

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

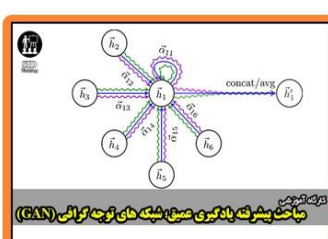


فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



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



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI ویژه فنی و مهندسی



## عنوان تأثیر عملیات بعدی با آمونیاک بر ویژگی های رنگی نخ پشمی رنگریزی شده با رنگزای طبیعی جاشیر

سیامک صفاپور<sup>۱</sup>

آرزو یاسینی<sup>۲</sup>

سیدهادی سیدسعادت<sup>۳</sup>

### چکیده

رنگزای گیاه جاشیر پس از اسپرک پرمصرف ترین رنگزای طبیعی زرد در رنگریزی پشم جهت مصرف در تولید فرش دستباف در ایران می باشد که در سال های اخیر چندین مطالعه در خصوص شناسایی ساختار مواد رنگزای موجود در این گیاه و استفاده از آن ها در رنگریزی منسوجات انجام شده است. مطالعات قبلی نشان داده است که عمل کردن پشم رنگریزی شده با رنگزاهای طبیعی مختلف با محلول آمونیاک باعث تغییر در خواص رنگی می گردد که این پدیده می تواند در توسعه فام های رنگی حاصله از یک رنگزای طبیعی موثر باشد. از این رو در این مطالعه تأثیر عملیات بعدی با آمونیاک بر ویژگی های رنگی نخ پشمی رنگریزی شده با رنگزای جاشیر بررسی شد. نخ پشمی با نمک های مختلف فلزی سولفات آلومینیم (۰.۵٪)، سولفات آهن (۰.۵٪)، سولفات مس (۰.۵٪)، کلرید قلع (۰.۳٪) و دی کرومات پتاسیم (۰.۱٪) دنداندار، با ۳۰٪ پودر رنگزای گیاه جاشیر رنگریزی و در نهایت با غلظت های ۱، ۳ و ۵٪ آمونیاک عمل شد. نتایج نشان داد به طور کلی عمل کردن پشم رنگی با محلول آمونیاک موجب کاهش روشنایی ( $L^*$ ) و افزایش قدرت رنگی ( $K/S$ )، درجه قرمزی ( $+a^*$ ) (به استثنای پشم خام (بدون دنداندار) که با کاهش قرمزی همراه بود)، درجه زردی ( $+b^*$ ) می گردد که شدت این تغییرات بسته به نوع دنداندار و برهمکنش آن با مولکول های رنگزای، لیف و آمونیاک متفاوت می باشد. در بیشتر موارد تغییرات در ویژگی های رنگی با کمترین غلظت آمونیاک (۰.۱٪) نسبت به غلظت های بیشتر آمونیاک بسیار مشهودتر بود. بیشترین و کمترین تغییرات رنگی پس از عمل با آمونیاک به ترتیب مربوط به دنداندار آلومینیم و دنداندار کروم بود. عمل کردن بعدی نمونه ها با محلول اسیدی نشان داد که تغییر رنگ ناشی از عمل آوری با آمونیاک تا حدود زیادی برگشت پذیر نمی باشد.

۱-استادیار دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، پست الکترونیکی: s.safapour@tabriziau.ac.ir

۲-دانشجوی کارشناسی فرش، دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، پست الکترونیکی: yasiniareso@yahoo.com

۳- مربی دانشکده فرش، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، پست الکترونیکی: hadi.saadati@gmail.com



