

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247393



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของการนำต้นปาล์มมาผลิตบล็อกประสาน
A Study of the Physical Properties of Palm to Produce the Blockprasan

นายพีเชษฐ์พงษ์ คงพันธ์

คร.ศิริชัย ค้อสกุล

นายอมเรศ บกตุวรรณ

หัวหน้าโครงการ

ผู้วิจัยร่วม

ผู้วิจัยร่วม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2554

600252681

247393

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของการนำต้นปาล์มมาผลิตบล็อกประสาน

A Study of the Physical Properties of Palm to Produce the Blockprasan



โดย

นายพันธุ์พงษ์ คงพันธุ์

ดร.ศิริชัย ต่อสกุล

นายอมเรศ บกสุวรรณ

หัวหน้าโครงการ

ผู้วิจัยร่วม

ผู้วิจัยร่วม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2554

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาสมบัติทางกายภาพของการนำต้นปาล์มมาผลิตบล็อกประสาน

(A Study of the Physical Properties of Palm to Produce the Blockprasan)

หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานวิจัย และสถานที่ตั้งพร้อมทั้งชื่อหน่วยงาน และลักษณะของการร่วมงานวิจัยกับหน่วยงานอื่น (ถ้ามี)

หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.

คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 02-549-3492 โทรสาร 02-549-3442

คณะผู้วิจัย บทบาทของนักวิจัยแต่ละคนในการทำวิจัย และสัดส่วนที่ทำการวิจัย (%)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	บทบาทนักวิจัย	สัดส่วนการทำวิจัย
1	นายพันธุ์พงษ์ Mr.Phanphong คงพันธุ์ Kongphan	หัวหน้าโครงการและผู้วิจัยหลัก	50%
2	ดร.ศิริชัย Dr.-Ing.Sirichai ต่อสกุล Torsakul	ผู้ร่วมวิจัย	25%
3	นายอมเรศ Mr.Amares บกสุวรรณ Boksuwan	ผู้ร่วมวิจัย	25%

ประเภทของการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และอุตสาหกรรมวิจัย

ส่วนที่ 2 เนื้อหาโครงการ

บทคัดย่อ

247393

การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกาบปาล์มมาผลิตบล็อกประสาน โดยจะทดสอบสมบัติทางวิศวกรรม คือกำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงค้ำ และการดูดซึมน้ำ ของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์: ดินลูกรัง คือ 1: 7 ผสมเส้นใยปาล์ม 1%, 2%, 3%, 4% และ 5% โดยนำห้มีระยะเวลาบ่มน้ำ 28 วัน ทั้งหมดจำนวน 6 ส่วนผสม ทดสอบกำลังรับแรงอัด และการดูดกลืนน้ำด้วยบล็อกทดสอบ ขนาด 12.5×25×10 เซนติเมตร และทดสอบกำลังรับแรงค้ำด้วยบล็อกทดสอบ ขนาด 4×16×4 เซนติเมตร จากผลการทดสอบพบว่าสมบัติบล็อกประสานที่ผสมเส้นใยปาล์มส่งผลให้กำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงค้ำลดลงทุกค่า ความหนาแน่นบล็อกลดลง ค่าการดูดกลืนน้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์มที่ผ่านมาตรฐาน มอก.57-2530 และ มาตรฐาน ASTM C 78 คือบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์มที่ 1% ได้กำลังรับแรงอัด 113.20 kg./cm² ค่าการดูดกลืนน้ำ 268 kg./m³ ที่ความหนาแน่นแห้ง 1727 kg./m³ และให้กำลังรับแรงค้ำ 45.56 kg./cm²

