره قروت) و اسید اگزالیک (اسید ترشک)، یا اسیدهای معدنی همچون اسید سولفوریک (جوهر گوگرد)، اسید نیتریک (جوهر شوره) و اسید کلریدریک (جوهر نمک)، به هنگام رنگرزی استفاده می کردند [۱۲]. با توجه به حساسیت قرمزانه به تغییر pH که منجر به تغییر فام رنگی می شود، در این پژوهش تاثیر اسید سیتریک بر فام رنگی قرمزانه مورد بررسی قرار داده شده است. اسید سیتریک یک اسید آلی با فرمول شیمیایی $(C_6H_8O_7)$ می باشد که بطور وسیعی در میوه ها، خصوصاً لیموترش، آناناس، پرتقال، گوجه فرنگی و اغلب مرکبات وجود دارد. این اسید به "جوهر لیمو" معروف است [۱۲]. اسید سیتریک، یک اسید آلی پلی کربوکسیلیک (شکل ۱ b) است که به طور گسترده به دلیل بی خطر بودن، هزینه کم و کارایی مناسب برای اهداف مختلف نظیر عامل ایجاد اتصال عرضی استفاده می شود. اسید سیتریک با کاربردهای وسیع، به عنوان یک عامل اسیدی کننده، طعم دهنده و نگهدارنده در مواد غذایی و نوشیدنی و یا به عنوان یک عامل کیلیت ساز استفاده

اسید در محلول باعث تغییر قابل توجه در شکل نمودار جذبی رنگزای قرمز دانه می شود که تاییدی بر تغییر در ساختار مولکولی رنگزای می باشد که موجب تغییر رنگ محلول رنگزا از سرخ آبی (ارغوانی) به نارنجی می گردد که این تغییر با افزایش غلظت اسید سیتریک در محلول تشدید می گردد.

برای درک بهتر موضوع، توزیع نمونه ها در محورهای رنگی خنثی و اسیدی ضعیف بدون حضور اسید pH در دو a^*-b^* سیتریک و همچنین در حضور مقادیر مختلفی از اسید سیتریک در شکل ۴ نشان داده شده است. دو تغییر مهم در شکل مشاهده از خنثی (۷) به اسیدی ضعیف (۴) pH می شود؛ اول اینکه با تغییر با افزودن اسید استیک (بدون حضور اسید سیتریک) باعث کاهش درجه قرمزی رنگ بدون افزایش قابل توجه در درجه زردی فام رنگی می گردد که دلیل آن را می توان به تغییر در قابلیت یونیزه شدن گروه های کربوکسیل، هیدروکسیل و کربونیل و در نتیجه تغییر در ساختار الکترونی مولکول رنگزا نسبت داد. دوم اینکه افزودن اسید سیتریک علاوه بر افزایش میزان قرمزی (به استثنای ۳ درصد اسید سیتریک) باعث افزایش درجه زردی رنگ به میزان قابل توجهی می شود. نتایج شکل های ۲-۴ به وضوح نشان می دهند که افزودن اسید سیتریک باعث تغییر رنگ از طول موج های محدوده قرمز به سمت طول موج های نارنجی و زرد می شود. نتایج نشان می دهند که علاوه بر ایجاد تنوع در فام رنگی به دست آمده از رنگزای قرمز دانه، با نیز به دلیل افزایش K/S افزایش غلظت اسید سیتریک مقادیر مقدار جذب رنگ در محیط اسیدی افزایش پیدا می کند.



شکل ۲- نمودار قدرت رنگی پشم رنگزای شده با قرمز دانه در محدوده مرئی در حضور ۱۵-۱ درصد اسید سیتریک

کشور انگلستان، برای جذب سنجی محلول های رنگی استفاده شد.

شستشوی نخ پشمی

نخ های پشمی در محلول ۵ گرم بر لیتر شوینده غیر یونی و ۱ گرم بر لیتر کربنات سدیم در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه شسته شد. سپس آبکشی، خشک و برای رنگزای استفاده شد.

