

นวัตกรรมผนังเศษตันจาก

เรืองรัมภา อินทริษฐ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

กชชญา สังขะกุล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

นันท์ชัย สุทธิศิลป์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บุษรัตน์ บุษริตม์

คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนวัตกรรมผนังเศษตันจาก มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผนังจากเศษตันจาก และได้ผลการทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น ค่าความแข็งแรง ค่าความเสียหายของผนัง และฝ้าเพดาน โดยมีการนำวัสดุไปจาก และซีจากมาใช้ในการผลิตแผ่นผนังจากเศษตันจาก จากนั้นจึงดำเนินการแปรรูปไปจากและซีจากด้วยการใช้เครื่องสับย่อยชนิด 8 ใบมีด ทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแผ่น และทำการทดสอบค่าเบี่ยงเบนตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 เปรียบเทียบกับวัสดุเชิงพาณิชย์ 4 ชนิด คือ แผ่นซีหล่อไม่อัด แผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ แผ่นสมาร์ทบอร์ดและกลุ่มวีว้าบอร์ด ผลจากการวิจัย พบว่า แผ่นผนังจากเศษตันจากมีสภาพการนำความร้อน 0.064 W/m.K ใกล้เคียงกับแผ่นซีหล่อไม่อัด แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าวัสดุเชิงพาณิชย์ชนิดอื่น ค่าความต้านทานแรงดัดชนิดที่ทาเคลือบและไม่ทาเคลือบมีความใกล้เคียงกับแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์และแผ่นสมาร์ทบอร์ด แต่ต่ำกว่ากลุ่มวีว้าบอร์ดและแผ่นซีหล่ออัด ความสามารถในการซีมน้ำต่ำกว่าแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ แผ่นซีหล่อไม่อัด และแผ่นสมาร์ทบอร์ดแต่จะสูงกว่ากลุ่มวีว้าบอร์ด ส่วนค่าการพองตัวด้านข้างมีค่าสูงกว่าแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ แผ่นสมาร์ทบอร์ด และแผ่นวีว้าบอร์ดแต่ต่ำกว่าแผ่นซีหล่อไม่อัด จึงสรุปได้ว่าแผ่นผนังจากเศษตันจากเหมาะสำหรับใช้งานภายในอาคารในพื้นที่ที่ไม่โดนน้ำเนื่องจากความชื้นสูงทำให้แผ่นผนังจากเศษตันจากมีการพองตัว และเสียรูปในการใช้งานได้

คำสำคัญ: ผนังจากเศษตันจาก, ผลิตภัณฑ์จากเศษตันจาก

Innovation of Nypa Fruticans Waste wall

Ruengrumpa Intaraksa

Tachaya Sangkakool

Faculty of Architecture

Rajamangala University of Technology Srivijaya

Nuntachai Chusilp

Faculty of Engineering

Rajamangala University of Technology Srivijaya

Boonrad Boonradsamee

Faculty of Business Administration

Rajamangala University of Technology Srivijaya

Abstract

The objective of this study, Innovation of Nypa Fruticans Waste wall was to improve the standard of production innovation from Nypa Fruticans waste and test a various properties of products such as strength values wall, ceiling and floor friction. The production of the wall made from nipa palm leaves and waste of nypa palm by 8 blades shredding machine. Forming with a sheet compression machine. Test and compared with four commercial materials; Sawdust plywood sheet, gypsum vinyl touch, Smartboard and Viva Board.

The results showed that the thermal conductivity was 0.064 W/mK, close to the sawdust plywood sheet that 0.0498 W/mK but less than the four types of commercial materials. The bending strength of the wall panels from scraps coated and uncoated types are similar to commercial materials, including gypsum vinyl touch panels. On another side, the smartboard is lower than viva board and sawdust plywood sheet. Water permeability of the wall panels is higher than the viva board group but lower than others. From the test, the lateral inflation value of the wall was higher. The vinyl touch gypsum board, smartboard, and viva board are lower than sawdust plywood sheet. Wall panels are suitable for indoor use with areas not exposed to water. The high humidity of the water will make wall swell, debris and deformed. Therefore, it should focus more on indoor use or use in areas that do not have direct contact with water.

