สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและการพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้

DESIGN AND DEVELOPMENT OF LEMON GRASS CUTTING MACHINE

นายบุญผล อังคณาเสงมณี
นายปรีชา ผงผัน
นายวัชรินทร์ กีรติดนัยกุล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....61480
วัน,เดือน,ปี.....18 ก.ค. 2549

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและการพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้

DESIGN AND DEVELOPMENT OF LEMON GRASS CUTTING MACHINE

โดย

นายบุญผล อังกณาแสงมณี

นายปรีชา ผงผัน

นายวัชรินทร์ กีรติดนัยกุล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2547

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้

DESIGN AND DEVELOPMENT OF LEMON GRASS CUTTING MACHINE

ผู้จัดทำ

1. นาย บุญผล อังคณาแสงมณี
2. นาย ปรีชา ผงผัน
3. นาย วัชรินทร์ กีรติดนัยกุล

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ธีรพงศ์ ผลโพธิ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ พิชิต กิตตินนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและเฉียง

นาย บุญผล อังคณาแสงมณี
นาย ปรีชา ผงผัน
นาย วัชรินทร์ กีรติดนัยกุล
อาจารย์ ธีรพงศ์ ผลโพธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ พิชิต กิตตินนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2547

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบให้สามารถหั่นตะไคร้ให้มีลักษณะหั่นตรงมีความหนาประมาณ 2-5 มิลลิเมตร และลักษณะหั่นเฉียงที่มีความยาวประมาณ 2-5 เซนติเมตร ความหนาประมาณ 2-5 มิลลิเมตร เพื่อนำไปอบแห้งแล้วนำไปส่งขายโดยจะทำให้ได้ราคาสูงขึ้น ตัวเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงประกอบด้วย 1) โครงสร้างขนาด 33 x33 x75 เซนติเมตร^3 2) ชุดใบมีดประกอบด้วยจานยึดใบมีดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร และชุดใบมีดมีขนาด 8 x 3 เซนติเมตร^2 ติดอยู่กับจานจำนวน 3 ใบ 3) มอเตอร์ขนาด 1/3 แรงม้าหครอบไปยังเพลาใบมีด ทำงานที่ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที สามารถหมุนได้ 2 ทาง คือ หมุนทางขวาและหมุนทางซ้าย 4) ช่องป้อนตะไคร้เป็นเหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร การทำงานจะป้อนตะไคร้เข้าทางช่องป้อน 2 ช่องป้อน พร้อมกัน 2 ต้น เพื่อได้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น แล้วค่อยๆ เลื่อนต้นตะไคร้ให้ผ่านใบมีด โดยสังเกตว่าใบมีดตัดตะไคร้บริเวณที่ต้องการจนหมดแล้วจึงเปลี่ยน นำต้นใหม่ใส่ลงไป จากการทดสอบสามารถทำการหั่นตะไคร้ที่มีลักษณะการหั่นตรงที่มีความหนา 2-4 มิลลิเมตร และหั่นเฉียงมีความยาว 2-4 เซนติเมตร ความหนา 2-4 มิลลิเมตร จากการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการทำงานกับวัสดุทั้งหมดของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงได้ 26.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง หั่นเฉียงได้ 29.6 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง คิดเป็นปริมาณผลผลิตตะไคร้แบบหั่นตรง 13.3 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง และหั่นเฉียง 14.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design and Development of Lemon Grass Cutting Machine

Boonphol Angkhanaseangmanee
Preecha Phongphan
Watcharin Kiratidanaikul
Teerapong Pholpho Advisor
Pichit Kittinon Advisor
Assoc. Prof. Keangsak Suwanposri Advisor
2004

Abstract

This study is aimed to improve efficiency of the previously developed Lemon Grass Straight and including slicing machine in order to provide the straight cutting thickness of 2-5 mm and the inclining cutting length of 2-5 cm with 2-5 mm think. These features of the cut lemon glasses are proposed to increase their prices after drying. This machine mainly consists of 1) The machine structure with the dimension of $33x33x75cm^3$ 2) The disc with 15 cm in diameter and 0.5 cm in thickness. There are three blades attached to this disc and each blade has the size of $8x3\ cm^2$ 3) The 1/3-hp motor with the working speed of 200 rpm; the motor can runs in reward and forward manner. 4) The feeding hopper made from a round iron pipe with 2.5 cm in diameter and 0.3 cm thick. When operating, the machine will slowly slice two pieces of lemon grasses that are fed simultaneously through both feeding hoppers with the rotated cutting blades. These blades will cut the lemon grass only in the required area before changing the new lemon grass. Experimental results show that the machine can slice the lemon grass into 2-4 mm thick for the straight cut and 2-4 cm long for the including cut with 2-4 mm thick. The operating efficiency using the whole trunk of the lemon grass is about 26.7 kg (lemon grass)/hr for straight cut and about 29.6 kg (lemon grass)/hr for slice cut which produces the required straight cut 13.3 kg (lemon grass)/hr and slice cut about 14.7 kg(lemon grass).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่านด้วยกัน ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ และความช่วยเหลือด้านต่างๆ ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณ

อาจารย์ ธีรพงศ์ ผลโพธิ์

อาจารย์ พิชิต กิตตินนท์

รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี

คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรทุกท่าน

ร.ต.อ.หญิง จริยา แสนเดช กลุ่มแม่บ้านเพื่อนเกษตรกรเพื่อนสมุนไพร ต. พระประโทน อ. เมือง จ. นครปฐม

พี่ตุ๋ม และเจ้าหน้าที่ประจำ Workshop ทุกท่าน

เพื่อนๆ และรุ่นน้องภาควิชาวิศวกรรมเกษตร ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในด้านต่างๆ

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง จ

สารบัญภาพ ฉ

สารบัญภาคผนวก ช

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงงาน 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ 3

2.1 ลักษณะโดยทั่วไปของตะไคร้ 3

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.3 การนำตะไคร้ไปใช้ประโยชน์ 4

บทที่ 3 การคำนวณและการสร้างเครื่อง 7

3.1 การออกแบบและการพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงสำหรับการทดลอง 8

3.2 การออกแบบและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง 13

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 18

4.1 วัตถุประสงค์ 18

4.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อทำการทดลอง 20

4.3 การทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 2 ใบ 20

4.4 การทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 3 ใบ 24

4.5 สรุปผลการทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดและจำนวนใบมีด 28

4.6 การทดลองหาระยะห่างระหว่างช่องป้อนกับใบมีด 29

4.7 การทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่อง 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 33

5.1 สรุป 33

5.2 ข้อเสนอแนะ 34

ภาคผนวก

บรรณานุกรม 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา	18
4.2 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงสำหรับใบมีด 2 ใบ	21
4.3 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 2 ใบ	22
4.4 สรุปผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 2 ใบ	23
4.5 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงสำหรับใบมีด 3 ใบ	25
4.6 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 3 ใบ	25
4.7 สรุปผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 3 ใบ	26
4.8 แสดงผลการทดสอบระยะห่างระหว่างช่องป้อนตะไคร้ที่ระยะต่างๆ	29
4.9 แสดงผลการทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่องในการทำงานของแต่ละบุคคล	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงพันธะทางเคมีของ Citral	3
2.2 ตะไคร้ Lemon Grass	5
2.3 แผนผังแสดงผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเพื่อนสมุนไพร	6
3.1 แผนผังแสดงการคำนวณและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและเฉียง	7
3.2 เครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงด้านหน้า	8
3.3 เครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงด้านข้าง	9
3.4 แสดงโครงสร้างรับน้ำหนักเครื่อง	9
3.5 แสดงฝาครอบของเครื่อง	10
3.6 แสดงช่องป้อนตะไคร้	11
3.7 แสดงรูปการต่อมอเตอร์กับInverter	11
3.8 เครื่องวัดความเร็วรอบ	12
3.9 การจับยึดใบมีดแบบ 2 ใบ และ แบบ 3 ใบ	13
3.10 แสดงภาพเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง	13
3.11 แสดงโครงสร้างและฝาครอบ	14
3.12 แสดงช่องป้อนตะไคร้	14
3.13 แสดงการทดแรงจากต้นกำลังไปใช้งาน	15
3.14 แสดงชุดจานจับใบมีด	17
4.1 แผนผังแสดงการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง	19
4.2 แสดงการจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลอง	20
4.3 แสดงการวัดความเร็วรอบด้วยเครื่องวัดความเร็วรอบ	21
4.4 แสดงการหักของเหง้าตะไคร้และการแตกกระจายไม่เป็นแว่นของตะไคร้	23
4.5 แสดงการซ้ำที่ผลผลิตตะไคร้หั่น	23
4.6 แสดงผลผลิตตะไคร้ที่หั่นแบบหั่นตรงและหั่นเฉียงที่ 200 รอบ/นาทีใบมีด 3 ใบ	27
4.7 กราฟเปรียบเทียบขนาดของตะไคร้หั่นแบบหั่นตรงที่ใช้ใบมีดหั่น 2 และ 3 ใบ	27
4.8 กราฟเปรียบเทียบขนาดของตะไคร้หั่นแบบหั่นเฉียงที่ใช้ใบมีดหั่น 2 และ 3 ใบ	28
4.9 แสดงลักษณะระยะห่างระหว่างช่องป้อนตะไคร้กับใบมีดแบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียง	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพที่	หน้า
1 แสดงแบบประกอบเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง	36
2 แสดงภาพฉายของเครื่องตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง	37
3 แสดงแบบโครงของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง	38
4 แสดงแบบชุดใบมีด	39
5 แสดงรูปถ่ายเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง	40
6 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	41
7 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	41
8 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	41
9 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	42
10 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	42
11 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	42
12 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	43
13 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	43
14 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	43
15 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	44
16 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	44
17 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	44
18 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ	45
19 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	45
20 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	45
21 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	46
22 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	46
23 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมทางภาคเกษตรกรรมมีการขยายตัวมากขึ้น แต่จากการศึกษาข้อมูลจากผู้ประกอบการ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอุตสาหกรรมการเกษตรรายย่อย พบว่าปัญหาของผู้ประกอบการรายย่อยนั้นคือเครื่องจักรที่มีนั้นไม่สามารถให้ผลผลิตได้ตรงกับความต้องการของผู้ผลิต หรือความต้องการของผู้ใช้

ตะไคร้ จัดเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง และยังเป็นพืชสวนครัวที่ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารไทยหลายชนิดด้วย จากการศึกษาในปัจจุบันมีการนำ ตะไคร้สดมาแปรรูปโดยการทำให้แห้งแล้วจึงบรรจุเพื่อที่จะนำไปใส่ในอาหารประเภทต้มยำ ในร้านอาหารไทยในต่างประเทศด้วย แต่ในการนำตะไคร้ไปอบแล้วส่งขายนั้น ลักษณะของตะไคร้ที่นำไปอบจะต้องมีลักษณะที่ สไลซ์ยาวตามแนวลำต้น ยาวประมาณ 3-6 เซนติเมตร แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรที่มีอยู่เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะเป็นเครื่องหั่นย่อย ที่จะไม่คำนึงถึงลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมา ซึ่งจะทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์นั้นต่ำตามไปด้วย ปัจจุบันผู้ผลิตจึงแก้ปัญหาด้วยการทำการสไลซ์ด้วยมือแทน เพื่อที่จะได้ผลผลิตออกมาในลักษณะตามที่ต้องการ แต่ก็มีผลให้ได้ปริมาณผลผลิตน้อย โดยจากที่ได้สอบถามกับผู้ผลิตนั้นในแต่ละวันผู้ผลิตสามารถผลิตได้ ในปริมาณ 5-10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องจักรต้นแบบที่จะนำไปใช้กับการผลิตตะไคร้แบบหั่นสไลซ์ ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องจักรต้นแบบให้สามารถหั่นตะไคร้ เป็นแบบหั่นตรงและหั่นเฉียงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ออกแบบและสร้างเครื่องหั่นตะไคร้ ทั้งแบบหั่นตรงและเฉียง
2. ทดสอบหาความสามารถและประเมินผลของเครื่องหั่นตะไคร้ ทั้งแบบหั่นและเฉียง

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาข้อมูลเครื่องหั่นตะไคร้ต้นแบบ เพื่อพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้ให้สามารถทำงานได้ทั้งแบบหั่นตรงและเฉียง
2. สร้างเครื่องจักรที่สามารถทำงานได้ทั้งการหั่นแบบตรง และแบบเฉียง
3. ออกแบบใบมีดตัดตะไคร้ และชุดป้อน ทั้งแบบหั่นตรงและเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงงาน

1. ออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้ ที่สามารถทำงานได้สองแบบตามต้องการ
2. เครื่องจักรสามารถทำงานได้ผลผลิตมากกว่าเครื่องต้นแบบ
3. ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ตามที่ตลาดต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

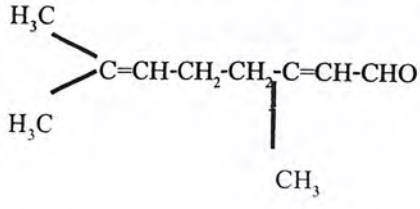
2.1 ลักษณะโดยทั่วไปของตะไคร้

ตะไคร้เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี และมีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า (Rhizone) เป็นพืชที่มีดอกยาก ตะไคร้มีชื่ออังกฤษว่า Lemongrass ซึ่งได้จากพืช 2 ชนิดด้วยกันคือ West Indian Lemongrass ได้จาก Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. มีชื่อพ้องว่า Andropogon citratus DC. ตะไคร้ชนิดนี้ปลูกในอินโดนิเซีย ศรีลังกา พม่า หมู่เกาะมาดากาสการ์ กัวเตมาลา ฯลฯ ตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทยก็เป็นชนิดนี้อีกชนิดหนึ่งคือ East Indian Lemongrass, Inchy Lemongrass des Indes หรือ Lemongrass de Cochin ได้จาก *Cybopogon flexuosus* (Nees ex Steud.) ชื่อพ้อง *Andropogon flexuosus* Nees ปลูกกันในแถบตะวันตกของประเทศอินเดียและประเทศศรีลังกาชนิดนี้จะเรียกว่าตะไคร้ลังกา ทั้ง 2 ชนิดอยู่ในวงศ์หญ้า- (Gramineae)

ตะไคร้เป็นพืชเมืองร้อน ส่วนที่นำมาใช้คือเหง้าสด และก้านหรือใบที่เป็นกาบ น้ำมันตะไคร้ได้จากการนำใบและเหง้าสดมากลั่นด้วยไอน้ำ ตะไคร้มีน้ำมันหอม (Valatile Oil) อยู่ร้อยละ 0.2 ถึง 0.4 สารอื่น ๆ ที่พบมี Alkaloid, saponin, β- sitosterol, Hexacosonal, Triacontronal, Cymbopogonal ฯลฯ

