

ชื่อผลงานวิจัย/ผลงานบริการวิชาการ:

การขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์พลาสติกรีไซเคิลชนิดพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลท (rPET) สำหรับวัสดุสัมผัสอาหาร

ชื่อหัวหน้าโครงการ/เจ้าของผลงาน: รองศาสตราจารย์ ดร.อำพร เสน่ห์
หน่วยงานสังกัดของหัวหน้าโครงการ: ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ
บริษัท/หน่วยงานที่รับบริการ/แหล่งทุน (หากมี): สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)
สรุปผลงานวิจัย/บริการวิชาการ โดยย่อ (ภาษาไทย):

“การขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์พลาสติกรีไซเคิลชนิดพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลท (rPET) สำหรับวัสดุสัมผัสอาหาร” ได้รับรางวัลผลงานวิจัยที่สร้างผลกระทบ ปี 2566 ระดับ PLATINUM ผลงานวิจัยที่ทรงคุณค่าสร้างผลกระทบระดับสูงสุด จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นผลงานภายใต้โครงการวิจัย “การพัฒนาและประเมินวิธีทดสอบวัสดุสัมผัสอาหาร” ภายใต้ชุดโครงการวิจัย โครงการพัฒนาแนวทางการประเมินความปลอดภัยและประเมินวิธีตรวจวัสดุสัมผัสอาหาร ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) โดยมีการดำเนินงานระหว่างเดือนมกราคม 2563 ถึง กรกฎาคม 2564 ซึ่งมีเป้าหมายในการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีทดสอบความปลอดภัยของกระบวนการรีไซเคิลพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลท (rPET) และเสนอหลักการประเมินประสิทธิภาพกระบวนการรีไซเคิลพลาสติกและความปลอดภัยของเม็ดพลาสติกรีไซเคิลสำหรับการใช้เป็นวัสดุสัมผัสอาหาร เพื่อใช้ประกอบการปลดล็อกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ในการอนุญาตให้ใช้พลาสติกรีไซเคิลจาก PET เพื่อเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม โครงการนี้สามารถผลักดันให้เกิดการนำใช้ประโยชน์อย่างรวดเร็ว เนื่องจากทีมวิจัยมีการดำเนินงานอย่างบูรณาการในหลายด้าน ประกอบด้วย การศึกษาวิจัยเชิงลึก การทำงานร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการและยา และการสร้างเครือข่ายผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย/ผู้ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานและสาธารณสุข โดยโครงการวิจัยที่ได้ดำเนินการนั้นได้รับรางวัลโครงการวิจัยด้านการเกษตรดีเด่น ประจำปี พ.ศ. 2566 รางวัลลำดับที่ 2 จากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)

พลาสติกเป็นวัสดุสัมผัสอาหารที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากสามารถผลิตและใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องดื่มที่เป็นพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Single Use Plastic, SUP) ซึ่งผลิตมาเพื่ออำนวยความสะดวกและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่ ปริมาณการใช้วัสดุพลาสติกใหม่ทั่วโลกจึงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งระบบการหมุนเวียนใช้ใหม่ของบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ไม่มีประสิทธิภาพ ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนของระบบเศรษฐกิจและยังเกิดปัญหาขยะพลาสติกที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

พลาสติกที่มีศักยภาพและคุ้มค่าในการจัดเก็บเพื่อนำกลับมารีไซเคิลสำหรับการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารในประเทศไทยเป็นอันดับแรก คือ พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลท (polyethylene terephthalate, PET) ซึ่งมีปริมาณการผลิต PET ในประเทศไทยค่อนข้างสูงประมาณ 834,500 ตันต่อปี (พ.ศ.2561-2565) โดยนิยมนำมาผลิตเป็นขวด ถาด กล่อง และฟิล์ม เนื่องจากมีความใส แข็งแรง และต้านทานการซึมผ่านของแก๊สและความชื้นได้ดี

