جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Managemen
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت ،اسفندماه ۱۳۸۸

بررسی یک روش فیزیکو شیمیایی در تصفیه فاضلاب

وحید یزدانی[۱]، منصور قلی‌زاده[۲]

چکیده

با توجه به بحران کمبود آب و هزینه بهبود منابع آب و تصفیه آن در کشور می‌توان از پساب تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی جهت مصارف مختلف شهری و غیر شهری استفاده نمود، که نوع استفاده مجدد بستگی به کمیت و کیفیت فاضلاب خام، درجه تصفیه مورد نیاز، هزینه تصفیه و نوع مقررات و استاندارد زیست‌محیطی دارد. در این تحقیق سعی شد تا کارایی مخلوطی از پودر دانه‌های بارهنگ، قدومه، اسفرزه و مشک طرامشک در عملیات تصفیه نسبت به کارایی آلوم سنجیده شود. آزمایشات مربوط به لخته‌سازی و انعقاد توسط دستگاه جار انجام شد. در این راستا اندازه‌گیری پارامترهای کیفی فاضلاب توسط روش‌های موجود در کتاب استاندارد متد انجام پذیرفت. بررسی‌ها نشان داد که در غلظت بهینه‌ی چهار تخم درصد زدایش کدورت، سختی کل، سختی کلسیم، سختی منیزیم، کل کلیفرم‌ها و اشرشیا کلی به‌ترتیب برابر ۹۹/۵، ٦٥، ٦١، ۹۰، ۹۵ و ۹٤ درصد است. با توجه به نتایج بدست آمده عملکرد پودر چهارتخم در ترکیب با ۲۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم بهتر از سایر تیمارها است. فاضلاب تصفیه شده با استفاده از پودر چهارتخم را می‌توان در سیستم‌های آبیاری سطحی و قطره‌ای استفاده نمود. اما بدلیل اینکه در آبیاری بارانی مقادیر EC و کلر بالا باعث سوختگی سطح برگ‌ها می‌شود این پساب مناسب استفاده در آبیاری بارانی نیست. شایان ذکر است که در فاضلاب تصفیه شده توسط این تحقیق مقادیر اشرشیا کلی و کل کلیفرم‌ها بسیار کمتر از استانداردهای محیط‌زیست است. از مهمترین مزیت‌های استفاده از پودر چهارتخم نسبت به آلوم می‌توان به کم شدن فرصت ته نشینی در زمان استفاده از پودر چهارتخم از ۳۰ دقیقه به ۱۰ دقیقه اشاره نمود.

کلید واژه: تصفیه فاضلاب، استفاده مجدد، اشرشیا کلی، استاندارد زیست محیطی

---

[۱] دانشجوی دکتری مهندسی آب دانشگاه فردوسی، V.yazdany@yahoo.com
[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه بوعلی‌سینا،

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

کیفیت و مقدار مناسب آب، برای ادامه حیات بشر ضروری است. انسان‌های ابتدایی به اهمیت فراوان آب پی بردند. در این راستا تمدن‌ها در پیرامون منابع آبی بوجود آمدند، تا علاوه بر تأمین نیازهای حیاتی، قادر به رفع نیازهای کشاورزی و حمل و نقل باشند. تصفیه فاضلاب شهرها، ضمن حفظ محیطزیست، سبب بهره‌برداری از فاضلاب، استحصال و بازیافت آب مصرفی می‌شود. خصوصاً در مناطق پرجمعیت شهری که بخش اعظم آب موجود، به مصرف شرب می‌رسد، این موضوع یک ضرورت اجتناب ناپذیر است [۱]. استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب در بخش کشاورزی نه تنها باعث حفظ منابع محدود آب می‌گردد بلکه به علت وجود مواد مغذی در رشد و نمو گیاهان سودمند است. به طور مثال با تخلیه ۸۳ سانتی‌متر از فاضلابی محتوی ۳۰، ۱۰ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم، فسفر و نیتروژن در سطح یک هکتار از خاک زراعی در طی سال معادل کودهی ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم، ۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن محسوب می-شود [۱].