น้ำตะไคร้มี Citral เป็นสารหลักร้อยละ 65-85 สารอื่น ๆ ที่พบในน้ำมันตะไคร้มี Myrcene อยู่ร้อยละ 12-20, dipentene, methylheptenone, β-dihydropeudoionone,alcohols หลายชนิดเช่น linalool, giraniol, methylheptenone, α-terpineol, geraniol, nerol, farnesal, citronella และสารอื่น ๆ สารประเภท aldehydes หลายชนิดเช่น citronella, decanal, farnesal เป็นต้น มีกรดระเหยได้เช่น Isovaleric acid, geranic acid, caprylic acid, citronellic acid

สำหรับน้ำมันตะไคร้ญวน (East Indian Lemongrass) น้ำมันชนิดนี้มีสารหลักคือ Citral อยู่ร้อยละ 70-85 สารอื่น ๆ ที่พบมี Geraniol, Methyl eugenal และสารอื่น ๆ อีกเช่นเดียวกับน้ำมันตะไคร้ น้ำมันที่เก็บไว้นานปริมาณ Citral จะลดลงแต่ความหนาแน่น (Density) ของน้ำมันจะเพิ่มขึ้น น้ำมันเมื่อถูกกับอากาศหรือความชื้นนาน ๆ จะทำให้ปริมาณของ Citral ลดลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1 แสดงพันธะทางเคมีของ Citral

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จีรวุฒิ อินทขันตี (2533) ได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นพริกชี้ฟ้าโดยเครื่องนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ 1. ตัวโครงยึด 2. ที่ใส่เมล็ดพริก 3. ชุดใบมีดตัด 4. ชุดปาดแว่นพริก ตัวเครื่องมีขนาดกว้าง 24 เซนติเมตร ยาว 24 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร น้ำหนัก 4.5 กิโลกรัม ทำงานโดยใช้แรงคนเพียงคนเดียว ใช้เวลาทำงานเฉลี่ย 7.32 นาทีต่อเมล็ดพริก 0.2 กิโลกรัม ความหนาของแว่นพริก โดยเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตร ความเสียหายที่เกิดจากการหั่นที่ไม่ขาดและไม่ได้ขนาดความหนาตามที่ต้องการ (73.8 เปอร์เซ็นต์) มีความเหมาะสมกับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครอบครัว

จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ, วีระ สุขประเสริฐ และ สายันห์ ขาวสะอาด ได้ดำเนินการปรับปรุงสร้างต้นแบบและคำนวณขนาดชิ้นส่วนต่างๆ จากภาพถ่ายของแคทตาล็อคจากต่างประเทศแล้วทำการทดสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและจุดอ่อนต่างๆ จนได้เครื่องต้นแบบ จากการทดสอบใช้งานจริงพบว่าสามารถใช้งานได้ดี โดยจะหั่นย่อยกิ่งไม้สดต่างๆ ได้สูงสุดถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร และกิ่งไม้แห้งเส้นผ่าสูนย์กลางสูงสุดประมาณ 2.5 เซนติเมตร สามารถหั่นย่อยเศษพืชได้ประมาณ 180-200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยราคาเครื่องอยู่ที่ประมาณ 17,000 บาท โดยไม่รวมเครื่องต้นกำลัง

เริงชัย ชูกลิ่น, สุทัศน์ ปรางศรี และ สุมิสา ทรงเยาว์ศรี ได้ดำเนินการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบสไลซ์เป็นเครื่องจักรต้นแบบ โดยเครื่องทำงานที่ความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที มีจานจับยึดใบมีดขนาด 15 เซนติเมตร ติดตั้งใบมีดจำนวน 3 ใบ มีลักษณะการหั่นตามแนวรัศมี โดยเครื่องจักรสามารถหั่นสไลซ์ตะไคร้เฉลี่ยถึง 7.67 กิโลกรัม/ชั่วโมง และผลผลิตตะไคร้ที่หั่นได้/วัตถุดิบที่ใช้ คือ 2.18 กิโลกรัม/ชั่วโมง/น้ำหนักวัตถุดิบที่ใช้

2.3 การนำตะไคร้ไปใช้ประโยชน์

น้ำมันตะไคร้นำมาใช้ประโยชน์ในการทำเครื่องหอม สบู่ เครื่องสำอางใช้ในการเตรียม Citral สารนี้ได้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม รวมทั้งนำไปเป็นสารเริ่มต้นในการสังเคราะห์ Ionones และไวตามินเอ คุณค่าของน้ำมันขึ้นอยู่กับปริมาณของ Citral

จากการทดลองพบว่าน้ำมันตะไคร้มีอำนาจในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ โดยเฉพาะการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์พวกแกรมบวก (Gram-Positive) และเชื้อรา มีรายงานว่าน้ำมันมีฤทธิ์ กดประสาทส่วนกลางระงับอาการปวด ลดอุณหภูมิของร่างกายและกันหืน น้ำมันตะไคร้ทำให้เกิดการระคายเคืองปานกลางที่ผิวหนังของสัตว์ทดลอง แต่ไม่ทำให้ผิวหนังของคนระคายเคืองหรือไวต่อการรับแสง สำหรับน้ำมันจากตะไคร้ญวนเท่าที่ปรากฏตามรายงานในปัจจุบันมีฤทธิ์เช่นเดียวกับน้ำมันตะไคร้ มีรายงาน

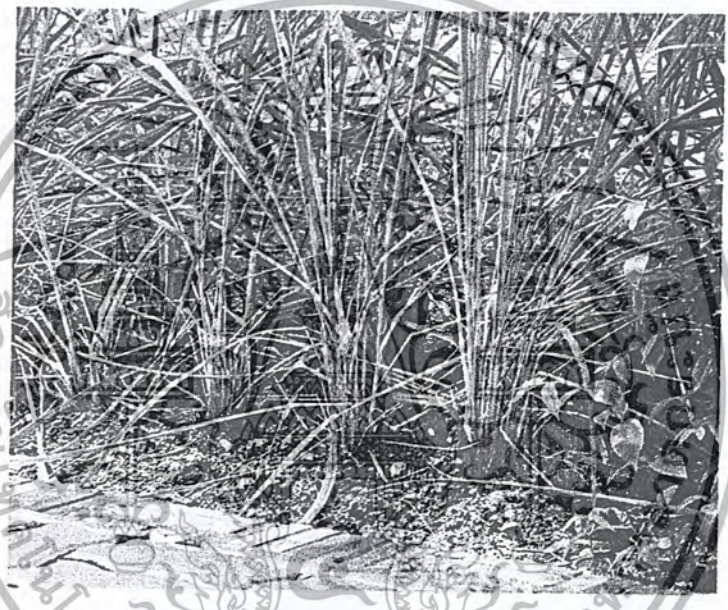
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าพบสาร Cryptomeridiol ใน Cymbopogon proximus สารนี้มีฤทธิ์ระงับอาการเกร็ง (Atispasmodic)

Citral ถ้าใช้เดี่ยวๆ ในคนทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนังเล็กน้อยแต่ถ้าใช้รวมกับสารอื่นๆ ไม่ทำให้เกการระคายเคืองต่อผิวหนัง

น้ำมันตะไคร้ใช้แต่งกลิ่นอาหารได้หลายชนิด เครื่องดื่มชนิดที่มีแอลกอฮอล์ และ ไม่มีแอลกอฮอล์ ขนมหวาน ขนมผิง และเยลลี่ อาหารคาวพวกเนื้อกระป๋อง ในประเทศไทยใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องแกงและแต่งกลิ่นอาหารได้หลายชนิด

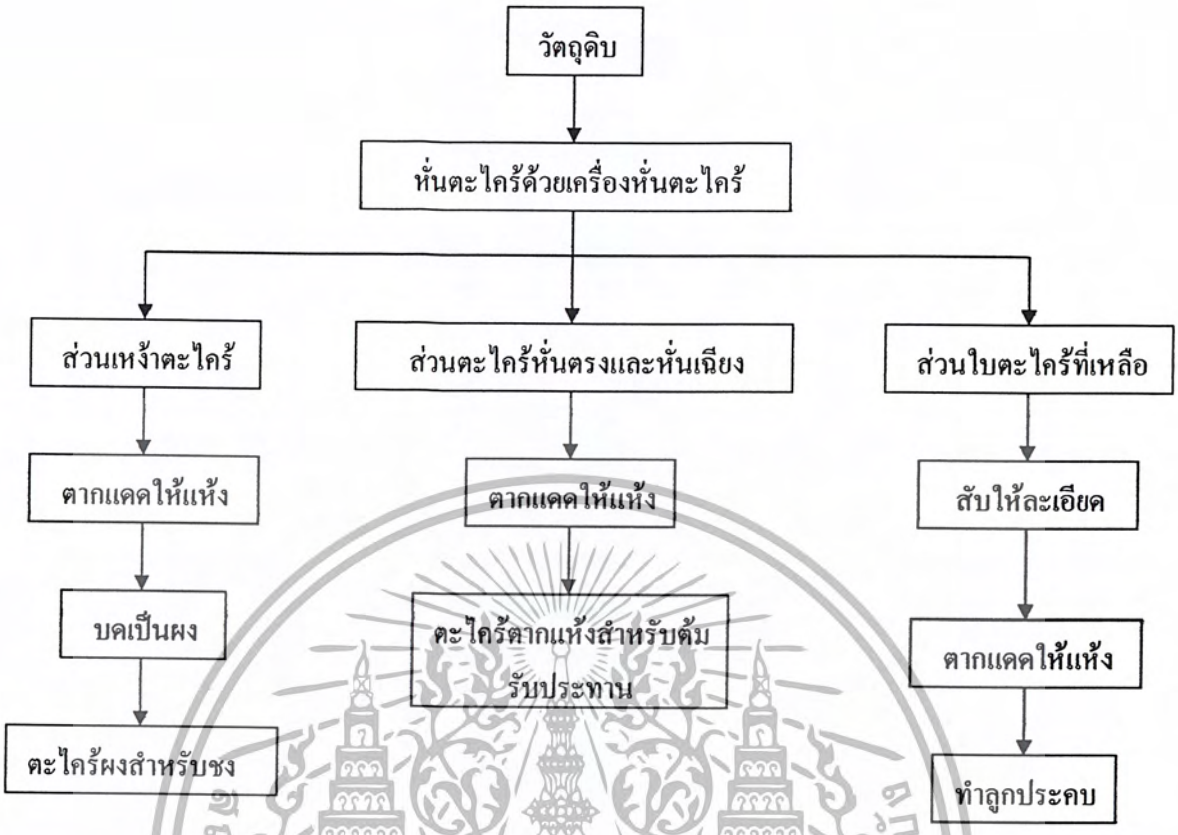
ในยาพื้นบ้านตะไคร้มีสรรพคุณไข้หวัด แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ภายนอกใช้ทาแก้อาการปวดบวมตามข้อ



รูปที่ 2.2 ตะไคร้ Lemon Grass

ในปัจจุบันมีการนำตะไคร้มาใช้ประโยชน์เพื่อการรับประทานและใช้เป็นสมุนไพรกันอย่างแพร่หลาย และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์หลากชนิด ในส่วนของผลผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเพื่อนสมุนไพรที่ได้ทำการผลิตในส่วนของตะไคร้นั้นได้แสดงไว้ดังในรูปที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนผังแสดงผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเพื่อนสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคำนวณและการสร้างเครื่อง

ในบทที่ 3 กล่าวถึงส่วนของการคำนวณและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง ขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงการคำนวณและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

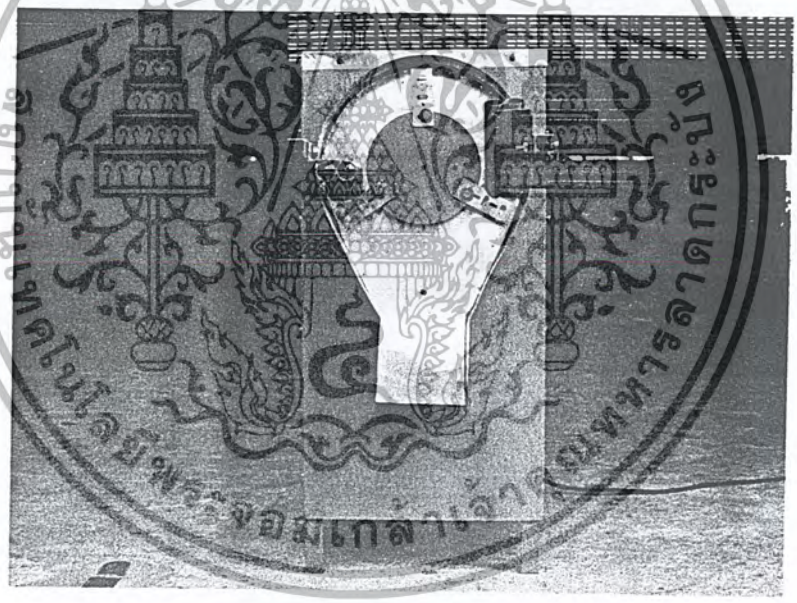
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง เริ่มต้นด้วยการสร้างส่วนประกอบของเครื่องคือ โครงรับน้ำหนัก , ช่องป้อนตะไคร้ , ชุดส่งกำลัง , สร้างชุดจับใบมีดและจำนวนใบมีด นำชิ้นส่วนมาประกอบเข้าด้วยกัน ทดลองเดินเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงที่ความเร็วรอบต่างๆ และปรับระยะห่างระหว่างช่องป้อน สรุปผลและทำการแก้ไขหากผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่ตรงตามความต้องการ

3.1 การออกแบบและการพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงสำหรับการทดลอง

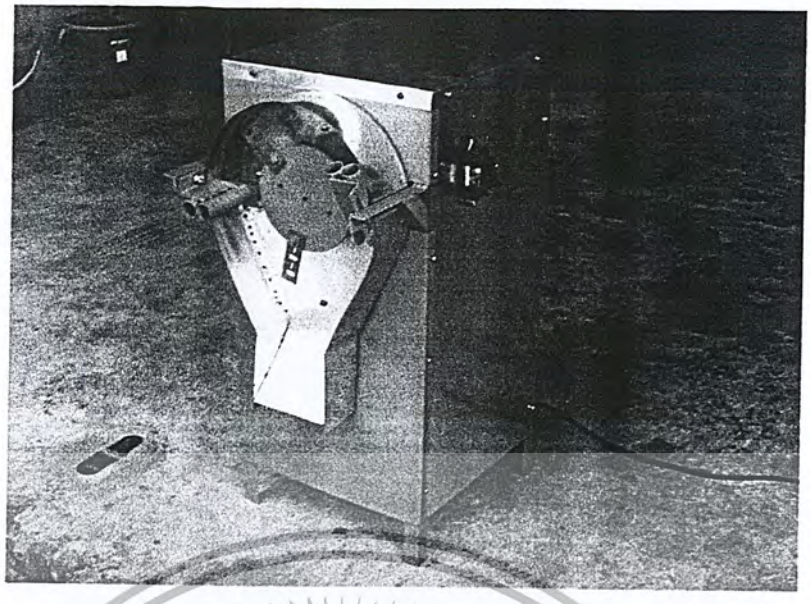
ส่วนประกอบของการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงสำหรับทำการทดลอง

ในการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงสำหรับทำการทดลองให้สามารถนำไปผลิตตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงได้ตามขนาดที่ต้องการคือหั่นตรงมีความหนา 2-5 มิลลิเมตร หั่นเฉียงมีความยาว 2-5 เซนติเมตร ตัวเครื่องจะมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 8 ส่วนคือ โครงสร้างรับน้ำหนัก , ฝาครอบ, ช่องป้อนตะไคร้, เพลา, ชุดใบมีด, และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบคือ Inverter และ เครื่องวัดความเร็วรอบ โครงสร้างของเครื่องมีส่วนประกอบแสดงดังรูปที่ 3.2 และ 3.3



รูปที่ 3.2 เครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงด้านหน้า

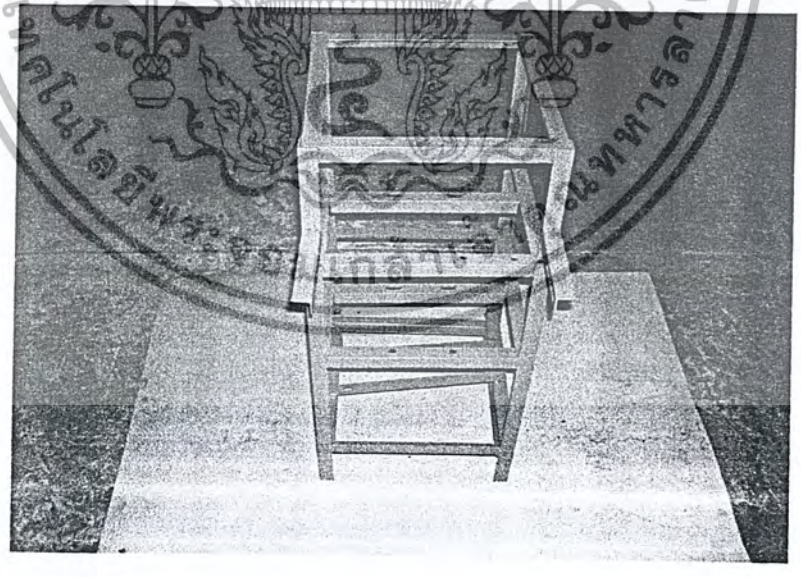
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 เครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียงด้านข้าง

3.1.1 โครงสร้างรับน้ำหนัก

โครงสร้างรับน้ำหนักมีขนาด 33×33 สูง 75 เซนติเมตร^3 ทำจากเหล็กฉากหนา 0.3 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักของมอเตอร์และชุดจานใบมีดได้อย่างมั่นคง อีกทั้งยังมีขนาดที่สะดวกต่อการยืนในขณะทดลองซึ่งมีลักษณะดังแสดงในภาพที่

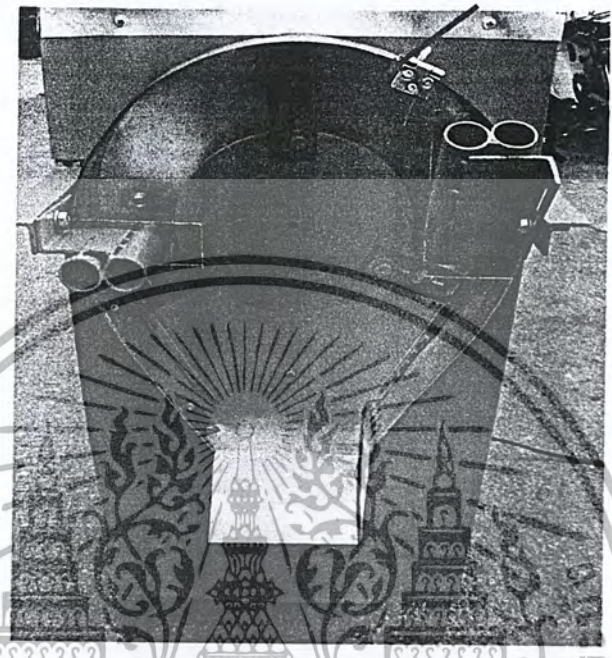


รูปที่ 3.4 แสดงโครงสร้างรับน้ำหนักเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ฝาครอบ

ฝาครอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 28 เซนติเมตร กว้าง 8 เซนติเมตร และสูง 47 เซนติเมตร ทำจากอลูมิเนียมหนา 0.5 มิลลิเมตร โดยมีฝาปิดด้านหน้าป้องกันอันตรายอันจะเกิดจากชุดใบมีดอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงฝาครอบของเครื่อง

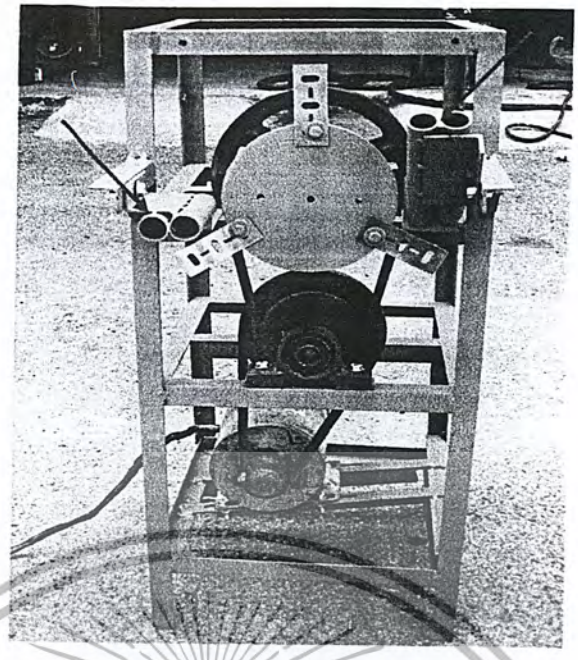
3.1.3 เพลา

เพลามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร เพลาจะทำหน้าที่เป็นตัวส่งกำลังจากมอเตอร์สู่ชุดจานจับใบมีด

3.1.4 ช่องป้อนตะไคร้

ช่องป้อนตะไคร้มีลักษณะเป็นท่อวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ทำเป็น 2 ช่องป้อนติดกันโดยที่ช่องป้อนหั่นตรงยาว 8 เซนติเมตร ทำมุม 90 องศา และช่องป้อนหั่นเฉียงยาว 12 เซนติเมตร ทำมุม 30 องศานับจากแนวแกนของใบมีด โดยจะใช้กับชุดใบมีดที่ใช้หั่นตามแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง ดังแสดงในรูปที่ 3.6 การที่ช่องป้อนมีลักษณะกลมและ ทำเป็น 2 ช่องป้อนนั้นจะช่วยในการรองรับตัวตะไคร้จากแรงดึงและแรงสะบัดของใบมีดในเวลาที่ทำการหั่น เนื่องจากท่อกลมนั้นมีระยะที่จะให้ตัวตะไคร้เคลื่อนที่ได้จำกัดในแนวนอนจึงทำให้สามารถประคองต้นตะไคร้ให้อยู่กับที่ได้ดี และทำให้เพิ่มปริมาณการหั่นตะไคร้ได้มากขึ้น ดังรูปที่ 3.6

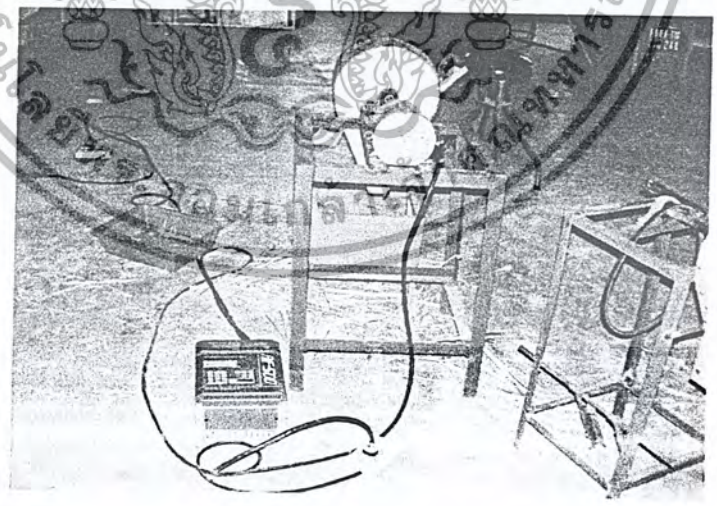
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงช่องป้อนตะไคร้

3.1.5 มอเตอร์

ใช้มอเตอร์ขนาด 1/3 แรงม้า ใช้ไฟ 3 เฟสต่อกับ Inverter เพื่อใช้ในการปรับความเร็วรอบเพื่อหาค่าความเร็วรอบที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งาน และมอเตอร์ที่นำมาใช้งานจริงจะต่อให้สามารถหมุนได้ 2 ทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงรูปการต่อมอเตอร์กับInverter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.6 Inverter

Inverter เป็นเครื่องที่ใช้ในการแปลงกระแสไฟฟ้าที่ระดับความถี่ต่างๆ ทำให้มอเตอร์สามารถปรับเปลี่ยนรอบการหมุนในระดับต่างๆกันได้ แต่ไม่สามารถจะบอกค่าออกมาเป็นรอบความเร็วได้แต่จะบอกออกมาในรูปของความถี่ของกระแสไฟแทน

3.1.7 เครื่องวัดความเร็วรอบ

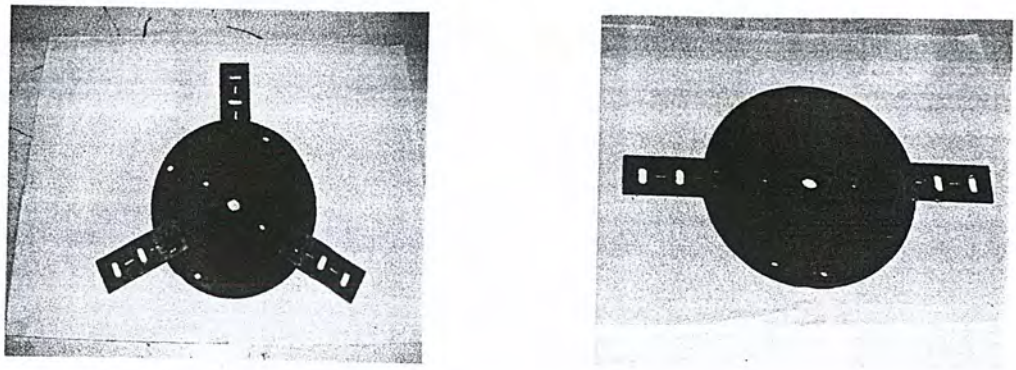
เนื่องจาก Inverter ไม่สามารถบอกออกมาเป็นความเร็วรอบได้ จึงต้องใช้เครื่องวัดความเร็วรอบนี้มาทำการวัดแทน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้หัวตัวตรวจจับความเร็วรอบต่อเข้ากับปลายของเพลาเพื่อวัดความเร็วรอบ ซึ่งจะแสดงตัวเลขออกมาในรูปของดิจิตอล ดังแสดงในรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 เครื่องวัดความเร็วรอบ

3.1.8 ชุดใบมีด

ชุดใบมีดประกอบไปด้วย ใบมีดขนาด 8×3 เซนติเมตร^2 ยึดกับชุดจานใบมีด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 15 เซนติเมตร ซึ่งต่อยึดกับเพลาอย่างถาวร โดยจากการทดลอง ทำการยึดใบมีดเป็น 2 ลักษณะ คือ ยึดแบบ 2 ใบ ทำมุม 180 องศา และ ยึดแบบ 3 ใบ ทำมุม 120 องศา ดังแสดงในรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

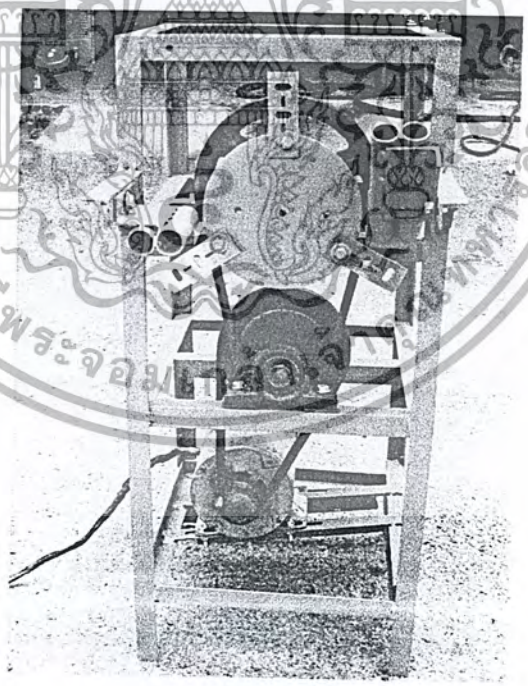


รูปที่ 3.9 การจับยึดใบมีดแบบ 2 ใบ และ แบบ 3 ใบ

3.2 การออกแบบและการสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

ส่วนประกอบของเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง (ดังแสดงในรูปที่ 3.10)

- โครงสร้างรับน้ำหนัก
- ช่องป้อนตะไคร้
- ชุดส่งกำลัง
- ชุดงานจับใบมีด

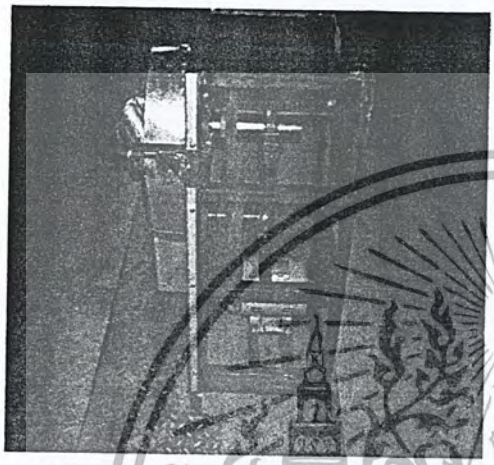


รูปที่ 3.10 แสดงภาพเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

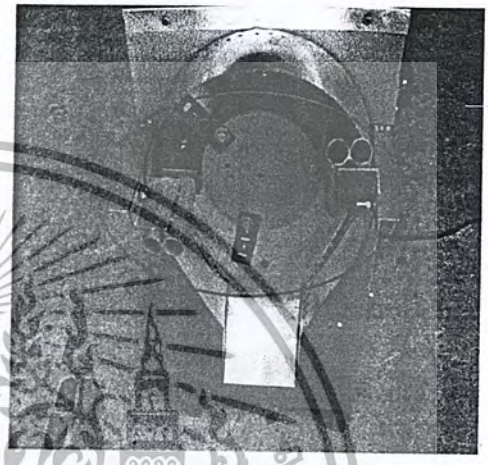
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 โครงสร้างรับน้ำหนัก

