



# بررسی تأثیر نمک بر طیف جذبی رنگزای مستقیم

علی شمس ناتری<sup>۱</sup>، احسان دهنوی<sup>۲\*</sup>، احسان زاهدی<sup>۲</sup>

## چکیده:

هدف اصلی در این پژوهش بررسی تأثیر نمک باقیمانده بر طیف جذبی رنگزای مستقیم می‌باشد. برای این کار از رنگزای مستقیم Direct blue 201, Direct yellow 86, Direct red BWS(243) استفاده گردیده شد. از روش مشتق طیفی جهت آنالیز طیف جذبی نمونه‌ها استفاده گردید. نتایج حاصله نشان داده که اثر نمک بر حلالیت و طیف جذبی نمونه‌ها تابع ساختار شیمیایی رنگزای مستقیم می‌باشد.

## مقدمه

طیفهای مشتقی بدست آمده از کلیه قوانین کلاسیک اسپکتروفوتومتری من جمله وابستگی مقدار مشتق به غلظت نمونه و قانون جمع‌پذیری پیروی می‌نمایند. طیفهای مشتقی حاصل، خواص جدید و افزون تری را نسبت به طیف مادر از خود نشان می‌دهد. در طیفهای جدید ماکزیمم و مینیمم‌های جدیدی ظاهر شده و در مکان قطع شدن محور (X) توسط طیف مشتقی نقاط جدیدی حاصل می‌شوند. بر این اساس تکنیکهای مشتقی بسیاری ارایه شده‌اند که براساس نیازهای تجزیه و تحلیلی مورد نظر مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله مهمترین این روشها می‌توان به روشهای قله- قله، قله- تانژانت، قله- کناره- قله، عبور از صفر و روشهای مشتقی نسبی اشاره نمود که از این میان دو روش آخر دارای کاربردهای متنوع تری بوده و از کارایی بیشتری برخوردار می‌باشند [۵].

در این پژوهش از تکنیکهای اسپکتروسکوپی مشتقی و تجزیه اجزای اصلی PCA برای بررسی آثار نمک بر طیف جذبی مواد رنگزای مستقیم استفاده گردید.

## روش تحقیق

مواد مصرفی شامل مواد رنگزای مستقیم Direct blue 201, Direct yellow 86, Direct red BWS 243 و نمک NaCl (مرک آلمان) و آب مقطر می‌باشد. همچنین دستگاه اسپکتروفوتومتر انتقالی (Cintra 10 uv-visible) برای اندازه‌گیری طیف مواد رنگزا در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر مورد استفاده قرار گرفت.

## نتایج و بحث

جهت بررسی اثر نمک بر طیف جذبی مواد رنگزای فوق، نمونه‌ها به ترتیب با غلظت‌های ۵، ۱۰ گرم بر لیتر از رنگزا مورد نظر در دو حالت با و بدون نمک تهیه گردید. طیف جذبی رنگزای مستقیم آبی، قرمز و زرد به ترتیب در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است. مقایسه طیف جذبی نمونه‌های مرتبط نشان می‌دهد که با افزایش نمک طیف جذبی رنگزای قرمز بیشترین تغییر حاصل می‌گردد. کمترین تغییرات طیف جذبی مربوط به نمونه آبی می‌باشد.

