



248989

รายงานการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านสำหรับเกษตรกรไร่อ้อย

A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL FIBER
BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED PRODUCT DESIGN
FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST

ดร.ทรงวุฒิ เอกภูติวงศา

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2553

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

600254615

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248989

รายงานการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย
เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านสำหรับเกษตรกรไร่อ้อย

A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL FIBER
BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED PRODUCT DESIGN
FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST

ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2553

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) : การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้ง
ในไร่อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน
สำหรับเกษตรกรไร่อ้อย

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) : A STUDY AND DEVELOPMENT OF PROCESS MATERIAL
FIBER BOARD FROM SUGAR CANE LEAF IN APPLIED
PRODUCT DESIGN FOR SUGAR CANE FORM AGRICULTURIST

แหล่งเงิน : เงินรายได้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ประจำปีงบประมาณ : 2553 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน : 50,000 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย : 1 ปี ตั้งแต่ : ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554

ผู้วิจัย : ดร.ทรงวุฒิ เอกภูมิวงศา สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อีเมล : macopolo2412522@hotmail.com

คำสำคัญ (Keywords) : วัสดุทดแทนไม้ , เศษเหลือทิ้ง , ขอดและใบอ้อย

บทคัดย่อ

248989

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในภาคอีสานมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ ผลวิจัยพบว่า เศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมในไร่อ้อยนั้นสามารถอัดด้วยการขึ้นรูปแบบแผ่น โดยใช้กาวไอโซไซยานต (Isocyanate Resins) 7% เพื่อวัสดุทดแทนไม้ 93% อัดร้อนที่ระดับ 130 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ที่ความดัน 180 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร อัดลงในแม่พิมพ์

การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน JIS A 5908-1994 ของญี่ปุ่นพบว่า แผ่นวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในไร่อ้อย มีค่าความถ่วงจำเพาะที่ 0.74 และปริมาณความชื้นที่ 8.84% ซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน และความต้านทานแรงดัด (modulus of rupture, MOR) ที่ระดับ 5.53 MPa คุณสมบัติทางด้านความแข็งดึงหรือมอดุลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity, MOE) ที่ระดับ 314.85 MPa ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่าแรงกดตั้งฉากกับเส้น (Compression Stress) ที่ระดับ 10.54 MPa และค่าแรงกดขนานเส้น (Compression Stress//) ที่ระดับ 4.96 MPa และความแข็งแรงของวัสดุทดแทนไม้ (Hardness) ที่ระดับ 3,541.41N

ผลการศึกษาพบว่า วัสดุทดแทนไม้ที่พัฒนาใหม่ การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ ที่ระดับ 4.47 มีความเหมาะสมระดับดี และการประเมินความพึงพอใจต่อการประยุกต์ใช้วัสดุทดแทนไม้ จำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเกษตรกรจังหวัด มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยระดับ 4.16 มีความเหมาะสมระดับดี 2) กลุ่มผู้บริหาร มีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยระดับ 4.46 มีความเหมาะสมระดับดี

ABSTRACT

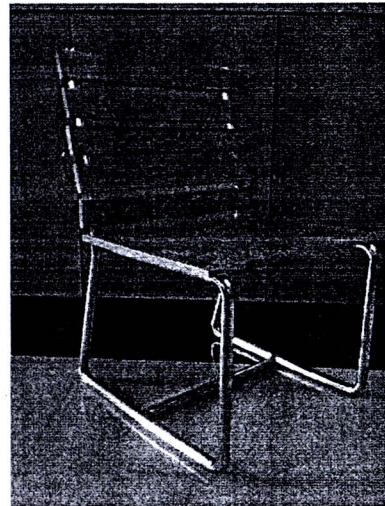
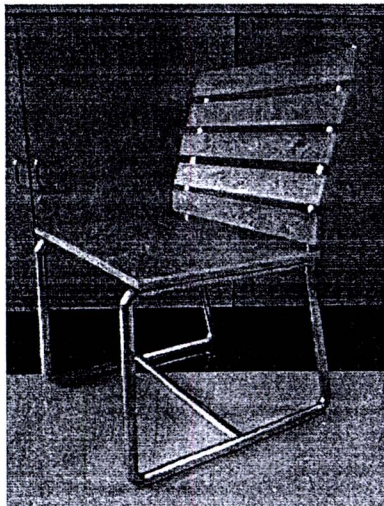
248989

This research aimed to develop a manufacturing process of wood alternative materials from sugar cane leaf and to apply such process in products design. The results indicated that agricultural wastes with a good potential as major components in a wood alternative composite were sugarcane leaf tips.

The compositing process included the following steps. First, The first method, sheet panel forming, required a mixture of 7 isocyanate resin and 93% wood alternative compound, pressed at 130°C under a pressure of 180 kg/cm² for a period of 3 minutes.

An analysis by the Japanese JIS A 5908-1994 standards showed that the composite panel understudy had specific gravity of 0.74 with humidity of 8.84%, thus passing the standard requirements. It had the modulus of rupture (MOR) value of 5.5 MPa; the modulus of elasticity (MOE) value of 314.85 MPa; thus failing the standard requirement; the compression stress perpendicular to the grain value of 10.54 MPa; the compression stress parallel to the grain value of 4.96 MPa; and the hardness of 3,541.41 N.

