



การใช้กากมะพร้าว ต้นข้าวโพดและเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุประกอบชีวภาพ
ทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง

ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกูล

จักรวัฒน์ เรืองแรงสกุล

สัจจะชาญ พริตมะลิ

ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๐๐๐๒๕๑๘๔๕

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



245883



การใช้กากมะพร้าว ต้นข้าวโพดและเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุประกอบชีวภาพ
ทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง



ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกุล
จักรวัฒน์ เรืองแรงสกุล
สัจจะชาญ พริตมะลิ
ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การใช้กากมะพร้าว ต้นข้าวโพดและเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุประกอบชีวภาพ
ทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง

ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกุล

จักรวัฒน์ เรืองแรงสกุล

สัจจะชาญ พรีดมะลิ

ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

**The Application of Coconut Meal, Corncobs and Durian Peel as Wood-
Substituted Biocomposites in Medium Density Fiberboard**

Asst. Prof. Pramot Weeranukul

Jakrawat Ruengrangskul

Sajjachan Pradmali

Prachoom Khamput

**This Report is Funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon,
Faculty of Industry Education, Fiscal 2011**

บทคัดย่อ

245883

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้กามะพร้าว ดันข้าวโพดและเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุ ประกอบชีวภาพทดแทนไม้ในแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง โดยใช้อัตราส่วนเส้นใย: กาวยูเรีย ฟอรั่มลดีไฮด์: กาวไอโซไซยาเนต ชนิด Polymeric Diphenylmethane Diisocyanate (pMDI) เท่ากับ 1: 0.13: 0.003 สำหรับเส้นใยนำมาจากกามะพร้าว, ดันข้าวโพด, และเปลือกทุเรียน โดยนำมาผสมเป็น อัตราส่วนต่างๆ รวม 7 อัตราส่วน การผลิตแผ่นใยชีวภาพอัดทำได้โดยวิธีอัดร้อน ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ด้วยความดันในการอัด 20 - 50 กก./ตร.ซม. เป็นเวลา 8 นาที มีความหนาแน่น ระหว่าง 603 - 856 กก./ลบ.ม. ทำการทดสอบตามมาตรฐาน มอก.876-2547 จากผลการทดสอบ พบว่า อัตราส่วน MM33 (เส้นใยมะพร้าว: เส้นใยดันข้าวโพด: เส้นใยเปลือกทุเรียน เท่ากับ 0.33: 0.33: 0.33) และ อัตราส่วน CC50 (เส้นใยมะพร้าว: เส้นใยดันข้าวโพด: เส้นใยเปลือกทุเรียน เท่ากับ 0.50: 0.25: 0.25) มี สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางกลผ่านตามที่มาตรฐานกำหนด นอกจากนี้แผ่นใยชีวภาพอัดยังมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ดี

คำสำคัญ: ไม้ใยอัด, เส้นใยกามะพร้าว, เส้นใยดันข้าวโพด, เส้นใยเปลือกทุเรียน, กาว

ABSTRACT

245883

This research aims to study the application of coconut meal, corn cob and durian peel as wood-substituted biocomposites in medium density fiberboard. The fiber: urea formaldehyde glue: isocyanate glue with polymeric diphenylmethane diisocyanate type (pMDI) ratio is equal to 1: 0.13: 0.003. The fibers are taken from coconut meal, corn cob and durian peel that 7 ratios are used to all of fiber mixing. The fiberboard production use 130°C of temperature with 20 – 50 kg/sq.cm of compressive pressure with 8 minutes per piece of rate. Their fiberboards have 603 – 856 kg/m of density that was tested follow the TIS 876-2547 standard. Resulting, the MM33 ratio (coconut meal fibers: corn cob fibers: durian peel fibers is equal to 0.33: 0.33: 0.33) and the CC50 ratio (coconut meal fibers: corn cob fibers: durian peel fibers is equal to 0.50: 0.25: 0.25) can pass the standard in physical properties and mechanical properties. Moreover, their fiberboards have good thermal insulation.

