

นวัตกรรม พลาสติก ชีวภาพ

พนิดา อ่อนมัน

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

กองผลิตภัณฑ์อุปโภคและบริโภคภัณฑ์

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่กำลังประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะพลาสติก เนื่องจากขยะพลาสติกย่อยสลายยาก เมื่อนำไปกำจัดโดยฝังดินจะใช้เวลานานในการย่อยสลายและทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ หรือถ้านำไปเผาทำลาย จะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น เกิดเขม่าควัน มีกลิ่นเหม็น หรืออาจมีสารก่อมะเร็งปนเปื้อนไปในอากาศได้ นอกจากนี้ปัญหาขยะพลาสติกที่อยู่บนบก ประเทศไทยยังประสบปัญหาขยะพลาสติกในทะเล ซึ่งพบเห็นได้จากเหตุการณ์เมื่อเดือนพฤษภาคมที่ผ่านมา มีปลาวาฬมาเกยตื้นตายทางภาคใต้ของประเทศที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ซึ่งทีมแพทย์ได้ผ่าชันสูตรซากปลาวาฬ และพบขยะจำพวกพลาสติกในกระเพาะอาหารจำนวน 8 กิโลกรัม ประมาณ 80 ชิ้น ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้ถุงพลาสติกที่ใช้แล้วทิ้งปีละ 7 หมื่นล้านใบ ซึ่งเกิดเป็นขยะพลาสติกจำนวนมหาศาลที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ภายในระยะเวลาปีหรือสิบปี มีนักวิจัยในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทยได้ศึกษาค้นคว้าและผลิตพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาทดแทน เพื่อช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะพลาสติกที่ย่อยสลายยาก เรียกพลาสติกชนิดใหม่นี้ว่า พลาสติกชีวภาพ (bioplastic) โดยพลาสติกชีวภาพตามคำนิยามของสมาคมพลาสติกชีวภาพยุโรป (European Bioplastics, EUBP) สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. พลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ (biodegradable plastic) พลาสติกชนิดนี้สามารถย่อยสลายได้ เมื่อนำไปฝังดินจะย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุ คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ซึ่งระยะเวลาการย่อยสลายขึ้นอยู่กับความหนาของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานการสลายตัวของชีวภาพนั้นได้กำหนดระยะเวลาการย่อยสลายไว้ในสภาวะการหมักภายใน 6 เดือน ซึ่งพลาสติกประเภทนี้มีจำหน่ายแล้วในเชิงพาณิชย์ เช่น

- พอลิแลคติกแอซิด (Polylactic acid, PLA) เป็นพลาสติกที่ผลิตจากข้าวโพดหรืออ้อย แต่ส่วนใหญ่นิยมผลิตจากข้าวโพด กระบวนการผลิตคือการนำเมล็ดข้าวโพดไปเปลี่ยนเป็นแป้งแล้วนำแป้งที่ได้ไปผ่านกระบวนการหมัก (fermentation) โดยใช้แบคทีเรียได้ผลผลิตเป็นกรดแลคติก

จากนั้นผ่านกระบวนการพอลิเมอไรเซชันได้เป็น พอลิเมอร์ที่เรียกว่า พอลิแลคติกแอซิด ซึ่งสามารถทนอุณหภูมิได้สูงถึง 55-60 องศาเซลเซียส มีสมบัติใส แข็ง เปราะ การดัดงอทำได้ยาก

- พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต (Polybutylene succinate, PBS) เป็นพลาสติกที่ใช้กรดซัคซินิก (Succinic acid) และ 1,4 บิวเทนไดออล (1,4 Butanediol) เป็นสารตั้งต้นผ่านปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบควบแน่นกลายเป็นพอลิเอสเทอร์ที่มีโครงสร้างเป็นเส้นตรง จึงย่อยสลายได้รวดเร็ว สามารถทนอุณหภูมิได้สูงถึง 90-100 องศาเซลเซียส ขึ้นรูปเป็นฟิล์มได้ง่าย มีสมบัติการดัดงอสูง ทึบแสง



การย่อยสลายของขวดพลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้
ที่มา: <https://tobuya3dprinter.com/pla-eco-friendly-3d-printing-filament/#prettyPhoto>

- พอลิบิวทิลีน อะดิเพต ไคเทเรพทาเลต (Polybutylene adipate-co-terephthalate, PBAT) มีความเหนียวและแข็งแรง ขึ้นรูปได้ง่าย มีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับนำไปขึ้นรูปงานฟิล์มได้ดี นำไปเป็นส่วนผสมในงานคอมพาวด์ (compound

plastic) เพื่อช่วยปรับปรุงสมบัติของเม็ดพลาสติกชีวภาพอื่น ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

2. พลาสติกที่ไม่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ แต่มีปริมาณของวัสดุที่สามารถปลูกทดแทนใหม่ได้เป็นองค์ประกอบ (biobased plastics/non-biodegradable) พลาสติกชีวภาพชนิดนี้ มุ่งเน้นการลดปริมาณการใช้พลาสติกจากปิโตรเลียม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ออกสู่สิ่งแวดล้อม พลาสติกชีวภาพชนิดนี้มีโครงสร้างเหมือนพลาสติกทั่วไปที่ผลิตจากปิโตรเลียม เว้นแต่ผลิตจากพืช เช่น มันสำปะหลัง อ้อย พลาสติกประเภทนี้ ได้แก่ ไบโอ-พอลิเอทิลีน (Bio-PE) ไบโอ-พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Bio-PET) ไบโอ-พอลิเอไมด์ (Bio-PA) ไบโอ-พอลิยูเรเทน (Bio-Polyurethane) วัสดุคอมโพสิตที่เกิดจากการผสมระหว่างพลาสติกจากปิโตรเคมี และเส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ผสมระหว่างพลาสติกจากปิโตรเคมีและพลาสติกชีวภาพ เป็นต้น

ปัจจุบันมีการนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน เช่น

- ด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการบริโภค เช่น ซ้อน ส้อม ถ้วย หรือจานสำหรับใส่อาหารสำเร็จรูปและอาหารจานด่วน ถุงพลาสติกใส่อาหาร ถุงหิ้ว ฟิล์มสำหรับห่อหุ้มอาหาร การใช้พลาสติกชีวภาพเป็นสารเคลือบกระดาษสำหรับห่ออาหาร หรือ แก้วใส่ของร้อนชนิดใช้แล้วทิ้ง เป็นต้น

- ด้านวัสดุทางการแพทย์ เช่น กระจกเทียม ผิวหนังเทียม ไหมละลาย อุปกรณ์ประเภทสกรู และแผ่นตามกระดูกที่ฝังอยู่ในร่างกายที่สามารถย่อยสลายได้เอง

- ด้านวัสดุสำหรับการเกษตร เช่น แผ่นฟิล์มสำหรับคลุมดิน แผ่นฟิล์มป้องกันการเติบโตของวัชพืชและรักษาความชื้นในดิน ถุงเพาะชำกล้าไม้ ถุงห่อผลไม้ เป็นต้น

- ด้านอื่น ๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ ชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เคสของโทรศัพท์มือถือ

ข้อดีของการใช้พลาสติกชีวภาพ คือ ลดปัญหาโลกร้อน ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ลดการใช้น้ำมันดิบจากการผลิต



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มาจากนวัตกรรมพลาสติกชีวภาพ

ที่มา: <http://greenwatchbd.com/compostable-plastic-bags-carry-goods-and-hopes-for-the-future>

พลาสติก ลดปริมาณขยะพลาสติก ย่อยสลายได้ไม่ตกค้าง เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดเนื้อที่การใช้ในการฝังกลบขยะประหยัดพลังงาน การผลิตพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพใช้พลังงานน้อยกว่าการผลิตพลาสติกทั่วไป คอมโพสท์ (compose) ที่ได้จากการย่อยสลายพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพร่วมกับขยะอินทรีย์อื่น ๆ สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดินโดยช่วยเพิ่มสารอินทรีย์ ความชื้น และสารอาหารให้แก่ดิน ฉะนั้นการเลือกใช้พลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะพลาสติก โดยเฉพาะขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการทดสอบเกี่ยวกับความปลอดภัยของวัสดุสัมผัสอาหารชนิดพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพตามมาตรฐาน BS EN 13432:2000 และ มอก. 17088 นอกจากนี้ยังมีบริการด้านวัสดุสัมผัสอาหารประเภทอื่น ๆ เช่น พลาสติก โลหะ เซรามิก ไม้ และซิลิโคนตามกฎระเบียบและมาตรฐานต่าง ๆ ทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ เช่น กฎระเบียบของสหภาพยุโรป และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ซึ่งผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจสามารถ สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร โทร. 0 2 201 7183

เอกสารอ้างอิง

บีบีซีไทย. พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 23 มิถุนายน 2561]. เข้าถึงจาก: <https://www.mtec.or.th/bio-plastic/plastics-degradation/biodegradable-plastic.html>

ปัญหาขยะพลาสติกในไทย [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 23 มิถุนายน 2561]. เข้าถึงจาก <https://www.bbc.com/thai/thailand-44391881>

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. Innovation trend [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 23 มิถุนายน 2561]. เข้าถึงจาก: <http://www.nia.or.th/innolinks/page.php?issue=201301§ion=6>