Keywords: Natural fiber, Nypa Fruticans Waste wall

1. บทนำ

“จาก” เป็นพืชจำพวกปาล์ม จัดอยู่ในวงศ์ย่อย Nypoideae เป็นพืชในป่าชายเลน และมีลำต้นอยู่ใต้ดิน พบได้ทั่วไปในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งในบริเวณน้ำจืด และน้ำกร่อยที่มีน้ำเค็มขึ้นถึงหากอยู่ริมตลิ่งหรือชายเลนแขนงจากเหง้าเดิมก็จะแตกขยายอย่างไม่หยุดยั้ง มักจะขึ้นเป็นดงขนาดใหญ่ เรียกว่า ป่าจาก หรือดงจาก ทั้งนี้เกษตรกรในพื้นที่ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ส่วนใหญ่นิยมแปรรูปจากเป็นใบยาสูบ เพื่อจำหน่ายเพราะเป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้มีเศษต้นจากเหลือจำนวนมาก องค์การบริหารส่วนตำบลวังวน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้เล็งเห็นปัญหานี้ จึงร่วมมือกันเพื่อพัฒนานวัตกรรมชุมชนต้นแบบของเศษต้นจาก จัดตั้งเป็นแหล่งเรียนรู้และสร้างมูลค่าเพิ่มในชุมชนตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยมีการนำนวัตกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์จากต้นจาก คือ แผ่นโมเสกสำหรับผนัง ผ้าและเปดานที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ (เศษต้นจาก) และการสร้างแหล่งเรียนรู้วัฒนธรรมต้นจากรักษ์โลกที่ถือเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้วัฒนธรรมจากเศษต้นจากในชุมชนวังวนและก่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน โดยมีศาลาจากรักษ์โลกที่สร้างจากผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาในโครงการเป็นสัญลักษณ์ของชุมชนวังวน (Icon of Wangwon) ถือเป็นการสร้างจุดหมายตา (Landmark) เพื่อการจดจำของชุมชนและนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดการเชื่อมโยงการท่องเที่ยวไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมอาชีพ และสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน ยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน

ทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ เพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตนวัตกรรมจากเศษต้นจาก และได้ผลการทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น ค่าความแข็งแรง ค่าความเสียดทานของผนัง และผ้าเปดาน

2. แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (New product development: NPD)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่มีความสำคัญต่อการขยายตัวและดำเนินกิจการของธุรกิจ โดยผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแตกต่างมีความสำคัญและจำเป็นต่อการยกระดับและเพิ่มรายได้เปรียบทางการแข่งขันให้แก่ผู้ประกอบการ (Mu, Peng and MacLachlan, 2009) ซึ่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นการสร้างโอกาสทางการตลาดและเทคโนโลยีในตัวผลิตภัณฑ์ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ (Krishnan, V., & Ulrich, K. T., 2001) Suwanasree (2008) กล่าวว่า ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพทางสังคมที่ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจก่อให้เกิดการแข่งขันในกลุ่มผู้ประกอบการการค้าสูงมากขึ้น ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจำหน่ายสินค้า นอกจากนี้การนำเอาเทคนิคการผลิตสมัยใหม่ตลอดจนนำเครื่องมือสมัยใหม่เข้ามามีส่วนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีนั้นก็ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน สอดคล้องกับ McCarthy, E. Jerome and Perreault, William D (1991) กล่าวว่า สภาพการแข่งขันทางการตลาดในปัจจุบันมีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งได้มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่จำนวนมาก วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product life cycle) มีระยะเวลาที่ลดน้อยลง สำหรับผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่ออกสู่ตลาดจะสามารถดำรงอยู่ได้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความใหม่ มีความแตกต่างและต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค Praneetpolgrang (2004) กล่าวว่า ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการพัฒนาโดยการปรับปรุงจากผลิตภัณฑ์เดิม ล้วนมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมูลค่า เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันเพื่อสร้างให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่น ๆ

กระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (New Product Development : NPD) ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Cooper and Schindler, 2011; Ulrich and Eppinger, 1995)

ขั้นที่ 1 การสร้างแนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ (Idea Generation): การค้นหาความคิดที่เป็นไปได้และเห็นช่องทางที่จะขายผลิตภัณฑ์นั้น

ขั้นที่ 2 การประเมินและคัดเลือกแนวความคิด (Idea Screening): การนำแนวความคิดมาประเมินความเป็นไปได้และคัดเลือก

ขั้นที่ 3 การพัฒนาและทดสอบแนวความคิด (Concept Development and Testing): การนำความคิดที่ผ่านการคัดเลือกแล้วมาพัฒนาให้มีความชัดเจนและทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายเพื่อวัดความรู้สึกและการยอมรับ

ขั้นที่ 4 การพัฒนากลยุทธ์การตลาด (Marketing Strategy Development): การพัฒนาเครื่องมือทางการตลาดเพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ทางธุรกิจ (Business Analysis): การตรวจสอบยอดขาย ต้นทุน และกำไร เพื่อค้นหาปัจจัยที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้ตรงตามวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development): การนำแนวความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มาวิจัยและพัฒนาโดยการสร้างสินค้าขึ้นมาจำลองและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 7 การทดสอบตลาด (Market Testing): เป็นการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้พัฒนาแล้วไปทดสอบกับตลาดเป้าหมาย

ขั้นที่ 8 การดำเนินธุรกิจ (Commercialization): เป็นการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดจริงหลังจากทดสอบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ต้องพิจารณาด้านต่าง ๆ คือ (Saribut, 2006) หน้าที่ใช้สอย (Function) ความปลอดภัย (Safety) ความแข็งแรง ทนทาน (Durability) ความประหยัด (Economic) วัสดุ (Material) โครงสร้าง (Construction) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ease of Use) ความสวยงาม (Aesthetic) ลักษณะเฉพาะ (Personality) กรรมวิธีการผลิต (Production) การซ่อมบำรุงรักษา (Easy of Maintenance) และการขนส่ง (Transportation)

