

## เครื่องหั่นขมิ้นชันเพื่อประยุกต์ใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์

# The Development of Turmeric Slicing Machine for Applying in Product Processing

สกล นันทศรีวิวัฒน์

Sakol Nanthasreviwat

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Technology, Thepsatri Rajabhat University

\*Email: itech1@tru.ac.th

Received: February 21, 2022; Revised: May 20, Year; Accepted: May 25, 2022

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นขมิ้นชันเพื่อประยุกต์ใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ โดยมีการประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะการใช้งาน ลักษณะการบำรุงรักษาและความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ผลการวิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินประกอบด้วย ผู้มีประสบการณ์ทางด้านงานวิจัย จำนวน 1 คน ผู้มีประสบการณ์ด้านเครื่องกล จำนวน 3 คน ผู้มีประสบการณ์ด้านไฟฟ้า จำนวน 1 คน และเกษตรกรที่ปลูกขมิ้นชัน จำนวน 5 คน โดยใช้ขมิ้นชัน 1,000 กรัม ที่มีความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที ระยะเวลาของใบมีด 3 มิลลิเมตร ใช้เวลา 22 วินาที ผลการหั่นมีความหนา 2 - 3 มิลลิเมตร ที่ประเมินความพึงพอใจของเครื่องหั่นขมิ้นชันมีดังนี้ ลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ลักษณะการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ลักษณะการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และมีค่าเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54

**คำสำคัญ :** เครื่องหั่น, ขมิ้นชัน, การแปรรูป

### Abstract

The present study was to create and design a turmeric slicing machine for applying in product processing. The quality of the machine was rated based on the four aspects of satisfaction including physical appearance, usability, maintenance, and appropriateness for its usage. The ten experts were asked to evaluate the machine, including one research expert, three mechanical experts, one electrical expert, and five turmeric agriculturists. One-thousand gram of turmeric were sliced by the developed machine with 400 revolutions per minute. The blade height was 3 millimeters. The slicing process took 22 second to finish. The slicing thickness was 2-3 millimeters. The findings revealed that its physical appearance was ranked at the highest ( $\bar{X} = 4.62$ ). The usability of the machine was ranked at high level ( $\bar{X} = 4.37$ ), and the maintenance was at the highest level ( $\bar{X} = 4.55$ ), followed by its usage appropriateness was also ranked at the highest level ( $\bar{X} = 4.55$ ). The overall satisfaction from every aspect was ranked at the highest level ( $\bar{X} = 4.54$ ).

**Keywords:** Slicing machine, Turmeric, Product processing

## 1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ขมิ้นชันเป็นไม้ล้มลุกมีความสูงของลำต้นประมาณ 30 - 95 เซนติเมตร มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่าเหง้า ประกอบด้วยแงมีลักษณะต่างกันคือ แงแม่ หรือแงหลัก จะมีลักษณะกลม เรียกว่าหัว มีลักษณะยาวคล้ายนิ้วมือ เรียกว่านิ้ว ซึ่งเป็นที่เกิดของรากฝอย ส่วนลำต้นเหนือดิน คือ กาบกำนใบ ที่เรียงซ้อนกันเป็นลำต้นเทียม ส่วนใบเป็นใบเดี่ยวกลางใบสีแดงคล้ำแทงออกจากเหง้าใต้ดิน ลักษณะใบรูปหอกยาวเรียวยาวปลายใบแหลมกว้าง 12 - 15 เซนติเมตร ยาว 30 - 40 เซนติเมตร มีเส้นกลางใบเห็นได้ชัดเจนทางด้านล่างของใบใบเรียงแบบสลับและอยู่กันเป็นกลุ่มดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกจะเกิดบนลำต้นที่มีใบ หรือโผล่ขึ้นมาจากใจกลางของกลุ่มใบ ช่อดอกมีรูปร่างแบบทรงกระบอก หรือรูปกรวย ใบประดับมีสีเขียวอ่อน หรือขาวกลีบดอกสีเหลืองอ่อนตรงปลายช่อ จะมีสีชมพูอ่อนจัดเรียงซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบกลีบรองกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ มีขนกลีบดอกสีขาว ตรงโคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาว บานครั้งละ 3 - 4 ดอก [1] ผิวนอกสีเหลือง หรือเหลืองน้ำตาล สีภายในสีเหลืองหรือสีส้มปนน้ำตาลเป็นมันแข็งและเหนียว เมื่อบดเป็นผงจะมีสีเหลืองทอง หรือส้มปนน้ำตาลมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว รสขมฝาด เผื่อน และเผ็ดเล็กน้อย คนไทยรู้จักกันในฐานสมุนไพรเครื่องเทศ และนำมาประกอบอาหารแล้วยังใช้เป็นยารักษาโรคบรรเทาอาการเจ็บปวดต่างๆ ได้ สมุนไพรชนิดนี้ยังสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคที่เกิดจากอนุมูลอิสระได้

