



حذف نیترات از محیط‌های آبی با استفاده از جاذب اصلاح شده‌ی کاه برنج

مریم یزدانی شلدیره^۱، محمدعلی غلامی سفیدکوهی^۲، میر خالق ضیانتبار احمدی^۳

^۱ کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی / دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری / Maryamyazdani309@yahoo.com

^۲ دانشیار گروه مهندسی آب / دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری / Magholamis@yahoo.com

^۳ استاد گروه مهندسی آب / دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری / m.ahmadi@sanru.ac.ir

چکیده

یافتن راهکاری برای حذف مواد آلاینده از پساب کشاورزی می‌تواند نقش مهمی را در استفاده مجدد از این پساب‌ها در عملیات کشاورزی و کاهش هزینه‌ها داشته باشد. در این پژوهش اثر جاذب اصلاح شده ی کاه برنج به منظور حذف نیترات بررسی شد. پارامترهای مختلفی از جمله زمان تعادل، pH، جرم جاذب و غلظت ورودی نیترات مورد آزمایش قرار گرفت. برای جاذب اصلاح شده برنج زمان تعادل برابر ۲ ساعت، pH بهینه برابر ۶ و جرم بهینه برابر ۰/۵ گرم به دست آمد. با افزایش غلظت اولیه نیترات (۱۲۰-۵ میلی گرم بر لیتر)، بازدهی حذف از ۵۳ به ۳۲ درصد کاهش یافته است. نتایج حاصل از آزمایش های جذب ایزوترم با مدل‌های لانگمیر و فروندلیچ مطابقت داده شدند. نتایج نشان داد که مدل لانگمیر داده‌ها را بهتر توصیف می‌نماید ($R^2 = 0/99$). نتایج این مطالعه نشان داد که جاذب کاه برنج اصلاح شده قابلیت حذف یون های نیترات را دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی

آب‌های آلوده به نیترات، حذف نیترات، جاذب برنج

مقدمه

در چند دهه‌ی گذشته، حضور غلظت بالای نیترات در آب آشامیدنی به یک نگرانی جدی در سرار جهان تبدیل شده است. یکی از عوامل عمده افزایش نیترات در آب‌های سطحی و زیرزمینی کاربرد فراوان آن در بخش کشاورزی است. نیتروژن یکی از عناصر اصلی برای فعالیت‌های کشاورزی محسوب می‌شود و از آنجایی که این عنصر به حد کافی در خاک وجود ندارد لذا کشاورزان برای تأمین نیاز گیاهان، مجبور به استفاده از کودهای ازته می‌باشند. بدین صورت به علت حلالیت بالای نیترات در آب، در صورت کاربرد زیاد و همچنین آبیاری بیش از حد امکان گسترش آن در آب‌های زیرزمینی و سطحی وجود دارد [۱ و ۲]؛ که این موضوع یک تهدید جدی در منابع آبی بوده و باعث ایجاد اختلال و مشکلات زیست محیطی می‌گردد [۳ و ۴]. همچنین افزایش غلظت نیترات در آب آشامیدنی باعث ایجاد دو عارضه بهداشتی می‌شود که شامل سندرم آبی کودک (متهموگلوبینما) به صورت اختصاصی در کودکان و تشکیل بالقوه مواد سرطان زای نیتروزآمین می‌باشد [۵ و ۶].

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که سطح غلظت نیترات در آب بدون ایجاد اثر سوء قابل مشاهده حدود 10 mg N/L می‌باشد. استاندارد اروپا مقدار مجاز نیترات در آب آشامیدنی را برابر $50 \text{ mg NO}_3/\text{L}$ در نظر گرفته و در ایالات متحده آمریکا نیز حد استاندارد 10 mg N/L یا $45 \text{ mg N-NO}_3/\text{L}$ وضع شده است [۷ و ۸]. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سازمان جهانی بهداشت حد مجاز نیترات در آب آشامیدنی را $50 \text{ mg N-NO}_3/\text{L}$ در نظر گرفته است [۹ و ۱۰].

روش‌های مختلف حذف نیترات از آب‌های آلوده شامل دنیتریفیکاسیون شیمیایی [۱۱ و ۱۲ و ۱۳]، تبادل یونی [۱۴]، اسمز معکوس [۱۵]، الکترودیالیز [۱۶]، دنیتروفیکاسیون بیولوژیکی [۱۷] می‌باشد. با این حال تکنولوژی‌های رایج که برای حذف نیترات یافت می‌شود گران بوده، کارایی کافی نداشته و تولید محصولات جانبی می‌نماید. بر اساس مطالعات صورت گرفته حداکثر راندمان حذف نیترات قابل حصول توسط تعویض یون ۹۰٪، اسمز معکوس ۹۷٪، الکترودیالیز ۶۵٪، دنیتریفیکاسیون شیمیایی ۷۰٪ و دنیتریفیکاسیون بیولوژیکی ۱۰۰٪ می‌باشد [۱۸ و ۱۹].

تاکنون مطالعات زیادی در زمینه ی حذف آلاینده ها با استفاده از ضایعات ارزان قیمت کشاورزی و جاذب های گیاهی از جمله خاک اره درخت سدر [۲۰]، پوست نارگیل [۲۱]، پوست عدس و پوست گندم [۲۲]، باگاس چغندر قند [۲۳]، پوشال نیشکر، توت، انجیر و گردو [۲۴] صورت گرفته است. نتایج تحقیقات نشان داده است که جاذب‌های گیاهی قابلیت بالایی در حذف آلاینده‌ها دارند [۲۵].

بررسی گزارش‌ها نشان می‌دهد تاکنون از کاه اصلاح شده برنج برای حذف نیترات استفاده نشده‌است. لذا این مطالعه با هدف بررسی میزان حذف این آلاینده از محلول‌های آبی با استفاده از جاذب اصلاح شده کاه برنج انجام شده است. نتایج آزمایشات حاکی از آن است که این جاذب قابلیت حذف یون‌های نیترات را دارا می‌باشد.

روش

برای رسیدن به اهداف این تحقیق آزمایش‌ها در دانشکده‌ی مهندسی زراعی (گروه مهندسی آب)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و در سطح ناپیوسته انجام گردید. برای آماده سازی ماده اولیه، کاه برنج از مزارع شالیزاری منطقه دودانگه ساری تهیه شد و