

การศึกษาไมโครพลาสติกในลำตะคองเขตเทศบาลนคร จังหวัดนครราชสีมา

Study of Microplastics from Lam Ta Klong River in Municipal area, Nakhon Ratchasima Province

บุษราคัม ป้อมทอง⁽¹⁾ โยธิน สุริยะพงศ์⁽¹⁾ วัชรระ พรกวีรัตน์⁽¹⁾
มัตติกา ชัยมีแรง⁽²⁾ มลธิยา วงศ์คำ⁽³⁾ วาสนา อาจชัยภูมิ⁽³⁾
และชนกร วัชรปาณ^{(4)*}

*Busarakum Pomthong⁽¹⁾, Yothin Suriyapong⁽¹⁾, Watchara Pomkaveerat⁽¹⁾,
Mattika Chaimeerang⁽²⁾, Montiya Wongkam⁽³⁾, Wassana Aatchiyaphum⁽³⁾,
and Chanakorn Watcharapan^{(4)*}*

รับบทความ 6 เมษายน 2566/ ปรับแก้ไข 1 มิถุนายน 2566/ ตอรับบทความ 1 มิถุนายน 2566

Received: April 6, 2023/ Revised: June 1, 2023/ Accepted: June 1, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณและลักษณะพื้นฐานวิทยาของไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินของลำตะคอง ในเขตเทศบาลนครราชสีมา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจาก 6 สถานี (3 สถานีเป็นพื้นที่ชุมชน และ 3 สถานีเป็นพื้นที่เกษตรกรรม) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2565 เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับ 0-30 cm ด้วยวิธีเก็บตัวอย่างน้ำแบบอินทิเกรต (Integrated Sampling) จากนั้นทำการสกัดแยกอนุภาคไมโครพลาสติกด้วยวิธี Wet peroxide oxidation และศึกษา ลักษณะของไมโครพลาสติก ได้แก่ ปริมาณ รูปร่างและสี ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จากการศึกษา พบว่า ปริมาณไมโครพลาสติกมีค่าระหว่าง 1,506-5,481 ชิ้น/ลิตร โดยสถานีบ้านข่อยงาม มีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกมากที่สุด รองลงมาคือ ชุมชนศาลาลอย และ ตลาดประปา ตามลำดับ อย่างไรก็ตามปริมาณไมโครพลาสติกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ ($P>0.05$) จากการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นแบบชิ้นเล็กมากที่สุด รองลงมาคือ รูปร่างแบบเม็ด คิดเป็นร้อยละ 77.65 และ 14.27 ตามลำดับ ส่วนสี พบว่า สีดำมากที่สุด รองลงมาคือ สีเหลือง-น้ำตาล โดยคิดเป็นร้อยละ 73.16 และ 13.45 ตามลำดับ จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมจากการเกษตรกรรมและ กิจกรรมครัวเรือน เป็นแหล่งกำเนิดหลักของการปนเปื้อนไมโครพลาสติกของลำตะคองในเขตเทศบาลนครราชสีมา

คำสำคัญ : ไมโครพลาสติก, ลักษณะของไมโครพลาสติก, ลำตะคอง

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000

¹Program of General Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima, 30000

²สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000

²Program of Geography and Geoinformatics, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima, 30000

³นักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000

³Student in General Science program, Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima, 30000

⁴สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000

⁴Program of Environment Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

*Corresponding author: chanakorn.v@nrru.ac.th

Abstract

The objectives of this study were to study the quantity and morphology of microplastic in the surface water of Lam Ta Klong in Nakhon Ratchasima Municipality. Water surface samples were collected from 6 stations (3 stations from the community area and 3 stations from the agricultural area) in April 2022. Water samples were collected at 0-30 cm of water surface level using an Integrated sampling technique. Microplastic particles were extracted by wet peroxide oxidation method and their characteristics including abundance, shape, and color were determined using a stereo microscope. The results showed that the average microplastic content was 1,506-5,481 pieces/L. Ban Khoi Ngam station, had the highest contamination of microplastic, followed by Sala Loi community and Prapa fresh market respectively. However, the microplastic content was not statistically significantly different between the utilized areas ($P>0.05$). From the classification of shapes, it was found that most of them were shaped as small pieces, followed by granules accounted for 77.65 and 14.27 percent respectively. As the color, Black (73.16 %) was the most prevalent microplastic in surface water, while yellow-brown (13.45 %) was the minor proportion respectively. These results indicated that agricultural activities and residential areas were most likely the main sources of microplastic in the Lam Ta Klong of Nakhon Ratchasima Municipality.

Keywords : microplastic, microplastic morphology, Lam Ta Khong

บทนำ

ขยะพลาสติก เป็นปัญหาที่หลายประเทศทั่วโลก กำลังประสบ จากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น เกิดการขยายตัวของชุมชนเมือง พฤติกรรมการบริโภคของประชาชนที่เปลี่ยนแปลง และธุรกิจการท่องเที่ยวที่ขยายตัว ซึ่งการนำพลาสติกมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ทำให้ถูกทิ้งเป็นขยะในปริมาณและสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ไมโครพลาสติก (Microplastic) หมายถึง ชิ้นส่วนของพลาสติก (Plastic fragment) หรือพอลิเมอร์สังเคราะห์ ที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร (Horton and Dixon, 2018) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามแหล่งที่มา ได้แก่ ไมโครพลาสติกปฐมภูมิ (Primary microplastic) คือ พลาสติกที่มีการสังเคราะห์ขึ้นมาให้มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร เพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะด้าน เช่น เม็ดพลาสติกบริสุทธิ์ (Nurdle) กลิตเตอร์ (Glitter) และเม็ดบีดส์ (Beads) และ ไมโครพลาสติกทุติยภูมิ (Secondary microplastic) คือ พลาสติกที่เกิดจากกระบวนการสลายตัวของพลาสติกขนาดใหญ่จนกลายเป็นชิ้นส่วน เส้นใย หรือแผ่นฟิล์มของพลาสติกที่มีขนาดเล็ก (ดำรงศิริ จันทร์ภักดิ์, 2562) ไมโครพลาสติกเหล่านี้สามารถแพร่กระจายได้โดยการทิ้งของเสียโดยตรงจากบ้านเรือนสู่พื้นดิน แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง และสามารถไหลลงสู่ทะเล และตกค้างสะสมก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและตกค้างในห่วงโซ่อาหารซึ่งยากต่อการจัดการ อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศเสื่อมโทรมในระยะ

ยาวโดยเฉพาะระบบนิเวศแหล่งน้ำ (Thompson *et al.*, 2004; Browne *et al.*, 2007)

จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ 20,493.964 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 12,808,728 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.12 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีพื้นที่มากที่สุดของประเทศไทย และมีประชากรมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ รองจากกรุงเทพฯ โครงสร้างเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และการค้าส่งค้าปลีก (สำนักงานจังหวัดนครราชสีมา, 2563) ส่งผลให้เป็นเมืองที่มีปริมาณขยะและขยะพลาสติกเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในปี พ.ศ.2563 ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีสัดส่วนขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 30 จากการส่งอาหารในรูปแบบเดลิเวอรี่ (Food delivery) (กรมควบคุมมลพิษ, 2564)

