สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย

DESIGN AND FABRICATION OF BANANA CUTTING MACHINE

นายปรีชาชาญ ร่มสบาย
นายคุภวัฒน์ ยงพรม
นายเอกสิทธิ์ นภาสกุลกู

วท.ม.
ป181ค
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62575
วัน,เดือน,ปี 19 ส.ค. 2549

b 11b2b331
i.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย

DESIGN AND FABRICATION OF BANANA CUTTING MACHINE

โดย

นายปรีชาชาญ ร่มสบาย

นายศุภวัฒน์ ยงพรม

นายเอกสิทธิ์ นภาสกุลดู

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย

DESIGN AND FABRICATION OF BANANA CUTTING MACHINE

ผู้จัดทำ

1. นายปรีชาชาญ ร่มสบาย
2. นายสุภวัฒน์ ยงพรม
3. นายเอกสิทธิ์ นภาสกุลคู

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. พิชิต กิตตินนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ วีระชัย ลิ้มพรชัยเจริญ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย

นายปรีชาชาญ ร่มสบาย
นายศุภวัฒน์ ยงพรม
นายเอกสิทธิ์ นภาสกุลคู
รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ. พิชิต กิตตินนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ วีระชัย ลิ้มพรชัยเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

การออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการออกแบบ และสร้างเครื่องต้นแบบของเครื่องหั่นกล้วย และทดสอบการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย เพื่อนำไปใช้หั่นกล้วยก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ต่อไป

เครื่องหั่นกล้วยที่ออกแบบและสร้างขึ้นประกอบด้วย

1) โครงสร้างรับน้ำหนัก ทำหน้าที่ รองรับน้ำหนัก และจับยึดของชิ้นส่วนต่างๆทั้งหมดของเครื่องหั่นกล้วย

2) ชุดใบมีด ทำหน้าที่ ตัด และกำหนดความหนาของชิ้นกล้วยที่ถูกป้อนเข้ามาโดยผ่านท่อของชุดป้อนกล้วย

3) ชุดรองรับกล้วย ทำหน้าที่ รองรับชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นโดยชุดใบมีด เพื่อให้ชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นลงสู่ด้านล่างของเครื่องหั่นกล้วย

4) ชุดป้อนกล้วย ทำหน้าที่ ลำเลียง และส่งกล้วยเข้าไปหั่นที่ชุดใบมีด

5) ชุดส่งกำลัง ทำหน้าที่ ส่งกำลังมอเตอร์และเปลี่ยนความเร็วรอบ ไปยังชุดใบมีด

จากการทดสอบการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยได้สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่อง คือ ที่ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที แบบ 2 ใบมีด ซึ่งมีอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย เท่ากับ 49.42 กิโลกรัม(กล้วย)ต่อชั่วโมง และสัดส่วนความเสียหายของชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วยมีค่าเท่ากับ 8.85 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN AND FABRICATION OF BANANA CUTTING MACHINE

Prechachan Romsabai
Suppawat Yongprom
Ekasit Napasakulkoo
Assoc. Prof. Kriengsukdi Suwanposri Advisor
Asst.Prof. Pichit Kittinon Advisor
Weerachai Limpornchaicharearn Advisor

Abstract

The objectives of designing and producing of the banana cutting machine are to design and to create primary model and to test the operation of banana cutting machine before using its utilities in transforming to various products.

The banana cutting machine is consisted of items as following.

1) The structure of weight supporting performs by supporting weight and holding up all pieces of banana cutting machine.

2) The knife's set performs by cutting and determining the size of banana pieces feeding by banana feeding set.

3) The banana supporting set performs by collecting banana pieces which are cut by knife's set and send them to the below of the machine.

4) The banana feeding set performs by delivering bananas to cut at knife's set.

5) The power delivering set performs by delivering motor power and transforming round speed to knife's set.

From the experimental, the appropriate conditions of machine operation are:

- 2 knifes speed at 450 round per minute which operating rate of the banana cutting machine is 49.42 kilogram (bananas) per hour. and
- The amount of losing banana pieces by the banana cutting machine is 8.85 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่านด้วยกัน ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณ

รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี

ผศ. พิชิต กิตตินนท์

อาจารย์ วีระชัย ลิ้มพรชัยเจริญ

คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรทุกท่าน

เจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาวิศวกรรมเกษตรทุกท่าน

เจ้าหน้าที่ประจำ Workshop ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร ทุกท่าน

เพื่อนๆ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญภาคผนวก	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงงาน	2
1.5 วิธีการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วย	3
2.2 กล้วยน้ำว้า	5
2.3 กล้วยหักมุก	6
2.4 กล้วยไข่	7
2.5 การปลูกและการดูแลรักษา	8
2.6 การจัดการก่อนเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว	9
2.7 คุณค่าอาหารของผลกล้วย	9
2.8 ประโยชน์ของกล้วย	10
2.9 ประโยชน์ในการทำสมุนไพร	12
2.10 การแปรรูปของกล้วย	14
2.11 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่อง	14
2.12 การส่งกำลังด้วยสายพาน	16
2.13 ระบบมอเตอร์ต้นกำลัง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้าที่

2.14 สายพานขับเคลื่อน 18

2.15 โรลลิ่งแบริ่ง 19

2.16 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้างเครื่องหั่นกล้วย 22

3.1 แนวทางการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย 22

3.2 การออกแบบเครื่องหั่นกล้วย 22

3.2.1 การออกแบบโครงสร้างรับน้ำหนัก 22

3.2.2 การออกแบบชุดใบมีด 24

3.2.3 การออกแบบชุดรองรับกล้วย 27

3.2.4 การออกแบบชุดป้อนกล้วย 29

3.2.5 การออกแบบชุดส่งกำลัง 30

บทที่ 4 วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง 33

4.1 วิธีการทดลองเพื่อหาความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ 33

4.2 วิธีการทดลองเพื่อหาอัตราการทำงาน
ของเครื่องหั่นกล้วย สัดส่วนความเสียหาย 34

4.3 ผลการทดลองการหาความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ 35

4.4 ผลการทดลองการหาอัตราการทำงาน
ของเครื่องหั่นกล้วย สัดส่วนความเสียหาย 37

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ 45

5.1 สรุปผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง 45

5.2 ข้อเสนอแนะ 46

ภาคผนวก

เอกสารอ้างอิง 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
4.1 แสดงความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 2ใบมีด	35
4.2 แสดงความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 3ใบมีด	36
4.3 แสดงอัตราการทำงานของเครื่องหั่นที่ความเร็วรอบต่างๆ	37
4.4 แสดงสัดส่วนความเสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ	39
4.5 แสดงน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้าที่**

2.1 กล้วยน้ำว้า 5

2.2 กล้วยหักมุก 6

2.3 กล้วยไข่ 7

2.4 ผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ (banana chip) 14

3.1 แสดงแบบโครงสร้างรับน้ำหนัก 23

3.2 แสดงแบบชุดใบมีด 24

3.3 แสดงรูปชุดใบมีด 25

3.4 แสดงแบบหน้าแปลน และเพลาใช้ยึดชุดใบมีด 26

3.5 แสดงรูปหน้าแปลน และเพลาใช้ยึดชุดใบมีด 26

3.6 แสดงแบบชุดรองรับกล้วย 27

3.7 แสดงรูปชุดรองรับกล้วย 28

3.8 แสดงแบบชุดป้อนกล้วย 29

3.9 แสดงแบบชุดป้อนกล้วย 29

3.10 แสดงรูปชุดส่งกำลัง 30

4.1 ขั้นตอนการทดลองหาความหนาเฉลี่ยของชิ้นกล้วยที่หั่นได้ 33

4.2 ขั้นตอนการทดลองหาอัตราการทำงานและเปอร์เซนต์ความเสียหาย 34

4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยที่ความเร็วรอบต่างๆ 38

4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ 40

4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงานสัดส่วนความเสียหาย
ที่ความเร็วรอบต่างๆแบบ 2 ใบมีด 41

4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงานสัดส่วนความเสียหาย
ที่ความเร็วรอบต่างๆแบบ 3 ใบมีด 41

4.7 แสดงความสัมพันธ์ของน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ 42

4.8 แสดงผลกล้วยที่ปอกเปลือกที่จะใช้ในการหั่น 43

4.9 แสดงชิ้นกล้วยที่ผ่านการหั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วย 43

4.10 แสดงการแยกชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์ และชิ้นกล้วยที่เสียหาย 44

4.11 แสดงการแยกชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์ และชิ้นกล้วยที่เสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางที่ **หน้าที่**

ก.1 แสดงผลการทดลองเพื่อหาความหนาของกล้วยที่ช่วงความเร็วรอบต่างๆ
ด้วยเครื่องหั้นกล้วยแบบ 2 ใบมีด 49
ก.2 แสดงผลการทดลองเพื่อหาความหนาของกล้วยที่ช่วงความเร็วรอบต่างๆ
ด้วยเครื่องหั้นกล้วยแบบ 3 ใบมีด 50
ก.3 แสดงผลการทดลองเพื่อหาช่วงความเร็วรอบของมอเตอร์ที่เหมาะสม
ของเครื่องหั้นกล้วยแบบ 2 ใบมีด 51
ก.4 แสดงผลการทดลองเพื่อหาช่วงความเร็วรอบของมอเตอร์
ที่เหมาะสมของเครื่องหั้นกล้วยแบบ 3 ใบมีด 52
ก.5 แสดงผลการทดลองเพื่อหาสัดส่วนน้ำหนักเสียหายและสมบูรณ์ของกล้วย
ที่หั่นโดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด 53
ก.6 แสดงผลการทดลองเพื่อหาสัดส่วนน้ำหนักเสียหายและสมบูรณ์ของกล้วย
ที่หั่นโดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด 54

ภาพที่

ข.1 แบบด้านหน้าของเครื่องหั่นกล้วย 56
ข.2 แบบด้านข้างของเครื่องหั่นกล้วย 57
ข.3 ภาพ 3 มิติ ของเครื่องหั่นกล้วย 58
ข.4 รูปเครื่องหั่นกล้วย 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

กล้วย เป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกัน เพราะใช้เป็น อาหาร บริโภค และ มีประโยชน์ใช้สอย หลายชนิด ซึ่งกล้วยสามารถปลูกและมีการ เจริญเติบโตได้ดีในทุกๆ ภาคของประเทศไทยอีกทั้งกล้วย เป็นผลไม้ ที่มีคุณค่าทาง อาหารมาก มีรสหวานและย่อยได้ง่าย ซึ่งทุกๆส่วนของ กล้วย ไม่ว่าจะเป็น ราก ลำต้นแท้ ลำต้นเทียม ใบ ดอก และผลจะให้ ประโยชน์ได้ทุกส่วน นอกจากการรับประทานสด แล้วยัง สามารถ ประกอบอาหารทั้งคาวหวาน ได้อีกเช่น กล้วยบวชชี ขนมกล้วยรวมทั้ง ยังใช้แปรรูปโดยใช้ทั้ง ผลดิบ เช่นกล้วยตาก ไวน์ กล้วยกระป๋อง เป็นต้น

