

การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในตะกอนดิน บริเวณชายหาดอ่าวไทยตอนล่าง

The contamination of microplastics in sediment beach area, Lower Gulf of Thailand

ทวีศักดิ์ กริโกกรนุ¹ รัชณี พุทธปรีชา¹ รัตรี สุขสุวรรณ¹ ชาวดิ ช่อมณี¹ รัฐชัย ตั้งใจ¹ และนุรีย์ชะห์ หะแว¹

Taweesak Kreekrinut¹, Ratchanee Puttapreecha¹, Ratrei Suksuwan¹, Chaovadee Chomanee¹,

Rattachai Tangjai¹ and Nureeyah Hawae¹

¹ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง อ. เมืองสงขลา จ. สงขลา 90100

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในตะกอนดินบริเวณชายหาดมหาราช แหลมสนอ่อน (สงขลา) หาดปะนาระ หาดวาสูกรี (ปัตตานี) และหาดค่ายจุฬาภรณ์ (นราธิวาส) โดยประยุกต์วิธีเก็บข้อมูลและจำแนกตัวอย่างตาม National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Protocol และนำตัวอย่างที่พบทั้งหมดยืนยันด้วยเครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy ในฤดูแล้ง (เมษายน 2563) พบปริมาณไมโครพลาสติกมากกว่าในฤดูฝน (พฤศจิกายน 2562) ในทุกสถานี โดยพบมากที่สุดที่แหลมสนอ่อน(1,099 ชิ้น/ตร.ม.) รองลงมาคือหาดมหาราช (1,067 ชิ้น/ตร.ม.) หาดวาสูกรี (970 ชิ้น/ตร.ม.) หาดค่ายจุฬาภรณ์ (952 ชิ้น/ตร.ม.) และหาดปะนาระ (713 ชิ้น/ตร.ม.) ในขณะที่ฤดูฝนพบไมโครพลาสติกมากที่สุดที่หาดวาสูกรี (688 ชิ้น/ตร.ม.) รองลงมาคือ หาดมหาราช (518 ชิ้น/ตร.ม.) หาดปะนาระ (508 ชิ้น/ตร.ม.) หาดค่ายจุฬาภรณ์ (350 ชิ้น/ตร.ม.) และแหลมสนอ่อน (148 ชิ้น/ตร.ม.) พบไมโครพลาสติก 11 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดได้แก่ Polyethylene terephthalate (PET), Polypropylene (PP), Polyethylene (PE) และ Polyester ชิ้นส่วนที่พบส่วนใหญ่มีขนาด 20 - 300 ไมโครเมตร ลักษณะเป็นเส้นใย สีขาวใสและสีน้ำเงิน

คำสำคัญ : ไมโครพลาสติก ตะกอนดินชายหาด อ่าวไทยตอนล่าง

Abstract

Study on the contamination of microplastics in sediment at Maharat beach, Laem Son-On beach (Songkhla), Panare beach, Wasukri beach (Pattani) and Chulabhorn Camp beach (Narathiwat) by applying data collection methods and classification according to The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Protocol. All samples were confirmed with Fourier Transform Infrared Spectroscopy. In the dry season (April 2020) found more microplastics than the rainy season (November 2019) at all stations which the most was Laem Son-On beach (1,099 pcs/m²), followed by Maharat beach (1,067 pcs/m²), Wasukri beach (970 pcs/m²), Chulabhorn Camp beach (952 pcs/m²) and Panare beach (713 pcs/m²), while in the rainy season, microplastics were found the most at Wasukri beach (688 pcs/m²), followed by Maharat beach (518 pcs/m²), Panare beach (508 pcs/m²), Chulabhorn Camp beach (350 pcs/m²) and Laem Son-On beach (148 pcs/m²). 11 types of microplastics were found which the most common types were Polyethylene terephthalate (PET), Polypropylene (PP), Polyethylene (PE) and Polyester. Most commonly microplastics defined as fiber shape, white transparent and blue with a size rang from 20 – 300 μ m.