ลำน้ำลำตะคองซึ่งเป็นลำน้ำที่สำคัญในจังหวัดนครราชสีมา ยังไม่มีการศึกษาถึงการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในลำตะคอง ซึ่งมีความสำคัญต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของประชากรทั้งการอุปโภค บริโภค การเกษตรกรรม การประมง การพาณิชย์ และโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากขยะพลาสติก รวมไปถึงการสร้างจิตสำนึกเพื่อให้เกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ให้แก่คนในท้องถิ่น และเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความเป็นอันตรายของไมโครพลาสติกต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ต่อไป

วัตถุประสงค์การศึกษา

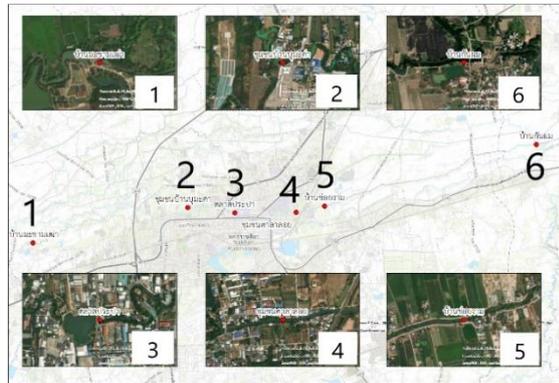
1. เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาของไมโครพลาสติกในลำตะคองช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาล จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในลำตะคองช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาล จังหวัดนครราชสีมา

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาไมโครพลาสติกของน้ำในลำตะคองบริเวณช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา กำหนดจุดเก็บ โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 2 ประเภท คือเขตพื้นที่ชุมชน (Urban zone: U) และประเภทเขตพื้นที่การเกษตร (Agricultural zone: A) รวมทั้งหมด 6 สถานี รายละเอียดและตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในลำตะคอง

จุดที่	ชื่อสถานี	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	สัญลักษณ์
1	บ้านมะขามเต่า	พื้นที่เกษตรกรรม	A1
2	ชุมชนบ้านบุมะค่า	พื้นที่ชุมชน	U1
3	ตลาดประปา	พื้นที่ชุมชน	U2
4	ชุมชนศาลาลอย	พื้นที่ชุมชน	U3
5	บ้านข่อยงาม	พื้นที่เกษตรกรรม	A2
6	บ้านกันผม	พื้นที่เกษตรกรรม	A3



ภาพที่ 1 แสดงที่ตั้งและลักษณะการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ตามสถานีเก็บตัวอย่างน้ำในลำน้ำลำตะคอง

2. การเก็บและรักษาตัวอย่าง เก็บตัวอย่างน้ำจากทั้ง 6 สถานี ในเดือนเมษายน พ.ศ.2565 ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำแบบอินทิเกรต (Integrated Sampling) โดยเก็บตัวอย่างน้ำรวมที่ได้จากการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sampling) ที่ระดับผิวน้ำถึงระดับความลึก 30 เซนติเมตร โดยมีจุดเก็บที่ต่างกัน 2 จุด ในเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน แล้วนำมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว ซึ่งในการเก็บตัวอย่างแต่ละสถานีจะเก็บปริมาตร 1 ลิตร

จากนั้นนำตัวอย่างมาบรรจุด้วยขวดแก้ว ในปริมาตร 1 ลิตร และรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ธนกาญจน์ ไพศาลพงศ์, 2564; ธนสินทร์ อองอาจ และ วราภรณ์ ตันติพนาทิพย์, 2565; Wang *et al.*, 2017)

3. วิเคราะห์ไมโครพลาสติกในตัวอย่างน้ำตัดแปลงมาจากวิธีการของ Masura *et al.* (2015) ดังนี้ กรองตัวอย่างน้ำผ่านผ้ากรองที่มีรูพรุนขนาด 300 ไมโครเมตร ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างผ้ากรองใส่ลงในบีกเกอร์ แล้วนำตัวอย่างน้ำจากการกรองมาย่อยด้วยกระบวนการ Wet peroxide oxidation (WPO) โดยเติม $Fe_2(III)$ 20 มล. และ 35 % H_2O_2 20 มล. ลงในบีกเกอร์ และเขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ 5 นาที ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำไปให้ความร้อนพร้อมกวน โดยอุณหภูมิต้องไม่เกิน 75 °C นำตัวอย่างตั้งในตู้ดูดควันเพื่อให้อุณหภูมิลดลงแล้ว นำมาเติม 35 % H_2O_2 ครึ่งละ 20 มล. และให้ความร้อนพร้อมการกวนจนกระทั่งสารอินทรีย์ในตัวอย่างย่อยหมด นำตัวอย่างที่ย่อยแล้วมาเติมเกลือ 6 ก./ตัวอย่าง 20 มล. แล้วเทใส่กระบอกตวงขนาด 500 มล. และตั้งทิ้งไว้ข้ามคืน จากนั้นกรองผ่านผ้ากรองขนาด 300 ไมโครเมตร ผึ่งให้แห้ง แล้วนำผ้ากรองมาส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo microscope) สังเกตและจดบันทึกข้อมูลลักษณะรูปร่าง ขนาดและสีของพลาสติกที่พบทั้งหมดในตัวอย่างน้ำ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลการปนเปื้อนไมโครพลาสติกของตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์ผล ดังต่อไปนี้

4.1 วิเคราะห์ปริมาณและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไมโครพลาสติก โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

4.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณ โดยการนับจำนวนปริมาณไมโครพลาสติกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ

4.1.2 การวิเคราะห์สัณฐานวิทยา โดยนำตัวอย่างที่ได้จากการแยกตะกอน มาตัดแยกโดยการสังเกตและจดบันทึกข้อมูลทางสัณฐานวิทยา ดังนี้

4.1.2.1 รูปร่างอนุภาคไมโครพลาสติกจะถูกจำแนกรูปร่างออกเป็น 4 รูปร่าง ได้แก่ เส้นใย เส้นหนา แบบแผ่น และชิ้นส่วนไม่มีรูปแบบ

4.1.2.2 สี จำแนกสีออกเป็นสีตามลักษณะวิทยาศาสตร์ที่สังเกตพบ

4.1.2.3 ขนาด ใช้การวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และใช้การจำแนกขนาดตามเกณฑ์ของ Bermúdez and Swarzenski (2021) ซึ่งที่ใช้

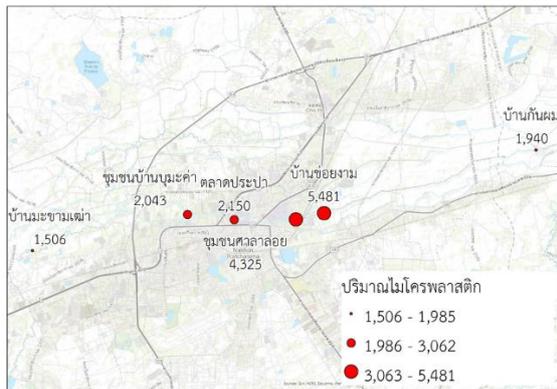
ในงานวิจัยนี้คือ nano-size MP (2–20 µm) และ micro-size MP (20–200 µm)