ปัจจุบันหลายภูมิภาคในโลก อาทิ ยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ได้มีการผลิต Recycled PET (rPET) สำหรับการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อลดปริมาณการใช้พลาสติกใหม่ สหภาพยุโรป ได้ออกกฎหมายฉบับ Directive 2019/904/EC สำหรับการใช้งานพลาสติกแบบครั้งเดียว และมีการกำหนดเป้าหมายให้มีสัดส่วนของพลาสติก รีไซเคิลในการผลิตขวดเครื่องดื่ม PET อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ.2568 โดยจะเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ.2573 และ ร้อยละ 65 ภายในปี พ.ศ.2583 หากผู้ประกอบการไทยต้องการส่งออกสินค้าไปยังกลุ่มประเทศเหล่านี้ก็จำเป็นต้องปรับตัวและใช้บรรจุภัณฑ์ที่มี rPET เป็นส่วนผสม สำหรับในประเทศไทยก็มีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับนโยบายของตลาดโลก เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนต่างมุ่งเป้าให้ความสำคัญกับการส่งเสริมโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (BCG Economy)

ที่ผ่านมาในประเทศไทย ยังไม่สามารถนำ rPET มาใช้ในการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและเครื่องดื่มได้ เนื่องจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 295 พ.ศ.2548 ยังไม่อนุญาตให้ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกรีไซเคิลสำหรับบรรจุอาหาร จากความต้องการของผู้ประกอบการและนโยบายภาครัฐเชิงรุกทั้งในและต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) จึงดำเนินการแก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 295 เพื่อปลดล็อกข้อกำหนดนี้ และนำไปสู่การใช้พลาสติกรีไซเคิล rPET สำหรับวัสดุสัมผัสอาหาร อย่างไรก็ตามการปรับแก้ไขกฎหมายต้องมีการพิจารณาอย่างรัดกุมในทุกมิติ และต้องมีห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ทดสอบ และประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการรีไซเคิล ตลอดจนประเมินความปลอดภัยของพลาสติกรีไซเคิล หากมีการนำพลาสติกรีไซเคิลไปใช้ผลิตเป็นภาชนะบรรจุอาหาร ดังนั้นทีมนักวิจัยจึงได้ดำเนินการโครงการวิจัย เพื่อนำไปสู่การปลดล็อกข้อกำหนดนี้ ซึ่งในการดำเนินงานต้องมีการศึกษาวิเคราะห์และวิจัยเชิงลึกในหลาย ๆ มิติ ควบคู่กับการทำงานร่วมกับ อย. ในการร่างประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับใหม่ และถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย/ผู้ที่เกี่ยวข้องไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้ทุกภาคส่วนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์ (ร่าง) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับแก้ไข เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับใหม่ ได้อย่างรวดเร็วหลังจากที่มีผลบังคับใช้

