Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

مطالعه رنگ بری پساب واحد دباغی صنایع چرم سازی به کمک قارچ Aspergillus Niger به منظور حذف بیولوژیکی کروم

محمد نوری سپهر[1]*(M.Sc)، سیمین ناصری[2](Ph.D)مهناز مظاهری‌اسدی[3](Ph.D)، خسرو رستمی[3](Ph.D)، محمود شریعت[2](Ph.D)، کاظم ندافی[2](Ph.D)

۱ـ دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، بخش پزشکی اجتماعی

۲ـ دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط

۳ـ سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، گروه بیوتکنولوژی

خلاصه

سابقه و هدف: رنگ یکی از آلاینده‌های منابع آب و محیط زیست است. در صنایع چرمسازی استفاده از نمک‌های کروم سه ظرفیتی باعث ایجاد پساب آبی رنگی می‌گردد که پس از دفع به محیط و تبدیل آن به کروم شش ظرفیتی، از نظر بهداشتی مخاطرات فراوانی برای انسان و محیط زیست ایجادمی‌نماید. تحقیقات انجام شده در سال‌های اخیر نشان داده‌اند که قارچ‌ها در شرایط مناسب رنگ فاضلاب‌ها را حذف می‌نمایند. هدف این مطالعه، بررسی رنگ‌بری پساب واحد دباغی صنایع چرم سازی به کمک قارچ آسپرژیلویس نیجر(Aspergillus Niger) به منظور حذف بیولوژیکی کروم می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ابتدا کیفیت شیمیایی پساب واحد دباغی مورد بررسی قرلر گرفت. پس از تنظیم نسبت کربن به ازت در پساب، از محیط کشت قارچ Aspergillus Niger در مقادیر مختلف به نمونه‌هایی از پساب در رقت‌های مختل، تلقیح شد. نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در گرم‌خانه شیکردار قرار داده شدند. سپس میزان جذب رنگ در طول موج ۵۶۵ نانومتر و رشد توده سلول تعیین شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که قارچ Aspergillus Niger توانایی رشد در پساب واحد دباغی، با رقت ۱۰ تا ۲۰ درصد (میزان کروم ۱۲/۵ و۲۴۵ میلی‌گرم درلیتر)، نسبت C/N برابر با ۱۰ و pH=۳/۵ رادارد و رنگ پساب را به ترتیب تا حد ۹۴/۵٪ و ۹۳/۴٪ کاهش‌می‌دهد. بهترین میزان تلقیح قارچ ۱۰ میلی‌لیتر تعیین شد. با افزایش نسبت وزن توده قارچ به غلظت کروم (۱/۷ تا۲۳/۷ میلی‌گرم توده وزن خشک قارچ به میلی‌گرم کروم) درصد رنگ‌بری افزایش یافت. بالاترین درصد حذف ۹۴/۵٪ و در نسبت ۲۳/۷ mg/mg به دست آمد.این نتیجه باانجام آزمون همبستگی کاملا معنی دار (R=۰/۸۸۳۶) بوده است.

نتیجه گیری: قارچ Aspergillus Niger توانایی رشد درپساب دباغی را داشته و می توان با استفاده از آن میزان رنگ پساب راکه ناشی از کروم سه ظرفیتی است، تا ۹۵٪ حذف نمود. بنابراین، بار رنگ‌بری می‌توان کروم را نیز حذف نمود.

واژهای کلیدی: رنگبری، پساب واحد دباغی، قارچ آسپرژیلوس نایجر، کروم، حذف بیولوژیکی

مقدمه

رنگ یکی ازعوامل آلوه کننده منابع آب ومحیط زیست به شمارمی‌رود. پساب بسیاری از صنایع مانند صنایع نساجی، رنگرزی و کاغذ سازی حاوی رنگ‌های

* نویسنده مسئول. تلفن: ۲۵۰۹۳۴۲ـ۰۲۶۱، فاکس: ۸۹۵۰۱۸۸-۰۲۱

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

مختلفی است که علاوه‌برد منظره کردن منابع آبی باعث‌جلوگیری ازورود نور به اعماق آب‌های پذیرنده می‌گردد.ازسوی دیگر به علت بالا بودن مقدار COD پساب‌های حاوی رنگ، تخلیه آنها موجب افت اکسیژن محلول آبهاگشته وزندگی آبزیان را نیز تهدیدمی‌کند [۱۰] بسیاری از ترکیبات رنگی حاوی فلزات سنگین و مواد آلی خطرناک هستند که بقایای آنها درمنابع آب برای سلامت انسان و محیط زیست تهدیدی جدی وخطرناک محسوب‌می‌گردد[۱۱].