ลักษณะทางกายภาพและเคมีที่ดี : ปริมาณน้ำไม่เกิน 10% v/w ปริมาณสิ่งแปลกปลอมไม่เกิน 2% w/w ปริมาณเถ้ารวมไม่เกิน 8% w/w ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกิน 1.0% w/w ปริมาณสารสกัดเอทานอล ไม่น้อยกว่า 10% w/w ปริมาณสารสกัดน้ำ ไม่น้อยกว่า 9% w/w ปริมาณน้ำมันระเหยง่าย(volatile oil) ไม่น้อยกว่า 6% v/w ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ไม่น้อยกว่า 5% w/w

สรรพคุณตำรายาไทย : ใช้ภายในช่วยเจริญอาหารยาบำรุงธาตุ ฟอกเลือด แก้ท้องอืดเฟ้อ แน่น จุกเสียด ลดน้ำหนัก ปวดประจำเดือน ประจำเดือนมาไม่ปกติ อาการตีข่าน แก้อาการวิงเวียน แก่หวัด แก้อาการชัก ลดไข้ ขับปัสสาวะ รักษาอาการท้องมาน แก้ไข้ผอมแห้ง แก้เสมหะ และโลหิตเป็นพิษ โลหิตออกทางทวารหนักและเบา แก้ตก

เลือด แก้อาการตาบวม แก้ปวดฟันเหงือกบวม มีฤทธิ์ระงับเชื้อ ด้านวัณโรค ป้องกันโรคหนองใน แก้ท้องเสีย แก้บิด รักษาเมะเร็งลำไส้ ใช้ภายนอก ช่วยลดอาการฟกช้ำบวม ปวดไหล่และแขน บวมช้ำและปวดบวม แก้ปวดข้อ สมานแผลสดและแผลถลอก ผสมยานวดคลายเส้น แก้เคล็ดขัดยอก แก้ น้ำกัดเท้า แก้คันระดู แก้กลากเกลื้อน แก้โรคผิวหนังผื่นคัน สมานแผล รักษาฝี แผลพุพอง ลดอาการแพ้ อักเสบจากแมลงสัตว์กัดต่อย ตาใส่แผลห้ามเลือด รักษาผิว บำรุงผิว [2]

ประโยชน์ทางยามีกลิ่นหอมมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ลดการอักเสบ เพิ่มภูมิคุ้มกัน อิมมูโนโกลบูลิน ชนิดจี (Ig G) ช่วยขยายหลอดลม ต้านการอักเสบ รักษาภูมิแพ้ แก้อาการหวัด และอีกหลายๆ โรค [1]