## کلید واژه: نخ پشمی، رنگزای طبیعی جاشیر، آمونیاک، تغییر رنگ

## مقدمه

سالیانه مقادیر زیادی از الیاف طبیعی پشم در سراسر جهان تولید و در تهیه منسوجات گوناگون با ارزش افزوده بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. پشم به دلیل خواص ذاتی و منحصر به فرد آن در صنعت فرش دستباف به عنوان خامه فرش و قالی مصرف فراوان دارد. توسعه گستره کاربرد این الیاف وابسته به فرآیندهای تکمیلی متنوعی می‌باشد. رنگرزی و عملیات تکمیلی بعد از آن از رایج‌ترین عملیات برای تولید الیاف رنگی است که منجر به افزایش ارزش افزوده الیاف و منسوجات می‌گردد. پشمبا ساختار پروتئینی به دلیل داشتن گروه‌های کربوکسیل و آمین قابلیت رنگرزی با رنگزاهای طبیعی و شیمیایی را دارد.

در بسیاری از کشورها استفاده از رنگزاهای شیمیایی به دلیل آگاهی از آلاینده‌گی و تخریب محیط زیست، آزادسازی مواد سرطان‌زا و ایجاد آلرژی‌های پوستی و تنفسی محدود و یا ممنوع شده و مقررات شدیدی در خصوص استفاده از این رنگزاهای وضع شده است. رنگزاهای طبیعی به سبب سازگاری با محیط زیست، زیست تخریب پذیر بودن، تجدید پذیری، عدم ایجاد حساسیت در مصارف پوششی و تماس با بدن انسان به عنوان مناسب‌ترین جایگزین برای رنگزاهای شیمیایی می‌باشند. به همین دلیل در سالهای اخیر استفاده از رنگزاهای طبیعی به طور چشمگیری افزایش یافته و تحقیقات گسترده‌ای در خصوص بهبود خواص رنگزاهای طبیعی شناخته شده و یا معرفی منابع جدید رنگزای انجام می‌شود. (Kasiri و Safapour، ۲۰۱۴) جاشیر (جوشیر) با نام علمی *Prangos ferulaceae* گیاهی پایا از خانواده چتریان و بومی ایران می‌باشد. این گیاه خاصیت دارویی دارد، بسیار مقوی و با ارزش بوده؛ به طوری که وجه تسمیه گیاه به کیفیت بالای غذایی آن در مقایسه با شیر اشاره دارد. جاشیر دارای مواد رنگزای طبیعی زرد است که از آن در رنگرزی نخ‌های پشمی مصرفی در فرش و قالی استفاده می‌شود. (Mouri و همکاران، ۲۰۱۴)

عمل کردن پشم، که به عنوان پرزهای فرش مورد استفاده قرار می‌گیرد، با آمونیاک باعث بهبود عملکرد فرش‌های دستباف می‌شود. هنگامی که الیاف پشم با محلولهای آمونیاک عمل می‌شود، بخش‌های ارتوکورتکس پشم متورم می‌گردد. در نتیجه انقباض متفاوت پیوندهای کورتکس (ارتووپارا کورتکس) موجب حجیم شدن الیاف پشم شود. همچنین مطالعات قبل نشان داده، پس از عمل با آمونیاک، رنگ نخ‌های پشم رنگ شده با رنگزاهای طبیعی تغییر پیدا می‌کند که این تغییر رنگ تحت شرایط قلیایی به واسطه تغییرات در ساختار الکترونی (رزونانس) مولکول‌های رنگ طبیعی نسبت داده می‌شود. (Montazer و Parvinzadeh، ۲۰۰۴؛ Montazer و همکاران ۲۰۰۴؛ Islam و همکاران ۲۰۱۴) در مطالعه حاضر، ابتدا پشم با دندان‌های مختلف آلومینیم، مس، آهن، قلع و کروم دندان‌دار شد و بارنگزای جاشیر رنگرزی گردید. سپس نخ‌های رنگ شده با سه غلظت مختلف محلول آبی آمونیاک عمل شدند. در نهایت، تغییرات در پارامترها و ویژگی‌های رنگی و پایداری تغییر رنگ ایجاد شده مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