درصنایع چرمسازی باکاربرد نمک‌های سه ظرفیتی کروم جهت دباغی پوست درشرایط اسیدی، مانند سولفات کروم، پساب آبی رنگی حاصل می‌شود که ناشی ازکاتیون کروم سه ظرفیتی است [۱۲]. لذا دفع این پساب به محیط علاوه بروجود رنگ، حاوی کروم فراوان نیز هست و می‌تواند درمحیط تحت شرایط اکسید اسیون به کروم شش ظرفیتی که برای انسان خطرناک وسمی است، تبدیل گردد [۵] کروم سه ظرفیتی به عنوان کروم ضروری بدن انسان مفید بوده و هیچ اثر سیستمیکی از آن گزارش نشده است [۵] آبیاری زمین‌های کشاورزی با پساب‌های آلوه به کروم، غلظت آن را درمحصولات کشاورزی افزایش می‌دهد [۵]. درمطالعه ای که درسال ۱۳۶۶ تا۱۳۶۷ روی بررسی فلزات سنگین فاضلاب نهر فیروز آباد پس ازآبیاری مزارع سبزیجات جنوب تهران صورت گرفت [۱]. میزان کروم درمحصولاتی مانند جعفری، تره، شنگ، شاهی، اسفناج تربچه قرمز، گل کلم و برگ کاهو به ترتیب معادل ۲/۶،۲/۵،۵/۵،۱/۷،۳/۲، ۶/۶،۲/۱،۲/۵،۵/۶، و۴/۶ میلی گرم درهر کیلوگرم وزن خشک تعیین مقدار شد. روش‌های متداول تصفیه بیولوژیک فاضلاب قادر به حذف کامل رنگ ازفاضلاب صنایع چرمسازی نبوده وروش‌های شیمیایی، به دلیل استفاده گسترده از مواد شیمیایی نیز مقرون به صرفه نیستند [۱۲] دفع لجن حاصل از روش‌های شیمیایی تصفیه به محیط نیزمانند دفع فاضلاب خام، دارای مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی است [۵].مطالعات درسال‌های اخیر نشان داده است که قارچ‌ها می‌توانند درحذف رنگ، فلزات سنگین، مواد آلی و ترکیبات سمی موثر باشد [۸،۱۱،۹]. انواع گوناگونی از قارچ‌ها وجود دارند که می‌توانند رنگ را حذف نمایند. قارچ های رشته ای خاک مانند فوزاریوم(Fusarium) ، قارچ های عامل پوسیدگی سفید (White rot fungi)مانند هیپوکسیلون(Hypoxylon) ، کتومیوم (Chaetomium)، پایولوسپورا (Papulospora)، کوریولیس (Coriolus)، پلاریا (Polaria) و فانروکیت (Phanerochate)از آن جمله هستند [۴]. بیشترین مطالعات روی قارچ‌های عامل پوسیدگی سفید مانند فانروکیت کرایزوسپوریوم (Phanerochate chrysosporium) صورت گرفته است [۴]. در سال ۱۹۸۵ از قارچ آسپرژیلوس اوریزا (Aspergillus oryza) و آسپرژیلوس فومیگاتوس (Aspergillus fumigatus) در رنگزدایی پساب نساجی استفاده شده است [۴]. قارچ آسپرژیلوس نیجر (Aspergillus niger) و رایزو پوس اوریزا (Rhyzopous oryza) برای رنگبری از پساب صنایع نساجی استفاده شده است [۴]. همچنین در مطالعه ای که اخیرادر پژوهشکده بیوتکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران انجام شده است مشاهده گردید قارچ A.niger قادر است ۹۸ درصد رنگ پساب نساجی را در مدت زمان ۱۸ ساعت حذف نماید [۲].

با توجه به این که کاربرد قارچ‌ها در حذف رنگ از پساب صنایع چرمسازی مورد مطالعه قرار نگرفته است و از طرفی کارایی قارچ Aspergillus niger در حذف رنگ پساب دیگر صنایع به اثبات رسیده است، بنابراین بررسی میزان رنگبری این قارچ از پساب‌های دباغی، که همواره دفع آنها در محیط زیست با مشکلات فراوان مواجه بوده است،مورد توجه قرار گرفت. در این مقاله ابتدا به بررسی امکان سنجی رشد قارچ Aspergillus niger در پساب واحد دباغی، پرداخته شده و سپس میزان رنگبری آن نیز تعیین گردیده است.