4.1.2.4 เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ ไมโครพลาสติกที่พบในตัวอย่างน้ำจากสถานีเก็บตัวอย่าง โดยใช้สถิติ Sign test ที่ระดับนัยสำคัญ เท่ากับ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยนี้ศึกษา การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในลำตะคอง บริเวณช่วงที่ไหลผ่าน เขตเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาเป็น 2 เขตพื้นที่ (Zones) มีทั้งหมด 6 สถานี พบว่า

1. ปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง บริเวณช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ทั้ง 6 สถานี พบว่า มีจำนวนไมโครพลาสติกรวมทั้งหมด 17,445 ชิ้น จาก 2 ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรมมีค่าระหว่าง 1,506–5,481 ชิ้น/ลิตร รวมทั้ง 3 สถานีมีปริมาณไมโครพลาสติก เท่ากับ 8,927 ชิ้น/ลิตร เฉลี่ย $2,975.57 \pm 2,180.51$ ชิ้น/ลิตร ส่วนปริมาณไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง จากพื้นที่ชุมชนมีค่าระหว่าง 2,043–4,325 ชิ้น/ลิตร รวมทั้ง 3 สถานี มีปริมาณ 8,518 ชิ้น/ลิตร เฉลี่ย $2,829.33 \pm 1,287.74$ ชิ้น/ลิตร ปริมาณของไมโครพลาสติกที่พบในสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณไมโครพลาสติก ที่วิเคราะห์ได้จากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี

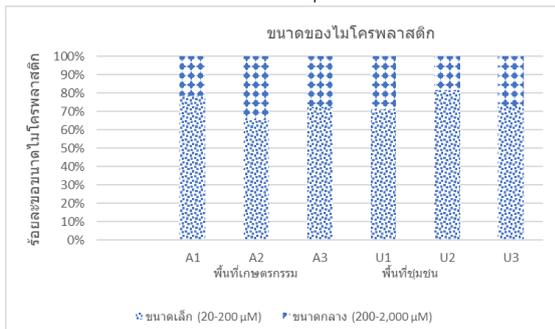
ประเภทการใช้ที่ดินกับปริมาณไมโครพลาสติกไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ พื้นที่ทางเกษตรกรรมและพื้นที่ชุมชนไม่มีผลต่อปริมาณการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก แต่เมื่อพิจารณารายสถานี พบว่า ไมโครพลาสติกจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเข้าเขตพื้นที่ชุมชน และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามทิศทาง

ของกระแส น้ำ เริ่มจากชุมชนมะค่า (U1) ตลาดประปา (U2) และชุมชนวัดศาลาลอย (U3) ซึ่งมีปริมาณไมโครพลาสติกเท่ากับ 2,043 2,150 และ 4,325 ชิ้น/ลิตร ตามลำดับ สถานีเก็บน้ำจุดต่อไป คือบ้านข่อยงาม (A2) ซึ่งเป็นพื้นที่ การเกษตรเพียงจุดเดียวที่ พบไมโครพลาสติกมากกว่าเขตพื้นที่ชุมชน สูงถึง 5,481 ชิ้น/ลิตร เมื่อพิจารณาตามสภาพพื้นที่และทิศทางการไหลของกระแส น้ำ พบว่า บ้านข่อยงามเป็นรอยต่อระหว่างพื้นที่ชุมชนและพื้นที่การเกษตร และมีหมู่บ้านจัดสรรขนาดใหญ่อยู่ใกล้กับบริเวณสถานีที่เก็บตัวอย่างน้ำ ปริมาณไมโครพลาสติกที่สูงที่สุดในสถานีนี้ อาจเนื่องมาจากการสะสมของไมโคร พลาสติกจากพื้นที่ชุมชน ทางต้นน้ำร่วมกับไมโครพลาสติกที่เพิ่มมาจากการทำ การเกษตรในพื้นที่ ซึ่งตามสภาพพื้นที่แล้วมีการทำ การเกษตรมากกว่าพื้นที่การเกษตรสถานีอื่นๆ โดยทั่วไปแล้วไมโครพลาสติกสามารถเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรมผ่านทางกาคตะกอนน้ำเสีย และมาจากวัสดุปลูก วัสดุคลุมดินที่มีการย่อยสลายเป็นไมโครพลาสติกขนาดเล็ก นอกจากนี้ อาจพบในน้ำเสียที่เกิดจากการซักล้างเสื้อผ้า ผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกาย และน้ำที่ไหลบ่าผ่านเมือง รวมทั้งสามารถ เข้าสู่ดินการเกษตรผ่านการย่อยสลายของวัสดุพลาสติกที่ เกษตรกรใช้ ซึ่งการศึกษาของ Piehl *et. al.* (2018) ที่ ศึกษาการระบุและการหาปริมาณของมาโคร (Macro plastic) และไมโครพลาสติกในพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่ง พบว่าการปนเปื้อนของมาโครและไมโครพลาสติกบนพื้นที่ เกษตรกรรมทางตะวันออกเฉียงใต้ของเยอรมนี พบไมโครพลาสติกจำนวน 206 ชิ้นต่อเฮกตาร์และอนุภาคไมโคร พลาสติก 0.34 ± 0.36 อนุภาคต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ของดิน โดยทั่วไปเป็นโพลีเอทิลีน (Polyethylene, PE) เป็นพอลิเมอร์ที่พบมากที่สุด รองลงมาคือ โพลิสไตรีน (Polystyrene, PS) และโพลีโพรพิลีน (Polypropylene, PP) ซึ่งการปนเปื้อนอาจสูงขึ้นในพื้นที่ที่ใช้พลาสติกเพื่อ การเกษตร เช่น โรงเรือน ที่คลุมด้วยพลาสติกหรือฟิล์ม หนัก หรือปุ๋ยที่ประกอบด้วยพลาสติก (กาคตะกอนน้ำเสีย จากปุ๋ยหมักชีวภาพ) (Susan, 2021)

การศึกษาของ Chen *et al.* (2020) ที่ศึกษา ปริมาณของไมโครพลาสติกในพื้นที่เพาะปลูกในเขตชาน เมืองหัวฮั่น ทางตอนกลางของจีน พบว่า ไมโครพลาสติกมี ปริมาณอยู่ระหว่าง 320 ถึง 12,560 ชิ้น/กก. ในพื้นที่ติด กับถนนชานเมืองมีปริมาณของไมโครพลาสติกสูงกว่าพื้นที่ ในย่านที่อยู่อาศัยประมาณ 1.8 เท่า ไมโครพลาสติกที่มี

ขนาดเล็กกว่า 0.2 มม. มีประมาณ 70% ของไมโครพลาสติกทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไมโครพลาสติกที่พบทั้งในพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรมจะพบปริมาณไมโครพลาสติกมีค่าแตกต่างกันในแต่ละแหล่ง และจากงานวิจัยของ Su *et al.* (2016) พบไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในน้ำผิวดินที่ทะเลสาบไทฮู ประเทศจีน ปริมาณ 3.4 – 25.8 ชิ้น/ลิตร และงานวิจัยของ Leslie *et al.* (2017) ได้ศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในคลองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ พบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกอยู่ระหว่าง 47–187 ชิ้น/ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในครั้งนี้ ปริมาณไมโครพลาสติกที่พบในน้ำลำตะคอง บริเวณช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนในระดับที่สูง คือ มีปริมาณมากกว่า 2,000 ชิ้น/ลิตร