และเนื่องจากในปัจจุบันอุตสาหกรรมภาคเกษตรกรรมได้มีการขยายตัวมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร เนื่องจากได้มีการส่งเสริม และสนับสนุนจากทางภาค ราชการอย่างมากเพื่อจะสร้างผลิตภัณฑ์ของแต่ละชุมชน หรือแต่ละท้องถิ่นขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าของ วัตถุดิบที่ใช้แปรรูป และสร้างรายได้ให้กับชุมชนและแต่ละท้องถิ่นอีกด้วย และได้มีการนำความรู้ ทางด้านวิชาการ เทคโนโลยี เครื่องจักร อุปกรณ์ สมัยใหม่เข้ามาทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น จึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วยเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร ลด ขนาดก่อนการนำไปแปรรูปเพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกล้วย เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่เน่าเสียได้ง่าย ลดปัญหาราคาตกต่ำในฤดูการเก็บเกี่ยวที่มีปริมาณมาก จึงได้ มีการคิดค้นเครื่องหั่นกล้วยที่มีราคาไม่สูงนัก เพื่อให้เป็นทางเลือกใหม่ให้กับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และอุตสาหกรรมในครัวเรือน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบสำหรับหั่นกล้วย เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

2) ทดสอบหาความสามารถและอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย

1.3 ขอบเขตการศึกษาของโครงงาน

1) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบใช้สำหรับหั่นกล้วยตามแนวขวาง

2) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบให้มีการทำงานเป็นแบบ Manual คือ ต้องอาศัยแรงงานคน ป้อนวัสดุ (กล้วย) เข้าไปในตัวเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน

1) ได้เครื่องต้นแบบในการหั่นกล้วยที่ทำงานได้ตามความต้องการ

2) เพิ่มความเร็วในการหั่นกล้วย เพื่อลดการใช้แรงงานมนุษย์

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ในการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย จะทำการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องหั่นกล้วยดังนี้ คือ

1) ออกแบบและสร้างโครงสร้างรับน้ำหนัก

2) ออกแบบและสร้างชุดใบมีด

3) ออกแบบและสร้างชุดรองรับกล้วย

4) ออกแบบและสร้างชุดป้อนกล้วย

5) ออกแบบและสร้างชุดส่งกำลัง

เมื่อทำการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ แล้วจะทำการทดสอบการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยเพื่อหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย และสัดส่วนความเสียหายของชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วยที่ออกแบบขึ้น เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วย [4 ,5]

ชื่อวิทยาศาสตร์

Musa sapientum (Linn)

Musa Paradisiaca varsapientum (Linn)

ชื่อวงศ์

Musaceae

ชื่ออังกฤษ

Banana, Cultivated banana,plantain

ชื่อท้องถิ่น

กล้วยไข่, กล้วยไต้, กล้วยนาก, กล้วยน้ำว้า, กล้วยมณีอ่อง, กล้วยเล็บมือ, กล้วยส้ม, กล้วยหอม, กล้วยหอมจันทร์, กล้วยหักมุก, เอก, มะลิอ่อง, ยังไข่, สะกุย, แหลก

กล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่คนไทยรู้จักกันเพราะใช้เป็นอาหารบริโภค และมีประโยชน์ใช้สอยหลายชนิด ซึ่งกล้วยสามารถปลูกและมีการ เจริญเติบโตได้ดีในทุกๆ ภาคของประเทศไทยอีกทั้งกล้วยเป็นผลไม้ ที่มีคุณค่าทาง อาหารมาก มีรสหวานและย่อยได้ง่าย ซึ่งทุกๆส่วนของ กล้วย ไม่ว่าจะเป็น ราก ลำต้นแท้ ลำต้นเทียม ใบ ดอก และผลจะให้ ประโยชน์ได้ทุกส่วน นอกจากการรับประทานสด แล้วยังสามารถ ประกอบอาหารทั้งคาวหวาน ได้อีกเช่น กล้วยบวชชี ขนมกล้วยรวมทั้ง ยังใช้แปรรูปโดยใช้ทั้งผลดิบ เช่นกล้วยตาก ไวน์ กล้วยกระป๋อง ซึ่งแต่ละชนิดได้มีการกำหนดมาตราการสำหรับส่งออกขายต่างประเทศ โดยเฉพาะ กล้วยเป็นผลไม้ที่ทุกคนเคยรับประทานมาตั้งแต่เด็ก ๆ เนื่องจากมี สรรพคุณแก้อาการอาหารไม่ย่อยในเด็ก กล้วยสุกย่อย ได้ง่าย และไม่ทำให้ เกิดอาการแพ้ อีกทั้งเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วย โพแทสเซียม ซึ่งเป็นแร่ธาตุ จำเป็นต่อการทำงานของกล้ามเนื้อและ ประสาท ช่วยควบคุมความดันโลหิตไม่ว่าจะเป็นกล้วยสดหรือ ตาก แห้ง จะมีน้ำตาลธรรมชาติ อยู่มาก ซึ่งน้ำตาลเหล่านี้จะช่วยหมุนเวียน ในกระแสโลหิตได้เร็ว

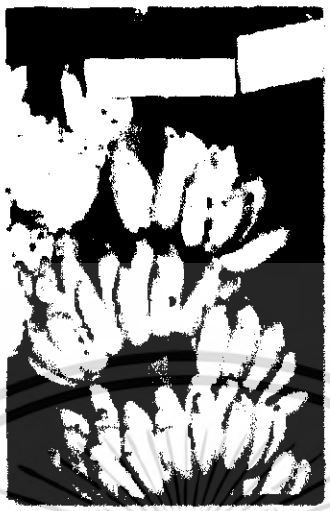
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้วยเป็นสิ่งที่คนไทยเราคุ้นเคยกันดี ตั้งแต่อ้อนแต่ออก คนไทยสมัยก่อนจะใช้กล้วยบดกับข้าวป้อนทารก แม้เดี๋ยวนี้ในแถบชนบทก็เป็นอย่างนั้น กล้วยมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งในประเทศอินเดีย มีการพูดถึงกล้วยมาตั้งแต่ 600 ปีก่อนคริสต์กาล ประเทศใหญ่ๆ หลายประเทศมีการพูดถึงกล้วย เมื่อพ.ศ. 743 ต่อมาเป็นที่รู้จักแพร่หลายในยุโรปและในส่วนอื่นๆ ของโลกอีกหลายแห่ง ประเทศไทยมีการ ปลูกกล้วยกันมานานและ มาตื่นตัวกันมากราวปี พ.ศ. 2507 หลังจากที่รัฐบาลญี่ปุ่นได้เบิกตลาด ให้กับกล้วยหอมไทย ตอนแรกๆอาจเป็น กล้วยป่า แล้วค่อยๆ วิวัฒนาการหรือนำกล้วยอื่นๆ มาปลูกกันอีก จนแพร่หลาย ในปัจจุบันมีกล้วยมากมายหลายชนิด ในประเทศไทยเรา ทำให้เรามีกล้วยหลายพันธุ์ปลูกไว้ บริโภคเองในประเทศ และส่งออก ขายต่างประเทศ

กล้วย ในภาษาไทยเป็นชื่อเรียกพันธุ์ไม้พวกหนึ่ง มีหลายชนิดด้วยกัน เหมือนกับคำว่า "ปีซัง" ในภาษาของมลายูและ "เกง-เจียว" ในภาษาจีน ส่วนในภาษาอังกฤษมีสองคำ ที่ใช้เรียก คือ banana และ plantianมาจากคำสแปนิช โดยถือเอาลักษณะของเนื้อในผลเป็นเกณฑ์ 1) เมื่อผลสุกแล้วเนื้ออ่อน รสหวานๆ รับประทานสดได้เลย เรียกว่า banana หรือ กล้วยหวาน sweet banana และมักใช้ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Musa 2) เมื่อผลสุกแล้ว เนื้อยังกระด้างอยู่ และมีรสค่อนข้างชืด ไม่ค่อยหวาน ไม่เหมาะจะรับประ ทานสดจะต้อง ทำให้สุกอีกครั้งหนึ่งก่อนจึงจะรับประทานได้ดี เรียก plantain (บางทีเรียก cooking banana ซึ่งคำไทยว่า กล้วยกลาย (ตามคำชาวจันทบุรี) แต่ในสารานุกรมเรียกกล้าย)และมักใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Musa paradisiaca

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กล้วยน้ำว้า [5]



รูปที่ 2.1 กล้วยน้ำว้า

ชื่อสามัญ Pisang Awak

ชื่อพ้อง กล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยใต้ กล้วยอ่อง

ชื่อวิทยาศาสตร์ Musa (ABB group) "Kluai Nam Wa"

แหล่งที่พบ พบได้ทุกภาคของประเทศ

ลักษณะทั่วไป

ต้น ลำต้นสูงไม่เกิน 3.5 ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. กาบลำต้นด้านนอกมีสีเขียวอ่อน มีประดำบ้างเล็กน้อย

ใบ ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบสีเขียว

ดอก ก้านช่อดอกไม่มีขน ปลีรูปไข่ค่อนข้างป้อม ปลายป้านด้านนอกสีแดง อมม่วง มีนวลหนา ด้านในมีสีแดงเข้ม

ผล เครือหนึ่งมีประมาณ 7-10 หวี หวีหนึ่ง มี 10-16 ผล ก้านผลยาว เปลือกหนา สุกมีสีเหลืองเนื้อสีขาว รสหวาน ไส้กลางมีสีเหลือง ชมพูหรือขาว ทำให้แบ่งออกเป็น กล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้าแดง และกล้วยน้ำว้าขาว

ประโยชน์ ผลใช้รับประทานสด และแปรรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กล้วยหักมุก [5]

รูปที่ 2.2 กล้วยหักมุก

ชื่อสามัญ Silver Bluggoe

ชื่อพ้อง -

ชื่อวิทยาศาสตร์ Musa (ABB group) "Kluai Hak Mulk "

แหล่งที่พบ พบได้ทุกภาคของประเทศ

ลักษณะทั่วไป

ต้น ลำต้นสูง 2.5 - 3.5 ม.เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 15 ซม.กาบลำต้น ด้านนอกมีประดำเล็กน้อย ด้านในมีสีเขียวอ่อน

ใบ ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ และมีครีบ เส้นกลางใบสีเขียวมีนวลทางด้านล่าง

ดอก ช่อดอกไม่มีขน ปลีรูปไข่ค่อนข้างป้อม ม้วนงอขึ้น ด้านบนป่านมีนวลหนา ด้านล่างมีสีแดงเข้ม

ผล เครือหนึ่งมีประมาณ 7 หวี หวีหนึ่งมี 10-16 ผล ผลใหญ่ ก้านผล ยาวปลายผลลีบลง มีเหลี่ยมชัดเจน เปลือกหนา เมื่อสุกสีเหลืองอม น้ำตาล มีนวลหนา เนื้อสีส้ม

ประโยชน์ ผลใช้แปรรูป ผลสุกนำมาปิ้ง รับประทานได้รสชาติดี หรือนำไปเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กล้วยไข่ [5]

รูปที่ 2.3 กล้วยไข่

ชื่อสามัญ Pisang Mas

ชื่อพ้อง กล้วยกระ กล้วยเจ็กบอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ Musa (AA group) "Kluai Khai"

แหล่งที่พบ พบได้ทุกภาคของประเทศ

ลักษณะทั่วไป

ต้น ลำต้นสูง 2.5 - 3 ม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 -20 ซม. กาบลำต้นด้าน นอกสีเขียวปนเหลือง มีประสีน้ำตาลอ่อน ด้านในสีชมพูอมแดง

ใบ ก้านใบสีเขียวอมเหลือง มีร่องกว้าง โคนก้านมีครีบสีชมพู

ดอก ก้านช่อดอก มีขนอ่อน ปลีรูปไข่ ม้วนงอขึ้น ปลายแหลม ด้านนอก สีแดงอมม่วง ด้านในที่โคนกลีบสีซีด

ผล เครือหนึ่งมี 6 -7 หวี หวีหนึ่งมีประมาณ 14 ผล ผลค่อนข้างเล็ก ก้านผลสั้น เปลือกผลบางเมื่อสุก มีสีเหลืองสดใส บางครั้งมีจุดดำเล็ก ๆ ประปราย เนื้อสีครีม อมส้ม รสหวาน