مواد و روش‌ها

مراحل مختلف کار در انجام این مطالعه به شرح زیر

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

است :

۱ ـ نمونه برداری و آزمایش پساب. یک کارخانه چرمسازی واقع در چرمشهر ورامین انتخاب و از پساب واحد دباغی آن طی چهار مرحله نمونه برداری انجام شد . در هر مرحله پارامترهایی مانند pH، کل کربن آلی (Total organic carbon)، کل ازت کجلدال (Total Kadjeldal nitogen, TKN) و فسفر تعیین مقدار شدند . برای تعین مقدر کربن آلی ابتدا میزان کل جامدات نمونه تعیین و سپس میزان مواد فرار آن با استفاده از روش سوزاندن در کوره در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه تعین گردید. کل ازت کجلدال با استفاده از روش تقطیر و جمع آوری در اسید بوریک تعیین گردید . فسفر نیز از روش وانادات، مولیبدات تعیین شد [۶].

۲ – تعین طول موج غالب رنگ پساب. با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و در کنار شاهد، ابتدا در دامنه ای از طول موج‌های مختلف (۶۵۰-۵۵۰ نانومتر) محدوده جذب طیف آبی مقادیر جذب نور تعیین شد. بیشترین مقدار جذب در طول موج ۵۶۵ نانومتر به دست آمد. در این طول موج، میزان جذب کل نمونه‌ها در کنار شاهد سنجیده شد [۶].

۳ – تهیه سویه A.niger. سویه قارچ از کلکسیون قارچ‌ها و باکتری‌های صنعتی و عفونی ایران مربوط به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه شد و به مقدار مورد نیاز روی محیط مغذی و جامد Potato dextrose Agar (PDA به)به شکل خیمده کشت داده شد [۳]. سپس نمونه‌ها در یخچال نگهداری شدند.

۴– تهیه محیط پیش کشت (Preculture). محیط پیش کشت محیطی غنی از مواد مغذی برای رشد قارچ است. یکی از این محیط‌ها، Potato Dextrose Broth (PDB) نام دارد که حاوی ترکیبات قندی و نشاسته‌ای است که برای رشد میسیلیوم‌های قارچ بسیار مناسب است [۳].

برای تهیه این محیط ابتدا، اسپورهای قارچ از روی محیط کشت جامد، بااستفاده از آب مقطر استریل شستشو داده و جمع آوری گردید. حجم سوسپانسیون اسپور ۱۰ میلی‌لیتر بود. سپس با استفاده از لام شمارش نئوبارو یاتوما تعداد اسپور در هر میلی‌لیتر از سوسپانسیون، شمارش شد [۷]. با توجه به اینکه تعداد اسپور معادل ۱/۸×۱۰۷ عدد تعیین شد(۱۰۸-۱۰۷عدد مناسب است)، برای تلقیح به محیط PDB مناسب بود [۷]. ۲ تا ۵ میلی لیتر از سوسپانسیون اسپور به ۱۰۰ میلی لیتر محیط پیش کشت تلقیح شد. سپس در گرمخانه شیکردار با گردش ۱۵۰ دور در دقیقه در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت قرار گرفت. بعد از این مدت میسیلیوم‌های قارچ به خوبی رشد کره بودند و شکل کاملاً کروی (Pellet) را داشتند. از این محیط جهت تلقیح به پساب استفاده می‌شد. در تهیه محیط پیش کشت سعی می‌گردید وزن توده خشک قارچ در ۱۰ میلی‌لیتر از محیط، همواره ۰/۰۷ تا ۰/۰۸ گرم باشد.