ที่บ้านทำเดื่อน้อย หมู่ 5 ตำบล นิคมสร้างตนเอง อำเภอเมืองจังหวัดลพบุรี เป็นหมู่บ้านเกษตรอินทรีย์ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นพื้นที่ส่งเสริมการปลูกขมิ้นชัน โดยชื่อว่าไร่นาอาหารสวนประชา เป็นแปลงปลูกสมุนไพรขมิ้นชันพันธุ์แดงสยาม ซึ่งผู้วิจัยเป็นกรรมการคลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้ทำการลงพื้นที่พบว่าชาวบ้านได้ปลูกขมิ้นชันกันหลายไร่ เมื่อมีการเก็บเกี่ยวของแต่ละปีจะได้ขมิ้นชันประมาณ 5,000 - 7,000 กิโลกรัม (5 - 7 ตัน) แล้วนำมาทำความสะอาด เพื่อทำการแปรรูป โดยหันให้เป็นชิ้นบาง ๆ ประมาณ 2 - 4 มิลลิเมตร เพื่อนำไปตากแห้ง จากนั้นจะมีบริษัทเข้ามารับซื้อไปทำยา ปัญหาที่มีอยู่ในการแปรรูปให้เป็นชิ้นบาง ๆ นั้นชาวบ้านจะใช้เวลาด้วยมือ หรือถ้าใช้เครื่องมือหั่นขมิ้นชันจากบริษัทผลิตยา เพื่อทำการหั่นขมิ้นชันด้วยเครื่องมือ เมื่อเสร็จแล้วจะต้องนำส่งบริษัทในกรุงเทพฯ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องสไลด์ขมิ้นชัน เพื่อจะได้มอบให้ชาวบ้านที่ปลูกขมิ้นชันที่บ้านทำเดื่อน้อยที่ทำการเกษตรอินทรีย์ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จึงเป็นการช่วยเหลือส่งเสริมและสร้างประโยชน์ให้แก่ชุมชน ตามพันธกิจของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี (ดังแสดงในรูปที่ 1)

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นไขมันชั้น
- 2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหั่นไขมันชั้น

## 3. ประโยชน์ของการวิจัย

- 3.1 เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ที่หมู่บ้านเกษตรอินทรีย์ตามเศรษฐกิจพอเพียงบ้านท่าเดื่อน้อยหมู่ที่ 5 ตำบลนิคมสร้างตนเองอำเภอเมืองจังหวัดลพบุรี
- 3.2 การสร้างเครื่องหั่นไขมันชั้นสามารถนำไปเป็นเครื่องไว้ศึกษาต่อการเรียนการสอน

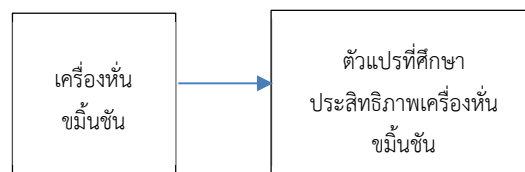
## 4. ขอบเขตการวิจัย

- การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้
- 4.1 การออกแบบและการสร้างเครื่องหั่นไขมันชั้น
  - 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหั่นไขมันชั้น
    - 4.2.1 ตัวแปรต้นได้แก่ประสิทธิภาพเครื่องหั่นไขมันชั้น
    - 4.2.2 ตัวแปรตามได้แก่
      - 4.2.2.1 เวลาในการตัดไขมันชั้น
      - 4.2.2.2 ขนาดของไขมันชั้นหลังการตัด
    - 4.2.3 ตัวแปรควบคุมได้แก่ชนิดและขนาดของไขมันชั้น

## 5. การวัดความพึงพอใจของเครื่องหั่นไขมันชั้น

- 5.1 แบบสอบถามความพึงพอใจได้แก่
  - 5.1.1 ลักษณะทางด้านกายภาพ
  - 5.1.2 ลักษณะทางการใช้งาน
  - 5.1.3 ลักษณะทางการบำรุงรักษา
  - 5.1.4 ความเหมาะสมด้านการนำไปใช้