رنگزای نخ پشمی

رنگزای نخ پشمی با ۲۰ درصد پودر رنگزای قرمز دانه (نسبت به وزن پشم) انجام شد. وزن مناسب از پودر رنگزا به حمام رنگزای (L:R ۵۰:۱) اضافه شد و به مدت دو ساعت در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد خیسانده شد. pH حمام های رنگزای در همان دما با غلظت های (۱-۳-۵-۱۰-۱۵٪ نسبت به وزن پشم) تنظیم شد. سپس دمای محلول حمام های رنگزای طی مدت زمان ۲۰ دقیقه به دمای جوش رسانده شد و رنگزای به مدت ۶۰ دقیقه در این دما ادامه یافت. در انتها نمونه ها از حمام رنگزای خارج، آبکشی و در دمای محیط خشک شدند.

نتایج و بحث

تأثیر اسید سیتریک بر خواص رنگی قرمز دانه در محلول و پشم رنگزای شده

در شکل ۲ نمودار قدرت رنگی (K/S) نمونه های نخ پشمی رنگزای شده با رنگزای قرمز دانه در حضور مقادیر مختلف اسید سیتریک در محدوده مرئی نشان داده شده است. مشاهده می شود که استفاده از اسید سیتریک موجب تغییر قابل توجه در شکل طیف قدرت رنگی می شود، به طوری که بیشترین مقدار نمودار قدرت رنگی به طول موج های کمتر انتقال می یابد. برای بررسی دقیق تر اثر اسید سیتریک بر روی رنگزای قرمز دانه، محلولی مشابه شرایط حمام رنگزای بدون حضور پشم تهیه و نمودار جذب محلول های رنگی اندازه گیری شد که نتایج در شکل ۳ نشان داده شده است. مشاهده می شود که مشابه با نمودارهای قدرت رنگی الیاف رنگزای شده، حضور

بدین وسیله، از تمامی حمایت های مادی و معنوی دانشگاه هنر اسلامی تبریز در طول انجام این پژوهش سپاسگزاری می شود. همچنین از همکاری صمیمانه موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش تهران نیز تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

[۱] پروین زاده گشتی، مازیار. منتظر، مجید. ۱۳۸۲. تغییر رنگ پشم رنگرزی شده با رنگزاهای طبیعی در اثر آمونیاک در سیستم CIELAB، مجموعه مقالات، جلد اول، اولین سمینار ملی تحقیقاتی فرش دستباف. تهران. ۲۷-۲۸ مهرماه

[2] Lewis. DM. 2013. *The Coloration of Wool and other Keratin Fibres, United Kingdom: John Wiley & Sons*

[3] Shahid M, Islam SU, Faqeer M. 2013. *Recent advancements in natural dye applications: a review, Journal of Cleaner Production 53: 310-331.*

[۴] احمدی، حامد، صفاپور، سیامک، مروری بر روش های تکمیل حفاظتی فرابنفش منسوجات طبیعی با استفاده از مواد جاذب فرا بنفش، نشریه علمی ترویجی مطالعات در دنیای رنگ، جلد ۵، شماره ۱، (۱۳۹۴) ۶۱-۷۴

[5] S. Saxena, A. S. M. Raja, "Natural dyes: sources, chemistry, application and sustainability issues", *Res. Cotton Technol.*, 37-46, 2014

[6] Kasiri., M. B., Safapour., S., *Exploring and Exploiting Plants Extracts as the Natural Dyes/Antimicrobials in Textiles Processing. Prog. Color Colorants Coat.*8(2015),87-114

[۷] صدری، نسرین، رنگرزی الیاف و نخ، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر چاپ دوم، (۱۳۸۶)

[۸] شمس ناتری، علی، اکرامی، احسان، مافی، منصور، بررسی اثر ترتیب عملیات رنگرزی و دندانه دهی بر رنگ حاصل در رنگرزی منفرد و ترکیبی پشم با قرمز دانه و پوست انار، نشریه شیمی و مهندسی شیمی ایران، دوره ۲۸، شماره ۱، بهار (۱۳۸۸)

[9] Valipour P., Ekrami E., Shams-Nateri A., *Colorimetric Properties of Wool Dyed with Cochineal: Effect of Dye-Bath pH, Prog. Color Colorants Coat.* 7(2014), 129-138



