



การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซ้วน  
ผลไม้กวนแปรรูป ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก

The developments of fruit processing stirrer suitable machine for the elderly in  
Ban Pa Xuan fruit conserve community enterprise Group, Wang Hin,  
Mueang Tak District, Tak Province

ภาคิน มณีโชติ<sup>1</sup>, วีรภัทร อินทนานนท์<sup>2</sup>, สุธิราษ คุ่มวงษ์<sup>3</sup> และ เทพ เกื้อทวีกุล<sup>4</sup>

Pakin Maneechot<sup>1</sup>, Weeraphat Inthananon<sup>2</sup>, sutthirat khumwong<sup>3</sup> and Thep Kueathaweekun<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

### บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซ้วนผลไม้กวน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุและเพื่อประเมินประสิทธิผลการทำงานของระบบในพื้นที่ชุมชนกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซ้วนผลไม้กวน ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า เครื่องกวนผลไม้แปรรูปช่วยทุ่นแรงความคายน และลดเวลาในการทำงานได้ 20.72 นาที ทำให้สามารถลดปริมาณแก๊สที่ใช้เท่ากับ 0.5 กิโลกรัม ส่งผลประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 13.22 บาทต่อครั้ง นอกจากนี้เครื่องกวนที่พัฒนาขึ้นยังสามารถลดคนงานได้อีกหนึ่งคน เนื่องจากเป็นเครื่องจักรไม่ต้องใช้แรงงานคอยสลับการกวน ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** เครื่องกวนผลไม้ / ประหยัดพลังงาน / ผู้สูงอายุ

### Abstract

The developments of fruit processing stirrer suitable machine for the elderly in Ban Pa Xuan fruit conserve community enterprise. The objective to design and develop a processed fruit stirrer suitable for the elderly and tested to evaluate the performance of this system in Ban Pa Xuan fruit conserve community enterprise, Moo 6, Wang Hin sub-district, Muang Tak district, Tak province. The results of the research study it was found that this system of the stirrer worked fine supported elderly and reduce working time by 20.72 minutes. It was reduce the amount of gas used equal to 0.5 kg, resulting in cost savings of 13.22 baht per time. In addition, the stirrer developed was able to reduce one worker. Since it is a machine, there is no need for labor to switch between stirring. Therefore, this research was suitable and can be applied efficiently to community enterprise groups.

**Keywords:** fruit Stirrer Machine / energy saving / elderly

### ความเป็นมาและความสำคัญของวิจัย

ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศไทยประกอบอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรหันมาให้ความสนใจในเรื่องของการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตของตนเองและมีหน่วยงาน



ราชการเข้ามาส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรกร ทำให้เกษตรกรได้เห็นความสำคัญของการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายและส่งออกเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร เช่น มะพร้าวแก้ว ก๋วยกวน กระท้อนและฝรั่งกวน เป็นต้น ซึ่งการกวนเป็นวิธีการถนอมอาหารรูปแบบหนึ่งที่เกษตรกรได้นำมาใช้ในการถนอมอาหาร เพื่อยืดอายุของผลิตภัณฑ์ให้ยาวนานขึ้น ในพื้นที่จังหวัดตาก ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น การทำไร่ ทำนา ทำสวน เป็นต้น การทำสวนผลไม้เป็นอีกอย่างที่ประชาชนทำการเพราะปลูกเป็นอาชีพหลัก เนื่องจากอยู่ในที่ลุ่ม มีแม่น้ำปิงไหลผ่าน ทำให้เหมาะแก่การทำสวนผลไม้ ในช่วงที่ผลผลิตตกต่ำ ชาวบ้านได้นำผลไม้มาทวนและนำไปขาย ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้พอสมควร ดังนั้นในพื้นที่นี้จึงมีเกษตรกรนิยมนำผลไม้มาแปรรูปและนำไปขายเพื่อเพิ่มรายได้ ซึ่งในการกวนผลไม้ต้องอาศัยแรงงานและคนที่แข็งแรง ซึ่งอยู่ในวัยฉกรรจ์ แต่เกษตรกรในพื้นที่โดยส่วนใหญ่ที่ทำอาชีพจะเป็นสูงอายุ เนื่องจากคนวัยทำงานไปทำงานอยู่นอกพื้นที่ จึงทำให้มีคนส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ มีนักวิจัยได้พัฒนาเครื่องกวนสำหรับผลไม้ต่างๆ เช่น เครื่องกวนขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน (กมลรัตน์ ดีสภา และคณะ, 2561) เครื่องกวนเนื้อมังคุดชนิดควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะ (กฤษณะ จันทสิทธิ์, คมสัน มุ่ยสี และศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล, 2561) เครื่องกวนสับปะรดแบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ (บุญธรรม โสใจวงศ์ และคณะ, 2556) เครื่องกวนไส้ขนมกะหรี่ปั๊ป (รณฤทธิ์ จันทศิริ และ อธิกา จันทนปุม, 2563) และเครื่องกวนมะม่วงสุกชนิดให้ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลว (สุนทร สุทธิบาท, สันติ ป้อมสุวรรณ และ สันติ โคตรหลักเพชร, 2562) ซึ่งเครื่องกวนเหล่านี้สามารถนำไปช่วยทุ่นแรงให้แก่เกษตรกรและลดค่าใช้จ่ายให้กับชุมชน โดยเครื่องพัฒนาขึ้นจะเหมาะสมสำหรับชุมชนแต่ละพื้นที่และเหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นเครื่องกวนผลไม้จึงมีประโยชน์ต่อชุมชนเป็นอย่างมาก