Keyword : Microplastics, Sediment beach, Lower Gulf of Thailand

1. บทนำ

สถานการณ์ปัจจุบันขยะทะเลนับว่าเป็นปัญหามลพิษทางทะเล โดยขยะพลาสติกเป็นขยะที่พบมากที่สุดเมื่อเทียบกับขยะที่เป็นวัสดุชนิดอื่น จากข้อมูลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2559) พบว่าแหล่งกำเนิดของขยะในทะเลมาจาก 2 แหล่งคือ แหล่งบนบก จากกิจกรรมของมนุษย์ ภัยพิบัติ และแหล่งในทะเล จากการประมง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2559) พลาสติกที่ออกสู่สิ่งแวดล้อมทางทะเลอาจเกิดการย่อยสลายโดยแสง การย่อยสลายโดยสิ่งมีชีวิต และการปะทะคลื่นในทะเลเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ทำให้เกิดการแตกหักจนมีขนาดเล็กลง (Andrady, 2011) เรียกว่า ไมโครพลาสติก (Microplastics) เป็นขยะพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร (Thompson et al. 2004) โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ไมโครพลาสติกที่เกิดจากแหล่งกำเนิดปฐมภูมิ (primary sources) ที่มีการผลิตเป็นพลาสติกขนาดเล็กมาตั้งแต่ต้น และไมโครพลาสติกที่เกิดจากแหล่งกำเนิดทุติยภูมิ (secondary sources) เป็นพลาสติกที่เกิดจากพลาสติกที่มีขนาดใหญ่ เกิดการสึกกร่อน การย่อยสลายโดยแสง ให้มีขนาดเล็กลง (Cole, Lindeque, Halsband, & Galloway, 2011) ซึ่งการควบคุมหรือกำจัดนั้นทำได้ยาก ทำให้ในปัจจุบัน ไมโครพลาสติกกำลังเป็นปัญหามลพิษทางทะเลและชายฝั่งที่สำคัญที่มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งทั้งในกรณีของการกินกินของสิ่งมีชีวิต (Hale, Seeley, La Guardia, Mai, & Zeng, 2020) เนื่องจากไมโครพลาสติกมีขนาดเล็ก และพบการแพร่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางทะเลทั้งในน้ำ และตะกอนดิน (Jones et al., 2020) จึงทำให้เกิดการถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตในทะเลก่อให้เกิดการสะสมในห่วงโซ่อาหาร (Setälä et al., 2018) ทำให้มนุษย์มีโอกาสที่จะรับไมโครพลาสติกเข้าสู่ร่างกายผ่านการบริโภคสัตว์น้ำที่มีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ (Campanale et al., 2020)

อันเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของกิจกรรมบริเวณชายฝั่ง พบว่าพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์ มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการสะสมตัวของไมโครพลาสติกมาก เช่น พื้นที่อุตสาหกรรม การประมง การคมนาคมทางทะเล การขยายตัวของเมือง และการท่องเที่ยว (Akkajit et al., 2019) ทำให้มีเศษขยะพลาสติก อุปกรณ์จำพวกอวน ตาข่าย เอ็น และเชือก สะสมในท้องทะเล (ปิติพงษ์ธรรมาภรณ์ และคณะ, 2559) ซึ่งการพัดพาของกระแสน้ำในทะเลทำให้เกิดการพัดพาตะกอน และอนุภาคขนาดเล็ก รวมทั้งขยะพลาสติกเหล่านี้ ไปสะสมตัวบริเวณชายฝั่ง (Pa'suya et al., 2015)

ดังนั้นข้อมูลการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาเพื่อความเข้าใจต่อสถานการณ์ของการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกในตะกอนดิน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณ และชนิดพลาสติก ที่อาจส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร บริเวณชายหาดมหาสาร และชายหาดแหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา ชายหาดปานาเระ และชายหาดวาสุกรี จังหวัดปัตตานี และชายหาดค่ายเจ้าฟ้าภรณ์ จังหวัดนราธิวาส และเพื่อความเข้าใจในสถานการณ์เบื้องต้นของขยะประเภทไมโครพลาสติกในแต่ละพื้นที่ โดยจะนำไปสู่แนวทางการจัดการปัญหาขยะทะเล และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแก้ปัญหาในการลดปริมาณขยะที่ยั่งยืนในอนาคตต่อไป

2. วิธีการ

การศึกษานี้ทำการเก็บตัวอย่างไมโครพลาสติกในตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง โดยประยุกต์วิธีเก็บข้อมูลและจำแนกตัวอย่างตาม National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Protocol (Masura et al., 2015) กำหนดเก็บตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง ในรอบปี ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 (ฤดูฝน) และเดือนมิถุนายน 2563 (ฤดูแล้ง) โดยกำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างตลอดแนวชายหาด 1 สถานีต่อพื้นที่ โดยวางแนวเก็บตัวอย่างทุกๆ ระยะ 25 เมตร ครอบคลุมระยะทาง 100 เมตร (4 แนวต่อสถานี) แต่ละแนวกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 2 บริเวณ คือ เขตน้ำขึ้นสูงสุด (high

tide) และเขตที่อยู่ระหว่างแนวน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด (intertidal) (การคัดเลือกสถานีเก็บตัวอย่างนั้นดำเนินการตามแนวทางที่เสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญของ WESTPAC) จำนวน 5 สถานี ดังนี้