2. การวิเคราะห์พื้นฐานทางด้านขนาดของไมโครพลาสติก ที่พบในน้ำลำตะคอง จากสถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 6 สถานี พบว่า ไมโครพลาสติกมีขนาดระหว่าง 26–1,670 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นไมโครพลาสติกขนาดเล็ก (micro-size MP, 20-200 ไมโครเมตร) และขนาดกลาง (meso-size MP, (200-2,000 ไมโครเมตร) และไมพบไมโครพลาสติกขนาดใหญ่มากกว่า 2,000 ไมโครเมตร พลาสติกที่พบส่วนใหญ่เป็นขนาดเล็ก จำนวน 12,614 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 72.31 และขนาดกลาง จำนวน 4,831 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 27.69 ของปริมาณไมโครพลาสติกทั้งหมด ซึ่งแสดงร้อยละของขนาดไมโครพลาสติกทั้ง 6 สถานี ดังภาพที่ 3 ผลการศึกษาด้านลักษณะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทางด้านขนาด พบว่า ส่วนใหญ่เป็นไมโครพลาสติกขนาดเล็ก เนื่องจากไมโครพลาสติกขนาดเล็กมีน้ำหนักเบาและสามารถลอยเหนือผิวน้ำได้ดี ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ เป็นตัวอย่างน้ำที่มีการเก็บบริเวณผิวน้ำ 2 จุด ในแต่ละสถานี แล้วนำมาเทรวมกันไว้ในภาชนะเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณ และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของไมโครพลาสติก จึงพบไมโครพลาสติกขนาดเล็กมากที่สุด



ภาพที่ 3 ร้อยละของขนาดของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี

สอดคล้องกับ Baldwin *et al.* (2016) ที่ศึกษาเศษพลาสติกในแหล่งน้ำ 29 สาขาของทะเลสาบเกรตเลกส์ ในระหว่างเดือนเมษายน 2557 ถึงเดือนเมษายน 2558 โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 เขต ได้แก่ พื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า ไมโครพลาสติกมีขนาดระหว่าง 0.355–0.99 คิดเป็นร้อยละ 72.0 ของไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด และพบขนาดระหว่าง 1.0–4.75 มม. คิดเป็นร้อยละ 26.0 ของไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด

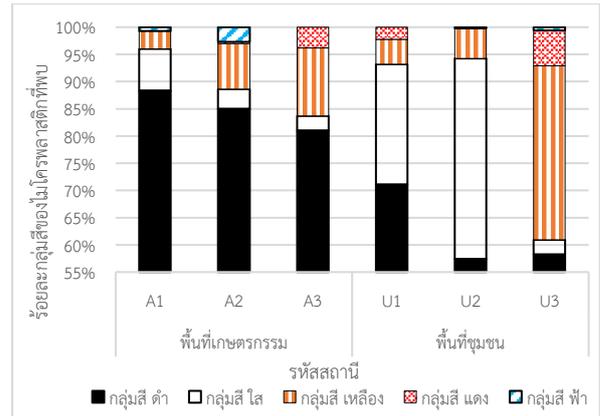
การศึกษาของ Zhang *et al.* (2019) ที่ศึกษาไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินบริเวณปากแม่น้ำแยงซีของประเทศจีนและบริเวณทะเลจีนทางด้านตะวันออก ในช่วงที่น้ำลงต่ำสุด โดยใช้วิธีการทำให้ตะกอนลอย และทำการวิเคราะห์รูปร่างและลักษณะของไมโครพลาสติกด้วยกล้อง Stereo microscope พบว่า ขนาดของไมโครพลาสติกที่พบในน้ำผิวดินบริเวณปากแม่น้ำแยงซีส่วนใหญ่ เป็นไมโครพลาสติกที่มีขนาดระหว่าง 0.5–1 มม. คิดเป็นร้อยละ 67.0 ของไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด และขนาดของไมโครพลาสติกที่พบในน้ำจากทะเลจีนตะวันออกส่วนใหญ่ มีขนาดใหญ่กว่า 0.5–1 มม. คิดเป็นร้อยละ 35.4 ของไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไมโครพลาสติกมีการกำหนดเกณฑ์ของขนาดและชื่อเรียกประเภทที่แตกต่างกัน โดยในรายงานของ Bermúdez and Swarzenski (2021) ได้กำหนดขนาดและชื่อเรียกของไมโครพลาสติกให้เป็นมาตรฐานสากลมากขึ้น โดยจำแนกเป็น 7 คลาส ได้แก่ คลาส 1 femto-size plastics (0.02–0.2 ไมโครเมตร), คลาส 2 pico-size plastics (0.2–2 ไมโครเมตร), คลาส 3 nano-size plastics (2–20 ไมโครเมตร), คลาส 4 micro-size plastics (20–200 ไมโครเมตร), คลาส 5 meso-size plastics (0.2–2 , มม.), คลาส 6 macro-size plastics (0.2–20 ซม.) และ คลาส 7 mega-size plastic (20–200 ซม.) ถ้าอ้างอิงจากเกณฑ์ดังกล่าวพบว่า ขนาดของไมโครพลาสติกที่พบในลำตะคองเป็นไมโครพลาสติกชนิด Micro-size MP และ Meso-size MP ที่ขนาดไม่เกิน 2 มม. ทั้งในพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นขนาดของไมโครพลาสติกที่มีผลกระทบมากต่อห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ (Baldwin *et al.*, 2016; Bermúdez and Swarzenski, 2021)

