

باقیمانده در پارچه‌های صد درصد پنبه‌ای

Effect of Simultaneous Boiling off and Bleaching Conditions on the Degree of Whiteness and the Remaining Starch on 100% Grey Cotton Fabric

حسین توانایی، معصومه قاسمی، محسن کرپاسی زاده

دانشگاه صنعتی امپفان، دانشکده مهندسی نساجی، کدپستی ۸۴۱۵۶

دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۰ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۲۳

چکیده

انجام مراحل آهارگیری، پخت و سفیدگری به صورت جداگانه از روشهای قدیمی پیش عمل آوری پارچه‌های صد درصد پنبه‌ای است. انجام مراحل پخت و سفیدگری در یک مرحله می‌تواند تا کاهش مصرف آب، مواد، زمان و قیمت تمام شده کالا و همچنین، رفع مشکلات زیست محیطی در ارتباط با پساب مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله، ابتدا درباره درجه سفیدی پارچه بدون آهارگیری بعد از پخت و سفیدگری با هیدروژن پراکسید و سود سوزآور و همچنین با سدیم هیپوکلریت و سودا پخت شده و سپس، اثر این فرایند بر کاهش مقدار آهار نشاسته‌ای باقیمانده روی پارچه بررسی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که انجام مراحل پخت و سفیدگری همزمان درجه سفیدی کافی به پارچه می‌دهد و در همین حال به نحو چشمگیری از مقدار آهار نشاسته‌ای همراه کالا می‌کاهد.

واژه‌های کلیدی: آهارگیری، پخت، سفیدگری، درجه سفیدی، آهار نشاسته‌ای

Key Words: desizing, boiling off, bleaching, degree of whiteness, starch size

مقدمه

پارچه‌های پنبه‌ای خام علاوه بر مقداری چربی، موم و مواد رنگزای طبیعی دارای ناخالصیهایی به صورت برگ خشک شده، پنبه دانه و پوسته خرد شده‌اند. چربی و موم که به پنبه زیر دست نرم می‌بخشد به صورت طبیعی همراه پارچه‌اند، ولی ناخالصیهای دیگر در حین برداشت و جین کردن (جداسازی الیاف پنبه از غوزکت) با آن مخلوط می‌شوند که اثر منفی بر زیر دست و ظاهر کالای نهایی دارند. مواد رنگزای طبیعی به پنبه ظاهر زرد رنگی می‌بخشد. برای زدودن مواد نامطلوب همراه بطور کلی در مرحله مقدمات رنگرزی و چاپ از فرایندهای پخت و

سفیدگری استفاده می‌شود. نقش عمل پخت زدودن چربی و موم از الیاف پنبه و آسانتر ساختن زدایش ناخالصیهای دیگر در مرحله سفیدگری است. مواد رنگزای طبیعی همراه پنبه در مرحله سفیدگری از آن جدا شده و پنبه رنگ سفیدی بدست می‌آورد. پخت پنبه در محیطهای قلیایی مثل سود سوزآور یا سودا معمولاً در مجاورت پکت نفوذ دهنده انجام می‌شود. در این فرایند چربیها صابونی شده، پکتینها به پکتینات محلول در آب تبدیل شده و مواد آلومینی مثلانی می‌شوند و همی سلولوز و مواد مشابه نیز به صورت محلول در آب درمی‌آیند. استفاده از شرایط آسانتر در پخت مثل استفاده از دمای کمتر، مقداری از موم و چربی را روی الیاف باقی می‌گذارد که نتیجه آن زیر دست بهتری

نیز صرفه جویی گردد. در این مقاله، اثر شرایط پخت و سفیدگری همزمان بر درجه سفیدی و مقدار آهار باقیمانده روی پارچه های صددرصد پنبه ای دارای آهار نشاسته ای بررسی می شود.

موروی برکارهای انجام شده

ورنل و داکتورس [۲] ادعا کرده اند که مرسیزه کردن به صورت داغ و در پی آن با بخار به مدت ده دقیقه موجب آهارگیری انواع آهار مانند نشاسته، نشاسته اصلاح شده، کربوکسی متیل سلولوز (CMC) و پلی وینیل الکل (PVA) می شود.