## روش تحقیق



### دندان‌دانه دادن نخ پشمی

از نخ پشم مصرفی در فرش دستباف (۲۰ تکس ۴ لا) برای آزمایشات رنگرزی استفاده شد. پشم در حمام حاوی ۵ گرم برلیترشوینده غیر یونی و ۱ درصد کربنات سدیم در ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه (L:R ۵۰:۱) مورد شستشو قرار گرفت. سپس پشم با سولفات آلومینیم (۵ درصد)، سولفات مس (۵ درصد)، سولفات آهن (۵ درصد)، کلرید قلع (۳ درصد) و دی کرومات پتاسیم (۱ درصد) نسبت به وزن پشم (L:R ۱۰۰:۱) به روش دندان‌دانه پیش از رنگرزی دندان‌دانه دار شد. بدین ترتیب که دمای حمام طی ۳۰ دقیقه به جوش رسانده شد و عملیات دندان‌دانه دهی به مدت ۶۰ دقیقه روی پشم ادامه یافت. پس از اتمام دندان‌دانه دهی نخ پشمی از حمام خارج، آبکشی، دردمای محیط خشک و برای رنگرزی استفاده شد.

### رنگرزی

رنگرزی نخ پشمی با ۳۰ درصد پودر گیاهی رنگزای جاشیر (نسبت به وزن پشم) انجام شد. وزن مناسب از رنگزا به حمام رنگرزی (L:R ۴۰:۱) اضافه شد و به مدت یک ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد خیسانده شد. سپس کالا به حمام رنگرزی اضافه شد، دمای حمام طی ۲۰ دقیقه به جوش رسانده شد و رنگرزی در جوش به مدت ۶۰ دقیقه ادامه یافت. در انتها نمونه‌ها از حمام رنگرزی خارج، آبکشی و در دمای محیط خشک شدند.

### عمل با آمونیاک

نخ‌های رنگشده به چهاربخش تقسیم شد، یک بخش به عنوان نمونه شاهد (برای مقایسه) باقی ماند و سایر نمونه‌ها با غلظت‌های مختلف محلول آمونیاک (۱، ۳، ۵ درصد وزنی) در ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه (L:R ۲۰:۱) عمل شد. سپس آبکشی و در دمای محیط در هوای آزاد خشک شد.

### عمل با اسید

نمونه‌هایی که با محلول آمونیاک ۵ درصد (نسبت به وزن پشم) عمل شده بودند، در تماس با محلول اسید استیک (۵ درصد) در ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه (L:R ۲۰:۱) عمل شد. سپس آبکشی و در دمای محیط در هوای آزاد خشک شد.

### اندازه‌گیری خواص رنگی

برای اندازه‌گیری خواص رنگی و طیف انعکاسی نمونه‌ها در محدوده مرئی از دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی Color-Eye XTH, X-Rite Inc., USA استفاده شد. پارامترهای رنگی در مختصات رنگی CIELab با زاویه دید ۱۰



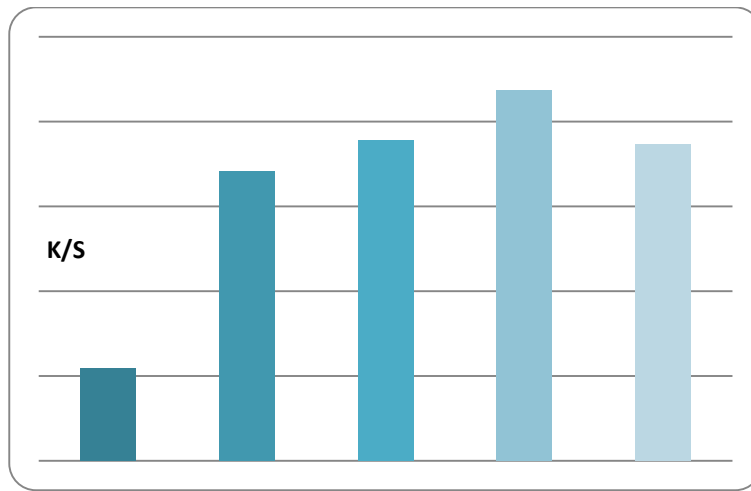
درجه و منبعنوری D65 محاسبه و گزارش شد. قدرت رنگی (K/S) با استفاده از رابطه کیوبلکا-مانک (رابطه ۱) محاسبه شد که در این رابطه K ضریب جذب، S ضریب انتشار و R کمترین مقدار انعکاس (بیشترین مقدار جذب) هر نمونه در محدوده طول موج مرئی ۷۰۰-۴۰۰ نانومتر می باشد.