3. การวิเคราะห์พื้นฐานวิทยาด้านสีของไมโครพลาสติก จากผลการจำแนกสีของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง พบว่า สีของไมโครพลาสติกมีทั้งหมด 5 กลุ่มสี ได้แก่ สีดำ สีเหลือง-น้ำตาล สีแดง สีฟ้า-เขียว และสีใส-ไม่มีสี จากไมโครพลาสติกทั้งหมด 17,445 ชิ้น พบไมโครพลาสติกสีดำปริมาณมากที่สุด จำนวน 12,763 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 73.16 รองลงมา คือ สีเหลือง-น้ำตาล สีใส-ไม่มีสี สีแดง และสีฟ้า-เขียว จำนวน 2,347, 1,729, 413, และ 193 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 13.45, 9.91, 2.37, และ 1.11 ของปริมาณไมโครพลาสติกทั้งหมด ตามลำดับ กลุ่มสีของไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ชุมชน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ในพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม พบไมโครพลาสติกสีดำปริมาณมากที่สุด จำนวน 7,558 ชิ้น รองลงมา คือ สีเหลือง-น้ำตาล สีใส-ไม่มีสี สีฟ้า-เขียว และสีแดง จำนวน 752, 365, 164, และ 88 ชิ้น ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นร้อยละของปริมาณไมโครพลาสติกทั้งหมดในพื้นที่เกษตรกรรม ไมโครพลาสติกสีดำปริมาณสูงสุดร้อยละ 84.66 รองลงมาคือ สีเหลือง-น้ำตาล สีใส-ไม่มีสี สีฟ้า-เขียว และสีแดง คิดเป็นร้อยละ 8.42, 4.09, 1.84 และ 0.98 ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชน พบไมโครพลาสติกสีดำปริมาณมากที่สุด จำนวน 5,205 ชิ้น รองลงมา คือ สีเหลือง-น้ำตาล สีใส-ไม่มีสี สีแดง สีฟ้า และสีเขียว จำนวน 1,595, 1,364, 325, 19 และ 14 ชิ้น ตามลำดับ เมื่อคิดร้อยละของปริมาณไมโครพลาสติกทั้งหมดในพื้นที่ชุมชน ไมโครพลาสติกสีดำมีปริมาณสูงสุดเท่ากับร้อยละ 61.11 รองลงมา คือ สีใส-ไม่มีสี สีแดง สีเหลือง-น้ำตาล และสีฟ้า-เขียว คิดเป็นร้อยละ 18.73, 16.01, 3.81, และ 0.34 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแยกตามสถานีเก็บตัวอย่าง พบว่า ไมโครพลาสติกสีดำมีปริมาณสูงสุดในทุกสถานี โดยทุกสถานีของการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรกรรม มีปริมาณไมโครพลาสติกสีดำเฉลี่ยมากกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านชุมชน ซึ่งในสถานีบ้านมะขามเฒ่า (A1) จะพบไมโครพลาสติกในกลุ่มสีดำสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 88.31 และในทุกสถานีของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชน สถานีชุมชนบ้านบุมะค่า (U1) จะพบไมโครพลาสติกในกลุ่มสีดำสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 71.12 และมี 2 สถานี ที่ไม่พบไมโครพลาสติกสีฟ้า-เขียว คือสถานีบ้านกันผม (A3) และสถานีชุมชนบุมะค่า (U1) ดังแสดงในภาพที่ 4



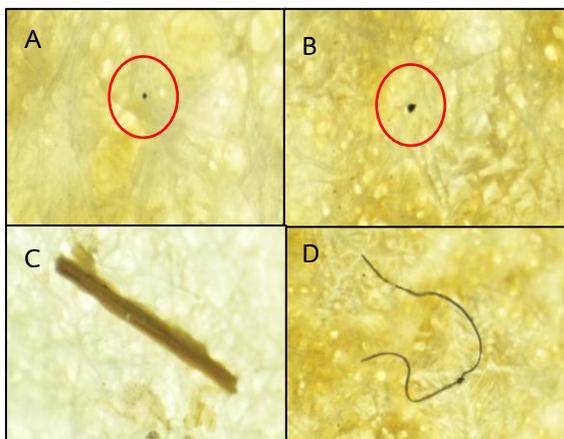
ภาพที่ 4 ร้อยละของกลุ่มสีไมโครพลาสติกที่พบในน้ำลำตะคอง บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี

สีของไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำ โดยทั่วไปสามารถจำแนกได้หลายเกณฑ์ เช่นจำแนกเป็นสีดำ สีฟ้า สีเทา สีน้ำตาล สีชมพูหรือแดง สีส้ม สีเขียว สีเหลืองและสีขาว Lusher *et al.* (2015) และจากผลการศึกษาของกนกวรรณ เนตรสิงแสง (2563) ในการศึกษาการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินและปลาในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ไมโครพลาสติกที่พบในน้ำผิวดิน บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด พบทั้งหมด 5 สี ได้แก่ สีดำ สีแดง สีเขียว สีใสหรือไม่มีสี และสีฟ้า ซึ่งพบสีดำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.2 รองลงมา คือ สีแดง สีเขียว สีใสหรือไม่มีสี และสีฟ้า คิดเป็นร้อยละ 18.8, 18.8, 9.4 และ 4.8 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ซึ่งพบสีของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง จำนวน 5 สี คือ สีดำ สีเหลือง-น้ำตาล สีใส-ไม่มีสี สีแดง สีฟ้า และสีเขียว โดยไมโครพลาสติกสีดำมีปริมาณมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 61.2 ของปริมาณไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด และมีความแตกต่างกันในพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน

สีของไมโครพลาสติกจากแหล่งน้ำต่างๆ มีความแตกต่างกัน โดยในงานวิจัยของ Su *et al.* (2016) ที่ศึกษาไมโครพลาสติกในทะเลสาบไท่หู ประเทศจีน พบว่าในน้ำผิวดินส่วนใหญ่เป็นสีฟ้า ร้อยละ 50-60 และในตะกอนดินส่วนใหญ่จะเป็นสีขาวคิดเป็นร้อยละ 50 และจากงานวิจัยของ ธนสินทร์ ่องอาจ และ วัชรภรณ์ ตันติพนาทิพย์ (2565) ที่ศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในตัวอย่างน้ำผิวดินทั้ง 5 สถานีศึกษาของคลองท้อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยการสำรวจและ เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน 2563 สามารถจำแนกสีไมโครพลาสติก ทั้งหมด 10 สี ได้แก่ สีดำ น้ำเงิน น้ำตาล ขาวขุ่น เทา เขียว ชมพู แดง ขาวใส และเหลือง นอกจากนี้ยังพบว่า ไมโครพลาสติกสีน้ำเงินมี

ปริมาณสูงสุด ในทุกสถานีศึกษา ร้อยละ 37.26 รองลงมา คือสีขาวใส ร้อยละ 13.94 และไมโครพลาสติกสีชมพูพบ จำนวนน้อยที่สุด ทั้งนี้ สีของไมโครพลาสติกแต่ละสีที่พบมีความสำคัญเพราะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเลือกกินของสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะในสิ่งมีชีวิตที่มีประสาทการรับรู้ภาพและสี โดยสัตว์จะเลือกกินพลาสติกที่มีสีคล้ายเหยื่อของสัตว์ชนิดนั้น (เพ็ญศิริ เอกจิตต์ และสิริวรรณ รวมแก้ว, 2562)

4. การวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะและรูปร่างของไมโครพลาสติก จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ พบรูปร่างของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง จำนวนทั้งหมด 4 รูปร่าง ได้แก่ รูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็ก (Fragment) รูปร่างแบบเส้นใย (Fiber) รูปร่างแบบแท่งยาวกลม (Pellet) และรูปร่างแบบเม็ด (Granules) (ภาพที่ 5) ในทุกสถานีพบไมโครพลาสติกแบบแผ่นชิ้นเล็ก (ภาพที่ 5 B) มีปริมาณมากที่สุด จำนวน 13,546 ชิ้น จากทั้งหมด 17,445 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 77.65 รองลงมา คือ รูปร่างแบบเม็ด (ภาพที่ 5 A) รูปร่างแบบแท่งยาวกลม (ภาพที่ 5 C) และรูปร่างแบบเส้นใย (ภาพที่ 5 D) จำนวน 2,490, 735 และ 674 ชิ้นตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 14.27, 4.21 และ 3.86 ตามลำดับ

