



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง  
ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกำแพงเพชร  
Machine lemon scrub control scrubber suitable for making OTOP products,  
pickled lime of lime growers in Kamphaengphet

อานนท์ วงษ์มณี<sup>1</sup>, อนัน หยวักวัด<sup>2</sup> และชุติดเดช ทันจันท์<sup>3</sup>  
Arnon Wongmanee<sup>1</sup>, Anan Yuakwat<sup>2</sup> and Chutidat Tanjan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>2</sup>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>3</sup>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### บทคัดย่อ

การวิจัยเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกำแพงเพชรมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการขัดผิวมะนาวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวจังหวัดกำแพงเพชร 2) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง 3) เพื่อหาความพอใจเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ใช้วิธีแบบเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจากการวิจัย พบว่า

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกำแพงเพชรมีความต้องการด้านการใช้งานของเครื่องขัดผิวมะนาวด้านคู่มือการใช้เครื่องขัดผิวมะนาว มีระบบการทำงานที่ไม่ยุ่งยาก มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ประหยัดแรงงานคนและมีความไวเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับแรงงานคน และมะนาวที่แปรรูปได้มีการขัดผิวที่สะอาด คงคุณค่าทางโภชนาการซึ่งกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวจังหวัดกำแพงเพชรมีความพึงพอใจต่อการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.52

**คำสำคัญ:** เครื่องขัดผิวมะนาว/ควบคุม/สินค้าโอท็อป/มะนาวดอง

#### Abstract

Research on Machine lemon scrub control scrubber suitable for making OTOP products, pickled lime of lime growers in Kamphaengphet Objective 1) To study the problems and requirements of lemon scrub for making pickled lime from lime growers in Kamphaengphet Province 2) To develop and find the optimal lemon scrubbing machine suitable for OTOP Pickled Lime 3) For the satisfaction of lemon scrub scrubbing machine suitable for making OTOP products. 15 samples were used. data analysis by frequency estimation average percentage standard deviation. The results of the research. lime growers in kamphaeng Phet have a need for lemon scrubbing. guide to use lemon scrub. The system is not complicated dangerous equipment can work continuously human labor savings and sensitivity increased by 50 percent.comparison with human labor And processed lime with a clean skin. Nutritional values of lemongrass farmers in Kamphaeng Phet province were the highest in terms of satisfaction mean 4.52 level

