# صمغ‌گیری ابریشـــم با پروتـئاز (آلکالاز) و مقایـــسه آن با کلیـــاب

**سید محمد ویسیان**

**مرکز ملی فرش ایران، تهران**

**محمد ابراهیم حیدری**

**گروه مهندسی نساجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، مازندران**

**مجید منتظر**

**دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران**

گلجام

فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی فرش ایران

شماره هشت

پاییز ۱۳۸۶



**چکیده**

در این تحقیق از پروتئاز (آلکالاز) با ویژگی دوستدار محیط زیست و همچنین کلیاب جهت صمغ‌گیری استفاده شده است. غلظت‌های مختلف آنزیم و کلیاب مورد بررسی قرار گرفت. پس از صمغ‌گیری میزان کاهش وزن، استحکام، روشنایی و سفیدی تعیین و با استفاده از میکروسکوپ الکترونی تصاویر سطحی از نمونه‌ها تهیه شد. همچنین ابریشم صمغ‌گیری شده با روناس و دو دندانه کلرید قلع و زاج سفید به روش پیش‌دندانه رنگرزی و در سیستم CIE L*a*b* مورد ارزیابی قرار گرفته، ثبات عمومی نمونه‌ها تعیین شده است. نتایج نشان می‌دهد که درصد کاهش وزن نمونه‌های حاصل از کلیاب نسبت به آنزیم بیشتر بوده است. روش آنزیم نسبت به کلیاب تخریب کمتری روی فیلامنت‌های ابریشم نشان داده است. ثبات شستشویی و نوری نمونه‌ها نیز مطلوب ارزیابی شده است.

**واژه‌های کلیدی:** ابریشم، صمغ‌گیری، پروتئاز، کلیاب، روناس

[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]

[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

## ۱. مقدمه

نخ ابریشم سهم بسزایی در صنعت فرش دستباف دارد و عملیات صمغ‌گیری در کیفیت نهایی این نخ مؤثر است. ابریشم خام از دو ترکیب پروتئینی فیبروئین و سریسین[۱] تشکیل شده و دارای ناخالصی‌هایی مانند چربی، واکس، مواد معدنی و رنگی است. این دو ماده پروتئینی دارای ترکیب شیمیایی یکسانی بوده و از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند. سریسین پوشش خارجی الیاف ابریشم بوده و در واکنشهای شیمیایی صمغ‌گیری به‌راحتی جدا می‌شود. میزان سریسین در انواع ابریشم متفاوت بوده و حدود ۲۰ تا۳۰ درصد است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۱؛ ویسیان و همکاران، ۱۳۸۶؛ منتظر و همکاران، ۱۳۸۱؛ Paulo, 2003).

صمغ‌گیری ابریشم یک مرحله ضروری برای ایجاد ظاهر بهتر، زیردست نرمتر، درخشندگی، افزایش مقاومت و بهبود رنگ‌پذیری آن است که بسته به نوع ابریشم مصرفی و نوع محصول، در مناطق مختلف به روشهای متفاوتی مانند استفاده از: قلیا، صابون، آنزیم و محلولهای اسیدی صورت می‌گیرد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۱؛ Bianchi, 1992؛ Sonwalker, 1996)

مسئله قابل توجه در صمغ‌گیری، حجم آب، انرژی مصرفی و نیروی انسانی مورد نیاز بوده و بهینه‌سازی شرایط با دو هدف: افزایش کیفیت و کاهش هزینه عملیات همراه است (Shula, et al., 1992).

استفاده از آنزیم به سبب کاهش آلودگی محیط زیست، از روش‌هایی است که اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل آنکه صمغ‌گیری آنزیمی در مقایسه با روشهای دیگر در دمای کمتر و خصوصاً در زمان کوتاهتری انجام می‌شود، به همین‌خاطر کیفیت ابریشم صمغ‌گیری شده از نظر استحکام کششی، ساختار فیبروئین و زیردست بهتر است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۱؛ موسوی شوشتری، ۱۳۸۵؛ دراوانسیان، ۱۳۷۸؛ ویسیان و همکاران، ۱۳۸۶؛ ویسیان و همکاران، ۱۳۸۵). پروتئازها آنزیم‌هایی هستند که در هیدرولیز پروتئین‌ها نقش کاتالیست را ایفا می‌کنند (موسوی شوشتری، ۱۳۸۵؛ دراوانسیان، ۱۳۷۸). واکنش‌های آنزیمی به تغییرات pH و دما حساس بوده و با کنترل این دو متغیر می‌توان واکنش آنزیمی را تحت کنترل درآورد. به‌هرحال حضور مواد شیمیایی نظیر رنگزا و سطح فعال‌ها در محلول یا روی کالا می‌تواند بر فعالیت آنزیم تأثیر بسزایی بگذارد (موسوی شوشتری، ۱۳۸۵).