تاریخچه استفاده از مواد منعقدکننده در تصفیه آب به منظور حذف کدورت بسیار طولانی است و به استفاده مصریان از آلوم در ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. سالها بعد در انگلستان در سال ۱۷٦۷ مردم عادی جهت زلال سازی آبهای گل آلود از این ماده استفاده نمودند. در سال ۱۸۸٤ نیز اولین امتیاز فرآیند انعقاد بوسیله پرکلراید آهن در شرکت نیواورلئان به ثبت رسید و یکسال بعد آنها نتایج اولین تحقیقات خود را در مورد آلوم در دانشگاه روتگرس به عنوان یک منعقدکننده انتشار دادند. حاصل تحولات یاد شده این بود که عمل انعقاد به عنوان پیش فرآیندی که فیلتراسیون را کامل خواهد کرد شناخته شد [۲].

بسیاری از اهالی روستایی کشورهای در حال توسعه (خصوصاً آفریقا و آسیا) مجبور بودند برای تامین آب مورد نیاز خود (کشاورزی و آشامیدنی) از منابع آبهای سطحی و همچنین فاضلاب‌های سطحی استفاده نمایند، که غالباً بسیار کدر و از نظر میکروبی آلوده هستند. اهالی این روستاها در طی قرنهای متمادی پی برده‌اند که بعضی از گیاهان قدرت تصفیه آبهای کدر و آلوده را دارند. این گیاهان محلی نه تنها قادر به انعقاد و ته نشینی ناخالصی های آب می‌باشند، بلکه از نظر اقتصادی نیز می-

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

توانند کمک بسیار موثری در جلوگیری از اتلاف هزینه ارزی برای وارد کردن مواد شیمیایی منعقدکننده رایج در صنعت تصفیه آب مثل سولفات آلومنیوم (آلوم) باشند [۳].

استفاده غلظت‌های ۱ و ۵ میلی‌گرم در لیتر هر یک از مواد طبیعی نشاسته، کتیرا، مخمر و دانه شنبلیله به طور جداگانه بعنوان کمک منعقدکننده بهمراه آلوم در غلظت بهینه آلوم، حذف کدورت بیش از ۹٤ درصد را در پی خواهد داشت [٤]. یزدانی و همکاران [۵]. از پودر دانه‌های بارهنگ، دانه‌ی به و ترنجبین در فرآیند تصفیه استفاده نمودند. آنها بیان داشتند که در غلظت بهینه مواد فوق مقدار حذف کدورت در کلیه موارد بیش از ۸۰ درصد است. همچنین بیشترین درصد کاهش سختی در غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر ترنجبین به میزان ۹۸ درصد مشاهده گردید. استفاده از مواد فوق در تصفیه آب به طور متوسط کاهش ۲۰ درصدی EC و کاهش ۳۰ درصدی TDS را در پی خواهد داشت.

شامحمدی حیدری و همکاران [٦] تاثیر مولاریته‌های مختلف سدیم بی‌کربنات بر افزایش ظرفیت پوسته شلتوک در جذب کادیوم در غلظت‌های کم را، مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان داشتند که حداکثر جذب در pH برابر ٦ و زمان تعادل جذب ۱/۵ ساعت است. نتایج آزمایشگاهی و شیمیایی همراه با عکسبرداری آنها نشان داد که رابطه مناسبی بین تعداد و میانگین قطر خلل و فرج جاذب با راندمان جذب وجود دارد. بطوریکه حداکثر جذب کادیوم توسط پوسته شلتوک ۹۹/۱ درصد، توسط استفاده از محلول ۰/۳ مولار سدیم بی‌کربنات بدست آمد. بینا و همکاران [۳] در یک مطالعه کاربردی از خاک اره‌های کاج و ممرز و نیز مخلوط آنها در تصفیه فاضلاب صنعتی استفاده کردند. تحقیقات آنها بیانگر این موضوع بود که بهترین کارایی حذف فلزات سنگین در غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر و میزان جاذب ۱/۵ گرم می‌باشد. همچنین در همه فلزات به جز کروم، با افزایش pH، میزان حذف یون فلزی افزوده گشت.