สรุปได้ว่า ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญที่ควรมีการพัฒนาอยู่เสมอเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยเป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม การออกแบบ และการตลาด ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างแนวความคิด การประเมินและเลือกแนวความคิด การพัฒนาและทดสอบแนวความคิด การพัฒนากลยุทธ์การตลาด การวิเคราะห์ทางธุรกิจ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทดสอบตลาดและการดำเนินธุรกิจ

2.2 แนวคิดที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

แนวคิดการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเริ่มมาจากพฤติกรรมบริโภคของมนุษย์ที่มีแนวโน้มการบริโภคที่เร็วขึ้นก่อให้เกิดปัญหาจากขยะมากมายที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยแนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มีดังนี้ (Khamyingyong, 2015)

1. ออกแบบให้สามารถถอดออกเป็นชิ้น ๆ เพื่อสะดวกต่อการถอดประกอบ การขนส่ง และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)
2. คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยการเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาและป้องกันทางด้านนิเวศวิทยา
3. เลือกใช้วัสดุในท้องถิ่นนั้น ๆ เพื่อลดการใช้พลังงานในการเคลื่อนย้าย ลดพลังงานในการผลิตให้น้อยลง และลดผลกระทบของงานออกแบบที่มีต่อการใช้ทรัพยากร
4. ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความทนทานใช้งานได้นานขึ้น เช่น กันน้ำ ทนกระแทก ปรับเปลี่ยนเฉพาะบางส่วนได้ แทนการทิ้งทั้งชิ้น
5. ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสำคัญต่อคุณค่าทางจิตใจ เช่น พิมพ์ภาพสัญลักษณ์ ข้อความหรืออื่น ๆ เพื่อให้สามารถรำลึกหรือเชื่อมโยงความทรงจำที่ดีได้

สรุปได้ว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรเลือกใช้วัสดุในท้องถิ่นที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะสามารถออกแบบโดยสร้างคุณค่าให้กับผลงานได้อย่างลึกซึ้ง

2.3 วัสดุอัดแผ่นจากเส้นใยธรรมชาติ

janamphon (2009) ได้ศึกษาเรื่องผนังใยกล้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดลองความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นผนังที่ทำจากเส้นใยกล้วยซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้ในการเกษตร เพื่อใช้สำหรับผนังภายในอาคารภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดราบ (มอก.876-2547) วัสดุในการการผลิตใช้เส้นใยจากกล้วยน้ำว้า โดยนำเส้นใยกล้วยน้ำว้าที่ผ่านกระบวนการตากแห้งมาผสมกับวัสดุผสมโดยใช้กาโอโซไซยานตชนิด polymeric diphenylmethane diisocyanate (pMDI) ศึกษาวิธีการผลิตที่เหมาะสม ศึกษาคุณสมบัติทางด้านกายภาพ จากงานวิจัยดังกล่าวใช้อัตราส่วนเส้นใย 93% และกาโอโซไซยานต 7% ความหนาแน่น 876.90% กก./ลบ.ม. ความหนา 10 มม. จากการวิจัยพบว่าแผ่นผนังดังกล่าวมีคุณสมบัติการนำความร้อนต่ำ หากเปรียบเทียบกับวัสดุภายในท้องตลาด ส่วนราคาค้นทุนการผลิตมีราคาต่ำกว่าแผ่น MDF (E0) ทำให้เห็นว่าแผ่นผนังจากเส้นใยกล้วยสามารถผลิตในเชิงอุตสาหกรรมได้และยังเพิ่มมูลค่าเศษวัสดุเหลือใช้ในการเกษตรได้อีกทาง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Khiaomang (2007) ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์จาก Working mold ที่เสื่อมสภาพของอุตสาหกรรมเซรามิกส์ เป็นการศึกษาการนำวัสดุเสื่อมสภาพมาพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งทดสอบและวิเคราะห์สมบัติที่ได้จากการทดลองปรับปรุงจนสามารถพัฒนาไปสู่ขั้นตอนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยหาอัตราส่วนของวัสดุผสมจากยิปซัม (Working mold บดละเอียด) ทรายละเอียด และซิลิกา ในการหาอัตราส่วนผสมจากผลการทดลอง 36 สูตร พบว่า สูตรที่มีความเหมาะสม มีอัตราส่วนของยิปซัมร้อยละ 70 ซิลิกา

ร้อยละ 10 ทราเยลเย็ดร้อยละ 20 และใช้ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 เป็นตัวประสาน (Binder) อัตราส่วน Binder : Gypsum composite 1 : 4 เมื่อได้อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมและทดสอบสมบัติเบื้องต้นแล้วจึงทำการทดลองขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์ พบว่า อัตราส่วนผสมในสูตรที่กล่าวถึงสามารถนำมาขึ้นรูปได้หลายวิธี เช่น การอัด การหล่อ การแกะ และการกลึง สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุได้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ สามารถสร้างงานสร้างรายได้ให้กับชุมชน