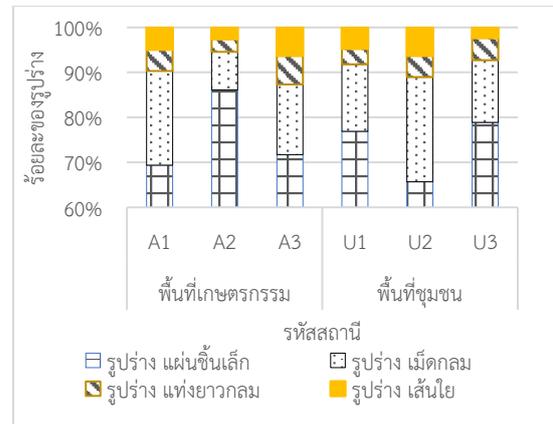


ภาพที่ 5 ลักษณะรูปร่างของไมโครพลาสติกที่พบในน้ำลำตะคอง (A) รูปร่างแบบเม็ด (B) รูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็ก (C) รูปร่างแบบแท่งยาวกลม และ (D) รูปร่างแบบเส้นใย

ผลการศึกษาแยกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านพื้นที่ชุมชน พบเป็นรูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็กมีจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 6,392 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 75.04 รองลงมา คือ รูปร่างแบบเม็ด จำนวน 1,402 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 16.46 รูปร่างแบบแท่งยาวกลม จำนวน 390 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.58 และรูปร่างแบบเส้นใย จำนวน 334 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.92

ตามลำดับ ในการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม พบเป็นรูปร่างแบบแผ่นชิ้นเล็ก จำนวนมากที่สุดเท่ากับ 7,154 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 80.14 รองลงมา คือ รูปร่างแบบเม็ด จำนวน 1,088 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 12.19 รูปร่างแบบแท่งยาวกลม จำนวน 345 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.86 และรูปร่างแบบเส้นใย จำนวน 340 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.81 ตามลำดับ พบว่าจำนวนของรูปร่างทั้ง 4 แบบของไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ชุมชนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในภาพที่ 6

เมื่อนำผลการศึกษามาพิจารณาแยกตามแต่ละสถานีของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 ประเภทพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรกรรม จะพบไมโครพลาสติกรูปร่างแผ่นชิ้นเล็กปริมาณมากที่สุดในทุกสถานี ซึ่งสถานีบ้านข่อยงาม (A2) จะพบปริมาณมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 86.08 รองลงมา คือ สถานีบ้านกันผม (A3) และบ้านมะขามเฒ่า (A1) คิดเป็นร้อยละ 71.65 และ 69.45 ตามลำดับ ทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านชุมชน จะพบไมโครพลาสติกรูปร่างแผ่นชิ้นเล็กปริมาณมากที่สุดในทุกสถานี เช่นเดียวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรกรรม ซึ่งสถานีชุมชนศาลาลอย (U3) จะพบปริมาณมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 78.84 รองลงมา คือ สถานีบ้านบู่ค่า (U1) และชุมชนประปา (U2) คิดเป็นร้อยละ 76.85 และ 65.67 ตามลำดับ ส่วนรูปร่างอื่นๆ จะมีสัดส่วนแตกต่างกันไปในแต่ละสถานี



ภาพที่ 6 ร้อยละของรูปร่างไมโครพลาสติกที่พบในน้ำลำตะคอง บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี

จากการศึกษาของ Su et al. (2016) ที่ศึกษาไมโครพลาสติกในทะเลสาบไท่หู (Taihu Lake) ประเทศจีน พบว่า รูปร่างของไมโครพลาสติกที่พบในแหล่งน้ำโดยทั่วไปสามารถจำแนกเป็นแบบแผ่นชิ้นเล็ก (Fragment) แบบโฟม (Foam) แบบสายยาว (Line) แบบเม็ดกลม (Pellet) แบบเส้นใย (Fiber) และแบบเกล็ด

(Flake) โดยรูปร่างของไมโครพลาสติกที่พบในน้ำลำ
ตะคอง ทั้ง 6 สถานี พบทั้งหมด 4 รูปร่าง คือ รูปร่างแบบ
แผ่นชิ้นเล็ก รูปร่างแบบเม็ด รูปร่างแบบแท่งยาวกลม และ
รูปร่างแบบเส้นใย โดยพบไมโครพลาสติกรูปร่างแบบแผ่น
ชิ้นเล็กมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.67-86.08 รองลงมา
คือ รูปร่างแบบเม็ด ส่วนรูปร่างแบบแท่งยาวกลม และ
รูปร่างแบบเส้นใย จะพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ ใน
ระบบนิเวศน้ำจืดไมโครพลาสติกส่วนใหญ่มีลักษณะเป็น
แบบโค้งมน (rounded) หรือมีรูปร่างกึ่งกลม
(subrounded) ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากการแตกหักหรือ
การย่อยสลายหรือจากการกระจายตัวของพลาสติกแข็ง
จากบรรจุภัณฑ์พลาสติกจำพวกขวดน้ำ ที่มีความแข็งแรง
และทนทานที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกขรุขระ และผล
การศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Dodson *et al.* (2020) ศึกษาไมโครพลาสติกจากตะกอนบนเนินจาก
ตะกอนบริเวณรัฐเวอร์จิเนียและรัฐนอร์ทแคโรไลนา
ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าอนุภาคไมโครพลาสติกมี
ความหนาแน่นสูงขึ้น และจำแนกตามสัณฐานวิทยาของ
อนุภาคดังกล่าวเป็นรูปร่างแบบชิ้นเล็กและเส้นใย
เช่นเดียวกับการศึกษาของ Zhang *et al.* (2021) ที่ศึกษา
สำรวจลักษณะการเกิดขึ้นของไมโครพลาสติกในดินปลูก
ข้าวโพดที่คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกบริเวณภาคเหนือของจีน
ซึ่งผลการศึกษาดูพบไมโครพลาสติกที่มีรูปร่าง ชิ้นเล็ก
เส้นใย ฟิล์ม และเม็ด และมีการกระจายรูปร่างของไม
โครพลาสติกในดินเกษตรที่คลุมด้วยหญ้าและไม่มีหญ้า
คลุมดินแตกต่างกัน โดยไมโครพลาสติกรูปร่างแบบชิ้นเล็ก
มีค่าสูงสุดเท่ากับร้อยละ 37.7 ของไมโครพลาสติกที่พบใน
ดิน รองลงมา คือ รูปร่างแบบฟิล์ม รูปร่างแบบเส้นใย
และรูปร่างแบบเม็ดมีค่าเท่ากับ 33.9 21.9 และ 6.6
ตามลำดับ Himu *et al.* (2020) พบว่า พื้นที่การเกษตรที่
ใกล้ถนนเกษตรอุตสาหกรรมจะพบไมโครพลาสติกที่มี
รูปร่างแบบชิ้นเล็กโดดเด่นกว่ารูปร่างแบบอื่นๆ
เช่นเดียวกับการศึกษาของ Yan *et al.* (2022) ที่ศึกษา
การเกิดขึ้นและการกระจายของไมโครพลาสติกในตะกอน
ของแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนใหญ่ พบ
รูปร่างเป็นแบบชิ้นเล็ก คิดเป็นร้อยละ 67.5 รองลงมา คือ
รูปร่างแบบเส้นใย และรูปร่างแบบอื่น ๆ มีค่าเท่ากับร้อย
ละ 24.8 และ 7.7 ของไมโครพลาสติกทั้งหมด ตามลำดับ
การกระจายตัวของไมโครพลาสติกจะเป็นผลของชนิดพอลิ
เมอร์ที่ใช้ในการผลิตพลาสติก และการศึกษาของ Zhao
et al. (2022) ที่ศึกษาสถานการณ์มลพิษของไมโคร
พลาสติกในสภาพแวดล้อมน้ำจืดในประเทศจีนที่มนุษย์
สร้างขึ้น พบว่า รูปร่างหลักของไมโครพลาสติกจะคล้าย