برخوردار و غیاث الدین [۷] توانایی جلبک سارگوم را در جذب کروم، نیکل و مس بررسی نمودند. نتایج به دست آمده حاکی از این است که سیستم جذب پیوسته با شدت جریان پایین جهت فاضلاب‌های رقیق قادر به حذف فلز سنگین به مقدار مجاز تخلیه به محیطزیست می‌باشد. ولی در فاضلاب غلیظ و شدت جریان‌های بالا مقدار فلز باقیمانده خروجی بالا

خواهد بود. همچنین ظرفیت هر گرم جلبک خشک سارگوم در جذب فلزات مذکور حدود ۱۵/۵ میلی‌مول می‌باشد. آنها همچنین بیان داشتند که کاربرد جلبک سارگوم جهت حذف فلزات نسبت به روش‌های متداول آهک زنی و تبادل یونی اقتصادی‌تر است. مستاجران و همکاران [۸] کاهش آلودگی پساب صنعتی توسط جلبک سبز و جلبکهای سبز- آبی را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها برای انجام آزمایشات خود از پساب کارخانه‌های روغن نباتی ناز، قند و کشتارگاه اصفهان استفاده کردند. بررسی‌های آنها نشان داد که تیمارهای مذکور قادر به کاهش ۹۰ درصدی BOD۵ و کاهش ۸۰ درصدی COD می-باشند.

هیتندرا بهوپتووات و سانجی چادهاری [۹] از دانه‌های مورینگا برای تصفیه فاضلاب استفاده نمودند. آن‌ها تیمارهای ۵۰ و۱۰۰ میلی‌گرم پودر دانه مورینگا را تنهایی و با ترکیب با ۱۰ میلی‌گرم آلوم استفاده نمودند، پس از مراحل انعقاد، ته نشینی، و فیلترسیون میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیائی(COD) را اندازه‌گیری نمودند، آنها بیان داشتند که بهترین عملکرد در حذف اکسیژن مورد نیاز شیمیائی، تیمار ۱۰میلی‌گرم آلوم در ترکیب با ۱۰۰میلی‌گرم پودر دانه مورینگا بود، که حدود ٦٤ درصد از (COD) را حذف نمود.

امروزه استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب در سراسر دنیا بسیار معمول شده است. با توجه به هزینه زیاد واردات مواد شیمیایی لازم برای تصفیه فاضلاب، لازم است که توانایی مواد طبیعی در تصفیه فاضلاب مورد بررسی قرارگیرد. لذا در این پژوهش سعی بر آن است که عملکرد منعقدکننده‌ی معمول معدنی (آلوم) در عملیات انعقاد و لخته‌سازی در مقایسه با پودر چهارتخم مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت بهترین غلظت منعقدکننده مشخص شود.

مواد و روش‌ها

تهیه و آماده سازی پودر مورد آزمایش

پودر مورد آزمایش ترکیبی از دانه‌های بارهنگ[۱]، قدومه[۲]، اسفرزه[۳] و مشک طرامشک[۴] می‌باشد. برای اطمینان از خشک بودن دانه‌ها به منظور تهیه پودر، دانه‌های جمع آوری شده را به مدت ۱۰ ساعت در آون با دمای ٤٥ درجه سانتیگراد قرار داده شد. دانه‌های فوق را توسط مخلوط کن بصورت پودر بسیار نرمی به اندازه‌ی تقریبی ٦٠٠ میکرومتر درآورده شد. سپس مقادیر مورد نیاز از پودر فوق را ٥ ساعت قبل از آزمایش جار در ١٠٠ میلی‌لیتر آب مقطر حل شد و به مدت ٣ دقیقه به کمک همزن با ١٢٠ دور در دقیقه شیک گردید، تا موسیلاژهای لازم تشکیل شود.

نمونه‌ی فاضلاب

نمونه فاضلاب خام بصورت روزانه (در زمان انجام آزمایش جار) از رودخانه‌ی واقع در پشت دانشکده کشاورزی بوعلی‌سینا جمع‌آوری گردید. بر طبق آزمایشات اولیه انجام شده بر روی فاضلاب خام، فاضلاب مورد استفاده از لحاظ شدت آلودگی در رنج فاضلاب‌های متوسط بود (جدول ١).

جدول ١ : برخی از خصوصیات فاضلاب مورد استفاده

پارامتر	EC* ***	TDS**	pH	Turbidity***	Coli form*	E Coli*
مقدار	٨	٥٢٠٠	٨	٤٥٠	١٦٠٠٠	٦٠٠٠

* بر حسب MPN/١٠٠ml، ** بر حسب میلی‌گرم در لیتر، *** بر حسب ان-تی-یو، **** بر حسب میلی‌مو بر سانتی‌متر

