กาญดาทิพย์ คันธนู. 2558. **การผลิตและการสลายตัวทางชีวภาพของเม็ดบีทกันกระแทกที่มีส่วนผสมของพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตกับยางธรรมชาติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. ผกาวดี แก้วกันเนตร, รองศาสตราจารย์ ดร. ศรัญญา พรหมโคตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการผลิตและการสลายตัวทางชีวภาพของเม็ดกันกระแทกมีส่วนผสมระหว่างพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (PHAs) กับน้ำยางดิบธรรมชาติ โดยศึกษาสัดส่วนในการขึ้นรูป 3 สัดส่วน รหัส P1:R1, P2:R3 และ P3:R2 โดยใช้ความเข้มข้นของสารละลาย PHAs ร้อยละ 1, 2 และ 3 เมื่อนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มาตรวจสอบลักษณะพื้นที่ผิวและปริมาณความพรุน คุณสมบัติทางความร้อน คุณสมบัติเชิงกลด้านการยืดตัวและการรับแรงกด ความเป็นผลึก ตลอดจนการสลายตัวทางชีวภาพในดินและน้ำและในห้องปฏิบัติการ โดยใช้แบคทีเรียที่ได้จากดินและน้ำ ผลการทดลองพบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลังการสลายตัวทางชีวภาพมีค่าความพรุนบนพื้นที่ผิวมากกว่าก่อนการสลายตัว ก่อนการสลายตัวทางชีวภาพมีค่าอุณหภูมิหลอมเหลวปรากฏ 2 ช่วง ทั้งนี้เนื่องจาก PHAs ประกอบด้วยอนุพันธ์ของสาร 2 ชนิด คือ พอลิไฮดรอกซีบิวทิเรต (PHB) และพอลิไฮดรอกซีวาเลอเรต (PHV) ค่าที่หนึ่งอยู่ในช่วง 150-157 องศาเซลเซียส ในขณะที่ค่าที่สองอยู่ในช่วง 166-176 องศาเซลเซียส หลังการสลายตัวทางชีวภาพ พบว่าอุณหภูมิหลอมเหลวลดลงทั้งสองช่วง ก่อนการสลายตัวทางชีวภาพมียอดกราฟเอกลักษณ์ความเป็นผลึกที่ 13.30 และ 16.68 องศา และหลังการสลายตัว PHAs มีความเป็นผลึกเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่าเมื่อใช้สารละลาย 3% PHAs ที่สัดส่วน $P_3$2:R3 มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการขึ้นรูปเป็นเม็ดบีทกันกระแทกมากที่สุด เนื่องจากมีปริมาณความพรุนสูงสุดร้อยละ 0.86 มีค่ามอดุลัสต่ำสุด เท่ากับ 0.63 เมกะปาสคาล และมีการเสียสภาพจากการรับแรงกดต่ำสุดร้อยละ 26.56 จากนั้นจึงได้นำตัวอย่างไปทดสอบการสลายตัวทางชีวภาพในดินและน้ำเป็นระยะเวลา 75 วัน พบว่าตัวอย่างมีการสลายตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป โดยตัวอย่างมีการสลายตัวในดินสูงกว่าในน้ำ 1.77 เท่า สำหรับการสลายตัวทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการโดยใช้แบคทีเรียจากดินและน้ำเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ปลอดเชื้อแบคทีเรีย พบว่าตัวอย่างที่ปลอดเชื้อไม่มีการสลายตัวทางชีวภาพเมื่อเวลาผ่านไป และจากการตรวจสอบเพื่อบ่งชี้ชนิดของแบคทีเรียพบว่าเป็นแบคทีเรียในสกุล *Flavobacterium columnare*

Karndarthip Kuntanoo. 2015. **Production and Biodegradation of Cushion Beads from Polyhydroxyalkanoates (PHAs) Blended with Natural Rubber.** Master of Science Thesis in Biotechnology, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisors: Assoc. Prof. Dr. Pakawadee Kaewkannetra,
Assoc. Prof. Dr. Sarunya Promkotra

ABSTRACT

This work aimed to study the production and biodegradation of cushion beads from polyhydroxyalkanoates (PHAs) blended with natural rubber latex. The mixture was varied in the ratios those suitable for forming coded as P1:R1, P2:R3 and P3:R2 with the concentration of PHAs 1, 2, and 3 % of the samples. Then, the samples were examined on surface area, porous, thermal properties, mechanical properties of elongation and compression, crystallinity. The samples were also tested in biodegradation under soil and water as well as in a laboratory-scale by using bacteria from soil and water. It was revealed that surface area and porous volume less of products sample before biodegradation show in less than the samples after degradation. The first melting temperature (T_m) before degradation showed in the range of 150 - 157°C while the second showed in the range of 166 - 176°C, when they were degraded the T_m decreased to in the range of 151 - 156°C, and the second is in the range of 168 - 170°C. For crystallinity of PHAs appeared identity crystal at 13.30 and 16.68 degrees and after degradation, the PHAs were increase in crystallinity. The results showed that at ratio $P_3$2:R3 and 3% of PHAs concentration was suitable for forming to be cushion beads. Due to the void ratio 0.86% showed in the most, the modulus or rigidity of the material 0.63 MPa and the percentage of deformation by compression 26.56% was the least. For biodegradation of the samples were examined in soil and water for 75 days. It was revealed that the percentage of degradation increased over time and found in soil 1.77 times that was higher than in water. For the study of the biodegradation samples in a laboratory-scale by using bacteria from soil and water compared to sterilized samples. It was found that the sterilized samples did not show any degradation over time. The used bacteria were identified and found that was *Flavobacterium columnare*.