مؤلفان این مقاله انجام چهار مرحله: پرسوزی، مرسیزه کردن به صورت داغ و در پی آن بخار به مدت ده دقیقه، سفیدگری با هیدروژن پروکسید در بخار و شستشو را به عنوان مقدمات به صورت کوتاه معرفی کرده و برتریهای این روش کوتاه را از نقطه نظرهای مختلف مثل فضای عملیات، نیروی انسانی، مصرف الکتریسته و آب و همچنین پساب یاد آور شده اند.

روو [۳] به این نتیجه رسیده است که محلول قلیایی قوی هیدروژن پروکسید می تواند به صورت موثر آهارگیری را برای انواع آهارهای نشاسته ای، پلی وینیل الکل یا مخلوط این دو انجام دهد.

در این مقاله خاطر نشان شده است که بهترین اثر در غیاب سدیم سیلیکات صورت می گیرد، هر چند با توجه به اهمیت پایدارسازی هیدروژن پروکسید، استفاده از سدیم سیلیکات لازم است. همچنین، ضمن بررسی گرانروی آهارهای نشاسته ای و پلی وینیل الکل نتیجه گیری شده است که بیشترین بازده آهارگیری با هیدروژن پروکسید در pH-۱۲ بدست می آید و استفاده از بخار این عمل را سرعت می بخشد. سوکمار و گولراجانی [۴] در مطالعات خود انجام مقدمات در یک مرحله را برای پارچه های پنبه ای با آهار نشاسته ای و آهار آکریلی بررسی کرده اند. در این سیستم از هیدروژن پروکسید و یک حلال با قابلیت خود امولسیون شونده (self-emulsifiable) استفاده شده است. هیدروژن پروکسید نقش آهارگیر و سفیدکننده را به عهده داشته و حلال به عنوان ماده ای که پخت را انجام می دهد مصرف شده است.

در این مقاله، اثر مقدار هیدروژن پروکسید بر کاهش وزن، استحکام، درجه سفیدی و زمان ترشدن پارچه بررسی و نتیجه گیری شده است که انجام مراحل آهارگیری، پخت و سفیدگری در یک مرحله به کمک هیدروژن پروکسید و حلال امکان پذیر بوده و بر ارزاتر بودن این سیستم در مقایسه با سیستمهای جداگانه تاکید شده است.

گولراجانی و گوپتا [۵] درباره استفاده از انرژی خورشیدی برای سرعت بخشیدن به انجام آهارگیری، پخت و سفیدگری به صورت

برای الیاف است. سفیدگری در بیشتر موارد با مواد اکسید کننده مثل هیدروژن پروکسید، سدیم هیپوکلریت و سدیم کلریت انجام می شود. هیدروژن پروکسید با توجه به قدرت بیشتر برای زدودن ناخالصیهای همراه پنبه نسبت به مواد دیگر برتری دارد. تجزیه یا به عبارت دیگر فعالسازی هیدروژن پروکسید در محیط قلیایی انجام می شود. برای کنترل تجزیه از موادی مثل سدیم سیلیکات استفاده می گردد. یونهای فلزی مانند مس، آهن و منگنز در تجزیه هیدروژن پروکسید نقش کاتالیزور را بازی می کنند. استفاده از هیدروژن پروکسید در سفیدگری شرایط آسانتری را برای پخت فراهم می سازد. سفیدگری با سدیم هیپوکلریت به طور معمول در محیط قلیایی و در دمای معمولی انجام می شود. با توجه به اینکه پنبه سفیدگری شده با سدیم هیپوکلریت بعد از مدتی بر اثر تشکیل کلرآمین به زردی می گراید، انجام کلرزدایی به کمک سدیم هیدروژن سولفیت بعد از سفیدگری با سدیم هیپوکلریت توصیه می شود. سفیدگری با سدیم کلریت، امروزه اهمیت چندانی ندارد [۱].

در صورت نیاز به درجه سفیدی بیشتر نسبت به درجه قابل کسب با فرایند سفیدگری، از سفیدکننده های نوری استفاده می شود. این مواد مشابه مواد رنگزا جذب الیاف شده و پس از جذب بخش نامرئی نور با طول موج کوتاه، آن را با طول موج بزرگتر به صورت نور مرئی قابل مشاهده با چشم می سازند. بدین ترتیب، الیاف سفیدتر جلوه می کنند.