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

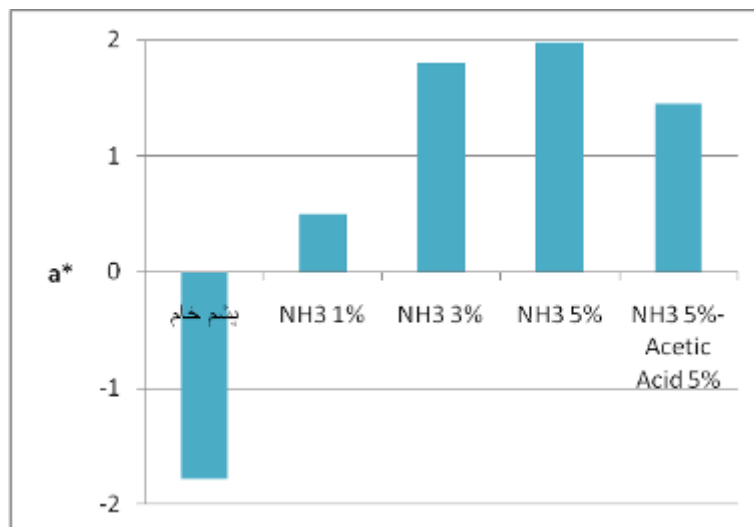
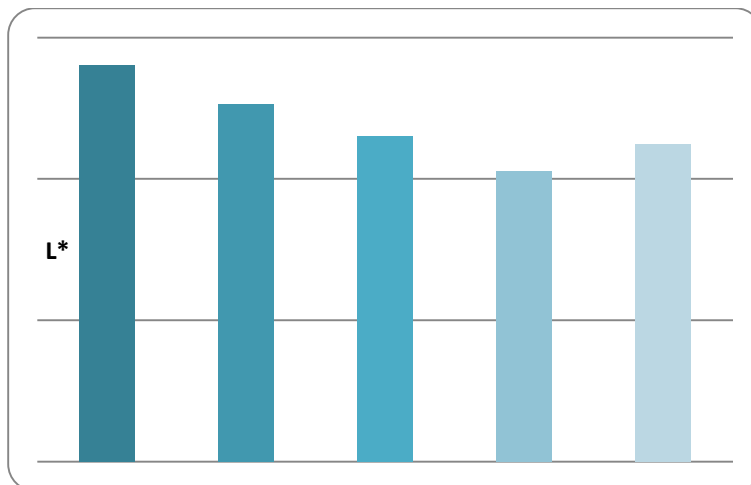
## بحث

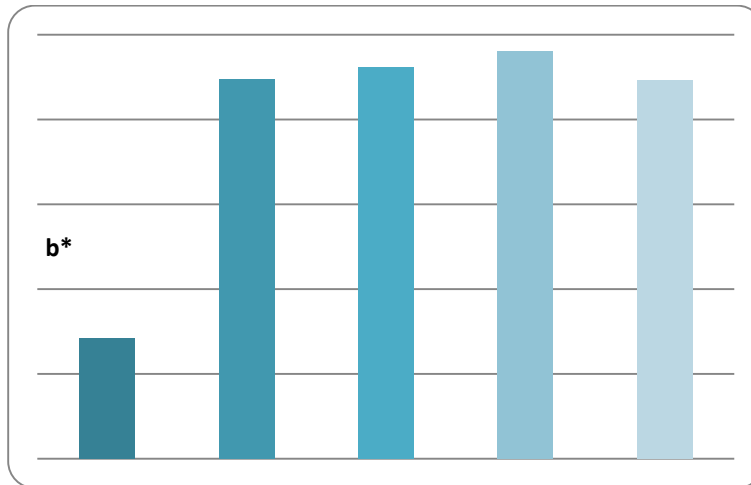
### تاثیر عمل با محلول آمونیاک بر مقادیر رنگی