- ตัวเครื่องประกอบโดยใช้เหล็กฉากหนา 0.3 เซนติเมตร โดยมีโครงสร้างขนาด 33×33×75 เซนติเมตร^3 (ดังแสดงในรูปที่ 3.11)
- ตัวโครงเครื่องและ ฝาครอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 28 เซนติเมตร กว้าง 8 เซนติเมตร และสูง 47 เซนติเมตร ทำจากอลูมิเนียมหนา 0.5มิลลิเมตร โดยมีฝาปิดด้านหน้าป้องกันอันตรายอันจะเกิดจากชุดใบมีดอีกด้วย (ดังแสดงในรูปที่ 3.11)



รูปที่ 3.11 แสดงโครงสร้างและฝาครอบ



รูปที่ 3.12 แสดงช่องป้อน

3.2.2 ช่องป้อนตะไคร้

จากรูปที่ 3.12 ช่องป้อนตะไคร้ทำจากเหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร หนา 0.3 เซนติเมตร โดยมีระยะห่างขนานกับหน้าใบมีด 0.5 เซนติเมตร

3.2.3 การออกแบบชุดส่งกำลัง

1.) มอเตอร์ และ มูเล่ย์

จากการทดลองต้องการให้ส่วนขับเคลื่อนมีความเร็วรอบอยู่ที่ 200 รอบต่อนาที (+,- 10 เปอร์เซ็นต์)

จากภาพแสดงการทดแรงโดยมีส่วนประกอบดังนี้

มอเตอร์ขนาดการส่งกำลัง = 1/3 แรงม้า = 249 วัตต์

ความเร็วรอบ = 1440 รอบต่อนาที

ขนาดมูเล่ย์ A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 5.08 เซนติเมตร

ขนาดมูเล่ย์ B มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 15.24 เซนติเมตร

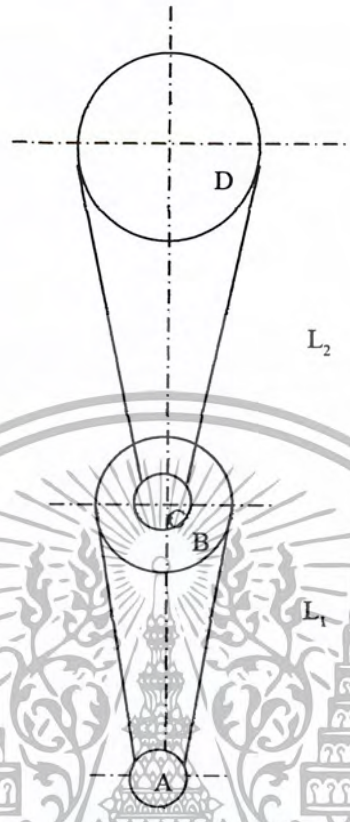
ขนาดมูเล่ย์ C มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 10.16 เซนติเมตร

ขนาดมูเล่ย์ D มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 19.90 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจะได้ อัตราทด = (5.08/15.24) ×(10.16/19.9) = 1/ 7

ความเร็วรอบที่มูเล่ย์ D = 1440×(1/7) = 205 รอบ/นาที



รูปที่ 3.13 แสดงการทดแรงจากต้นกำลังไปใช้งาน

2.) สายพาน

จากขนาดของมอเตอร์ และขนาดมูเล่ย์ที่คำนวณค่ามาได้แล้ว จะทำให้สามารถคำนวณค่าต่างๆได้ ดังนี้

2.1) ความเร็วสายพาน

สามารถคำนวณได้จากสูตร $V = \pi Dn/60$

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางมูเล่ย์

n คือ ความเร็วรอบของมูเล่ย์

สายพาน $L_1 = [\ \pi (15.24\times10^{-2})\ (5.08/15.24)\ (1440)]/60$ = 3.83 เมตร/วินาที

สายพาน $L_2 = [\ \pi (19.9\times10^{-2})\ (10.16/19.9)\ (480)]/60$ = 2.55 เมตร/วินาที

2.2) ความยาวสายพาน (Joseph Edward Shigley , 1986) 5

สามารถคำนวณได้จากสูตร $L = 2C + 1.57\ (D + d) + (D - d)^2/4C$

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางมูเล่ย์ตัวใหญ่

เมื่อ d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางมูเล่ย์ตัวเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ C คือ ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางมูเลย์ทั้งสอง

เมื่อนำค่าต่างๆ มาแทนค่าในสูตรจะได้ดังนี้

สายพาน $L_1 = 2(19.0) + 1.57(15.24 + 5.08) + (15.24 - 5.08)^2/4(19.0)$

$= 71.261$ เซนติเมตร

สายพาน $L_2 = 2(25.0) + 1.57(19.9 + 10.16) + (19.9 - 10.16)^2/4(25.0)$

$= 90.112$ เซนติเมตร

ดังนั้นเลือกใช้สายพาน $L_1 = 72$ เซนติเมตร

$L_2 = 91$ เซนติเมตร

2.3) มุมสัมผัสสายพาน (Joseph Edward Shigley , 1986) 5

จาก $\theta = 180^\circ - 2\sin^{-1}(D - d)/2C$

จะได้ว่า

สายพาน L_1: $\theta_1 = 180^\circ - 2\sin^{-1}(152.4 - 50.8)/2(190)$

$= 148.98^\circ = 2.6$ เรเดียน

สายพาน L_2: $\theta_2 = 180^\circ - 2\sin^{-1}(199.0 - 101.6)/2(205)$

$= 151.3^\circ = 2.64$ เรเดียน

2.4) แรงดึงในสายพาน (Joseph Edward Shigley, 1986)

จากสูตร $F_1/F_2 = e^{f\theta}$

$H = (F_1 - F_2)V$

เมื่อ F_1 คือ แรงดึงด้านตึงของสายพาน

F_2 คือ แรงดึงด้านหย่อนของสายพาน

f คือ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างสายพานกับมูเล่ย์ มีค่า = 0.35

θ คือ มุมสัมผัสสายพาน หน่วย เรเดียน

H คือ กำลังงานที่ส่งออกไป

V คือ ความเร็วสายพาน

จะได้ว่า

สายพาน L_1: $F_1/F_2 = e^{(0.35)(2.6)}$

$= 2.48$

$249 = (F_1 - F_2)(3.83)$

$249 = (248F2 - F2)(3.83)$

ดังนั้น $F_1 = 108.94$ นิวตัน

$F_2 = 43.93$ นิวตัน

สายพาน L_2: $F_1/F_2 = e^{(0.35)(2.64)}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

$$= \quad 2.52$$

$$249 = (F_1-F_2)\,(2.55)$$

$$249 = (2.52F2 - F2)(2.55)$$

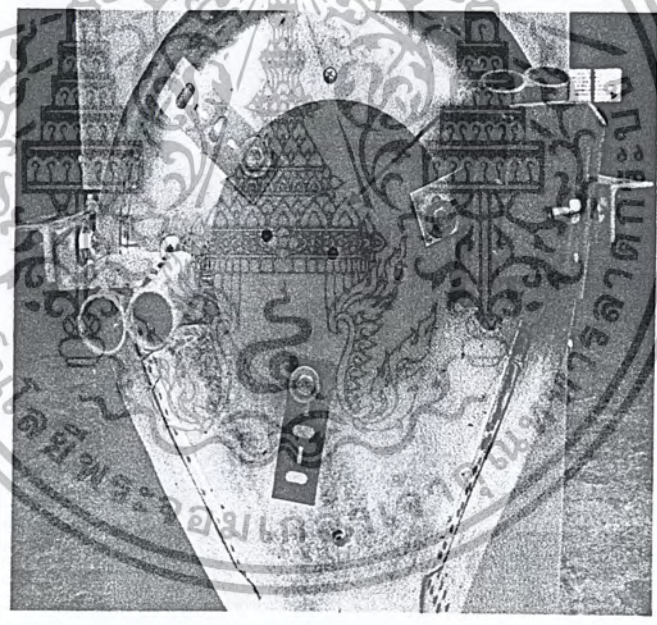
ดังนั้น F1 = 161.89 นิวตัน

F2 = 64.24 นิวตัน

3.2.4 ชุดจานใบมีด

จากการทดลองในบทที่ 4 สรุปได้ว่าชุดจานจับใบมีดจะประกอบไปด้วย

- ใบมีดทำจากเหล็กกล้า ขนาด 8×3 เซนติเมตร^2 โดยจับให้ใบมีดยื่นออกมาจากตัวจาน 6 เซนติเมตร
- ตัวจานจับหนา 0.5 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร
- ใช้น็อตยึดระหว่างใบมีดกับจานขนาด M 6



รูปที่ 3.14 แสดงชุดจานจับใบมีด

61480

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ในบทที่ 4 นี้กล่าวถึงการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง ซึ่งมีการทำงานอยู่สองส่วนด้วยกันคือ ส่วนของการทำงาน และส่วนของการสรุปและการวิเคราะห์ผล ในส่วนของการทดลองนั้นได้แสดงการขั้นตอนการเตรียมลำดับของการทดลองและการศึกษาตัวแปร ส่วนของการสรุปและการวิเคราะห์ผลการทดลองนั้นเป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 ที่มีผลต่อผลผลิตตะไคร้ที่ทำการหั่นมาทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างเครื่องในส่วนบทที่ 3 ซึ่งค่าตัวแปรต่าง ๆ นั้นมีความสัมพันธ์กันอยู่ต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกันดังแสดงในรูปที่ 4.1

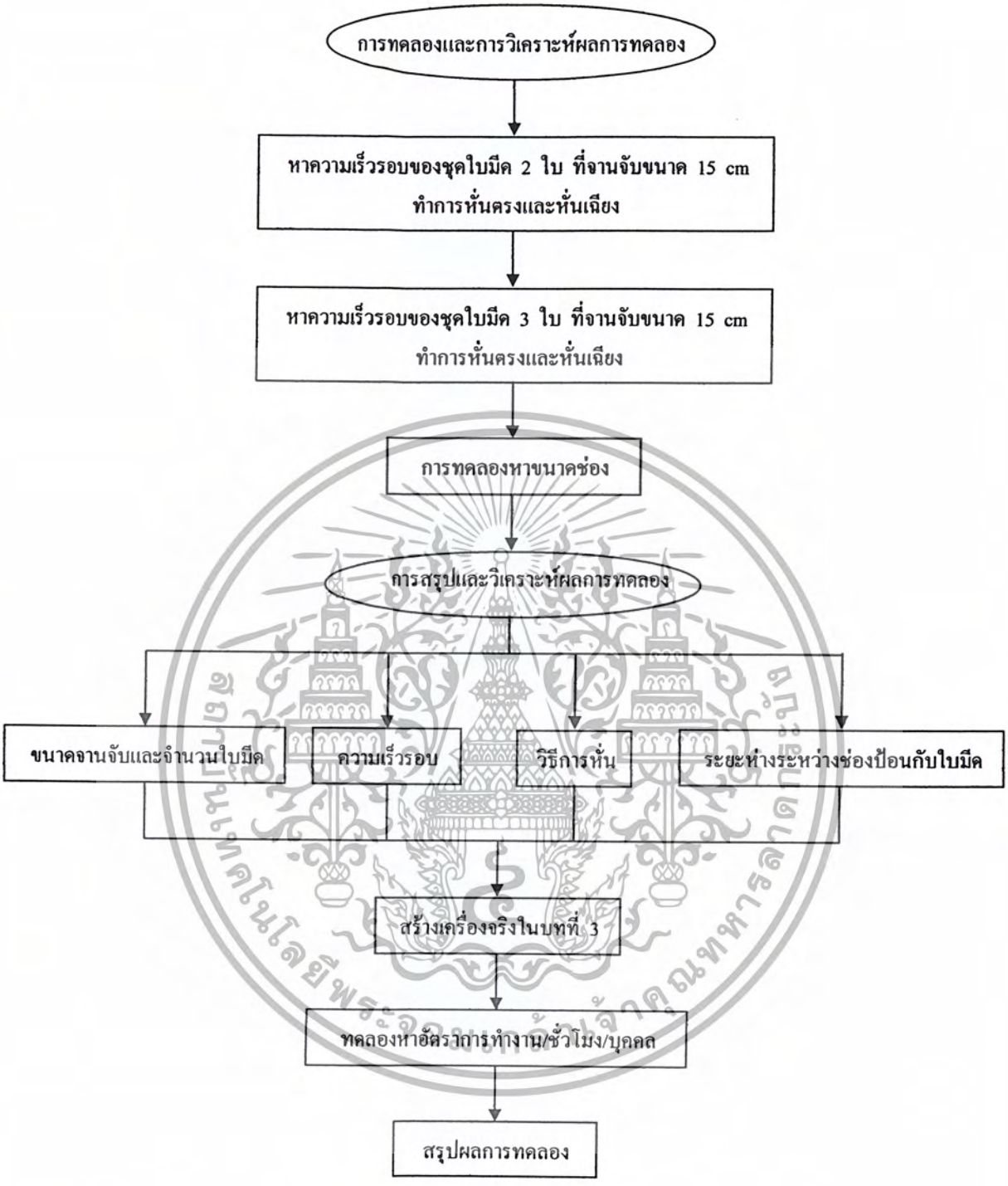
4.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบ และ พัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบสไลซ์ เพื่อให้สามารถทำการหั่นตะไคร้ได้ทั้งแบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียง

ตารางที่ 4.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรที่ทำการศึกษา	ค่าของตัวแปรที่ทำการศึกษา
ขนาดของจานจับยึดใบมีด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์ 15 เซนติเมตร
จำนวนใบมีดที่ใช้ในการหั่นตรงและหั่นเฉียง	2 และ 3 ใบ
วิธีการหั่น	หั่นตรง และหั่นเฉียง
ความเร็วรอบในการหมุนของจานจับใบมีด	200,250,300 , 350 และ 400 รอบ/นาที
ระยะห่างระห่างช่องป้อน	0.2 , 0.3 , 0.4 และ 0.5 เซนติเมตร
อัตราการทำงานของเครื่อง	กิโลกรัม/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

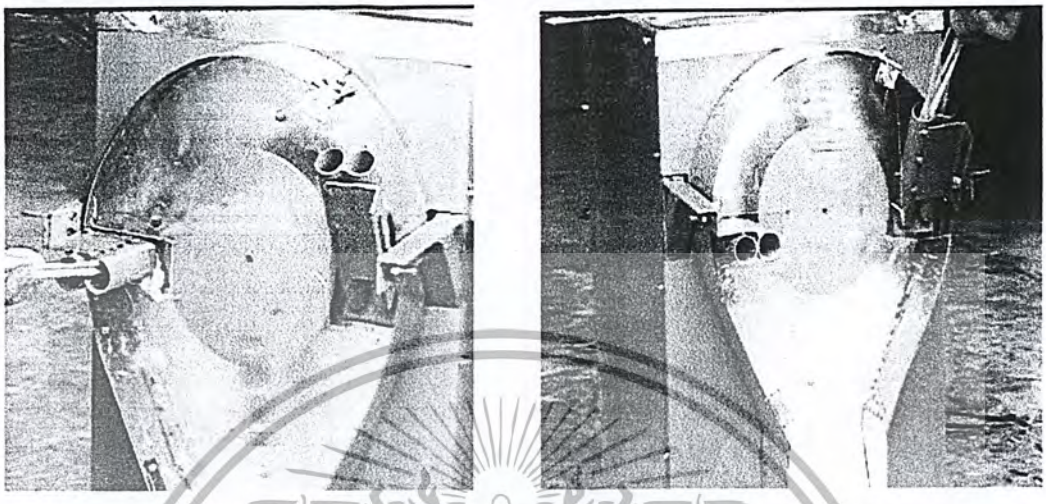


รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อทำการทดลอง

ในการจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลอง ประกอบอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับเครื่องเพื่อทำการทดลอง ทำการจัดเตรียมให้อยู่ในลักษณะดังรูปที่ 4.2



ก. การป้อนแบบหั่นตรง ข. การป้อนแบบหั่นเฉียง

รูปที่ 4.2 แสดงการจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทดลอง

4.3 การทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 2 ใบ

1. ทำการต่อ Inverter เข้ากับมอเตอร์ (ใช้ชุดจานใบมีดหั่นตรงและหั่นเฉียงขนาด 15 เซนติเมตร)

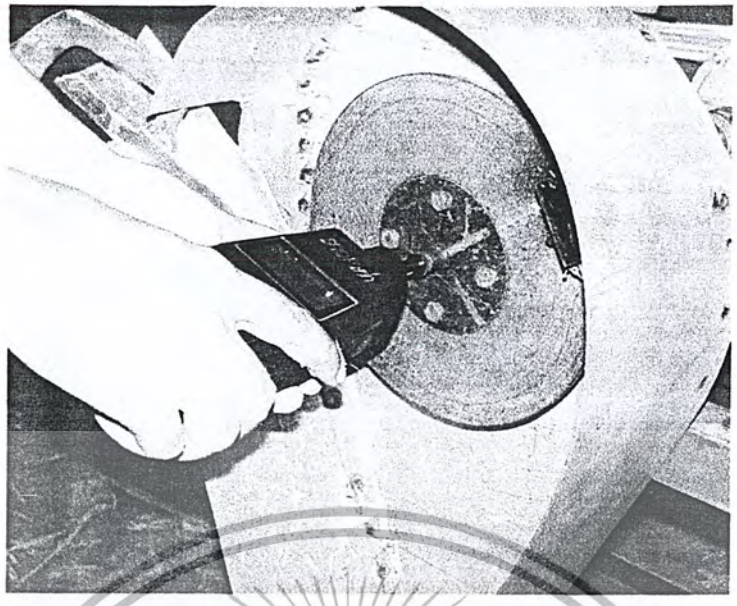
2. ปรับ Inverter หารอบการหมุนที่เหมาะสมโดยการนำเครื่องวัดความเร็วรอบวัดที่เพลาดังแสดงในรูปที่ 4.3

3. ทำการทดลองเดินเครื่องที่ความเร็วรอบที่ 200 รอบ/นาที โดยป้อนในลักษณะหั่นตรงและหั่นเฉียง ใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดของตะไคร้ที่ได้จากการหั่นตรงและเฉียง โดยการสุ่มตัวอย่างออกมา 5 จำนวน ว่ามีขนาดตามที่ต้องการหรือไม่ แล้วบันทึกในตารางผลการทดลองที่ 4.2 และตารางที่ 4.3

4. ทำการทดลองซ้ำในข้อที่ 2 และ 3 แต่เปลี่ยนความเร็วรอบเป็น 250 , 300 , 350 และ 400 รอบ/นาทีตามลำดับ

5. ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดลองตามตัวแปรที่แสดงอยู่ในตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงการวัดความเร็วรอบด้วยเครื่องวัดความเร็วรอบ

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงสำหรับใบมีด 2 ใบ

ความเร็วรอบ (Rpm)	ขนาดความหนา(cm) ครั้งที่					เฉลี่ย (cm)	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5		
200	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30	0.26	♥
250	0.30	0.30	0.20	0.30	0.40	0.30	♣
300	0.30	0.20	0.40	0.30	0.20	0.28	♣
350	0.20	0.40	0.20	0.30	0.30	0.28	♠♣
400	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.24	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการช้ำที่ผลผลิตตะไคร้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 2 ใบ

จำนวนรอบ (Rpm)	ขนาดความยาว(cm) ครั้งที่					เฉลี่ย (cm)	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5		
200	3.0	2.8	3.0	2.7	2.8	2.86	♥
250	3.0	2.5	2.7	3.0	2.8	2.80	♣
300	2.0	2.5	3.0	3.0	2.8	2.66	♣
350	2.5	2.5	2.8	3.0	2.5	2.66	♠♣
400	3.0	2.5	2.5	3.0	2.5	2.70	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

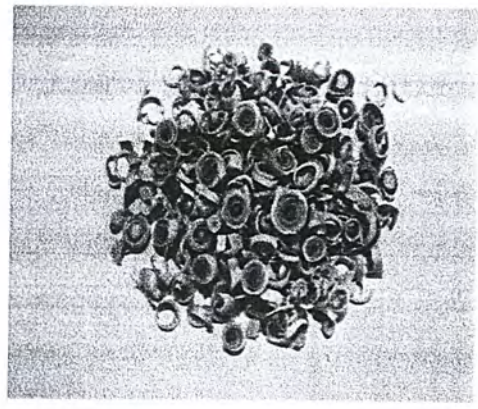
♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการช้ำที่ผลผลิตตะไคร้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 แสดงการหักของเหง้าและแตกกระจายไม่เป็นแว่นของตะไคร้



รูปที่ 4.5 แสดงการซ้ำที่ผลผลิตตะไคร้

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 2 ใบ

ความเร็วรอบ (Rpm)	ลักษณะการหั่นตะไคร้			
	หั่นตรง		หั่นเฉียง	
	ขนาดความหนา (cm)	หมายเหตุ	ขนาดความยาว (cm)	หมายเหตุ
200	0.26	♥	2.86	♥
250	0.30	♣	2.80	♣
300	0.28	♣	2.66	♣
350	0.28	♠♣	2.66	♠♣
400	0.24	♠♣	2.70	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการซ้ำที่ผลผลิตตะไคร้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองของ การทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 2 ใบ

จากตารางผลการทดลอง ตารางที่ 4.2, 4.3 และ 4.4 จะเห็นได้ว่าชุดใบมีดที่หั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและเฉียงในความเร็วรอบที่ต่าง ๆ นั้นจะให้ขนาดของตะไคร้ที่ออกมาใกล้เคียงกันแต่จะเห็นว่าความแตกต่างของผลการทดลองนั้นอยู่ที่ลักษณะความเสียหาย เป็นการแตกกระจายไม่เป็นแว่นของผลผลิตคือ ที่ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที เกิดการช้ำของผลผลิต และผลผลิตที่ออกมาจะมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ที่ความเร็วรอบ 350 และ 300 รอบ/นาที เกิดการช้ำของผลผลิต ที่ความเร็วรอบ 250 และ 200 รอบ/นาที นั้นจะเกิดการช้ำของผลผลิตที่ได้ออกมาค่อนข้างชัดเจน แต่ที่ 200 รอบ/นาทีจะเกิดการช้ำที่ผลผลิตน้อยกว่า และผลผลิตดูสวยงามกว่าด้วย ส่วนที่ความเร็วรอบต่ำกว่า 200 รอบ/นาทีนั้น ไม่สามารถทำการทดลองได้ เนื่องจากในการทำการทดลองใบมีดไม่สามารถตัดให้ต้นตะไคร้ขาดได้ และจะเกิดการหยุดหมุนของใบมีดในขณะการทำงาน

4.4 การทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 3 ใบ

1. ทำการต่อ Inverter เข้ากับมอเตอร์ (ใช้ชุดจานใบมีดหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงขนาด 15 เซนติเมตร)

2. ปรับ Inverter หารอบการหมุนที่เหมาะสม โดยการนำเครื่องวัดความเร็วรอบวัดที่เพลาดังแสดงในรูปที่ 4.3

3. ทำการทดลองเดินเครื่องที่ความเร็วรอบที่ 200 รอบต่อนาที โดยป้อนตะไคร้ ทำการหั่นแล้วใช้เวอร์เนียร์วัดขนาดของตะไคร้ที่หั่นตรงและหั่นเฉียงโดยการสุ่มตัวอย่างออกมา 5 จำนวน ว่ามีขนาดตามที่ต้องการหรือไม่ แล้วบันทึกในตารางผลการทดลองที่ 4.5 และ ตารางที่ 4.6

4. ทำการทดลองซ้ำในข้อที่ 2 และ 3 แต่เปลี่ยนความเร็วรอบเป็น 250 , 300 , 350 และ 400 รอบ/นาที ตามลำดับ

5. ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดลองตามตัวแปรที่แสดงอยู่ในตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงสำหรับใบมีด 3 ใบ

ความเร็วรอบ (Rpm)	ขนาดความหนา(cm) ครั้งที่					เฉลี่ย (cm)	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5		
200	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.24	♥
250	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.26	♥
300	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.28	♣
350	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.30	♠♣
400	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.30	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการช้ำที่ผลผลิตตะไคร้

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 3 ใบ

ความเร็วรอบ (Rpm)	ขนาดความยาว(cm) ครั้งที่					เฉลี่ย (cm)	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5		
200	2.60	3.40	3.00	2.80	3.60	3.08	♥
250	2.60	3.20	2.80	3.00	3.00	2.92	♥
300	2.60	2.80	2.70	3.00	3.00	2.82	♣
350	2.20	2.40	3.00	2.60	2.50	2.54	♠♣
400	2.10	3.00	2.20	2.10	2.20	2.32	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการช้ำที่ผลผลิตตะไคร้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 สรุปผลการทดสอบการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงสำหรับใบมีด 3 ใบ

ความเร็วรอบ (Rpm)	ลักษณะการหั่นตะไคร้			
	หั่นตรง		หั่นเฉียง	
	ขนาดความหนา (cm)	หมายเหตุ	ขนาดความยาว (cm)	หมายเหตุ
200	0.24	♥	3.08	♥
250	0.26	♥	2.92	♥
300	0.28	♣	2.82	♣
350	0.30	♠♣	2.54	♠♣
400	0.30	♠♣	2.32	♠♣

หมายเหตุ ♠ เกิดการแตกหักกระจายเป็นแว่น

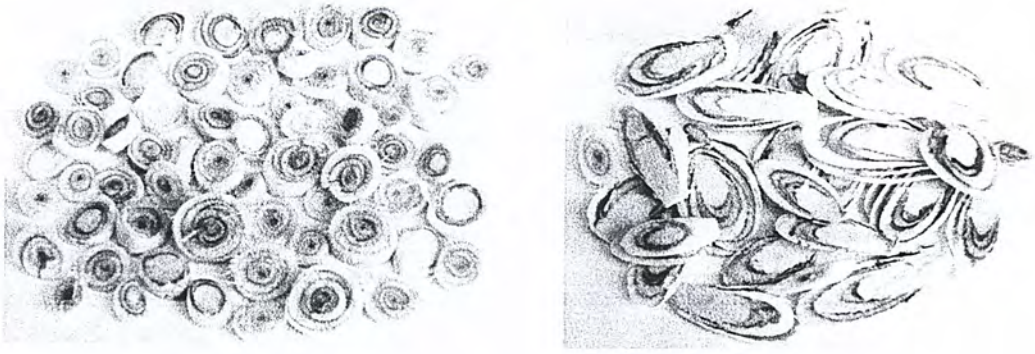
♣ มีการแตกหักของเหง้าตะไคร้

♥ เกิดการซ้ำที่ผลผลิตตะไคร้

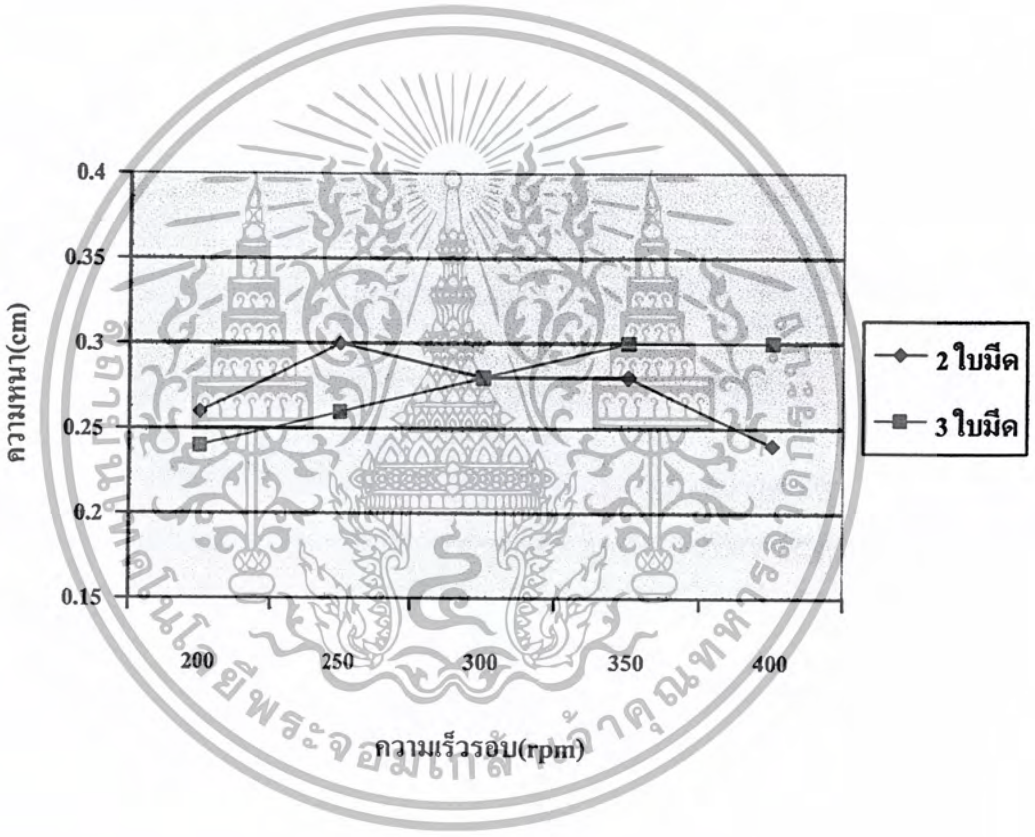
ผลการทดลองการทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดโดยใช้ใบมีด 3 ใบ

จากตารางผลการทดลอง ตารางที่ 4.5, 4.6 และ 4.7 จะเห็นได้ว่าชุดใบมีดที่หั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงในความเร็วรอบที่ต่าง ๆ นั้นจะให้ขนาดของตะไคร้ที่ออกมาใกล้เคียงกันแต่จะเห็นว่าความแตกต่างของผลการทดลองนั้นอยู่ที่ลักษณะความเสียหายของผลผลิตคือ ที่ความเร็วรอบ 400 รอบ/นาที นั้นขนาดความยาวของผลผลิตที่ได้ไม่ได้มาตรฐาน และผลผลิตที่ออกมาจะมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก เกิดการแตกกระจายไม่เป็นแว่นของผลผลิต ที่ความเร็วรอบ 350 และ 300 รอบ/นาที เกิดการซ้ำและแตกกระจายบ้างในบางส่วนของผลผลิต ที่ความเร็วรอบ 250 และ 200 รอบ/นาที นั้นจะเกิดการซ้ำของผลผลิตที่ได้ออกมาเพียงอย่างเดียว แต่ที่ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที นั้นจะเกิดการซ้ำของตะไคร้น้อยกว่าที่ความเร็วรอบที่ 250 รอบ/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

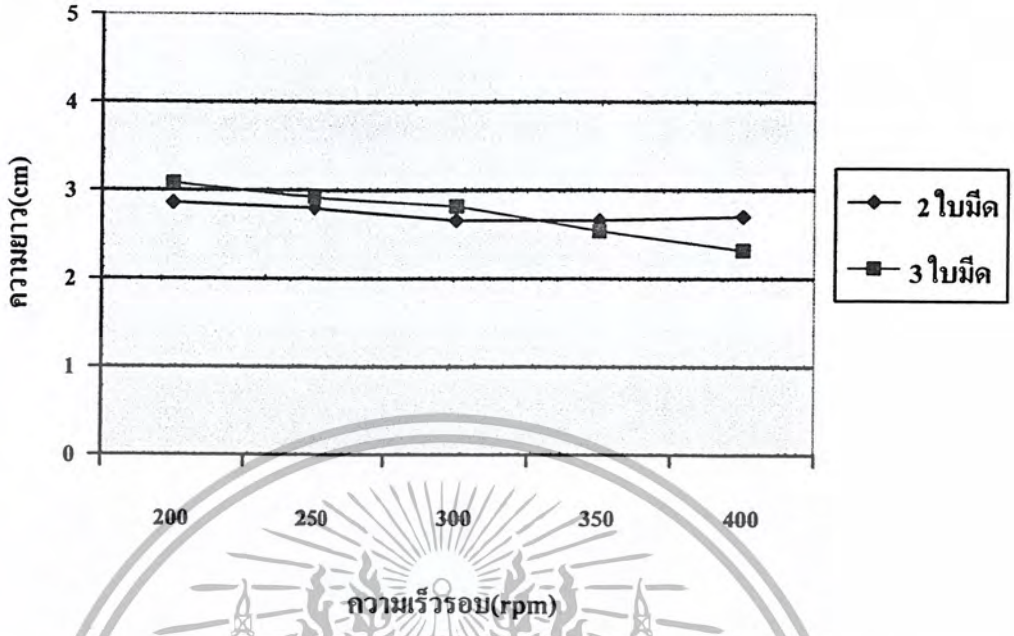


รูปที่ 4.6 แสดงผลผลิตตะไคร้ที่หั่นแบบหั่นตรงและหั่นเฉียงที่ 200 รอบ/นาทีใบมีด 3 ใบ



รูปที่4.7 กราฟเปรียบเทียบขนาดของตะไคร้แบบหั่นตรงที่ใช้ใบมีดหั่น 2 และ 3 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่4.8 กราฟเปรียบเทียบขนาดของตะไคร้แบบหั่นเฉียงที่ใช้ใบมีดหั่น 2 และ 3 ใบ

4.5 สรุปผลการทดลองเพื่อหาความเร็วรอบที่ชุดจานจับใบมีดและจำนวนใบมีด

จากตารางผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าชุดใบมีดที่หั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงนั้นในความเร็วรอบที่ต่าง ๆ นั้นจะให้ขนาดของตะไคร้ที่ออกมาใกล้เคียงกันแต่จะเห็นว่าความแตกต่างของผลการทดลองนั้นอยู่ที่ลักษณะความเสียหายของผลผลิตคือ ที่ความเร็วรอบ 400 และ 350 รอบ/นาที นั้นขนาดความยาวของผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน ผลผลิตมีการช้ำและเกิดการแตกกระจายไม่เป็นแว่นอยู่มาก ส่วนที่ความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที ผลผลิตที่ออกมาจะมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก และเกิดการแตกกระจายไม่เป็นแว่นบ้างในบางส่วน อีกทั้งผลผลิตนั้นจะมีทั้งการหักและช้ำอีกด้วย และในส่วนที่ความเร็วรอบ 250 และ200 รอบ/นาที จะเกิดการช้ำที่ผลผลิตเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ในส่วนของความเร็วรอบที่ 200 รอบ/นาทีนั้นจะเกิดการช้ำที่ผลผลิตน้อยกว่าในส่วนของความเร็วรอบที่ 250 รอบ/นาที ในส่วนของจำนวนใบมีดที่ใช้ในการหั่นนั้น จากการทดลองพบว่าในส่วนใบมีดที่ใช้ในการหั่น 2 และ 3 ใบนั้นแสดงให้เห็นว่า ชิ้นงานที่ได้จากการหั่นมีขนาดที่ใกล้เคียงกันมากที่ความเร็วรอบที่ใช้ในการหั่นเท่ากัน ในส่วนของ 2 ใบผลผลิตที่ออกมาจะเกิดการช้ำมากกว่าใบมีด 3 ใบ เพราะที่ 2 ใบมีดนั้นจะเกิดแรงในการทำการหั่นมากกว่าจึงทำให้เกิดการช้ำมากกว่าที่ใบมีด 3 ใบ ซึ่งในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานจริงจึงเลือกใช้ใบมีดในการหั่นตะไคร้ทั้งแบบหั่นตรงและหั่นเฉียงจำนวน 3 ใบมีดและที่ความเร็วรอบที่นำไปใช้งานจริงที่ 200 รอบ/นาที

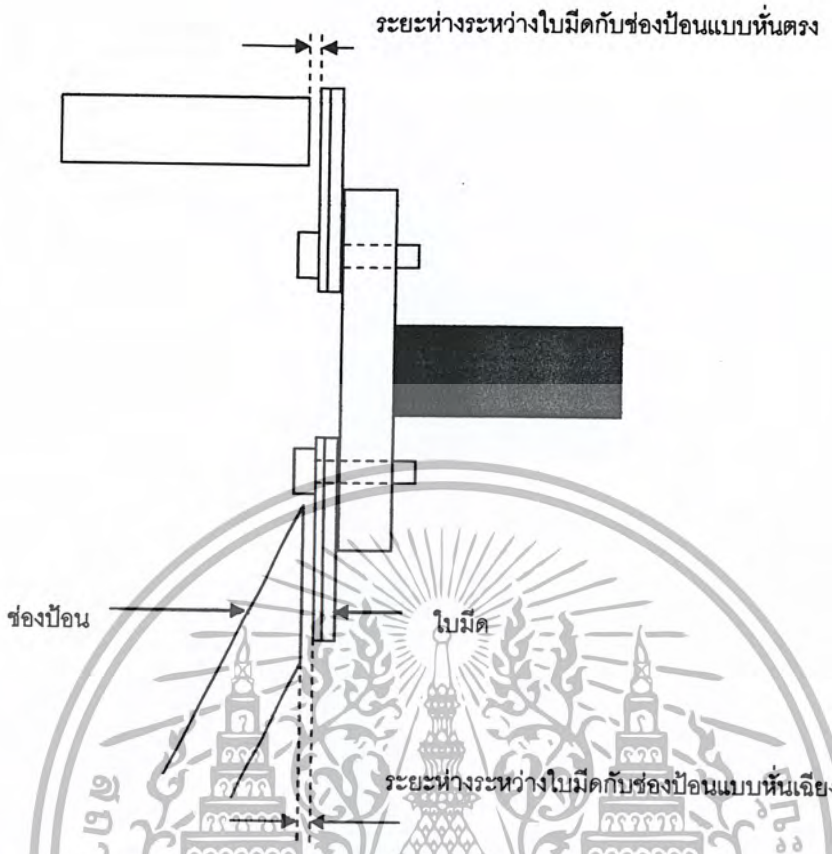
4.6 การทดลองหาระยะห่างระหว่างช่องป้อนกับใบมีด

ในการทดลองการหั่นตะไคร้ ระยะห่างระหว่างใบมีดกับช่องป้อนตะไคร้เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อลักษณะผลผลิตของตะไคร้ที่ได้ว่าจะมีลักษณะตรงตามที่ต้องการหรือไม่ จึงจำเป็นที่จะต้องหาระยะห่างที่เหมาะสมที่จะให้ตะไคร้ที่หั่นแล้วออกมาได้ลักษณะอย่างที่ต้องการหรือใกล้เคียงกับที่ต้องการ โดยจากการที่ทดลองนั้นทำการทดลองที่ระยะความห่างที่ 0.2,0.3,0.4 และ 0.5 เซนติเมตรซึ่งได้ผลออกมาดังตารางที่4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบระยะห่างระหว่างช่องป้อนตะไคร้ที่ระยะต่างๆ

ระยะห่างที่ทดลอง(cm)	ลักษณะผลผลิตที่ทำการหั่นได้
0.2	ผลผลิตมีความสวยงามไม่แตกกระจาย และเกิดการซ้ำที่ผลผลิตน้อยมาก
0.3	ผลผลิตเป็นแว่น ไม่แตกกระจาย แต่เกิดการซ้ำที่ผลผลิตเล็กน้อย
0.4	ผลผลิตเริ่มเกิดการแตกกระจายไม่ค่อยเป็นแว่น และเกิดการซ้ำที่ผลผลิต
0.5	ผลผลิตเกิดการแตกกระไม่เป็นแว่น และเกิดการซ้ำที่ผลผลิตมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะระยะห่างระหว่างช่องป้อนตะไคร้กับใบมีดแบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียง

ผลการหาระยะระหว่างช่องป้อนกับใบมีด

จากตารางการทดสอบจะเห็นได้ว่าระยะห่างที่เหมาะต่อการทำการหั่นตะไคร้ทั้งแบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียงนั้น จะพบว่าที่ระยะห่างที่ 0.2 เซนติเมตรนั้น ผลผลิตตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงที่ได้ออกมานั้นจะแว่นสวยงามไม่เกิดการแตกกระจายของชิ้นตะไคร้ และเกิดการช้ำที่ผลผลิตน้อยมาก ส่วนระยะห่างที่อยู่ระหว่าง 0.3 – 0.5 เซนติเมตร ซึ่งจะให้ผลผลิตตะไคร้ที่หั่นได้ทั้งแบบตรงและแบบเฉียงนั้นจะมีลักษณะการแตกกระจายไม่เป็นแว่นไม่สวยงาม และเกิดการช้ำที่ผลผลิตมากขึ้นตามความห่างด้วย โดยจากการทดลองสรุปได้ว่า ระยะระหว่างช่องป้อนตะไคร้กับใบมีดยิ่งใกล้มากเท่าไรยิ่งดี เพราะจะทำให้ชิ้นงานหรือผลผลิตที่ได้ออกมานั้นเป็นแว่น เกิดการช้ำที่ผลผลิตน้อยมากมองดูสวยงามน่ารับประทาน หากช่องป้อนมีระยะห่างมากจะเกิดการแตกของผลผลิตเกิดการไม่เป็นและช้ำที่ผลผลิตมาด้วยตามความห่าง ในการใช้ทำงานระยะห่างไม่ควรเกิน 0.3 เซนติเมตร เพื่อที่จะได้ผลผลิตตรงตามความต้องการและดูสวยงามน่านำไปบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่อง

1. ทำการเตรียมต้นตะไคร้โดยการหั่นและปลิดก้านที่แก่ออก และชั่งน้ำหนักตะไคร้ให้ได้ 0.1 กิโลกรัม
2. เดินเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง ทำการหั่นให้หมดตะไคร้ พร้อมทั้งจับเวลา
3. นำตะไคร้ที่เหลือจากการป้อนและตะไคร้ที่ทำการหั่นสำเร็จแล้วมาทำการชั่งน้ำหนัก ทำการหักลบกับน้ำหนักในตอนแรก และบันทึกผลลงในตารางที่ 4.12
4. ทำการเทียบอัตราการการป้อนให้เป็นต่อชั่วโมง แล้วบันทึกค่าลงในตารางที่ 4.12
5. ทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ข้อ 1-4 แต่เปลี่ยนผู้ป้อนให้เป็นบุคคลทั่วไป ให้ได้จำนวนทั้งหมด 13 คน และบันทึกลงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่องในการทำงานของแต่ละบุคคล

ชื่อผู้ทดลอง	หั่นตรง	หั่นเฉียง
	(kg/hr)	(kg/hr)
1. นาย จงกล แจ่มกระจ่าง	12.60	14.10
2. นางสาว จิรนันท์ แทนหา	9.00	9.50
3. นาย เจริญ ก้อมมณี	10.10	14.70
4. นาย ชัยณรงค์ นิยมพล	22.50	40.40
5. นาย นราวุธ ขันรัฐบาล	12.80	14.40
6. นาย บุญผล อังคณาเสงมณี	22.50	16.00
7. นาย ปฐมินทร์ เทวะเส	7.80	12.80
8. นาย ปรีชา ผงผัน	12.60	14.10
9. นาย พันศักดิ์ พานิกุล	18.70	20.40
10. นาย ภูวนาท มาศยคง	12.50	20.40
11. นาย ศักดา รัตน์จินดามุก	12.00	13.20
12. นาย สลัก เกื้อปัญญา	10.00	15.00
13. นาย อำนาจ ชาทอง	**12.00**	**11.70**
เฉลี่ย	**13.30**	**14.70**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นและแบบหั่นเฉียง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าในการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียงนั้นมีบุคคลที่สามารถทำการหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงได้สูงสุดถึง 45.00 กิโลกรัม/ชั่วโมง และหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงต่ำสุดอยู่ที่ 15.60 กิโลกรัม/ชั่วโมง ส่วนผลผลิตที่หั่นแบบหั่นตรงได้สูงสุดนั้นอยู่ที่ 22.50 กิโลกรัม/ชั่วโมง และต่ำสุดที่ 7.80 กิโลกรัม/ชั่วโมง ในส่วนของการหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงมีบุคคลที่สามารถทำการหั่นแบบเฉียงได้สูงสุดถึง 40.00 กิโลกรัม/ชั่วโมง และหั่นตะไคร้แบบหั่นเฉียงที่ทำการหั่นต่ำสุด 19.00 กิโลกรัม/ชั่วโมง คิดเป็นผลผลิตแบบหั่นเฉียงได้สูงสุด 20.40 กิโลกรัม/ชั่วโมง และผลผลิตที่ต่ำสุด 9.00 กิโลกรัม/ชั่วโมง

เพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าช่วงของต้นตะไคร้ที่ทำการหั่นได้นั้นจะอยู่ในช่วงประมาณครึ่งต้นเท่านั้น ซึ่งเห็นได้จากจำนวนของผลผลิตตะไคร้หั่นตรงที่ได้นั้นมีจำนวนเฉลี่ยที่ 13.30 กิโลกรัม/ชั่วโมง จากน้ำหนักต้นตะไคร้ที่ใช้หั่นเริ่มต้นที่ 26.60 กิโลกรัม/ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.0 เปอร์เซ็นต์จากวัตถุดิบเริ่มต้น และส่วนของวัตถุดิบที่เหลือจากส่วนตะไคร้หั่นนั้นมีถึง 13.30 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 50.0 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของการหั่นแบบเฉียงนั้น ผลผลิตที่ได้จากการหั่นเฉียงมีจำนวนเฉลี่ยที่ 14.70 กิโลกรัม/ชั่วโมง จากน้ำหนักต้นตะไคร้ที่ใช้หั่นเริ่มต้นที่ 29.40 กิโลกรัม/ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.0 เปอร์เซ็นต์จากวัตถุดิบเริ่มต้น และส่วนของวัตถุดิบที่เหลือจากส่วนตะไคร้หั่นนั้นมีถึง 14.70 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 50.0 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าในการทำการหั่นตะไคร้โดยเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียงนั้น ผลผลิตที่ได้จะประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักตะไคร้ที่ทำการหั่นนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

1. ขนาดของจานจับยึดใบมีด และจำนวนใบมีด

จากการทดลองในหัวข้อที่ 4.3-4.5 นั้นทำให้เราทราบว่าขนาดของจานจับใบมีด และจำนวนใบมีดมีความสำพันธ์ขึ้นตรงต่อกัน กล่าวคือจะส่งผลต่อระยะห่างของการติดตั้งใบมีดแต่ละใบ จากการทดลองทำให้สรุปได้ว่าควรจะเลือกใช้จานจับใบมีดขนาด 15 เซนติเมตร และ ติดตั้งใบมีด 3 ใบ เนื่องจากผลการทดลองที่ออกมานั้นตะไคร้ที่หั่นได้มีขนาดอยู่ในช่วงมาตรฐานและยังมีความช้ำเพียงเล็กน้อยด้วยเมื่อเทียบกับการผลการทดลองอื่นๆ

2. ความเร็วรอบในการหมุนชุดจานจับใบมีด

ความเร็วรอบในการหมุนของชุดจานจับตะไคร้นี้ มีความสัมพันธ์กับขนาดของผลผลิตตะไคร้หั่นที่ได้ออกมา ในลักษณะของความช้ำหรือการหักที่ส่วนของเหง้าตะไคร้เนื่องจากแรงฉุดคึงของใบมีดที่กระทำต่อต้นตะไคร้ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการทดลองในส่วนของความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที ที่ทดลองที่ชุดจานจับใบมีดขนาด 15 เซนติเมตร โดยใช้ใบมีด 3 ใบ นั้นให้ผลผลิตออกมีขนนาดได้ตามมาตรฐานและมีความช้ำน้อยมาก ในการสร้างส่วนของเครื่องจริงจึงเลือกใช้ความเร็วรอบที่ 200 รอบ/นาที

3. วิธีการหั่น

จากการทดลอง ใช้การหั่นของใบมีดเป็นการหั่นตามแนวรัศมี และใช้รอบความเร็วที่ 200 รอบ/นาที เมื่อสร้างเครื่องจริงจึงเลือกใช้ชุดใบมีด ที่สามารถติดตั้งกับการหั่นแบบหั่นตามแนวรัศมี

4. ระยะห่างระหว่างช่องป้อน

จากตารางการทดสอบจะเห็นได้ว่าระยะห่างที่เหมาะต่อการทำการหั่นตะไคร้ทั้งแบบหั่นตรงและแบบหั่นเฉียงนั้น จะพบว่าที่ระยะห่างที่ 0.2 เซนติเมตรนั้น ผลผลิตตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงที่ได้ออกมานั้นจะแว่นสวยงามไม่เกิดการแตกกระจายของชิ้นตะไคร้ และเกิดการช้ำที่ผลผลิตน้อยมาก ส่วนระยะห่างที่อยู่ระหว่าง 0.3–0.5 เซนติเมตร ซึ่งจะให้ผลผลิตตะไคร้ที่หั่นได้ทั้งแบบตรงและแบบเฉียงนั้นจะมีลักษณะการแตกกระจายไม่เป็นแว่นไม่สวยงาม ในการสร้างเครื่องจริงจึงปรับระยะห่างระหว่างช่องป้อนไว้ที่ 0.2 เซนติเมตร

5. อัตราการทำงานต่อชั่วโมง

จากการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการทำงานกับวัสดุทั้งหมดของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงได้ 26.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง หั่นเฉียงได้ 29.6 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง คิดเป็นปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตตะไคร้แบบหั่นตรง 13.3 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง และหั่นเฉียง 14.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในส่วนของการออกแบบช่องป้อน ควรมีการออกแบบให้ป้อนได้หลายลักษณะมากขึ้นเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายมากกว่าเดิม เช่น ที่ตัวจับยึดท่อของช่องป้อนควรจะมีการเลื่อนไปมาในแต่ละแนวแกนได้ และให้มีการทอสอบหาจุดยันท้ายต้นตะไคร้ที่ค่าต่างๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมาแต่ละตัว คือ ตะไคร้แบบหั่นตรง หั่นเฉียง หั่นสไลด์ หรือ สับย่อย

2. ในส่วนของการเคลื่อนย้ายเครื่องนั้นที่ตัวฐานของเครื่องควรจะติดล้อสำหรับเข็นแบบล็อกเพื่อเพิ่มความสะดวกในการขนย้าย

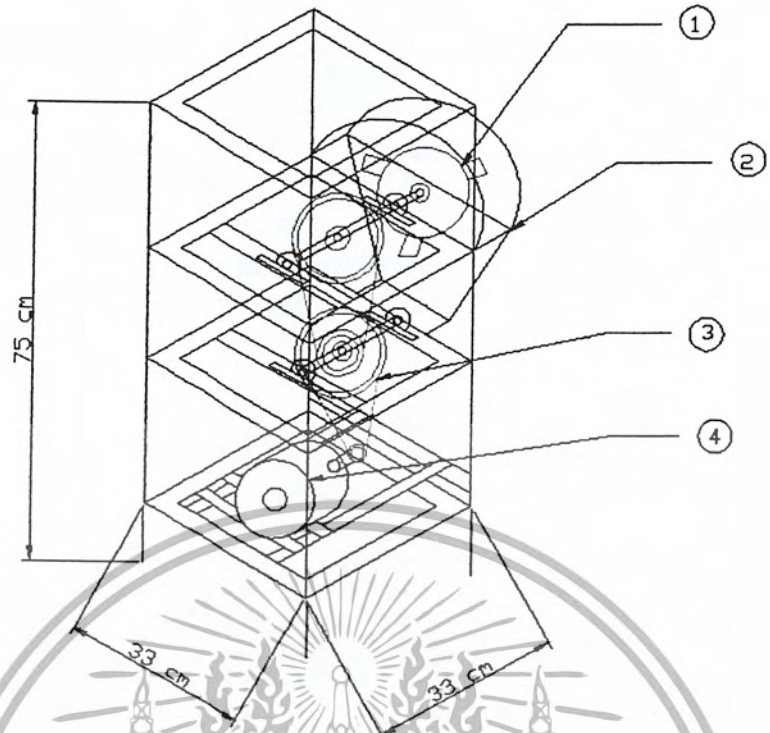
3. ในการเลือกตะไคร้ที่มาทำการใช้กับเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียงนี้ ควรเลือกต้นตะไคร้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์อยู่ในช่วง 1.25-2.5 เซนติเมตรจึงจะให้ผลตะไคร้ที่หั่นออกมาดีที่สุด

4. ในการสร้างเครื่องเพื่อทำงานจริงควรใช้วัสดุที่กันสนิทได้อย่างเช่น แสตนเลส ในส่วนของชุดจานจับใบมีดและใบมีดเนื่องจากเครื่องนี้ใช้เพื่อผลิตอาหารดังนั้นเรื่องความสะอาดจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

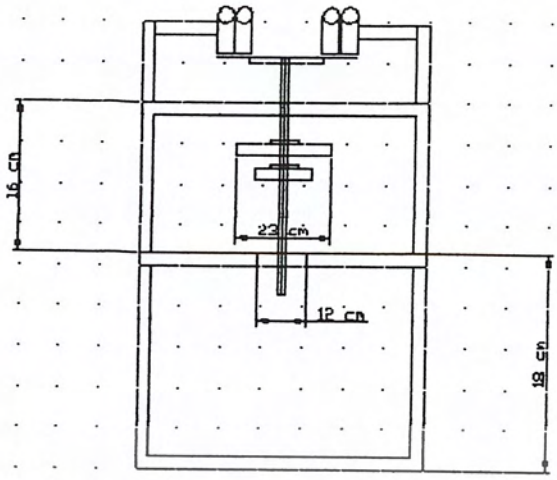
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



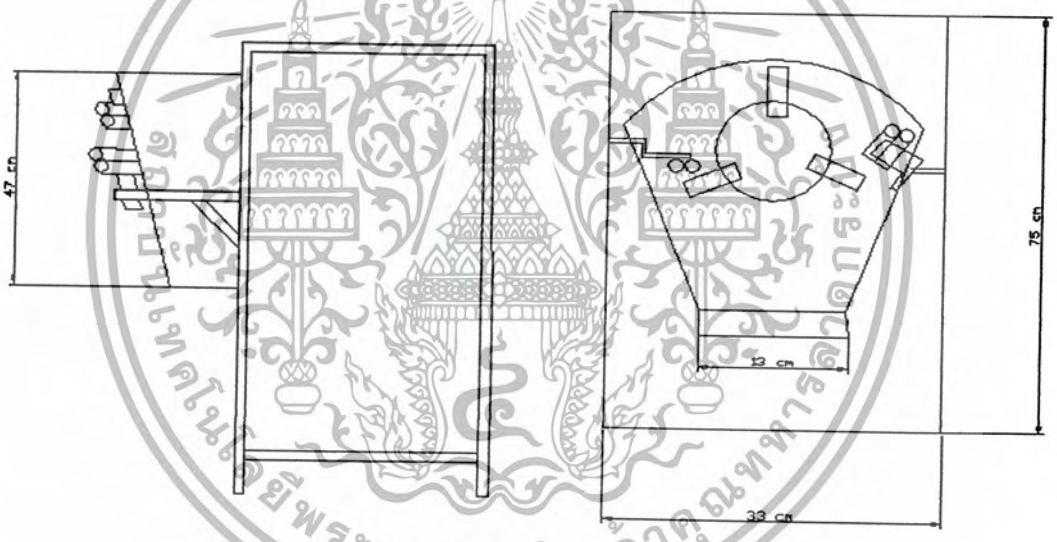
รูปที่ 1 แสดงแบบประกอบเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

1. ชุดจานจับใบมีด
2. ตัวครอบชุดใบมีด
3. ชุดส่งกำลัง
4. มอเตอร์ต้นกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพฉายด้านบน

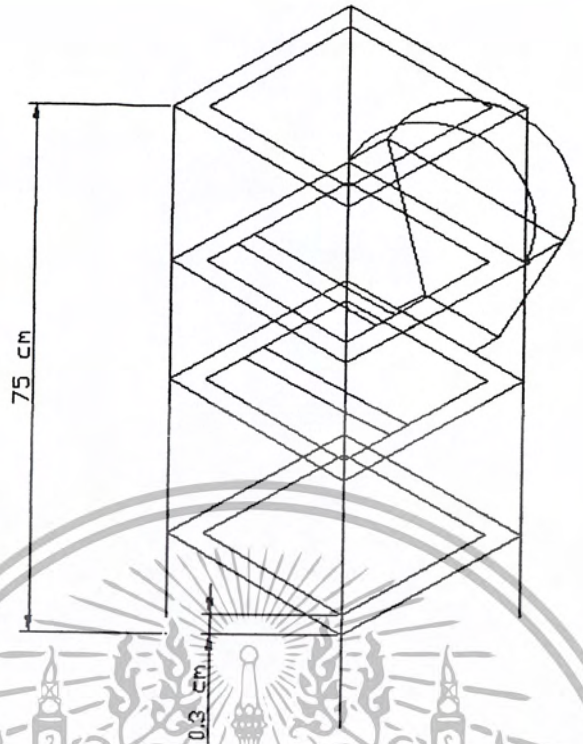


ภาพฉายด้านข้าง

ภาพฉายด้านหน้า

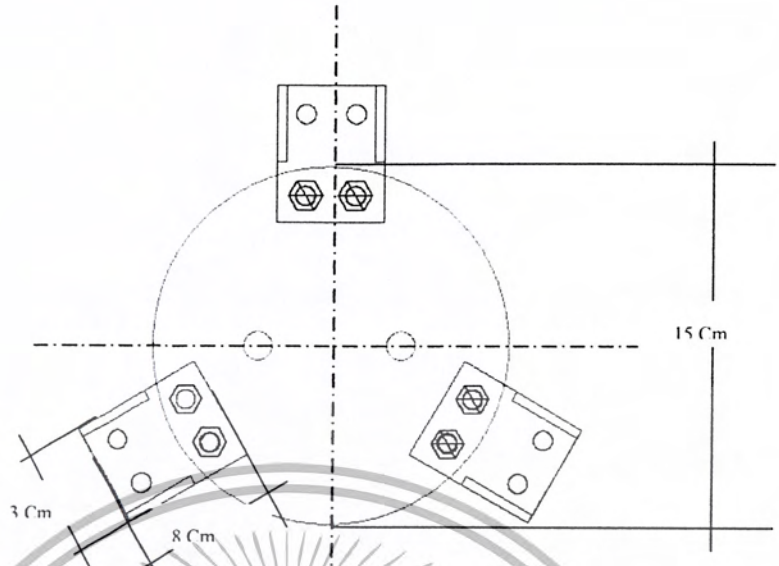
รูปที่ 2 แสดงภาพฉายของเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