گلراجانی و پرابو در گزارشی اعلام نمودند که هیدرولیز سریسین با استفاده از اسیدها می‌تواند انجام شود (Gulrajani, et al., 1995; Prabhu, et al., 1995). صمغ‌گیری مؤثر در pH=۱/۵-۲ با استفاده از هیدروکلریک اسید، اگزالیک اسید یا تارتاریک اسید انجام می‌گیرد (Gulrajani, et al., 1995; Prabhu, et al., 1995). در تحقیقی که کوپرا و همکارانش در سال ۱۹۹۴ میلادی برای ارزیابی روشهای مختلف صمغ‌گیری بر روی سه نوع ابریشم انجام دادند (Chopra, et al., 1994) دریافتند که در محیط اسیدی برداشت سریسین به آهستگی اما به طور یکنواخت انجام می‌گیرد. گلراجانی در تحقیق دیگری گزارش نمود که در صمغ‌گیری قلیایی، pH حتماً



[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

باید بین ۱۰/۵-۹/۵ نگهداشته شود زیرا در pH < ۵/۹ سرعت صمغ‌گیری بسیار کم و در pH > ۵/۱۰ احتمال تخریب شیمیایی زیاد خواهد بود (Chopra, et la., 1994). کلیاب باقیمانده حاصل از سوختن گیاه اشنو است؛ گیاهی که در مناطق یزد، قم و کاشان می‌روید (ویسیان و همکاران، ۱۳۸۶؛ ویسیان و همکاران، ۱۳۸۵؛ حسینی، ۱۳۸۰). نام بومی گونه های مختلف این درختچه اشنان، اشنون، اشنوم و نام علمی آن سیلتزیا روزمارینوس[۲] است (ویسیان و همکاران، ۱۳۸۶؛ ویسیان و همکاران، ۱۳۸۵؛ حسینی، ۱۳۸۰؛ ثابتی، ۱۳۸۲). ترکیب حاصل از سوخته این گیاه ذاتاً قلیایی است و می‌تواند سریسین را به‌آسانی از ابریشم جدا نماید. شکل‌های ۱ و ۲ گیاه اشنو را در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد.

استفاده از کلیاب جهت صمغ‌گیری به صورت سنتی در ایران انجام می‌شده است ولی متأسفانه گزارش علمی در این خصوص وجود ندارد. در این تحقیق صمغ‌گیری ابریشم با استفاده از درصدهای متفاوت کلیاب در دما و زمان‌های مختلف بررسی شده، تصاویر میکروسکوپی از آنها تهیه شده و نمونه‌ها از نظر رنگ‌پذیری و استحکام مقایسه شده‌اند. همچنین قیمت تمام‌شده پایین و مقرون به‌صرفه بودن آن در مقایسه با روشهای دیگر صمغ‌گیری، سبب شده که این روش در ایران مورد استفاده بیشتری قرار گیرد.

## ■ ۲. مواد، دستگاه‌های اندازه‌گیری و روشهای آزمایش

### ۲. ۱. مواد و دستگاهها

نخ ابریشم ۱۶ لا با ظرافت ۱۲۶ تکس از شرکت پیله و ابریشم شمال با استحکام ۳۴/۶۷ گرم بر تکس و ۳۰۰ تاب در متر استفاده شد. روناس از منطقه یزد، کلیاب با pH در حدود ۱۱-۹ از منطقه کاشان، آنزیم آلکالاز از شرکت Novazyme، سطح فعال غیریونی از شرکت سلیس، بی‌کربنات سدیم، زاج سفید، کلرید قلع و اسید استیک از شرکت Merck آلمان تهیه گردید.

اندازه‌گیری استحکام با استفاده از Tensorap-uster id v3.9TK و تصاویر میکروسکوپی با استفاده SEM مدل Philips XL30 به‌دست آمده است. همچنین میزان سفیدی بر اساس معادله هانتر اندازه‌گیری شده است. نمونه‌ها با استفاده از دستگاه Data color مدل Ultra scan Xe-Lab در

شکل ۱: گیاه نورسته اشنو در مناطق بیابانی کاشان



مأخذ: ویسیان، ۱۳۸۵

شکل ۲: گیاه اشنو ۳ ساله در مناطق بیابانی کاشان



مأخذ: ویسیان، ۱۳۸۵



[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

سیستم CIE L*a*b* رنگ‌سنجی شده‌اند.

### ۲. ۲. صمغ گیری ابریشم

صمغ گیری با نسبتهای مختلف آنزیم (۰/۵-۱-۱/۵-۲) گرم بر لیتر در آب نرم در دمای 55°c در زمانهای ۱۵، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه انجام، و میزان سطح فعال و بی‌کربنات سدیم به‌طور ثابت و با نسبت ۵ گرم بر لیتر تهیه شده است. میزان pH نشان داده شده توسط pH متر در حمام صمغ گیری بین ۷ تا ۸ تنظیم شده است.

جهت آماده سازی محلول کلیاب، ابتدا سنگ کلیاب آسیاب گردیده، سپس بر اساس وزن کالا (OWF%) محلول آبی تهیه و فیلتر شده است. صمغ گیری با درصدهای وزنی مختلف کلیاب (۵-۱۰-۱۵-۲۰) در آب نرم و دمای جوش طی زمانهای ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه انجام شده و میزان pH نشان داده شده توسط pH متر در حمام صمغ گیری در محدوده ۹ تا ۱۱ بوده است.

### ۲. ۳. درصد کاهش وزن

نمونه‌ها در آون در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱ ساعت خشک و پس از سرد شدن در دسیکاتور توزین شده‌اند.

$$\text{درصد کاهش وزن} = (W_1-W_2)/(W_1)\times 100$$

$W_1$= وزن نمونه اولیه

$W_2$ = وزن نمونه ثانویه

سپس نمونه های صمغ گیری شده به روش پیش‌دندانه، با دندانه‌های زاج سفید و کلرید قلع به میزان ۵ درصد دندانه شده و سپس با روناس ۵۰ درصد رنگرزی شده‌اند.