ตารางที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่าง

สถานีเก็บตัวอย่าง	Latitude	Longitude
1.หาดมหาธาตุ	7.47482	100.44595
2.หาดแหลมสนอ่อน	7.22904	100.58273
3.หาดตะโละกะโปร์	6.89919	101.37188
4.หาดปานาเระ	6.87122	101.49172
5. หาดค่ายจุฬารินทร์	6.55295	101.74088



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่าง

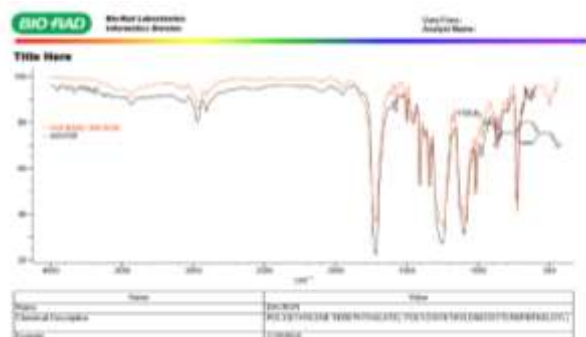
2.1 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างไมโครพลาสติกบนชายหาด

สุ่มเก็บตัวอย่างโดยใช้ Quadrat รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 50×50 ตารางเซนติเมตร สุ่มเก็บตะกอนดินความลึกประมาณ 5 เซนติเมตร การเก็บจะแบ่งเป็น 2 แนว คือแนวน้ำขึ้นสูงสุด (High tide) และแนวตรงกลางระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุด - น้ำลงต่ำสุด (Mid zone) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างแนวละ 4 Quadra ทุกๆ 25 เมตร ความยาว 100 เมตร

2.2 ขั้นตอนวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ระวางการวิเคราะห์ตัวอย่างไม่ควรเปิดใช้งาน แอร์ หรือพัดลม และควรหลีกเลี่ยงอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติก นำตัวอย่างดินที่ได้จาก Quadrat มาร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาดตา 5 มิลลิเมตร และ 1 มิลลิเมตร นำตัวอย่างที่ติดบนตะแกรงร่อน 5 มิลลิเมตร และ 1 มิลลิเมตร นำมาส่งด้วยตาเปล่า โดยตัวอย่างที่ติดตะแกรงร่อน 1 มิลลิเมตร จะนำตัวอย่างมาจดบันทึก นับ วัดขนาด และถ่ายรูป ตัวอย่างดินที่ผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1 มิลลิเมตร ของแต่ละ Quadrat ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอีกครั้ง ด้วยถ้วยตวงขนาด 100 มิลลิตร จำนวน 400 มิลลิตร ($400 \times 4 = 1,600$ ml) จะได้ปริมาตรดิน 1,600 มิลลิตร ผสมกัน และสุ่มมาวิเคราะห์ตัวอย่างจำนวน 400 มิลลิตร โดยนำตัวอย่างดินดังกล่าวมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส 1 คืน หรือจนกว่าจะแห้ง เมื่ออบเสร็จแล้วนำตัวอย่างไปใส่ในโถดูดความชื้น แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง นำตัวอย่างดินที่ชั่งน้ำหนักแห้งแล้วมาใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิตร แล้วเติมน้ำเกลือ 1 เท่าตัวของปริมาณดิน กวนด้วยไม้พายให้ทั่ว ทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 5 นาที สังเกตว่าน้ำเริ่มใสขึ้น เทน้ำผ่านผ้ากรอง 300 ไมครอน เติมน้ำเกลือ และทำซ้ำ 3-5 รอบ จนไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ ลอยบนผิวน้ำ ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างตัวอย่างที่ติดบนผ้ากรอง 300 ไมครอน ลงในบีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิตร นำน้ำที่ผ่านผ้ากรองขนาด 300 ไมครอน มารองด้วยผ้ากรอง 20 ไมครอน แล้วฉีดล้างตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นเพื่อล้างตะกอนที่ติดบนผ้ากรอง 20 ไมครอน ลงใน บีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิตร อีกใบ นำตัวอย่างที่ได้ในบีกเกอร์ 500 มิลลิตร เติมน้ำละลายเฟอร์ริสซัลเฟต และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างละ 20 มิลลิตร ปล่อยให้ทำปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที เมื่อครบ 5 นาที ให้นำไปวางบนเครื่องกวนสาร ให้ความร้อน และวัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ รักษาอุณหภูมิให้ไม่เกิน 75 องศาเซลเซียส ถ้าสังเกตเห็นสารอินทรีย์ เหลืออยู่ให้เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 มิลลิตร อีก ทำซ้ำจนไม่เห็นสารอินทรีย์สาร จากนั้นเติมน้ำเกลือ 6 กรัม ต่อบีเกอร์ 20 มิลลิตร ให้ความร้อน และวัดอุณหภูมิอีกครั้ง และกวนจนเกลือละลายหมด นำสารละลายในบีกเกอร์มาใส่ในภาชนะสำหรับแยกตะกอนตามความหนาแน่น ฉีดล้างเพื่อให้ตะกอนลงไปจนหมดแล้วปิดฝาด้วยฟรอยด์ ทิ้งให้ตกตะกอน 1 คืน ตัวอย่างดินที่ติดผ้ากรอง 300 ไมครอน ให้ถ่ายตัวอย่างใส่ผ้ากรอง 300 ไมครอน