กับผลการศึกษารูปแบบอื่น ที่พบรูปร่างแบบชิ้นเล็กและเส้นใยใน
ปริมาณสูงสุดมากกว่าร้อยละ 60 ของไมโครพลาสติก
ทั้งหมด ซึ่งแหล่งที่มาหลักของไมโครพลาสติกรูปร่างแบบ
ชิ้นเล็กและเส้นใยคือการสลายตัวของภาชนะพลาสติก
เช่น ถุงพลาสติก แห อวน และเส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น
และการศึกษาของ Liu *et al.* (2019) ที่ทำการศึกษากการ
กระจายและลักษณะของไมโครพลาสติกในตะกอนของ
ทะเลสาบโปหยาง ประเทศจีน พบว่า รูปร่างไมโคร
พลาสติกที่พบมี 4 รูปแบบ คือ ชิ้นเล็ก ฟิล์ม เส้นใย
และโฟม โดยรูปร่างแบบชิ้นเล็กเป็นประเภทที่พบมากที่สุด
เป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษานี้ที่พบว่า รูปร่างของ
ไมโครพลาสติกที่พบจะเป็นแบบรูปร่างแบบชิ้นเล็กมาก
ที่สุด เช่นกัน

การสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาไมโครพลาสติกในลำตะคอง บริเวณ
ช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัด
นครราชสีมา ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2
ประเภทคือเกษตรกรรม และชุมชนทั้ง 6 สถานี
ผลการศึกษาลักษณะสัณฐาน และปริมาณการปนเปื้อน
ของไมโครพลาสติกในน้ำลำตะคอง ผลการศึกษาลักษณะ
สัณฐานของไมโครพลาสติกทั้ง 3 ด้านที่ทำการศึกษา
ได้แก่ ลักษณะของสี ขนาด และรูปร่าง พบว่า มีลักษณะ
สัณฐานที่มีลักษณะในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันทั้ง 6 สถานี
เก็บตัวอย่าง และด้านปริมาณจะมีความแตกต่างกันตาม
ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและการใช้ชีวิตประจำวัน
ของประชาชนที่อาศัยในชุมชนของพื้นที่

จากผลการศึกษาไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในน้ำ
ลำตะคอง แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ของไมโครพลาสติก
ที่มีความรุนแรงมากขึ้นในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา
โดยปริมาณไมโครพลาสติกจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเข้าเขตพื้นที่
ชุมชน และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามทิศทางการไหลของ
กระแสน้ำ เริ่มจากชุมชนบึงมะค่า (U1) ตลาดประปา (U2)
และชุมชนวัดศาลาลอย (U3) ซึ่งเป็นสถานีที่พบไมโคร
พลาสติกสูงที่สุดในเขตชุมชน เนื่องจากสภาพลำน้ำเป็น
โค้งน้ำและกระแสน้ำค่อนข้างนิ่ง ทำให้เกิดการสะสมของ
ไมโครพลาสติก และยังคงส่งผลไปถึงสถานีเก็บน้ำจุดต่อไป
คือบ้านข่อยงาม (A2) ซึ่งเป็นพื้นที่การเกษตรเพียงจุดเดียว
ที่พบไมโครพลาสติกมากกว่าเขตพื้นที่ชุมชน สูงถึง 5,481
ชิ้น/ลิตร เมื่อพิจารณาตามสภาพพื้นที่และทิศทางการ
ไหลของกระแสน้ำ พบว่า บ้านข่อยงามเป็นรอยต่อ
ระหว่างพื้นที่ชุมชนและพื้นที่การเกษตร อยู่ห่างจากชุมชน
วัดศาลาลอยประมาณ 3 กิโลเมตร และมีหมู่บ้านจัดสรร

ขนาดใหญ่อยู่ใกล้กับบริเวณสถานีที่เก็บตัวอย่างน้ำ ปริมาณไมโครพลาสติกที่สูงที่สุดในสถานีนี้ อาจเนื่องมาจากการสะสมของไมโครพลาสติกจากพื้นที่ชุมชน ทางต้นน้ำร่วมกับไมโครพลาสติกที่เพิ่มมาจากการทำการเกษตรในพื้นที่เอง และในงานวิจัยนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในฤดูแล้งซึ่งการไหลของกระแสน้ำค่อนข้างน้อย ประกอบกับมีประตูปรับน้ำที่กีดขวางการไหลของกระแสน้ำที่จะผ่านไปยังสถานีต่อไปคือ สถานีบ้านกันผม (A3) และระยะทางที่ห่างจากจุดก่อนหน้าประมาณ 13 กิโลเมตร ทำให้ปริมาณของไมโครพลาสติกที่สถานีบ้านกันผมมีปริมาณน้อยกว่าจุดก่อนหน้านี้เป็นอย่างมาก ใกล้เคียงกับปริมาณไมโครพลาสติกที่สถานีบ้านมะขามเฒ่า (A1) ที่เป็นจุดแรกก่อนเข้าเขตพื้นที่ชุมชน

ในพื้นที่เขตชุมชนมีปริมาณของไมโครพลาสติกค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากการจัดการขยะไม่ถูกวิธี ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมก่อนปล่อยลงสู่น้ำลำคลอง เพราะไมโครพลาสติกที่พบส่วนใหญ่เป็นแบบชิ้นเล็ก ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวันจนกลายเป็น ไมโครพลาสติกชนิดทุติยภูมิ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากการทำการเกษตรกรรมในพื้นที่ พบว่าบ้านช่องงามมีการทำการเกษตรในลักษณะการปลูกพืชผักมากกว่าพื้นที่การเกษตรสถานีอื่นๆ ซึ่งมีการปลูกข้าว หรือพืชไร่อื่นเป็นหลัก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในการปลูกพืชผักจะมีการใช้พลาสติกทางการเกษตร โดยเฉพาะวัสดุคลุมดิน ถูปลูก ตาข่ายพลาสติก มากกว่าในการปลูกพืชไร่ และวัสดุเหล่านี้ อาจถูกย่อยสลายกลายเป็นไมโครพลาสติกชนิดทุติยภูมิสะสมอยู่ที่พื้นดินและในแหล่งน้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้มีการจัดการปัญหาขยะประเภทพลาสติกอย่างเร่งด่วน โดยการประชาสัมพันธ์และสร้างองค์ความรู้ถึงผลกระทบจากไมโครพลาสติกที่เกิดจากพลาสติกและสารอินทรีย์อันตรายที่อาจถูกดูดซับไว้กับไมโครพลาสติก ให้กับประชาชนทั้งที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่มีเส้นทางไหลผ่านของน้ำลำคลองและประชาชนทั่วไป เพื่อสร้างความตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันและกิจกรรมทางการเกษตรกรรม

