

ศิริลักษณ์ พานโคกสูง 2552: การกำหนดสภาวะกระบวนการฉีดขึ้นรูปและคุณสมบัติที่เหมาะสมของพอลิเมอร์ชีวภาพ ผสมแป้งข้าว/เกลบข้าว/พอลิเอทิลีน โดยการออกแบบการทดลอง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์, Ph.D. 173 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการฉีดขึ้นรูปและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพผสมระหว่างวัตถุดิบชีวภาพ ได้แก่ แป้งข้าวและเกลบข้าว ซึ่งใช้สารเติมแต่งจากสูตรทางการค้า 5% กับพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) บริสุทธิ์ และที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วนำกลับเข้าสู่กระบวนการฉีดใหม่อีกครั้ง โดยเปลี่ยนแปลงปริมาณส่วนผสมของวัตถุดิบชีวภาพเป็นร้อยละ 0, 70, 75, 80, 85 และ 100 โดยน้ำหนัก และทดสอบคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐาน ASTM พบว่า ในอัตราส่วนผสมเดียวกัน คุณสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ชีวภาพผสมที่เตรียมจากแป้งข้าวดีกว่าพอลิเมอร์ชีวภาพผสมที่เตรียมจากเกลบข้าว เมื่อปริมาณวัตถุดิบชีวภาพเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความแข็งแรงดึง ความแข็งแรงดัดโค้ง และความสามารถในการดูดซึมความชื้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การยืดตัว ณ จุดขาดลดลง สำหรับพอลิเมอร์ชีวภาพผสมที่เตรียมจาก LDPE ที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วนำกลับเข้าสู่กระบวนการฉีดใหม่ มีความแข็งแรงทางกลลดลงจากพอลิเมอร์ชีวภาพผสมที่เตรียมจาก LDPE บริสุทธิ์เล็กน้อย ส่วนอุณหภูมิในการหลอมเหลว (T_m) และอุณหภูมิในการตกผลึก (T_c) ไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่พลังงานความร้อน (ΔH) ลดลง เมื่อปริมาณวัตถุดิบชีวภาพเพิ่มขึ้นและการบวมตัวในสารละลายเคมีของพอลิเมอร์ชีวภาพผสมมีค่าไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับ LDPE บริสุทธิ์

จากการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลเต็มรูปแบบสองระดับ 2^2 โดยใช้ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่มีผลต่อคุณสมบัติความแข็งแรงดึง โดยเลือกอัตราส่วนผสมระหว่างวัตถุดิบชีวภาพ/ LDPE เป็นร้อยละ 70/30 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นส่วนผสมที่เกิดการแยกเฟสน้อยที่สุด สังเกตเห็นผิวและสีชิ้นงานทดสอบเป็นเนื้อเดียวกัน และชิ้นงานที่ได้สมบูรณ์เต็มแม่แบบ พบว่า ปัจจัยและค่าที่เหมาะสมในกระบวนการฉีดขึ้นรูปของพอลิเมอร์ชีวภาพผสมระหว่างแป้งข้าว/LDPE คือ ใช้ความเร็วในการฉีด 80% ความดันฉีดสูงสุด 40 บาร์ ความดันย้า 60 บาร์ และอุณหภูมิในการฉีด 175 องศาเซลเซียส โดยให้ค่าความแข็งแรงดึง 15.62 เมกกะปาสคาล ส่วนพอลิเมอร์ชีวภาพผสมระหว่างเกลบข้าว/LDPE ใช้ความเร็วในการฉีด 45% ความดันฉีดสูงสุด 85 บาร์ ความดันย้า 75 บาร์ และอุณหภูมิในการฉีด 175 องศาเซลเซียส โดยให้ค่าความแข็งแรงดึง 13.95 เมกกะปาสคาล