

การศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

พิชญา โชติช่วง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

พิชญา โชติช่วง. (2555). การศึกษาส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์อายุวัฒน์ สว่างผล, ดร.กันต์ อินทวงศ์ (ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่น/ เตาहुงต้ม)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือน 2) ศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือน 3) ถ่ายทอดผลการศึกษาส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือน 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เตาहुงต้มในครัวเรือนที่มีต่อการใช้ส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือน แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ใช้เตาहुงต้มในครัวเรือน บ้านบึงหล่ม หมู่ 12 ตำบลคลองน้ำไหล อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 10 คน ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม จำนวน 2 ชุด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราส่วนผสมวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้มมีการผสมผสานของเนื้อวัสดุสามารถยึดเกาะขึ้นรูปได้ทั้ง 5 สูตร มีประสิทธิภาพสามารถยึดเกาะขึ้นรูปได้ดีคงทน มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา มีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำและค่าการหดตัวที่เหมาะสมซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีในการนำมาผลิตเตาहुงต้มในครัวเรือนให้มีน้ำหนักเบา สามารถหล่อขึ้นรูปได้ดีไม่แตกร้าว แทะออกจากแบบพิมพ์ได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้เตาहुงต้มในครัวเรือน
2. ประสิทธิภาพของส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ผลิตเตาहुงต้ม พบว่า สูตรที่ 1 มีความแข็งแรง ทนความร้อนและน้ำหนักมากที่สุด สูตรที่ 5 คือสูตรที่มีค่าความแข็งแรงน้อย การทนความร้อนและน้ำหนักน้อยที่สุด สูตรที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเตาहुงต้มคือสูตรที่ 2 ซึ่งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปผลิตเตาहुงต้มได้เป็นอย่างดี มีการดูดซึมน้ำน้อย มีค่าการหดตัวน้อย มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบาเหมาะสมกับการใช้งาน
3. จากการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือการถ่ายทอดผลการศึกษาส่วนผสมของวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาहुงต้ม พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ และผู้เข้ารับการถ่ายทอดมีความก้าวหน้าจากการทดสอบความรู้ เท่ากับ 60.00 เปอร์เซ็นต์

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

PICHAYA CHOTCHOUNG. (2012). THE COMBINATION OF LOCAL MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF HOUSEHOLD. THESIS MASTER OF SCIENCE, (INDUSTRIAL TECHNOLOGY FOR LOCAL DEVELOPMENT). KAMPHAENG PHET : COOPERATION IN GRADUATE STUDIES MANAGEMENT, INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT. ADVISOR COMMITTEES : ASSOC. PROF. AYUWAT SAWANGPHON, M.Ed. AND KUN INTHUWONG, Ph.D. (LOCAL MATERIALS/HOUSEHOLD STOVES).

The objectives of this study were to: 1) investigate the components of local materials appropriate with the production of a household stove; 2) explore an efficiency of the components of local materials appropriate with the production of a household stove; 3) transfer results of the study on components of local materials appropriate with the production of a household stove; and 4) explore satisfaction with the local materials appropriate with the production of a household stove of users. Respondents in this study were 10 household stove users, 5 sculpture experts, and 5 specialists. Research tools in thesis study were 3 sets of questionnaires and components of local materials appropriate with the production of a household stove. Percentage, mean and standard deviation were used for the statistical analysis. Besides, content analyses were conducted in this study. Findings revealed the following:

1. The appropriate ratio of the five formulas with the components of local materials in producing a household stove could be shaped well. The stove body was strong and light. The percentage of absorption and shrinkage were appropriate to produce a household stove to be light, good shape, and easy to take out of the model. That met the needs of the users.

2. The effectiveness of the components of local materials with the production of a household stove was: the first formula was the strongest, the heaviest, and durable with hotness. The fifth formula was the weakest, the lightest, and durable with hotness. The second formula had proper qualification for the production of a household stove. It's absorption and shrinkage were little. The stove body were strong and light that were be proper to use.

3. The IOC value of the quality of the manual of local materials using was 1.00.

The progressive learning of technology transfer of the household stove users was 60.00 percent.

4. The household stove users had the highest level of satisfaction and were satisfied with the highest combination of performance and satisfaction with local materials suitable for the manufacture of household stove.

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือนฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี อุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความเมตตา กรุณา ให้ความอนุเคราะห์ข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จากรองศาสตราจารย์อายุวัฒน์ สว่างผล ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.กันต์ อินทวงศ์ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้การแนะนำ ดูแล อย่างสม่ำเสมอทุกขั้นตอน อันเป็นประโยชน์ให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่สละเวลาในการเป็นคณะกรรมการ วิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำทั้งข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุง แก้ไขงานวิจัย และคณะอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ ในการเก็บสาระข้อมูลและให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตรวจสอบแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยให้มีคุณภาพเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอมอบความดีทั้งหมด ให้แก่คุณพ่อ คุณแม่ คุณครู-อาจารย์ ทุกๆ ท่านขอขอบคุณ มิตรทุกคนที่คอยให้กำลังใจมาโดยตลอด จึงส่งผลทำให้การทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้มา ณ โอกาสนี้

พิชญา โชติช่วง

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ฐ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฑ

### บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
สภาพปัญหาการใช้เตาหุงต้มในครัวเรือนของกลุ่มผู้ใช้เตาหุงต้มในตำบล คลองน้ำไหล.....	10
ลักษณะเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	12
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	16
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	24
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ.....	33
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี.....	36
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	44

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือน.....	52
ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่น ที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	56
ขั้นตอนที่ 3 การถ่ายทอดสูตรส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อ การผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	68
ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้เตาหุงต้มที่มีต่อการถ่ายทอด สูตรส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือน.....	72
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อ การผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	77
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่น ที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	79
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถ่ายทอดผลการศึกษาสูตรส่วนผสมของวัสดุ ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	90
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน ที่มีต่อการใช้ส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิต เตาหุงต้มในครัวเรือน.....	95
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	99
สรุปผลการวิจัย.....	100
อภิปรายผลการวิจัย.....	102

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	108
บรรณานุกรม.....	109
ภาคผนวก.....	113
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	114
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	116
ภาคผนวก ค แบบประเมินแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ.....	124
ภาคผนวก ง แบบสอบถามสำหรับการวิจัย.....	131
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้ส่วนผสมของวัสดุใบท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิต เตาหุงต้มในครัวเรือน.....	139
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	156

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	แสดงสูตรส่วนผสมของวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตเตาหุงต้ม..... 54
2	แสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของส่วนผสมของวัสดุ ในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม..... 57
3	ตารางแสดงค่าการหดตัวของแท่งส่วนผสมวัสดุ..... 60
4	ตารางแสดงค่าการดูดซึมน้ำ..... 61
5	ตารางแสดงค่าความแกร่งของแท่งวัสดุ จำนวน 5 ครั้ง..... 62
6	ตารางแสดงผลการทดสอบความร้อนที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส..... 63
7	ตารางแสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักของส่วนผสมสูตรดั้งเดิมกับสูตรทดลองค่า น้ำหนัก จำนวน 5 ครั้ง..... 64
8	แสดงผลการศึกษาอัตราส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ในการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน..... 78
9	แสดงผลการศึกษาประสิทธิภาพส่วนผสมของวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือน โดยภาพรวม..... 79
10	ตารางแสดงค่าการหดตัวของแท่งส่วนผสมวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือน..... 80
11	ตารางแสดงค่าการดูดซึมน้ำของแท่งส่วนผสมวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิต เตาหุงต้มในครัวเรือน..... 82
12	ตารางแสดงค่าความแข็งแรงของแท่งส่วนผสมวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม ในครัวเรือนจำนวน 5 ครั้ง..... 84
13	ตารางแสดงผลการนำไปทดสอบกับความร้อนที่ อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส..... 86
14	ตารางแสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักของแท่งส่วนผสมสูตรดั้งเดิมกับสูตรที่ผลิตขึ้น ค่าน้ำหนัก จำนวน 5 ครั้ง..... 88
15	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาสาระในกลุ่มมือการใช้ ส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน..... 90

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาสาระในแบบทดสอบความรู้ก่อน- หลังการถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	92
17 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้รับการถ่ายทอดผลการศึกษาร่วมผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้ม.....	94
18 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาสาระในแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน ที่มีต่อการใช้ส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน โดยภาพรวม.....	95
19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน ด้านประสิทธิภาพส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	96
20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือนด้านความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้ส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	97
21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ใช้เตาหุงต้มในครัวเรือน ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดสูตรส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	98

สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

1	แสดงขั้นตอนการศึกษาส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	53
2	แสดงลำดับขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	56
3	แสดงลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	65
4	แสดงขั้นตอนการสร้างคู่มือการใช้สูตรส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่นที่ ต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	68
5	ลำดับขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการศึกษาส่วนผสมของวัสดุในท้องถิ่น ที่เหมาะสมต่อการผลิตเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	70
6	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้เตาหุงต้ม ในครัวเรือน.....	73

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะเตาหุงต้มในครัวเรือนของกลุ่มผู้ผลิตเตาบ้านบึงหล่ม.....	11
2	แสดงลักษณะรูปแบบเตาประสิทธิภาพสูง.....	13
3	เตาอั้งโล่.....	14
4	รูปแปลนเตาเศรษฐกิจ.....	15
5	แสดงลักษณะเตาประหยัดพลังงาน.....	27
6	การออกแบบเตาหุงต้มเพื่อประหยัดพลังงาน.....	28
7	รูปแบบเตาจากต่างประเทศ.....	29
8	เตาหุงต้มแบบสิงหคารา.....	32
9	แสดงลักษณะแบบพิมพ์หล่อวัสดุ.....	57
10	แสดงลักษณะผสมวัสดุในท้องถิ่นตามสูตร.....	58
11	แสดงลักษณะการหล่อขึ้นรูปในแบบพิมพ์.....	58
12	แสดงลักษณะส่วนผสมวัสดุที่ขึ้นรูป.....	59
13	แสดงลักษณะการวัดความยาวของแท่งส่วนผสมวัสดุ.....	59
14	แสดงลักษณะการต้มแท่งส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ผลิตเตาหุงต้ม.....	60
15	แสดงลักษณะการชั่งแท่งวัสดุบนเครื่องชั่งดิจิตอล.....	61
16	แสดงการใช้เครื่องวัดหาค่าความแข็งแรง (แบบกด) ของแท่งส่วนผสมวัสดุ.....	62
17	แสดงลักษณะการชั่งน้ำหนักส่วนผสมสูตรเดิมกับสูตรที่ 1-5.....	63
18	แสดงการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ.....	64
19	แสดงลักษณะแบบหล่อเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	65
20	แสดงลักษณะผสมวัสดุตามสูตร.....	66
21	แสดงการขึ้นรูปในแบบเตาหุงต้มในครัวเรือน.....	66
22	แสดงลักษณะเตาหุงต้มผลิตจากส่วนผสมที่พัฒนาขึ้น.....	67
23	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพด้านการใช้งาน.....	67