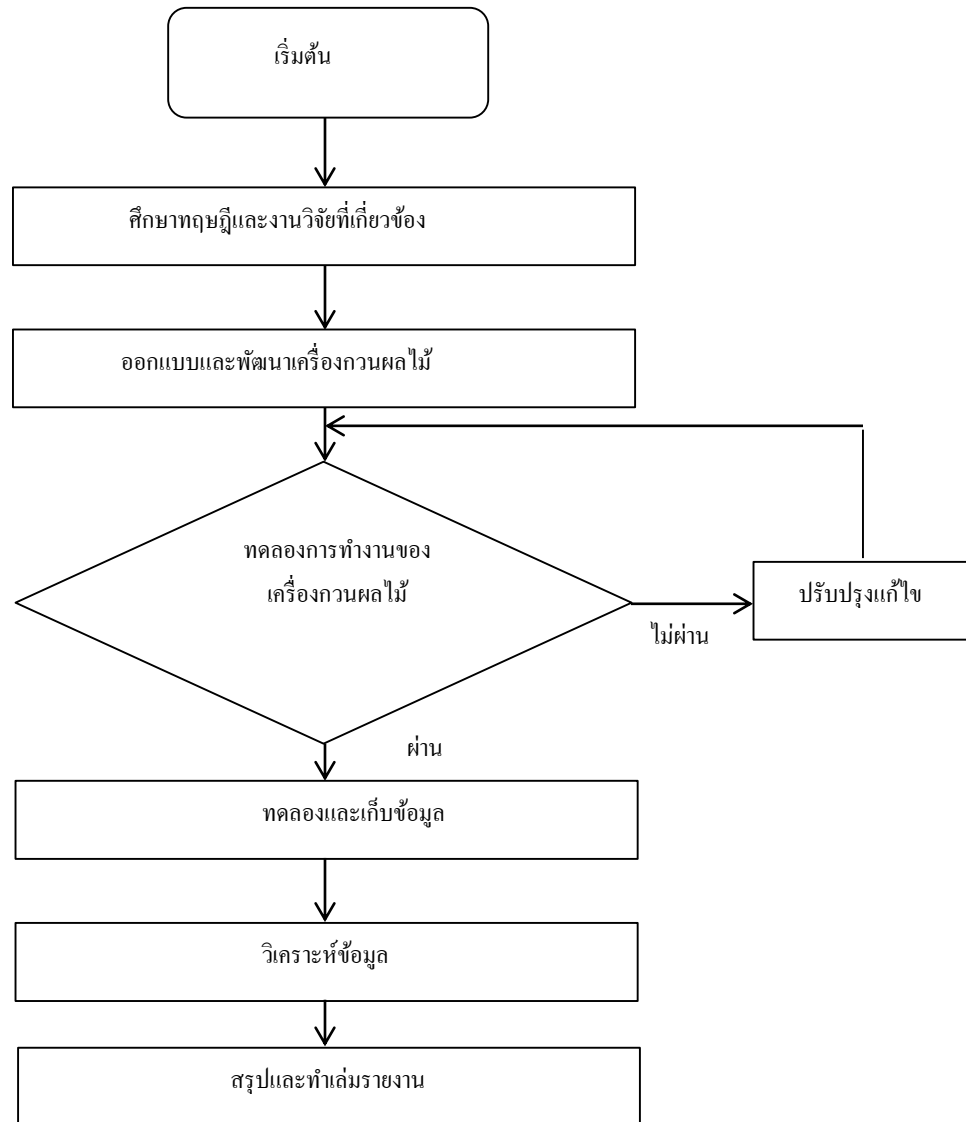
จากการลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลและได้สัมภาษณ์กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าช้วนผลไม้กวน อยู่บ้านเลขที่ 62 หมู่ 6 ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ซึ่งทำการแปรรูปผลไม้กวนเพื่อจำหน่าย เช่น มะพร้าวแก้วกวน ก๋วยกวน กระท้อนกวนและฝรั่งกวน เป็นต้น โดยการทำขนมกวนแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับชนิดขนมที่กวน จากผลการสัมภาษณ์พบว่า สมาชิกในกลุ่มส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ส่งผลให้ไม่สามารถผลไม้มได้ในเวลานาน และใช้เวลาในการกวนผลไม้แต่ละครั้งใช้เวลานานส่งผลให้ใช้แก๊สในปริมาณที่มากขึ้น ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุเพื่ออำนวยความสะดวกและทุ่นแรงให้กับผู้สูงอายุ ลดระยะเวลาในการกวนให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าช้วนผลไม้กวน

### วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องกวนผลไม้แปรรูป
3. เพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานของเครื่องกวนผลไม้แปรรูป

### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าช้วนผลไม้กวนแปรรูป มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้



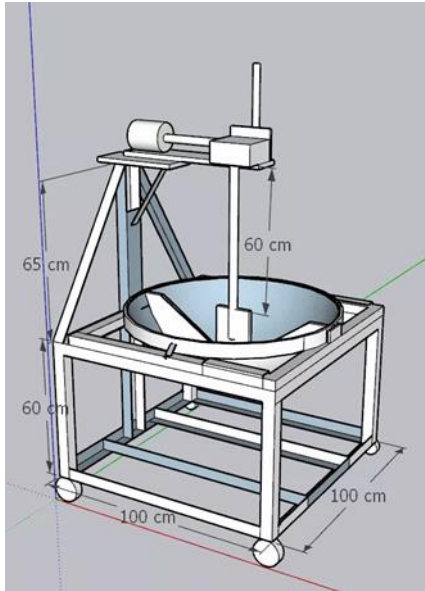
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

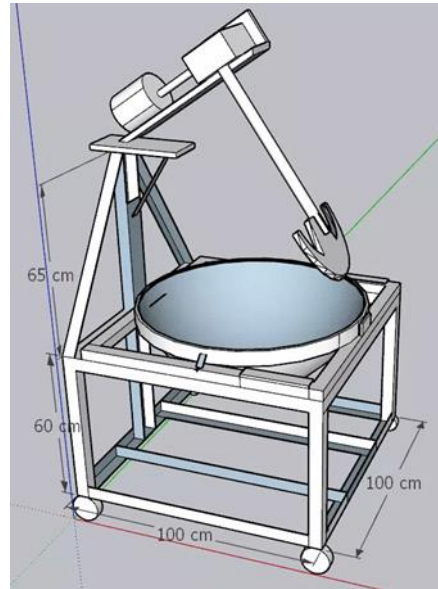
กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซวนผลไม้กวน อยู่บ้านเลขที่ 62 หมู่ 6 ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก

การออกแบบและการพัฒนาเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซวนผลไม้กวนแปรรูป

1. โครงสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ



(ก) กรณีเครื่องกำลังกวน



(ข) กรณียกตัวกวนขึ้น

ภาพที่ 2 โครงสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 2 โครงสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยมีขนาดฐานกว้างเท่ากับ 100 เซนติเมตร และความยาวเท่ากับ 100 เซนติเมตร ความสูงเท่ากับ 60 เซนติเมตร ส่วนฐานตัวกวนเท่ากับ 65 เซนติเมตร และความยาวของตัวกวนเท่ากับ 60 เซนติเมตร โดยส่วนของตัวกวนจะมีมอเตอร์ในการหมุนแกนเพื่อให้ตัวกวนทำงานดังภาพที่ 2 (ก) และเมื่อกวนผลไม้แปรรูปเสร็จ เครื่องกวนนี้สามารถยกขึ้นได้เพื่อให้สามารถนำกระทะ เท หรือ สามารถตักผลไม้กวนที่กวนเสร็จได้ง่ายขึ้นดังภาพที่ 2 (ข)

## 2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ



(ก) เชื่อมโครงสร้างเครื่องกวน



(ข) เชื่อมฐานวางกระทะ



(ค) ประกอบกระทะเข้ากับเครื่อง



(ง) เครื่องกวนแปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ



จากภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยเริ่มต้นสร้างด้วยการทำฐานของเครื่องกวน ดังภาพที่ 3(ก) ลำดับถัดมาเป็นการเชื่อมฐานเพื่อวางกระทะ แสดงดังภาพที่ 3(ข) หลังจากนั้นนำกระทะมาวางและปรับให้เหมาะสมกับขนาดของกระทะแสดงดังภาพที่ 3(ค) และขั้นตอนสุดท้ายคือการทำฐานตัวกวนและติดตั้งมอเตอร์และระบบควบคุม และใส่ตัวกวนซึ่งเชื่อมต่อกับมอเตอร์ แสดงดังภาพที่ 3(ค) หลังจากนั้นทำการปรับให้เครื่องกวนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นนำเครื่องกวนผลไม้ไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้แปรรูปต่อไป

### ผลทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้แปรรูป

หลังจากสร้างเครื่องกวนเสร็จ คณะผู้วิจัยได้นำเครื่องกวนที่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซ้วนผลไม้กวน อยู่บ้านเลขที่ 62 หมู่ 6 ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกวน ในการทดลองนี้ใช้มะพร้าวเป็นวัตถุดิบโดยมีลำดับขั้นในการกวนดังต่อไปนี้



(ก) การใส่วัตถุติดในการทดลอง



(ข) ทดลองการกวนมะพร้าว



(ค) การกวนมะพร้าวจนเสร็จ



(ง) การยกชุดกะทะกวนออก

ภาพที่ 4 การทดลองการกวนด้วยเครื่องกวนผลไม้

### 1. ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในหัวข้อนี้จะทำการเก็บข้อมูลในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้แปรรูปและทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการกวนด้วยคนและใช้เครื่องกวนที่พัฒนาขึ้นแสดงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ทำการเก็บข้อมูลโดยตารางการเปรียบเทียบโดยการบันทึกแบบสังเกตการณ์กวนมะพร้าวจนเสร็จ

เวลา	การกวนแบบเก่า		การกวนโดยใช้เครื่องกวน	
	พฤติกรรมของผู้กวน	ลักษณะของขนมขณะกวน	พฤติกรรมของผู้กวน	ลักษณะของขนมขณะกวน
09.00-09.20 น.	เริ่มตึ่งๆ แขนในการกวน	น้ำมะพร้าวเริ่มออก		น้ำมะพร้าวเริ่มออกส่วนผสมเริ่มๆเข้า



ตารางที่ 1 ทำการเก็บข้อมูลโดยตารางการเปรียบเทียบโดยการบันทึกแบบสังเกตการณ์กวนมะพร้าวจนเสร็จ (ต่อ)