แล้วนำไปอบหรือผึ่งให้แห้ง ตัวอย่างดินที่ติดบนผ้ากรอง 20 ไมครอน ให้กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C แล้วนำไปอบหรือผึ่งให้แห้ง ส่งตัวอย่างผ่านกล้องสเปกโตรมิเตอร์กำลังขยาย 40X และวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) ยี่ห้อ Jasco รุ่น IRT 5200 (ภาพที่ 2)

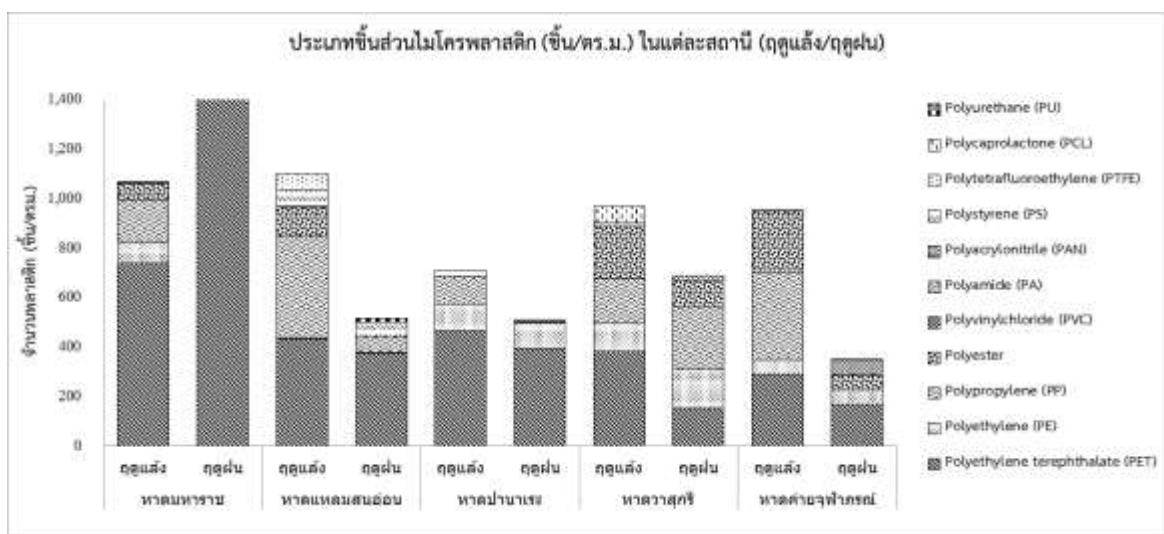


ภาพที่ 2 วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

3. ผลและอภิปราย

3.1) ปริมาณและประเภทของไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

จากการสำรวจขยะไมโครพลาสติกในตะกอนดิน บริเวณอ่าวไทยตอนล่างทั้ง 5 สถานี ประกอบด้วย หาดมหาราช และหาดแหลมสนอ่อน จังหวัดสงขลา หาดปานาเระ และหาดวาสกรี จังหวัดปัตตานี และหาดค่ายจุฬาภรณ์ จังหวัดนราธิวาส โดยการเก็บตัวอย่างตะกอนดินเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณขยะไมโครพลาสติกในตะกอนดิน สามารถพบชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้ง 5 สถานี ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งในฤดูแล้ง (เมษายน 2563) พบปริมาณไมโครพลาสติกมากกว่าในฤดูฝน (พฤศจิกายน 2562) ในทุกสถานี โดยพบมากที่สุดที่แหลมสนอ่อน (1,099 ชิ้น/ตร.ม.) รองลงมาคือหาดมหาราช (1,067 ชิ้น/ตร.ม.) หาดวาสกรี (970 ชิ้น/ตร.ม.) หาดค่ายจุฬาภรณ์ (952 ชิ้น/ตร.ม.) และหาดปานาเระ (713 ชิ้น/ตร.ม.) ในขณะที่ฤดูฝนพบไมโครพลาสติกมากที่สุดที่หาดวาสกรี (688 ชิ้น/ตร.ม.) รองลงมาคือ หาดมหาราช (518 ชิ้น/ตร.ม.) หาดปานาเระ (508 ชิ้น/ตร.ม.) หาดค่ายจุฬาภรณ์ (350 ชิ้น/ตร.ม.) และแหลมสนอ่อน (148 ชิ้น/ตร.ม.) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ปริมาณและประเภทของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกที่พบในแต่ละสถานี