ประโยชน์ ผลใช้รับประทานสด และแปรรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การปลูกและการดูแลรักษา [5]

กล้วยเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเป็นแถบที่มีอากาศร้อนชื้น อยู่ที่เส้นศูนย์สูตรที่ 20 N และ 20 S จึงเป็นผลไม้ที่เหมาะที่จะปลูกในประเทศไทย อย่างไรก็ตามในการปลูกกล้วยนั้นควรคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมซึ่งหมายถึง ดินฟ้าอากาศ ที่อยู่รอบๆ แปลงปลูก รวมทั้งวิธีการปลูก การเตรียมดิน การเลือกพันธุ์ที่ดี ตลอดจนการดูแลรักษาเพื่อให้ผลผลิตที่มาก และมีคุณภาพดี

ดิน

ดินที่เหมาะกับการปลูกกล้วยคือ ดินน้ำไหลทรายมูล (deep friable loam) ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี การระบายน้ำดี และหมุนเวียนอากาศดี แต่ชนิดของดินมีความสำคัญน้อยกว่าความอุดมสมบูรณ์ ไม่มีน้ำขัง มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 4.5-7 กล้วยก็จะขึ้นได้ดี แต่ความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมควรอยู่ที่6

ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิและอากาศ จึงมีความสำคัญในการปลูกกล้วย เมื่อพิจารณาดูแล้ว แหล่งที่เหมาะกับการปลูกกล้วยในประเทศ ควรจะเป็นจังหวัดทางภาคใต้ เพราะมีสภาพน้ำฝนและอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าภาคอื่นๆ ความอุดมสมบูรณ์ของดินดีกว่าในแถบภาคกลาง ซึ่งปลูกกล้วยหอมทองกันมากในปัจจุบัน ดังนั้นถ้าทำการปลูกกล้วยเป็นการค้าเพื่อการส่งออกแล้วภูมิประเทศในภาคใต้จึงเหมาะสมมาก เพราะนอกจากจะมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมแล้วยังมีท่าเรือน้ำลึกซึ่งสามารถที่จะนำกล้วยส่งออกต่างประเทศได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านเข้ามาที่กรุงเทพ ซึ่งมีท่าเรือน้ำลึกที่มีขนาดใหญ่และเหมาะกับการส่งออกกล้วยที่ปลูกที่ในภาคกลาง

การปลูก

การเตรียมดิน ผู้ปลูกควรเลือกพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกเสียก่อน โดยพิจารณาดูสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ถ้าหากปลูกเป็นการค้าควรเลือกพื้นที่ที่เป็นผืนเดียวที่มีขนาดใหญ่ ทำพื้นที่ให้เรียบเพื่อวางแนวปลูก วางผังทำทางเข้า ตัดถนนภายในตำแหน่งของที่พัก โรงบรรจุ หรือศูนย์บรรจุกลางรวมกล้วยเพื่อบรรจุหีบห่อก่อนนำส่ง นอกจากนี้ควรทำการขุดดินเพื่อนำดินไปวิเคราะห์ธาตุอาหารเสียก่อน แล้วจึงทำการไถพรวน กลบดินเพื่อปราบวัชพืชและทำดินให้ร่วน ปรับหน้าดินให้มีความสม่ำเสมอ ลาดเอียงไปตามพื้นที่เพื่อสะดวกในการระบายน้ำ ถ้าบริเวณนั้น เป็นบริเวณที่เคยมีน้ำท่วม ควรทำการยกร่องเสียก่อน เพื่อทำทางระบายน้ำให้ออกไปลงที่ดูดลองที่อาจต้องขุดขึ้น ถ้าพื้นที่ว่างเว้นจากการปลูกหรือก่อนลงมือปลูก ควรจะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว จึงควรปลูกพืชคลุมดินที่มีการเจริญเติบโตเร็วโดยไม่ต้องเอาใจใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การจัดการก่อนเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว [4]

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวกล้วยระยะใดขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการขนส่ง หากขนส่งไปขายไกลๆ อาจตัดกล้วยเมื่อ ความแก่ประมาณ 75 % การดูลักษณะความอ่อนแก่ของกล้วย อาจดูจากลักษณะผล เช่น ดูขนาดลูกกล้วย เหลี่ยมกล้วย หรือใช้วิธีการนับอายุจากวันแทงปลี หรือวันตัดปลี ในการตัดจะต้องพิจารณาถึงต้นสูงหรือเตี้ย ถ้าสูงก็ให้ตัดบริเวณโคนต้น เพื่อให้ต้นเอียงลงมา โดยให้อีกคนหนึ่งจับหรือรับเครือกล้วยไว้ จะต้องเหลือก้านให้ยาวพอสมควร ก็ให้นำไปยังโรงเรือนคัดบรรจุต่อไป

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

- นำเครือกล้วยแขวนไว้บนราว ปล่อยให้ยางไหลจนแห้ง
- ทำความสะอาดลูกผล หรือบริเวณปลายผลที่มีกลีบแห้งติดอยู่ออกให้หมด
- ชำแหละเครือกล้วยออกเป็นหวีๆ อย่างระมัดระวัง อย่าให้รอยตัดช้ำ
- คัดเลือกผลที่มีรอยตำหนิ หวีที่ไม่ได้ขนาดออก
- จุ่มในน้ำผสมสารไธอาเบนดาโซล แล้วผึ่งลมหรือเป่าให้แห้ง
- บรรจุหีบห่อ/บรรจุลงเข่ง โดยมีใบตองรอง เพื่อป้องกันบอบช้ำ

2.7 คุณค่าอาหารของผลกล้วย [4]

กล้วยสุกมักจะมีรสหวาน เป็นอาหารที่ย่อยง่าย ระยะเวลาที่ใช้ในการย่อยกล้วยสุกหลังจากรับประทานแล้วสั้นกว่าการย่อยส้ม นม กะหล่ำปลี หรือแอปเปิ้ลเสียอีก ดังนั้นกล้วยจึงเหมาะที่จะเป็นอาหารของทารกหรือผู้ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับลำไส้ กล้วยส่วนใหญ่รับประทานได้ทั้งดิบและสุก กล้วยเป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงพอ ๆ กับมันฝรั่ง แต่มีไขมัน คอเรสเตอรอลและเกลือแร่ต่ำ จึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของคนที่ลดความอ้วน กล้วยมีเกลือโซเดียมเพียงเล็กน้อย และมีโปแตสเซียมอยู่ประมาณ 400 มิลลิแกรม การที่มีโปแตสเซียมสูงจะช่วยลด blood pressure ในประเทศอินเดียมีความเชื่อว่าถ้ารับประทานกล้วยวันละ 2 ผล จะช่วยลด blood pressure ได้ประมาณ 10 % ภายใน 1 อาทิตย์ กล้วยมี lipid ต่ำและพลังงานสูง กล้วยจึงเป็นอาหารที่แนะนำสำหรับคนชรา ผู้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร และเด็กที่ท้องเสียบ่อย ๆ กล้วยสามารถลดแก๊สในกระเพาะ ซึ่งเกิดจากความเครียด และยังมีวิตามิน A, B6 และ C อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากน้ำหนักเนื้อผลกล้วยสุก 100 กรัม มีองค์ประกอบดังนี้

น้ำ	75.7	กรัม
พลังงาน	85	แคลอรี่
โปรตีน	1.1	กรัม
ไขมัน	0.2	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	22.2	กรัม
เถ้า	0.8	กรัม
แคลเซียม	8.0	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.7	มิลลิกรัม
โปแตสเซียม	370	มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	33	มิลลิกรัม
วิตามิน A	190	IU
Thiamine	0.05	มิลลิกรัม
Riboflavin	0.06	มิลลิกรัม
Niacin	0.7	มิลลิกรัม
วิตามิน C	10.0	มิลลิกรัม

การรับประทานกล้วยที่ต้มหรือทำให้สุกด้วยความร้อนมักจะทำให้วิตามินลดลง ดังนั้นการรับประทานกล้วยสด ๆ จะได้คุณค่าทางอาหารมากกว่า

2.8 ประโยชน์ของกล้วย [4 ,5]

คนไทยรู้จักกล้วยเป็นอย่างดี เพราะกล้วยเป็นอาหารสำหรับเด็กอ่อน ซึ่งเด็กไทยที่มีอายุตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไปก็มักจะได้รับประทานกล้วยกันทุกคน เพราะกล้วยมีคุณค่าทางโภชนาการมากและยังมีรสหวาน และย่อยง่าย นอกจากผลกล้วยแล้ว ยังได้มีการนำส่วนต่างๆ ของกล้วยและของต้นกล้วยมาทำประโยชน์ดังนี้

1. รากและลำต้นแท้ นำมาทำสมุนไพร ใช้ในการรักษาโรคตามแผนโบราณ ทั้งของไทย จีน อินเดีย รากแท้และลำต้นมีสารแทนนิน ซึ่งช่วยเรื่องของไฟไหม้ น้ำร้อนลวก รากของกล้วยตีบต้มแก้ร้อนใน

2. ลำต้นเทียมหรือกาบลำต้น ใช้ทำเส้นใย ทำเชือก หรือทอผ้านอกจากนี้ยังใช้ทำอาหารสัตว์ เช่นอาหารของสุกร และยังเป็นอาหารของคนอีกด้วยโดยใช้รับประทานแทน ผัก เช่น แกงหยวกกล้วย ซึ่งใช้ได้ทั้งแกงส้มและแกงคั่ว กาบกล้วยยังใช้ เป็น สมุนไพรได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใบ ใบกล้วยเรียกว่าใบตอง แผ่นใบใช้สำหราบห่อของ มวนบุหรี่ และใช้ในงาน ประดิษฐ์ต่างๆ เช่น ทำกระทง เย็บแบบ ทำบายศรี เป็นต้น ใบกล้วยที่นิยมมาก คือ ใบของกล้วยตานี เพราะมีใบที่ใหญ่ เหนียว มีสีเขียวเป็นเงา เมื่อนำไป ประดิษฐ์หรือเย็บ จึงสวยงามและไม่แตกง่าย รองลงมาคือใบของกล้วยน้ำว้า ซึ่งแผ่นใบที่อ่อนอาจนำมาอังไฟให้อ่อนนิ่มแล้วนำมาพอกตรงบริเวณที่ขัดยอก จะทำให้อาการดังกล่าวหายได้ และยังมีการใช้เส้นกลางใบและก้านใบ เพื่อทำของเล่นให้เด็กได้อีก เช่น ม้าก้านกล้วย

4. ดอก หรือที่เรียกว่าปลี คือดอกตัวผู้ ซึ่งจะเห็นได้หลังจากกล้วยติดผลแล้วคนไทยและ ชาวเอเชียรับประทานหัวปลีแทนผัก โดยใช้รับประทานสดๆ ในส่วนในของหัว ปลีแกะเอากาบปลีส่วนนอกออกทิ้ง ส่วนที่อ่อนนำมาทำเครื่องเคียงของอาหาร หลายอย่าง เช่น ก๋วยเตี๋ยวผัดไท กะปิหลน เป็นต้น และนำมา ปรุงอาหาร เช่น ยำหัวปลี แกงเลียง แกงหัวปลีได้อีก หัวปลีของกล้วยป่าและกล้วยตานีมีรสชาติดีกว่าหัวปลีของกล้วยชนิดอื่นๆเพราะไม่ฝาด นอกจากใช้รับประทานแทนผัก แล้ว หัวปลียังเป็นสมุนไพรได้อีกด้วย