Keywords: Fiberboard, Coconut meal fiber, Corn cob fiber, Durian peel fiber, Glue

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง	1
วัตถุประสงค์	8
ขอบเขตของงานวิจัย	8
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
การใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	10
ไม้อัดและกรรมวิธีการผลิต	11
ไม้อัดจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและกรรมวิธีการผลิต	14
กาวสำหรับทำไม้อัด	19
แผ่นใยไม้อัดแข็งและกรรมวิธีการผลิต	23
เส้นใยธรรมชาติ	27
ปัญหาวัตถุดิบในอุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบ	27
การจัดการวัตถุดิบพืชเส้นใยทางเกษตร	31
วัสดุเหลือทิ้งกลางร่างเป็น (เสมือน) ไม้	32
มาตรฐานแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ	33
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง	34
กรอบแนวความคิด	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	40
วัสดุและอุปกรณ์	41
การออกแบบอัตราส่วนผสม	43
การเตรียมตัวอย่างทดสอบ	43
การทดสอบตัวอย่าง	44

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ	45
จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และถ่ายทอดเทคโนโลยี	46
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	47
ความหนาแน่น	47
ปริมาณความชื้น	49
การพองตัว	50
ความต้านทานแรงคั้ด	51
มอดุลัสยืดหยุ่น	52
ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า	53
ความยึดแน่นของผิวหน้า	54
สมบัติการเป็นฉนวนความร้อน	55
การนำไปใช้งานจริง	56
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	59
สรุปผล	59
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ผลผลิตของเชื้อที่ได้จากไม้กระถินเทพาติดเปลือกและปอกเปลือก	24
2.2	คุณภาพแผ่นใยไม้อัดแข็งจากเชื้อไม้กระถินเทพาผสมเชื้อไม้เบญจพรรณ ในอัตราส่วนต่าง ๆ	25
2.3	ผลการวิเคราะห์การเสียของน้ำสกัดจากเปลือกกระถินเทพา	25
2.4	พื้นที่ปลูกพืชเส้นใยทางเกษตร ปี 2530/31 (ไร่) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร	29
3.1	อัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสม เส้นใยจากกากมะพร้าว ดินข้าวโพด และเปลือกทุเรียน	43

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	การป้องกันและลดความร้อนเข้าสู่อาคาร
2.2	แผนผังกรรมวิธีการผลิตไม้อัดสลับชั้น (PLYWOOD)
2.3	กรรมวิธีการผลิตไม้อัดแผ่นเรียบวิธีที่ 1
2.4	กรรมวิธีการผลิตไม้อัดจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
3.1	เครื่องอัดไฮโดรลิก
3.2	เครื่องตัดชิ้นตัวอย่าง
3.3	เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดึง
3.4	เครื่องทดสอบต้านทานแรงคด
3.5	ลักษณะของวัสดุผสมเมื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นแล้ว
4.1	ความหนาแน่นของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ
4.2	ภาพขยายเส้นใยเปลือกทุเรียนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)
4.3	ภาพขยายกากมะพร้าวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)
4.4	ภาพขยายเส้นใยต้นข้าวโพดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)
4.5	ปริมาณความชื้นของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ
4.6	การพองตัวของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ
4.7	ความต้านทานแรงคดของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ
4.8	มอดูลัสยืดหยุ่นของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ
4.9	ความต้านทานแรงดึงของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.10	ความยืดหยุ่นของผิวหนังของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ	54
4.11	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่อัตราส่วนต่างๆ	55
4.12	อาคารจำลองที่ผนังด้านในมีการติดตั้งแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยอัตราส่วน CC50 และแผ่นฉนวนไม้อัดชนิดอัดราบทั่วไป	56
4.13	แผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยอัตราส่วน CC50 ที่ติดตั้งบนผนังด้านใน เพื่อเทียบกับแผ่นฉนวนไม้อัดชนิดอัดราบทั่วไป	56
4.14	อุณหภูมิภายในอาคารจำลองที่ผนังด้านในมีการติดตั้งแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยอัตราส่วน CC50 และแผ่นฉนวนไม้อัดชนิดอัดราบทั่วไป	57
4.15	อุณหภูมิสูงสุดภายในอาคารจำลองที่ผนังด้านในมีการติดตั้งแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยอัตราส่วน CC50 และแผ่นฉนวนไม้อัดชนิดอัดราบทั่วไป	57
4.16	อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารจำลองที่ผนังด้านในมีการติดตั้งแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยอัตราส่วน CC50 และแผ่นฉนวนไม้อัดชนิดอัดราบทั่วไป	58