

เมทินี แสนมณีชัย 2556: การศึกษาผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของกล่องพอลิแลกติกแอซิดผสมแบ่ง พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต และพอลิไวนิลคลอไรด์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์อัครรัตน์ มุ่งเจริญ, Ph.D. 96 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่หนึ่งคือ การจัดเก็บข้อมูลและศึกษาผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต ของบรรจุภัณฑ์ชนิดกล่องแบบสลายตัวได้ที่ทำจากพอลิแลกติกแอซิดผสมแบ่งมันสำปะหลังที่อัตราส่วน 70/30 50/50 และ 30/70 เปรียบเทียบกับ กล่องแบบสลายตัวยากที่ทำจาก พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต และพอลิไวนิลคลอไรด์ โดยใช้เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิต กำหนดหน่วยหน้าที่ คือ ถาดบรรจุขนาด 8 x 10 x 2.8 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ชิ้น ซึ่งมีน้ำหนัก 549.65 397.20 804.00 582.77 และ 462.51 กิโลกรัม ตามลำดับ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทำโดยใช้โปรแกรม SimaPro เวอร์ชัน 7.2 และวิธี CML 2 Baseline 2000 เวอร์ชัน 2.03

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกศึกษาในช่วงการผลิต รวมตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ การขนส่ง และการผลิตกล่อง ผลการศึกษาสำหรับกล่องแบบสลายตัวได้ พบ ว่า กล่องพอลิแลกติกแอซิดผสมแบ่งที่อัตราส่วน 50/50 มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เนื่องจากการมีแบ่งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการยึดเกาะกับพอลิแลกติกแอซิด ทำให้ขึ้นรูปกล่องได้โดยมีน้ำหนักน้อยที่สุด โดยขั้นตอนที่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากที่สุดคือ การใช้ไฟฟ้าในขั้นตอนการผลิตเม็ดพอลิแลกติกแอซิด ผลการศึกษาสำหรับกล่องแบบสลายตัวยาก พบว่า กล่องพอลิไวนิลคลอไรด์ มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ากล่องพอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต ซึ่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมเกิดมากที่สุด ตั้งแต่ขั้นตอน การสกัดวัตถุดิบจนได้เม็ดพลาสติก ส่วนที่สองเป็นการศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิตโดยรวมขั้นตอนการจัดการหลังการใช้งาน พบว่า การจัดการกล่องแบบสลายตัวได้ด้วยวิธีการคอมโพสท์ เป็นการจัดการที่ดีและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 61 ถึง 75 ส่วนการจัดการกล่องแบบสลายตัวยากด้วยวิธี การเผาแบบได้พลังงาน กลับคืนเป็นการจัดการที่เหมาะสมและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 14 ถึง 40

วัตถุประสงค์ที่สองคือ การศึกษาหาค่าคาร์บอนฟุตพริ้นต์ตลอดวัฏจักรชีวิตของกล่องแบบสลายตัวได้และแบบสลายตัวยาก ผลการศึกษาพบว่า กล่องแบบสลายตัวได้จากพอลิแลกติกแอซิดที่อัตราส่วน 70/30 50/50 และ 30/70 ที่มีการจัดการด้วยวิธีการคอมโพสท์ มีค่าคาร์บอนฟุตพริ้นต์น้อยที่สุด คือ 0.109 0.057 และ 0.046 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตามลำดับ สำหรับกล่องแบบสลายตัวยากจากพอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต และพอลิไวนิลคลอไรด์ ที่มีการจัดการด้วยวิธี การเผาแบบได้พลังงานกลับคืน มีค่าคาร์บอนฟุตพริ้นต์น้อยที่สุด คือ 0.140 และ 0.117 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตามลำดับ