

بررسی تاثیر pH بر کارایی عصاره گیاه گل یخ در حذف رنگزای آنیونی از پساب نساجی

مریم مظفر جلالی^۱ | محمود حاجبانی^۱ | امین الدین حاجی^۲

چکیده

صنعت نساجی، از مهمترین صنایع پایه هر کشور و یکی از بزرگترین مصرف کنندگان آب در جهان می باشد. تخلیه پساب های رنگی صنایع نساجی به منابع آبی و محیط زیست حتی در مقادیر کم می تواند خسارات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد نماید. لذا تصفیه پساب های رنگی فاضلاب نساجی قبل از تخلیه آنها به محیط زیست، امری ضروری می باشد. هدف این مطالعه بررسی کارایی عصاره گیاه گل یخ در حذف رنگزای آنیونی از پساب نساجی توسط فرآیند انعقاد و لخته سازی می باشد. در این مطالعه تاثیر پارامتر pH بر کارایی حذف رنگزای توسط عصاره گیاه گل یخ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین درصد حذف رنگ (۳۶ / ۷۳ درصد) توسط عصاره گیاه گل یخ در $pH = 4$ رخ داده است و افزایش pH، باعث کاهش راندمان حذف رنگ می گردد. بر پایه نتایج حاصل از این مطالعه، استفاده از عصاره گیاه گل یخ در جهت حذف رنگزای آنیونی از پساب نساجی، می تواند به عنوان روشی مطلوب و سازگار با محیط زیست مورد توجه قرار گیرد.

۱- مقدمه

همزمان با رشد سریع صنعتی شدن، آلوده شدن منابع آبی از طریق انتشار فاضلاب از صنایع مختلف، تهدیدی جدی برای سلامت جوامع بشری به شمار می آید. امروزه آلودگی آب های سطحی توسط فاضلاب های تولیدی کارخانه های نساجی یکی از نگرانی های جدی پژوهشگران محیط زیست است. فاضلاب های نساجی به علت دارا بودن مقادیر بالای مواد جامد معلق و رنگ از مهم ترین مشکلات آلودگی محیط زیست به شمار می آیند.

پساب این صنایع حاوی طیف گسترده ای از مواد شیمیایی با منشأ آلی و معدنی است که برخی از این مواد غیر قابل تجزیه زیستی بوده و در محیط زیست پایدارند. تخلیه پساب های حاوی رنگ به منابع آبی، بر جلوه زیباشناختی محیط اثرات سوئی وارد می کند و همچنین به دلیل کاهش قابلیت نفوذ نور و ایجاد کدورت در آب باعث ایجاد اختلال در انجام فرآیند فتوسنتز نیز می شود.

همچنین رنگ ها از طریق واکنش های شیمیایی مانند اکسایش و هیدرولیز محصولات جانبی خطرناکی را تولید می کنند.

با توجه به اثرات سمی رنگها، نظیر جهش ژنتیکی، سرطان، اختلالات کروموزومی، تحریک پوست و مشکلات تنفسی، توجه بسیاری از محققان بر روی حذف رنگ از پساب های نساجی معطوف شده است.

تاکنون روش های مختلفی جهت تصفیه پساب های رنگی فاضلاب نساجی، به منظور رسیدن به استانداردهای تصفیه مورد مطالعه قرار گرفته است. اخیراً، فرآیندهای مبتکرانه ای در جهت حذف رنگ از فاضلاب نساجی مانند فرآیند اولترافیلتراسیون، جذب سطحی، فیلتر غشایی و اکسیداسیون مورد مطالعه قرار

گرفته است.

از این میان روش انعقاد و لخته سازی از جمله روش های قابل قبول به منظور کاهش غلظت رنگ از محلول های آبی می باشد.

امروزه روش انعقاد و لخته سازی در مقایسه با سایر روش ها، به دلیل سادگی در بهره برداری، مقرون به صرفه بودن، سازگاری با محیط زیست و عملکرد بالا در تصفیه پساب مورد توجه فراوان قرار گرفته است.

هر چند فرآیند انعقاد و لخته سازی شیمیایی با بکارگیری مواد غیر آلی مانند آلوم، کلرید فریک، سولفات فریک، پلی آلومینیوم کلراید، به طور کارآمدی در جهت تصفیه فاضلاب های رنگی صنایع نساجی مورد استفاده قرار می گیرد اما معایبی نظیر کاهش راندمان در دمای پایین [۱۴] نیاز به تنظیم pH قبل و بعد از تصفیه، تولید مقدار زیادی لجن و اضافه نمودن مواد شیمیایی ناخواسته ای مانند آلومینیوم، آهن، سولفات و کلرید به محیط زیست را بدنبال دارد.

به همین دلیل روش انعقاد و لخته سازی توسط پلی ساکارید های طبیعی یکی از کارآمدترین روش های حذف بیولوژیک رنگها از فاضلاب های نساجی می باشد که صرفه اقتصادی و سازگاری بیشتری با محیط زیست دارد.

پلی ساکارید های طبیعی از منابع تغذیه ای زیست توده، منابع دریایی و میکرو اورگانیسم ها منشأ میگیرند و در کنار بسیاری از کاربردهای دیگر، امروزه، این زیست پلیمرها به عنوان جایگزین های زیستی مناسب برای لخته سازهای سنتزی مضر به منظور حذف آلودگی از آب و فاضلاب مورد توجه قرار گرفته اند.

در این مطالعه، عصاره گیاهی گل یخ (*aptenia cordifolia*) بعنوان لخته ساز طبیعی جهت حذف رنگزای آنیونی از فاضلاب نساجی مورد بررسی قرار گرفته



گیاهی، افزایش غلظت رنگ و کاهش دما باعث افزایش راندمان حذف رنگ تا ۴۱ / ۸۵ درصد می گردد.

۳- بحث:

این رنگها (رنگ‌های آنیونی) آنیون‌هایی را به محیط می دهند که در حضور یون H^+ در محیط اسیدی، این آنیون‌ها خنثی می شوند و بنابراین حداکثر حذف رنگ در محیط اسیدی انتظار می رود

همچنین در PH اسیدی، قدرت کاتیونی پلی ساکاریدهایی نظیر لیگنین موجود در عصاره گیاهی گل یخ بیشتر می شود در نتیجه توانایی لخته سازی آن افزایش می یابد و در نهایت حذف رنگ بهتری صورت میگیرد (در PH اسیدی بار یونی پلی ساکارید مثبت شده و همین عامل، باعث جذب و لخته سازی بیشتر رنگزای آنیونی می گردد.

نتایج حاصل از طیف FTIR (گیاه گل یخ) در محدوده $400 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ (در شکل ۱ نشان داده شده است. ارتعاشات پیوندی در محدوده $13, 777, 18, 13, 1373$ ، $2851, 49, 2921, 49$ (مربوط به ارتعاش کششی C-H می باشد. همچنین، پیک $1102, 33$ (مربوط به ارتعاشات کششی C-O است. گروهی که در محدوده $827, 52, 1639, 66$ (وجود دارد مربوط به ارتعاش $C=C$ است. کشش پیوندی O-H و $S=O$ در $3759, 09$ و $1322, 65$ (مشاهده گردید. همچنین ارتعاشات پیوندی در محدوده $84, 500, 76$ (مربوط به ارتعاشات کششی C-I و N-H می باشد.

۴- نتیجه گیری:

تاکون تلاش‌های زیادی برای دستیابی به راهکارهای دقیق در جهت حذف رنگ از فاضلاب نساجی صورت گرفته است که از این میان میتوان به روش‌های تجزیه فتوکاتالیستی، جذب سطحی، جذب در مواد جامد متخلخل، فیلتراسیون غشایی، فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته (AOPs) اشاره نمود اما با توجه به اینکه اغلب این روش‌ها، وقت گیر و هزینه‌بر بوده و سازگار با محیط زیست نمی‌باشند، از این رو یافتن راهکاری مناسب جهت حذف رنگ از فاضلاب نساجی می‌تواند تاثیر مهمی در بهبود کیفیت منابع آبی داشته باشد.