عملیات تصفیه

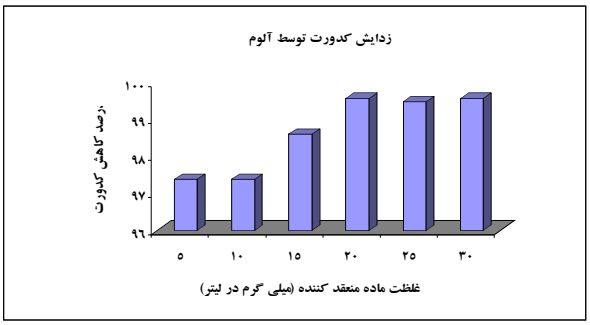
[۱] Plantago Major
[۲] Alyssum SP
[۳] Plantago Psyllium
[۴] Zizi Phora Clinopodioides

پژوهش حاضر در مقیاس آزمایشگاهی و با استفاده از دستگاه جارتست در آزمایشگاه کیفیت آب و فاضلاب دانشکده کشاورزی بوعلی‌سینا انجام شد. با انجام عمل اختلاط، تماس بین ذراتی که ناپایدار شده‌اند افزایش یافت. به این ترتیب لخته-های قابل ته‌نشینی یا قابل صاف شدن ایجاد گردید. عملیات اختلاط به صورت مکانیکی با دستگاه جارتست و با قابلیت انتخاب دورهای متغیر انجام شد. نمونه‌ها پس از آماده سازی در دستگاه جارتست تحت عمل اختلاط سریع با ۱۲۰ دور در دقیقه به مدت دو دقیقه و اختلاط آرام با سرعت‌های ٦٠، ٤٠ و ٢٠ به ترتیب به مدت ۸، ۸ و ۵ دقیقه و در انتها به مدت ۳۰ الی ۱۰ دقیقه جهت ته‌نشینی در شرایط سکون قرار گرفتند. در پایان پارامترهای سختی (کل، کلسیم و منیزیم)، کدورت، کلیفرم روده‌ای و کل کلیفرم‌ها در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و کارایی هر یک از منعقدکننده‌های ذکر شده در حذف پارامترهای فوق با استفاده از رگرسیون تعیین و نمودارهای مربوطه با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شد. شایان ذکر است که روش-های اندازه‌گیری پارامترهای کیفی نیز کلاً بر اساس دستورالعمل‌های موجود در کتاب استاندارد متد بوده است [۱۰].

بحث و نتایج

کاهش کدورت

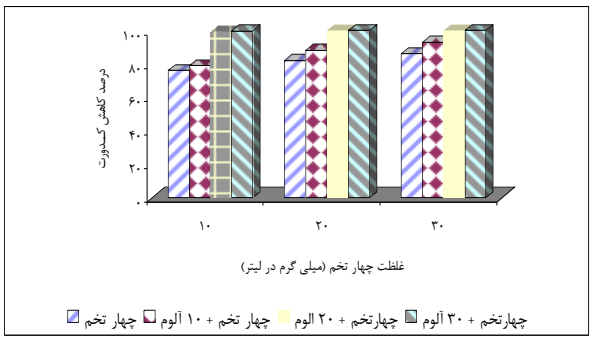
درصد کاهش کدورت توسط آلوم در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به شکل ۱ با افزایش غلظت آلوم درصد کاهش کدورت افزایش می‌یابد. بطوریکه در بهترین حالت راندمان کاهش کدورت برابر ۹۹/۵ درصد بود که در غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم مشاهده گردید. شایان ذکر است که تغییر در راندمان کاهش کدورت در غلظت‌های بیش از ۲۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار نبود.



***شکل ۱:* درصد کاهش کدورت در غلظت‌های متفاوت آلوم**

در ادامه لازم بود تا اثر ترکیبی پودر چهار تخم با آلوم در کاهش کدورت مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس شکل ۲ بیانگر راندمان کاهش کدورت توسط ترکیب این مواد می‌باشد. همانطور که در شکل ۲ نیز مشاهده می‌گردد، ترکیب آلوم با پودر چهارتخم افزایش راندمان کاهش کدورت را در پی دارد. لازم به ذکر است که در غلظت‌های ۲۰ و ۳۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم ترکیب با غلظت‌های متفاوت پودر چهارتخم تفاوت معنی‌داری در راندمان کاهش کدورت حاصل نشد. شایان ذکر است که استفاده از ترکیب این مواد با هم در فرایند تصفیه باعث کاهش زمان ته‌نشینی به میزان ۲۰ دقیقه گردید، بطوریکه زمان ته-نشینی از ۳۰ به ۱۰ دقیقه رسید. این بدلیل ایجاد لخته‌های با دوام‌تر و وزین‌تر بود. بررسی‌ها نشان داد بیشترین کاهش کدورت توسط ترکیب ۳۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم با ۳۰ میلی‌گرم در لیتر چهارتخم است، که در این حالت کاهش کدورت ۹۹ درصد بود. این در حالی است که محققینی از قبیل بینا [۱۱]، بینا و همکاران [۳] و کتایون و همکاران [۱۲] در تحقیقات خود به کاهش نزدیک به ۹۵ درصدی کدورت توسط مواد طبیعی مورد استفاده در آزمایشات خود دست یافتند.