در روش پیش دندانه در دمای 40ºC دندانه اضافه گردید و سپس نمونه نخ ابریشم صمغ گیری شده به حمام دندانه اضافه، و در مدت زمان ۲۰ دقیقه دمای حمام به 80ºC رسانده و سپس ۴۵ دقیقه دندانه داده شد. سپس عملیات رنگرزی در دمای 80-90ºC به مدت ۶۰ دقیقه انجام گردید.

### ۲. ۴. ثبات شستشویی و نوری

از استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۸۹ (ثبات رنگ کالاهای نساجی) جهت تعیین ثبات رنگ در برابر شستشو و از استاندارد ملی ایران به شماره ۴۰۸۴ (روش تعیین ثبات رنگ در مقابل نور مصنوعی) لامپ قوس گزنون جهت تعیین ثبات نوری استفاده گردید.

## ۳. نتایج

نتایج درصد کاهش وزن، استحکام، روشنایی، سفیدی، رنگ‌پذیری، ثبات‌های شستشویی و نوری نمونه‌ها به ترتیب در شکل‌های ۳ تا ۱۰ نشان داده شده است.

با توجه به شکل ۳ ملاحظه می‌شود که سرعت کاهش وزن در زمانهای مختلف نسبتاً زیاد بوده و برای تمامی غلظت‌های آنزیم و زمانهای به‌کار برده شده بین ۱۵ تا ۲۰ درصد تغییر کرده است؛ و این امر نشان می‌دهد که تغییرات غلظت آنزیم آلکالاز تأثیر زیادی روی صمغ گیری ابریشم نداشته است و حتی در غلظت ۵/۰ گرم بر لیتر، میزان ۱۵ درصد کاهش وزن در زمان ۱۵ دقیقه مشاهده شده است. به‌هر حال افزایش غلظت آنزیم در صمغ گیری تأثیر زیادی از خود نشان نمی‌دهد. دلیل این



[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

امر را می‌توان سطحی عمل کردن آنزیم دانست زیرا آنزیم فرصت بیشتری برای عمل کردن در سطح در اختیار نداشته است. به‌هر صورت آنزیم آلکالاز با مکانیزم هیدرولیز سریسین عمل کرده و سبب جدائی آنها از فیبروئین شده است. کاهش وزن ۲۰٪ در مدت زمان ۶۰ دقیقه با آنزیم ۰/۵ گرم بر لیتر حاصل شده است. با توجه به شکل ۴ بیشترین میزان کاهش وزن با کلیاب ۲۰ درصد در زمان ۹۰ دقیقه و به مقدار ۲۳/۲ درصد حاصل شده است. در تمامی درصدهای مربوط به کلیاب، زمان ۹۰ دقیقه بیشترین کاهش وزن و زمان ۳۰ دقیقه کمترین کاهش وزن را داشته است. نتایج نشان می‌دهد در زمان بیش از ۶۰ دقیقه، اختلاف محسوسی در کاهش وزن در عمل با غلظت‌های مختلف کلیاب مشاهده می‌شود، ولی در روش آنزیمی افزایش زمان تغییر محسوسی در کاهش وزن نداشته است. عوامل مؤثر عبارت بوده‌اند از: تغییرات غلظت در کلیاب و همچنین افزایش زمان، بطوری‌که افزایش غلظت و افزایش زمان تا ۹۰ دقیقه توانسته است سبب افزایش میزان کاهش وزن گردد. بنظر می‌رسد افزایش غلظت کلیاب سبب افزایش pH از ۹ به ۱۱ شده و بدین ترتیب با مکانیزم دفع بارهای الکتریکی همنام سبب دفع صمغ از فیبروئین می‌شود و میزان صمغ بیشتری از الیاف جدا می‌گردد. به همین دلیل افزایش زمان نیز فرصت بیشتری جهت دفع صمغ از فیبروئین در اختیار قرار می‌دهد. مکانیزم‌های عملکرد آنزیم و کلیاب در صمغ‌گیری ابریشم در واکنش های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

مکانیزم عملکرد آنزیم پروتئاز روی صمغ ابریشم (هیدرولیز آمینواسیدها)

واکنش ۱:

$$\text{R-NH-CO-R}' \xrightarrow[H_2O]{\text{پروتئاز}} \text{R-NH}_2\text{+HOOC- R}'$$

آمینواسید

واکنش ۲:

مکانیزم پیشنهادی عملکرد کلیاب روی صمغ ابریشم (دفع گروههای باردار منفی):

فیبروئین R-COOH ⟶ R-COO⁻

سریسین R-COOH ⟶ R-COO⁻ (قلیا) } R-COO⁻ ⟺ ⁻OOC-R

با توجه شکل ۵ مشاهده می‌شود که بیشترین میزان استحکام، در زمان ۱۵ دقیقه و آنزیم ۱ گرم بر لیتر به‌دست آمده، و با توجه به شکل ۶ بیشترین میزان استحکام در زمان ۳۰ دقیقه در صمغ‌گیری با کلیاب حاصل شده است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش زمان صمغ‌گیری میزان استحکام کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که در زمان ۹۰ دقیقه با بیشترین کاهش وزن (شکل‌های ۳ و ۴)، بیشترین کاهش استحکام (شکل‌های ۵ و۶) به‌وجود آمده است. به‌هر حال عملیات با آلکالاز و کلیاب در دو محیط قلیایی انجام شده که می‌تواند به فیبروئین ابریشم آسیب برساند، بدین ترتیب افزایش زمان و غلظت آنزیم و کلیاب می‌تواند سبب افزایش قلیایی و کاهش استحکام گردد.

