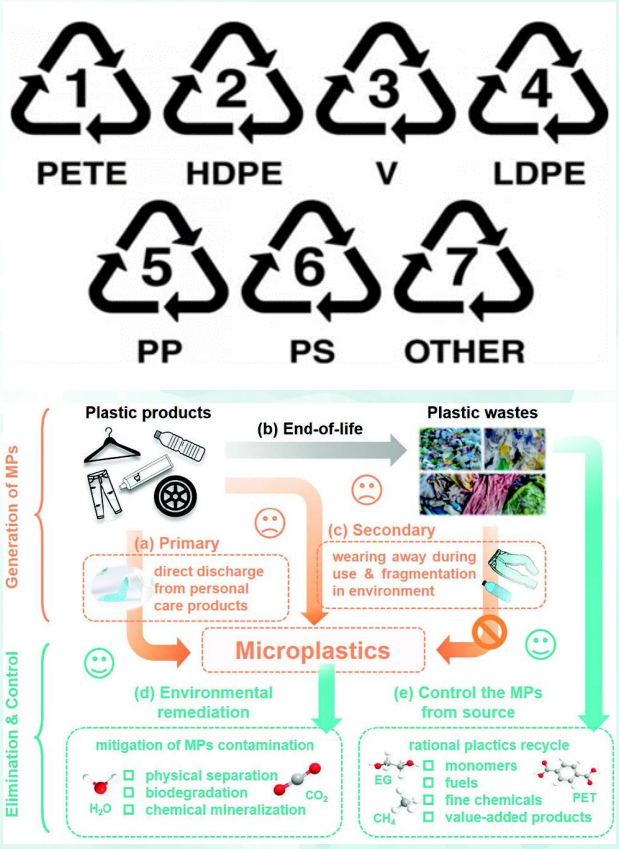
ไมโครพลาสติก...

ภัยร้ายใกล้ตัวกว่าที่คุณคิด

สุรศักดิ์ ธนัชชาพิศุทธิ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

ประเทศไทยมีขยะพลาสติกใช้ครั้งเดียวเกิดขึ้นภายหลังบริโภคคิดเป็นร้อยละ 11 ของปริมาณขยะทั้งหมดประมาณ 2.76 ล้านตัน[1] ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องคุณลักษณะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำไปรีไซเคิล พ.ศ. 2565 ได้แบ่งประเภทของพลาสติกออกเป็น 7 ชนิด โดยมีตัวอักษร ข้อความ ตัวเลข และเครื่องหมายที่ระบุชนิด/ประเภทของพลาสติกดัง**ภาพที่ 1**[2] พลาสติกมีครึ่งชีวิตที่ยาวนานขึ้นอยู่กับชนิด ความหนา และรูปร่าง สำหรับพลาสติกชนิด HDPE เมื่อเปรียบเทียบการย่อยสลายของพลาสติกที่มีน้ำหนักและโครงสร้างผลึกแบบเดียวกัน พบว่า ฟิล์มพลาสติกจะมีการย่อยสลายเฉลี่ย 1.8 ± 0.4 ปี เร็วกว่าพลาสติกรูปแบบเส้นใย คิดเป็น 260 เท่า เฉลี่ย 465 ± 100 ปี และย่อยสลายเร็วกว่าเม็ดพลาสติก คิดเป็น 1,100 เท่า เฉลี่ย 2,000 ± 400 ปี[1] เมื่อขยะพลาสติกสะสมในสิ่งแวดล้อมและผ่านระยะเวลาหนึ่ง ๆ พลาสติกที่มีขนาดใหญ่มักถูกทำให้มีขนาดเล็กลงผ่าน 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการทางชีวภาพ กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางกล[3] อาทิ การพัดพาของลม หรือคลื่นน้ำในทะเล ก่อให้เกิดการแตกหักเป็นชิ้นหรืออนุภาคของพลาสติกที่มีหลายรูปร่าง โดยไมโครพลาสติกจะมีขนาดที่เล็กกว่า 5 มิลลิเมตร



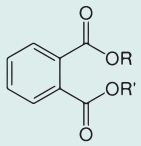
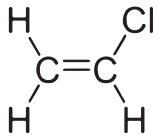
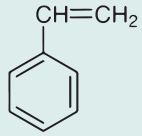
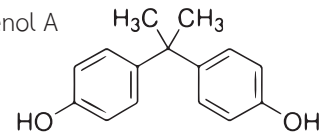
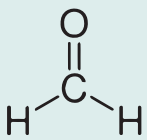
ภาพที่ 1 *สัญลักษณ์กลุ่มของเทอร์โมพลาสติก 7 ชนิด[2] (ซ้าย) วงจรการเกิดไมโครพลาสติก และแนวคิดของการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม[3] (ขวา)*