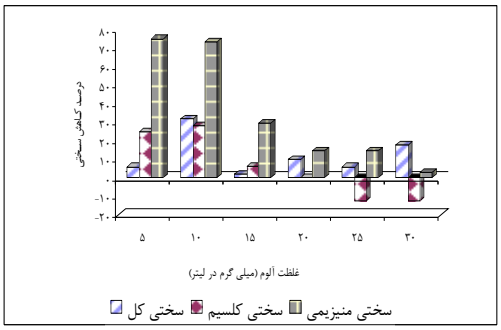
بررسی‌ها نشان داد که حجم لجن حاصله از استفاده آلوم بیشتر از حجم لجن تولیدی توسط پودر چهارتخم است. ضمن‌اینکه آبگیری از لجن حاصله از پودر چهارتخم آسانتر بود. تولید لجن زیاد و آبگیری سخت از لجن حاصله از آلوم نیز توسط اندابیگنگسر و سوبا ناراسیاه (۱۹۹۷) گزارش شده است.

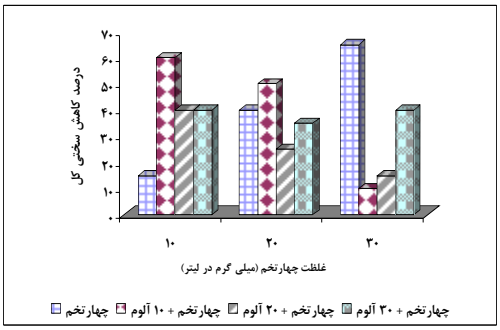


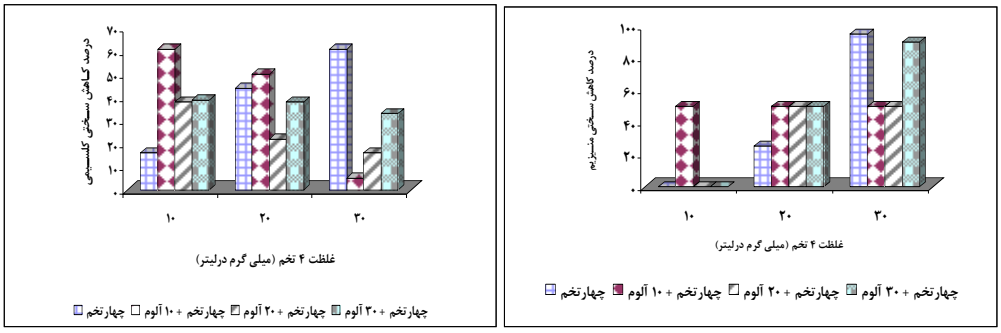
***شکل۲:* درصد کاهش کدورت توسط ترکیب ٤تخم با آلوم**

زدایش سختی

بالاترین درصد کاهش سختی (کل و منیزیم) در غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم مشاهده گردید، که به ترتیب برابر ۳۲ و ۷۳/۵ درصد می‌باشد. کمترین کاهش سختی نیز مربوط به سختی کلسیم بود که در غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم مشاهده شد که با افزایش ٥٦ درصدی روبرو بود. همچنین با افزایش مقدار آلوم درصد کاهش سختی کاهش می‌یابد (شکل ۳). با توجه به شکل ۳ با افزایش غلظت پودر چهارتخم درصد کاهش سختی نیز افزایش می‌یابد. شایان ذکر است که عملکرد پودر چهار تخم در غلظت ۳۰ میلی‌گرم درلیتر در کاهش سختی کل بیش از دیگر شرایط بود. همچنین بیشترین کاهش سختی کلسیمی توسط ۳۰ میلی‌گرم در لیتر چهار تخم بود که در این غلظت کاهش سختی برابر ٦١ درصد است. در مقابل غلظت-های پایین پودر چهار تخم تاثیری بر روی کاهش سختی منیزیمی نداشتند. ضمن اینکه بیشترین کاهش سختی منیزیمی برابر ۹۰ درصد در غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر ٤ تخم مشاهده گردید.