مقادیر قدرت رنگی (K/S) و درجه قرمزی-سبزی (a\*) و آبی-زردی (b\*) نمونه های نخی-شیرینگی-شده بارنگزای جاشیر در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین برای نمونه و مشاهده بهتر روند تغییرات رنگی، مقادیر مربوط قدرت رنگی (K/S) و پارامترهای رنگی با دندان آلومینیم به ترتیب در شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می دهند که دو عامل عمده باعث تغییر فام رنگی رنگزای جاشیر روی پشم می گردد که یکی مربوط به استفاده از دندان های فلزی مختلف بوده و دیگری ناشی از عمل کردن پشم رنگی با محلول آمونیاک می باشد. مقایسه داده های رنگی برای پشم بدون دندان و دندان دار شده که با محلول آمونیاک عمل شده اند، نشان دهنده تغییرات قابل توجهی در خصوصیات رنگی پشم رنگی می باشد. به علاوه تغییرات در ویژگی های رنگی با کمترین غلظت آمونیاک (۱٪) نسبت به غلظت های بیشتر آمونیاک در بیشتر موارد بسیار مشهودتر می باشد. نتایج جدول ۱ نشان می دهد که در بیشتر موارد عمل با غلظت های مختلف آمونیاک منجر به افزایش قدرت رنگی (K/S) نمونه ها می شود. به علاوه، عمل کردن پشم رنگی با محلول آمونیاک موجب کاهش روشنایی (L\*) می گردد و کمترین درجه روشنایی مربوط به نمونه عمل شده با بیشترین غلظت آمونیاک می باشد. به استثنای پشم خام (بدون دندان)، درجه قرمزی (a\*) تمام نمونه ها بعد از عمل با آمونیاک افزایش می یابد. همچنین درجه زردی (b\*) تمامی نمونه ها نیز افزایش قابل توجهی را با افزایش غلظت آمونیاک نشان می دهد. به طور کلی شدت و روند این تغییرات بسته به نوع دندان و میزان برهمکنش و قدرت اتصال آن با مولکول های رنگزا، لیف و آمونیاک متفاوت می باشد، به طوری که بیشترین تغییرات رنگی پس از عمل با آمونیاک مربوط به دندان آلومینیم و کمترین تغییرات مربوط به دندان کروم می باشد.



شکل ۲: مقادیر قدرت رنگی پشم دندانه دار شده با آلومینیم، رنگریزی شده با رنگزای جاشیر و عمل شده در شرایط مختلف





شکل ۲: مقادیر رنگی پشم دندان‌ها دار شده با آلومینیم، رنگ‌رزی شده با رنگزای جاشیر و عمل شده در شرایط مختلف