**Keywords:** lemon scrub/control/OTOP product /pickled lime



## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะนาวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ ให้กับเกษตรกรในประเทศไทยที่เพาะปลูกเป็นจำนวนมากทุกพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นปลูกแบบสวนหรือการปลูกแบบใช้รับประทานในครัวเรือนมะนาวเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งผลมีรสเปรี้ยวจัด อยู่ในตระกูลส้ม ผลมีสีเขียวเมื่อสุกจะเป็นสีเหลืองนิยมใช้เป็นเครื่องปรุงให้กับอาหาร มะนาวมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Lime ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า citrus auratifolia swingle มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชอบอากาศร้อนชื้น มีผลตกในช่วงฤดูฝน และจะมีปริมาณน้อยในช่วงฤดูแล้ง มีลักษณะเป็นไม้พุ่ม ความสูง 2.4 เมตรมีผลสีเขียวอ่อนทรงกลม ซึ่งมะนาวจะให้ผลปริมาณมากในช่วงฤดูฝน จึงส่งผลให้ราคาต่ำ และด้วยสภาพอากาศที่มีความชื้นตลอดเวลา ทำให้เกิดเชื้อราขึ้นที่บริเวณ ผิวของมะนาวทำให้ผิวของมะนาวไม่เป็นสีเขียวอ่อน เสมอกันทั้งผล ยิ่งทำให้ราคาต่ำลงมาก เกษตรกรเกิดการเลิกปลูกมะนาว เกิดหนี้สินจากการลงทุนปลูกมะนาว ซึ่งปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นนั้น ทำให้เกษตรกรได้แยกมะนาวส่งขายตลาดแบบแยกคุณภาพของผลมะนาวแต่ก็ยังมีผลมะนาวที่มีความผิดปกติที่มากอยู่จึงได้ขอคำแนะนำและแปรรูปผลมะนาวกับผู้วิจัยจากการลงพื้นที่สำรวจการบริการชุมชนโดยมิได้นัดหมายซึ่งได้รับคำแนะนำให้สร้างผลิตภัณฑ์มะนาวแปรรูปแต่ก็มีรสขมมีรสขมอันเกิดจากผิวมะนาว ทำให้ต้องมีการขัดผิวมะนาวออกก่อนทำการแปรรูป ซึ่งโดยปกติเกษตรกรจะใช้กรรมวิธีโดยใช้กระดาษทรายขัด แต่ค่อนข้างใช้เวลาและขัดได้ที่ละลูกและจากบทความวิชาการได้พบเครื่องขัดผิวมะนาวนั้นทำจากหม้อสแตนเลสที่เจาะรูที่กันหม้อ เพื่อต่อเข้ากับมอเตอร์และแผ่นขัด โดยด้านบนของแผ่นขัดและผิวหม้อด้านในเคลือบด้วยเรซินผสมทรายหยาบ เพื่อให้มีพื้นผิวขรุขระสำหรับขัดผิวมะนาว และมีแผ่นไม้ติดด้วยกระดาษทรายหยาบสำหรับกดทับผลมะนาวที่อยู่ด้านบนของหม้อ เพื่อให้ขัดผิวมะนาวได้อย่างทั่วถึงปริมาณขึ้นอยู่กับขนาดของผลมะนาวแต่เครื่องขัดผิวมะนาวดังกล่าวมีราคาแพงโดยเฉพาะเกษตรกรในเขตพื้นที่อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัด ที่ยังทำการปลูกสวนมะนาว และต้องการผลิตโดยการแปรรูปมะนาวที่ยังไม่ผ่านมาตรฐานมีลักษณะลายไม้เรียบโดยการทำมะนาวดอง การแปรรูปมะนาวสดที่ผิวมีตำหนิให้เป็นมะนาวดองจะช่วยแก้ไขปัญหามะนาวราคาตกต่ำในช่วงผลผลิตล้นตลาด โดยจากเดิมจะมีการขัดผิวมะนาวได้ครั้งละ 2 ผลคลึงด้วยมือกับภาชนะทำให้เกิดความล่าช้า

จากแนวความคิดผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องขัดผิวมะนาวอย่างเหมาะสมกับการดองมะนาวในการผลิตสินค้าโอท็อปที่รวดเร็ว ผิวมะนาวที่ได้จากการขัดมีความสม่ำเสมอเหมาะสำหรับทำมะนาวดองมีคุณภาพน่ารับประทาน และผงของผิวมะนาวที่ได้จากการขัดสามารถนำไปต่อยอดทางด้านการวิจัยที่จะนำเป็นส่วนผสมให้เกิดสารป้องกันแมลงรบกวนของผัก ผลไม้ที่ปลูกไว้รับประทานในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับมะนาวที่ผิวไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรที่ปลูกมะนาวให้ดีขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการขัดผิวมะนาวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวจังหวัดกำแพงเพชร
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง
3. เพื่อหาความพอใจเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกำแพงเพชร

### ขอบเขตของการวิจัย

1. เครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิว
2. สินค้าโอท็อปมะนาวดอง
3. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกำแพงเพชร

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวจังหวัดกำแพงเพชร พื้นที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

ปางมะค่า ตำบลปางมะค่า อำเภอลำดวนบุรี จังหวัดกาฬงเพชร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและความต้องการตัดผิวมะนาวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อหาความพอใจเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชร

**ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและความต้องการตัดผิวมะนาวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง**