روشهای انجام پخت و سفیدگری

پخت و سفیدگری معمولاً بعد از پرسوزی و آهارگیری انجام می شود. این دو عمل ممکن است به صورت جداگانه یا همزمان و همچنین به صورت ناپیوسته، نیمه پیوسته و پیوسته انجام شوند. در صورت انجام پخت و سفیدگری در دو مرحله، کالا در انتهای هر مرحله به صورت موثر شسته می شود. مثلاً، پخت در دیگهای تحت فشار یا در فشار اتمسفر و نیز سفیدگری در ماشینهای موسوم به J-باکس، از روشهای پیوسته پخت و سفیدگری به صورت جداگانه اند. انجام پخت و سفیدگری به کمک سود سوزآور و هیدروژن پروکسید در ژینگر روش ناپیوسته انجام این دو عمل به صورت همزمان است. آغشته سازی مرحله ای یک روش نیمه پیوسته و آغشته سازی با تشیت گرمایی یک روش پیوسته است.

هر یک از سه مرحله آهارگیری، پخت و سفیدگری مستلزم صرف هزینه برای انرژی، نیروی انسانی، آب و همچنین رفع مشکلاتی در ارتباط با پساب است. از این رو، سعی می شود تا با ادغام دو مرحله پخت و سفیدگری یا به عبارت دیگر انجام این دو فرایند به صورت همزمان و حتی ادغام سه مرحله آهارگیری، پخت و سفیدگری نه تنها هزینه مقدمات و مشکل پساب کاهش داده شود، بلکه در مصرف آب

تجزیه

عواد

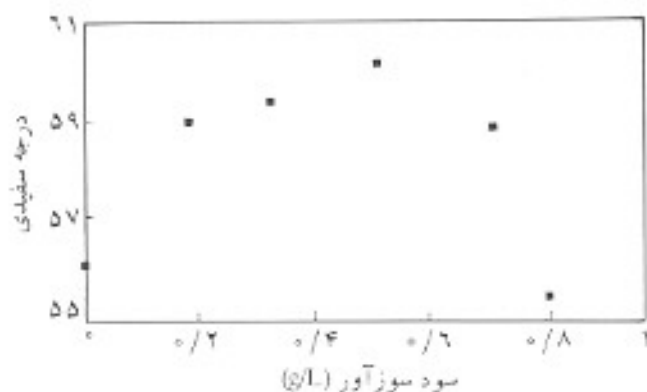
در این پژوهش به منظور بررسی آثار شرایط پخت و سفیدگری همزمان بر درجه سفیدی و آهار باقیمانده روی کالا، پارچه صددرصد پنبه‌ای با تار و پود یکد لا، نمره ۲۰ انگلیسی و تراکم پود ۲۵ در سانتیمتر با آهار نشاسته، بدون انجام آهارگیری به صورت همزمان پخت و سفیدگری شد. از هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد مرک و سدیم هیوکلریت تجاری به عنوان سفیدکننده استفاده شد.

روشها

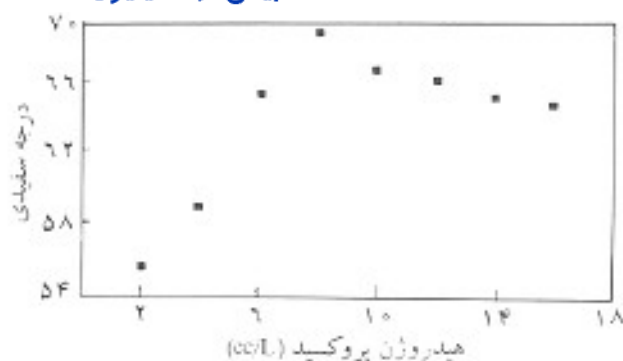
پخت و سفیدگری همزمان با سود سوزآور و هیدروژن پروکسید به روش ناپیوسته رمق‌کشی، روش نیمه‌پیوسته آغشته‌سازی مرحله‌ای و روش پیوسته آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی انجام شد. پخت و سفیدگری به کمک سودا و سدیم هیوکلریت به روش رمق‌کشی و آغشته‌سازی مرحله‌ای صورت گرفت.