จากการจำแนกชิ้นส่วนไมโครพลาสติกที่พบทั้งหมด พบว่าชิ้นส่วนไมโครพลาสติกที่พบใน 5 สถานี ทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน พบชนิดไมโครพลาสติกทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ Polyethylene terephthalate (PET) , Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), Polyester, Polyvinylchloride (PVC), Polyamide (PA), Polyacrylonitrile (PAN), Polystyrene (PS), Polytetrafluoroethylene (PTFE), Polycaprolactone (PCL) และ Polyurethane (PU) (ภาพที่ 3) ประเภทที่พบมากที่สุด ได้แก่ Polyethylene terephthalate (PET) ร้อยละ 51.75 ของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้งหมด Polypropylene (PP) ร้อยละ 19.50 ของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้งหมด Polyethylene (PE) ร้อยละ 11.62 ของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้งหมด และ Polyester ร้อยละ 10.19 ของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้งหมด

3.2) รูปร่างและขนาดของไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

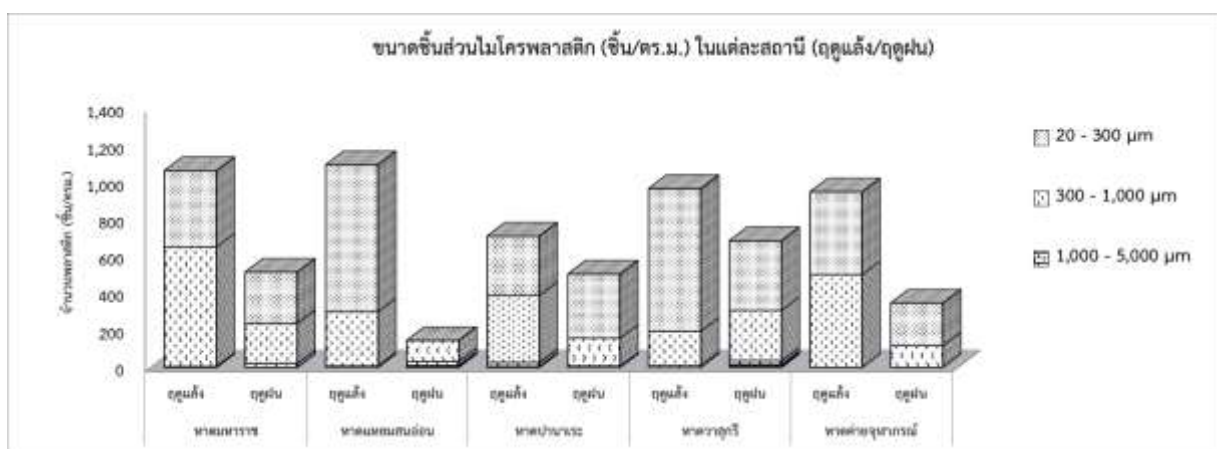
จากการจำแนกลักษณะตัวอย่างของไมโครพลาสติกตามรูปร่างนั้นแบ่งออกเป็น 3 รูปร่าง ได้แก่ ชิ้นส่วนไม่มีรูปร่าง เส้นใย และแผ่น (ภาพที่ 4) ซึ่งเมื่อจำแนกแล้วพบว่ารูปร่างของขยะประเภทไมโครพลาสติกส่วนใหญ่ที่พบทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้ง 5 สถานี มีลักษณะรูปร่างเป็นชิ้นส่วนเส้นใย (ร้อยละ 70) รองลงมาคือ รูปร่างแบบแผ่น (ร้อยละ 4) และ ชิ้นส่วนไร้รูปแบบ (ร้อยละ 26) ตามลำดับ



