กาญจน์ กาญจนพฤฒิพงศ์ : ประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน-ฟล็อคคูเลชัน (EFFICIENCY OF MICROPLASTICS REMOVAL USING COAGULATION-FLOCCULATION PROCESS)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรียา ยิ้มรัตนบวร, 191 หน้า.

คำสำคัญ : ไมโครพลาสติก, โคแอกกูเลชัน, พอลิโพรพิลีน, พอลิเอทิลีน, พอลิสไตรีน

ปัจจุบันมีการใช้พลาสติกเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์เป็นจำนวนมาก หากมีการจัดการที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลทำให้ขยะพลาสติกปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะแหล่งน้ำต่าง ๆ เมื่อเกิดการแตกหักหรือสึกกร่อนกลายเป็นไมโครพลาสติก (Microplastics) ทำให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบ ซึ่งเมื่อนำไปผลิตน้ำประปา จึงมีโอกาสพบการปนเปื้อนในน้ำประปา จึงมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อใช้ในการกำจัดไมโครพลาสติก ได้แก่ กระบวนการโคแอกกูเลชัน-ฟล็อคคูเลชัน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการดูแล มีค่าใช้จ่ายต่ำและเป็นกระบวนการที่นิยมใช้ในระบบการผลิตน้ำประปา ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและปัจจัยที่มีผลในการกำจัดไมโครพลาสติกด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน-ฟล็อคคูเลชัน และศึกษาโครงสร้างกายภาพและเคมีของการเกิดตะกอนไมโครพลาสติก ผลการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีนและพอลิเอทิลีนมีประสิทธิภาพการกำจัดสูงสุดร้อยละ 24.86 และ 25.19 ตามลำดับ ที่สภาวะความเข้มข้นเริ่มต้นของ PAC เท่ากับ 100 mg/L ความเข้มข้นเริ่มต้น Anion Polymer เท่ากับ 14 mg/L และที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้น เท่ากับ 9 และประสิทธิภาพการกำจัดไมโครพลาสติกชนิดพอลิสไตรีนสูงสุดร้อยละ 28.59 ที่สภาวะความเข้มข้นเริ่มต้นของ PAC เท่ากับ 100 mg/L ความเข้มข้นเริ่มต้น Anion Polymer เท่ากับ 12 mg/L และที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้น เท่ากับ 9 และจากผลการศึกษาพบว่าเมื่อไมโครพลาสติกมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน-ฟล็อคคูเลชันมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยพบว่า ไมโครพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีน, พอลิเอทิลีน และพอลิสไตรีน มีประสิทธิภาพสูงสุดร้อยละ 32.56, 34.12, และ 35.63 ตามลำดับ และผลการศึกษาโครงสร้างกายภาพและเคมีของตะกอนไมโครพลาสติกพบว่าไมโครพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีน พอลิเอทิลีน และพอลิสไตรีน หลังกระบวนการโคแอกกูเลชัน-ฟล็อคคูเลชัน มีศักย์ซีต้าเป็นบวก อยู่ในช่วง 3.69-12.60 และจากผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR พบหมู่ฟังก์ชัน Al-O, C=O, และ OH^- และพื้นผิวมีลักษณะเรียบเนียนและเกิดอนุภาคขนาดเล็กจำนวนมากที่พื้นผิวของไมโครพลาสติกซึ่งบ่งบอกถึงกลไกการดูดซับ ผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดไมโครพลาสติกในกระบวนการผลิตน้ำประปา

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา........................
ปีการศึกษา 2566 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา........................

KAN KANJANAPRUTHIPONG : EFFICIENCY OF MICROPLASTICS REMOVAL USING COAGULATION-FLOCCULATION PROCESS
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DR. JAREEYA YIMRATTANABOVORN, 191 PP.

Keywords: Microplastics, Coagulation, Polypropylene, Polyethylene, Polystyrene

Plastic is now extensively used as a packaging material. Improper disposal of plastic waste pollutes the environment, breaking down into microplastics that contaminate the raw water sources used to generate tap water. Various technologies have been developed to remove microplastics from tap water including coagulation-flocculation. This method is simple to operate, cost-effective, and does not cause water pollution. This research studied the efficiency and factors influencing the removal of microplastics from tap water by the coagulation-flocculation process. The physical and chemical structures of microplastics were examined after treatment. Results indicated that polypropylene and polyethylene microplastics gave the highest removal efficiencies of 24.86% and 25.19%, respectively under an initial PAC concentration of 100 mg/L, initial anion polymer concentration of 14 mg/L, and initial pH level of 9. Polystyrene microplastics had a removal efficiency of 28.59% under an initial PAC concentration of 100 mg/L, initial anion polymer concentration of 12 mg/L, and initial pH level of 9. Increasing particle weight and size enhanced the removal efficiencies of polypropylene, polyethylene, and polystyrene microplastics, achieving removal rates of 32.56%, 34.12%, and 35.63%, respectively. Following coagulation-flocculation treatment, the microplastics exhibited positive zeta potentials ranging from 3.69 to 12.60. FTIR analysis identified Al-O, C=O, and OH^- functional groups. The microplastic surfaces became smooth, with many small particles indicating an adsorption mechanism. Results indicated that coagulation-flocculation treatment can be applied to remove microplastics in water supply systems.

School of Environmental Engineering — Student's Signature ....Kan....
Academic Year 2023 — Advisor's Signature ....