แหล่งข้อมูล

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่า ตำบลปางมะค่า อำเภอลำดวนบุรี จังหวัดกาฬงเพชรจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือเพื่อศึกษาความต้องการคุณลักษณะของเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำดวนบุรี จังหวัดกาฬงเพชรจำนวน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือจากงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร ไปพบกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำดวนบุรี จังหวัดกาฬงเพชร

2. นำแบบสอบถามกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

**ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดอง**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดำเนินวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. การพัฒนาการพัฒนาเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำดวนบุรี จังหวัดกาฬงเพชรโดยออกแบบไว้ 3 รูปแบบแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตามความเหมาะสมเลือก 1 รูปแบบ เพื่อนำไปสร้างและใช้งานต่อไปการออกแบบเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมโดยมีขนาดกว้าง 27x51x50 cm. มีชุดควบคุมความเร็วของมอเตอร์ 1 ชุด มีอุปกรณ์สำหรับตัดผิวมะนาวโดยเลือกใช้กระดาษทรายหยาบโครงสร้างทำจาก สแตนเลสทำงานด้วยระบบกึ่งอัตโนมัติ

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม

1. วัดเหล็กตามขนาดเพื่อตัดนำมาเชื่อมประกอบ โครงสร้างของเครื่อง

2. ประกอบโครงสร้างของเครื่อง

3. โครงสร้างที่ประกอบเสร็จแล้วมีขนาด ความกว้าง 27 ซม. ความสูง 51 ซม. ความยาว 50 ซม.

4. ทำการเจาะรูถึงเพื่อใส่แกนหมุนชุดตัดผิว

5. ประกอบแกนหมุนเครื่องชักผ้าเข้ากลับถึงที่เจาะรูชุดตัดผิว



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร



ภาพที่ 1 การประกอบแกนหมุน

6. นำถึงที่ได้ติดตั้งแกนมอเตอร์แล้ว นำมาประกอบเข้ากับโครงสร้าง



ภาพที่ 2 การประกอบตัวถังเข้ากับโครงสร้าง

7. ติดตั้งมอเตอร์เข้ากับโครงสร้าง



ภาพที่ 3 ติดตั้งมอเตอร์

8. เมื่อติดตั้งมอเตอร์แล้ว ทำการติดตั้งชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์

9. ทำการเจาะรูไม้ของแผ่นวงกลมเพื่อทำทำฐานรองชุดชุดคัตมิว

10. นำไม้ที่เจาะรูติดตั้งเข้ากับแกนมอเตอร์



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร



ภาพที่ 4 การติดตั้งไม้เข้ากลบแกนมอเตอร์

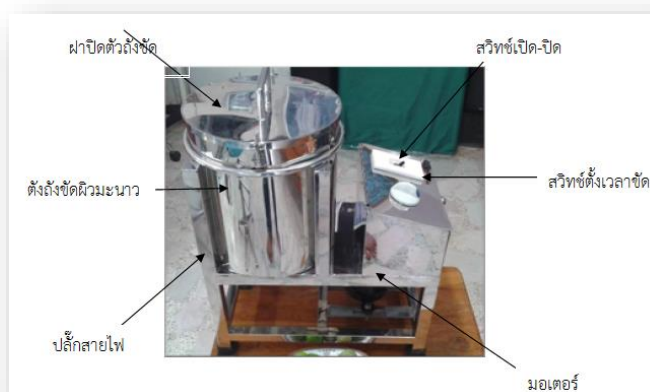
11. เครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมที่สุดสำเร็จ



ภาพที่ 5 เครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม

2. การหาประสิทธิภาพเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน  
ปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬงเพชร ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดตั้งและบันทึกผลการทดลองการทำงานด้านประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องตัดผิว  
มะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม



ภาพที่ 6 ติดตั้งและบันทึกผลการทดลองการทำงานด้านประสิทธิภาพ



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2. ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมนำลงตารางบันทึกผลโดยจากการเตรียมมะนาว เตรียมผลมะนาวที่มีสีผิวไม่สวย ไม่เรียบ ไม่ผ่านมาตรฐานการขายสู่ท้องตลาด



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะมะนาวที่ยังไม่ได้ขีด

2. นำมะนาวที่ต้องการตัดผิวใส่ลงในถัง



ภาพที่ 8 การนำมะนาวใส่ถัง

3. มะนาวที่ขีดด้วยเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมเพื่อนำไปแปรรูปด้วยการดองต่อไป



ภาพที่ 9 การขีดมะนาวด้วยเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

4. มะนาวที่ได้จากการตัดด้วยเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมไปแปรรูปด้วยวิธีการดอง



ภาพที่ 10 มะนาวดองที่ได้จากการตัดด้วยเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำทะเมนชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชร

ครั้งที่	จำนวน (ผล)	ตัดผิวมะนาวด้วยเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสม (นาที)	การตัดมะนาวด้วยแรงงานคน (นาที)
1	10	5.50	10.30
2	15	7.20	19.80
3	20	10.70	25.20
4	30	15.40	39.20
เฉลี่ย	18.70	9.70	23.60

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำทะเมนชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชรเปรียบเทียบกับการตัดมะนาวด้วยแรงงานคนสามารถตัดผิวมะนาวเฉลี่ยได้ 18.7 ผล ภายในระยะเวลา 9.70 นาที

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อหาความพึงพอใจเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชร

ผู้วิจัยได้ดำเนินถ่ายถอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและหาค่าความพึงพอใจการใช้งานเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าตำบลปางมะค่า อำเภอลำทะเมนชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชรด้วยแบบสอบถาม

**แหล่งข้อมูล ได้แก่**

เกษตรกรผู้ปลูกมะนาว ตำบลปางมะค่า อำเภอลำทะเมนชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชร จำนวน 15 คน (เลือกแบบเจาะจง)

**เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือเพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้งานเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมจำนวน 1 ชุด ลักษณะเป็นแบบสอบถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- นำหนังสือจากงานประสานงานคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร ไปพบ

เกษตรกรผู้ปลูกมะนาว ตำบลปางมะค่า อำเภอขามเฒ่าชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชร จำนวน 15 คน เพื่อตอบแบบสอบถาม

- นำแบบสอบถามที่กรอกข้อมูลครบถ้วนกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 11 การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปจากสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและความพึงพอใจการใช้งานเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่า ตำบลปางมะค่า อำเภอขามเฒ่าชัยบุรี จังหวัดกาฬงเพชรเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการคำนวณหาค่าทางสถิติผลที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการหาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องขัดผิวมะนาว

ที่	ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	SD	ระดับความ ต้องการความ พึงพอใจ
1	สภาพปัญหาและความต้องการใช้งานเครื่องขัดผิวมะนาว	4.51	0.12	มากที่สุด
2	คุณลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.52	0.10	มากที่สุด
3	ประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวมะนาว	4.52	0.07	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชรมีความคิดเห็นต่อเครื่องขัดผิวมะนาวแบบควบคุมการขัดผิวที่เหมาะสม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.52) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.10) เมื่อพิจารณา พบว่าประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวมะนาว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  = 4.52) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.07) รองลงมา ได้แก่ คุณลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานเครื่องขัดผิวมะนาว ( $\bar{X}$  = 4.52) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.10) และสภาพปัญหาและความต้องการใช้เครื่องขัดผิวมะนาว ( $\bar{X}$  = 4.51) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.12)





## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

### สรุปผลการวิจัย

จากสภาพปัญหาและความต้องการใช้เครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชร สรุปผลได้ว่ามีความต้องการด้านการใช้งานของเครื่องตัดผิวมะนาว ด้านคู่มือการใช้เครื่องตัดผิวมะนาวและด้านรูปแบบของเครื่องตัดผิวมะนาว ที่มีระบบการทำงานที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ซับซ้อน มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะใช้งาน ใช้ง่ายที่มีกำลังขับเคลื่อนเหมาะสมและประกอบติดตั้งง่าย วัสดุที่ใช้ประกอบโครงสร้าง มีความแข็งแรงทนทาน เหมาะสมกับการใช้งาน และทนต่อสภาพแวดล้อม สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน จากการพัฒนาและประสิทธิภาพเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชร สรุปได้ว่าสะดวกในการใช้งาน มะนาวที่แปรรูปได้มีการตัดผิวที่สะอาด คงคุณค่าทางโภชนาการโดยมีปริมาณที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับแรงงานคนพบว่ามีความรวดเร็วกว่าและได้ปริมาณมากและมีความพึงพอใจต่อการใช้งานคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานสามารถพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ เพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มผู้ปลูกมะนาวพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.52)

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชรโดยการเลือกใช้วัสดุที่หาง่ายแข็งแรงทนต่อการใช้งาน ราคาประหยัด ได้ปริมาณมาก สะดวกรวดเร็ว คงสภาพทางโภชนาการ สอดคล้องกับแนวคิดของอหิตติญากร พลหงษ์ (2559) ที่กล่าวถึงหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่า การออกแบบหมายถึง การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกใช้วัสดุวิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมาและความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง เครื่องนวดทานตะวัน ของ สมนึก ชูศิลป์ คณะวิศวกรรมศาสตร์, วิเชียร ปลื้มกมล, สมโภชน์ สุตาจันทร์ (2554, บทคัดย่อ) เครื่องนวดทานตะวัน ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดและดอกทานตะวัน พบว่า เครื่องนวดทานตะวันมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 997 กิโลกรัม/ชั่วโมง เมล็ดแตกหัก 0.61 % ประสิทธิภาพการนวด 99.90 % เปอร์เซ็นต์ความสะอาด 99.25 % และมีเมล็ดสูญเสียทั้งหมด 1.71 % เครื่องนวดทานตะวันใช้กำลังในการทำงาน 3.94 กิโลวัตต์ ปัจจุบันการนวดทานตะวันของเกษตรกร (ใช้ไม้ตีดอกทานตะวัน) มีค่าใช้จ่าย 5,456 บาท/ตัน ส่วนการนวดโดยใช้เครื่องนวดทานตะวันซึ่งเช่ารถแทรกเตอร์เป็นต้นกำลังนั้นปริมาณเมล็ดที่นวดแต่ละปีเพื่อให้คุ้มทุน ดังนั้นจากผลการทดลองสมรรถนะและการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายแสดงให้เห็นว่าเครื่องนวดทานตะวันสามารถใช้งานในภาคสนามได้อย่างประหยัด

ด้านความพึงพอใจของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปางมะค่าที่มีต่อการใช้งานของเครื่องตัดผิวมะนาวแบบควบคุมการตัดผิวที่เหมาะสมสำหรับการทำสินค้าโอท็อปมะนาวดองของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในจังหวัดกาฬงเพชรสามารถทำงานได้จริง มีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน วัสดุและอุปกรณ์หาซื้อได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาประหยัด ด้านคุณค่าของเครื่อง สามารถใช้แทนแรงงานคนได้ และสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องซึ่งความสอดคล้องกับการวิจัยที่เกี่ยวข้องของ ดร.ณิ ภูคัง (2552, บทคัดย่อ) เรื่อง เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรม ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ความพึงพอใจด้านคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ประกอบเครื่องกวนผลไม้ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก สามารถบำรุงรักษาง่าย ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ช่อมแซมง่าย ความพึงพอใจด้านคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องกวนผลไม้ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ มีขนาดและกำลังขับเคลื่อนที่เหมาะสม มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย มีรูปทรงสวยงาม มีความแข็งแรง ทนทาน ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพในการทำงาน ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ลดแรงคนและเวลาจนได้มาก สามารถกวนผลไม้ได้ปริมาณที่ต้องการ สามารถกวนผลไม้เพื่อใช้ระบบอุตสาหกรรมได้ สะดวกในการใช้งานช่วยให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพกว่าเดิม