สรุปได้ว่า ในการออกแบบและพัฒนาวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบงานนั้นควรมีการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นและเป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้

4. วิธิตำเนินการวิจัย

ทำการลงพื้นที่เพื่อพิจารณาวัสดุเหลือทิ้งจากชุมชน ประกอบด้วย ต้นจาก ก้านจาก ใบจาก และซี่จาก ซึ่งลักษณะวัสดุใบจาก และซี่จาก มีความบาง เบาและแห้ง ต่อมานำเศษเส้นใยมาทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นผนังจากเศษต้นจาก จากนั้นดำเนินการแปรรูปใบจากและซี่จากด้วยการใช้เครื่องสับย่อยชนิด 8 ใบมีด ทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแผ่น และทำการทดสอบค่าเบื้องต้นตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat pressed particleboards) ดังนี้

1. ทดสอบค่าสภาพการนำความร้อน หรือความเป็นฉนวนกันความร้อน
2. ทดสอบค่าความหนาแน่นของแผ่นผนังจากเศษต้นจาก
3. ทดสอบค่าความต้านทานแรงดัดของแผ่นผนังจากเศษต้นจาก
4. การทดสอบค่าความสามารถในการซีมน้ำ
5. การทดสอบค่าการพองตัวด้านข้าง

การถ่ายทอดองค์ความรู้มีการใช้ศาลาจากรักษ์โลกเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน มีการจัดแสดงผลภัณฑ์นวัตกรรม และแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจาก มีการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยมีผู้ร่วมเข้าอบรม 30 - 40 คน

3. ผลการวิจัย

การลงพื้นที่เพื่อทำการสำรวจวัตถุดิบ พบว่า มีวัสดุเหลือทิ้งจากชุมชนจำแนกออกเป็น 4 ชนิด คือ ต้นจาก ก้านจาก ใบจาก และซี่จาก



(ก)



(ข)



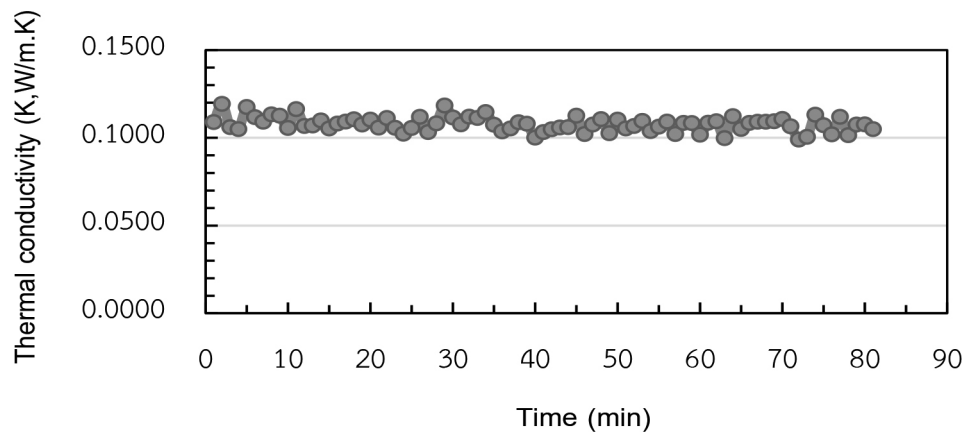
(ค)



(ง)

ภาพที่ 1: แสดงลักษณะของวัสดุเหลือทิ้งจากชุมชนทั้ง 4 ชนิด (ก) ต้นจาก (ข) ก้านจาก (ค) ใบจาก และ (ง) ซี่จาก

การนำผนังเศษเส้นใยจากไปทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนตามมาตรฐาน ASTM C518 พบว่า แผ่นผนังจากเศษต้นจากที่ใส่พาราฟิน ได้ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การนำความร้อนอยู่ที่ 0.1078 ± 0.0039 W/m.K และเมื่อเทียบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุในเชิงพาณิชย์ พบว่า แผ่นผนังจากเศษต้นจากมีค่าอยู่ในกลุ่มไม้อัดแต่มีค่าน้อยกว่า ดังนั้นจากผลการทดสอบเบื้องต้นจึงสามารถสรุปว่ามีแนวทางในการพัฒนาแผ่นผนังจากเศษต้นจากได้



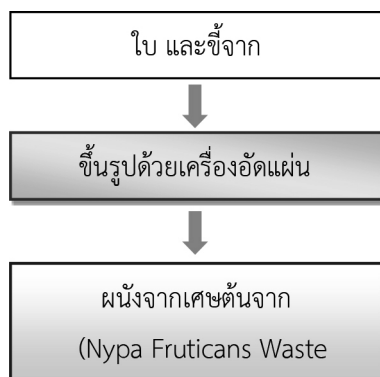
ภาพที่ 2: กราฟค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน ของแผ่นผนังจากเศษต้นจากที่ใส่พาราฟิน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.1078 ± 0.0039 W/m.K