جدول شماره ۱- مقادیر رنگی پشم رنگ‌رزی شده با رنگزای جاشیر در شرایط مختلف

نوع کالا		K/S	L*	a*	b*	
بدون دندان	-	-	۵/۷۳	۷۱/۴۵	-۱/۳۷	۳۰/۴۹
	آمونیاک ۱٪	-	۶/۵۳	۷۲/۳۶	-۲/۲۶	۳۵/۲۱
	آمونیاک ۳٪	-	۷/۰۸	۷۰/۹۱	-۲/۶۴	۳۶/۴۶
	آمونیاک ۵٪	-	۷/۰۲	۷۰/۶۷	-۲/۳۷	۳۷/۰۸
		اسید استیک ۵٪	۶/۹۷	۷۰/۳۳	-۱/۸۳	۳۵/۲۵
دندان آلومینیم	-	-	۱۰/۱۸	۷۴/۰۳	-۱/۷۹	۴۷/۱۲
	آمونیاک ۱٪	-	۱۴/۸۴	۷۲/۶۳	۰/۵۰	۶۲/۴۱
	آمونیاک ۳٪	-	۱۵/۵۷	۷۱/۵۰	۱/۸۰	۶۳/۰۹
	آمونیاک ۵٪	-	۱۶/۷۴	۷۰/۲۶	۱/۹۸	۶۴/۰۷
		اسید استیک ۵٪	۱۵/۴۶	۷۱/۲۳	۱/۴۵	۶۲/۳۲
دندان مس	-	-	۱۴/۵۹	۵۳/۶۸	-۰/۳۸	۳۴/۵۲
	آمونیاک ۱٪	-	۱۷/۲۰	۴۹/۳۹	۱/۳۴	۳۶/۱۷
	آمونیاک ۳٪	-	۱۷/۴۰	۴۸/۹۱	۱/۹۳	۳۶/۱۸
	آمونیاک ۵٪	-	۱۶/۰۲	۵۰/۴۲	۱/۲۷	۳۵/۸۳



		اسید استیک ۵٪	۱۵/۴۹	۵۰/۸۳	۱/۱۸	۳۶/۸۰
دندانه آهن	-	-	۱۱/۴۰	۵۰/۳۰	۳/۳۲	۲۲/۹۷
	آمونیاک ۱٪	-	۱۳/۱۰	۴۴/۹۲	۵/۴۸	۲۲/۸۲
	آمونیاک ۳٪	-	۱۴/۱۷	۳۴/۴۵	۶/۳۴	۲۴/۲۴
	آمونیاک ۵٪	-	۱۲/۷۹	۴۴/۱۷	۵/۲۳	۲۲/۷۷
		اسید استیک ۵٪	۱۲/۴۶	۴۴/۵۱	۵/۳۲	۲۲/۰۳
دندانه قلع	-	-	۷/۵۰	۹۷/۵۷	-۲/۱۲	۴۱/۳۸
	آمونیاک ۱٪	-	۸/۵۰	۷۷/۹۱	-۱/۸۳	۴۶/۳۳
	آمونیاک ۳٪	-	۸/۶۴	۷۸/۶۷	-۲/۷۸	۴۸/۶۸
	آمونیاک ۵٪	-	۸/۵۰	۹۷/۲۷	-۲/۸۱	۴۷/۸۴
		اسید استیک ۵٪	۸/۱۶	۸۰/۲۲	-۲/۴۰	۴۵/۳۶
دندانه کروم	-	-	۱۴/۴۰	۶۳/۳۸	۶/۱۷	۵۳/۱۴
	آمونیاک ۱٪	-	۱۴/۵۹	۶۳/۳۳	۶/۱۱	۵۳/۴۳
	آمونیاک ۳٪	-	۱۴/۰۳	۶۲/۴۸	۶/۴۹	۵۳/۴۰
	آمونیاک ۵٪	-	۱۴/۱۲	۶۲/۴۴	۶/۱۹	۵۲/۲۷
		اسید استیک ۵٪	۱۴/۱۸	۶۳/۸۲	۶/۵۲	۵۳/۲۶