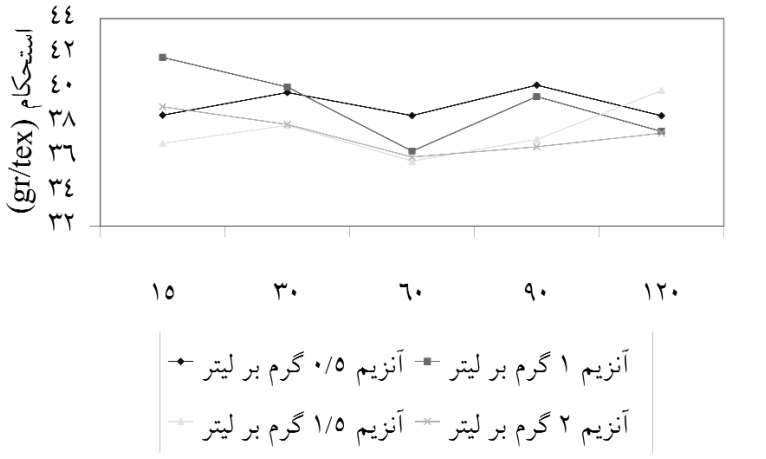
با توجه به شکل ۷ بیشترین میزان روشنایی در زمان ۹۰ دقیقه با آنزیم ۲ گرم بر لیتر حاصل شده است. همچنین با



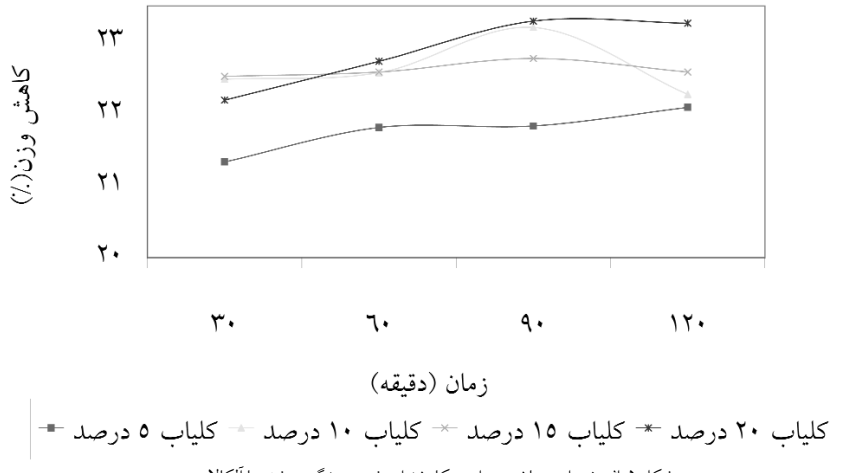
[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]