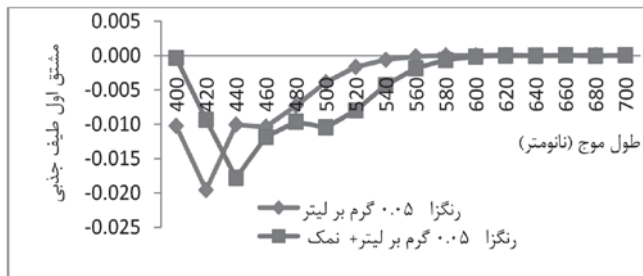
آسانترین روش رنگزای پنبه رنگزای با رنگزای مستقیم می‌باشد، رنگزای مستقیم معمولاً دارای وزن مولکولی بالا، مسطح و به حالت خطی می‌باشد، مکانیسم‌های جذب آن براساس پیوندهای هیدروژنی و واندروالس می‌باشد، رنگزاهای مستقیم از دید رنگزای در ۳ کلاس تقسیم می‌گردند، که شاخص‌های این تقسیم‌بندی براساس یکنواختی رنگزای با آنها و حساسیت آنها نسبت به نمک و دما می‌باشد، ایزوترم جذب این نوع رنگزا از نوع فرنڈلش بود، لذا این رنگزاها به طور کلی دارای ثبات پایینی می‌باشند، جهت رفع این عیب معمولاً از روش‌های after treatment (عملیاتهای تکمیلی) استفاده می‌گردد که تا حدودی باعث تغییر فام و یا کاهش ثبات نوری کالاها رنگزای شده می‌گردند، تقریباً ۹۰ درصد رنگزاهای مستقیم بر پایه آزو هستند، به صورت کلی در رنگزاهای مستقیم با افزایش میزان غلظت نمک حلالیت ماده رنگزا در حلال (آب) کاهش می‌یابد. از طرف دیگر با افزایش میزان حلالیت ماده رنگزا در حلال میزان شدت رنگی افزایش می‌یابد، افزایش حلالیت یک ماده رنگزا به معنای میل بیشتر ماده رنگی برای باقی ماندن در حمام رنگزای نسبت به جذب شدن بر روی کالا است [۱-۳]. تعداد مولکول‌های رنگ باقیمانده در حمام رنگزای ناشی از میزان حلالیت رنگزا در حمام می‌باشد، هرچه حلالیت رنگزا بیشتر گردد شدت رنگی در طیف‌های جذبی بیشتر خواهد شد، از این رو حلالیت رنگزاها در آب و تأثیر نمک بر میزان حلالیت آنها امری مهم و حائز اهمیت در فرایند رنگزای می‌باشد. میزان حلالیت رنگزا از طریق اندازه‌گیری شدت رنگی پس از رنگی قابل بحث و اندازه‌گیری است. [۳-۴].

در طول چند ده گذشته همراه با ارائه مفاهیم مشتق‌گیری از داده‌های طیفی، استفاده از روشهای مشتقی به طور گسترده و متنوعی به منظور بهبود کارایی روشهای مختلف طیف‌سنجی مورد توجه قرار گرفته است. بطور کلی تکنیک‌های اسپکتروسکوپی مشتقی بر مبنای استفاده از طیفهای دیفرانسیلی بدست آمده از یک طیف اولیه مرتبط صفر می‌باشند. در این راستا غالب تکنیک‌ها و روشهای اسپکتروسکوپی مشتقی در مورد طیف‌سنجی فرابنفش - مرئی ارائه شده و گسترش یافته‌اند. از جمله ویژگیهای مهم طیفهای مشتقی دارا بودن کلی مشخصات طیفهای اولیه می‌باشد. به عنوان مثال در طیف‌سنجی جذبی

شکل (۵) اثر نمک بر مشتق اول طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم قرمز



شکل (۶) اثر نمک بر مشتق اول طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم زرد



طیف جذبی رنگزای مستقیم قرمز و زرد با اضافه کردن نمک تغییر می‌کند. در ادامه جهت بررسی بیشتر از مشتق طیف جذبی نمونه استفاده گردید. مقایسه مشتق اول طیف جذبی بیانگر عدم تغییرات در مشتق اول طیف جذبی نمونه آبی در اثر اضافه کردن نمک می‌باشد. در حالیکه در مورد نمونه‌های قرمز و زرد تغییر مشتق اول طیف جذبی ناشی از نمک قابل توجه می‌باشد. می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر نمک بر طیف جذبی مواد رنگزای مستقیم به ساختار شیمیایی رنگزا بستگی دارد. بطوریکه اثر نمک بر طیف جذبی مواد رنگزای مستقیم روند ثابت و یکسانی ندارد.

#### پی‌نوشت

۱. دانشیار دانشگاه گیلان و عضو هیئت علمی گروه نساجی، رشت
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نساجی دانشگاه گیلان، رشت

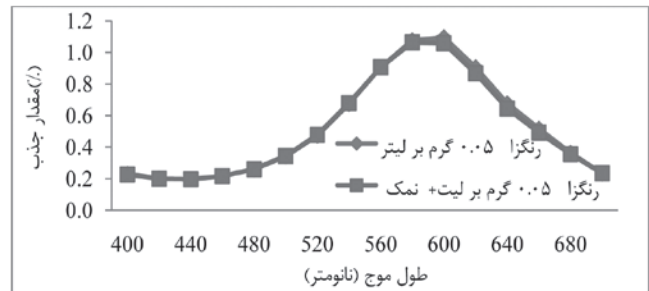
\* ایمیل نویسنده مسئول

ehsandehtex@yahoo.com

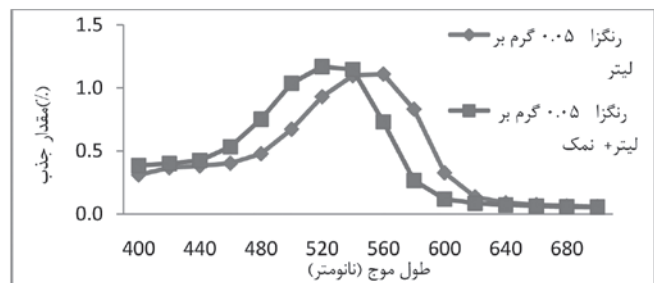
#### مراجع

- [1] Klaus Hunger "Industrial Dyes Chemistry, Properties, Applications" WILEY-VCH(2003).
- [2] S. Brent, A review of relationship of cotton maturity and dyeability, Textile Research Institute, 137-145 ( March 1991).
- [3] J.D. Hamlin, D.A.S. Phillips, A. Whiting, "UV/Visible spectroscopic studies of the effects of common salt and urea upon reactive dye solutions" Journal of Dyes and Pigments 41 (1999) 137-142.
- [4] S. Skujin, "Some potential uses of application of UV-Visible derivative spectroscopic techniques" http://agilent technologies.
- [5] G. Talsky, Derivative Spectrophotometry Low and Higher order; 1st. Ed, Weinheim, 1992.
- [6] امیرشاهی، سیدحسین، آگهیان، فرناز. فیزیک رنگ محاسباتی، اصفهان نشر ارکان دانش، ۱۳۸۶.
- [7] L. I. Smith, Tutorial on Principal Component Analysis, 26 pp, February 26, 2002.

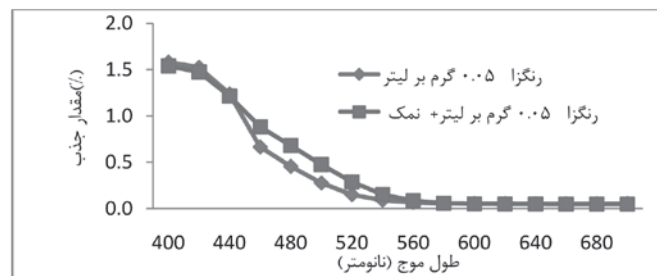
شکل (۱) اثر نمک بر طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم آبی



شکل (۲) اثر نمک بر طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم قرمز



شکل (۳) اثر نمک بر طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم زرد



در ادامه جهت آنالیز بیشتر از طیف جذبی نسبت به طول موج مشتق گرفته شد که مشتق اول طیف جذبی رنگزای مستقیم آبی، قرمز و زرد به ترتیب در شکل‌های ۴ تا ۶ نشان داده شده است. با توجه به شکل‌های فوق مشاهده می‌گردد که مشتق اول طیف جذبی رنگزای مستقیم آبی در دو حالت با و بدون نمک مشابه می‌باشد. در حالیکه مشتق اول طیف جذبی رنگزای مستقیم قرمز و زرد در دو حالت با و بدون نمک فرق می‌کنند.

#### نتیجه‌گیری

در بررسی طیف جذبی مواد رنگزای مستقیم در دو حالت با و بدون نمک مشاهده می‌گردد که با اضافه کردن نمک طیف جذبی رنگزای مستقیم آبی تغییر نمی‌کند در حالیکه

شکل (۴) اثر نمک بر مشتق اول طیف جذبی محلول رنگزای مستقیم آبی

