

Abstract

This study explores the application of optical spectroscopies and fluorescence microscopy for detecting microplastics in aquatic environments. Integrating FTIR and UV-Visible spectroscopies with band gap analysis provides insights into microplastic identification and optical properties, despite challenges like water interference and Mie scattering. Fluorescence microscopy enhances detection sensitivity by capturing unique fluorescence signatures of microplastics, overcoming diffraction limits to visualize particles in water samples. Our findings underscore the importance of these techniques in advancing microplastic research, offering efficient tools for monitoring and mitigating environmental pollution. Future efforts should focus on refining methodologies to detect nanoplastics, ensuring comprehensive assessment and management of microplastic contamination in global ecosystems.

Keywords: Microplastics pollution, Spectroscopy, Microscopy, Water quality.

الملخص

توضح هذه الدراسة إمكانية تطبيق التحليل الطيفي و الميكروسكوب الفلوري للكشف عن الميكروبلاستيك في البيئة المائية. يوضح دمج تحليل الأطياف المرئية و الفوق البنفسجية و تحت الحمراء مع تحليل فجوة الطاقة رؤية ثاقبة حول تحديد الميكروبلاستيك وخصائصها البصرية ، رغم التحديات كظاهرة تداخل الماء و إنتشار "مي". يحسن الميكروسكوب الفلوري حساسية الكشف من وتؤكد هذه . خلال التقاط علامات فلورية من الميكروبلاستيكة. والتغلب على حدود الإنتشار لرؤية الجزيئات في عينات الماء. النتائج التي توصلنا إليها أهمية هذه التقنيات في تطوير البحث في مجال الميكروبلاستيك، وتوفير أدوات فعالة لرصد وتخفيف التلوث البيئي ويجب مستقبلاً أن تركز المجهودات المبذولة على منهجيات للكشف عن النانوبلاستيك، بما يضمن تقييم وتسيير التلوث الميكروبلاستيكي في النظام البيئية.

الكلمات المفتاحية : التلوث الميكروبلاستيكي، التحليل الطيفي، التحليل المجهرى، جودة الماء

Résumé

Cette étude explore l'application des spectroscopies optiques et de la microscopie de fluorescence pour détecter les microplastiques dans les environnements aquatiques. L'intégration des spectroscopies FTIR et UV-Visible avec l'analyse de la bande interdite offre des insights sur l'identification des microplastiques et leurs propriétés optiques, malgré des défis tels que l'interférence de l'eau et la diffusion de Mie. La microscopie de fluorescence améliore la sensibilité de détection en capturant les signatures uniques de fluorescence des microplastiques, surmontant les limites de diffraction pour visualiser les particules dans les échantillons d'eau. Nos résultats soulignent l'importance de ces techniques dans l'avancement de la recherche sur les microplastiques, offrant des outils efficaces pour surveiller et atténuer la pollution environnementale. Les efforts futurs devraient se concentrer sur le raffinement des méthodologies pour détecter les nanoplastiques, assurant une évaluation et une gestion complètes de la contamination par les microplastiques dans les écosystèmes mondiaux.

Mots-clés: Pollution par les microplastiques, Spectroscopie, Microscopie, Qualité de l'eau.