شکل ۳: اثر تغییرات زمان روی درصد کاهش وزن نخ ابریشم صمغ گیری شده با آلکالاز



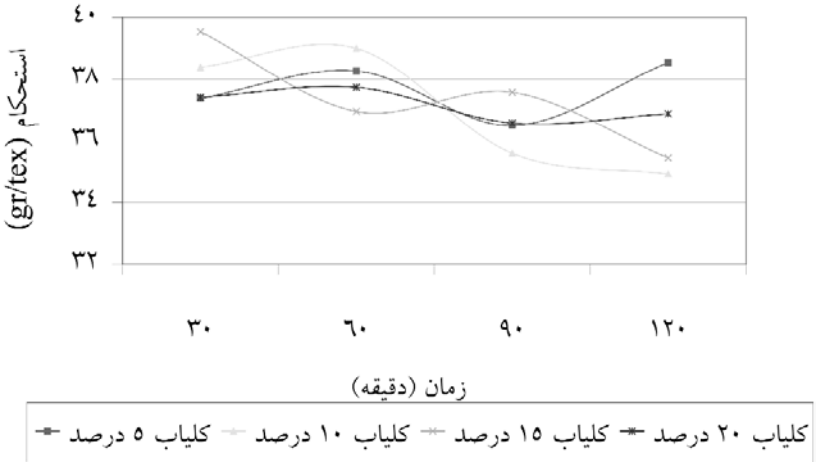

شکل ۴: اثر تغییرات زمان روی درصد کاهش وزن نخ ابریشم صمغ گیری شده با کلیاب



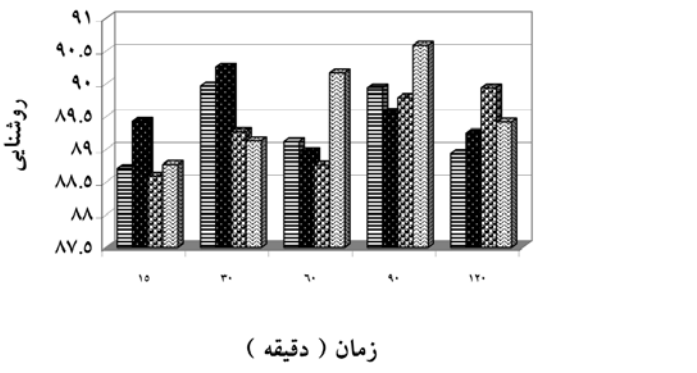

شکل ۵: اثر تغییرات زمان روی استحکام نخ ابریشم صمغ گیری شده با آلکالاز

گلجام
فصلنامه
علمی پژوهشی
انجمن علمی
فرش ایران
شماره هشت
پاییز ۱۳۸۶

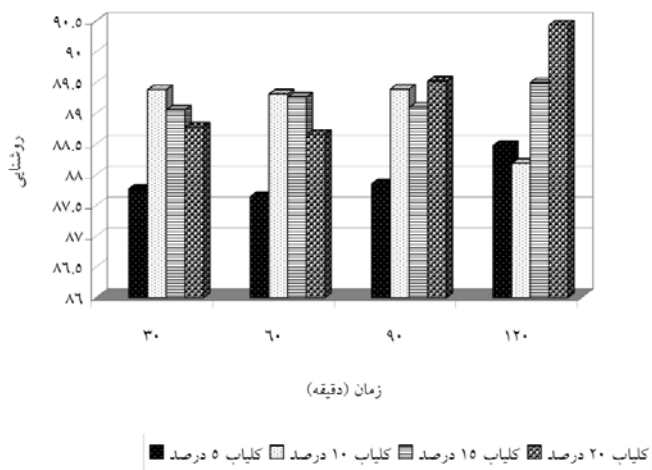

[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]




شکل ۶: اثر تغییرات زمان روی استحکام نخ ابریشم صمغ گیری شده با کلیاب




شکل ۷: اثر تغییرات زمان روی روشنایی نخ ابریشم صمغ گیری شده با آلکالاز




شکل ۸: اثر تغییرات زمان روی روشنایی نخ ابریشم صمغ گیری شده با کلیاب

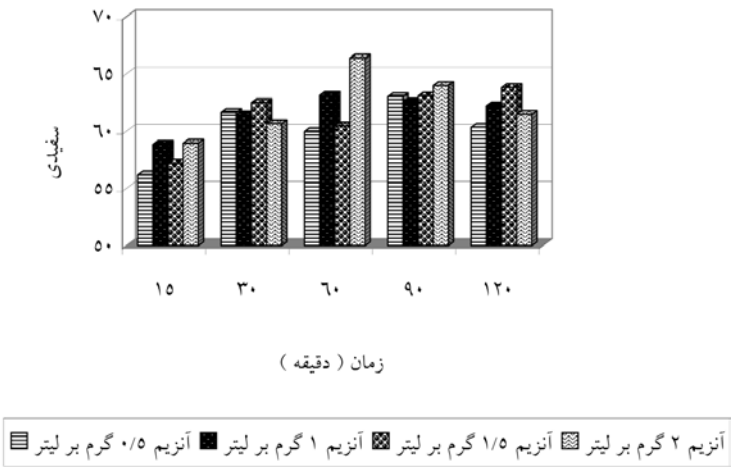


[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

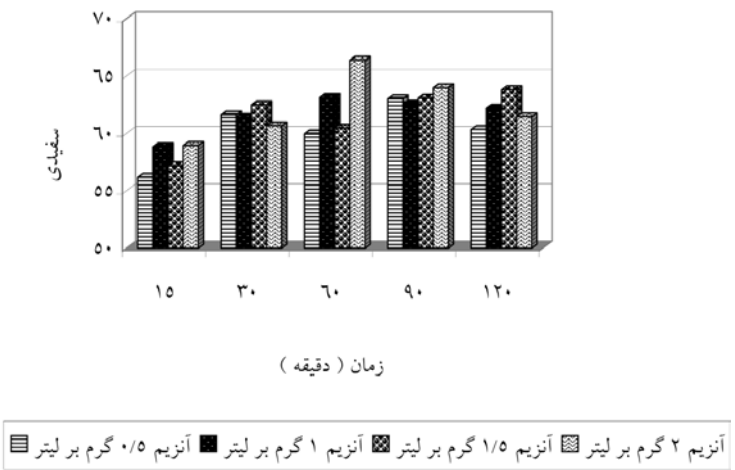
توجه به شکل ۸، کلیاب ۵ درصد در زمان ۶۰ دقیقه کمترین میزان روشنایی را دارد و در بقیه زمانها، درصد کلیاب روند خاصی را نشان نمی‌دهد، اما در زمان‌های بیشتر میزان روشنایی افزایش یافته است. نتایج نشان می‌دهد که پس از صمغ‌گیری روشنایی از ۸۲/۶۵ به بیش از ۸۵ رسیده است.

با توجه به شکل ۹ کمترین میزان سفیدی در زمان ۱۵ دقیقه حاصل شده و بیشترین میزان سفیدی با آنزیم ۲ گرم بر لیتر در زمان ۶۰ دقیقه به‌دست آمده است. به طور کلی در زمان ۹۰ دقیقه میزان سفیدی مناسبی در تمامی غلظتها به‌دست آمده است. با توجه به شکل ۱۰، کمترین میزان سفیدی در زمان ۳۰ دقیقه حاصل شده و در زمانهای دیگر، درصد کلیاب روند خاصی را در میزان سفیدی نشان نمی‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که پس از صمغ‌گیری سفیدی از ۲۶ به بیش از ۵۰ رسیده است.