در این آزمایشها اثر غلظت مواد، دما و مدت زمان بر درجه سفیدی و مقدار آهار همراه پارچه بررسی شد. شرایط حمامهای رنگرزی به صورت زیر بود:

- الف - $X(\text{cc/L})$ هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد، $Y(\text{g/L})$ سود سوزآور و $Z(\text{cc/L})$ سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در دمای 90°C به مدت ۲ ساعت و با نسبت حجم به وزن ۳۰ به ۱ و
- ب - $X(\text{g/L})$ کلر فعال، $Y(\text{g/L})$ سودا و $Z(\text{g/L})$ / ۵ نفوذدهنده در دمای 25°C به مدت ۲ ساعت و با نسبت حجم به وزن ۴۰ به ۱.



شکل ۲ - تغییرات درجه سفیدی پارچه با غلظت سود سوزآور در شرایط 4 cc/L هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد و $2/2 \text{ cc/L}$ سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در روش رمق‌کشی.



شکل ۱ - تغییرات درجه سفیدی پارچه با تغییر غلظت هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد در شرایط 1 cc/L سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه و $5/5$ سود سوزآور در روش رمق‌کشی.

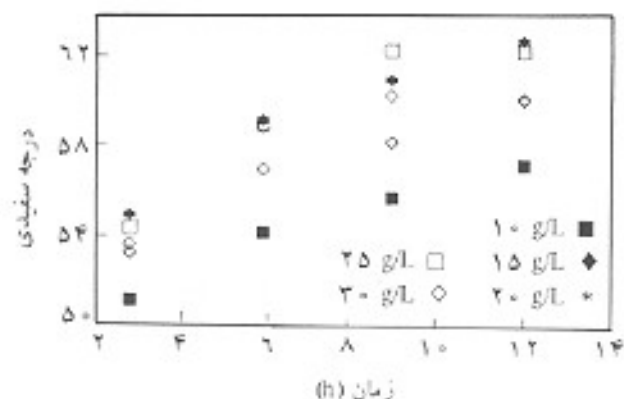
همزمان مطالعه کرده‌اند. در این آزمایشها پارچه پس از آغشته شدن، به یک جعبه داغ که انرژی خورشیدی روی آن متمرکز می‌شود، وصل می‌گردد.

در این مقاله، درجه سفیدی و درجه ترشدن بررسی شده و طبق ادعای پژوهشگران نتایج عالی بعد از ۹۰ دقیقه کسب شده است. شرایط توصیه شده برای بد کردن پارچه بدین ترتیب است: ۴ درصد قلیا، $1/8$ درصد هیدروژن پروکسید ۱۰۰ درصد، ۲ درصد سدیم سیلیکات، دما کمتر از 100°C و مدت زمان ۹۰ دقیقه.

گولراچانی و یوانکار تاز [۱۶] اثر سدیم کلریت را بر درجه سفیدی، مدت زمان ترشدن و استحکام پارچه در سفیدگری و پخت پنبه در یک مرحله و در دمای پایین مطالعه کرده‌اند.

هوانگ و بانگ [۱۷] امکان انجام مراحل آهارگیری، پخت، سفیدگری و مرسریه کردن بدون کنش را در یک مرحله بررسی کرده‌اند. در این آزمایشها اثر غلظتهای مختلف سود سوزآور، دمای حمام و مدت زمان در شرایط ۲۰ درصد هیدروژن پروکسید، 120°C و مدت زمان ۳۰ تا ۱۸۰ دقیقه بر درجه سفیدی، استحکام و رنگ پارچه بررسی و نتیجه‌گیری شده است که چنانچه دمای حمام پایین انتخاب شود، استحکام پارچه کاهش و جذب رنگ آن افزایش می‌یابد، ولی افزایش دمای حمام به درجه سفیدی بیشتر و کاهش زمان ترشدن کمک می‌کند.

بررسی مقالات نشان می‌دهد که اثر شرایط مختلف در حمام پخت و سفیدگری همزمان بر مقدار آهار نشاسته باقیمانده روی پارچه به صورت مستقیم اندازه‌گیری نشده است. همچنین، سدیم هیوکلریت به عنوان یک سفیدکننده و روشهای آغشته‌سازی مرحله‌ای مورد توجه قرار نگرفته است که در این پژوهش سعی شده است تا این نکات مورد بررسی قرار گیرد.