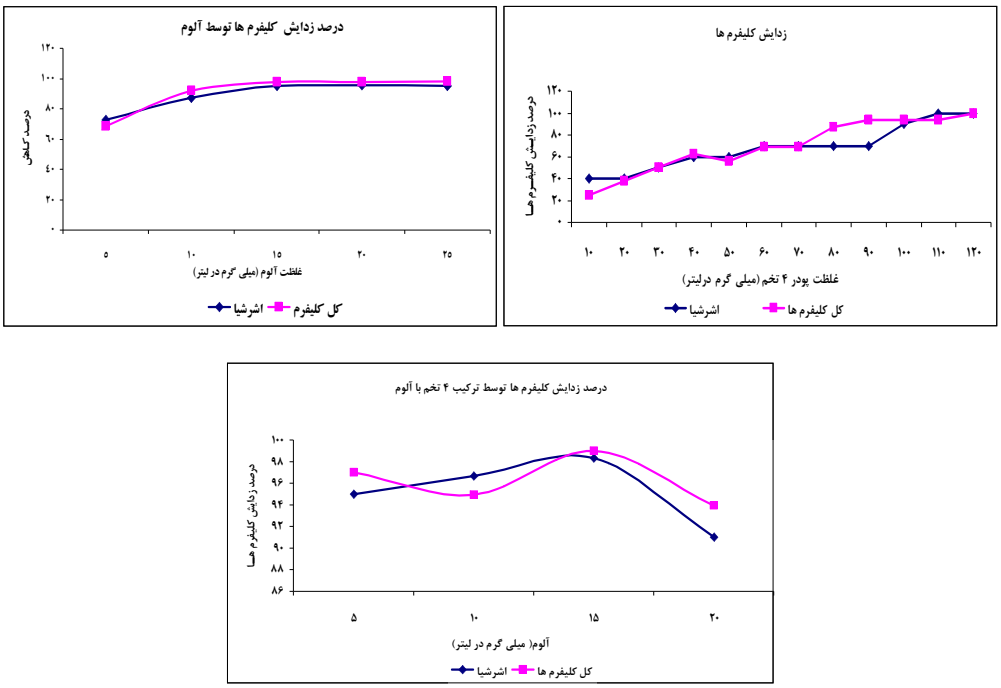




شکل۳ : **درصد کاهش سختی**

زدایش کلیفرم‌ها

برای ارائه تصویر روشنتری از کارایی این مواد در تصفیه فاضلاب لازم بود که کارایی این مواد در زدایش کلیفرم‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس درصد کاهش کلیفرم‌ها توسط غلظت‌های مختلف آلوم و پودر چهارتخم در شکل ٤ نشان داده شده است. بررسی‌ها نشان داد که بیشترین درصد زدایش در غلظت‌های ۱۱۰ میلی‌گرم در لیتر و بالاتر پودر چهارتخم است. بطوریکه در این غلظت درصد کاهش اشرشیا کلی و کل کلیفرم‌ها به‌ترتیب برابر ۹۲ و ۹۳/۷ درصد بود. در مقابل در بهترین غلظت آلوم درصد کاهش اشرشیا کلی و کل کلیفرم‌ها به‌ترتیب برابر ۹۵ و ۹۸ درصد است. لازم به ذکر است که در غلظت‌های بالاتر از ۱۱۰ میلی‌گرم در لیتر تغییرات در راندمان کاهش کلیفرم‌ها در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار نبود. در این راستا ترکیب آلوم و پودر چهار تخم نیز دارای راندمان بالایی در حذف اشرشیا بود. شایان ذکر است که زدایش کلیفرم‌ها با کاهش کدورت نسبت مستقیم داشت و با افزایش راندمان کاهش کدورت، زدایش کلیفرم‌ها بهتر صورت می‌گیرد. همانطور که در شکل ٤ نیز مشخص است با افزایش غلظت آلوم در زمان ترکیب آن با پودر چهارتخم ابتدا راندمان کاهش کلیفرم‌ها افزایش یافت و سپس کاهش می‌یابد. این خاصیت بدلیل اثر مداخله‌ای پودر چهارتخم در غلظت بالای آلوم است، بطوریکه مقداری از پودر چهارتخم بصورت محلول باقی مانده و بطور نسبی باعث کاهش راندمان می‌گردد.