คำสำคัญ: สมบัติทางกายภาพ, บล็อกประสาน, ปาล์ม

Abstract

247393

This research is based on the possibility of producing blockprasan. The Blockprasan was made from palm fiber, which would be tested for its physical properties such as its compression, bending, and water absorption. The mixture of cement and rouge with the ratio of 1:7 had been merged with 1 %, 2 %, 3%, 4% and 5% of palm fiber Blockprasan respectively with 28 days of water curing. All 6 formulas were experimented for its compression and water absorption by testing with 12.5X25X10 cm. Blockprasan and 4X16X4 cm. block was also tested for its bending as well. The result of the experiment was that the Blockprasan made from palm fiber had reduced its compression and bending rate, while the block density had increased and water absorption had decreased alternatively. The palm fiber mixed block, which was able to pass Thai Industrial Standard (TIS) as well as ASTM C78, is 1 % palm fiber Blockprasan with 113.20 kg/cm² compression, 268 kg./m³ water absorption, 1727 kg/m³ dry density and 45.56 kg/.cm³ bending.

Keyword (s): Physical properties, Blockprasan, Palm

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณภาคีวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับใช้ในการทดสอบ และขอขอบคุณบุคลากรฝ่ายถ่ายเทคเทคโนโลยีชุมชนบท สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่ได้เอื้อเฟื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างในการทดสอบบล็อกระสาน ขอขอบคุณได้รับงบประมาณ ประจำปี 2554 จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนงบประมาณในงานวิจัยฉบับนี้

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามารถจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับงานวิจัยฉบับนี้ต่อไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
เทศกั๋ย่อ	ก
ัคตติกรรมประกาศ	ก
การบัญญ	ง
การบัญญตาราง	ช
การบัญญรูป	ช
ำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 จุดประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 บล็อกประสาน	6
2.2.1 รูปแบบบล็อกประสาน	6
2.2.2 การผลิตบล็อกประสาน	7
2.3 ปาล์มน้ำมัน	19
2.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน	19
2.2.2 แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของไทย	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	22
3.1 แผนการดำเนินโครงการ	22
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน	23
3.2.1 เครื่องมือในการเตรียมเส้นใยปาล์ม	23
3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตบล็อกประสาน	24
3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบบล็อกประสาน	26
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	27
3.3.1 ทำการเตรียมใยปาล์ม	27
3.3.2 ทำการเตรียมดิน	29
3.3.3 เตรียมส่วนผสม	30

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3.4 ขั้นตอนการผลิต	30
3.4 วิธีการทดสอบ	35
3.4.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด	35
3.4.2 การทดสอบกำลังรับแรงค้ำ	37
3.4.3 การศึกษาค่าดูดกลืนน้ำ	38
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล	41
4.1 ผลการทดสอบ	41
4.1.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด	43
4.1.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงค้ำ	45
4.1.3 ผลการทดสอบค่าการดูดกลืนน้ำ	45
4.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง	47
4.2.1 วิเคราะห์ผลการทดลองกำลังรับแรงอัด	47
4.2.2 วิเคราะห์ผลการทดลองกำลังรับแรงค้ำ	48
4.2.3 วิเคราะห์ผลการทดลองการดูดกลืนน้ำ	48
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการทดลอง	51
5.1.1 กำลังรับแรงอัด	51
5.1.2 กำลังรับแรงค้ำ	51
5.1.3 การดูดกลืนน้ำ	51
5.1.4 สมบัติของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม	51
5.1.5 การนำบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์มมาใช้งาน	52
5.2 ปัญหาและข้อจำกัด	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก ก	55
ภาพการใช้งานบล็อกประสาน	
ภาคผนวก ข	61
มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค	83
คำนวณต้นทุนต่อก้อนของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม	
ภาคผนวก ง	85
ผลงานนำเสนอต่อการประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.2	แสดงอัตราส่วนผสมในการผลิต	30
4.1	แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม	39
4.2	แสดงค่ากำลังรับแรงคัตของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม	41
4.3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม	43

สารบัญรูป

ปีที่		หน้า
.1	บล็อกตรงหรือทรงสี่เหลี่ยม	6
.2	บล็อกโค้ง	6
.3	เครื่องบดร่อนวัตถุคิบ	7
.4	เครื่องผสม	8
.5	เครื่องอัดด้วยแรงคน	8
.6	เครื่องอัดไฮดรอลิก	9
.7	ชั้นวางบล็อกสด	9
.8	ชั้นวางบล็อกสำหรับการขนส่ง	10
.9	กราฟแสดงกำลังอัดกับอัตราส่วนดินต่อปูน	12
.10	แสดงปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่สุด	13
.11	แสดงปริมาณน้ำกับช่องว่างของบล็อก	13
.12	การผสมโดยใช้ถังบัวรดน้ำ	15
.13	การผสมน้ำโดยใช้สายยางต่อหัวฉีดฝอย	15
.14	ผลของการบ่มที่มีต่อกำลังอัดของซีเมนต์เพสต์	17
.15	การบ่มบล็อกด้วยพลาสติก	18
.1	เครื่อง Wood chipper	22
.2	เครื่องบดดิน	23
.3	เครื่องผสม	23
.4	เครื่องอัดบล็อกประสาน	24
.5	เครื่องตัด	24
.6	เครื่องชั่งน้ำหนัก	25
.7	เครื่องอัด Universal Testing Machine	25
.8	เครื่องอบ	26
.9	ต้นปาล์มน้ำมัน	26
.10	กาบปาล์มน้ำมันที่ตัด	27
.11	การย่อยปาล์มด้วยเครื่อง Wood Chipper	27
.12	ใยปาล์มที่ได้จากการย่อยด้วยเครื่อง Wood Chipper	27
.13	ตากปาล์ม	28
.14	ใยปาล์มขนาด 2 ซม.	28

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า	
3.15	นำดินที่ได้มาทำการย่อยด้วยเครื่องบด	28
3.16	แผนผังขั้นตอนการผลิตบล็อกประสาน	30
3.17	อัตราส่วนผสมต่าง ๆ	31
3.18	นำส่วนผสมที่เตรียมไว้มาผสมเข้าด้วยกัน	31
3.19	การผสมโดยใช้ถังบัวรดน้ำ	31
3.20	นำส่วนผสมที่ได้มาใส่บล็อกอัด	32
3.21	ทำการเกลี่ยส่วนผสมที่ใส่บล็อกให้เต็ม	32
3.22	ทำการอัดบล็อกประสาน	32
3.23	ทำการเปิดฝาบล็อกอัด	33
3.24	ทำการดึงกัน โยกลงเพื่อดันบล็อกประสานขึ้นออกมา	33
3.25	ยกบล็อกประสานออกจากเครื่องอัด	33
3.26	นำบล็อกประสานที่ได้มาทำการตาก	34
3.27	ทำการบ่มบล็อกประสาน 28 วัน	34
3.28	การทดสอบแรงอัด	35
3.29	บล็อกหลังจากการทดสอบแรงอัด	35
3.30	การวางบล็อกในการทดสอบกำลังรับแรงคด	36
3.31	การทดสอบแรงคด	37
3.32	การนำบล็อกประสานไปแช่น้ำ 24 ชม.	38
3.33	ชั่งน้ำหนักหลังจากการแช่น้ำ	38
3.34	การอบไล่ความชื้น	48
4.1	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม	45
4.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงคดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม	46
4.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์ม	47
4.4	บล็อกประสานรุ่นมาตรฐานแบบเต็มก้อนขนาด 12.5×25×10 cm.	47
4.5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อก้อนกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม	47
4.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์ม	48

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

σ_c	ความต้านทานความเค้นอัด (kg./cm. ²)
A	พื้นที่หน้าตัดของอิฐที่รับแรงอัด (cm. ²)
R	กำลังรับแรงค้ำ (kg./cm. ²)
P	น้ำหนักประลัย (kg.)
L	ความยาวช่วงคาน (cm.)
B	ความกว้างคานเฉลี่ยบริเวณรอยแตก (cm.)
D	ความลึกคานเฉลี่ยบริเวณรอยแตก (cm.)
A	น้ำหนักอิมน้ำ (kg.)
B	น้ำหนักแห้ง (kg.)
C	น้ำหนักแขวนจมน้ำ (kg.)