### اثر اسید بر مقادیر رنگی

نتایج آزمایشات نشان داد که تغییر رنگ ایجاد شده ناشی از افزودن آمونیاک به محلول رنگی حاوی ماده رنگزای جاشیر بابازگشتبه pH اولیه (محلول آبی رنگزا) با افزودن مقدار استوکیومتری از اسید استیک بازگشت پذیر می باشد. با این وجود، این روند بر روی پشم رنگ شده متفاوت بود، یعنی تغییر رنگ ایجاد شده تا حدود زیادی به رنگ اولیه با اسیدی شدن محیط بازگشت پذیر نبود و تنها تغییر کمی در مختصات رنگی نمونه‌های عمل شده آمونیاک بعد از عمل با اسید مشاهده شد. دلیل این رفتار را می توان به برهمکنش و قدرت و نحوه متفاوت اتصال آمونیاک با مولکول های رنگزای طبیعی در محلول رنگزا و/یا سیستم رنگزا/دندانه/پشم نسبت داد. (Montazer و Parvinzadeh، ۲۰۰۴؛ Montazer و همکاران ۲۰۰۴) آمونیاک یک لیگاند قوی است و میتواند یکپوندکتوردینانس بایونفلز با استفاده از جفتالکترونتهای آن تشکیل دهد که می تواند به عنوان یک لیگاند قوی با مولکول های آب جایگزین شده، به سیستم مولکولی رنگزا افزوده شده و باعث تغییر رنگ گردد. به نظر می رسد به دلیل اتصال قوی آمونیاک با سیستم رنگ/دندانه/لیف با اسیدی شدن محیط، مولکول آمونیاک وارد واکنش با اسید نشده و تا حدود زیادی خنثی نشده و از کالا برطرف نمی شود. بنابراین تغییر رنگ حاصله تا میزان زیادی پایدار می باشد. نتایج نشان می دهند که علاوه بر ایجاد تنوع در فام رنگی به دست





آمده از رنگزای طبیعی جاشیر با استفاده از دندان‌های فلزی مختلف روی پشم می‌توان با عمل توسط آمونیاک تنوع فام رنگی را افزایش داد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که علاوه بر دندان‌های فلزی که استفاده از آن‌ها باعث ایجاد تنوع در فام رنگی به دست آمده با رنگزای جاشیر بر روی پشم می‌گردد، توسط عمل کردن پشم رنگی با محلول آمونیاک با غلظت‌های مختلف می‌توان فام رنگی موجود را متنوع‌تر کرد. به طوری که بر اثر عمل کردن با محلول آمونیاک با غلظت‌های مختلف، قدرت رنگی، درجه زردی و درجه قرمزی (به استثنای پشم خام) افزایش و درجه روشنایی نمونه‌ها کاهش می‌یابد. به علاوه تغییر رنگ ایجاد شده ناشی از عمل با آمونیاک تقریباً پایدار بوده و با قرارگیری در محلول اسیدی و یا شستشوی بعدی تا میزان زیادی برگشت پذیر نمی‌باشد.

### منابع

- Islam, S., RATHERA, L. J., SHAHID, M., KHAN, M. A., MOHAMMAD, F., Study the effect of ammonia post-treatment on color characteristics of fannatto-dyed textile substrate using reflectance spectrophotometry, *Industrial Crops and Products*, 2014, 59, 337–342.
- Kasiri, M. B., Safapour, S., Natural dyes and antimicrobials for green treatment of textiles, *Environmental Chemistry Letters*, 2014, 12, 1-13.
- Montazer, M., Parvinzadeh, M. Effect of Ammonia on Madder-Dyed Natural Protein Fiber, *Journal of Applied Polymer Science*, 2004, 93, 2704–2710.
- Montazer, M., Parvinzadeh, M., Kiumarsi, A. Colorimetric properties of wool dyed with natural dyes after treatment with ammonia, *Coloration Technology*, 2004, 120, 161-166.
- Mouri, C., Mozaffarian, V., Zhang, X., Laursen, R., Characterization of flavonols in plants used for textile dyeing and the significance of flavonol conjugates, *Dyes and Pigments*, 2014, 100, 135-141.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

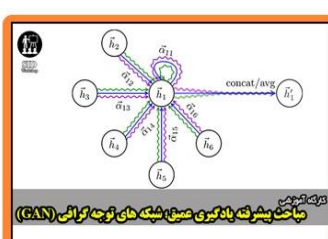


فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



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



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI (فوق لی مهندسی) ویژه فنی و مهندسی