شکل ۳- طیف جذبی محلول رنگ قرمز دانه بدون اسید و با مقادیر مختلف (۱۰-۱۵ درصد) اسید سیتریک



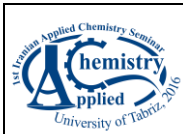
شکل ۴ - توزیع رنگ پشم رنگرزی شده بر حسب غلظت اسید سیتریک

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از اسید سیتریک علاوه بر افزایش مقدار جذب رنگ توسط الیاف پشم باعث تغییر در فام رنگی رنگرزی قرمز دانه هم در محلول و هم در الیاف پشم پس از رنگرزی به دلیل تغییر احتمالی در ساختار مولکولی رنگرزی می گردد که باعث ایجاد تنوع در شید رنگی به دست آمده می شود. از این رو می توان با افزودن مقادیر مختلف از اسید سیتریک میزان جذب رنگ را افزایش داد و فام های رنگی را تنوع بخشید و رنگ های با درجه زردی و قرمزی متنوعی را بر روی الیاف پشم ایجاد کرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد فرش (گرایش مواد اولیه و رنگرزی) در دانشگاه هنر اسلامی تبریز می باشد.



تختین سیمینار شیمی کاربردی ایران (IIACS)

۱-۲ شهریور ۱۳۹۵، دانشکده شیمی، دانشگاه تبریز



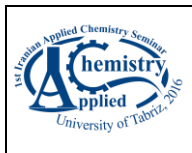
[۱۰] خانی، حسین، یاوری گهر، محمودرضا، سرعت جذب رنگ قرمز دانه بر روی لیف پشم، ششیمین کنفرانس مهندسی نساجی ایران، ۱۸ تا ۱۹ اردیبهشت (۱۳۸۶)، دانشگاه صنعتی اصفهان - دانشکده مهندسی نساجی.

[۱۱] میرنژاد، سمیه، صفاپور، سیامک، صادقی کیاخانی، موسی، مروری بر خواص و کاربردهای رنگ طبیعی قرمز دانه در صنایع مختلف، نشریه علوی ترویجی مطالعات در دنیای رنگ، جلد ۵، شماره ۴، (۱۳۹۴) ۴۶-۳۳

[۱۲] حیاتی، مهدی، رنگرزی الیاف با رنگ های طبیعی (۱۳۸۴) چاپ اول، تهران، نشر جهاد کشاورزی

[13] Apleblat, Alexander (2014). *Citric acid*. Springer. ISBN 978-3-319-11232-9.

[14] Goldberg, Robert N; Kishore, Nand; Lennen, Rebecca M (2002). "Thermodynamic Quantities for the Ionization Reactions of Buffers" ..*Phys.Chem.Ref.Data* 31 (1): 231-370. doi:10.1063/1.1416902



Study on the effect of citric acid addition on color characteristics of woolen yarn dyed with cochineal dye

Amin Behpour^a, Siyamak Safapour^{b*}, Mousa Sadeghi-Kiakhani^c

^a MS Student, Faculty of Carpet, Tabriz Islamic Art University, PO BOX 51385-4567, Tabriz, Iran

^b Assistant Professor, Faculty of Carpet, Tabriz Islamic Art University, PO BOX 51385-4567, Tabriz, Iran

^c Assistant Professor, Department of Organic Colorants, Institute for Color Science and Technology, PO Box 16765-654, Tehran, Iran

Abstract:

The aim of this study was to investigate the influence of using citric acid (CA) on color characteristics of wool dyed with cochineal natural dye. To this, woolen yarns were dyed in the presence of 1-15% owf CA and then color parameters were compared with that of wool dyed in absence of CA. Results revealed that from one hand, lowering of pH due to introduction of CA and on the other hand the increase in the concentration of CA resulted in substantial change of color hue in different way. Lowering of pH resulted in decrease in redness of color hue while CA addition increased both redness and particularly yellowness of dyed wool simultaneously. Based on the results, hence, CA can be used as auxiliary in cochineal dyeing of wool in order to extend color hue.

Keywords: Natural dye; Cochineal, Citric acid; Wool; Dyeing

*Corresponding author: s.safapour@gmail.com; s.safapour@tabriziau.ac.ir

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی