

# تأثیر رنگ بر جلای آینه‌ای در منسوجات رنگرزی شده اکریلیک و پلی‌استر

فاطمه اجل لوییان<sup>i</sup>؛ مریم تمیزی فر<sup>ii</sup>؛ آرش عطاییان<sup>iii</sup>

## چکیده

در این تحقیق، رابطه بین جلای آینه‌ای و فاکتورهای خلوص و روشنایی پارچه‌های اکریلیکی و پلی‌استری، پیش و پس از رنگرزی با رنگزاهای کاتیونی و دیسپرس در فام‌های مختلف بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت رنگزاهای بر روی پارچه‌ها و کاهش همزمان فاکتور روشنایی و افزایش خلوص آن‌ها، جلای آینه‌ای کاهش می‌یابد. این ارتباط به کمک مدل رگرسیونی خطی ساده، با ضرایب تعیین نسبتاً بالایی تایید می‌شود.

## کلمات کلیدی

پارچه اکریلیکی، پارچه پلی‌استری، روشنایی، خلوص، جلای آینه‌ای

## *The Effect of Fabric Color on Specular Gloss in Dyed Fabrics of Acrylic and Polyester*

F. Ajalouian; M. Tamizifar; A. Ataeian

### ABSTRACT

In this study, the effect of chromaticity and depth of dyed fabrics (Polyester and Acrylic) on specular gloss was investigated.

Results show that chromaticity and lightness of above mentioned textile fabrics affect their corresponding specular gloss. Relationships between fabrics color characteristics and specular gloss was investigated by linear regression models, showing high coefficients of determination.

In other words, textile fabric structure including weave design, warp and weft density and structure are not all factors affecting the gloss. According to the results, increasing the dyestuffs depth on fabrics with different hues leads to different specular gloss values.

### KEYWORDS

Polyester and Acrylic fabric, Lightness value, Chroma value, Specular Gloss

شبکیه چشم را تحریک می‌کند [۱]. از طرف دیگر خواص ظاهری هندسی، ویژگی‌های مربوط به توزیع زاویه‌ای یا فضایی نور منعکس شده از جسم است. براقیت، مهم ترین خصوصیت هندسی و مربوط به آینه‌ای یا غیر آینه‌ای بودن انعکاس سطح اجسام است [۲]. طبق تعریف ASTM برق یا جلا خاصیت ظاهری یک سطح است که در بعضی جهات انعکاس بیشتری نسبت به سایر جهات دارد؛ اما نه آنقدر براق، که تشکیل تصاویر آینه‌ای دهد [۳]. همچنین، جلا در منسوجات، نمایی از

### ۱- مقدمه

ظاهر یک شیء نتیجه اثر متقابل برخورد نور با آن، خصوصیات نوری جسم و درک بصری انسان است. خواص ظاهری یک جسم، شامل خواص رنگی و هندسی را می‌توان با استفاده از دستگاه‌های مربوطه و با روش‌های استاندارد تدوین شده اندازه‌گیری کرد. رنگ از دیدگاه فیزیکی محدوده بسیار کوچکی از امواج الکترومغناطیسی است (۳۸۰ تا ۷۶۰ نانومتر) که پرده

<sup>i</sup> دانشجوی دکتری شیمی نساجی و علوم الیاف، دانشگاه صنعتی اصفهان: [ajalouian@tx.iut.ac.ir](mailto:ajalouian@tx.iut.ac.ir)

<sup>ii</sup> دانشجوی دکتری شیمی نساجی و علوم الیاف، دانشگاه صنعتی امیر کبیر: [m\\_tamizifar@aut.ac.ir](mailto:m_tamizifar@aut.ac.ir)

<sup>iii</sup> عضو هیأت علمی (مریی)، دانشگاه صنعتی اصفهان: [a\\_ataeian@cc.iut.ac.ir](mailto:a_ataeian@cc.iut.ac.ir)

تفاوت شدت نور منعکس شده به دو صورت آینه‌ای و پراکنده از قسمت‌های مختلف یک سطح است که در معرض نور تابیده شده یکسانی قرار می‌گیرد [۴]. بر اساس ارزیابی بصری، هانتر (۱۹۷۵) شش نوع جلا را شناسایی کرده است [۵] که جلای آینه‌ای (specular gloss) یکی از مهم‌ترین آنها می‌باشد. دستگاهی که جلای آینه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند، شامل یک منبع نوری و یک دریافت‌کننده در زاویه مساوی با زاویه تابش است و پیش از استفاده از دستگاه لازم است تا عملیات کالیبراسیون با استفاده از یک استاندارد مشکی با ارزش براقت مخصوص به خود انجام گیرد [۶].

## ۲- تأثیر جلا بر رنگ اجسام

تحقیقات نشان می‌دهد که جلای یک جسم بر رنگ آن تأثیرگذار است و این موضوع برای انواع کالاها مانند تصاویر چاپ شده، سطوح نقاشی شده، پلاستیک‌های رنگی و منسوجات با مقادیر جلای متفاوت عمومیت دارد. اشیای مات در مقایسه با اشیای براق متناسب، با شدت رنگی کمتر، خلوص کمتر و روشنایی بیشتر به نظر می‌رسند. به طور کلی، تأثیرپذیری جلا از جهت نور منعکس شده، بیشتر از حجم نور منعکس شده سطحی است. با افزایش جلا، مقدار بیشتری از این نور در جهت آینه‌ای منعکس شده و مقدار کمتری در بقیه جهات منعکس می‌شود. به این ترتیب، اشیای با خلوص بالا به مقدار زیادی با تغییرات در جلا تحت تأثیر قرار می‌گیرند [۷]. فاکتور انعکاسی اجسام و به دنبال آن مشخصات رنگی جسم با استفاده از دستگاه‌های اسپکتروفتومتر محاسبه می‌شود. فاکتور انعکاسی یک جسم، مجموع نور منعکس شده به صورت پراکنده و آینه‌ای است. در صورتی که بخش آینه‌ای انعکاس به صورت مؤثری حذف شود، رابطه پرقدرتی بین رنگ و جلا وجود خواهد داشت؛ در غیر این صورت با افزایش جلا تغییری در مقادیر روشنایی و خلوص مشاهده نمی‌شود.

تغییر رنگ سطوحی مانند چوب، هنگامی که با واکس یا لعاب پوشش داده می‌شوند، آن قدر واضح است که ممکن است مشاهده‌کننده تصور کند که یک تغییر شیمیایی رخ داده است. علت این چنین تغییری، شروع انعکاس‌های متعدد زیر سطح پوششی و حذف انعکاس پراکنده سطح است. سطح زبر بدون پوشش، نور را پراکنده منعکس می‌کند و در نتیجه، باعث ایجاد ظاهری با خلوص رنگی کمتر می‌شود. در صورت وجود لعاب یا پوشش بر روی جسم، نور پراکنده‌ای که از سطح جسم منعکس شده است، به وسیله پوشش روی سطح به سمت داخل منعکس می‌شود و به کرات با سطح جسم برخورد می‌کند. این

پدیده، جذب انتخابی به وسیله جسم را تشدید می‌کند و به استثنای جهتی که نور به صورت آینه‌ای به وسیله منطقه پوششی منعکس شده است، در بقیه جهات به نظر می‌رسد جسم خلوص رنگی بیشتری دارد [۸].

در این تحقیق، تأثیر رنگ منسوجات دارای ساختارهای یکسان بر جلای آینه‌ای آن‌ها بررسی شده است.

## ۳- تجربیات

برای بررسی تأثیر رنگ منسوج بر جلای آینه‌ای، پارچه‌های اکریلیکی و پلی‌استری در فام‌های متفاوت رنگ‌گری شدند. مشخصات پارچه‌های پلی‌استری و اکریلیکی استفاده شده در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱): مشخصات پارچه‌های اکریلیکی و پلی‌استری

نوع پارچه	اکریلیک	پلی‌استر
نوع بافت	تافته	سرژه $T \frac{4}{1} S$
نوع نخ تار و پود	تار و پود فیلامنت	تار و پود فیلامنت
نمره نخ	۲۶۰ تکس	۲۳۵ تکس
تراکم تار	۷۰ (در cm)	۳۵ (در cm)
تراکم پودی	۲۰ (در cm)	۲۷ (در cm)

### ۳-۱- عملیات رنگ‌گری:

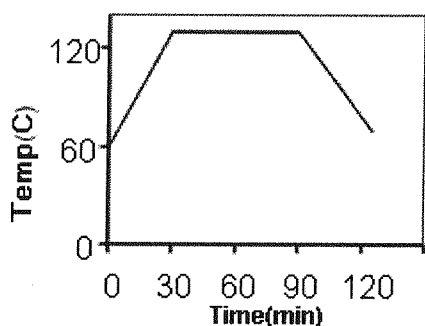
کلید رنگ‌گری‌ها در دستگاه رنگ‌گری اتوماتیک polymat، ساخت شرکت Data color انجام شد. وزن پارچه‌های رنگ‌گری شده در هر غلظت از رنگ‌ها ۵ گرم و نسبت L:G برابر ۳۰:۱ بود.

### ۳-۱-۱- رنگ‌گری اکریلیک

با استفاده از رنگ‌های کاتیونی زرد ۲۸، قرمز ۴۸ و آبی ۴۱ و مواد کمکی لازم (۵٪ استات سدیم بر اساس وزن کالا، ۱ سی سی بر لیتر استیک اسید ۹۸٪ و ۵ گرم بر لیتر سولفات سدیم) پارچه‌های اکریلیکی شسته شده (با دترجنت غیر یونی ۲ گرم بر لیتر، دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۴۰ دقیقه) مطابق منحنی رنگ‌گری؛ که در شکل (۱) مشاهده می‌گردد، رنگ‌گری شدند.

جدول (۲): مشخصات پارچه‌های اکریلیکی رنگرزی شده با رنگزاهای کاتیونی در غلظت‌های مختلف (C\* یا خلوص، L\* یا روشنایی، SG, Specular Gloss یا جلای آینه‌ای)

رنگزای کاتیونی آبی ۴۱			رنگزای کاتیونی زرد ۲۸			رنگزای کاتیونی قرمز ۴۸			غلظت رنگزای (%)
SG	C*	L*	SG	C*	L*	SG	C*	L*	
۲/۲	۵/۶	۹۲/۵	۲/۲	۵/۶	۹۲/۵	۲/۲	۵/۶	۹۲/۵	۰
۲/۶	۱۸/۹	۷۴/۱	۲/۳	۴۴/۶	۸۷/۹	۲/۶	۲۴	۷۵/۴	-۰.۲
۱/۹	۲۳/۷	۶۶/۲	۲/۳	۳۹/۳	۸۶/۷	۲/۵	۳۰/۸	۶۹/۳	-۰.۴
۱/۸	۲۸/۷	۵۹/۱	۲/۹	۶۰/۳	۸۲/۷	۲/۱	۳۶/۹	۶۱/۴	-۰.۸
۱/۲	۳۲/۳	۵۰/۱	۲	۷۳/۷	۸۱/۷	۱/۹	۴۳/۲	۵۳/۶	-۰.۱۶
۱	۳۵/۵	۴۱/۶	۲/۸	۸۵/۷	۸۲/۱	۱/۶	۴۸/۲	۴۷/۱	-۰.۳۲
۰.۷	۳۸/۲	۳۱/۱	۲/۷	۹۵/۷	۸۰/۱	۱/۲	۵۲	۳۹/۴	-۰.۶۴
۰.۶	۳۸/۹	۲۹/۸	۲/۸	۱۰۰/۸	۸۱/۶	۱/۲	۵۲/۴	۳۷/۸	-۰.۸
۰.۶	۳۸/۷	۲۷/۴	۲/۷	۱۰۰/۲	۷۹/۴	۱/۲	۵۲/۹	۲۵/۸	۱
۰.۵	۳۹/۱	۲۲/۶	۲/۶	۹۸/۷	۷۸/۳	۱	۵۱/۵	۳۲/۱	۱/۲



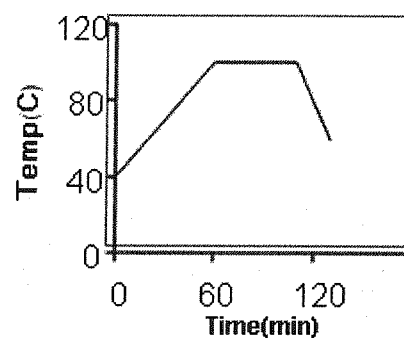
شکل (۲): منحنی رنگرزی پارچه‌های پلی‌استری

غلظت رنگزاهای استفاده شده، همراه با میزان روشنایی، خلوص و جلای آینه‌ای پارچه‌های پلی‌استری در جدول (۳) نشان داده شده است.

غلظت رنگزاهای استفاده شده، همراه با میزان روشنایی، خلوص و جلای آینه‌ای پارچه‌های اکریلیکی در جدول (۲) نشان داده شده است.

### ۳-۱-۲- رنگرزی پلی‌استر

با استفاده از رنگزاهای دیسپرس زرد ۲۳، قرمز ۱۶۷، آبی ۵۶ و مواد کمکی لازم (۱٪ اسید استیک بر مبنای وزن کالا، ۱۰٪ دیسپرس کننده بر مبنای وزن کالا) پارچه‌های پلی‌استری مطابق منحنی رنگرزی؛ که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، رنگرزی شدند



شکل (۱): منحنی رنگرزی پارچه‌های اکریلیکی

جدول (۳): مشخصات پارچه‌های پلی‌استری رنگ‌گری شده با رنگ‌زاهای دیسپرس در غلظت‌های مختلف (C\* یا خلوص، L\* یا روشنایی، SG) (Specular Gloss) یا جلای آینه‌ای

رنگزای دیسپرس آبی ۵۶			رنگزای دیسپرس زرد ۲۳			رنگزای دیسپرس قرمز ۱۶۷			غلظت رنگزای (%)
SG	C*	L*	SG	C*	L*	SG	C*	L*	
۹/۹	۱۰/۷	۹۸/۱	۹/۹	۱۰/۷	۹۸/۱	۹/۹	۱۰/۷	۹۸/۱	۰
۶/۷	۱۸/۸	۸۸/۱	۷/۶	۷/۷	۹۲/۴	۶/۸	۲۱/۸	۸۲/۹	۰/۰۲
۶/۶	۲۲/۲	۸۵/۴	۷/۳	۱۴/۷	۹۲/۵	۶/۲	۲۵/۳	۷۸/۵	۰/۰۴
۶	۲۵/۵	۸۰/۳	۷/۱	۲۲/۹	۸۹/۹	۶	۳۰/۹	۷۳/۷	۰/۰۸
۵/۱	۳۰/۹	۷۲/۱	۷/۱	۳۰/۷	۸۸/۵	۵/۱	۳۶	۶۶/۷	۰/۱۶
۴	۳۴/۸	۶۴/۱	۷	۳۹/۴	۸۶/۱	۴/۱	۴۴/۸	۵۷/۷	۰/۳۲
۳/۳	۳۸	۵۶/۱	۶/۳	۴۹/۳	۸۱/۹	۳/۶	۵۰/۵	۴۹/۵	۰/۶۴
۳	۳۹/۴	۵۴/۵	۶/۲	۵۵	۸۰/۸	۳/۳	۴۹/۹	۴۲/۹	۰/۸
۲/۷	۴۰	۵۱/۴	۶	۵۹/۶	۷۹/۶	۳/۲	۵۲/۵	۴۴/۹	۱
۲/۴	۴۱/۷	۴۸/۲	۶/۳	۶۱	۷۷/۹	۲/۹	۵۲/۶	۴۲/۲	۱/۲
۱/۸	۴۴/۶	۴۰/۲	۵/۵	۷۰/۷	۷۴/۱	۲/۴	۵۰/۶	۳۷/۴	۲
۱/۶	۴۴/۵	۳۷/۲	۵/۳	۷۲/۶	۷۱/۶	۲/۳	۴۸/۶	۳۵/۷	۲/۵
۱/۵	۴۴/۴	۳۴/۸	۴/۴	۷۴/۸	۶۹/۹	۲/۲	۴۶/۷	۳۳/۹	۳

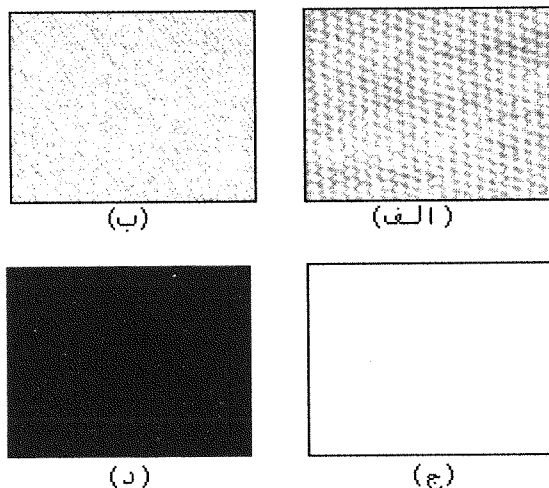
### ۳-۱-۵- اندازه گیری جلا

با استفاده از دستگاه Minigloss ساخت شرکت SDL-International، تحت هندسه اندازه‌گیری ۶۰ درجه، جلای آینه‌ای پارچه‌های خودرنگ و رنگ‌گری شده اندازه‌گیری شد.

### ۴- بحث و نتایج

#### ۴-۱- بررسی نتایج آنالیز تصویری:

در شکل (۳) تصاویر پارچه خودرنگ اکریلیکی و پلی‌استری، یک کارت سفید و یک کارت مشکی در مقیاس خاکستری و در شکل (۴) توزیع طیف خاکستری این تصاویر مشاهده می‌شود



شکل (۳): تصاویر پارچه‌های؛ (الف) خودرنگ اکریلیکی، (ب) خودرنگ پلی‌استری، (ج) یک کارت سفید و (د) یک کارت مشکی

### ۳-۱-۳- اسکن کردن

پارچه‌های اکریلیکی و پلی‌استری مورد استفاده (پیش از رنگ‌گری) و همچنین یک کارت سفید و یک کارت مشکی (از سری کارت های RAL-Classic K5) که سطح بسیار صافی داشتند، با استفاده از اسکنر Epson 2400 photo و با دقت ۳۰۰ پیکسل بر اینچ در مقیاس خاکستری اسکن شدند.

پارامترهای اندازه‌گیری شده این ۲ کارت در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول (۴): پارامترهای اندازه‌گیری شده ۲ نمونه از کارت های RAL: C\* یا خلوص، L\* یا روشنایی، SG (Specular Gloss) یا جلای آینه‌ای

شماره کارت	شید	L*	C*	SG
۹۰۰۳	سفید	۹۶	۱/۶	۲۷/۶
۹۰۰۵	مشکی	۴۰/۱۵	۰/۶۸	۳۷/۸

سپس در تصاویر سطح خاکستری حاصله توزیع فراوانی و پراکندگی سطح خاکستری آنها بررسی شد. هدف از اسکن کردن پارچه‌ها و کارت‌ها نشان دادن تأثیر بسیار بالای صافی سطح بر میزان انعکاس آینه‌ای است.

### ۳-۱-۴- اندازه گیری فاکتور انعکاسی و رنگ نمونه‌ها

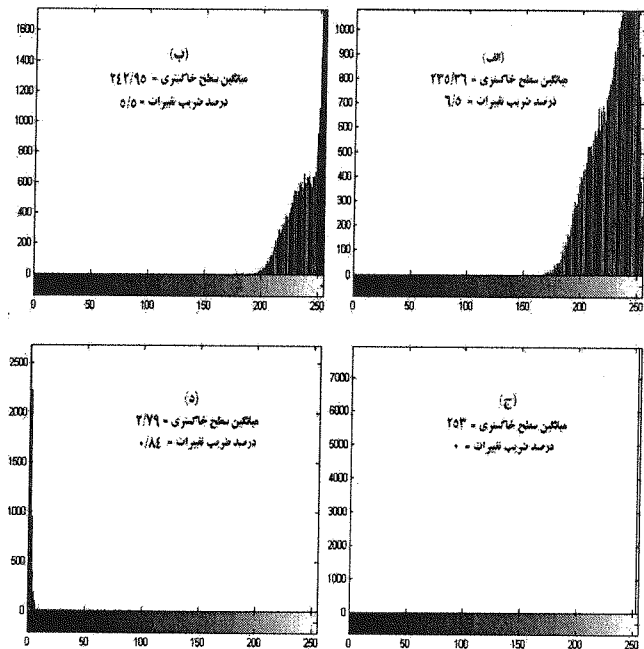
با استفاده از اسپکتروفتومتر Texflash (هندسه اندازه‌گیری Exclude - D/8) ساخت شرکت Data color، فاکتور انعکاسی و رنگ پارچه‌های با فام‌های متفاوت اندازه‌گیری شد.

به آن، بسیار بالاتر از جلای آینه‌ای کالای اکریلیکی فاقد رنگزاست. ذکر این مطلب لازم است که تفاوت در انعکاس آینه‌ای دو پارچه را نمی‌توان صرفاً به صافی سطح مربوط دانست و عواملی چون تفاوت ضریب شکست مضاعف الیاف را نیز باید در نظر داشت.

#### ۴-۲- بررسی تأثیر رنگ پارچه‌های اکریلیکی و

##### پلی‌استری بر جلای آینه‌ای

همان طور که در جداول (۲) و (۳) و شکل‌های (۵) تا (۸) مشاهده می‌شود، با افزایش غلظت رنگزاهای کارگرفته شده بر روی پارچه‌ها از میزان روشنایی آن‌ها کاسته شده و خلوص رنگی افزایش می‌یابد. البته، در بعضی از موارد، افزایش غلظت رنگزا از حد معینی به علت نزدیک شدن مختصات رنگی نمونه‌ها به سمت محور خنثی (سطوح خاکستری) باعث کاهش خلوص رنگی پارچه‌ها شده است. نتایج نشان می‌دهد که میزان جلای آینه‌ای با افزایش غلظت رنگزا کاهش یافته است. این در حالی است که ساختار کالا ثابت است و فقط غلظت رنگزای به کار رفته بر روی آن زیاد شده است. بنابراین با توجه به مشاهدات و نتایج، نوع ساختار پارچه و عمق رنگی آن را می‌توان تماماً بر میزان جلای آینه‌ای مؤثر دانست. استفاده از سرامیک مشکی با سطح بسیار صاف در کالیبراسیون دستگاه Minigloss نشان دهنده این است که انعکاس آینه‌ای سرامیک تنها نور منعکس شده از سطح آن است؛ ولی در مورد پارچه‌های با ساختار یکسان و رنگ‌های متفاوت این چنین نیست. در این موارد، این فرضیه مطرح می‌شود که قرار گرفتن بعضی از رنگزا بر روی سطح الیاف و جذب نور منبع نوری جلاسنج باعث کاهش انعکاس سطحی پارچه‌ها و در نتیجه، کاهش جلای آینه‌ای شده است. به این ترتیب، در صورت صحت این فرضیه، با افزایش غلظت رنگزا، مقدار رنگزای قرار گرفته در سطح الیاف افزایش یافته و جلای آینه‌ای منسوج کاهش می‌یابد. باید توجه داشت که میزان انعکاس سطحی یک جسم طبق رابطه فرسنل به ضریب شکست جسم نیز بستگی دارد که قرار گرفتن رنگزا بر سطح الیاف، آن را نیز می‌تواند تغییر دهد. از طرف دیگر، در صورت سهیم دانستن نقش نورهای منعکس شده از داخل کالا بر جلای آینه‌ای، کاهش مقدار آن با افزایش غلظت رنگزا و در نتیجه کاهش مقدار نور منعکس شده در زاویه خاص یا انتشار بیشتر نور در جهت‌های مختلف می‌تواند دلایل کاهش جلای آینه‌ای باشند. از نکات دیگری که می‌توان به آن توجه کرد، رفتار متفاوت رنگزاهای استفاده شده بر روی پارچه‌ها در فام‌های متفاوت است. به عنوان نمونه، میزان کاهش روشنایی با افزایش غلظت رنگزا در نمونه‌های اکریلیکی زرد رنگ، در مقایسه با دو



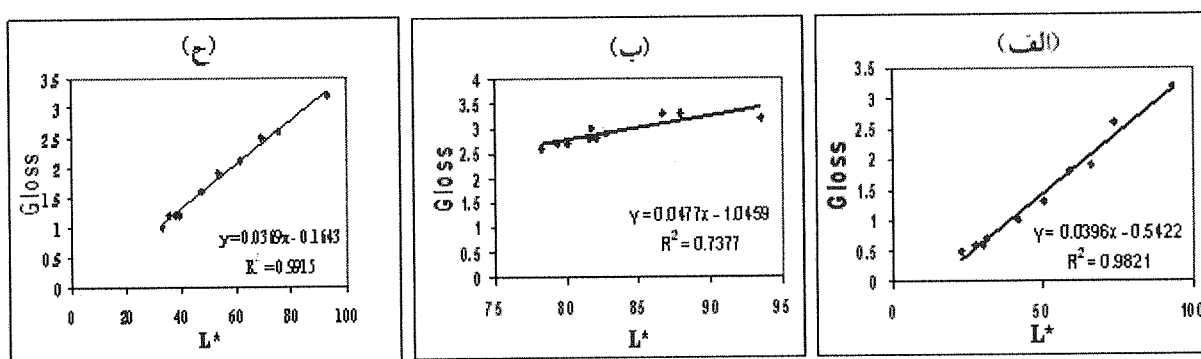
شکل (۴): توزیع طیف خاکستری تصاویر پارچه‌های؛ (الف) خودرنگ اکریلیکی، (ب) خودرنگ پلی‌استری، (ج) یک کارت سفید و (د) یک کارت مشکی

همان طور که مشاهده می‌شود، توزیع طیف خاکستری کارت‌ها نسبت به پارچه‌ها بسیار باریک‌تر و مؤید سطح بسیار صاف کارت‌ها و عدم وجود خلل و فرج در آنها است. ارتباط بین میزان صافی سطح (به عنوان یک فاکتور مؤثر) و جلای آینه‌ای اجسام، در مطالعاتی که تا کنون انجام شده است مورد تأیید قرار گرفته و در تأیید مجدد این مسأله می‌توان شکل‌های (۳) و (۴) و جدول شماره (۴) را ارزیابی کرد. در اینجا نیز دیده می‌شود که سطوح دو کارت اسکن شده به مراتب صاف‌تر از پارچه‌های خود رنگ است و تفاوت بسیار زیاد انعکاس آینه‌ای این دو کارت (در هر دو حالت مشکی و سفید) نسبت به پارچه‌ها، مربوط به سطح بسیار صاف آنهاست. باید توجه داشت که در دو کارت مشکی و سفید علی‌رغم تفاوت بسیار زیاد در شید و میزان روشنایی، مقادیر جلای آینه‌ای اندازه‌گیری شده تقریباً یکسان و بسیار بالاتر از مقادیر اندازه‌گیری شده جلا در پارچه‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر، با وجود اینکه میزان روشنایی کارت مشکی به مراتب از پارچه‌های خود رنگ کمتر است، پارامتر صافی سطح به مقادیر انعکاس آینه‌ای بالاتری منجر شده است. در مقایسه دو پارچه می‌توان گفت که سطح پارچه پلی‌استری صاف‌تر از سطح پارچه اکریلیکی است؛ چرا که تصویر اسکن شده دو پارچه و توزیع طیف خاکستری آنها و نیز تفاوت در تراکم و نوع بافت آنها نشان دهنده این مطلب است. بنابراین، جلای آینه‌ای پارچه پلی‌استری فاقد رنگزا با وجود نزدیک بودن نسبت فاکتور روشنایی پارچه اکریلیکی

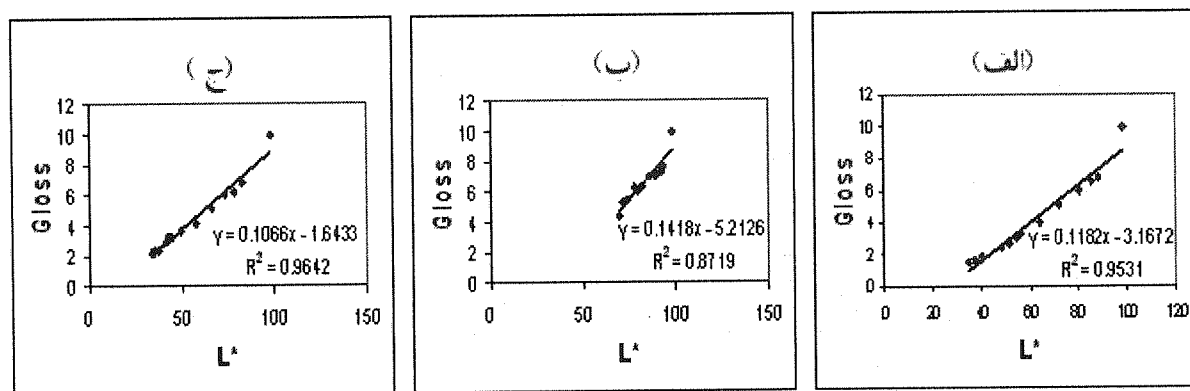
در قدرت بالای رنگزایی رنگزاهای کاتیونی جستجو کرد. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات جلای آینه‌ای در نمونه‌های پلی‌استری نیز مشابه پارچه اکریلیکی است.

در شکل‌های (۵) تا (۸) ارتباط خطی بین مقادیر جلای آینه‌ای و فاکتور روشنایی و همچنین، میزان جلای آینه‌ای و خلوص پارچه‌های رنگزی شده، با ضرایب تعیین بالایی در خطوط برازش داده شده مشاهده می‌شود. به طوری که کمترین میزان ضریب تعیین برابر  $0.7377$  و به نمونه زرد اکریلیکی در نمودار تغییرات روشنایی در برابر جلای آینه‌ای متعلق می‌باشد. در کلیه موارد، خطوط برازش داده شده مربوط به رنگزای زرد به دلیل تغییرات کمتر و نامنظم تر روشنایی و خلوص با تغییر غلظت، به خصوص در غلظت‌های پایین، کمتر از مقادیر مربوط به فام‌های قرمز و آبی است.

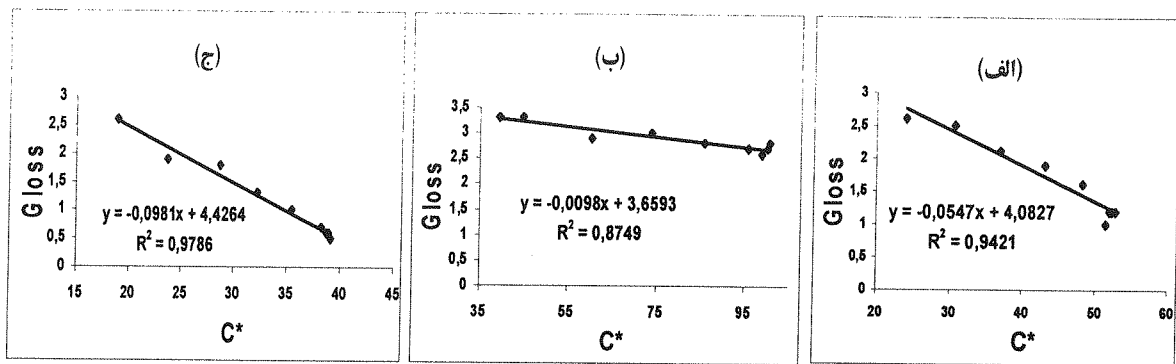
رنگزای دیگر، بسیار کمتر است. در این فام، میزان فاکتور روشنایی در غلظت  $1/2$  درصد، تنها  $15/2$  واحد از نمونه فاقد رنگزا کمتر است. این در حالیست که رنگزای قرمز در غلظت مشابه  $60/4$  و رنگزای آبی،  $70/9$  واحد کاهش روشنایی داشته است. همچنین، حداقل جلای آینه‌ای نمونه زرد رنگ  $2/6$ ، نمونه قرمز  $1$  و نمونه آبی  $0/5$  است که مجدداً، کمترین کاهش در میزان جلای آینه‌ای در نمونه زرد رنگ مشاهده می‌شود. ذکر این نکته لازم است که روند مشابهی در بین نمونه‌های پلی‌استری نیز مشاهده می‌شود. علاوه بر آن، با وجود آنکه میزان رنگزای دیسپرس استفاده شده بر روی پلی‌استر تا  $3\%$  افزایش یافته است، حداقل میزان روشنایی این پارچه، کمتر از حداقل میزان روشنایی پارچه اکریلیکی است که با  $1/2$  درصد رنگزای کاتیونی رنگزی شده است که دلیل این امر را می‌توان



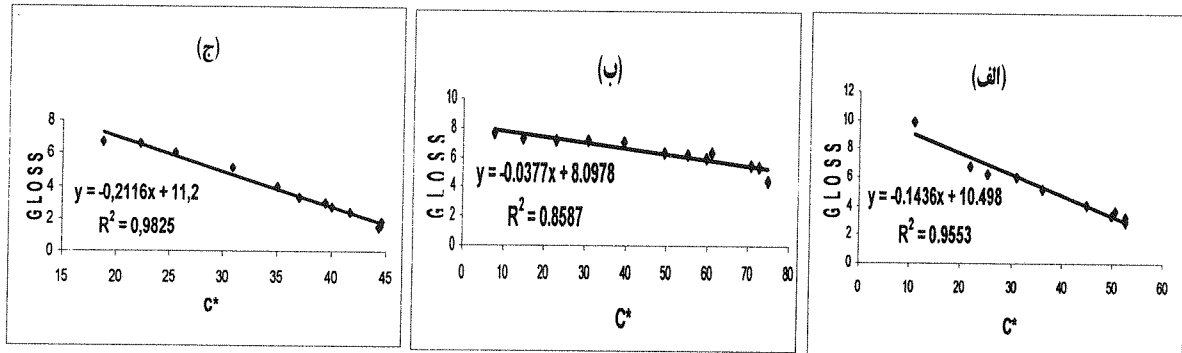
شکل (۵): نمودار تغییرات جلای آینه‌ای در برابر روشنایی کالای اکریلیکی در تک فام‌های (الف) قرمز، (ب) زرد، (ج) آبی



شکل (۶): نمودار تغییرات جلای آینه‌ای در برابر روشنایی کالای پلی‌استری در تک فام‌های (الف) قرمز، (ب) زرد، (ج) آبی



شکل (۷): نمودار تغییرات جلای آینه‌ای در برابر کرومای کالای اکریلیکی در تک فام‌های الف (قرمز، ب) زرد، ج) آبی



شکل (۸): نمودار تغییرات جلای آینه‌ای در برابر کرومای کالای پلی‌استری در تک فام‌های الف (قرمز، ب) زرد، ج) آبی

"ASTM standards on color and appearance Measurement" (1987). 2<sup>nd</sup> Edition., American Standard of Textile Materials (ASTM), Philadelphia, USA.

Haghighat kish, M., "Luster of Textiles", Amirkabir University of Technology, Textile Department, ppl-5 , 1990.

Hunter, R.S., "The Measurement of Appearance", New York, USA., Wiley-Interscience, 1975

Nadal María.E and Thompson A.E, " New Primary Standard for Specular Gloss Measurements", *Journal of Coatings Technology*, Vol. 72, No. 911, pp 61-66 2000.

Dalal.E.N and Natale-hoffman.K.M, "The Effect of Gloss on Color", *Color Research and Applications*, Vol. 24, No.5, pp.369-376, 1999

Williams, S, "Practical color management", *Optics & Laser Technology*, Volume 38 Issue 4-6 , pp. 399-404, June-September 2006. .

[۳]

[۴]

[۵]

[۶]

[۷]

[۸]

## ۵- نتیجه گیری نهایی

نتایج نشان می‌دهد که در منسوجات مورد بررسی (اکریلیک و پلی‌استر) رابطه خطی پر قدرتی بین جلای آینه‌ای و فاکتورهای روشنایی و خلوص رنگزا وجود دارد. به این ترتیب می‌توان مشاهده کرد که علاوه بر فاکتورهایی چون خواص سطحی، نوع ساختار منسوج و ضریب شکست مضاعف الیاف، غلظت و نوع رنگزای کاربردی نیز بر میزان جلای آینه‌ای آن تأثیرگذار است و با توجه به روابط به دست آمده، پیش‌گویی مقادیر روشنایی و خلوص رنگزا در طیف‌های مشخص بررسی شده، با استفاده از انعکاس آینه‌ای آن دور از دسترس نیست.

## ۶- مراجع

[۱] امیرشاهی، س، ح، اصول تکنولوژی رنگ، دانشگاه صنعتی اصفهان.

[۲] Roy, A.K, "Modern Concepts of Color and Appearance", North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, pp.46-57, 2000 .