The newly developed wood alternative composite was measured in effectiveness indicators. First, its product design (average score=4.47). According to the satisfaction assessment by two groups of stakeholders-provincial farmers and general consumers, the composite was rated 'good' by both groups with the average scores of 4.16 and 4.46, respectively.



ภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบเก้าอี้จากยอดและใบอ้อยที่พัฒนาใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวทางในการศึกษาเพื่อพิจารณาหาแนวทางการนำวัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรกรรมในพื้นที่การเพาะปลูกไร่อ้อย มาทำการผ่านกระบวนการเพื่อนำเศษยอดและใบอ้อยที่เหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมาประยุกต์ใช้ทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ในลักษณะต่างๆ ให้มีความหลากหลาย ซึ่งผลการทดลองที่มีการนำมาประยุกต์เพื่อการใช้งานนั้นพบว่ามีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานได้ดีและยังสามารถที่จะต่อยอดขององค์ความรู้วิธีการต่างๆ มาใช้กับวัสดุเหลือทิ้งชนิดต่างๆ ได้อย่างมากมาย

ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จจนได้องค์ความรู้ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี 2553 ในงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิผู้บริหาร โภคเครื่องเรือน เกษตรจังหวัดในพื้นที่ภาคอีสาน ที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยฉบับนี้

คุณงามความดีอันใดที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และของผู้อื่นที่งานวิจัยฉบับนี้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา
(หัวหน้าโครงการวิจัย)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	5
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 สภาพการผลิตวัสดุทดแทนไม้ในประเทศไทย.....	7
2.2 เทคโนโลยีการนำวัสดุทดแทนไม้มาใช้กับงานวิทยาศาสตร์.....	11
2.3 เทคนิคการนำไม้วิทยาศาสตร์หรือวัสดุทดแทนไม้มาประยุกต์ใช้.....	15
2.4 กระบวนการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม.....	16
2.5 แนวคิดการสนับสนุนทางเศรษฐกิจและสังคม.....	22
2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	29
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
บทที่ 4 การวิเคราะห์	
4.1 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น.....	37
4.2 การสังเคราะห์ข้อมูล.....	41

สารบัญ

	หน้า
4.3 การวิเคราะห์แบบสอบถามเก่าอี.....	47
4.4 การวิเคราะห์แบบประเมินรูปแบบ.....	49
4.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัด.....	54
4.6 กระบวนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์.....	56
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	
5.1 การพัฒนาเนื้อวัสดุทดแทนไม้จากขอดและใบอ้อย.....	63
5.2 กระบวนการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งเล่นภายในบ้านพักอาศัย.....	64
5.3 อภิปรายผลการวิจัย.....	65
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	71
ภาคผนวก ข.....	85
ประวัติผู้วิจัย.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณผลผลิตและเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของประเทศไทย.....	11
2.2 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพนำมาเป็นวัตถุดิบวัสดุทดแทนไม้.....	24
2.3 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพเป็นวัตถุดิบผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้.....	24
2.4 ปริมาณการส่งออกและนำเข้าของผลิตภัณฑ์ป่าไม้.....	25
4.1 ปริมาณอ้อยที่เข้าสู่อุตสาหกรรมน้ำตาลในแต่ละปี.....	38
4.2 ปริมาณการเพาะปลูกอ้อยในแต่ละภาคของประเทศไทย.....	38
4.3 คุณลักษณะของส่วนผสมวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมการเพาะปลูกอ้อย.....	39
4.4 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้งาน.....	40
4.5 คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่นำมาใช้อัดความร้อนผสมกาวประสาน.....	40
4.6 ค่าร้อยละจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน.....	48
4.7 ค่าร้อยละจากแบบสอบถามกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเครื่องเรือน.....	49
4.8 ระดับค่าความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	51
4.9 การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค.....	53
4.10การวิเคราะห์ค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจังหวัดทั้ง 19 จังหวัด.....	55

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยขนาดใหญ่ในอำเภอนางรอง จ.บุรีรัมย์.....	7
2.2 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	8
2.3 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	9
2.4 การนำเสนอกระบวนการวิจัยและขึ้นผลิตภัณฑ์ต่อเกษตรจังหวัด.....	9
4.1 กลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา.....	37
4.2 กลุ่มตัวอย่างเกษตรจังหวัดในภาคอีสานที่ให้ข้อมูลในการวิเคราะห์และพัฒนา.....	55
4.3 กระบวนการพัฒนารูปแบบเก้าอี้นั่งเล่นเพื่อการวิเคราะห์รูปร่างและประโยชน์ใช้สอย.....	56
4.4 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.5 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.6 กระบวนการออกแบบตามทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	57
4.7 กระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ.....	58
4.8 กระบวนการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการออกแบบ.....	59
4.9 ชิ้นงานเก้าอี้พักผ่อนสำหรับบ้านพักอาศัยจากขอดและใบอ้อย.....	60
4.10การใช้งานเก้าอี้พักผ่อนที่ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนา.....	60
4.11การยึดติดด้วยตะปูเกลียวด้านหลังเพื่อยึดชิ้นงานกับโครงสร้างสแตนเลส.....	61
4.12การเข้ากรอบชิ้นงานแผ่นวัสดุทดแทนไม้ที่จะต้องปิดขอบชิ้นงาน.....	61
4.13การเข้ามุมเนื้อวัสดุทดแทนไม้ที่ผลิตจากขอดและใบอ้อย.....	62