



بهینه سازی شرایط رنگرزی الیاف پشم با رنگزای طبیعی وسمه

حسین پارانی^۱، مجید نصیری برومند^۲

۱ گروه فرش، دانشکده هنر، دانشگاه بیرجند، خراسان جنوبی

۲ گروه فرش، دانشکده هنر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

چکیده

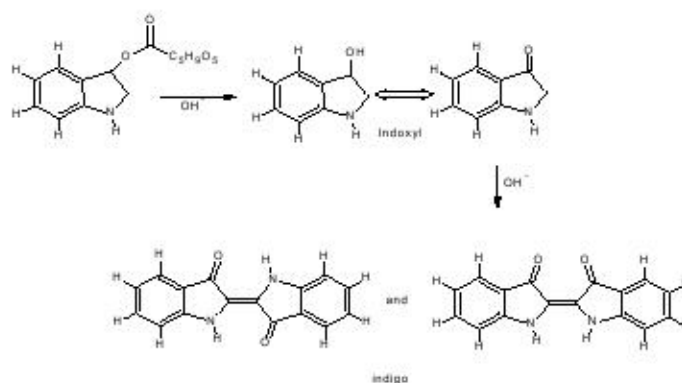
رنگینه‌های طبیعی ترکیبی از ساختارهای شیمیایی متفاوت می‌باشند که وجود این ساختارهای شیمیایی به شرایط جوی و منطقه جغرافیایی محل پرورش گیاه، زمان برداشت، روش خارج سازی رنگزا و شرایط و روش کاربردی وابسته می‌باشد. در این پروژه شرایط رنگرزی وسمه روی الیاف پشمی یا استفاده از روش رویه پاسخ انجام شده‌است که شامل هشت متغیر مستقل از شرایط رنگرزی می‌باشد که دو تای این متغیرها کیفی می‌باشند و شش تای دیگر متغیرهای عددی می‌باشند که محدوده مقدار آنها در کمترین و بیشترین مقدار تعیین شده‌است. تاثیر این متغیرها روی دو پارامتر وابسته قدرت رنگی و استحکام نمونه‌های رنگرزی شده مورد بررسی قرار گرفت. از روش D-optimal برای طراحی آزمایش و بهینه سازی پروسه رنگرزی الیاف پشمی یا وسمه استفاده شده‌است.

واژه های کلیدی: رنگرزی سنتی، وسمه، الیاف پشم، روش رویه پاسخ

شاخه تخصصی: پژوهش‌های کاربردی در راستای بهبود کیفیت محصولات.

مقدمه

وسمه یک گیاه دو ساله می‌باشد که برگهای آن در سال اول رشد کرده و تولید رنگزای آبی می‌کند و در سال دوم نیز گل‌های زرد رنگ تولید می‌کند [۱]. در داخل برگ گیاهان تولید کننده نیل این ماده وجود ندارد بلکه پیش ماده نیل موجود می‌باشد و معمولا ماده ایندیسان و ایساتانس در این گیاهان موجود می‌باشد [۲]. نیل بعد از خارج سازی پیش ماده از برگ گیاه وسمه (حاوی ایساتانس می‌باشد) تولید می‌شود [۳]. این مواد با خیساندن برگها در آب گرم خارج می‌شوند [۴]. اضافه نمودن قلیایی در مرحله خیساندن باعث آزاد سازی ایندوکسیل می‌شود (شکل ۱) که بعد از مرحله هوادهی تولید نیل می‌کند [۵ و ۶]. در مرحله شکل گیری ساختار نیل، دو مولکول ایندوکسیل با هم ترکیب می‌شوند و مولکول نیل را بوجود می‌آورند که در نتیجه در داخل آب نامحلول می‌باشد. مولکول نیل دارای ساختار شیمیایی متقارن می‌باشد که دارای ثبات نوری و شستشویی خوبی می‌باشد [۷].