5. ผล ผลของกล้วยใช้รับประทานได้ทั้งอ่อน แก่ ดิบ และสุก ผลดิบที่ยังอ่อนอยู่ของ กล้วยป่าและกล้วยตานี ใช้ปรุงอาหารในแกงป่า ส้มตำ เพราะเมล็ดของกล้วย ยังไม่มีการพัฒนา ยังอ่อนอยู่สามารถรับประทานได้ นอกจากปรุงอาหาร ชาวเวียตนามใช้เป็นเครื่องเคียงของอาหารญวณ สำหรับผลดิบที่แก่ นำมา เชื่อม หรือทำกล้วยฉาบได้ กล้วยสุกนั้นมีรสชาติที่อร่อย หวาน ความอร่อยมาก น้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของกล้วยกล้วยบางชนิดมี รสชาติอร่อย ถ้าหาก รับประทานขณะยังสดอยู่ แต่บางชนิดต้องนำมาทำให้สุก ด้วยความร้อน เช่น ต้มหรือเผา ดังนั้น ผลของกล้วยสุกจึงนำมาประกอบอาหารหวาน และยัง แปรรูปได้อีกหลายอย่าง

พันธุ์กล้วยที่ใช้ปลูกเพื่อรับประทานมีอยู่มากมาย ในประเทศไทยมีมากกว่า 50 ชนิด แต่ถ้ามาดูจากการใช้ประโยชน์แล้วเราอาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ปลูกเพื่อใช้ใบ ได้แก่ กล้วยตานี กล้วยน้ำว้า แต่นิยมมากก็คือ กล้วยตานี

2. ปลูกเพื่อรับประทานผลสด ได้แก่ กล้วยไข่ กล้วยหอมชนิดต่างๆ และกล้วยน้ำว้า

3. ปลูกเพื่อใช้ผลทำอาหาร หรือแปรรูป ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก กล้วยหิน กล้วยกล้าย กล้วยงาช้าง กล้วยนางพญา เนื้อกล้วยเหล่านี้มีแป้งมาก เมื่อทำให้สุกด้วยความร้อนจะทำให้มีรสหวานอร่อยกว่ารับประทานผลสด

4. ปลูกเพื่อเส้นใย เส้นใยของกล้วยส่วนใหญ่ได้จากกาบกล้วยหรือลำต้นเทียม ได้แก่ กล้วยตานี กล้วยหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ประโยชน์ในการทำสมุนไพร[5]

รากและลำต้นใต้ดิน ใช้รักษาผิวหนังที่แดง ปวดเนื่องจากถูกแดดเผา,น้ำคั้นจากรากช่วยแก้โรคคอหอยพอก,แก้ปวดฟัน,รักษาโรคขัดเบา,รากและลำต้นมีสารแทนนินซึ่งช่วยในเรื่องของแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก,รากของกล้วยตีบต้มช่วยแก้ร้อนใน

ลำต้นเทียมหรือกาบ กาบเอามาวางที่ลำตัวช่วยลดไข้,น้ำยางจากกาบช่วยทำให้หายปวดจากงูกัด

ใบ ใช้อังไฟ นำมาประคบบริเวณปวดเมื่อย จะบรรเทาการอักเสบ,ใบอ่อนของกล้วยใช้แทนผ้าพันแผล,ใบตองยังใช้ในการรักษาแผลที่ไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวก

ปลี บำรุงน้ำนมมารดา,ต้ม คั้นเอาน้ำแก้ปวดท้อง,แก้เบาหวานหรือลดน้ำตาลในเลือดเพราะมีสารจำพวก Triterpene หรือ steroid ปลีตากแห้งยังใช้รักษาโรคโลหิตจาง เพราะมีธาตุเหล็กมาก

เปลือกกล้วย ใช้ทาบริเวณยุงกัดหรือมดกัด ผื่น คัน และใช้ทาบริเวณส้นเท้าที่แตกจะช่วยสมานแผลได้

ก้านกล้วย มีสารแทนนิน ใช้ห้ามเลือด ยางทุกส่วนของกล้วยเมื่อหยดลงที่แผลจะช่วยห้ามเลือด

ผล แก้ท้องผูก เพราะมีสารเพ็คติน(pectin) สารเพ็คตินช่วยเพิ่มกากอาหารในลำไส้ กากอาหารเมื่อเพิ่มมากถึงระดับหนึ่งจะไปดันผนังลำไส้ ทำให้ลำไส้บีบรัดตัวไล่กากอาหารออกทำให้ถ่ายออกได้ ดังนั้นควรรับประทานกล้วยเป็นประจำจะทำให้ท้องไม่ผูก กล้วยบางชนิดเมื่อเริ่มสุกมีรสฝาดเพราะมีสารแทนนินซึ่งจะทำให้ท้องผูก ดังนั้นกล้วยเริ่มสุกหรือกล้วยที่ไม่งอมจะช่วยรักษาโรคท้องเสีย เมื่อสุกมากจึงมีสารเพ็คตินมากขึ้น ดังนั้นควรเลือกกล้วยสุกงอมเพื่อเป็นยาระบายและเวลารับประทานควรเคี้ยวให้ละเอียด เพราะกล้วยมีแป้ง 20-25 % ของเนื้อกล้วย ถ้าเคี้ยวไม่ละเอียด น้ำย่อยภายในกระเพาะซึ่งปกติมีน้ำย่อยสำหรับย่อยแป้งอยู่น้อยจะต้องทำงานมาก และมักจะไม่พอที่จะย่อยกล้วยได้เร็วหรือให้หมดโดยเร็ว กล้วยจึงอืดในกระเพาะ ดังนั้นการเคี้ยวกล้วยให้ละเอียดจะช่วยการทำงานของกระเพาะและทำให้ท้องไม่อืด นอกจากนั้นในการรักษาโรคท้องเสียและท้องอืดแล้ว กล้วยหักมุกได้ชื่อว่าใช้รักษาโรคกระเพาะได้เป็นอย่างดี

สรรพคุณทางยา กล้วยเป็นผลไม้ที่มีคุณสมบัติเป็นยาดังนี้

- แก้ท้องผูกเรื้อรังโดยการรับประทานกล้วยสุก เนื่องจากในกล้วยสุกมีสารเพ็คตินซึ่งเป็นเส้นใยอ่อนนุ่มช่วยเพิ่มกากอาหารในลำไส้และจะไปกระตุ้นให้ลำไส้เกิดการขับถ่ายได้ดีขึ้น

- แก้ท้องเสีย ให้รับประทานกล้วยดิบ เพราะในกล้วยดิบมีสารรสฝาดชื่อแทนนิน สารนี้ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคช่วยเรื่องอาการท้องเสียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แก้อ่อนเพลีย เนื่องจากกล้วยให้ค่าพลังงานมาก อีกทั้งมีวิตามินบำรุงร่างกายหลายชนิด ดังนั้นเมื่อร่างกายอ่อนเพลีย ให้รับประทานกล้วยน้ำว้าสุก จะรู้สึกสดชื่นขึ้น ประเทศจีนใช้กล้วยดิบที่แก่ไปนึ่งให้สุกนำมาตากแห้งบดเป็นผงใช้เป็นตัวยาชูกำลัง

- ประจำเดือนขัด แก้ได้โดยใช้ดอกกล้วย 1 กำมือล้างให้สะอาดต้มกับน้ำ 3 แก้ว ทิ้งให้เดือดประมาณ 20 นาที รินน้ำดื่มวันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 แก้ว อาการประจำเดือนขัดจะหายไป

- แก้ร้อนในโดยใช้รากกล้วยดิบ 5-6 ราก ล้างน้ำให้สะอาดหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่น้ำลงไปจนท่วมราก ต้มให้เดือด 15 นาที แล้วนำน้ำมาดื่มครั้งละ 1 แก้ว วันละ 3-4 ครั้ง หลังอาหารจะช่วยแก้อาการร้อนใน

- แก้อาการปวดฟัน นำเอารากกล้วย 1 กำมือ ล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำไปต้มกับน้ำให้เดือด 15 นาที เติมเกลือลงไปให้มีรสเค็มจัด ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาอมทุกครั้งที่ปวดฟัน จะทำให้อาการปวดฟันทุเลาลงอมบ่อยๆอาการปวดฟันจะหายไป

- กำจัดกลิ่นปาก ให้รับประทานกล้วยน้ำว้าหรือกล้วยสุกชนิดอื่นหลังจากตื่นนอนตอนเช้าเป็นประจำแล้วค่อยแปรงฟันกลิ่นปากจะทุเลาลง

- มือลอกเป็นขุย หรือเป็นผื่นแดง ใช้เปลือกกล้วยหอมถูบริเวณที่ลอกเป็นขุย หรือเป็นผื่นแดงบ่อยๆ เป็นประจำทุกวัน ไม่นานอาการนี้จะหายไป กระเพาะมีกรดมากเกินไป ทำให้มีอาการแสบ เจ็บหน้าอกเรอบ่อยๆให้นำต้น และใบแห้งของกล้วยมาผาแล้วบดเก๊าให้ละเอียดใช้ชงแบบชาดื่มทุกวันวันละ1ช้อนชาหลังอาหารขี้เถ้ากล้วยมีฤทธิ์เป็นด่างจะช่วยลดกรดในกระเพาะอาหาร

- แก้เคล็ดขัดยอก นำใบกล้วยอ่อนมาอังไฟให้ร้อนแล้วนำไปพันบริเวณที่เคล็ดขัดยอกนั้น ทิ้งไว้สักพักอาการจะหายไป

- ช่วยให้ผิวสวย การรับประทานกล้วยน้ำว้าสุกอย่างน้อยวันละ 3 ผล เป็นประจำ จะช่วยให้ผิวมีน้ำมีนวลผิวไม่แห้ง

- ช่วยในการห้ามเลือด หยดยางกล้วยจากก้านหรือยอดหน่อกล้วยลงบนแผล เลือดเมื่อถูกยางกล้วยจะแข็งตัวและหยุดไหลแต่จะมีอาการแสบเช่นเดียวกับการใช้ทิงเจอร์ไอโอดีน

- ใช้ถอนพิษงู เมื่อถูกงูกัดให้นำต้นกล้วยที่ตัดยาวประมาณ 1 ฟุต วางดกลงไปบริเวณที่บาดแผลยางจากต้นกล้วยจะทำหน้าที่สมานแผลและสลายพิษงู กดไว้ 10-15 นาที จึงเอาต้นกล้วยออก แผลที่ถูกงูกัดจะไม่ปวด ไม่บวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การแปรรูปของกล้วย [4]

กล้วยทอดกรอบ (banana chip) ใช้ผลกล้วยดิบฝานบางๆ ผึ่งลมไว้สักครู่ แล้วจึงนำลงทอดในน้ำมันพืช นิยมใช้กล้วยน้ำว้าหรือกล้วยหักมุก การฝานกล้วยอาจจะฝานตามยาวหรือตามขวางก็ได้ ขณะนี้มีการส่งกล้วยทอดกรอบออกขายต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยหลังจากทอดแล้วนิยมฉาบด้วยน้ำตาลเรียกว่ากล้วยฉาบ

รูปที่ 2.4 ผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ (banana chip)

2.12 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่อง[7]

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยต่อรวมหน่วยต่างๆ เข้าด้วยกันทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการหน้าที่ของโครงสร้าง อาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่นๆ(Members) ซึ่งทำหน้าที่ต่างๆกัน เช่น ปิดหุ้มทับ ปกปิดตกแต่ง เพื่อให้เนื้อที่ภายในอาคารนั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทของของอาคารโครงสร้างแยกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบรวมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยอาจแยกออกเป็นหลายตอน เช่น ตัวอย่างโครงสร้างรับเรื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงสร้างบันได โครงคานต่อ โครงสร้างฐานราก ดังนี้เป็นโครงย่อยต่างๆดังกล่าว เมื่อประกอบกันเข้ากันทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุดจะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุก เป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับ ให้เกิดเป็นรูปร่างต่างๆกันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อเนื่องถูกตามกฎเกณฑ์แล้วโครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้มั่นคง และก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้องใช้วัสดุต่างๆ กันก็ต้องใช้ให้เหมะสมกับความสมารถของการรับแรงนั้นด้วยอย่างดี