شکل ٤: **درصد کاهش کلیفرم‌ها**

بررسی فاضلاب تصفیه شده از لحاظ استانداردهای محیط‌زیست

با توجه به بحران کمبود آب و هزینه بهبود منابع آب و تصفیه آن در کشور می‌توان از پساب تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی جهت مصارف مختلف شهری و غیرشهری استفاده نمود، که نوع استفاده مجدد بستگی به کمیت وکیفیت فاضلاب خام، درجه تصفیه مورد نیاز، هزینه تصفیه و نوع مقررات و استاندارد زیست‌محیطی دارد. آلودگی بیولوژیکی از مهمترین نگرانی‌های کاربرد پساب فاضلاب در آبیاری است. به طور کلی در اکثر استانداردهای ارائه شده بعد از فرآیند تصفیه ثانویه، گندزدایی فرآیندی تکمیلی است که در این صورت کاربرد پساب فاضلاب در آبیاری محصولات غذایی و پارک‌ها توصیه شده است. واضح است که بالا بودن غلظت عناصری همچون نیتروژن و فسفر برای رشد گیاهان بسیار مفید و ضروری است این مقدار در پساب مصرف شده برای نیتروژن به طور متوسط ۳ و برای فسفر ٤ میلی‌گرم در لیتر است که این مواد می‌توانند جایگزین کودهای شیمیایی شوند [۱۳].

برای ارائه تصویر روشن از کیفیت پساب تصفیه شده مقادیر فراسنج‌های اندازه‌گیری شده پس از تصفیه درجدول ۳ ذکر شده است. لازم به ذکر است که این مقادیر در بهترین حالت و همچنین در بالاترین راندمان بدست آمدند.

جدول ۳ : برخی از خصوصیات فاضلاب تصفیه شده

پارامتر	چهار تخم	چهار تخم + آلوم	آلوم
pH	۸/٦٤	۸/۷	۸/۰۳
کلیفرم‌های گوارشی MPN/۱۰۰ml	۱۲۰	۱۰۰	۹۰۰
کلیه کلیفرم‌ها MPN/۱۰۰ml	۳۰۰	۲۲۰	۱۵۰۰
کدورت NTU	۱٤	۸	۱
کلسیم Mg/l	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۳۲
منیزیم Mg/l	۰/۵	۰/۰٥٤	۰/۵۸

در بررسی انطباق کیفیت پساب تصفیه شده با استانداردهای حفاظت محیط زیست می‌توان نتیجه گرفت که پساب تصفیه شده توسط آلوم از نظر فراسنج‌های کلیفرم گوارشی و کلیه کلیفرم‌ها بیش از استاندارد استفاده در کشاورزی و یا تخلیه به چاه جذب و همچنین رها سازی در آب‌های سطحی است. فراسنج‌های اندازه‌گیری شده در فاضلاب تصفیه شده توسط سایر تیمارها کمتر از حد استاندارد بوده و از این لحاظ مشکلی در استفاده از آن در مصارف سه‌گانه بالا نیست. البته باید متذکر شوم که بدلیل بالا بودن EC فاضلاب تصفیه شده، نمی‌توان از آن برای آبیاری بارانی به علت سوختگی برگ‌ها استفاده نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از این است که فاضلاب تصفیه شده با استفاده از پودر چهارتخم را می‌توان در سیستم‌های آبیاری سطحی و قطره‌ای استفاده نمود. اما بدلیل اینکه در آبیاری بارانی مقادیر EC و کلر بالا باعث سوختگی سطح برگ‌ها می‌شود این پساب مناسب استفاده در آبیاری بارانی نیست. شایان ذکر است که در فاضلاب تصفیه شده توسط این تحقیق مقادیر اشرشیا کلی و کل کلیفرم‌ها بسیار کمتر از استانداردهای سازمان محیطزیست بود. با توجه به نتایج بدست آمده عملکرد پودر چهارتخم در ترکیب با ۲۰ میلی‌گرم در لیتر آلوم بهتر از سایر تیمارها است. از مهمترین مزیت‌های استفاده از پودر چهارتخم نسبت به آلوم می‌توان به کم شدن فرصت ته نشینی در زمان استفاده از پودر چهارتخم از ۳۰ دقیقه به ۱۰ دقیقه اشاره نمود، این مزیت باعث صرفه جویی در زمان و انرژی می‌گردد. این کاهش در زمان ته نشینی بدلیل این است که پودر چهارتخم لخته‌های وزین‌تر و مستحکم‌تری را نسبت به آلوم ایجاد می‌کند. بررسی‌ها نشان داد که حجم لجن تولیدی حاصل از پودر چهارتخم کمتر از لجن تولیدی حاصل از آلوم است، همچنین آبگیری از لجن حاصله از آلوم بسیار مشکلتر و زمان‌بر تر از لجن حاصله از پودر چهارتخم بود.