با توجه به جدول ۱ تغییرات غلظت آنزیم سبب تغییرات در روشنایی نخ ابریشم رنگرزی شده با




شکل ۹: اثر تغییرات زمان روی سفیدی نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با آلکالاز




شکل ۱۰: اثر تغییرات زمان روی سفیدی نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب

گلجام
فصلنامه
علمی پژوهشی
انجمن علمی
فرش ایران
شماره هشت
پاییز ۱۳۸۶


[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

روناس و زاج سفید شده است ولی میزان روشنایی در روش رنگرزی با کلرید قلع تغییرات چندانی نشان نمی‌دهد. میزان ثبات شستشویی و نوری نخهای حاصل مناسب است. در جدول ۲ تغییرات درصد کلیاب باعث تغییرات چندانی در میزان روشنایی روناس با دندانه زاج سفید و کلرید قلع نشده است. ثبات‌های شستشویی و نوری نخ‌های ابریشم که با کلیاب صمغ‌گیری شده و رنگرزی گردیده، مناسب است.

نتایج نشان می‌دهد (شکل ۱۱) که در دو روش صمغ‌گیری با آنزیم و کلیاب نمونه‌های حاصل از دندانه کلرید قلع که با استفاده از کلیاب صمغ‌گیری شده زردترین نمونه بوده و قرمزی دو نمونه ( آنزیم + قلع ) و (زاج سفید + کلیاب) یکسان است.

با توجه به جدول‌های ۱ و ۲ و همچنین شکل‌های ۱۲ و ۱۳، میزان روشنایی حاصل از دندانه کلرید قلع بیشتر از زاج سفید است. ثبات شستشویی و نوری نخ حاصل از ابریشم صمغ‌گیری شده با دو روش مختلف رنگرزی با روناس، دندانه زاج سفید ثبات بیشتری از کلرید قلع دارد.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که در شرایط بهینه میزان استحکام ۳۹/۵۳ گرم بر تکس، درصد کاهش وزن در حدود ۲۳/۲۹ درصد و میزان روشنایی و سفیدی به ترتیب۹۰/۴۳ و ۶۰/۹۴ در نمونه‌های

جدول ۱: میزان رنگ‌پذیری، ثبات شستشویی و نوری در رنگرزی روناس با دو دندانه مختلف در نسبت‌های مختلف آنزیم آلکالاز در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۶۰ دقیقه به همراه کربنات و سطح فعال ۵ گرم بر لیتر

| آنزیم (g/l) | Madder [AlK(SO$_4$)] | | | | | Madder [SnCl$_2$] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L* | a* | b* | ثبات شستشویی | ثبات نوری | L* | a* | b* | ثبات شستشویی | ثبات نوری |
| ۰,۵ | ٦٨,٥٨ | ٢٠,٨٥ | ١١,٧٤ | ٤,٥ | ٥,٥ | ٧٤,٨٥ | ١٧,٠٣ | ٢١,٢٩ | ٤ | ٤,٥ |
| ١ | ٦٦,٧٧ | ٢١,٦٨ | ١١,٢٢ | ٤,٥ | ٤,٥ | ٧٤,٠٨ | ١٧,٦٣ | ٢١,٦١ | ٤ | ٤,٥ |
| ١,٥ | ٦٩,٤٢ | ٢٠,٥٢ | ١١,١٨ | ٤,٥ | ٥ | ٧٤,٢١ | ١٧,٦٥ | ١٨,٢٧ | ٤ | ٤ |
| ٢ | ٧٠,٤٩ | ٢١,٢٦ | ١١,٧٦ | ٤,٥ | ٥ | ٧٤,٧٥ | ١٦,٩٨ | ٢٠,٤ | ٤ | ٤,٥ |

جدول ۲: میزان رنگ‌پذیری، ثبات شستشویی و نوری نمونه‌ها پس از صمغ‌گیری با کلیاب و دندانه با زاج سفید و کلرید قلع و سپس رنگرزی با روناس

| کلیاب | Madder [AlK(SO$_4$)$_2$] | | | | | Madder [SnCl$_2$] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L* | a* | b* | ثبات شستشویی | ثبات نوری | L* | a* | b* | ثبات شستشویی | ثبات نوری |
| ۵٪ | ٦٩,١ | ٢٢ | ١٣,٥ | ٥ | ٤,٥ | ٧٢,٤ | ١٩,٣ | ٢٢,٦ | ٤ | ٤ |
| ١٠٪ | ٧٠,٣ | ٢١,٢ | ١٣,١ | ٥ | ٤,٥ | ٧٤,٣ | ١٧,٧ | ٢١,٤ | ٤,٥ | ٤ |
| ١٥٪ | ٧٠,٣ | ٢١ | ١٣,٢ | ٥ | ٤,٥ | ٧٣,٢ | ١٧,٤ | ٢١,٥ | ٤ | ٤ |
| ٢٠٪ | ٧٠,١ | ٢٠,٤ | ١٣ | ٥,٥ | ۴,٥ | ٧٣,١ | ١٧,٧ | ٢٢ | ۴,٥ | ۴ |