شکل ۱- شکل گیری نیل از پیش ماده

مواد و روش



کلاف‌های پشمی قبل از عملیات رنگرزی تحت عملیات شستشو قرار گرفتند. استخراج ماده رنگزا بدین صورت انجام شد که ابتدا وسمه آسیاب شده در مدت زمان تعیین شده توسط طراحی آزمایش در محلول خیسانده شد و سپس از این محلول برای آماده سازی حمام رنگرزی استفاده می شود. رنگرزی الیاف پشمی توسط وسمه با توجه به مراحل زیر انجام شد که مقدار سدیم دی‌تیونات (۵٪ الی ۲۰٪ owf)، ماده قلیای تعیین شده در مرحله طراحی آزمایش با رنگزای بدست آمده از مرحله قبل مخلوط می‌شوند و توسط آب مقطر به حجم مورد منظر می‌رسانیم تا به لیکوریشوی تعیین شده در طراحی آزمایش برسد. یک محلول زرد متمایل به سبز از احیاء وسمه آبی بدست می‌آید که این محلول زرد رنگ در آب محلول می‌باشد. دمای حمام رنگرزی به دمای مورد نظر افزایش می‌یابد و سپس الیاف پشمی به حمام اضافه می‌شود و با توجه به مدت زمان مورد نظر در این دما پروسه رنگرزی ادامه می‌یابد سپس نمونه پشمی از حمام رنگرزی خارج می‌شود و باید تحت عملیات اکسیداسیون قرار گیرد تا رنگینه در داخل لیف به فرم نامحلول در آب تبدیل شود.

نتایج و بحث

پروسه رنگرزی الیاف پشم با وسمه به خوبی توسط مدل خطی توصیف شد. چون مقدار احتمال این مدل کمتر از ۰۰۰۱ است و مقدار F آن بالا است (۶/۶۵)، می‌توان گفت که این مدل معنادار است. نتایج تحلیل واریانس (ANOVA) برای این مدل خطی نشان می‌دهد که احیاءکننده، دمای رنگرزی، زمان رنگرزی و درصد رنگ تأثیر معناداری بر قدرت رنگ الیاف پشم رنگ شده با وسمه دارند. شرایط بهینه برای رنگرزی الیاف پشم به کمک وسمه یعنی بالاترین قدرت رنگ توسط مدل خطی پیش‌بینی شد. قدرت رنگی پیش‌بینی شده با مدل خطی ۸/۰۶ بود. در حالیکه قدرت رنگ با توجه به نتایج تجربی در شرایط بهینه ۸/۴۵ بود (جدول ۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدل خطی، مدلی دقیق برای پیش‌بینی قدرت رنگی الیاف پشم رنگرزی شده با وسمه است.

جدول ۱- مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده برای شرایط بهینه شده رنگرزی الیاف پشم با وسمه

شرایط آزمایش								مقادیر واقعی	مقادیر تخمینی
زمان آماده سازی (h)	احیاءکننده (% owf)	دمای رنگرزی (°C)	مدت زمان رنگرزی (min)	L:R	Dye% (% owf)	قلیا	اکسید کننده	قدرت رنگی	قدرت رنگی
۱۵	۵	۶۰	۶۰	۵۰	۶۰	NH ₃	H ₂ O	۸/۴۵	۸/۰۶

مراجع

- 1- ThierryMaugarda, EstelleEnauda, PatrickChoisyb, Marie Dominique Legoy Identification of an indigo precursor from leaves of *Isatis tinctoria* (Woad),
- 2- Perkin, A.G.; Bloxam, W.P. CLXII. Indican. Part I Transactions. J. Chem. Soc. 1907, 91, 1715-1728.
- 3- Balfour-Paul, J. Indigo, British Museum Press: London, 2000.
- 4- Epstein, E.; Nabors, M.W.; Stowe, B.B. Origin of indigo of woad. Nature 1967, 216, 547-549.
- 5- Maugard, T.; Enaud, E.; Choisy, P.; Legoy, M.D. Identification of an indigo precursor from leaves of *Isatis tinctoria* (Woad). Phytochemistry 2001, 58, 897-904.
- 6- Stoker, K.G.; Cooke, D.T.; Hill, D.J. An improved method for the large scale processing of woad (*Isatis tinctoria*) for possible commercial production of woad indigo. J. Agric. Eng. Res. 1998, 71, 315-320.
- 7- Epstein E, Nabors MW and Stowe BB (1967) The origin of indigo in woad. Nature 216:547-549