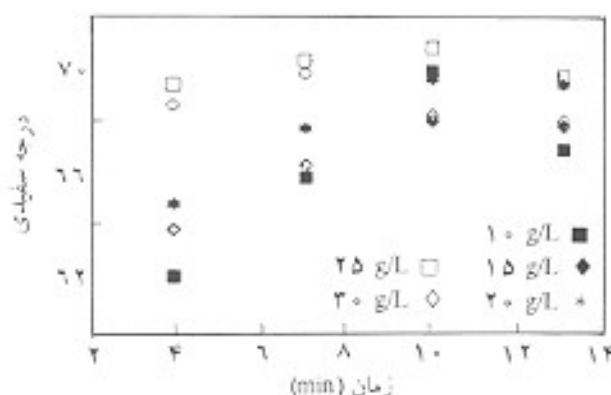


شکل ۵- تغییرات درجه سفیدی پارچه با زمان در غلظتهای مختلف سود سوزآور در شرایط ۱۱۰ cc/l. هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد و ۲۰ cc/l. سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای.

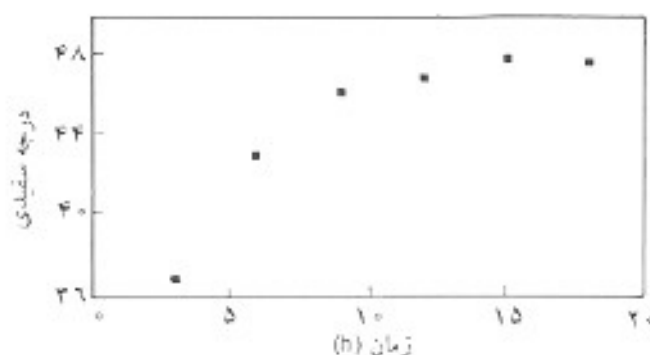
نتایج و بحث

نتایج سفیدگری و بخت همزمان به کمک سود سوزآور و هیدروژن پروکسید روش رقیق‌کنی

شکل ۱ تغییرات درجه سفیدی پارچه را با مقدار هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد در شرایط ۱ cc/l. سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه و ۵g/l. سود سوزآور نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود درجه سفیدی حداکثر در غلظت هیدروژن پروکسید ۸ تا ۱۰ cc/l. بدست آمده است. نتایج آزمایشها نشان می‌دهد که افزایش مقدار



شکل ۶- تغییرات درجه سفیدی پارچه با زمان در غلظتهای مختلف سود سوزآور در شرایط ۱۰۰ cc/l. هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد و ۱۰ cc/l. سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در روش آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی.



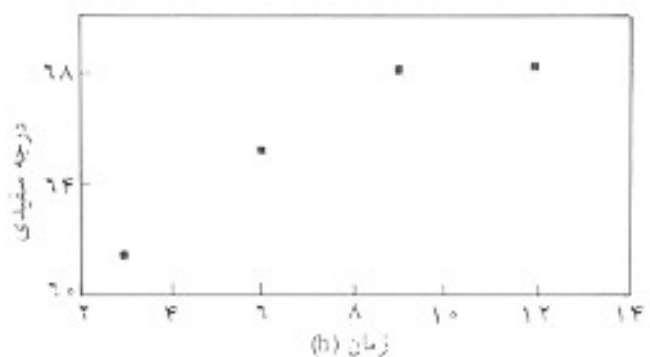
شکل ۳- تغییرات درجه سفیدی پارچه با زمان در شرایط ۵۰ cc/l. هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد، ۱۲ g/l. سود سوزآور و ۱۵ cc/l. سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای.

دستگاهها

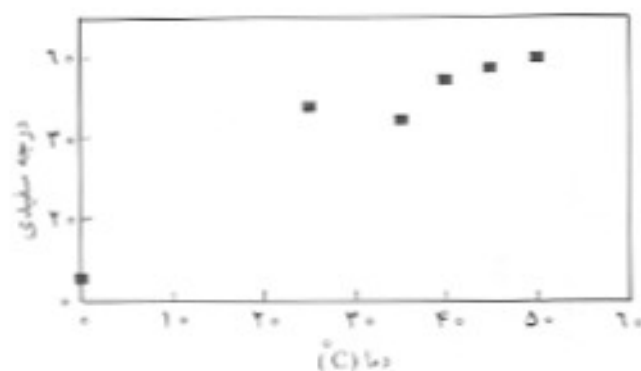
انعکاس نمونه‌ها به کمک دستگاه طیف نورسنج انعکاسی نکس فلاش ساخت شرکت دپتاکالر اندازه‌گیری شد.

درجه سفیدی به کمک فرمول CIE Lab 1984 محاسبه گردید [۸]. در این فرمول، یکت پراکنده کننده ایده‌آل نور درجه سفیدی صد را دارد.

مقدار آهار نشاسته‌ای همراه پارچه به کمک آزمون ید مشخص شد. بدین ترتیب، رنگ حاصل روی پارچه بعد از انجام آزمون ید با مقیاس نگوا (legewa) [۹] بیان گردید. درجه ۱ در این مقیاس کمترین و درجه ۹ بیشترین مقدار آهار نشاسته را روی پارچه نشان می‌دهد.



شکل ۴- تغییرات درجه سفیدی پارچه با زمان در شرایط ۱۲۰ cc/l. هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد، ۳۰ g/l. سود سوزآور و ۲۰ cc/l. سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای.



شکل ۹- تغییرات درجه سفیدی پارچه با دما در شرایط ۱٪ کلر فعال، ۱٪ سودا و مدت زمان پخت ساعت در روش رمز کشی.

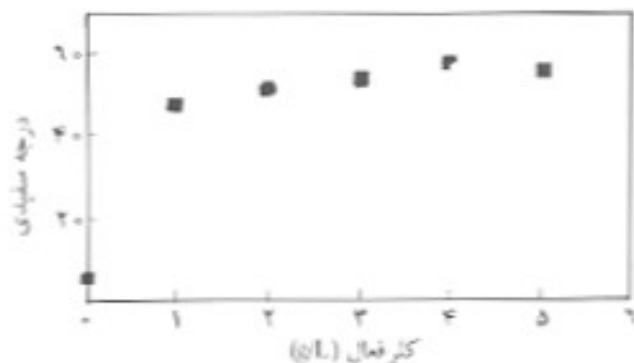
غلظت هیدروژن پروکسید و غلظت قلیا بررسی شده است. شکل‌های ۳ و ۴ به ترتیب تغییرات درجه سفیدی را با زمان برای شرایط ۵۰ ccL هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد، ۱۲ gL سودا سوزآور و ۱۵ ccL سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه و همچنین، ۱۲ gL سودا سوزآور و ۱۵ ccL سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه با پیک آب ۱۰۰ درصد نشان می‌دهند. در این شکلها تغییرات نمایی است. همان طور که مشاهده می‌شود، درجه سفیدی، در شرایط مختلف از نظر غلظت هیدروژن پروکسید و سودا سوزآور، با زمان تا حدود ۱۰ ساعت افزایش می‌یابد و افزایش بیشتر زمان اثر چشمگیری بر درجه سفیدی پارچه ندارد. افزایش مقدار سودا سوزآور نیز در محدوده ۲۰ تا ۳۰ gL مطابق شکل ۵ اثر قابل ملاحظه‌ای بر درجه سفیدی نشان نمی‌دهد.

روش آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی

در روش آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی پارچه پس از آغشته شدن با محلول هیدروژن پروکسید، سودا سوزآور و سدیم سیلیکات با پیک آب ۱۰۰ درصد در بخار ۱۰۰°C قرار می‌گیرد. شکل ۶ افزایش درجه سفیدی پارچه را با افزایش زمان نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود، درجه سفیدی ۷۰ درصد بعد از ۱۰ تا ۱۲ دقیقه در شرایط ۱۰۰ ccL هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد و ۲۰ تا ۲۵ gL سودا سوزآور و ۱۰ ccL سدیم سیلیکات با پیک آب ۱۰۰ درصد حاصل می‌گردد.

آهار نشاسته‌ای باقیمانده روی پارچه بعد از پخت و سفیدگری

بررسی نتایج حاصل از آزمونهای پد در مقیاس نگو نشان می‌دهد که اصولاً پخت و سفیدگری همزمان با سودا سوزآور و هیدروژن پروکسید اثر چشمگیری بر کاهش مقدار آهار همراه پارچه دارد. در روش



شکل ۷- تغییرات درجه سفیدی پارچه با غلظت کلر فعال در شرایط ۱٪ سودا سوزآور، دمای معمولی و مدت زمان پخت ساعت در روش رمز کشی.