แรงต้านภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครสร้าง แรงต้านทานภายใน(Resistance Forces) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแบ่งเป็น 5 ชนิดด้วยกันซึ่งมีความแตกต่างดังนี้

1. แรงดึง(Tension or Pull or Suction) ต้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นยืดออก หรือ ขาดจากกัน

2. แรงอัด(Compression or Push or Pressure) ต้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุสั้นเข้าบีบเข้าหรือ แตก

3. แรงเฉือน(Shear) กระทำในแนวสัมผัส(Tangential) กันพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้วัสดุไม่จำเป็นต้องติดกันเป็นเนื้อเดียวกันทางกายภาพ เพื่อต้านแรงเฉือนนี้ก็ได้ แต่ก็มีแรงอัดกดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงมีขนาดเพียงพอต้านทานแรงเฉือนดังกล่าวให้วัสดุเคลื่อนจากกันก็ได้

4. แรงดัด(Bending) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้ว ผิวบนจากแรงสะเทิน(Neutral Axis) ขึ้นไปรับแรงอัด และผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดกับข้าม แรงดัดก่อให้เกิดแรงต้านทานแรงดัดที่มีขนาดเท่ากับขึ้นภายในเนื้อวัสดุ

5. แรงทั้ง 5 แรงนี้ แรงใน2 ประการหลัง คือ แรงดัดสามารถแยกเป็นแรงดึงแรงอัดได้แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้นถ้าพิจารณาแต่ละชิ้นส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้าง จะมีแรงพิจารณาอยู่เพียงแรงดึง และแรงเฉือน เท่านั้น ซึ่งเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดขึ้นและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็สามรถกะขนาดหน้าตัดของวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรงนี้ เรียกว่า ความเค้น (Stress) มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

ระบบส่งกำลัง สำหรับงานเครื่องจักรกลที่ต้องใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังนั้น การเลือกชนิดของมอเตอร์การกำหนดระบบส่งกำลัง การกำหนดความเร็วรอบ จะมีการเจาะจงโดยเฉพาะกับเครื่องนั้นๆ ซึ่งเพื่อความเหมาะสมของแต่ละเครื่องแต่ละขั้นตอนเป็นการแน่นอนที่ผู้ออกแบบจะต้องศึกษาถึงระบบต่างๆเพื่อช่วยในการออกแบบให้เครื่องนั้นมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ระบบส่งกำลัง คือ การชักนำ การถ่ายกำลังจากตัวต้นกำลังจากแกนหนึ่งไปยังอีกแกนหนึ่ง ซึ่งการส่งกำลังที่ทำนี้มีทิศทางการทำงานทั้งทิศทางเดียวกัน และทิศทางสวนกัน เป็นการช่วยเพิ่มความเร็วรอบของต้มกำลังให้มากขึ้นหรือลดความเร็วเร็วรอบต้นกำลังให้ช้าลง เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ เป็นระบบส่งกำลังที่ยกตัวอย่างทั้งนี้เพราะระบบส่งกำลังมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน วิธีต่อไปนี้เป็นระบบส่งกำลังที่ใช้กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 การส่งกำลังด้วยสายพาน [7]

การส่งกำลังทางกลจากเพลาอันหนึ่งไปยังอักอันหนึ่ง อาจจะทำได้หลายวิธีคือ โดยใช้เฟือง ใช้สายพาน หรือโซ่ การส่งกำลังโดยใช้สายพานเป็นการส่งกำลังแบบอ่อนตัวได้ (Floxible) ซึ่งมีข้อดีหรือข้อเสียหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับการส่งกำลังโดยใช่เฟือง ข้อดีก็คือมีราคาถูกและใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดังเหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลาที่อยู่ห่างกันมากๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำเป็นต้น แต่มีข้อเสียคืออัตราทดไม่แน่นนอนนัก เนื่องจากการสลิป (Slip) และการครีบ (Creep) ของสายพาน และต้องมีการปรับระยะห่างระหว่างเพลาหรือปรับแรงดึงในสายพานระหว่างใช่งาน นอกจากนั้นยังไม่อาจใช้งานที่มีอัตราทดสูงมากได้ซึ่งมักใช้อัตราทดไม่เกิน 5

2.13.1 ชนิดของสายพาน สายพานแบ่งออกเป็น 4 ชนิดตามหน้าตัดของสายพานคือ

1) สายพานแบน (Flat Belts) มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2) สายพานลิ่ม (V-Belts) มีหน้าตัดเป็นรูปเหลี่ยมคางหมู

3) สายพานกลม (Ropes) มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม

4) ไทม์มิงเบ็ลท์ (Timing Belts) มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูแต่จะทำเป็นร่องคล้ายฟันเฟืองตลอดความยาวของสายพาน

2.13.2 ลักษณะการขับด้วยสายพาน

เนื่องจากคุณสมบัติในการอ่อนตัวของสายพาน จึงอาจจัดลักษณะการขับของสายพานได้ต่างๆ กันลักษณะทั่วไปที่นิยมใช้ในการขับด้วยสายพาน เมื่อต้องการขับเพลาที่ขนานกัน และต้องการให้เพลาทั้งสองหมุนในทิศทางเดียวกัน ก็จะทำได้ในซึ่งเรียนว่าโอเพ่นไดรว์(Open Drive)และถ้าเพลาอยู่ห่างกันมากควรจะใช่สายพานที่ด้านล่างดึง(Tight)และด้านบนหย่อน(Slack)ต้องการให้เพลาทั้งสองหมุนสวนทางกันก็จะทำได้โดยวิธี ซึ่งเรียกว่าคลอสไดรว์(Crossed Drive)แต่การขับในลักษณะนี้จุดที่สายพานไขว้กันจะทำให้สายพานถูกันทำให้สายพานเกิดการสึกหรอมาก ดังนั้นเพื่อนเป็นการป้องกันมิให้สายพานสึกหรอมากเกินไปจึงควรจะให้ศูนย์กลางของล้อสายพานอยู่ห่างกันไม่น้อยกว่า 40 เท่าของความกว้างสายพาน และความเร็วสายพานไม่เกิน15เมตร/วินาทีการขับแบบควอเดอร์เทอนไดรว์(Quarter Turn Drive)ใช้เมื่อเพลาทั้ง2ตั้งฉากกันและเพื่อป้องกันไม่ให้สายพานหลุดออกจากล้อสายพานขณะใช้งานจึงต้องใช้ล้อสายพานที่กว้างเพียงพอโดยทั่วไปมักจะต้องกว้างมากกว่าความกว้างสายพานไม่น้อยกว่า 1.4 เท่าและก่อนใช่งานจะต้องทดสอบเสมอส่วนการขับแบมูวล์ไดรว์(Mule Drive) ใช้เมื่อเพลาทั้ง2ตั้งฉากกันแต่ไม่อาจจัดในลักษณะควอเตอร์ไดรว์ได้ หรือไม่ต้องกรให้หมุนกลับทิศทางได้เมื่อไม่สามารถขับในลักษณะโอเพนไดรว์ เพราะส่วนโค้งสัมผัส(Arc of Contact)บนล้อสายพานเล็กมีค่าน้อยเกินไป (เพราะอัตราทดสูงและล้อสายพานอยู่ใกล้กันมาก)หรือไม่อาจทำให้ล้อสายพานตึงโดยวิธีอื่น ก็ อาจทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ได้โดยการใช้ล้อช่วย เป็นการช่วยให้สายพานสัมผัสกับล้อมากขึ้นซึ่งเพิ่มกำลังที่ส่งได้ด้วยส่วนการขับแบบริเวอร์ไดรว์ (Reverse Drive) ใช้เมื่อต้องการส่งกำลังไปยังเพลาหลาย ๆ อันพร้อมกัน

2.14 ระบบมอเตอร์ต้นกำลัง[7]

อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เครื่องมือ ที่จะสามารถทำงานได้รวดเร็วมีประสิทธิภาพ ผ่อนแรงให้ผู้ใช้ได้มาก จะต้องเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล นั่นคือ มอเตอร์ซึ่งจะมีการเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นภายใน เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจนครบวงจร โดยจะเกิดต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

มอเตอร์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ2ประเภท คือ

1) .มอเตอร์กระแสไฟสลับ(AC.Motor)

2) .มอเตอร์กระแสไฟตรง(DC.Motor)

ในการติดตั้งมอเตอร์ทั่วไปนิยมใช้มอเตอร์กระแสสลับ เพราะสะดวกและสามารถใช้งานได้กว้างขวาง

2.14.1 ระบบควบคุมมอเตอร์ โดยทั่วๆไประบบควบคุมและป้องกันอันตรายมอเตอร์ใช้ระบบประสมแม่เหล็กไฟฟ้าให้สตาร์ทมอเตอร์คร่อมคู่สายต้นกำลัง วิธีสตาร์ทมอเตอร์และหยุดควรกระทำจากแผงสวิตซ์บอร์ดที่อยู่ใกล้ๆตำแหน่งใช้งานมอเตอร์เพื่อความปลอดภัย สวิตซ์สตาร์ทควรมีทั้งที่ใกล้ตัวมอเตอร์นั้นๆเองและที่แผงคอนโทรล

ระบบควบคุมมอเตอร์นอกจากจะใช้ควบคุมสตาร์ทและหยุดเดินมอเตอร์แล้ว ยังต้องสามารถป้องกันอันตรายอื่นๆได้อีกเช่น จากการโอเวอร์โหลด แรงดันต่ำลงไปเกินควรหรือมอเตอร์เริ่มเดินสะดุด ในสภาวะดังกล่าวสวิตซ์จะต้องเปิดออกตัดไฟได้โดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันมิให้มอเตอร์ต้องชำรุดเสียหาย หรือในกรณีเกิดลัดวงจรขึ้นในมอเตอร์อีกด้วยเช่นกัน ระบบควบคุมมอเตอร์จะต้องยอมให้กระแสขณะสตาร์ทซึ่งเป็นกระแสจำนวนสูงไหลผ่านไปไม่ได้หรือโอเวอร์มอเตอร์นานๆ ไม่ได้เด็ดขาด ฉะนั้นการที่จะตั้งปริมาณกระแสที่ยอมให้ผ่านไปได้จะตั้งต่ำเกินไปนักไม่ได้ มอเตอร์ก็จะสตาร์ทหมุนไม่ติด มอเตอร์ตัวใดที่ต้องสตาร์ทและหยุดเป็นอัตโนมัติ มอเตอร์ตัวนั้นๆ จะต้องไม่กระทำอันตรายไฟฟ้าแก่บุคลากรได้เลย

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายอื่นๆที่ควรมีเพิ่มได้แก่ เครื่องตรวจจับอุณหภูมิแบริ่ง และเครื่องตรวจอุณหภูมิขดลวดจำไว้ว่ามอเตอร์ที่โอเวอร์โหลดในระยะสั้นๆ เป็นการชั่วคราวขณะใช้งาน จะทำให้อายุการใช้งานลดลงมา เช่น ลดจาก 12 ปี เหลือ 10 ปี ในกรณีเช่นนี้อาจยอมให้โอเวอร์โหลดได้บ้าง และคุ้มกว่าที่จะต้องหยุดงาน ซึ่งผู้ควบคุมงานจะต้องตัดสินใจเรื่องนี้ได้ทันการด้วยตนเอง

