

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247557

รหัสโครงการ [SUT7-703-48-12-76]



รายงานการวิจัย

การพัฒนารวมวิธีการผลิตวัสดุกันกระแทกย่อยสลายได้ในธรรมชาติ จากแป้งมันสำปะหลัง

Development of Methodology for the Production of
Biodegradable Cushion from Tapioca Starch

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รหัสโครงการ [SUT7-703-48-12-76]



รายงานการวิจัย

การพัฒนากรรณวิธีการผลิตวัสดุกันกระแทกย่อยสลายได้ในธรรมชาติ
จากแป้งมันสำปะหลังDevelopment of Methodology for the Production of
Biodegradable Cushion from Tapioca Starch

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2548

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

สิงหาคม 2554



ก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในการสนับสนุนงบประมาณเพื่อโครงการวิจัยนี้

วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน

รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากรรมวิธีการผลิตวัสดุกันกระแทกย่อยสลายได้ในธรรมชาติจากแป้งมันสำปะหลัง ครอบคลุมการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเตรียมเรซินพลาสติกที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับผลิต loose-fill foam เป็น และวิธีการขึ้นรูปเป็น loose-fill foam โดยงานในส่วนแรกกล่าวถึง การผลิตเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช และกระบวนการทำคอมปาวนด์ให้ได้วัสดุผสมที่เหมาะสมสำหรับการผลิต loose-fill foam เม็ดเรซินคอมปาด์วที่ได้จากการเตรียมสูตรคอมปาด์วนำมาขึ้นรูปเป็นชิ้นงานด้วยกระบวนการกดอัดในแม่พิมพ์ด้วยความร้อนเพื่อทดสอบหาสมบัติทางกลซึ่งประกอบด้วยค่า tensile strength elongation at break Young's modulus และหาค่า melt flow index และในส่วนของการกระบวนการผลิต loose-fill foam ใช้สารก่อโฟมทางเคมีโดยทำการผลิตด้วยเครื่องเอกซทรูชั่นชนิดสกรูเดี่ยว ตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบหาความหนาแน่น อัตราการพองตัว และค่า compressive strength และอัตราการผลิตผลการวิจัยแสดงถึงผลสำเร็จของการพัฒนาสูตรคอมปาด์วที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบซึ่งเหมาะสำหรับการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ loose-fill foam

คำสำคัญ : แป้งมันสำปะหลัง โฟมกันกระแทก เทอร์โมพลาสติกสตาร์ช ย่อยสลายได้ในธรรมชาติ

สารก่อโฟม

The research report of “Development of Methodology for the Production of Biodegradable Cushion from Tapioca Starch” covered the development of methodology to compound a plastic resin suitable for making a loose-fill foam product and the processing method for producing loose-fill foam. The first part of the research reported the processing method for transform tapioca starch into thermoplastic starch and a compounding method for producing a compounding resin that was designed for processing into the loose-fill foam. All created compounded resin were thermoformed into the dumbbell shape samples that were subjected to mechanical strength testing and determination of a melt flow index. In the latter part of research, the extrusion technique which was applied to produce a loose-fill foam product was provided. Development included a foaming method with a chemical blowing agent by using a single screw extruder. The loose-fill foam samples were investigated for density, expansion ratio, compression strength, and experimental production yield. This research also showed a success of using the developed compounding-resin, which contained tapioca starch, to produce the loose-fill foam product.

Key word: Tapioca starch, Loose-fill foam, Thermoplastic starch, Biodegradable,
Blowing agent

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	6
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย	
2.1 คัดเลือกวัตถุดิบและส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิต	1
2.2 การเตรียมสูตรคอมปาวนด์	
2.2.1 การเตรียมเทอร์โมพลาสติกสตาร์ (Thermo plastic starch, TPS).....	1
2.2.2 เตรียมสูตรส่วนผสม.....	1
2.3 กระบวนการขึ้นรูปแบบต่อเนื่องด้วยเครื่องเอกซทูล์ชั่น.....	1
2.4 ทดสอบคุณสมบัติก่อนการขึ้นรูปโฟม	
2.4.1 ทดสอบสมบัติทางกล.....	2
2.4.2 ทดสอบสมบัติการไหลตัว.....	2
2.5 ทดสอบคุณสมบัติการขึ้นรูปโฟม	
2.5.1 ค่าอัตราขยายตัว (Radial expansion ratio).....	2
2.5.2 ความหนาแน่น (Bluk density).....	2
2.5.3 อัตราการผลิต	2
2.5.4 ค่า Compression strength	2
บทที่ 3 ผลการวิจัย	
3.1 การเตรียมสูตรคอมปาวด์.....	1
3.2 คุณสมบัติก่อนการขึ้นรูปโฟม	2
3.3 กระบวนการผลิต “loose-fill foam” โดยใช้เครื่องเอกซทูล์ชั่น	4

บทที่ 4 บทสรุป

สรุปผลการวิจัย	1
บรรณานุกรม	1
ประวัติผู้วิจัย	1

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของสูตรคอมปาว์ด.....	1
---	---

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 3.1 Thermoplastic starch	1
รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตเม็ดเรซินผสม.....	1
รูปที่ 3.3 เม็ดเรซินผสมระหว่าง TPS และ PBS (TPS20).....	2
รูปที่ 3.4 ค่า Tensile strength และ Young's Modulus.....	3
รูปที่ 3.5 ค่า Elongation at break.....	3
รูปที่ 3.6 ค่า Melt flow index.....	4
รูปที่ 3.7 การเปรียบเทียบลักษณะโคมที่ได้จากการขึ้นรูปด้วย extruder (A) PBS,(B) TPS20, (C) TPS30, (D) TPS40	4
รูปที่ 3.8 ความหนาแน่นของตัวอย่างโคม	5
รูปที่ 3.9 อัตราการพองตัวของตัวอย่างโคมของสูตรคอมปาวด์ต่างๆ.....	5
รูปที่ 3.10 อัตราการผลิตที่สูตรคอมปาวด์ต่างๆ	6
รูปที่ 3.11 ค่า Compressive strength.....	7
รูปที่ 3.12 อัตราการคืนตัวหลังการ compression.....	8