ตารางที่ 1: ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุในเชิงพาณิชย์ และแผ่นผนังจากเศษต้นจาก

วัสดุ	ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน
	(K, W/m.K)
โพลีโพลียูรีเทน	0.023
โพลีแผ่นโพลีสไตรีน	0.031
ฉนวนใยแก้ว	0.035
ไม้อัด	0.123
แผ่นยิปซัม	0.191
แผ่นผนังจากเศษต้นจาก	0.108

จากผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นผนังจากเศษต้นจาก ได้ค่า 0.108 ± 0.0039 W/m.K โดยเมื่อเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุในเชิงพาณิชย์ พบว่าอยู่ในกลุ่มไม้อัด แต่แผ่นผนังจากเศษต้นจากมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ต่ำกว่า ดังนั้น จึงได้ทำการขึ้นรูปแผ่นผนังจากเศษต้นจาก เพื่อทดสอบค่าเบื้องต้นตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat pressed particleboards)

ลักษณะวัสดุใบจาก และซี่จาก มีความบาง เบาและแห้ง จึงเลือกใช้เครื่องสับย่อยชนิด 8 ใบมีด ซึ่งมีประสิทธิภาพในตัดย่อยได้ดีโดยมีช่องใส่วัสดุลักษณะ สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก จากนั้นดำเนินการแปรรูปใบจากและซี่จากด้วยวิธีการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแผ่น เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตผนังจากเศษต้นจากต่อไป



ภาพที่ 3: แนวทางในการศึกษาทดลองขึ้นรูปผนังจากเศษต้นจาก

3.1 ทดลองสูตรผสมในการขึ้นรูป

ตารางที่ 2: แสดงสูตรผสมในการขึ้นรูปแผ่นผนังจากเศษต้นจาก

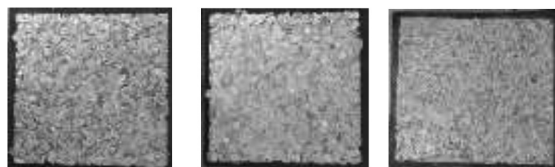
ตัวอย่างสูตร	ใบจาก/ซี่จาก	กาว	พาราฟิน	หมายเหตุ
สูตรที่ 1	75 กรัม (คละขนาด)	37.5 กรัม (50%)	18.75 กรัม (25%)	ขึ้นรูปด้วยเครื่อง อัดร้อน
สูตรที่ 2	75 กรัม (แยกขนาด)	37.5 กรัม (50%)	ไม่มีใส่	ขึ้นรูปด้วยเครื่อง อัดร้อน
สูตรที่ 3	75 กรัม (แยกขนาด)	37.5 กรัม (50%)	18.75 กรัม (25%)	ขึ้นรูปด้วยเครื่อง อัดร้อน

3.2 วิธีการผสม

1. ชั่งน้ำหนักใบจาก/ซีจากที่ผ่านการสับย่อยแล้ว ปริมาณ 75 กรัม ใส่ภาวปริมาณ 37.5 กรัม หรือ 50% ของน้ำหนักซีจาก
2. ทำการผสมคลุกเคล้าจนทั่วถึง แล้วเติมพาราฟิน 18.75 กรัม หรือคิดเป็น 25% ของน้ำหนักซีจาก ทำการผสมคลุกเคล้าให้ทั่วถึง
3. นำใส่แบบเหล็กขนาด กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร ปิดหน้าด้วยแบบเหล็ก ควรใช้กระดาษไขรองด้านล่างและปิดด้านบนก่อนเข้าเครื่องอัดร้อน ที่ตั้งค่าอุณหภูมิที่ 120°C
4. ทำการอัดร้อนที่ความดัน 10 psi เป็นเวลา 5 นาที เมื่อครบเวลาหยุดเครื่องอัดร้อน แล้วนำตัวอย่างวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเย็นลง แล้วเอาตัวอย่างออกจากแบบเหล็ก
5. วางแผ่นผนังจากเศษต้นจากไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนแผ่นมีอุณหภูมิปกติ นำไปทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน และค่าอื่น ๆ ในเบื้องต้น

จากการทดลองสูตรผสมขึ้นรูป พบว่าสูตรเบื้องต้นประกอบด้วยเศษต้นจาก ภาว และพาราฟิน ส่วนการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดร้อน พบว่า การขึ้นรูปแผ่นโดยการเลือกขนาดเศษต้นจากเพียงขนาดเดียว จะทำให้แผ่นที่อัดได้มีความแน่นน้อยกว่าแผ่นที่ขึ้นรูปจากเศษต้นจากแบบคละขนาด นอกจากนี้การใส่พาราฟินเป็นการช่วยเสริมให้แผ่นมีความงามมากขึ้น และสามารถแกะออกจากแบบได้ง่ายขึ้นทำให้แผ่นมีขอบเรียบมากกว่า

จากนั้นนำแผ่นผนังจากเศษต้นจากไปทดสอบค่าความเป็นฉนวนกันความร้อน หรือค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน และค่าอื่น ๆ ตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat pressed particleboards)



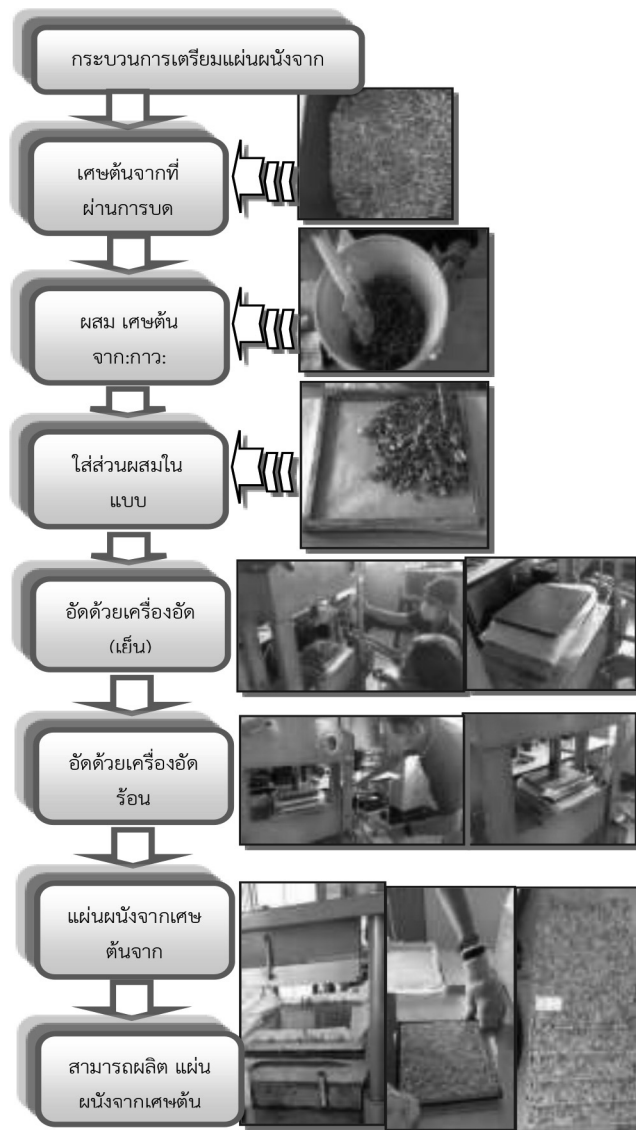
(ก) (ข) (ค)
ภาพที่ 4: แผ่นผนังจากเศษต้นจาก

(ก) แผ่นผนังจากเศษต้นจากขนาดเดียวไม่ใส่พาราฟิน (สูตร 2) (ข) แผ่นผนังจากเศษต้นจากขนาดเดียวใส่พาราฟิน (สูตร 3) และ (ค) แผ่นผนังจากเศษต้นจากคละขนาดและใส่พาราฟิน (สูตร 1) โดยทำการศึกษาเพิ่มเติม ดังนี้

1. ปรับกระบวนการเตรียมแผ่นผนังจากเศษต้นจาก โดยยังใช้สูตรเดิม (สูตร 1) คือ เศษต้นจาก : ภาว : พาราฟิน เท่ากับ 1 : 0.5 : 0.25 โดยใช้เครื่องอัดร้อนในการขึ้นแผ่นเพียงอย่างเดียว มาเป็นการใช้ เครื่องอัด (เย็น) ช่วยในการอัดแผ่นให้แน่น ก่อนด้วยความดัน 5 ตัน ให้ได้ความหนา 1

เซนติเมตร ความกว้าง 20 เซนติเมตร และ ความยาว 20 เซนติเมตร ทำให้ความเร็วในการผลิตแผ่นผนังจากเศษตันจากได้มากขึ้น และเร็วขึ้น สามารถผลิตแผ่นผนังจากเศษตันจาก จำนวนหนึ่งแล้ว นำไปทำการทดสอบตามมาตรฐานต่อไป

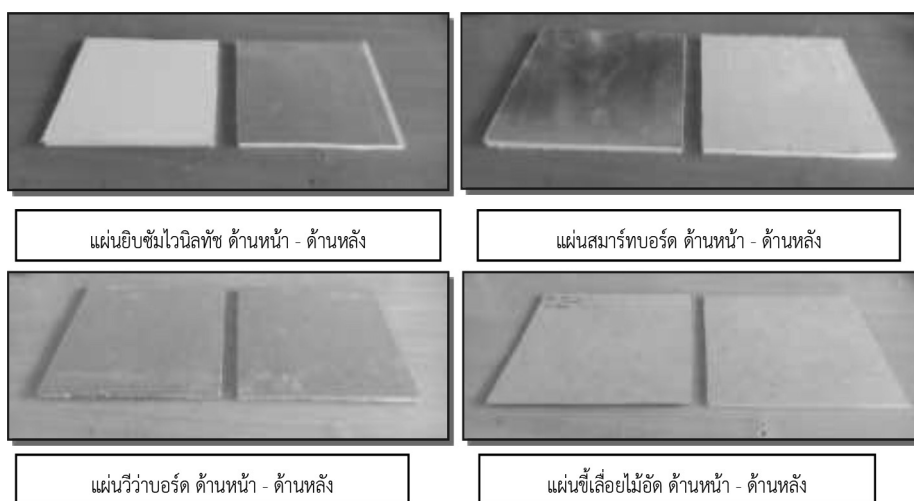
2. ขั้นตอนการทดสอบค่าเบื้องต้นตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat pressed particleboards) คือ 2.1) ทดสอบสมบัติด้านมิติ กว้าง ยาว หนา และความหนาแน่นของแผ่นผนังจากเศษตันจาก 2.2) ทดสอบค่าความสามารถต้านทานแรงดัด 2.3) ทดสอบค่าความสามารถในการซีมน้ำ 2.4) ทดสอบค่าการพองตัวด้านข้าง