62575
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.2 งานติดตั้งมอเตอร์ ขั้นตอนในการติดตั้งมอเตอร์ที่สำคัญมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1) งานติดตั้งฐานรองรับเครื่องจักรให้เข้าที่
2) งานติดตั้งแผ่นรองรับ
3) งานปรับศูนย์

การออกแบบที่ไม่ดีหรือการวางตำแหน่งของปุ่มควบคุมเครื่องจักรไม่ถูกต้องนั้น จะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย แต่ไหนแต่ไรมาแม้กระทั่งในปัจจุบันนี้เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นเป็นผลให้ผู้ปฏิบัติงานต้องนิ้วด้วน แขนขาด หรือถึงตายก็มักจะโทษว่าเกิดเนื่องจากความสะเพร่าไม่ระมัดระวังของผู้ปฏิบัติงานทั้งๆ ที่มีอยู่หลายกรณีทีเดียวที่ต้นเหตุเกิดเนื่องจากความผิดพลาดของผู้ออกแบบวางตำแหน่งปุ่มควบคุมไม่ดี ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย การออกแบบที่ดีจะต้องคำนึงว่าจะทำอย่างไรจึงจะลดโอกาสที่เกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สิ่งสำคัญก็คือส่วนประกอบของปุ่มควบคุมต้องถูกต้องและวางไว้ในตำแหน่งที่ปลอดภัยที่สุด

2.15 สายพานขับเคลื่อน [8]

2.15.1 สายพานแบนราบและสายพานรูปตัววี ได้นำมาถ่ายทอดกำลังจากเพลาหนึ่งไปยังอีกเพลาหนึ่ง โดยไม่จำเป็นต้องรักษาอัตราความเร็วระหว่างเพลาทั้งสองให้มีค่าตามที่แท้จริง (กล่าวคือสายพานไม่สลิป) โดยทั่วๆไปในการใช้สายพานขับเคลื่อนจะเกิดกำลังสูญเสียเนื่องจากสลิป และการยืดของสายพาน ซึ่งจะยืดประมาณ 3-5 % ของความยาวทั้งหมด ในการพิจารณาของบทนี้ จะสมมติ ให้เพลาทั้งสองขนานกันแต่อย่างไรก็ตาม ทั้งสายพานแบบแบนและรูปตัววี อาจใช้งานในลักษณะพิเศษโดยที่เพลาไม่วางขนานกันก็ได้ ซึ่งในกรณีเช่นนี้เพื่อให้สายสามารถคล้องบนรอกได้ รอกต้องอยู่ใกล้ระนาบที่ตั้งฉากกับแกนการหมุนของรอก

2.15.2 การออกแบบสายพาน

เกี่ยวข้องกับการเลือกสายพานที่เหมาะสมกับกำลังที่จะส่งผ่านและเกี่ยกับการคำนวนหากำลังที่สามารถส่งผ่านได้ของทั้งสายพานแบบแบนราบหรือสายพานรูปตัววี โดยทั้งสองกรณีเราพิจารณาว่าทราบความหนาของสายพาน แต่ในกรณีแรกความกว้างของสายพานเราจะไม่ทราบส่วนกรณีที่สองเราต้องทราบความกว้างของสายพาน กำลังที่ส่งผ่านสายพาน โดยสายพานขับเคลื่อนจะมีค่าเป็นฟังก์ชั่นของแรงดึงของสานพานและความเร็วของสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวพิตช์โดยประมาณของสายพานลิ่มหาค่าได้จากสมการ

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

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวใหญ่

d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวเล็ก

C คือ ระยะห่างระหว่างล้อสานพานทั้งสอง

มุมสัมผัสสายพานจากสมการ

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

ความเร็วสายพานจากสมการ

$$V = \pi Dn/60$$

2.16 โรลลิ่งแบริ่ง [8]

โรลลิ่งแบริ่ง สามารถเรียกอีก อย่างหนึ่งว่า แอนติฟิกแบริ่ง (Anti-Fraiction Bearing) แรงเสียดทานในแบริ่งจะไม่ต่างกันมากจากเจอร์นัลแบริ่ง (Jounal Bearing) แรงเสียดทานในแบริ่งจะไม่ต่างกันมากจากเจอร์นัลแบริ่ง (Journal Bearing) ที่ถูกออกแบบอย่างดีภายใต้การทำฟิล์มน้ำมัน ดังนั้นในการตัดสินใจเลือกใช้โรลลิ่งแบริ่ง สามารถพิจารณาได้จากองค์ ประกอบหลายประการดังนี้

1) โรลลิ่งแบริ่งจะมีข้อได้เปรียบตรงแรงบิดเริ่มต้นของเพลาจะสูงกว่า เนื่องจากแรงปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นบนลูกเหล็กหรือโรลเลอร์อิสระ

2) ในการใช้งานที่มีความเร็วรอบของเพลาสูงเจอร์นัลแบริ่งจะเงียบกว่าโรลลิ่งแบริ่ง

3) ในกรณีที่ช่องว่างสำหรับแบริ่งจำกัดโรลลิ่งแบริ่งจะเหมาะสำหรับช่องว่างตามแนวแกนเพลามีจำกัด ส่วนเจอร์นัลแบริ่งจะเหมาะสำหรับช่องว่างตามแนวรัศมีของเพลามีจำกัด

4) ในการใช้งานที่จะต้องมีกระแสไฟฟ้ามาเกี่ยวข้อง และต้องการฉนวนเพื่อความปลอดภัย เจอร์นัลแบริ่งจะเหมาะสมกว่าเพราะมีฟิล์มน้ำมันซึ่งป้องกันการนำไฟฟ้าได้

5) โรลลิ่งแบริ่งจะมีสัญญาณเหตุเมื่อเริ่มมีความผิดปกติขึ้น เช่น เริ่มจะมีเสียงดังทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ทันก่อนที่จะเสียหายมากขึ้น ส่วนเจอร์นอลแบริ่งจะไม่มีสัญญาณบ่งบอกความผิดปกติ

6) โรลลิ่งแบริ่งสามารถรับแรงได้ทั้งแนวรัศมีเพลาและแนวแกนเพลาพร้อมกัน

7) ก่อนใช้งานโรลลิ่งแบริ่ง โรลลิ่งแบริ่งจะถูกอัดจากแรงกระทำก่อน(Preload)เพื่อที่จะลดช่องว่างเล็กๆในแบริ่งเพื่อให้เกิดความเคลื่อนน้อยที่สุดในกรณีที่ใช้อุปกรณ์สำหรับเครื่องจักร

8) ระยะห่าง (Clearance) ในโรลลิ่งแบริ่งจะน้อยกว่าในเจอร์นัลแบริ่ง เพราะว่าจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น เฟืองเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ในการหล่อลื่นของโรลลิ่งแบริ่งจะไม่ยุ่งยากเท่าเจอร์นัลแบริ่ง ดังนั้นความเสียหายที่เกิดจากเจอร์นัลแบริ่งรุนแรงกว่าโรลลิ่งแบริ่ง

10) โรลลิ่งแบริ่งสามารถรับแรงที่มากกว่าปกติได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องหั่นพริกชี้ฟ้า [2]

จีรวุฒิ อินทขันตี (2533) ได้ทำการออกแบบ และสร้างเครื่องหั่นพริกชี้ฟ้า โดยเครื่องนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ 1. ตัวโครงยึด 2. ที่ใส่เมล็ดพริก 3.ชุดใบมีดตัด 4. ชุดปาดแว่นพริก ตัวเครื่องมีขนาดความกว้าง 24 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร น้ำหนัก 4.5 กิโลกรัม ทำงานโดยใช้แรงงานคนเพียงคนเดียว ใช้เวลาทำงานเฉลี่ย 7.32 นาทีต่อเมล็ดพริก 0.2 กิโลกรัม ความหนาของแว่นพริก โดยเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตร ความเสียหายที่เกิดจากการหั่นที่ไม่ขาดและไม่ได้ขนาดที่ต้องการ (73.8 เปอร์เซ็นต์) มีความเหมาะสมกับผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในครอบครัว

เครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง [3]

บุญผล อังคณาแสงมณี, ปรีชา ผงผัน และ วัชรินทร์ กีรติดนัยกุล(2547) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบให้สามารถหั่นตะไคร้ให้มีลักษณะหั่นตรงมีความหนาประมาณ 2 – 5 มิลลิเมตร และ ลักษณะหั่นเฉียง ที่มีความยาวประมาณ 2 – 5 เซนติเมตร ความหนาประมาณ 2 – 5 มิลลิเมตร เพื่อนำไปอบแห้งแล้วนำไปส่งขายโดยจะทำให้ได้ราคาสูงขึ้น ตัวเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรง และหั่นเฉียงประกอบด้วย 1) โครงสร้างขนาด 33 x 33 x 75 เซนติเมตร 2) ชุดใบมีดประกอบด้วยจานยึดใบมีด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร และชุดใบมีดมีขนาด 8 x 3 เซนติเมตร ติดอยู่กับจานจำนวน 3 ใบ 3) มอเตอร์ขับขนาด 1/3 แรงม้าทดรอบไปยังเพลาใบมีด ทำงานที่ความเร็วรอบ 200รอบ/ นาทีสามารถหมุนได้ 2 ทาง คือหมุนทางขวา และหมุนทางซ้าย 4) ช่องป้อนตะไคร้ เป็นเหล็กท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร การทำงานจะป้อนตะไคร้เข้าทางช่องป้อน 2 ช่องป้อนพร้อมกัน 2 ต้น เพื่อได้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น แล้วค่อยๆ เลื่อนต้นตะไคร้ให้ผ่านใบมีด โดยสังเกตว่าใบมีดตัดตะไคร้บริเวณที่ต้องการจนหมดแล้วจึงเปลี่ยน นำต้นใหม่ใส่ลงไป จากการทดสอบสามารถทำการหั่นตระไคร้ที่มีลักษณะการหั่นตรงที่มีความหนา 2 – 4 มิลลิเมตร และหั่นเฉียงมีความยาว 2 – 4 เซนติเมตร ความหนา 2 – 4 มิลลิเมตร จากการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการทำงานกับวัสดุทั้งหมดของเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงได้ 26.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง หั่นเฉียงได้ 29.6 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง คิดเป็นปริมาณผลผลิตตระไคร้แบบหั่นตรง 13.3 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง และหั่นเฉียง 14.7 กิโลกรัม(ตะไคร้)/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องต้นแบบสำหรับหั่นแครอทแบบแท่ง [1]

จตุพล อุปศักดิ์, ดวงพร บุตรนาค และ สุพรรณี พัฒนะวัฒนวงศ์ (2543) ได้ทำการศึกษาและออกแบบเครื่องต้นแบบสำหรับหั่นแครอทแบบแท่ง เพื่อลดการนำเข้าเครื่องมือที่มีราคาแพงจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เครื่องดังกล่าวประกอบด้วยใบมีดตัด 2 ชุด ใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นต้นกำลังส่งกำลังด้วยสายพานและโซ่จากการทดลองใช้แครอท 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ออสเตรเลีย และ พันธุ์ดอยคำ ความเร็วรอบของมอเตอร์ใบมีดหั่นตามขวางเป็น 960, 1080 และ 1200 รอบต่อนาที ความเร็วรอบของมอเตอร์ใบมีดตัดให้เป็นแท่ง ที่ความเร็ว 480, 720 และ 960 รอบต่อนาที พบว่าแครอทพันธุ์ ออสเตรเลียสามารถหั่นได้มากกว่า ความเร็วรอบที่เหมาะสมของมอเตอร์หั่นตามขวางเป็น 1200 รอบต่อนาที และสำหรับมอเตอร์หั่นแบบแท่งเป็น 480 รอบต่อนาทีโดยเครื่องมีประสิทธิภาพโดยรวม 60.06 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบ และการสร้างเครื่องหั่นกล้วย