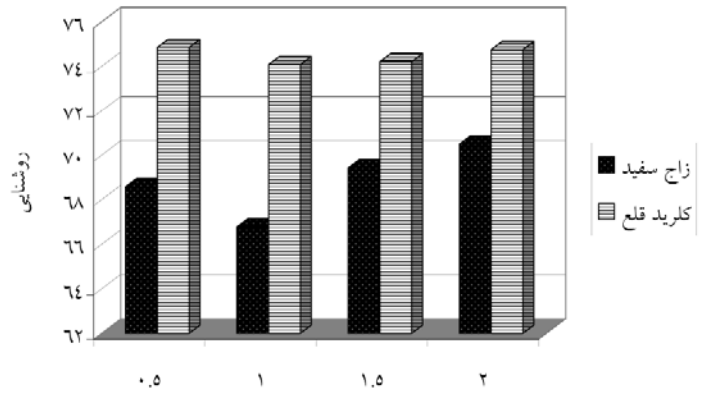


[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

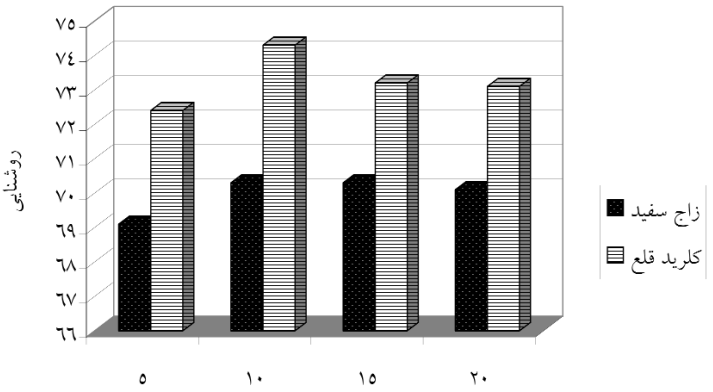
صمغ‌گیری شده با کلیاب بوده و این مقادیر برای آنزیم به ترتیب ۴۱/۷۶ گرم بر تکس، ۱۹/۸۷ درصد، ۹۰/۵۹ و ۶۶/۳۹ بوده است.

تصویر نمونه‌های نخ ابریشمی خام و تصاویر میکروسکوپی از نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با آنزیم آلکالاز ۱ گرم بر لیتر، و نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب ۱۰ درصد در دمای جوش به مدت ۶۰ دقیقه، در شکل‌های ۱۴ تا ۱۶ نشان داده شده است. در شکل ۱۴ مشاهده می‌شود که صمغ به صورت پوشش نایکنواخت روی لیف ابریشم وجود دارد ولی در شکل‌های ۱۵ تا ۱۶ این پوشش نایکنواخت حذف شده است. در مقایسه میان شکل‌های ۱۵ و ۱۶ به‌نظر می‌رسد تصویر مربوط به آنزیم از کلیاب یکنواخت‌تر بوده و سطح صاف‌تری به‌دست آمده است.

با توجه به شکل‌های ۱۵ و ۱۶، سریسین باقیمانده به‌صورت برآمدگی‌هایی بر روی سطح الیاف ظاهر شده و مقدار صدمه وارده به الیاف نیز مشخص است.




شکل۱۲: میزان روشنایی نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با آنزیم دندانه شده با زاج سفید و کلرید قلع و رنگرزی شده با روناس



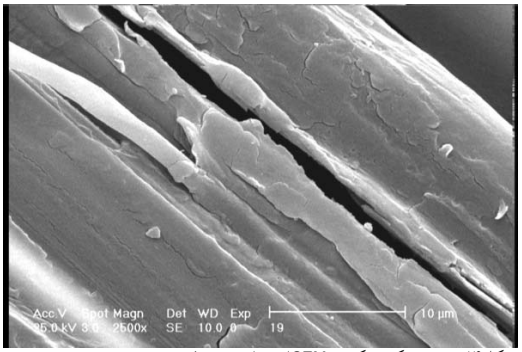

شکل۱۳: میزان روشنایی نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب دندانه شده با زاج سفید و کلرید قلع و رنگرزی شده با روناس