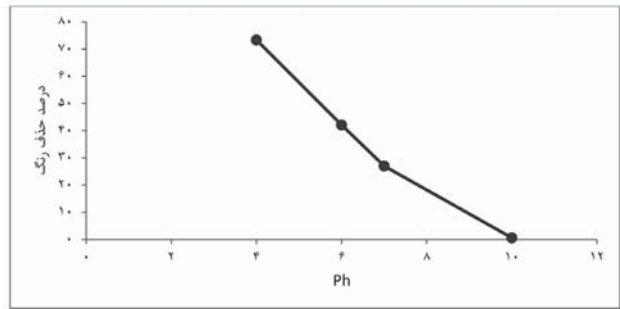
امروزه روش‌های انعقاد و لخته سازی به وسیله پلی ساکاریدهای گیاهی، به علت صرفه اقتصادی و سازگاری بیشتر با محیط زیست بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این مطالعه، روش استفاده از عصاره گیاهی گل یخ در جهت حذف رنگ‌های آنیونی از محیط‌های آبی مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به نتایج این تحقیق، پارامتر PH تاثیر بسزایی در کارایی حذف رنگ توسط عصاره گیاهی گل یخ دارد و این عصاره در محیط اسیدی ($PH=4$) قادر به حذف رنگ مطلوبی (معادل $73/36$) (درصد از محلول‌های آبی می‌باشد و می‌تواند بعنوان روشی با کارایی بالا در جهت حذف رنگ از پساب نساجی مورد توجه قرار گیرد.

پی نوشت:

۱- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند

۲- دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد

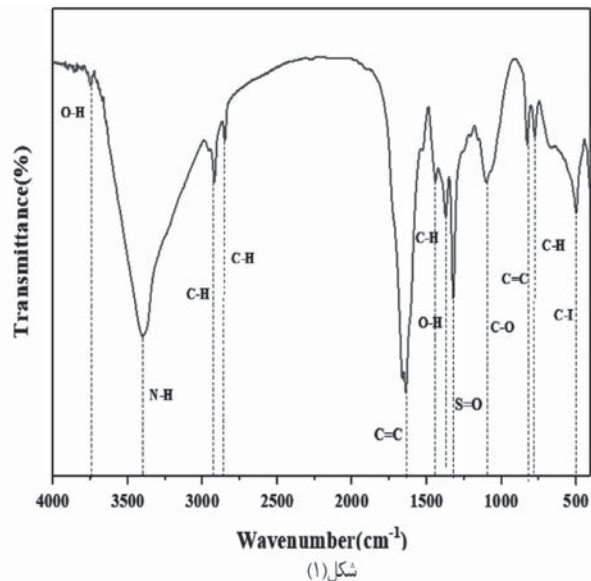


نمودار تاثیر pH بر کارایی حذف رنگ

است. گیاه گل یخ با نام علمی (*aptenia cordifolia*) بومی آفریقای جنوبی بوده و گل‌هایی به رنگ صورتی روشن، سفید و قرمز دارد که در طول سال از آنها پوشیده شده است. این گونه در مقابل سرما، گرما و کم آبی مقاومت نسبی دارد. پارامتر PH بعنوان یکی از پارامترهای مهم کنترل کننده در فرآیند انعقاد و لخته سازی می‌باشد که می‌تواند از طریق تاثیر بر درجه یونیزاسیون مواد موجود در محلول رنگ، سبب رفتار متفاوت لخته ساز در مقادیر مختلف PH شود.

۲. نتایج:

PH، بعنوان یک پارامتر مهم کنترل کننده در فرآیند حذف رنگ می‌باشد. به منظور بررسی تاثیر میزان PH بر کارایی حذف رنگ، اثر pH در سه بشر حاوی ۵۰ میلی لیتر محلول رنگ با غلظت ۵۰ میلی گرم بر لیتر و ۱ سی سی عصاره گیاهی بررسی شد. طبق نتایج بدست آمده مشاهده شد که با کاهش pH از حالت قلیایی به حالت اسیدی، راندمان حذف رنگ از $63/0$ درصد در $PH=10$ به $42/36$ درصد در $PH=6$ و نهایتاً به $73/36$ درصد در $PH=4$ افزایش می‌یابد و عصاره گیاه گل یخ در محیط اسیدی کارایی بهتری در حذف رنگ آنیونی نشان می‌دهد. همچنین تاثیر میزان عصاره گیاهی (1.3 و 5 میلی گرم، غلظت رنگ) $25/6, 12/5, 25/50$ میلی گرم بر لیتر (دما) $25, 40, 60$ (بر کارایی حذف رنگ توسط این عصاره مطالعه گردیده و مشاهده شد که افزایش غلظت عصاره



شکل (۱)