۵ – آماده سازی پساب. تنظیم نسبت کربن به ازت از اهمیت خاصی برخوردار است. معمولاً این نسبت برای رشد قارچ‌ها ۱۰ تا ۱۲ می‌باشد [۸]. با توجه به اینکه نسبت کربن به ازت در پساب دباغی بیش از این مقدار بود، درکمبود ازت از طریق افزودن فسفات آمونیم و یاکلرور آمونیم، تأمین می‌گردید. مواد فوق در مقایسه با سایر منابع ازت، برای رشد قارچ مناسب‌تر بودند [۲]. چون غلظت کروم در پساب، بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر بود، بنابراین رنگ پساب آبی تیره نشان می‌داد. به منظور بررسی میزان رنگبری قارچ، رقت‌های مختلفی از پساب از ۱۰ تا ۶۰ درصد تهیه گردید. نمونه‌های پساب در حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر، پس از اضافه کردن منبع ازت با اتوکلاو کاملا استریل گردیدند.

۶ – تلقیح قارچ به پساب. برای تلقیح قارچ به پساب می‌توان از اسپور و یا میسیلیوم آنها استفاده نمود [۴]. اما به منظور رشد مناسب،میسیلیوم قارچ به محیط کشت، تلقیح شد. تمام مراحل عملیات در شرایط کاملا استریل انجام‌شد.به منظور تعیین بهترین اندازه تلقیح قارچ حجم‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، میلی لیتر به پساب، با رقت‌های مختلف رنگ (غلظت‌های مختلف کروم) تلقیح گردید. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

گرمخانه شیکردار با گردش ۱۵۰دور در دقیقه و دمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند [۴،۹].

۷ - تعیین مقدار توده قارچ در پساب. به منظور تعیین مقدار توده قارچ، در محیط پیش کشت، ۱۰ میلی‌لیتر از محیط طی سه نوبت صاف کرده و در فور در حرارت ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد خشک شدند. از تفاوت وزن صافی، قبل و بعد از صاف کردن، وزن خشک قارچ در ۱۰ میلی‌لیتر از محیط کشت تعیین می‌شد. سعی شد وزن توده قارچ در ۱۰ میلی‌لیتر از محیط پیش کشت همواره در محدوده ۰/۰۷ تا ۰/۰۸ گرم، نگاه داشته شود. پس از تلقیح مقادیر مختلف محیط پیش کشت (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ میلی‌لیتر) به رقت‌های مختلف پساب، به منظور تعیین مقدار بهینه تلقیح و انجام مدت زمان کافی انکوباسیون در گرمخانه شیکردار، وزن خشک توده قارچ رشد کرده در پساب تعیین گردید. نمونه‌ها کاملاً صاف می‌شدند و در فور ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. پس از این مدت از تفاوت وزن خشک توده قارچ تلقیح شده اولیه و توده قارچ صاف شده پس از مدت زمان انکوباسیون، وزن توده قارچ رشد یافته به دست آمد[۴،۹].

۸ - تعیین میزان رنگبری. میزان جذب پساب نمونه‌های پساب، که در رقت‌های ۱۰ تا ۶۰ درصد آماده شده بودند، در طول موج غالب (۵۶۵ نانومتر) تعیین شد. سپس تلقیح قارچ صورت گرفت و پس از طی زمان انکوباسیون در شرایطی که ذکر شد، نمونه‌ها را صاف کرده، میزان جذب آنها قرائت شد. از تفاوت میزان جذب نمونه در قبل و بعد از تلقیح، درصد حذف رنگ در هر نمونه مشخص گردید [۴] .

یافته‌ها

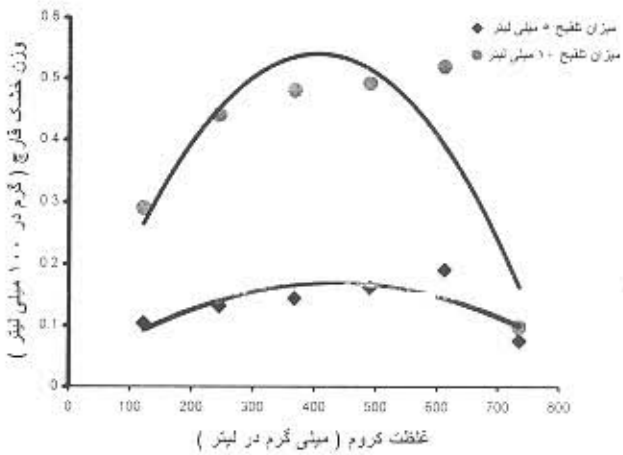
در جدول شماره ۱ نتایج آزمایشات کیفیت شیمیایی پساب، نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، pH پساب اسیدی (pH= ۳/۳-۳/۵) می‌باشد و این شرایط در واحد دباغی به منظور تاثیر کروم بر پوست باید حفظ شود [۱۲]. با توجه به اینکه رقت‌های مختلفی از پساب تهیه می‌گردد لذا pH نمونه‌ها به حدود ۳/۵ تا ۴ می‌رسید. غلظت کروم در پساب همواره بیش از ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در محدوده ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر بوده است. میزان کربن در مقایسه با ازت (C/N) بسیار بالا بوده و در محدوده ۲۸۰۰۰ تا ۳۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر(TKN = ۱۲۱-۲۶۴ mg/l) برآورد شد. بقایای چربی های پوست، هیدروکربوها، اسیدهای آلی (مانند اسید فرمیک) و گلوبولین‌های پوست، آلبومین‌ها، پروتئینی پوست، کاربرد آنزیم‌ها قبل از آغاز فرایند دباغی مانند تریپسین، کموتریپسین و پروتئازها همگی از منابع کربن و ازت در پساب واحد دباغی هستند. غلظت فسفر نیز در دامنه ۶۵ تا ۱۰۵ میلی‌گرم در لیتر بوده است. البته باید توجه داشت که واحد دباغی در صنایع چرمسازی، فقط ۵ درصد از کل فاضلاب را تولید می‌کند.