ภาพที่ 4 ลักษณะของรูปร่างของขยะไมโครพลาสติกที่พบทั้ง 5 สถานี

หมายเหตุ: (1) เส้นใย (2) แผ่น (3) ชิ้นส่วนไร้รูปแบบ

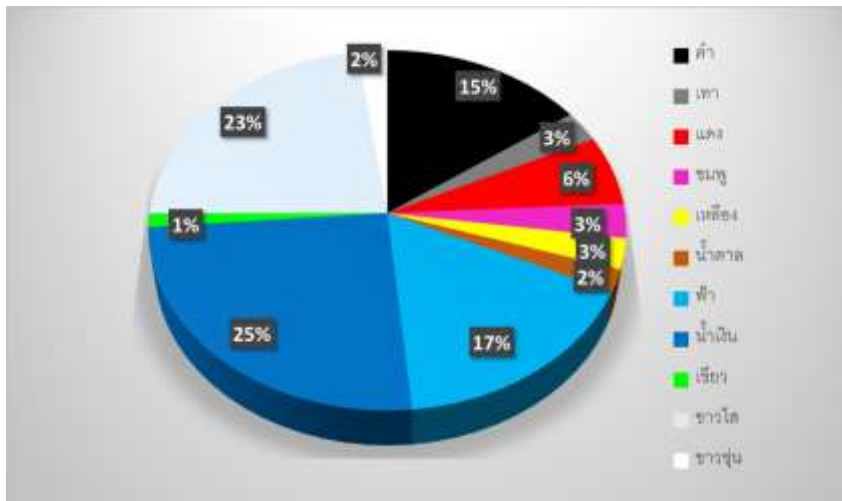
และพบว่าขนาดของไมโครพลาสติกที่พบบนนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ขนาด 20 – 300 ไมโครเมตร ขนาด 300 – 1,000 ไมโครเมตร และขนาด 1,000 – 5,000 ไมโครเมตร พบว่าขนาดของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกส่วนใหญ่ที่พบมีขนาด 20 – 300 ไมโครเมตร และขนาด 300 – 1,000 ไมโครเมตร ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ปริมาณและขนาดของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกที่พบในแต่ละสถานี

3.3) สีของไมโครพลาสติกบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

ผลจากการศึกษาพบสีของไมโครพลาสติกทั้งหมด 11 สี ได้แก่ สีดำ สีเทา สีแดง สีชมพู สีเหลือง สีน้ำตาล สีฟ้า สีน้ำเงิน สีเขียว สีขาวใส และสีขาวขุ่น สีที่พบได้มากที่สุดคือสีน้ำเงิน (25%) รองลงมาคือ สีขาวใส (23%) สีฟ้า (17%) และสีดำ (15%) ตามลำดับ (ภาพที่ 4) ซึ่งในฤดูแล้งสามารถพบสีน้ำเงิน มากที่สุด รองลงมาคือสีดำ พบเพียงสถานีหาดมหาราชที่พบ สีดำมากที่สุด รองลงมาคือ สีขาวใส ส่วนฤดูฝนพบสีขาวใส มากที่สุด รองลงมาคือสีน้ำเงิน พบ 2 สถานีที่มีความแตกต่างคือ สถานีหาดมหาราชและหาดค่ายจุฬาภรณ์ที่พบสีน้ำเงินได้มากที่สุด รองลงมาคือสีขาวใส (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 สีของไมโครพลาสติกที่พบทั้ง 5 สถานี

การอภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้พบการปนเปื้อนของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกในตะกอนดินทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับในพื้นที่ชายหาดในคาบมหาสมุทรเขงชอน ของไต้หวัน ก็มีพบการปนเปื้อนของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกในตะกอนดิน (Chen & Chen 2020) ชายหาดของแม็กซิกโก (Retama et al., 2016) ชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน และแหลมสมิหลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา (กนกพร และคณะ, 2561; เบนญจภรณ์ มณีโชติ และคณะ, 2561) พบว่าปริมาณที่พบในฤดูแล้ง (เมษายน 2563) มีปริมาณไมโครพลาสติกมากกว่าในฤดูฝน (พฤศจิกายน 2562) ในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง เนื่องจากกระแสน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสะสมของไมโครพลาสติกบริเวณชายหาด (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน และมหาวิทยาลัยบูรพา, 2557) โดยในช่วงฤดูแล้ง พบชิ้นส่วนไมโครพลาสติกสะสมในตะกอนดินมากที่สุดที่แหลมสนอ่อน (1,099 ชิ้น/ตร.ม.) ส่วนในฤดูฝน พบชิ้นส่วนไมโครพลาสติกสะสมในตะกอนดินมากที่สุดที่ชายหาดวาสูกรี (688 ชิ้น/ตร.ม.) สอดคล้องกับการศึกษาปริมาณไมโครพลาสติกบริเวณชายหาดแหลมพันวา มีการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในตะกอนชายหาด เท่ากับ $5,039 \pm 3,308$ ชิ้น/ตร.ม. และบริเวณเกาะโหลน พบ $3,411 \pm 1,076.93$ ชิ้นต่อตารางเมตร (เผ่าเทพ และคณะ, 2560) ระดับของการพัฒนาสิ่งก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระดับของไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่ชายหาด (Urban-Malinga et al., 2020) ซึ่งทั้ง 2 พื้นที่ เป็นชายหาดที่มีการใช้ประโยชน์ทางการท่องเที่ยว และการทำประมงพื้นบ้าน และเป็นชายหาดที่อยู่ใกล้กับปากแม่น้ำ ทำให้ชายหาดทั้งสองแห่งมีการปนเปื้อนของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกมากที่สุด สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในหาดทรายตามแนวชายฝั่งของ ตำบลเขารูปช้างและตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จะพบ

