

نانومواد مبتنی بر خاک رس علیه آلودگی

روش جدید مبارزه با نشت نفت با کمک فناوری نانو

در اقدامی جدید پژوهشگران با استفاده از فناوری نانو، روش‌های مؤثر و ایمن برای پاکسازی نشت نفت در مناطق ساحلی ارائه می‌دهند.

به گزارش گروه علم و فناوری پایگاه اطلاع رسانی دریا و نفت، پاکسازی پس از نشت گسترده نفت، فرآیندی زمان‌بر و پرهزینه است که خسارات قابل توجهی به اکوسیستم مناطق ساحلی وارد می‌کند. این مسئله به‌ویژه در مناطق پرتردد جهان که به دلیل افزایش ترافیک دریایی در معرض خطر بیشتری قرار دارند، حائز اهمیت است. روش‌های فعلی مقابله با نشت نفت، حتی در مناطق پرجمعیت، با محدودیت‌های جدی مواجه هستند. این محدودیت‌ها شامل ظرفیت پایین جذب نفت، سمیت بالقوه برای موجودات دریایی و فرآیند کند پاکسازی می‌شود. با این حال، پیشرفت‌های اخیر در حوزه فناوری نانو ممکن است راه‌حلهایی ارائه دهد که مؤثرتر، ایمن‌تر و بسیار سریع‌تر از روش‌های کنونی عمل کنند.

بر اساس نتیجه کار تیمی از پژوهشگران به رهبری دانشگاه کنکور دیا، نانومواد می‌تواند راهکار مناسبی برای حل این مشکل باشد. هوئی‌فانگ بی، نویسنده اصلی مقاله مربوط به این پروژه و دانشجوی دکتری گروه مهندسی عمران و محیط زیست در دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر می‌گوید: «استفاده از نانومواد به‌عنوان یک رویکرد پایدار و امیدوارکننده مطرح شده است. این مقاله با بررسی و تحلیل بین ۴۰ تا ۵۰ مطالعه در این زمینه، تصویر جامعی از وضعیت فناوری‌های نانو در پاسخ به نشت نفت در مناطق ساحلی ارائه می‌دهد. همچنین پیشنهادات خود را مطرح کرده و شکاف‌های تحقیقاتی بین استفاده از نانومواد در آزمایشگاه و کاربردهای عملی آن‌ها در دنیای واقعی را شناسایی می‌کنیم.»

بی اضافه می‌کند که نانومواد به‌طور گسترده‌ای برای مقابله با نشت نفت در دریاها مطالعه شده‌اند، اما تمرکز او به‌طور خاص بر پاکسازی خطوط ساحلی است. او تخمین می‌زند که بیش از ۹۰ درصد مقالاتی که بررسی کرده‌اند، صرفاً مبتنی بر کارهای آزمایشگاهی بوده و هنوز برای استفاده در محیط‌های واقعی آماده نشده‌اند.

ویژگی‌های منحصر به فرد نانومواد می‌تواند به بهبود روش‌های مختلف پاکسازی کمک کند. این روش‌ها شامل شست‌وشوی سطحی، مواد پراکنده‌کننده، جاذب‌ها و زیست‌پالایی می‌شود. هر روش نقاط قوت و ضعف خود را دارد که می‌توان با استفاده از نانومواد آن‌ها را بهبود بخشید. به‌عنوان مثال، جایگزینی مواد فعال سطحی مصنوعی و حلال‌های آلی با نانومواد زیستی، نه تنها در حذف نفت بسیار مؤثر بوده، بلکه مواد سمی کم‌تری تولید می‌کند که می‌تواند به زیست‌توده‌های ساحلی آسیب برساند.

نانومواد مبتنی بر خاک رس می‌تواند ذرات نفت را در یک امولسیون تثبیت کنند، که این امر منجر به ایجاد سطح بزرگ‌تری برای رشد باکتری‌های نفت‌خوار شده و فرآیند حذف نفت را تسریع می‌کند. در جاذب‌هایی مانند آئروژل‌ها یا فوم‌ها، نانومواد می‌توانند با استفاده از سطح بزرگ و تعداد زیاد محل‌های جذب، حذف نفت از آب را از طریق جذب سطحی یا ترکیبی از این دو بهبود بخشند. در نهایت، آن‌ها می‌توانند برای تسریع زیست‌پالایی نیز استفاده شوند.

زیست‌پالایی روشی است که در آن از میکروارگانیسم‌ها برای تجزیه آلاینده‌های مضر مانند نفت به مواد کم‌ضرر یا بی‌ضرر استفاده می‌شود.

بی، برنده بورسیه تحصیلی وانیر کانادا در سال ۲۰۲۳، هشدار می‌دهد: «اگرچه این نتایج آزمایشگاهی امیدوارکننده هستند، اما باید احتیاط کنیم. ما باید استفاده از نانومواد پایدار و سازگار با محیط‌زیست را در اولویت قرار دهیم تا خطرات محیط‌زیستی را به حداقل برسانیم و اطمینان حاصل کنیم که فناوری نانو به‌طور مسئولانه‌ای در پاسخ به نشت نفت در مناطق ساحلی به کار گرفته می‌شود. همچنین باید آزمایش‌ها را گسترش دهیم تا اثربخشی این روش‌ها در آزمایش‌های میدانی اندازه‌گیری شود.»

به گفته چانجیانگ آن، استاد راهنمای بی و دانشیار گروه مهندسی عمران و محیط‌زیست، ظهور نانومواد به‌عنوان ابزاری برای پاکسازی نشت نفت در زمان بحرانی اتفاق افتاده است. او می‌گوید: «ما با چالش‌های جدیدی روبرو هستیم، زیرا تهدید نشت نفت اکنون هم مناطق سنتی و هم مناطق جدید از جمله قطب شمال را تحت تأثیر قرار داده است. ما باید با دولت‌ها و بخش خصوصی همکاری کنیم تا اطمینان حاصل کنیم که آن‌ها از این فناوری‌ها آگاه هستند و می‌توانند این مواد را در دستورالعمل‌های آینده پاکسازی خود بگنجانند.»