เวลา	การกวนแบบเก่า		การกวนโดยใช้เครื่องกวน	
	พฤติกรรมของผู้กวน	ลักษณะของขนมขณะกวน	พฤติกรรมของผู้กวน	ลักษณะของขนมขณะกวน
09.20-09.40 น.	เริ่มปาดแขน	ส่วนผสมเริ่มเข้ากัน		ส่วนผสมเข้าที่
09.40-10.00 น.	ต้องเริ่มผลัดกันสองคนช่วยกันกวนหรือผลัดกันกวน	ส่วนผสมเข้าที่		มะพร้าวกวนนั้นเริ่มเหนียวๆ
10.00-10.20 น.	ผลัดกันสองคนก็เริ่มตึงๆ แขนทั้งสองคน	มะพร้าวกวนนั้นเริ่มเหนียวๆ		มะพร้าวกวนนั้นเริ่มเบาไฟได้แล้วเพราะสีเริ่มเปลี่ยนหรือใกล้ได้ที่แล้ว
10.20-10.40 น.	เริ่มเบาไฟ เพราะเริ่มหมดแรงในการกวน	มะพร้าวกวนนั้นเริ่มสีเปลี่ยน		ให้ปิดไฟ เพราะมะพร้าวนั้นได้ที่แล้ว
10.40-11.00 น.	ยังผลัดกันค่อยๆกวน	มะพร้าวกวนนั้นสีเปลี่ยนสุกและตักออก		ปิดเครื่องกวนแล้วสามารถตักออก แล้วนำของที่จะกวนรอบสองใส่ได้เลย

จากตารางที่ 1 จากการสังเกตการณ์กวนแบบเก่าในเวลา 120 นาที และเก็บข้อมูลทุกๆ 20 นาที เริ่มเก็บข้อมูล เวลา 09:00-11:00 พบว่า ผู้กวนเริ่มมีอาการตึงๆ และเริ่มปาดแขน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 40 นาที หลังจากนั้นจะต้องมีผู้ช่วยอีกหนึ่งคนมาช่วยสลับการกวน เพื่อลดแรงและการปาดแขนในขณะที่กวนผลไม้และทั้งสองคนจะเริ่มปาดแขนเมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที จึงต้องสลับและผลัดกันกวนอีกประมาณ 30 นาที ผลไม้ที่กวนก็สุกสามารถเอาลงจากกระทะได้ ในทำนองเดียวกันเมื่อนำเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุมาทำการทดลองกวน จากการสังเกตเครื่องสามารถทำงานได้ดีและสารกวนผลไม้จนเสร็จกระบวนการใช้ระยะเวลา 98.28 นาที หลังจากนั้นสามารถนำผลไม้กวนออกจากเตาได้

ตารางที่ 2 การเก็บข้อมูลเชิงพลังงานในการกวนผลไม้แต่ละครั้ง

ครั้ง	การกวนแบบเก่า(ใช้คน)					การกวนแบบใหม่(ใช้เครื่อง)				
	แก๊สก่อนกวน (kg)	แก๊สหลังกวน (kg)	ค่าแก๊ส (kg)	ค่าแก๊ส (บาท)	เวลาในการกวน(นาที)	แก๊สก่อนกวน (kg)	แก๊สหลังกวน (kg)	ค่าแก๊ส (kg)	ค่าแก๊ส (บาท)	เวลาในการกวน (นาที)
1	15	12.5	2.5	65	120	13.75	11.7	2.05	52	100
2	12.5	10.0	2.5	65	120	11.7	9.8	1.9	49	96
3	10	8.75	2.25	58.5	115	9.8	7.8	2	52	98
4	8.75	6.0	2.75	71.5	124	7.8	6	1.8	47	94
5	6	3.5	2.5	65	119	6	4	2	52	98



ตารางที่ 2 การเก็บข้อมูลเชิงพลังงานในการกวนผลไม้แต่ละครั้ง (ต่อ)

ครั้ง	การกวนแบบเก่า(ใช้คน)					การกวนแบบใหม่(ใช้เครื่อง)				
	แก๊ส ก่อน กวน (kg)	แก๊ส หลัง กวน (kg)	ค่าแก๊ส (kg)	ค่าแก๊ส (บาท)	เวลาในการ กวน(นาที)	แก๊ส ก่อน กวน (kg)	แก๊ส หลัง กวน (kg)	ค่าแก๊ส (kg)	ค่าแก๊ส (บาท)	เวลาใน การกวน (นาที)
6	3.5	1.25	2.25	58.5	114	4	1.9	2.1	55	102
7	15	12.5	2.5	65	121	1.9	0	1.9	49	100
ค่าเฉลี่ย			2.46	64.07	119			1.96	50.85	98.28