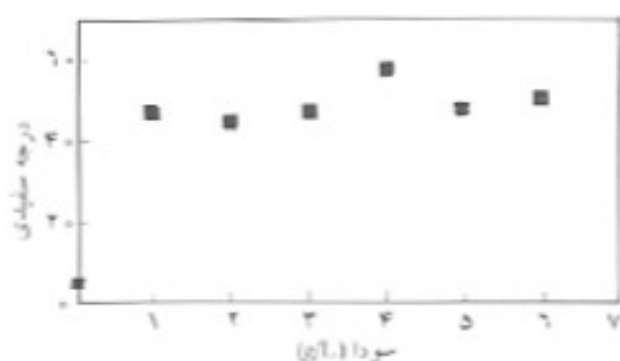
سدیم سیلیکات به درجه سفیدی بیشتر منجر می‌شود.

شکل ۲ تغییرات درجه سفیدی پارچه را با مقدار سودا سوزآور در شرایط ۴ ccL هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد و ۲/۲ ccL سدیم سیلیکات ۴۵ درجه بومه نشان می‌دهد.

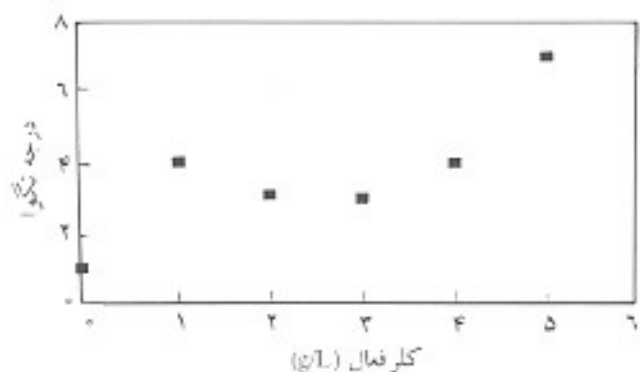
روند تغییرات درجه سفیدی نمونه‌ها با مقدار سودا سوزآور در شرایط مقادیر مختلف هیدروژن پروکسید مشابه روند شکل ۲ است. به عبارت دیگر، افزایش سودا سوزآور به بیش از ۱۰/۵٪، افزایش اندیس سفیدی پارچه را به همراه ندارد. بطور کلی، بیشترین درجه سفیدی پارچه در غلظت ۱۰/۵٪ سودا سوزآور حاصل می‌شود.

روش آغشته‌سازی مرحله‌ای

در آزمایشها به روش آغشته‌سازی مرحله‌ای پارچه‌های مدت زمان،



شکل ۸- تغییرات درجه سفیدی پارچه با غلظت سودا در شرایط ۱٪ کلر فعال، دمای معمولی و مدت زمان پخت ساعت در روش رمز کشی.



شکل ۱۱- تغییرات درجه تگوا پارچه با تغییر غلظت کلر فعال در شرایط ۱ g/L سودا، دمای معمولی و مدت یک ساعت در روش رمق‌کنشی.

شرایط ۱۰ تا ۱۲ g/L سودا و دمای معمولی، مطابق شکل ۱۰، افزایش درجه سفیدی را تا حدود ۵۵ درصد به همراه دارد.

میزان آهارگیری

در روش رمق‌کنشی در شرایط دمای معمولی و ۱ g/L سودا به مدت ۱ ساعت، درجه تگوا در مقابل مقدار کلر فعال مطابق شکل ۱۱ افزایش می‌یابد. در شرایط ۵ g/L کلر فعال درجه تگوا ۷ حاصل می‌گردد.