## กรอบแนวคิดของการวิจัย

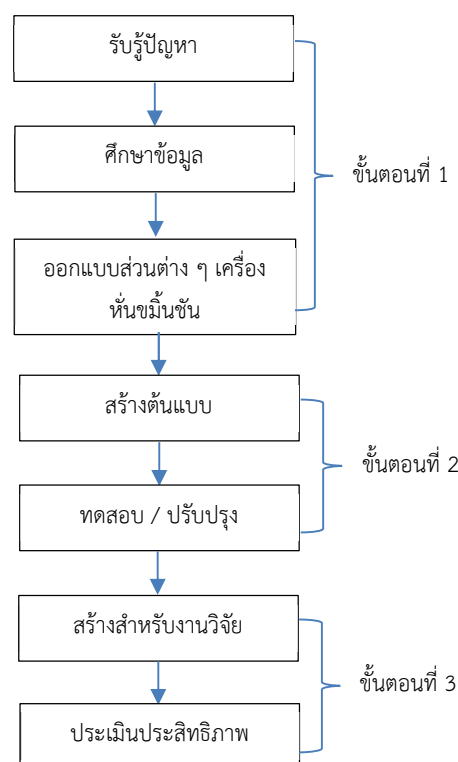


รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากรูปที่ 1 ประสิทธิภาพของเครื่องหั่นไขมันชั้น หมายถึงความสามารถในการทำงานของเครื่องหั่นไขมันชั้น ดังนั้นความสามารถของเครื่องหั่นไขมันชั้นจึงเป็นเครื่องบอกให้ทราบถึงคุณลักษณะเฉพาะตัวของเครื่องหั่นไขมันชั้นจึงสามารถเป็นข้อพิจารณาในการเลือก และใช้เครื่องหั่นไขมันชั้นอย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการวัดความพึงพอใจ

## 6. การดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบและจัดสร้างเครื่องหั่นไขมันชั้นผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการรับรู้ปัญหาและศึกษาคุณสมบัติ ส่วนประกอบต่างๆและทำการออกแบบ เขียนแบบเครื่องหั่นขมิ้นชัน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการดำเนินการจัดสร้างเครื่องหั่นขมิ้นชัน หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังมีปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการสร้างสำหรับงานวิจัยเพื่อหา ประสิทธิภาพของเครื่องหั่นขมิ้นชัน



## 7. ผลการทดลอง

ขมิ้นชันและเครื่องหั่นขมิ้นชันแสดงไว้ดังรูปที่ 3,4 และ 5 ขมิ้นชันหลักจากการหั่นด้วยเครื่องหั่นขมิ้นชันเรียบร้อยแล้ว จากการทดสอบและประเมินของผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรที่ทำขมิ้นชัน ดังแสดงที่ตาราง 1 - 5 ส่วนรูปที่ 6 เป็นการปรับตั้งใบมีด รูปที่ 7 และ 8 เป็นขนาดของใบมีด และส่วนประกอบของเครื่องหั่นขมิ้นชัน



รูปที่ 3 ลักษณะของขมิ้นชัน

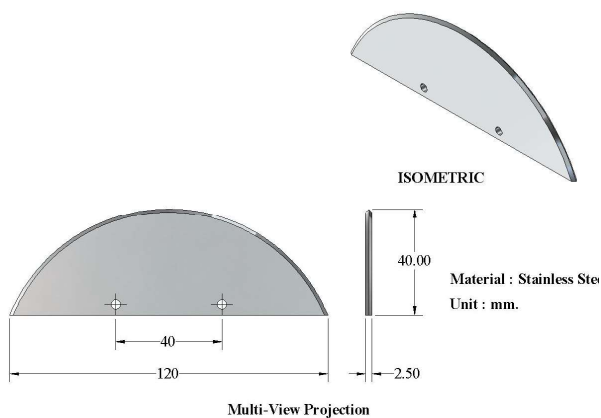
รูปที่ 4 มอบเครื่องหั่นขมิ้นชันให้หมู่บ้านเกษตรอินทรีย์