3.1 แนวทางการออกแบบและสร้างเครื่องหั่นกล้วย

1) วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป
2) มีหลักการทำงานง่ายๆ ไม่ซับซ้อน
3) ใช้ต้นทุนในการสร้างเครื่องไม่สูงมากนัก
4) มีความแข็งแรง คงทน
5) มีสะดวกในการทำความสะอาด
6) มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

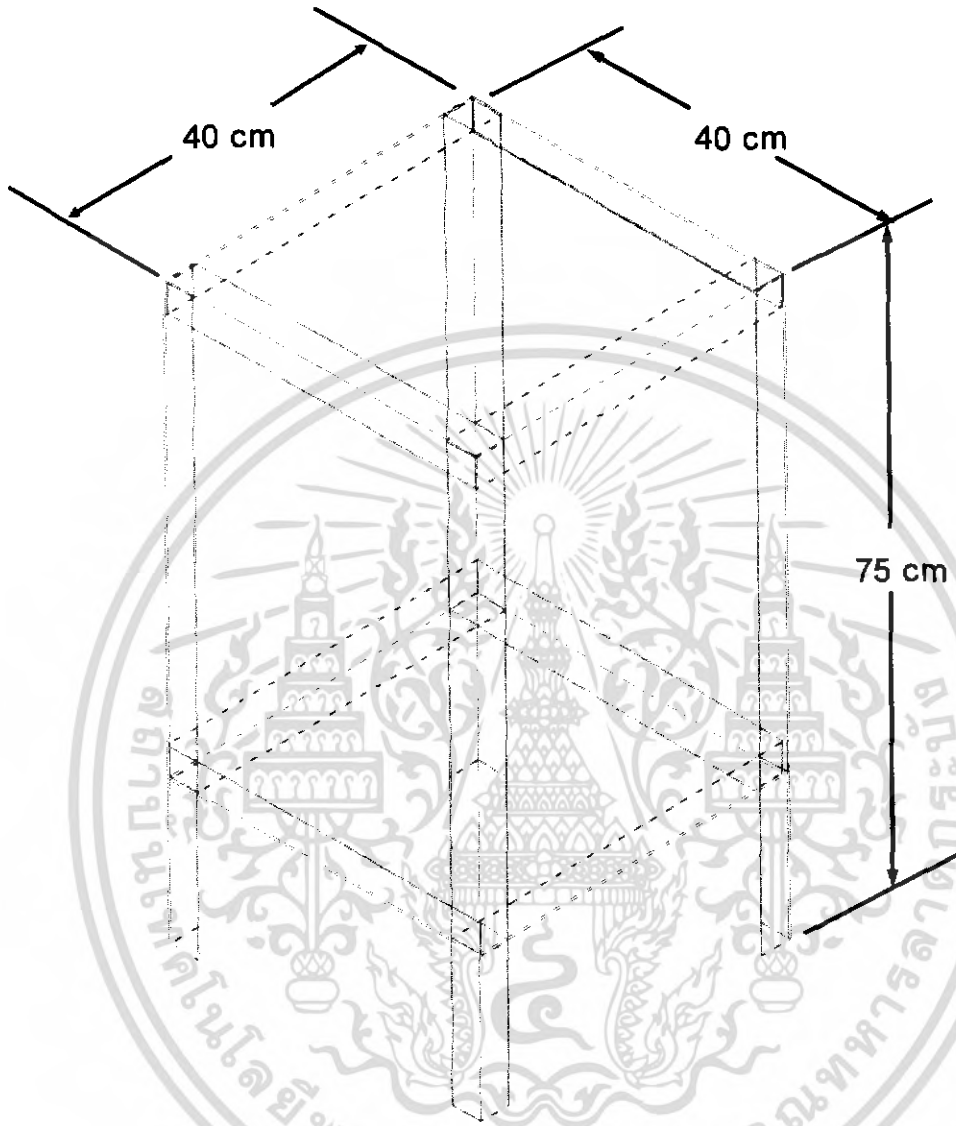
3.2 การออกแบบเครื่องหั่นกล้วย

3.2.1 การออกแบบโครงสร้างรับน้ำหนัก

โครงสร้างรับน้ำหนัก ขนาด กว้าง 40 เซนติเมตร
ยาว 40 เซนติเมตร
สูง 75 เซนติเมตร
วัสดุ เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว
หนา 2 มิลลิเมตร

ทำการ เชื่อมขึ้นโครงให้มีลักษณะดังรูป เพื่อใช้สำหรับรองรับน้ำหนักของ มอเตอร์ขับ ชุดใบมีด ชุดรองรับ ชุดป้อนกล้วย และชุดส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



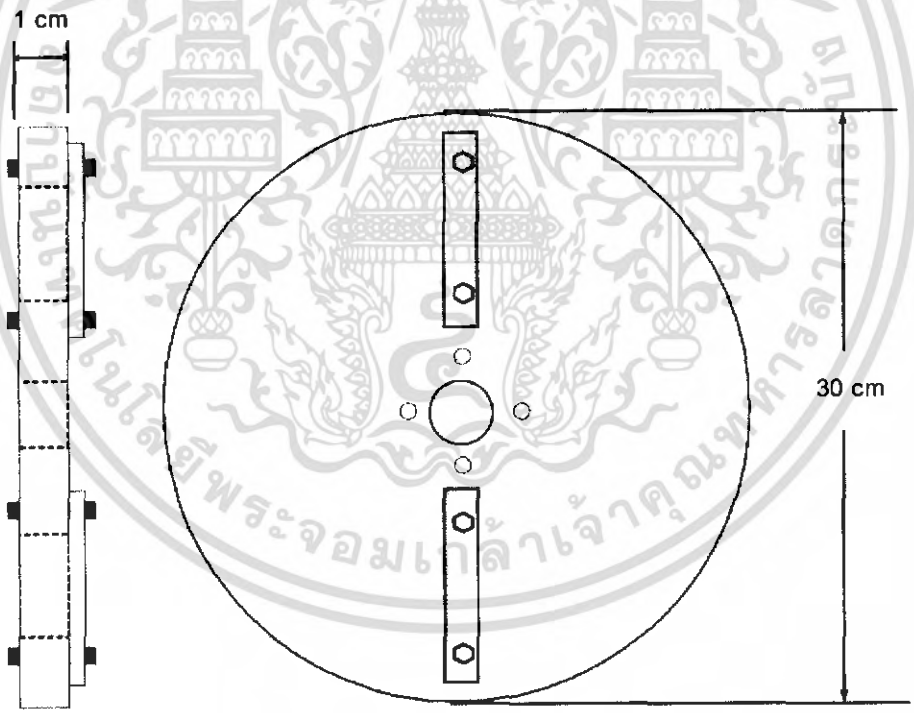
รูปที่ 3.1 แสดงแบบโครงสร้างรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การออกแบบชุดใบมีด

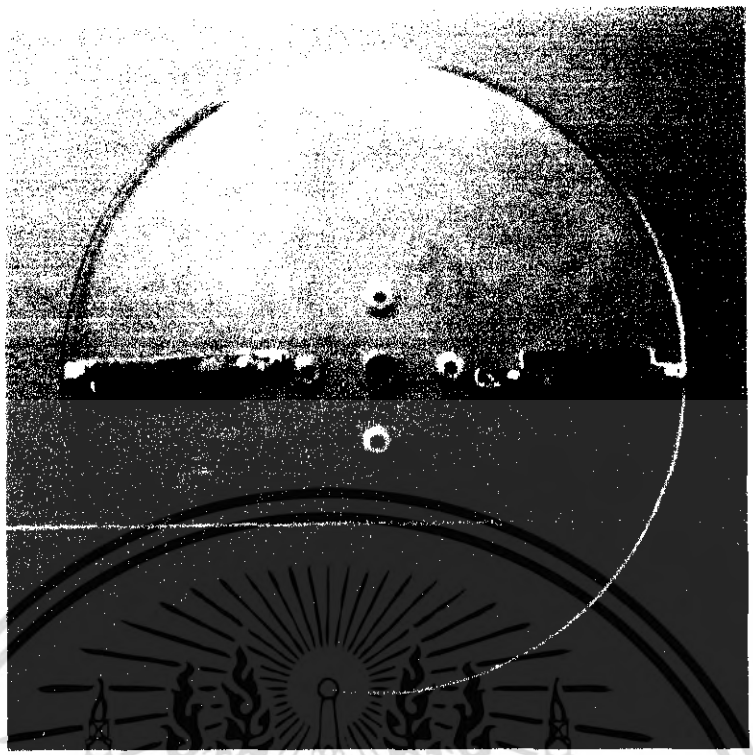
ชุดใบมีดจะมีลักษณะเป็นแผ่นจานกลม ติดใบมีดทำจากสแตนเลส และเจาะรูสำหรับยึดกับหน้าแปลน ที่เชื่อมต่อกับเพลาขนาด 19 มิลลิเมตร

จานใบมีด	ขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง	30	เซนติเมตร
		หนา	1	เซนติเมตร
	วัสดุ	พลาสติกใส (อะคลีลิค)		
ใบมีด	ขนาด	กว้าง	1	เซนติเมตร
		ยาว	8	เซนติเมตร
		หนา	1	มิลลิเมตร
		มุมใบมีด	25	องศา
	วัสดุ	สแตนเลส		



รูปที่ 3.2 แสดงแบบชุดใบมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงรูปชุดใบมีด

การคำนวณขนาดเพลา [6]

จากสมการ $d \approx 134 (P / n)^{1/3}$

เมื่อ d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลา , mm

P = กำลังงานขับเพลา, kW

n = ความเร็วรอบเพลา, rpm

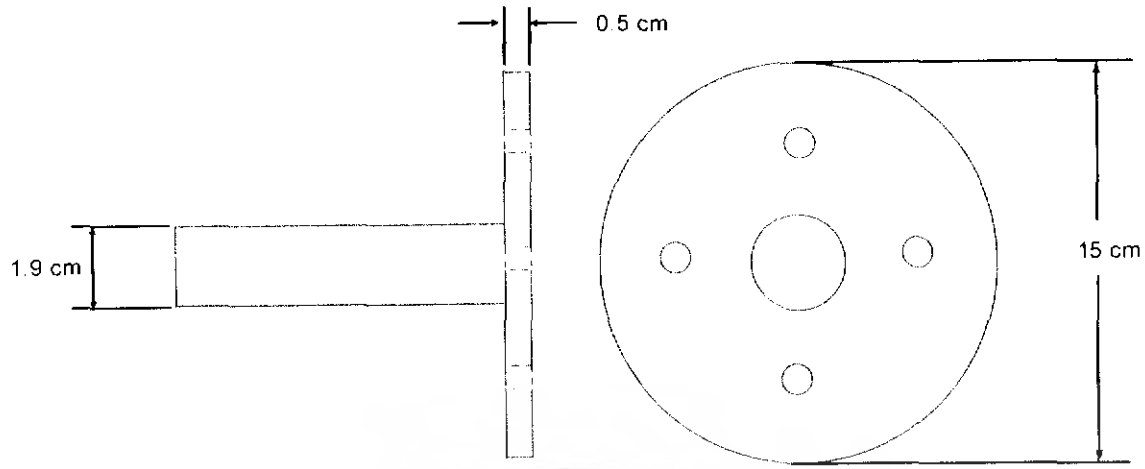
กำหนดให้ P = 1/3 hp = 0.249 kW , n = 450 rpm