جدول ۱. مشخصات کیفیت شیمیایی پساب واحد دباغی

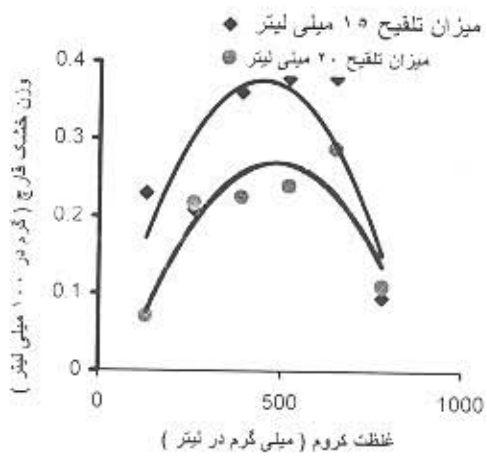
شماره نمونه ها	pH	پارامترهای مورد آزمایش (میلی گرم در لیتر)				C / N
		TOC	TKN	P	Cr^{+3}	
۱	۳/۳	۳۰۰۰۰	۲۴۸	۶۵	۱۲۲۵	۱۲۱
۲	۳/۴	۲۸۰۰۰	۲۲۸	۷۱	۱۳۰۰	۱۲۳
۳	۳/۳	۳۲۰۰۰	۲۱۰	۹۳	۱۳۰۰	۲۶۴
۴	۳/۵	۳۶۰۰۰	۲۹۵	۱۰۵	۱۱۰۰	۱۲۲

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

شکل ۱ و ۲ میزان وزن خشک قارچ را در رقت‌های ۱۰ تا ۶۰ درصد پساب (Cr=۱۲۲/۵-۷۳۵mg/l) با توجه به مقادیر تلقیح قارچ (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ میلی‌لیتر) نشان داده شده است. مطالعه این نتایج مشخص می‌نماید که وزن توده قارچ تا غلظت ۶۱۲/۵ میلی گرم در لیتر کروم (رقت پساب ۵۰٪) افزایش یافته و در رقت‌های بالاتر از آن به شدت کاهش یافته است. این مسئله به دلیل محدودیت رشد قارچ در غلظت‌های بالای کروم و یا رنگ حاصل از آن است. بیشترین مقدار توده قارچ رشد یافته در میزان تلقیح ۱۰ میلی‌لیتر از محیط کشت A.niger بوده است و در مقادیر تلقیح پایین‌تر و یابالاتر از آن رشد قارچ کاهش یافته است.



