

# ارزیابی زیست دسترس پذیری، تحرک و فرم‌های شیمیایی فلزات سنگین در رسوبات لایروبی شده از تالاب انزلی

پروین برنجکار<sup>۱\*</sup>، محسن سعیدی<sup>۲</sup>

۱ کارشناس ارشد مهندسی عمران- مهندسی محیط‌زیست، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲ دانشیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه علم و صنعت ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۵/۱۹

تاریخ وصول مقاله: ۹۳/۱۰/۱۰

## چکیده

آلاینده‌های بسیاری از جمله فلزات سنگین از راه‌های مختلف به محیط‌های آبی وارد و از طریق رسوبات جذب می‌شوند. لایروبی رسوبات و انباشت آن‌ها در خشکی، سبب می‌شود تا فلزات با قرارگرفتن در معرض هوا، آزاد و در فرم‌های قابل دسترس ظاهر شوند. فرم‌های شیمیایی فلزات سنگین در رسوبات لایروبی شده تالاب انزلی از طریق تفکیک شیمیایی تعیین شد. برای ارزیابی دسترسی زیستی فلزات، آزمایش‌های دسترسی گیاهی  $\text{CaCl}_2$  و EDTA و آزمون شبیه‌سازی شرایط شکمی انسان (SBET) صورت گرفت. به علت وجود احتمال نشت فلزات به آب‌های زیرزمینی یا ورود مجدد آن‌ها به تالاب، آزمون‌های تعیین ویژگی سمیت (TCLP) و شبیه‌ساز باران (SPLP) انجام گرفتند. برای تفسیر نتایج تفکیک شیمیایی و آزمون‌های دسترسی زیستی از شاخص‌های mRAC و BRAI استفاده شد. سرب و کادمیوم بیش از فلزات دیگر در فازهای قابل دسترس بودند. شاخص‌ها نشان دادند که سطح خطر آثار متوسط و خطر قابلیت دسترسی فلزات برای گیاهان و انسان به ترتیب در حد متوسط و بسیار زیاد است. غلظت فلزات در شیرابه آزمون TCLP کمتر از حدود سمیت بود، یعنی رسوبات قابلیت استفاده مجدد را دارند. انباشت رسوبات لایروبی شده از تالاب انزلی، بدون اتخاذ روش مدیریتی مناسب می‌تواند آثار نامطلوبی در محیط‌زیست و موجودات بر جای گذارد.

## کلیدواژه

تالاب انزلی، رسوبات لایروبی شده، زیست دسترس‌پذیری، فلزات سنگین، قابلیت حرکت.

## ۱. سرآغاز

سنگین، با ذرات معلق و رسوبات همراهند (Calmano, et al., 1993). فلزات سنگین موجود در رسوبات بستر محیط‌های آبی به صورت‌های محلول، ترکیبات کربناتی، همراه اکسیدهای آهن و منگنز، سولفیدها و فرم‌های نامحلول مواد آلی و در ساختار کانی‌های اولیه حضور دارند. مقدار مواد آلی و کانی‌های رسی، pH و پتانسیل اکسیداسیون- احیا از عوامل مهم تأثیرگذار در آزادشدن فلزات به شمار می‌روند (Reddy and Delaune, 2004). هنگامی که رسوبات بستر محیط‌های آبی در شرایط

در بسیاری از نقاط دنیا سالانه حجم زیادی رسوب به منظور حفظ عمق مناسب در مسیرهای آبی، بنادر و تالاب‌ها لایروبی می‌شود و در اکثر موارد رسوبات لایروبی شده در محل‌هایی روی خشکی انباشته می‌شوند. با توجه به اینکه اغلب این پیکره‌های آبی در مناطق کشاورزی، صنعتی و شهری واقع شده‌اند، رسوبات بستر آن‌ها حاوی آلاینده‌هایی ناشی از این منابع‌اند. در محیط‌های آبی معمولاً بیش از ۹۰ درصد بار فلزات





