منابع

[۱] گروه کار کمیته ملی آبیاری و زهکشی.۱۳۸۰. استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی

[۲] مصطفی پور، ف. بذرافشان، ا و کمانی، ح. ۱۳۸٦. بررسی مقایسه‌ای کارایی منعقدکننده‌های سولفات آلومینیوم، کلراید فریک و پلی‌آلومینیوم کلراید در حذف کدورت از آب آشامیدنی. ص‌ص ۱۷– ۲۵

[۳] بینا، ب. ابطعی، م. وحید دسجردی، م. ۱۳۸۲. استفاده ازخاک اره در حذف فلزات سنگین از فاضلابهای صنعتی،مجله علمی– پژوهشی پژوهش در پزشکی، سال هشتم، ص‌ص۱۹–۲۲

[٤] بینا. ب، شاهمنصوری، م و چینایی، ع. ۱۳۸۰ استفاده از مواد منعقدکننده طبیعی بعنوان کمک منعقد کننده در فرایند تصفیه آب: یک مطالعه راهبر، مجله علمی- پژوهشی پژوهش در علوم پزشکی، سال ششم، ص‌ص ۱۱۳-۱۱۹

[۵] یزدانی، و. بانژاد، ح. قلی زاده، م و رحمانی، ع.ر. ابتکار فیزکی- شیمیایی در تصفیه آب، سومین همایش منطقه ای یافته های پژوهشی کشاورزی و منابع طبیعی (دانشگاه های غرب کشور)، کردستان، اسفند ۱۳۸۷.

[٦] شامحمدی حیدری. ز، معاضد. ه، جعفرزاده حقیقی. ن. ا.. و پ. حقیقت جو. ۱۳۸۷. حذف کادیوم از محیط آبی در غلظت‌های کم به‌وسیله پوسته شلتوک اصلاح شده. مجله آب و فاضلاب، شماره ٦۷، ص‌ص ۲۷-۳۳

[۷] برخوردار، ب و غیاث الدین، م. ۱۳۸۳. بررسی ظرفیت جلبک سارگاسوم در جذب کروم، نیکل و مس، مجله علمی- پژوهشی علوم و تکنولوژی محیط زیست،شماره ۲۱، ص‌ص ۱۱-۱۸

[۸] مستاجران، ا. یحی آبادی، سیما و امتیازی، گ. ۱۳۸۵. کاهش آلودگی پساب صنعتی توسط جلبک سبز و جلبکهای سبز- آبی، مجله علمی_ پژوهشی آب و فاضلاب، شماره ۵۷، ص‌ص ۳۷-٤٦

[۹] Hitendra Bhuptawat., Folkard, G.K and Chaudhari, S. (۲۰۰٦) "Innovative physico- chemical treatment of wastewater incorporating moringa oleifra seed coagulant" Journal of Hazardous Materials. ۱٤۲: ٤۷۷-٤۸۲.

[۱۰] Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. th Ed ۱٤.۱۹۹۵.

[۱۱] بینا، ب. ۱۳۸٦. استفاده از گیاه وحشی مورینگا اولیفرا در حذف کدورت و E.Coli در آبهای بسیار کدر. مجله علمی- پژوهشی آب و فاضلاب. ص‌ص ۱۷-۱۱.

[۱۲] Katayon, S., Megatmohd Noor, M.J., Asma, M., Abdulghani, L.A., Thamer, A.M., Azni, I., Ahmad, J., khor, B.C. and Suleyman, A.M. (۲۰۰۵) "Effects of storage conditions of moringa oleifera seeds on its performance in coagulation" Bioresource Technology. ۹۷: ۱٤۵۵-۱٤٦۰.

[۱۳] استاندارد استفاده مجدد از پساب سازمان حفاظت محیط زیست ایران، ۱۳۷۲