ไมโครพลาสติก สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ Primary microplastic หมายถึงพลาสติกที่สังเคราะห์หรือสร้างให้มีขนาดเล็กตั้งแต่ก่อกำเนิด และ Secondary microplastic หมายถึงพลาสติกที่ถูกทำให้มีขนาดเล็กลงด้วยกระบวนการทางชีวภาพ กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางกล ซึ่งพลาสติกแต่ละชนิดที่นิยมนำมาใช้ในปัจจุบันอาจมีการปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นอันตรายและก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสุขภาพดังแสดงใน**ตารางที่ 1** นอกจากนี้พลาสติกบางชนิดยังมีคุณสมบัติไฮโดรโฟบิค (Hydrophobic) จึงสามารถดูดซับสารอินทรีย์และสารพิษอินทรีย์ที่ตกค้างในธรรมชาติ (Persistent organic pollutants, POPs)[4] สาร POPs สามารถส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของตัวอ่อนแรกเกิด และระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำ สำหรับมนุษย์สาร POPs เป็นสารก่อมะเร็งและก่อให้เกิดความผิดปกติต่อทารกแรกเกิดได้เช่นเดียวกัน ซึ่งไมโครพลาสติกมีแนวโน้มของการปนเปื้อนสารที่มีความเป็นพิษสูง

ได้มากกว่าวัสดุอื่น ๆ และมีรายงานการตรวจพบไมโครพลาสติกในอากาศ น้ำทะเล แม่น้ำ ทะเลสาบ และในดิน[5] ทั้งยังมีแนวโน้มแพร่กระจายเข้าสู่ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) และสามารถพบได้ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการอุทยานแห่งชาติทางทะเลที่ 3 ได้สุ่มเก็บตัวอย่างปลาทู บริเวณหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 78 ชิ้นต่อตัว นอกจากนี้ยังมีการรายงานผลการศึกษาการเก็บตัวอย่างปลาทู บริเวณตลาดสดแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม พบไมโครพลาสติกเฉลี่ย 39.40 ชิ้นต่อตัว และตัวอย่างหอยหลอด บริเวณตลาดดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม พบไมโครพลาสติก เฉลี่ย 43 ชิ้นต่อตัว[6] เหล่านี้เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นการแพร่เข้าสู่ห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดความตื่นตัว และทั่วโลกให้ความสนใจในการศึกษาวิจัย รวมถึงสำรวจติดตามการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอัตราการเติบโตในลักษณะ exponential แต่การตรวจวิเคราะห์ไมโครพลาสติก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์ชนิด จำนวนอนุภาค และน้ำหนัก ยังคงเป็นเพียงแนวทางการตรวจวิเคราะห์เท่านั้น อาทิ Guidelines for harmonizing ocean surface microplastic monitoring methods (2020)[7] เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับร่วม (harmonization) เพื่อใช้เป็นวิธีสำรวจไมโครพลาสติกบนพื้นผิวมหาสมุทร ปัจจุบันได้มีมาตรฐานวิธีการทดสอบสำหรับการวิเคราะห์จำนวนอนุภาค ขนาดของไฟเบอร์ การกระจายตัว รูปร่าง และความเข้มข้นในน้ำด้วยวิธี High to low suspended solids ด้วยเครื่องมือ Dynamic image particle size and shape analyzer ตามวิธี American Society for Testing and Materials (ASTM) หมายเลข D8489-23^{e1} รวมถึงวิธีการเก็บตัวอย่างตามวิธี ASTM D8332 และการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ตามวิธี ASTM D8333 อย่างไรก็ตามวิธีข้างต้นยังเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณเท่านั้น

ภาพที่ 2 *ขยะพลาสติก และตัวอย่างของ Secondary Microplastic*

ตารางที่ 1 สารประกอบในพลาสติกที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ[5]