แนวทางการประเมินความปลอดภัยสำหรับพลาสติกรีไซเคิล rPET อาศัยการตรวจวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพในการกำจัดสารปนเปื้อนของกระบวนการรีไซเคิล ทำโดยการทดสอบ Surrogate contaminant test หรือ Challenge test โดยมีการนำเกล็ดพลาสติก (Plastic flake) ที่มีการเติมสารปนเปื้อนตัวแทน (Surrogate contaminant) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ Chlorobenzene, Toluene, Phenylcyclohexane และ Benzophenone เพื่อจำลองสถานการณ์การปนเปื้อนและใช้เกล็ดพลาสติกที่ได้เป็นวัตถุติดสำหรับการปนเปื้อนเข้าสู่การจำลองกระบวนการรีไซเคิล และตรวจติดตามปริมาณสารปนเปื้อนตัวแทนที่ยังคงตกค้างในเนื้อพลาสติกในระหว่างกระบวนการรีไซเคิล และการวิเคราะห์ปริมาณไมเกรชัน (Migration) ของสารปนเปื้อนตัวแทนที่ตกค้างในพลาสติกรีไซเคิลในขั้นตอนสุดท้ายมาสู่อาหารจำลองชนิดต่าง ๆ โดยขั้นตอนในการจำลองกระบวนการรีไซเคิล rPET ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ 1) การล้างและทำแห้งเกล็ดพลาสติก (washing and drying) 2) การหลอมเกล็ดพลาสติกด้วยกระบวนการอัดรีด (extrusion) 3) การทำให้เกิดผลึก (crystallization) และ 4) Solid-state polycondensation จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ปริมาณสารปนเปื้อนตัวแทนที่ตกค้างในเนื้อพลาสติกและปริมาณไมเกรชันของสารปนเปื้อนตัวแทนไปเทียบกับเกณฑ์กำหนดของ อย. ตาม “หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และแนวทางการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตพลาสติกแปรใช้ใหม่และความปลอดภัยของเม็ดพลาสติกแปรใช้ใหม่สำหรับวัสดุสัมผัสอาหาร” ที่ประกาศใช้ภายใต้ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 435 พ.ศ.2565

ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดตั้งหน่วยประเมินความปลอดภัย วัสดุสัมผัสอาหาร โดยอาศัยความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานโครงการ ซึ่งหน่วยประเมินฯ มีภารกิจในการประเมินความปลอดภัยสำหรับวัสดุสัมผัสอาหารและภาชนะที่ทำจากพลาสติกรีไซเคิล rPET เพื่อสนับสนุนภารกิจของ อย. ในการควบคุมกำกับดูแลความปลอดภัยของภาชนะที่ทำจากพลาสติกรีไซเคิล นอกจากนี้ ภาควิชาฯ อยู่ในระหว่างการพัฒนาห้องปฏิบัติการมาตรฐานเพื่อประเมินความปลอดภัยของกระบวนการรีไซเคิลพลาสติกสำหรับการใช้เป็นวัสดุสัมผัสอาหาร พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพนักวิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง

ที่ผ่านมาทีมนักวิจัยของภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยต่อเนื่องจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) ภายใต้โครงการการปรับปรุงสมรรถนะและคุณภาพของพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลทรีไซเคิลเพื่ออุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ และโครงการการพัฒนาห้องปฏิบัติการมาตรฐานสากลในการประเมินความปลอดภัยของกระบวนการรีไซเคิลพลาสติกสำหรับการใช้เป็นวัสดุสัมผัสอาหาร เพื่อยกระดับการพัฒนาห้องปฏิบัติการสู่มาตรฐานสากลสำหรับการตรวจประเมินประสิทธิภาพในการกำจัดสารปนเปื้อนจากพลาสติกรีไซเคิล รวมถึงการ

ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารจาก rPET ที่ได้รับการรับรองและเป็นที่ยอมรับในแถบอาเซียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ผู้ผลิตเม็ดและบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิล รวมถึงผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารที่บรรจุในภาชนะที่ทำจากพลาสติกรีไซเคิล เพื่อให้อุตสาหกรรมมีกระบวนการผลิตพลาสติกรีไซเคิลที่มีมาตรฐานและความปลอดภัยเป็นไปตามข้อกำหนดของ ออย. ตลอดจนสามารถผลิตและปรับปรุงคุณสมบัติของพลาสติกรีไซเคิล ให้มีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับการผลิตภาชนะบรรจุ เป็นที่ยอมรับทั้งในและในต่างประเทศ และช่วยผ่อนปรนข้อจำกัดในมาตรการกีดกันทางการค้าหากมีการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ

ชื่อผลงานตีพิมพ์จากผลงานวิจัย/บริการวิชาการ (หากมี):