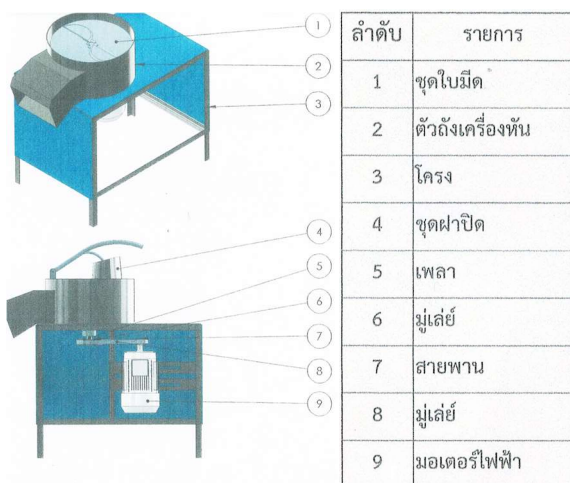
รูปที่ 5 แสดงชิ้นขมิ้นชันหลังการหั่น



รูปที่ 6 แสดงการปรับความห่างใบมีด



รูปที่ 7 ใบมีดหั่นไขมันชั้น



รูปที่ 8 ส่วนประกอบเครื่องหั่นไขมันชั้น

ตารางที่ 1 การทดลองเครื่องหั่นไขมันชั้นด้วยความสูงของใบมีดที่ตั้งไว้ (ทดลองที่ไขมัน 1000 กรัม)

ความเร็วรอบของใบมีด (รอบต่อนาที)	ระยะความสูงของใบมีด (มิลลิเมตร)	ใช้เวลา (วินาที)	ผลการทดลอง
400	3	22	ออกมาเป็นแผ่นขนาด 2 - 3 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่องหั่นไขมันชั้นลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพ	$\bar{x}$	SD	แปลความ
1. เครื่องหั่นไขมันชั้นมีความสวยงามกะทัดรัด	4.70	0.67	มากที่สุด
2. การออกแบบเครื่องหั่นไขมันชั้นมีความเหมาะสม	4.20	0.42	มาก
3. การออกแบบเครื่องหั่นไขมันชั้นมีความแข็งแรง	4.80	0.63	มากที่สุด
4. เครื่องหั่นไขมันชั้น โดยภาพรวมมีความคงทน	4.80	0.63	มากที่สุด
รวม	4.62	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่อง  
หั่นขมิ้นชั้น ลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	$\bar{x}$	SD	แปล ความ
1. การบรรจุขมิ้นลงเครื่อง ทำได้สะดวก	4.10	0.73	มาก
2. การทำงานของชิ้นส่วน ต่างๆมีความสัมพันธ์กัน	4.10	0.73	มาก
3. การออกแบบเครื่องหั่น ขมิ้นชั้นง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.63	มากที่สุด
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงานมี ความเหมาะสม	4.50	0.52	มากที่สุด
รวม	4.37	0.65	มาก

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่อง  
หั่นขมิ้นชั้น ลักษณะการบำรุงรักษา

ลักษณะการบำรุงรักษา	$\bar{x}$	SD	แปล ความ
1. การบำรุงรักษาก่อน และหลังปฏิบัติงานทำได้ ง่าย	4.40	0.5	มาก
2. การออกแบบเครื่องหั่น ขมิ้นชั้นง่ายต่อการเก็บ รักษา	4.40	0.5	มาก
3. วัสดุที่นำมาสร้างเครื่อง หั่นขมิ้นชั้นหาได้ง่าย	4.50	0.52	มากที่สุด
4. เมื่อชิ้นส่วนใดชำรุด สามารถซ่อมแซมหรือ เปลี่ยนได้	4.90	0.42	มากที่สุด
รวม	4.55	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่อง  
หั่นขมิ้นชั้น ด้านการนำไปใช้งาน

ความเหมาะสมด้านการ นำไปใช้งาน	$\bar{x}$	SD	แปล ความ
1. ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน สามารถปฏิบัติงานได้	4.60	0.69	มากที่สุด
2. มีความปลอดภัยขณะ ปฏิบัติงาน	4.30	0.67	มาก
3. เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงาน ในที่ต้องการได้	4.90	0.42	มากที่สุด
4. สะดวกต่อการนำไป ปฏิบัติงาน	4.70	0.67	มากที่สุด
รวม	4.62	0.61	มากที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่องหั่น  
ขมิ้นชั้น