จากตารางที่ 2 เป็นการเก็บเชิงพลังงานในการกวนผลไม้แต่ละครั้งในการใช้แก๊สและระยะเวลาในการกวนผลไม้ในแต่ละครั้ง ซึ่งได้ทำการทดลอง จำนวน 7 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยของแก๊สเท่ากับ 2.46 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 119 นาที จะมีค่าแก๊สเท่ากับ 64.07 บาท และจากการเก็บข้อมูลแบบใหม่โดยการใช้เครื่องกวนพบว่า ค่าเฉลี่ยของแก๊สเท่ากับ 1.96 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 98.28 นาที จะมีค่าแก๊สเท่ากับ 50.85 บาท จากผลการทดลองพบว่า การกวนแบบใหม่โดยใช้เครื่องกวนจะประหยัดค่าแก๊สเท่ากับ 0.5 กิโลกรัม เป็นเงินเท่ากับ 13.22 บาทต่อครั้ง และสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ย 20.72 นาทีต่อครั้ง ดังนั้น เครื่องผลไม้แปรรูปที่พัฒนาขึ้นจะสามารถลดค่าใช้จ่ายและลดเวลาในการทำงานสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

#### อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยนี้เป็นออกแบบและสร้างเครื่องกวนผลไม้แปรรูปเหมาะสมกับผู้สูงอายุสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านป่าซวนผลไม้กวน อยู่บ้านเลขที่ 62 หมู่ 6 ตำบลวังหิน อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก โดยเครื่องกวนผลไม้แปรรูปออกแบบให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุด้วยการใช้งานที่ง่าย ช่วยทุ่นแรงในการกวน และสามารถทำงานใช้คนเพียงคนเดียวได้ และสามารถลดได้โดยเฉลี่ย 0.5 กิโลกรัมต่อครั้ง คิดเป็นเงินเท่ากับ 13.22 บาท และสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ย 20.72 นาทีต่อครั้ง นอกจากนี้ยังลดแรงงานคนได้อีกหนึ่งคน ดังนั้น เครื่องผลไม้แปรรูปที่พัฒนาขึ้นจะสามารถลดค่าใช้จ่ายและลดเวลาในการทำงานเหมาะสำหรับผู้สูงอายุและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่พัฒนาขึ้นสำหรับกับผู้สูงอายุเป็นเครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน สามารถใช้งานได้ง่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลไม้ชนิดอื่นได้

##### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เครื่องกวนผลไม้แปรรูปที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้สูงอายุเป็นระบบที่มีเหมาะสำหรับใช้งานสำหรับครัวเรือน หรือพื้นที่ขนาดเล็ก ถ้าต้องการนำไปใช้กับการกวนปริมาณมาก ต้องขยายขนาดโครงสร้างให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ



### เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ ดีสภา และคณะ. (2561). การพัฒนาเครื่องกวนขนมเปียกปูนสำหรับใช้ในชุมชน. การประชุมวิชาการ  
เครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.  
นครราชสีมา.
- กฤษณะ จันทสิทธิ์, คมสัน มุ่ยสี และศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล. (2561). การพัฒนาเครื่องกวนเนื้อมังคุดชนิดควบคุม  
อุณหภูมิแก๊สอัตโนมัติสำหรับวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่จังหวัดจันทบุรี. วารสารวิจัยรำไพ  
พรรณี, 12(1), หน้า 58-67.
- บุญธรรม ไส้ใจวงศ์ และคณะ .(2556). การออกแบบสร้างเครื่องกวนสับประรดแบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ.  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ลำปาง. จังหวัดลำปาง.
- รณฤทธิ์ จันทร์ศิริ และ อธิกา จันทนปุม.(2563). การพัฒนาเครื่องกวนไส้ขนมกะหรี่ปั๊บนิดให้ความร้อนด้วยแก๊ส  
ปิโตรเลียมเหลว ส สำหรับใช้ในชุมชน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี,  
8(1). หน้า 75-87.
- สุนทร สุทธิบาก, สันติ ป้อมสุวรรณ และ สันติ โคตรหลักเพชร. (2562). การพัฒนาเครื่องกวนมะม่วงสุกชนิดให้  
ความร้อนด้วยแก๊สปิโตรเลียมเหลวสำหรับใช้ในชุมชน. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกล  
แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 33, 2-5 กรกฎาคม 2562. โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์, อุตรธานี.