ชิ้นส่วนไมโครพลาสติกปนเปื้อนมากที่สุดในบริเวณที่อยู่ใกล้สถานที่แหล่งชุมชน แหล่งท่องเที่ยว และมีท่อระบายน้ำ (สิริพร และคณะ, 2561)

จากการศึกษาพบว่าชิ้นส่วนไมโครพลาสติกที่พบในตะกอนดินส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเส้นใยถึง 70 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาของ กนกพร และคณะ (2561) ที่ศึกษาไมโครพลาสติกในดินตะกอน ที่ชายหาดแหลมสนอ่อน จ.สงขลา พบไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปแบบมากที่สุด 47.7 เปอร์เซ็นต์ (กนกพร และคณะ, 2561) และการศึกษาของ สิริพร และคณะ (2561) ที่ศึกษาไมโครพลาสติกในดินตะกอนหาดทรายตามแนวชายฝั่งของ ตำบลเขาภูช้างและ ตำบลเกาะแก้ว พบไมโครพลาสติกประเภทชิ้นส่วนไร้รูปแบบมากที่สุด 62.17 เปอร์เซ็นต์ (สิริพร และคณะ, 2561) เช่นเดียวกับชายฝั่งในคาบมหาสมุทรเขงชอน ของไต้หวัน พบว่า ไมโครพลาสติกมีรูปร่างเส้นใยสูงถึง 97% (Chen & Chen 2020) ด้วยบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง เป็นแหล่งชุมชน และชุมชนชายฝั่งส่วนใหญ่มีอาชีพการทำประมงพื้นบ้าน อาจก่อให้เกิดขยะมูลฝอยที่มาจากอุปกรณ์การประมง ซึ่งไมโครพลาสติกมีรูปร่างเส้นใยอาจหลุดมาจากเสื้อผ้า หรือจากอุปกรณ์ประมง เช่น แห อวน ตาข่าย (ปิติพงษ์ ธาระมนต์ และ คณะ, 2559) ซึ่งเส้นใยที่พบในตะกอนดินส่วนใหญ่เป็นเส้นสีน้ำเงิน 25 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในน้ำทะเลและตะกอนดินตามแนวชายหาด จังหวัดระยอง พบชิ้นส่วนที่มีสีน้ำเงินมากที่สุดถึง 47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดจากจากอุปกรณ์ในการหาปลา ของชาวประมง ที่มักมีสีฟ้าเป็นส่วนใหญ่ (พรปริณัน ดอนสมจิตร และคณะ, 2563) ชนิดของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกพบพลาสติกชนิด Polyethylene terephthalate (PET) ร้อยละ 51.75 ของชิ้นส่วนไมโครพลาสติกทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพลาสติกที่ใช้ในกระบวนการผลิตขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำอัดลม และถุงขนมขบเคี้ยว (สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา, 2558) แสดงให้เห็นว่าตะกอนดินบริเวณชายหาดตลอดชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง มีการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก

4. บทสรุป

พบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในตะกอนดินบริเวณชายหาดในทุกพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะชายหาดवासูกกรี ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวมาก พบชิ้นส่วนไมโครพลาสติกมีสีใส ประเภท Polyethylene terephthalate (PET) และชิ้นส่วนส่วนใหญ่มีรูปร่างเส้นใย เนื่องจากตลอดแนวชายฝั่งเป็นแหล่งชุมชนและเป็นแหล่งทำการประมงที่ใช้วัสดุจำพวกอวน ตาข่าย เ็น และเชือก เป็นส่วนใหญ่ และการทำการพักผ่อน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระดับของไมโครพลาสติกที่พบในพื้นที่ชายหาด ประกอบกับลักษณะชายหาดบริเวณอ่าวไทยตอนล่างเป็นชายหาดทอดยาว กระแสน้ำกระแสคลื่นเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสะสมของไมโครพลาสติก บริเวณชายหาด ผลการสะสมของไมโครพลาสติกในพื้นที่ชายหาดนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลจากขยะที่ถูกทิ้งลงแหล่งน้ำทั้งแบบตั้งใจและไม่ตั้งใจ และถูกพัดพาออกสู่ทะเล ส่วนหนึ่งถูกทิ้งผ่านท่อน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชน แม้ว่ามีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเลแล้วก็ตาม