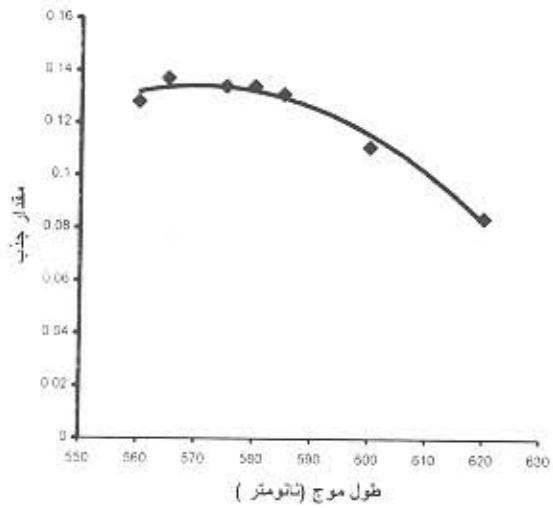
نمودار ۱. وزن خشک قارچ A. niger در غلظت‌های مختلف کروم



نمودار ۲. وزن خشک قارچ A. niger در غلظت‌های مختلف کروم

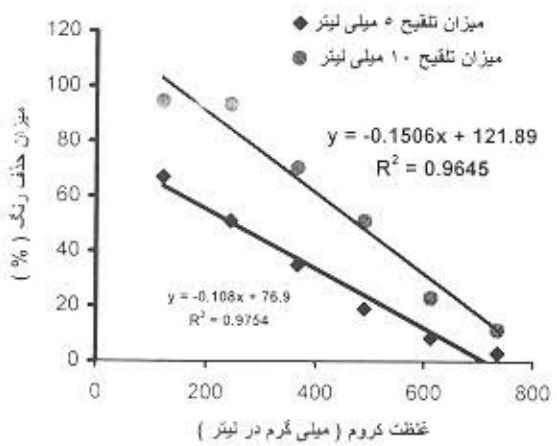
علت کاهش رشد قارچ در مقادیر تلقیح کمتر از ۱۰ میلی‌لیتر، کاهش تعداد میکروارگانیسم در مقابل غلظت ماده غذایی بوده و دلیل کاهش رشد در مقادیر تلقیح بالاتر، محدودیت ماده غذایی می‌باشد.

شکل ۳ مقادیر جذب نور در پساب را در طول موج‌های مختلف نشان داده است.



نمودار ۳. مقادیر جذب نور در پساب با طول موج‌های مختلف

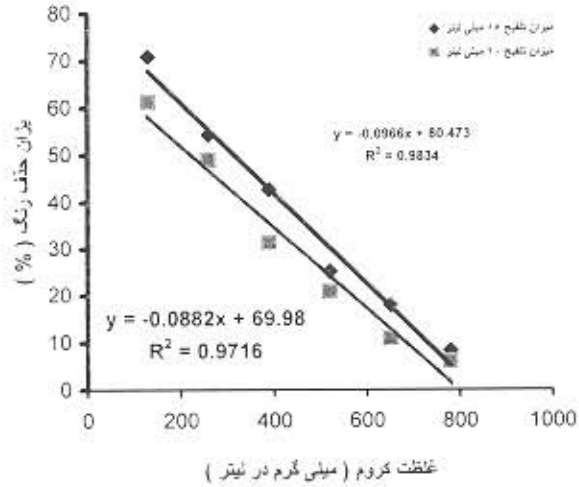
بیشترین مقدار جذب در طول موج ۵۶۵ نانومتر تعیین گردیده است شکل ۴ و ۵، درصد رنگ‌بری پساب را در غلظت‌های مختلف رنگ (غلظت‌های مختلف کروم) پساب نشان می‌دهد. بیشترین مقدار رنگ بری در رقت‌های ۱۰ تا ۲۰ درصد (Cr = ۱۲۲/۵ - ۲۴۵ mg/l) و به ترتیب معادل ۵/ ۹۴٪و ۹۳/۵٪بوده که در میزان تلقیح ۱۰ میلی لیتر اتفاق افتاده است.



نمودار ۴. میزان رنگ‌بری قارچ A. niger در غلظت‌های مختلف کروم

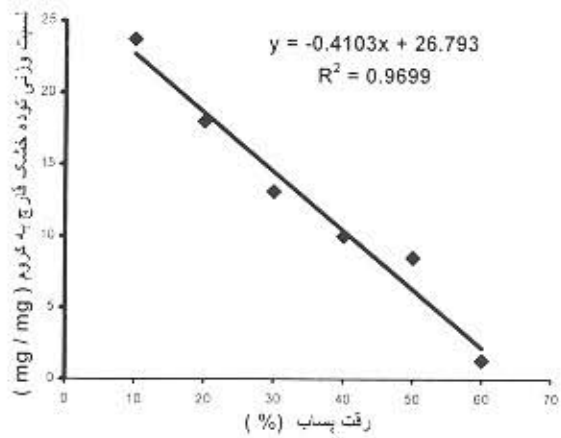
Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

رابطه کاهش درصد رنگبری با افزایش غلظت رنگ (افزایش غلظت کروم) کاملا معنی دار بوده (R2=۰/۹۶۴۵) است.



