การพัฒนาเครื่องมือสำหรับดักจับไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำโดยอาศัยการตกตะกอนและการแยกด้วยวัสดุแม่เหล็ก

ฐิตารีย์ ศิริชัยวัจนเดชา*, ชาคริต สมานรักษ์, และ ศุภกร ตันติศรียานุรักษ์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย

**Corresponding author: titaree.sir_g34@mwit.ac.th*

บทคัดย่อ

ปัญหาไมโครพลาสติกเป็นวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากไมโครพลาสติกมีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร จึงสามารถแพร่กระจายและปนเปื้อนในแหล่งน้ำได้อย่างกว้างขวาง และยากต่อการกำจัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบสำหรับดักจับไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำ โดยอาศัยหลักการตกตะกอนร่วมกับการแยกด้วยวัสดุแม่เหล็ก

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาปริมาณของอนุภาคแม่เหล็ก (Fe_3O_4) ที่ผ่านการปรับผิวด้วยสารอินทรีย์กรดลอริก (Lauric acid) เพื่อเพิ่มความสามารถในการดักจับไมโครพลาสติก จากการศึกษาพบว่าวัสดุที่สังเคราะห์ได้สามารถดักจับไมโครพลาสติกได้ โดยเมื่อเพิ่มปริมาณของอนุภาคแม่เหล็กจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับไมโครพลาสติก โดยมีประสิทธิภาพสูงสุดที่ 97.9 % เมื่อใช้อนุภาคแม่เหล็ก 50 มิลลิกรัม

งานวิจัยนี้ได้มีการออกแบบเครื่องมือใช้ร่วมกับอนุภาคแม่เหล็กในการดักจับไมโครพลาสติก เพื่อนำเสนอแนวทางใหม่ในการจัดการปัญหาไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำที่มีประสิทธิภาพ สามารถแยกออกมาได้ด้วยแม่เหล็กและใช้ซ้ำได้เพื่อช่วยลดต้นทุน และสามารถพัฒนาเป็นระบบบำบัดน้ำในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงจากไมโครพลาสติกต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ไมโครพลาสติก / เหล็กออกไซด์ / การปรับผิววัสดุ / การตกตะกอน / การแยกด้วยแม่เหล็ก / การบำบัดน้ำ

Development of a microplastic trapping device for aquatic environments via sedimentation and magnetic separation techniques

Titaree Sirichaiwatjanadecha*, Chakrit samarnrak, and Supakorn Tantisriyanurak

Mahidol Wittayanusorn School, Salaya Subdistrict, Phutthamonthon District, Nakhon Pathom Province, Thailand

**Corresponding author: titaree.sir_g34@mwit.ac.th*

Abstract

Microplastic pollution is a critical environmental issue that poses significant risks to ecosystems and human health. Due to their small size (less than 5 mm), microplastics can widely disperse and contaminate aquatic environments, making them difficult to remove. This study aimed to develop a prototype device for capturing microplastics in water sources by employing a sedimentation process combined with magnetic separation.

In this study, the effect of the amount of surface-modified magnetic particles (Fe_3O_4) with lauric acid on microplastic capture efficiency was investigated. The results demonstrated that the synthesized magnetic material was effective in capturing microplastics. An increase in the amount of magnetic particles led to higher removal efficiency, with a maximum of 97.9% achieved using 50 mg of magnetic particles.

Furthermore, a prototype device integrated with the magnetic particles was designed for microplastic removal. This approach presents a novel and efficient method for managing microplastic contamination in water sources. The captured microplastics can be easily separated using a magnetic field, and the magnetic particles can be reused, reducing operational costs. This system also shows strong potential for future development as a water treatment technology, contributing to the sustainable reduction of microplastic-related risks to the environment and human health.

Keywords: Microplastic / Iron oxide (Fe_3O_4) / Surface modification / sedimentation / Magnetic separation / Water treatment