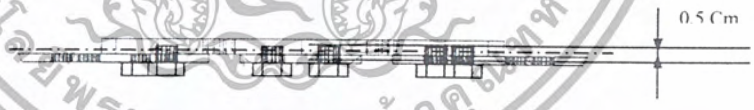


รูปที่ 3 แสดงแบบโครงของเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



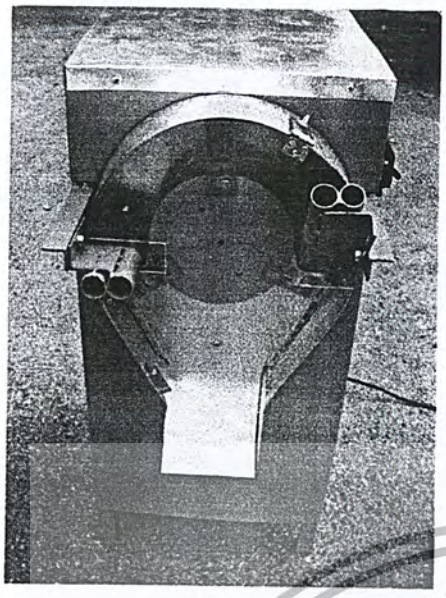
ภาพฉายด้านหน้า



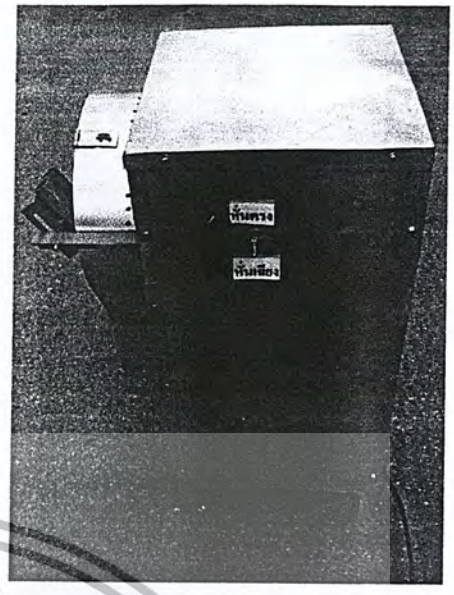
ภาพฉายด้านข้าง

รูปที่ 4 แสดงแบบของชุดจานจับใบมีด

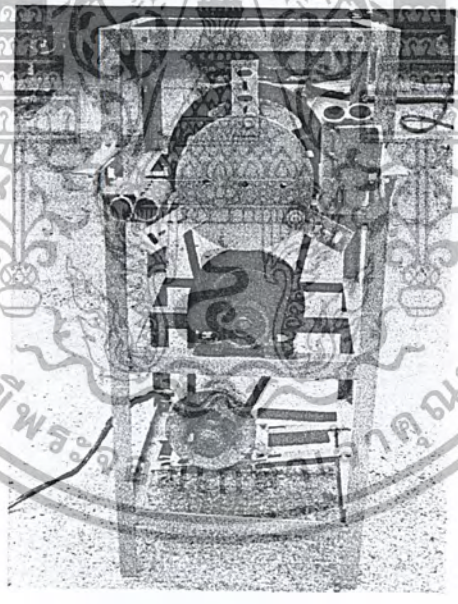
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงภาพด้านหน้า



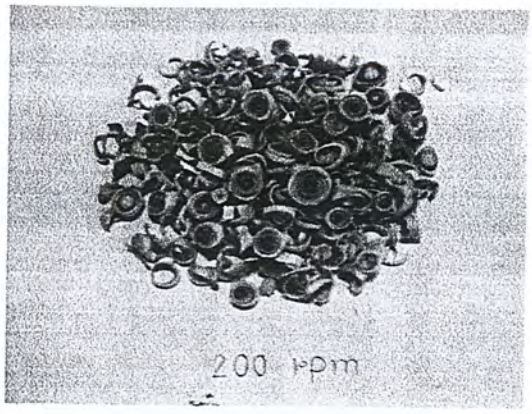
แสดงภาพด้านข้าง



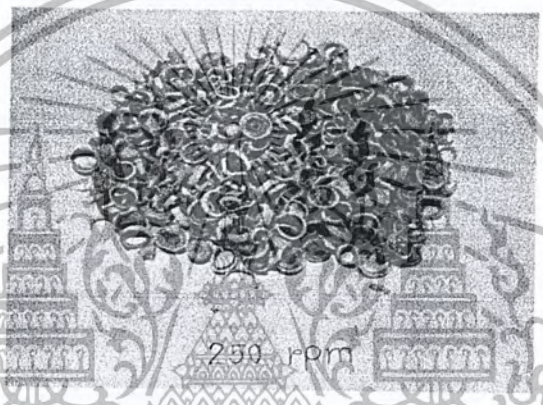
แสดงภาพชิ้นส่วนภายใน

รูปที่ 5 แสดงรูปถ่ายเครื่องหั่นตะไคร้แบบตรงและแบบเฉียง

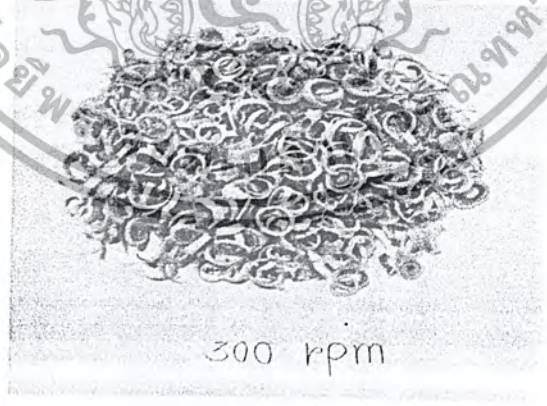
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

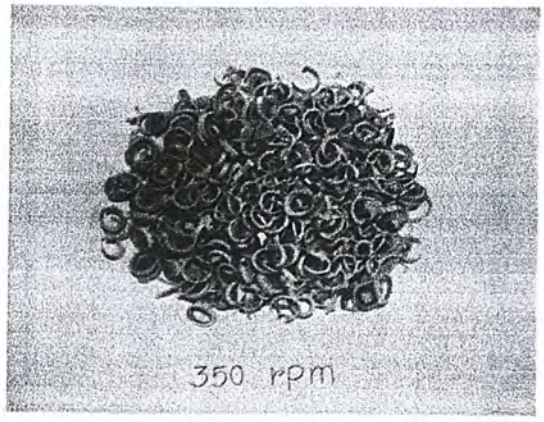


รูปที่ 7 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

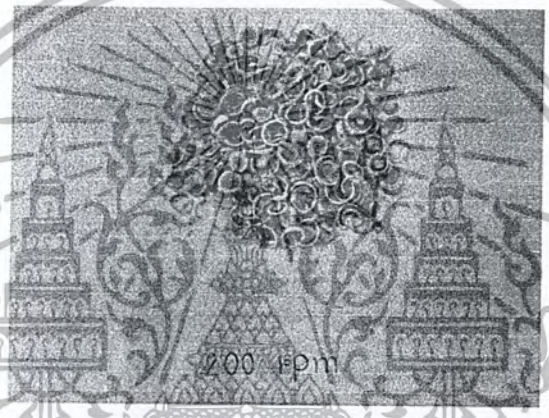


รูปที่ 8 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

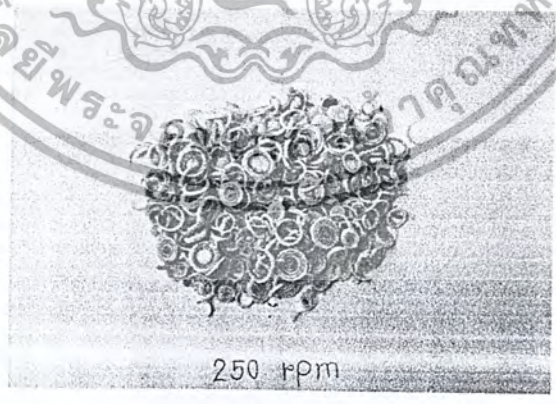
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

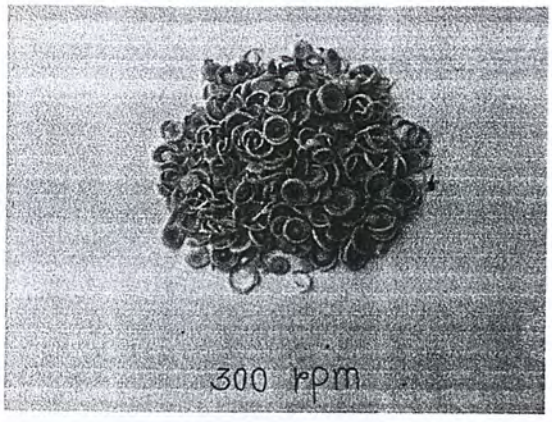


รูปที่ 10 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

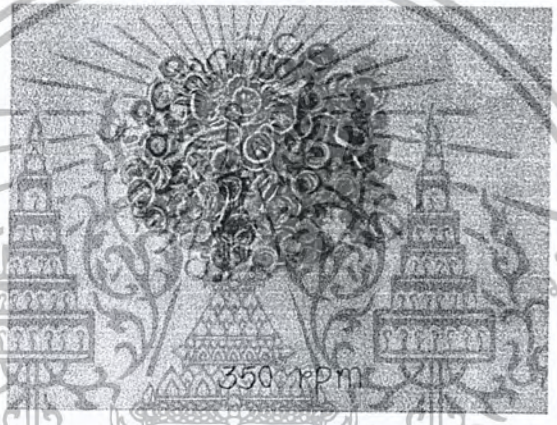


รูปที่ 11 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



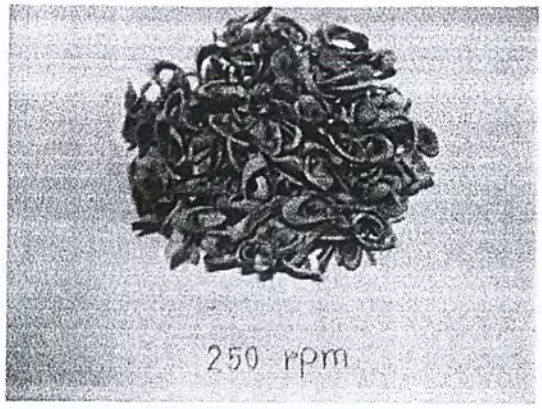
รูปที่ 12 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ



รูปที่ 13 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบตรงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

รูปที่ 14 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

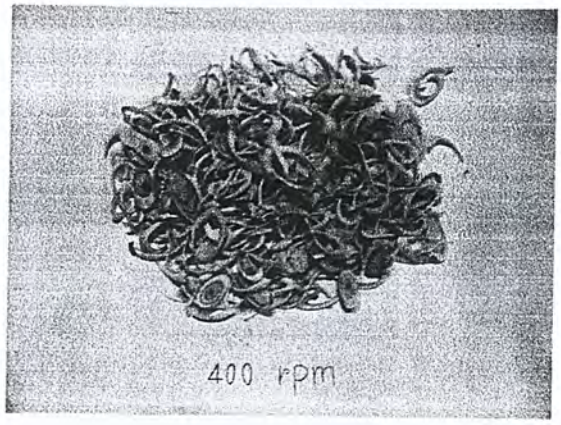


รูปที่ 15 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

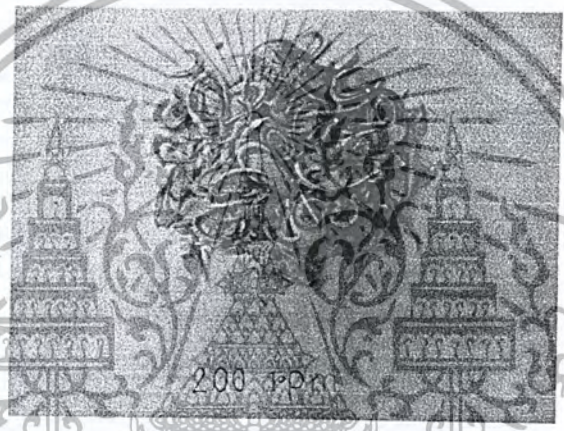
รูปที่ 16 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

รูปที่ 17 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



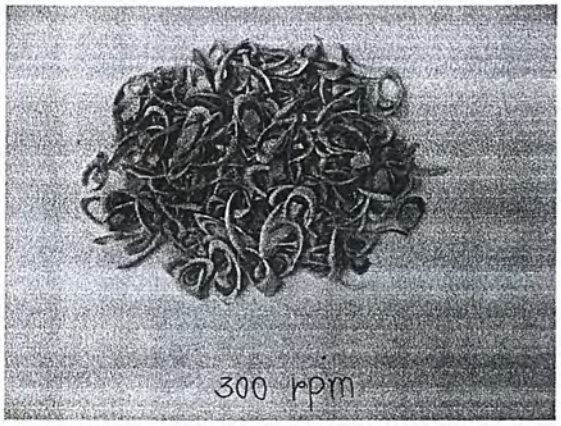
รูปที่ 18 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 2 ใบ



รูปที่ 19 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

รูปที่ 20 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 21 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

รูปที่ 22 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

รูปที่ 23 แสดงผลผลิตตะไคร้แบบเฉียงหั่นที่ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีที่ชุดจับใบมีดแบบ 3 ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ, วีระ สุขประเสริฐ และ สายันห์ ขาวสะอาด, กองเกษตรวิศวกรรม, **"ทดสอบและพัฒนาเครื่องหั่นย่อยเศษพืช"**, 2538
2. จีวุฒิ อินทชันตี, "เครื่องหั่นพริกชี้ฟ้า" , ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2533
3. พร้อมจิต ศรลัมพ์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุลและอาทร ริ้วไพบูลย์, "สมุนไพรและยาที่ควรรู้", พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์ อาร์ ดี พี, พระโขนง, กทม., 2537
4. นิจศิริ เรืองรังศรี, "เครื่องเทศ", พิมพ์ครั้งที่ 3, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กทม., 2542
5. เริงชัย ชูกลิ่น, สุทัศน์ ปรางศรี และ สุนิสา ทรงเยาว์ศรี "การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นตะไคร้แบบสไลซ์", ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547
6. Joseph Edward Shigley, Mechanical Engineering Design, pp. 397,625,629,632, 1986
7. MissNaturethai [online], Available : http:// www. MissNaturethai.com [15 January 2005]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้