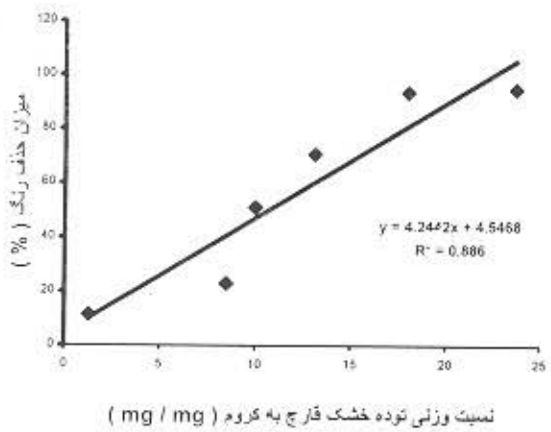
نمودار ۵. میزان رنگبری قارچ A. niger در غلظتهای مختلف کروم

شکل ۶ رابطه بین نسبت وزنی توده خشک قارچ به کروم را در مقابل غلظتهای مختلف کروم در پساب که کاملا معنیدار نیز بوده است (R2=۰/۹۶۴۵) نشان میدهد. با ۹۵٪ اطمینان، ضریب همبستگی P=-۰/۹۸ تعیین گردید و در فاصله حد بالا ۰/۹۹ و حد پایین ۰/۸۲ قرار داشته و از نوع معکوس و کامل است. هر چه غلظت کروم رقت فاضلاب افزایش مییابد، از نسبت وزنی تودهقارچ به کروم در پساب کاسته میشود. بیشترین نسبت وزنی در غلظتهای ۱۲۲/۵ تا ۲۴۵ میلیگرم در لیتر کروم میباشد. محدودیت رشد قارچ در غلظتهای بالاتر کروم عامل اصلی کاهش نسبت وزنی قارچ به کروم است.



نمودار ۶. نسبت وزنی توده خشک قارچ به کروم در رقتهای مختلف پساب

شکل ۷ رابطه نسبت وزنی توده خشک قارچ به کروم در پساب را در غلظت بهینه (۱۰ میلیلیتر) و در مقابل درصد رنگبری نشان میدهد. بیشترین درصد رنگبری در نسبت وزنی معادل ۲۳/۷ و ۱۸ میلی گرم توده خشک قارچ به ازای میلی گرم کروم برآورد شد که به ترتیب معادل ۹۴/۵٪ و۹۳/۵٪ بود. با افزایش نسبت وزنی توده قارچ به غلظت کروم درصد حذف رنگ افزایش یافته است، این امر به علت کاهش غلظت کروم در پساب میباشد که افزایش آن رشد قارچ A. niger را محدود سازد. آزمون همبستگی نشان داد که با ۹۵ درصد اطمینان، ضریب همبستگی معادل P=۰/۹۴ است و در فاصله حد بالای ۰/۹۹ و حد پایین ۰/۵۳ قرار دارد. همبستگی فوق از نوع مستقیم و کامل بوده است.



نمودار ۷. میزان رنگبری قارچ A. niger در نسبتهای مختلف وزنی توده خشک قارچ به کروم (رقت پساب ۶۰-۱۰ درصد، غلظت کروم ۱۲۲/۵ میلی گرم در لیتر، میزان تلقیح ۱۰۰ میلی لیتر)

بحث

با توجه به این که منشأ رنگ در پساب دباغی کاتیون کروم سه ظرفیتی است، بنابراین حذف رنگ از پساب با کاهش غلظت کروم نیز همراه خواهد بود. یافتهها نشان داد که قارچ A. niger در پساب دباغی در رقتهای ۱۰ و ۲۰ درصد (غلظت کروم ۱۲۲/۵ تا ۲۴۵ میلی گرم در

لیتر)، از نسبت رشد بالایی برخوردار است و نسبت وزنی توده خشک قارچ به کروم پساب به ترتیب معادل ۲۳/۷ و ۱۸ میلی‌گرم توده خشک قارچ بر میلی‌گرم کروم است و این به این مفهوم است که میزان رنگبری پساب نیز با کاهش رقت پساب افزایش یافته و معنی‌دار می‌باشد. با توجه با توانایی قارچ در حذف بالای رنگ و یا کروم، بدیهی است در مطالعات آینده می‌توان با روش‌هایی مانند آداپتاسیون قارچ در رقت‌های بالای پساب، میزان حذف کروم و یا رنگبری پساب را افزایش داد.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه همکاران در آزمایشگاه شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران و بخش بیوتکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

[۱] بازرگان، ن. بررسی فلزات سنگین فاضلاب نهر فیروزآباد، پس از آبیاری سبزیجات جنوب تهران، محله بهداشت ایران، سال بیست و سوم، ۱۳۷۳، ص ۱-۴.