ภาพที่ 5: แสดงกระบวนการเตรียมแผ่นผนังจากเศษตันจาก

3.3 ตัวอย่างแผ่นผนังที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

ผลการเปรียบเทียบแผ่นผนังจากเศษต้นจาก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ โดยตัวอย่างแผ่นผนังที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ที่นำมาใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย แผ่นผนังยิบซัมไวนิลทัช (Vinyltouch) แผ่นไม้อัด (Particle board) แผ่นสมาร์ทบอร์ด (Smartboard) และแผ่นวีวบอร์ด (Viva board) โดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางอาคาร (cbit) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้ทำการทดสอบตัวอย่างตามวิธีการมาตรฐานที่อ้างอิงได้



ภาพที่ 6: ตัวอย่างแผ่นผนังที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

จากนั้นจึงดำเนินการผลิตนวัตกรรมชุมชนต้นแบบเศษต้นจากได้ผลิตภัณฑศาลาจากรักษ์โลกเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การจัดแสดงผลิตภัณฑ์นวัตกรรม และแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจาก มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม 30 - 40 คน



ภาพที่ 7: ศาลารักโลก



ภาพที่ 8: การจัดแสดงผลิตภัณฑ์นวัตกรรม



ภาพที่ 9: การถ่ายทอดองค์ความรู้การผลิตนวัตกรรมชุมชนต้นแบบเศษตันจากเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ตำบลวังวน จังหวัดตรัง



ภาพที่ 10: การดำเนินการผลิตนวัตกรรมชุมชนต้นแบบเศษตันจากเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ตำบลวังวน จังหวัดตรัง

5. สรุป

เมื่อทำการลงพื้นที่เพื่อพิจารณาวัสดุเหลือทิ้งจากชุมชน ประกอบด้วย ตันจาก ก้านจาก ใบจาก และซี้จาก ซึ่งลักษณะวัสดุใบจาก และซี้จาก มีความบาง เบาและแห้ง ต่อมานำเศษเส้นใยมาทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของแผ่นผนังจากเศษตันจากตามมาตรฐาน ASTM C518 พบว่า แผ่นผนังจากเศษตันจากคละขนาดเดียวใส่พาราฟิน ได้ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การนำความร้อนอยู่ที่ $0.1078 \pm 0.0039 \text{ W/m.K}$ ซึ่งแผ่นผนังจากเศษตันจากมีค่าอยู่ในกลุ่มไม้อัดแต่มีค่าน้อยกว่า แสดงว่าสามารถพัฒนาแผ่นผนังจากเศษตันจากได้ จากนั้นจึงดำเนินการแปรรูปใบจากและซี้จากด้วยการใช้เครื่องสับย่อยชนิด 8 ใบมีด ทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแผ่น และทำการทดสอบค่าเบี่ยงตันตามมาตรฐาน มอก. 876-2547 แผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (Flat pressed particleboards) ได้ผลการทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. การทดสอบค่าสภาพการนำความร้อน หรือความเป็นฉนวนกันความร้อน เปรียบเทียบกับวัสดุเชิงพาณิชย์ทั้ง 4 ชนิด พบว่า มีค่าสภาพการนำความร้อนที่ 0.064 W/m.K ใกล้เคียงกับแผ่นซีล้อยไม้อัดที่มีค่าต่ำที่สุด 0.0498 W/m.K แต่มีค่าต่ำกว่าแผ่นผนังเชิงพาณิชย์อื่นอีก 3 ชนิด และเมื่อนำแผ่นผนังจากเศษตันจากมาทาเคลือบน้ำยากันมอดและแมลง พบว่าทำให้ค่าสภาพการนำความร้อนสูงขึ้นเป็น 0.1633 W/m.K แต่ก็ยังมีค่าต่ำกว่าแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ และแผ่นวีวาร์บอร์ด สรุปได้ว่า สามารถใช้แผ่นผนังจากเศษตันจากมาทาเคลือบ และไม่ทาเคลือบมาเป็นผนังภายในได้

2. การทดสอบค่าความหนาแน่นของแผ่นผนังจากเศษตันจาก พบว่า มีความหนาแน่นน้อยกว่าวัสดุเชิงพาณิชย์ทุกชนิด