ความพึงพอใจ	$\bar{x}$	SD	แปล ความ
1. ลักษณะทางกายภาพ	4.62	0.58	มากที่สุด
2. ลักษณะการใช้งาน	4.37	0.65	มาก
3. ลักษณะการบำรุงรักษา	4.55	0.48	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมด้าน การนำไปใช้งาน	4.62	0.61	มากที่สุด
รวม	4.54	0.58	มากที่สุด

## 8. สรุปผลการทดลองงาน

จากการทดลองเครื่องหั่นขมิ้นชั้นและวัดความพึงพอใจ  
ในการใช้งานของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการหั่นขมิ้นชั้นที่ออกมา 1,000 กรัม ใช้ความเร็ว  
รอบใบมีด 400 รอบต่อนาที ตั้งระยะห่างของใบมีด 3  
มิลลิเมตร ใช้เวลา 22 วินาที ผลการหั่นขมิ้นชั้นมีความหนา  
2 - 3 มิลลิเมตร และยังมีบางส่วนที่ออกมาละเอียด

2. ผลจากผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความพึงพอใจทางด้านลักษณะทางกายภาพพบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ส่วนทางด้านลักษณะการใช้งานพบว่า การใช้งานอยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากส่วนทางด้านลักษณะการบำรุงรักษา อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุดและทางด้านความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็น 90.20 เปอร์เซนต์

#### ข้อดีของเครื่องหั่นขมิ้นชัน

1. มีความสะดวกรวดเร็วและใช้เวลาน้อยในการหั่นขมิ้นชัน
2. ผู้ปฏิบัติงาน 1 คนสามารถทำได้
3. มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
4. การดูแลรักษาก่อนใช้งานและหลังใช้งานได้สะดวก
5. เครื่องหั่นขมิ้นชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลผลิตทางการเกษตรชนิดอื่นได้ เช่น ใช้กับการหั่นขิง ข่า กระชาย หรือพืชที่มีเหง้าที่มีขนาดใกล้เคียงกับขมิ้นชัน

#### ข้อควรปรับปรุงของเครื่องหั่นขมิ้นชัน

ช่องทางในการใส่ขมิ้นชันเพื่อทำการหั่นยังมีขนาดจำกัด จำนวนการป้อนขมิ้นชัน

#### ข้อเสนอแนะของเครื่องหั่นขมิ้นชัน

ควรทำความสะอาดใบมีดขณะหั่นขมิ้นชันและขมิ้นชันจะมียางเหนียวๆเคลือบใบมีดเมื่อสังเกตว่าขมิ้นชันที่หั่นมานั้นเริ่มไม่เป็นแผ่นบาง

## 9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Turmeric. [Online]. [Cited January 14, 2022]. Available: [http://https://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb\\_detail.php?herbID=51](http://https://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=51).
- [2] Turmeric. [Online]. [Cited December 3, 2021]. Available: <http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=34>

- [3] B. Kanjana, “Development of Galingale Slicing Machine for Producing Dried Galingale for Agriculturalists in Post-flooding Areas in Uttaradit Province” Bachelor Thesis, Bachelor of Science, Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Thailand, 2010 (in Thai).
- [4] B. Phatthracharukun, “Basic Electrical and Electronic Work”. Bangkok: Se-ed publication, 2013 (in Thai)
- [5] B. Phatthracharukun, “The Development and Design of Curcuma Slicing Machine for Effective Productio”, Bachelor Thesis, Bachelor of Industrial Technology, Production Technology Major, Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Phetchabun Rajabhat University, Thailand, 2017 (in Thai).
- [6] Turmeric. [Online]. [Cited December 3, 2021]. Available: <https://www.disthai.com/16488284/ขมิ้นชัน>
- [7] Turmeric. [Online]. Cited December 10, 2021]. Available: <https://www.doctor.or.th/article/detail/3976>
- [8] A. Tantrapiwat. “The Development of Machine Design”. Department of Mechanical Engineering, King Mongkut’s Institute of Technology Lad
- [9] Turmeric Extract. [Online]. [Cited January 10, 2022]. Available: <https://www.gpoplanet.com/th/vblog/11706/blog-11706>