[۲] جهانگیر، م.ر. اثر عوامل مختلف بر رشد سویه دریایی قارچ A.niger به منظور حذف رنگ، چهارمین کنگره مهندسی شیمی ایران، دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی شریف، جلد سوم، ۱۳۷۷.

[۳] معظمی، ن. کلکسیون قارچ‌ها و باکتری‌های صنعتی و عفونی ایران، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، گروه بیوتکنولوژی، ویراست سوم، ۱۳۶۸.

[۴] مظاهری تهرانی، م. رنگ زدایی پساب کارخانجات نساجی توسط قارچ‌ها و انتخاب سویه مناسب، پایان کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، ۱۳۷۶.

[۵] نوری سپهر، م. رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی سمنان، ۱۳۷۳.

[6] APHA, AWWA, WEF., Standard methods for the examination of water and waste water, 1995.

[7] Becker J.M. and Caldwell, G.A., Biotechnology: A laboratory cours, Academic Press, Inc., 1995, pp:195-198.

[8] Griffin, D.H., Fungal physiology, Wiley-Liss, Second Edition, Philadelphia, 1994, pp:130-195.

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir at 9:03 +0330 on Wednesday February 17th 2021

Decolorization of tanning house effluent by Aspergillus niger in tannery industries for biological removal of chromium

M. Noorisepehr[*1](M.Sc), S. Nasseri[2](Ph.D), M.M. Assadi[3](Ph.D) Kh. Rostami[3](Ph.D), M. Shariat[2] (Ph.D), K. Naddafi[2](Ph.D)

1- Dept. of Social Medicine, School of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2- Dept. of Environmental Health Engineering, Health School, Tehran University of Med. Siences, Tehran, Iran

3- Biotechnology Division, Iranian Research Organization For Science and Technology

Introduction. Color is considered as one of the major water resource pollutants and other parts of the environment. In tannery industries the application of trivalent chromium salts in tanning of leather produces a hazardous color whic being disposed directly to environment and it is likely to change to hazardous hexavalent form in the oxidation conditions of the receiving environments. During the last few years, studies have shown the potential of fungi in removing the color of wastewaters in appropriate conditions.The aim of this research was to study decolorization of tanning house effluent by Aspergillus niger in tannery industries for biological removal of chromium.

Materials and Methods. The first, quality of tanning house effluent was studied. After adjusting of carbon to nitrogen ration in the effluent, A. nigar was inoculated in the different size into the effluent with different dillutions. The samples for 24 h. put in the shaker incubator. Then, the absorbance rate in the wavelength of 565 nm and biomass growth was estimated.

Results. In this research Aspergillus niger was selected as the species of fungi for removing color from tanning house effluent. Results showed that Aspergillus niger is able to grow effectively in the tanning house effluent with dillution percentages of 10% and 20% (or chromium concentration 122.5 and 245 mg/l), with C/N ratio of 10 and pH=3; and can reduce the color, 94.5% and 93.4%, respectively . According to the experiments in this study, the best size of inocculum was determined as 10 ml. The percentage of decolorization was increased due to the increase of dry weight of fungal mass to the concentration of chromium (1.7-23.7 mg dry weight of mass/mg trivalent choromium). The highest chromium removal percentage,94.5%, was obtained in the 23.7 mg/mg ratio. The meaningful relationship of these parameters is confirmed according to the multiple regression coefficient of 0.8836.

Conclusion. This study showed that Aspergillus niger can grow in tanning effluent and remove about 95 % of color caused by trivalent chromium. Therefore, can be removed efficiently during the decolorization process.

Keywords: Decolorization; Tanning house effluent; Aspergillus niger; Chromium; Bioremoval

* Corresponding author. Fax: 021-3112379; Tel: 0261-2509342