3. การทดสอบค่าความต้านทานแรงดัดของแผ่นผนังจากเศษตันจาก พบว่า ค่าความต้านทานแรงดัดชนิดที่ทาเคลือบและไม่ทาเคลือบจะใกล้เคียงกับวัสดุเชิงพาณิชย์ทั้งแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ และแผ่นสมาร์ทบอร์ด แต่ต่ำกว่ากลุ่มของวีวาร์บอร์ดและแผ่นซีล้อยอัด สรุปได้ว่าการพัฒนาเป็นแผ่นผนังจากเศษตันจากสามารถที่จะนำไปใช้งานได้ แต่ต้องมีข้อบ่งชี้การใช้งานในเรื่องของการรับน้ำหนักที่ไม่ควรมากเกินไปค่าความสามารถของผลิตภัณฑ์

4. การทดสอบค่าความสามารถในการซีมน้ำ พบว่า ความสามารถในการซีมน้ำของแผ่นผนังจากเศษตันจากชนิดที่ทาเคลือบและไม่ทาเคลือบมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสูงกว่ากลุ่มของวีวาร์บอร์ด แต่ต่ำกว่าวัสดุเชิงพาณิชย์ทั้งแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ แผ่นสมาร์ทบอร์ด และแผ่นซีล้อยไม้อัด สรุปได้ว่าในการนำไปใช้งานควรเน้นการใช้งานในอาคารมากกว่า หรือใช้งานในพื้นที่ที่ไม่สัมผัสกับน้ำโดยตรง

5. การทดสอบค่าการพองตัวด้านข้าง พบว่า การพองตัวด้านข้างของแผ่นผนังจากเศษตันจากมีค่าสูงกว่าแผ่นยิบซัมไวโนลัทซ์ แผ่นสมาร์ทบอร์ด และแผ่นวีวาร์บอร์ด แต่มีค่าต่ำกว่าแผ่นซีล้อยไม้อัด สรุปได้ว่า แผ่นผนังจากเศษตันจากเหมาะในการใช้งานในอาคารในพื้นที่ที่ไม่โดนน้ำเท่านั้น เพราะความชื้นสูงจะทำให้มีการพองตัวทำให้เสียรูปในการใช้งาน

สำหรับแนวทางในการขยายผลโครงการสามารถพัฒนาอาชีพของกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชน และเกษตรกรจากการถ่ายทอดองค์ความรู้การออกแบบนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตนวัตกรรมจากเศษตันจาก การจัดกิจกรรมส่งเสริม และฝึกอบรม มีการขยายผลพื้นที่แหล่งเรียนรู้ชุมชน ขยายผลด้านการพัฒนาสังคม นโยบาย ยุทธศาสตร์ และการตลาด พร้อมทั้งรณรงค์การใช้เศษวัสดุเหลือทิ้งในชุมชนให้ใช้อย่างคุ้มค่า

บรรณานุกรม

- Cooper, D. and Schindler, P. (2011). **Business Research Methods**. 11th Edition, Boston: McGraw Hill.
- Janamphon Yongyut. (2009). **Panangyaiklouy**. [in Thai] [Banana fiber wall]. BKK: Kasetsart University Research and Development Institute.
- Khamyingyong Piyaporn. (2015). **Maximizing the Value of Material scraps and Turning into Eco Products, Case Study: Home Decoration Products from Wood scraps**. BKK: Bangkok university.
- Khiaomang Kriangsak. (2007). **Application of old plaster mould in ceramics to product design**. Master Degree Thesis in applied arts (product design). Ubon Ratchathani: Ubon Ratchathani University.
- K. T. Ulrich and S. D. Eppinger. (1995). **Product Design and Development**. McGraw-Hill. International Editions. pp. 19-95.
- Krishnan, V., & Ulrich, K. T. (2001). *“Product development decisions: A review of the literature”*. **Management Science**. 47(1). pp. 1–21.
- McCarthy, E. Jerome and Perreault, William D. (1991). **Essential of Marketing**. (5th ed.). Boston: E. Jerome McCarthy and Associates.
- Mu, J., Peng, G., & MacLachlan, D.L.(2009). *“Effect of risk management Strategy on New product development performance.International”*. **Journal of Technovation**. Vol. 29. pp. 170 – 180.
- Praneetpolgrang Prasong. (2004). **Kanborihan kanparit laekanpatibatkan**. [in Thai] [Production and operations management]. Bangkok: Thanathud Print.
- Saribut Udomsak. (2006). **Technology palittaphan usahakam**. [in Thai] [Industrial Product Technology]. Bangkok: OS Printing House.
- Suwanasree Sajee. (2008). **Principle of Product Development and Sensory Evaluation**. Phitsanulok: Department of Agriculture Science Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) โครงการ “ทุนเครือข่ายวิสาหกิจนวัตกรรม” องค์การบริหารส่วนตำบลวังวน และผู้ทรงคุณวุฒิจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลงานวิจัย การทดสอบ และทดลองสำเร็จลุล่วง