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. ควรศึกษารูปแบบด้านต่างๆ ที่ทันสมัยยิ่งขึ้น เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องขัดผิวมะนาว
2. ควรได้มีการศึกษาวัสดุอื่น ที่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้เช่นแผ่นพลาสติก ไพรเบอร์กลาส เพื่อลดราคาต้นทุนวัสดุ อุปกรณ์ให้ต่ำลง
3. ควรได้มีการศึกษาสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องขัดผิวมะนาว อย่างเป็นระยะๆ เพื่อติดตามประเมินผล และนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรพัฒนาต้นแบบของเครื่องขัดผิวมะนาว ให้มีโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านด้านความสะดวกในการใช้งาน และการบำรุงรักษา
2. ควรได้จัดเผยแพร่สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ให้กับผู้ที่สนใจ ได้นำไปสร้าง หรือพัฒนาให้กับงานด้านอื่นๆ ต่อไป

**เอกสารอ้างอิง**

- การคัดแยกมะนาว.(2558). [Online]. Available : [http://www.xn--q3cpt8al.com/wp-content/uploads/2014/04/lime\\_size.jpg](http://www.xn--q3cpt8al.com/wp-content/uploads/2014/04/lime_size.jpg) [2550 กันยายน 29].
- การทำมะนาวดอง.(2555). [Online]. Available:<http://www.manowpan.com/news91.html> [2560 กันยายน 29].
- การออกแบบ.(2552). [online]. Available: <http://fishtech.rmutsv.ac.th/krittawat/docs/>. [2558 กันยายน 24].
- วิจัยและพัฒนาเครื่องนวดเมล็ดพันธุ์ผักบึงจีน. [online]. Available:[http://www.phtnet.org/research/view-abstract.asp?research\\_id=wf282](http://www.phtnet.org/research/view-abstract.asp?research_id=wf282). [2560 กันยายน 25]
- จักรกฤษณ์ สุขนรินทร์.(2549). การพัฒนาเครื่องทดสอบคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยวิธีการกลั่น. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ตำบลปางมะค่า.(2554). [Online]. Available : <https://www.kampaengphet.kapook.com/ชาวนูร์ลักษบุรี/> [2560 กันยายน 30].
- แผนที่กำแพงเพชร.(2558). [Online]. Available :<https://77kaoded.com/จังหวัดกำแพงเพชร> [2560 กันยายน 30].
- ถาวร สารวิทย์.(2559). การออกแบบอุตสาหกรรมศิลป์. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิวา กาวี. (2553). การพัฒนาเครื่องนวดผลไม้เพื่อการแปรรูปอาหาร. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- นวนน้อย บุญวงษ์. (2559). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาโนช กงกะนันท์. (2559). ศิลปะการออกแบบ. กรุงเทพฯ: สนพ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- เลอสม สถาปิตานนท์. (2559). การออกแบบเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: อักษรการพิศ.
- วริทธิ์ อึ้งภากรณ์. (2554). การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วัฒน์ จุฑะวิภาค. (2553). การออกแบบ. กรุงเทพฯ: ปราชญ์.
- สมนึก ชูศิลป์ วิเชียร ปลื้มกมล สมโภชน์ สุดาจันทร์ . (2554). รายงานผลการวิจัยเรื่องรถไถเดินตามอเนกประสงค์ สำหรับเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ=Multi-purpose power. ขอนแก่น: ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อหิตติยกร พลหงส์.(2559). [online]. Available: <https://sites.google.com/a/srisongkram.ac.th/athittiyakornph15/w9> [2560 กันยายน 30].