گلجام
فصلنامه
علمی پژوهشی
انجمن علمی
فرش ایران
شماره هشت
پاییز ۱۳۸۶

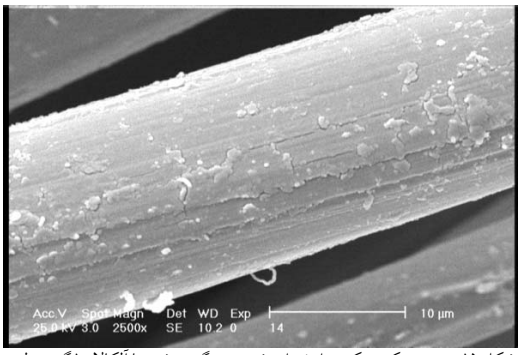

[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

## ۴. نتیجه‌گیری

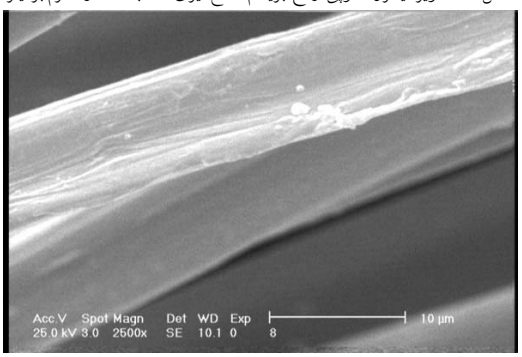
کاهش وزن نمونه‌های نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب نسبت به آنزیم بیشتر است. رنگرزی با دو روش مختلف صمغ‌گیری و دو دندانه زاج سفید و کلرید قلع از نظر ثبات‌های شستشویی و نوری مناسب است، اما دندانه زاج سفید بهتر از کلرید قلع بوده است. به نظر می‌رسد در روش صمغ‌گیری آنزیمی صدمه کمتری به الیاف وارد شده است، اما قیمت تمام‌شده نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب پایین‌تر از آنزیم است. با توجه به قیمت مناسب و مقرون به‌صرفه بودن روش صمغ‌گیری با کلیاب، با به‌کارگیری دستگاههای مناسب در کارگاه‌های کلیاب‌کشی می‌توان شاهد نخی با کیفیت بود. تصاویر میکروسکوپی از سطح طولی الیاف نشان‌دهنده این امر است که در ابریشم خام، الیاف دارای چسبندگی و خراش‌های سطحی هستند و در هنگام صمغ‌گیری با توجه به مواد و شرایط صمغ‌گیری سطح الیاف صاف و براق شده است. پیشنهاد می‌گردد با توجه به مصرف کلیاب در ایران، جهت شناسایی بهتر ترکیبات گیاه اشنو، طرح تحقیقاتی انجام گیرد.



شکل ۱۴: تصویر میکروسکوپی SEM از نخ ابریشم خام



شکل ۱۵: تصویر میکروسکوپی از نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با آلکالاز ۱ گرم بر لیتر



شکل ۱۶: تصویر میکروسکوپی از نخ ابریشم صمغ‌گیری شده با کلیاب ۱۰ درصد در دمای جوش به مدت یک ساعت



[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]

## تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از مرکز ملی فرش ایران به سبب حمایت مالی و تدارکاتی از انجام این طرح، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## پی‌نوشت‌ها

1- Sericin

2- Seidlitzia rosmarinus

## فهرست منابع

۱- حسینی، ف.، و علیدوستی، ز.، صمغ گیری آنزیمی ابریشم، چهارمین کنفرانس ملی مهندسی نساجی ایران، خرداد ۱۳۸۱، صفحه۱.

۲- موسوی شوشتری، ا.، طرح تحقیقاتی تحقیق پیرامون وضعیت موجود کارگاههای پشم‌شویی از نظر کیفیت تولید و ارائه راهکارهای بهینه سازی آن، مرکز ملی فرش ایران، ۱۳۸۵، صفحات ۵۴-۵۷.

۳- دراوانسیان، ه.، کاربرد آنزیم در نساجی: یک تکنولوژی در حال پیشرفت، فصلنامه علمی،پژوهشی، صنعتی نساجی امروز، شماره دوم، بهار ۱۳۷۸، صفحات ۵۵-۵۷.

۴- ویسیان، م.، منتظر، حیدری، احمدی، مقصودی‌نژاد، بررسی اثر صمغ گیری ابریشم با کلیاب روی رنگ‌پذیری و برخی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی نخ، ششمین کنفرانس ملی مهندسی نساجی، اصفهان، ۱۳۸۶، صفحه ۱۵۶.

۵- ویسیان، م.، منتظر، حیدری، احمدی، مقصودی‌نژاد، طرح تحقیقاتی بررسی صمغ گیری الیاف ابریشم و اثرات آن بر رنگرزی و خواص فیزیکی و مکانیکی نخ ابریشم، مرکز ملی فرش ایران، ۱۳۸۵، صفحات ۲۷ و ۶۳.

۶- حسینی، ع.، مطالعه جامع وضعیت ابریشم ایران و شناسایی معضلات و مشکلات تولید و مصرف آن، طرح مطالعات ملی، مرکز تحقیقات فرش دستباف ایران، تیر ۱۳۸۰، صفحه ۳۰.

۷- ثابتی، ح.، جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران، دانشگاه یزد، ۱۳۸۲، صفحه۶۹۱.

۸- منتظر، م.، ویسیان، حیدری، ابریشم ایرانی، مرکز تحقیقات فرش دستباف،۱۳۸۱، صفحه۲۱.

9- A. Cavaco Paulo and G. M. Gubitz, Textile Processing with Enzymes, 2003, pp.76.

10- Shula Sr., Patel RS., Saligram A. N., Silk Degumming Process: A Comparison Of Efficiencies, Indian J. of Fiber Textile Research, 1992, pp. 22-24.

11- Tammanna N. Sonwalker, "Handbook of silk Technology", 1996, pp.287.

12- A. S. Bianchi, "Development in the Degumming of Silk", melliand textilberichte, 1992, pp.68.

13- M. L. Gulrajani and A. Chatterjee, "Degumming of Silk with Oxalic Acid", Indian Journal of Fibre & Textile Research, 17 (1992), pp. 39-44..

14- J. Prabhu, S. Sanne and T. H. Somashekar, "Partial degumming of raw mulberry silk- a novel approach in achieving quality and economics in dye-ing", JSDC, 111 (1995), pp.245-247.

15- S.Chopra and M. L. Gulrajani, "Comparative evaluation of the various methods of degumming silk", Indian Journal of Fibre & Textile Research, 19 (1994), pp.76-83.



[ Downloaded from goljaam.icsa.ir on 2026-11-04 ]
[ DOR: 20.1001.1.20082738.1386.3.8.18.0 ]