5. เอกสารอ้างอิง

กนกพร บัวจันทร์, เบญจภรณ์ มณีโชติ, สิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์ และสายสิริ ไชยชนะ. (2561). การสำรวจปริมาณไมโครพลาสติกในตัวอย่างทรายชายหาดบริเวณแหลมสนอ่อน ตำบลบ่อทราย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. มหาวิทยาลัยบูรพา, การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 6 (น. 803-809). ชลบุรี, ประเทศไทย.
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2559). ขยะทะเล. สืบค้นจาก https://km.dmcr.go.th/c_260/d_386

สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา. (2558). ชนิดของพลาสติก. โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

เบญจภรณ์ มณีโชติ, กนกพร บัวจันทร์, สายศิริ ไชยชนะ และสิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์. (2561). การสำรวจปริมาณไมโครพลาสติกในตัวอย่างทรายชายหาดบริเวณแหลมสมิหลา ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. มหาวิทยาลัยบูรพา, การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 6 (น. 796-802). ชลบุรี, ประเทศไทย.

ปิติพงษ์ ธาระมนต์, สุหทัย ไพโรสานท์กุล และ นภาพร เลียดประถม. (2559). การปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในหอยสองฝาบริเวณชายหาดเจ้าหลาว และชายหาดคู้้งวิมาน จังหวัดจันทบุรี. แก่นเกษตร, 44(1), 738-744.

พรปรีณัน ดอนสมจิตร, พนิดา ปราบรัตน์, ภานุช หงษ์สวัสดิ์, และบพิท ฉุยฉาย. (2563). การแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในน้ำทะเลและตะกอนดินตามแนวชายหาด จังหวัดระยอง. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, การประชุมวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2.

เผ่าเทพ เชิดสุขใจ, ณัฐพัชร รักการ, วราริน วงษ์พานิช และ สมเกียรติ ขอเกียรติวงศ์. (2560). การศึกษาไมโครพลาสติกเบื้องต้นบริเวณแหลมพันวาและเกาะโหลน จังหวัดภูเก็ต. ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน.

สิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์, สายศิริ ไชยชนะ, ฉัตรทริกา แซ่อิว, ธัญญารัตน์ คงทอง และอภิสิทธิ์ อินทภาพ. (2561). ลักษณะทางกายภาพของไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในหาดทรายตามแนวชายฝั่งของ ตำบลเขารูปช้างและตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. มหาวิทยาลัยบูรพา, การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 6 (น. 796-802). ชลบุรี, ประเทศไทย.

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน และคณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. (2557). การสำรวจและจำแนกตัวอย่างขยะทะเลประเภทไมโครพลาสติก. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

Akkajit, P., Thongnonghin, S., Sriraksa, S., Pumsri, S., 2019. Preliminary study of distribution and quantity of plastic-debris on beaches along the coast at Phuket Province. *Appl. Environ. Res.* 54–62.

Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1596-1605.

Campanale, Massarelli, Savino, Locaputo, Uricchio, (2020). A detailed review study on potential effects of microplastics and additives of concern on human health. *IJERPH* 17, 1212.

Chen, M.-C., & Chen, T.-H. (2020). Spatial and seasonal distribution of microplastics on sandy beaches along the coast of the Hengchun Peninsula, Taiwan. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110861.

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T.S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 2588-2597.

Hale, R. C., Seeley, M. E., La Guardia, M. J., Mai, L., & Zeng, E.Y. (2020). A global perspective on microplastics. *Geophysical Research: Oceans*, 125, e2018JC014719.

Jones, K.L., M.G. Hartl, M.C. Bell and A. Capper. (2020). Microplastic accumulation in a *Zostera marina* L. bed at Deerness Sound, Orkney, Scotland. *Mar. Pollut. Bull.* 152: 110883

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). Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration, Marine Debris Division.

- Pa'suya, M.F., Peter, B., Md Din, A.H., Omar, K.,(2015). Sea Surface Current in The Gulf of Thailand Based on Nineteen Years Altimetric Data and GPS Tracked Drifting Buoy.
- Retama, I., Jonathan, M. P., Shruti, V. C., Velumani, S., Sarkar, S. K., Roy, P. D., & Rodríguez-Espinosa. P. F. (2016). Microplastics in tourist beaches of Huatulco Bay, Pacific coast of southern Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 113, 530-535.
- Setälä, O., M. Lehtinen, R. Coppock and M. Cole. (2018) Microplastics in marine food webs. *Microplastics Contamination in Aquatic Environments* : 339-363.
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W. G., . . . Russell A. E. (2004). Lost at sea: Where is all the plastic?. *Science*, 304, 838.
- Urban-Malinga, B., Zalewski, M., Jakubowska, A., Wodzinowski, T., Malinga, M., Pafys, B., & Dabrowska, A. (2020). Microplastics on sandy beaches of the southern Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 155, 111170.