2. ควรทำการศึกษาถึงปัญหาการปนเปื้อนไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนโดยรอบของเส้นทางไหลของน้ำลำคลองอย่างต่อเนื่อง และศึกษาในสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร และสภาพสังคมเพิ่มเติม จากการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้ครอบคลุม

และบ่งชี้ถึงสถานภาพของปัญหาได้อย่างชัดเจน ทำให้คาดการณ์แนวโน้มสถานการณ์การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลและจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม รวมถึงแหล่งน้ำที่สำคัญอื่นๆ

บรรณานุกรม

กนกวรรณ เนตรสิงแสง. (2563). *การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในน้ำผิวดินและปลา ในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.

กรมควบคุมมลพิษ. (2564). ส่วนที่ 2 การบริหารจัดการกากของเสียและสารอันตราย, ด้านการจัดการขยะมูลฝอย. ใน *รายงานประจำปีของจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม* 64 (น.20-45). กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ.

ธนากาญจน์ ไพศาลพงศ์. (2564). *การปนเปื้อนไมโครพลาสติกในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ธนสินทร์ อองอาจ และ วัชรภรณ์ ต้นดีพนาทิพย์. (2565). การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำผิวดินกรณีศึกษา คลองท่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 27 (2), น. 1194-1211.

เพ็ญศิริ เอกจิตต์ และ สิริวรรณ รวมแก้ว. (2562). ขยะไมโครพลาสติกบริเวณชายหาดฝั่งตะวันตก จังหวัดภูเก็ต. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 23 (2), น. 1-8.

ศีลาวุธ ดำรงศิริ และเพ็ญฤดี จันทร์ภักดิ์. (2562). ไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 23 (2), น. 1-11.

สำนักงานจังหวัดนครราชสีมา. (2563). *แผนพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2561 – 2565*.

Baldwin, A.K., Corsi, S.R. & Mason, S.A. (2016). Plastic Debris in 29 Great Lakes Tributaries: Relations to Watershed Attributes and Hydrology. *Environmental Science & Technology*, 50 (19), pp. 10377-10385.

Browne, M.A., Galloway, T. & Thompson, R. (2007). Microplastic – an emerging contaminant of potential concern?. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 3 (4), pp. 559–561.

Bermúdez, J.R., Swarzenski, P.W. (2021). A microplastic size classification scheme aligned

- with universal plankton survey methods. *MethodsX*, 8, 101516, pp. 1-6.
- Chen, Y., Leng, Y., Liu, X. & Wang, J. (2020). Microplastic pollution in vegetable farmlands of suburb Wuhan, central China. *Environmental Pollution*, 257, 113449.
- Dodsona, G.Z., Shotorbana, A. K., Hatcherb, P. G., Waggonerb D.C., Ghosalc, S. & Noffkea N. (2020). Microplastic fragment and fiber contamination of beach sediments from selected sites in Virginia and North Carolina, USA. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110869, pp. 1-11.
- Himu, M.M., Afrin, S., Akbor, M.A., Siddique, M.A.B., Uddin, M.K. & Rahman, M.M. (2020). Assessment of microplastics contamination on agricultural farmlands in central Bangladesh. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 5, 100195, pp. 1-8.
- Horton, AA., Dixon, SJ. (2018). Microplastics: An introduction to environmental transport processes. *WIREs Water*. 2018; 5:e1268. <https://doi.org/10.1002/wat2.1268>.
- Leslie, H.A., Brandsma, S.H., van Velzen, M.J.M. & Vethaak, A.D. (2017). Microplastics en route: Field measurements in the Dutch river delta and Amsterdam canals, wastewater treatment plants, North Sea sediments and biota. *Environment International*, 101, pp. 133–142.
- Liu, S., Jian, M., Zhou, L. & Li, W. (2019). Distribution and characteristics of microplastics in the sediments of Poyang Lake, China. *Water Science & Technology*, 79 (10), pp. 1868 – 1877.
- Lusher, A.L., Tirelli V., O’Connor I. & Officer, R. (2015). Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples. *Scientific Reports*, 5, 14947, pp. 1-9.
- Masura, J., Baker, J., Foster, G. & Arthur, C. (2015). Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. *NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48* (pp. 31). USA : NOAA Marine Debris Division.
- Peng, G.; Zhu, B.; Yang, D.; Su, L.; Shi, H.; Li, D. Micro plastics in sediments of the Changjiang Estuary, China. (2017). *Environmental Pollution*. 225, pp. 283–290.
- Piehl, S., Leibner, A., Löder, M.G.J., Dris, R., Bogner, C. & Laforsch, C. (2018). Identification and quantification of macro- and microplastics on an agricultural farmland. *Scientific Reports*, 8, 17950, pp. 1-9.
- Su, L., Xue, Y., Li, L., Yang, D., Kolandhasamy, P., Li, D. & Shi, H. (2016). Microplastics in Taihu Lake, China. *Environmental Pollution*, 216, pp. 711-719.
- Susan Cosier. (2021). A Growing Concern: Microplastic Pollution on Farm Fields. Retrieved February 02, 2021, from <http://www.nrdc.org/stories/growing-concern-microplastic-pollution-farm-fields>
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D. & Russell, A.E. (2004). Lost at sea: where is all the plastic. *Science*, 304, 5672, p. 838.
- Wang, W., Ndungu, A.W., Li, Z. & Wang, J. (2017). Microplastics pollution in inland freshwaters of China: A case study in urban surface waters of Wuhan, China. *Science of the Total Environment*, 575, pp. 1369–1374.
- Yan, M., Yang, J., Sun, H., Liu, C. & Wang, L. (2022). Occurrence and distribution of microplastics in sediments of a man-made lake receiving reclaimed water. *Science of The Total Environment*, 813, 152430.
- Zhang, C., Zhou, H., Cui, Y., Wang, C., Li, Y. & Zhang, D. (2019). Microplastics in offshore sediment in the Yellow Sea and East China Sea, China. *Environmental Pollution*, 244, pp. 827-833.
- Zhang, J., Zou, G., Wang, X., Din, W., Xu, L., Liu, B., Mu, Y., Zhu, X., Song, L. & Chen, Y. (2021).

Exploring the Occurrence Characteristics of Microplastics in Typical Maize Farmland Soils With Long-Term Plastic Film Mulching in Northern China. *Frontiers in Marine Science, Marine Pollution*, 8, 800087, pp. 1-13.

Zhao, H., Zhou, Y., Han, Y., Sun, Y., Ren, X., Zhang, Z. & Wang, Q. (2022). Pollution status of microplastics in the freshwater environment of China : a mini review. *Water Emerging Contaminants & Nanoplastics*, 1 (5), pp. 1-17.