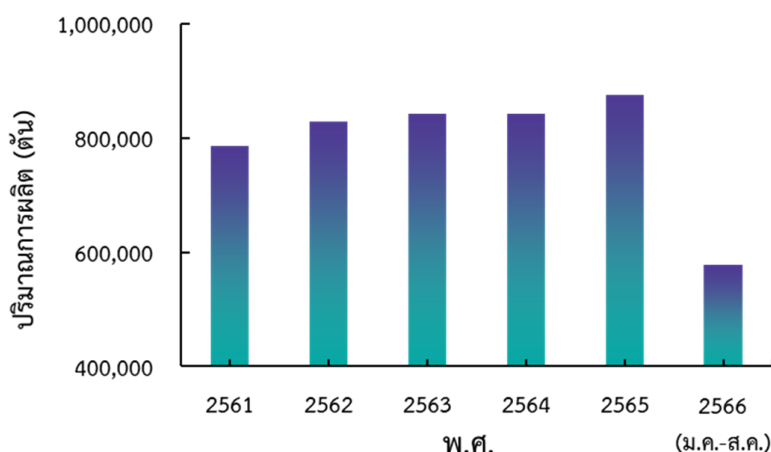
-ไม่มี-

Link เพื่ออ่านผลงานตีพิมพ์เพิ่มเติม (หากมี):

-ไม่มี-

ภาพประกอบ (หากมี):

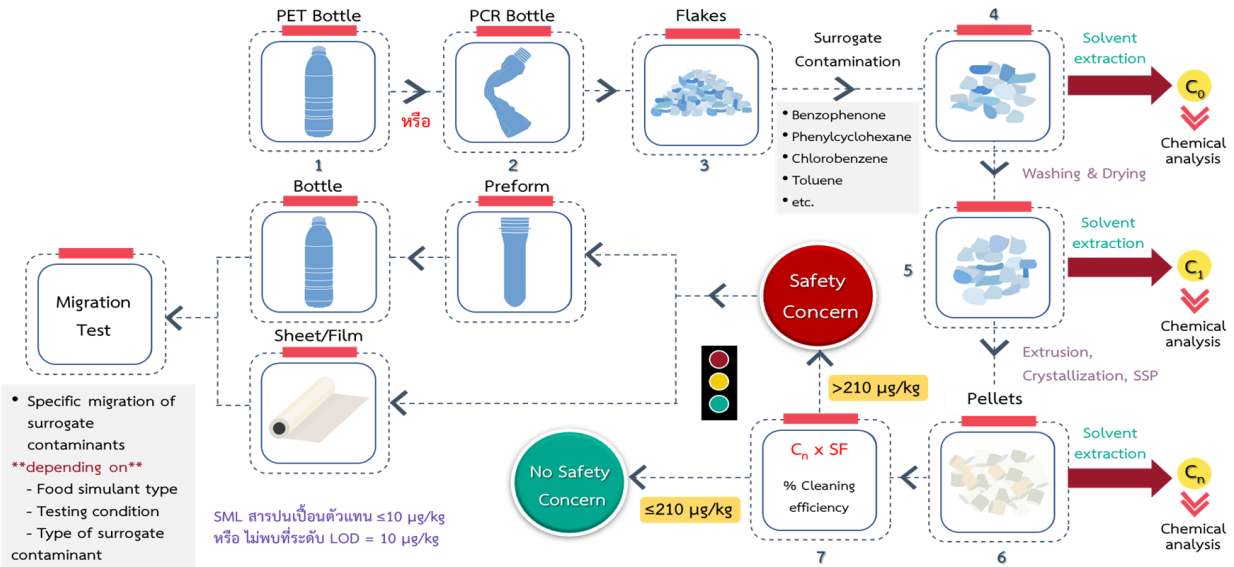
แนวโน้มปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติก PET ในประเทศไทย



เม็ดพลาสติกและบรรจุภัณฑ์จาก PET



แนวทางการประเมินความปลอดภัยสำหรับพลาสติกรีไซเคิล rPET



ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบวัสดุสัมผัสอาหาร (Food Contact Materials Research and Testing Center)