สารที่เป็นอันตรายที่สามารถพบได้ในพลาสติก	ความเป็นพิษต่อสุขภาพ
Phthalate 	ก่อให้เกิดพิษเรื้อรัง อาทิ อาการตกเลือดในปอด อาการตับโต รบกวนระบบฮอร์โมนและระบบสืบพันธุ์
Vinyl Chloride 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง อาทิ อาการวิงเวียน อ่อนเพลีย เสียการทรงตัว เกิดความผิดปกติทางระบบประสาท การทำงานของตับ และอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งตับชนิด Angiosarcoma
Styrene 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองผิวหนัง ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง การเคลื่อนไหว และความทรงจำ เป็นสารก่อการกลายพันธุ์
Bisphenol A 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจ คลื่นไส้และปวดศีรษะ มีพิษต่อตับ และเป็นสารก่อการกลายพันธุ์
Formaldehyde 	ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง อาทิ อาการระคายเคืองของจมูก และทางเดินหายใจส่วนต้น ตา ลำคอ รวมถึงอาการทางผิวหนัง และอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็ง

สำหรับในด้านความอันตรายและการปนเปื้อนของพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ ประเทศไทยได้กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติกรวมถึงภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติกแปรใช้ใหม่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 435 พ.ศ. 2565[7] ซึ่งได้แบ่งภาชนะบรรจุออกเป็น 6 ชนิด และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ได้แก่ การแพร่กระจายทั้งหมด (Overall migration) การแพร่กระจายของสารไพรมารีแอโรมาติกเอมีนส์ (Primary aromatic amines, PAAs) การแพร่กระจายสารจำเพาะ (Specific migration limits) และปริมาณโลหะหนักควบคุมจำนวน 19 รายการ ตามแนบท้ายประกาศ

กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ตระหนักถึงความสำคัญของอันตรายและการติดตามคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม จึงมุ่งพัฒนากิจกรรมทดสอบความชำนาญด้านความอันตรายและการปนเปื้อนของพลาสติก เพื่อศักยภาพของห้องปฏิบัติการ และส่งเสริมการประกันคุณภาพผลการทดสอบ จึงได้จัดให้มีการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการรายการ Food simulant ร่วมกับศูนย์ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน กรมวิทยาศาสตร์บริการ และรายการ Heavy metal in Ceramic และอยู่ระหว่างการพัฒนาการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory) รายการ Microplastic เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพบุคลากร การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีการทดสอบ และการประกันคุณภาพผลการทดสอบ ทั้งยังเป็นการเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหารให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการมีความสามารถในการแข่งขันได้ในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในปี 2566 มีห้องปฏิบัติการสมัครเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ รายการ Heavy metal in Food simulant จำนวน 29 หน่วยงาน โดยมีห้องปฏิบัติการจากประเทศเวียดนาม กัมพูชา บรูไน เมียนมา สิงคโปร์ อินโดนิเซีย และประเทศไทยเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญ โดยห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่มีผลการทดสอบความชำนาญเป็นที่น่าพอใจ คือ มีค่า z score น้อยกว่า 2 หากหน่วยงานของท่านสนใจเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ หรือสนใจรับบริการตัวอย่างควบคุม (Quality control sample) หรือวัสดุอ้างอิง (Reference material) ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถศึกษารายละเอียดได้ที่ https://www.dss.go.th หรือติดต่อสอบถามได้ที่ 0 2201 7331-3 หรือทางอีเมล clpt@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

[1] Ali C., Hyunjin M., Jiajia Z., Yang Q. Tarnuma T. Jun H.J., Mahdi A.O., Susanah L.S. and Sangwon S., 2020, Degradation rates of plastics in the environment, ACS Sustainale Chemistry & Engineering, 8, 3494 - 3511. https://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06635.

[2] ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องคุณลักษณะพลาสติกที่เหมาะสมในการนำไปรีไซเคิล พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 271 ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2565, 5 หน้า.

[3] Junliang C., Jing W., Peter C.S., Huaping W., Wei X.Z. and Jianping Y., 2022, How to build a microplastics-free environment: Strategies for microplastic degradation and plastic recycling, Advance science, 9, 2103764, 36 pages.

[4] Lionetto F., and Corcione C.E., 2021, An overview of the sorption studies contamination on poly (Ethylene Terepthalate) Microplastics in the Marine Environment, Journal of Marine Science and Engineering, 9, 445, 23 pages.

[5] รายงานฉบับสมบูรณ์การสำรวจและจำแนกตัวอย่างขยะทางทะเลประเภทไมโครพลาสติก, สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและป่าชายเลน, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2557, 67 หน้า.

[6] ไมโครพลาสติก มหันภัยร้ายจากพลาสติก Online available: 2/7/2024, available from: https://shorturl.at/EpY1C

[7] ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 435 เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุที่ทำจากพลาสติก พ.ศ. 2565, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 139 ง ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2565, 23 หน้า.