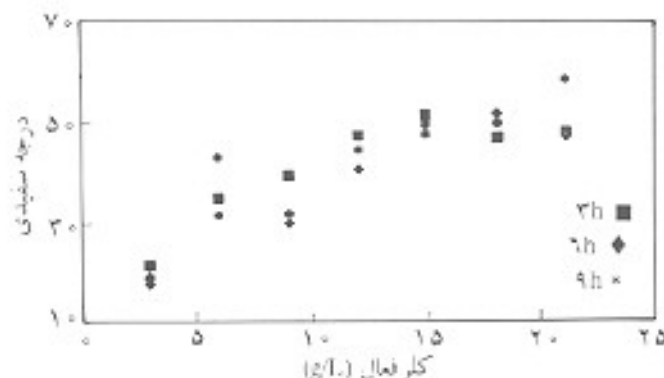
نتیجه‌گیری

پخت و سفیدگری همزمان با سودوزآور و هیدروژن پروکسید به روش ناپوسته رمق‌کنشی، روش نیمه پیوسته آغشته‌سازی مرحله‌ای و روش پیوسته آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی انجام شد. پخت و سفیدگری به کمک سودا و سدیم هیپوکلریت نیز به روش رمق‌کنشی و آغشته‌سازی انجام و اثر غلظت مواد، دما و مدت زمان بر درجه سفیدی و مقدار آهار همراه پارچه بررسی شد.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که انجام پخت و سفیدگری به صورت همزمان باعث می‌شود که بدون آنکه پارچه آهارگیری شده باشد مقدار زیادی از آهار خود را از دست بدهد.

مراجع

1. Manual-Cellulosic Fibers, BASF.
2. Duckworth C. and Wernel L. M.; *J. Soc. Dyest*



شکل ۱۰- تغییرات درجه سفیدی پارچه با کلر فعال در شرایط ۱۰ تا ۱۲ g/L سودا و دمای معمولی در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای.

رمق‌کنشی با شرایط ۱۵ g/L سودوزآور، ۱ cc/L سدیم سیلیکات و ۸ تا ۱۲ cc/L هیدروژن پروکسید، نمره تگوا نمونه‌ها ۵ تا ۶ است.

در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای با شرایط ۱۵ cc/L سودوزآور و ۱۱۰ cc/L هیدروژن پروکسید ۳۵ درصد، نمره تگوا ۵ حاصل می‌گردد.

در روش آغشته‌سازی با تثبیت گرمایی با شرایط ۱۵ g/L سودوزآور، ۱۰ cc/L سدیم سیلیکات و ۱۰۰ cc/L هیدروژن پروکسید ۳ درصد نمره تگوا ۵ تا ۶ کسب شده است.

آزمایشهای سفیدگری و پخت همزمان به کمک سودا و سدیم هیپوکلریت از نظر درجه سفیدی

روش رمق‌کنشی

در شرایط ۱ g/L سودا در حمام با دمای معمولی و مدت زمان یک ساعت مطابق نمودار ۷ درجه سفیدی پارچه با مقدار کلر فعال تا حدود ۵ g/L، افزایش می‌یابد و مقدار آن در حدود ۶۰ درصد است. افزایش مقدار سودا از ۱ تا ۴ g/L در شرایط ۱ g/L کلر فعال، دمای معمولی و مدت زمان یک ساعت مطابق شکل ۸ اثر چندانی بر سفیدی حاصل ندارد. افزایش دما تا ۵۰ °C در شرایط ۱ g/L کلر فعال و سودا به مدت یک ساعت مطابق شکل ۹ افزایش درجه سفیدی تا ۱۰ درصد را نسبت به ۳۰ °C به همراه دارد. انتخاب شرایط بهینه با توجه به سه مورد یاد شده که پارچه را به درجه سفیدی ۷۲ درصد می‌رساند به صورت زیر است: ۵ g/L کلر فعال و ۲ g/L سودا در دمای ۵۰ °C و pH در محدوده ۱۱/۵-۱۲/۵.

روش آغشته‌سازی مرحله‌ای

در روش آغشته‌سازی مرحله‌ای افزایش مقدار کلر فعال تا ۲۰ g/L در

اثر شرایط پخت و سفیدگری همزمان بر درجه سفیدی و آهار...

7. Yen M. S. and Huang K. S.; *J. Soc. Dyest Colorist*; ; **113**,
98, March 1997.

8. *Colour Physics For Industry*; R. McDonald.(Ed.), 100, SDC
Manshester, 1987.

9. Tegewa: Violet Scale for The Assessment of The Degree of
desizing. Verband TEGEWA, Karistrasse 21, 6000
Frankfurt am Main, Ausgabe, Oct. 1981.

Colorist; 407, Nov. 1997.

3. Rowe M. H.; *Text. Chem. Colorist*; **10**, 22, 1978.

4. Sukumar N. and Gulrajani M. L.; *J. Soc. Dyest Colorist*; ;
100, 21, Jan. 1984.

5. Gupta S. K. and Gulrajan M. L.; *Text. Res. J.*; **59**, 217,
1989.

6. Uenkartaj R. and Gulrajani M. L.; *Text. Res. J.*; **56**, 476,
1986.