แทนค่า $d \approx 134 (0.249 / 450)^{1/3}$

$\approx$ 11.00 mm

ดังนั้นจึงเลือกเพลาขนาด 19 มิลลิเมตร ซึ่งเพื่อให้ง่ายในการเลือกอุปกรณ์ประกอบและมีจำหน่ายในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



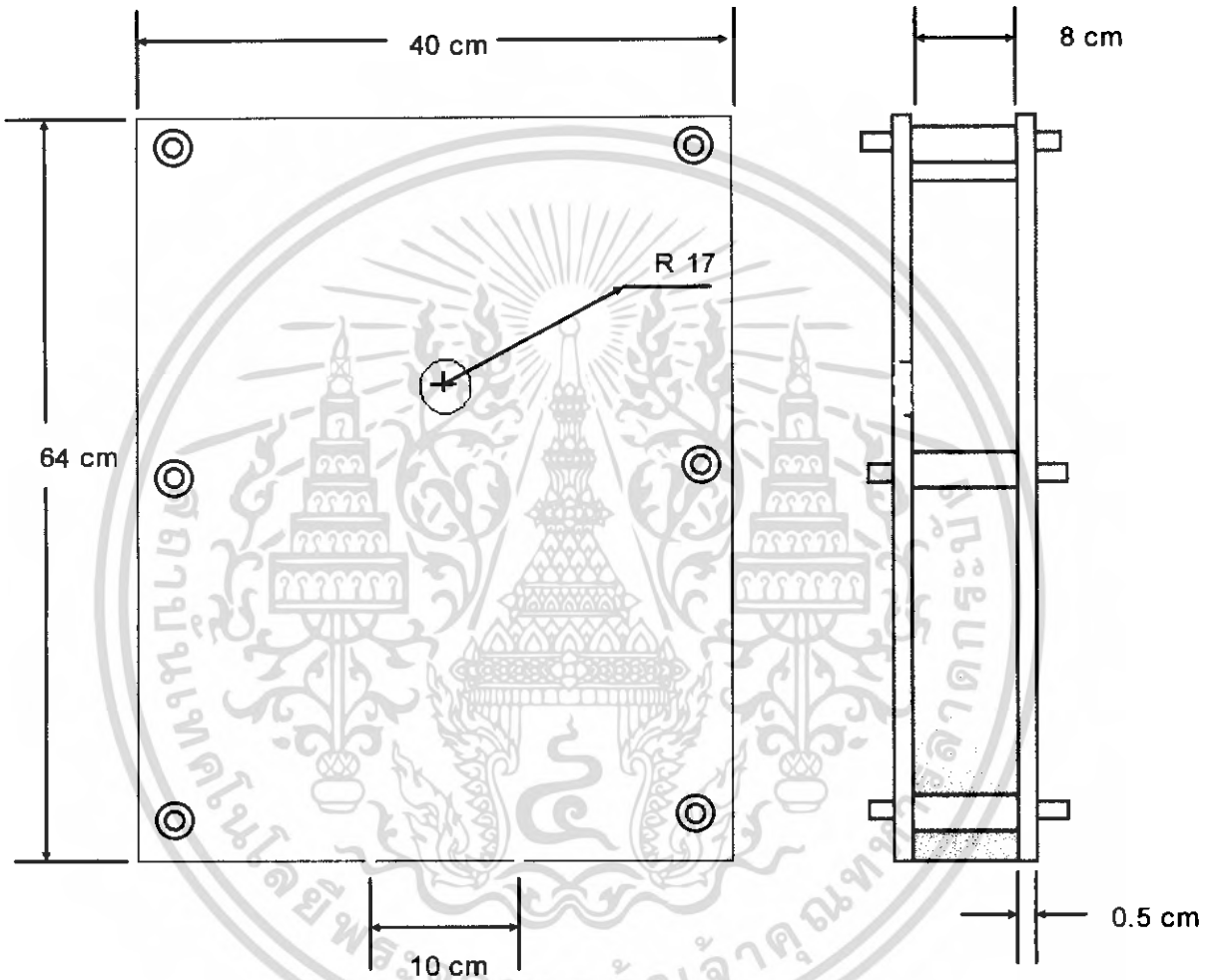
รูปที่ 3.4 แสดงแบบหน้าแปลน และเพลาใช้ยึดชุดใบมีด

รูปที่ 3.5 แสดงรูปหน้าแปลน และเพลาใช้ยึดชุดใบมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การออกแบบชุดรองรับกล้วย

ชุดรองรับกล้วย จะทำจากแผ่นพลาสติกใสดัดโค้ง และประกบด้วยแผ่นพลาสติกใสสี่เหลี่ยมยึดกันไว้ด้วยน็อตสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้



รูปที่ 3.6 แสดงแบบชุดรองรับกล้วย

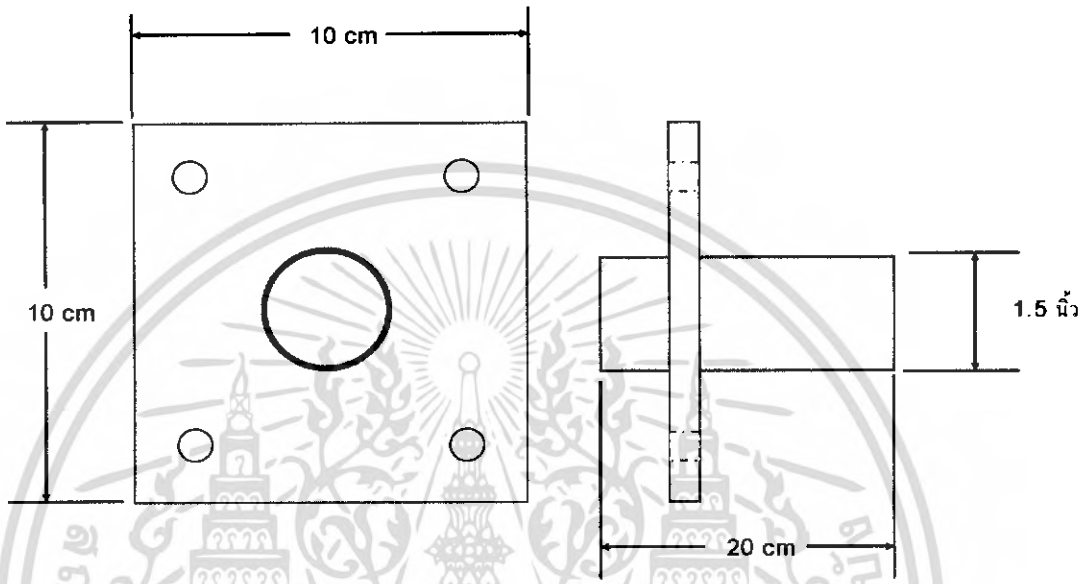
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 แสดงรูปชุดรองรับกล้วย

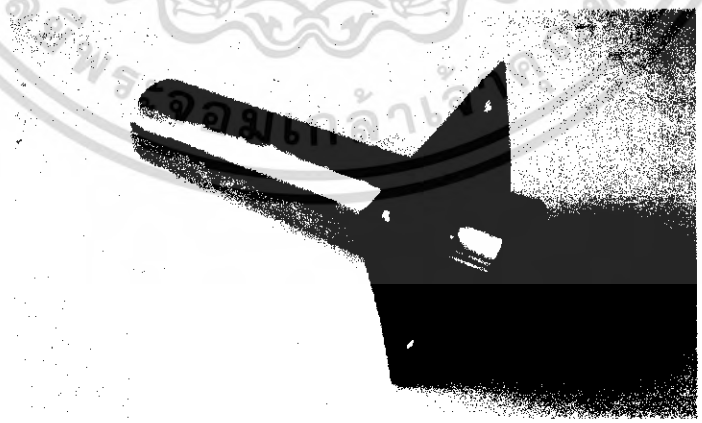
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การออกแบบชุดป้อนกล้วย

ชุดป้อนกล้วยมีลักษณะเป็นท่อสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้วยึดติดกับหน้าแปลนสแตนเลส และเจาะรูไว้สำหรับยึดกับชุดรองรับกล้วย



รูปที่ 3.8 แสดงแบบชุดป้อนกล้วย



รูปที่ 3.9 แสดงรูปชุดป้อนกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การออกแบบชุดส่งกำลัง

(1) มอเตอร์และล้อสายพาน จากการทดลองพบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย คือ 450 รอบต่อนาที

ขนาดมอเตอร์คือ 1/3 แรงม้า = 249 วัตต์

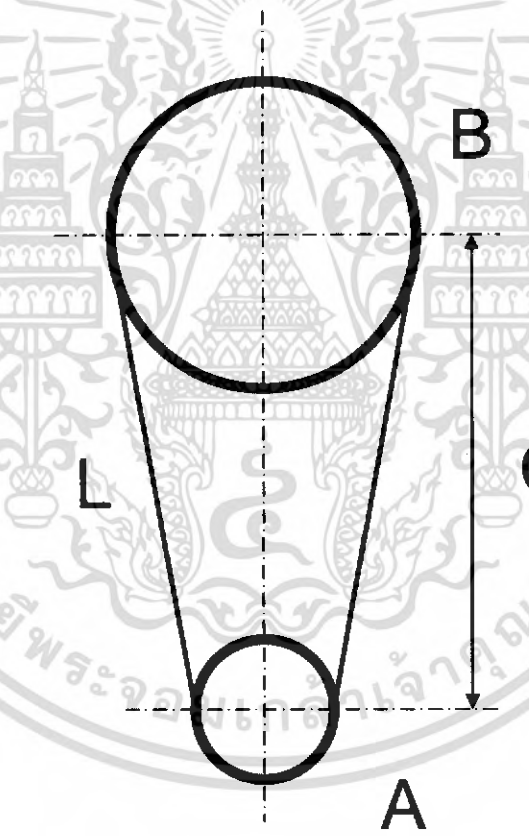
ความเร็วรอบมอเตอร์ = 1440 รอบต่อนาที

อัตราทดที่ต้องการ = 450/1440 = 0.3125

ดั้งนั้นจะได้ ล้อสายพาน A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 6.35 เซนติเมตร

ล้อสายพาน B มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 20.32 เซนติเมตร

ตรวจสอบอัตราทด จะได้ = 6.35/20.32 = 0.3125



รูปที่ 3.10 แสดงรูปชุดส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) สายพาน

ความเร็วสายพาน

จากสมการ $V = \pi Dn/60$

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพาน

n คือ ความเร็วของล้อสายพาน

แทนค่าจะได้ $V = \pi[(20.32/100)(6.35/20.32)1400]/60$

$= 4.78$ เมตรต่อวินาที

ความยาวสายพาน

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

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวใหญ่

d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวเล็ก

C คือ ระยะห่างระหว่างล้อสานพานทั้งสอง

แทนค่าจะได้ $L = 2(30) + 1.57(20.32+6.35) + (20.32-6.35)^2/4(30)$

$= 103.50$ เซนติเมตร

มุมสัมผัสสายพาน

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

แทนค่าจะได้ $\theta = 180° - 2\sin^{-1}(2.32-6.35)/2(30)$

$\theta = 153.07°$ หรือ 2.67 เรเดียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดึงในสายพาน

จากสมการ $F_1/F_2 = e^{f\theta}$

$H = (F_1-F_2)/V$

เมื่อ F_1 คือ แรงดึงด้านตึงของสายพาน

F_2 คือ แรงดึงด้านหย่อนของสายพาน

f คือ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างสายพานกับล้อสายพาน(0.35)

θ คือ มุมสัมผัสสายพาน

H คือ งานที่ส่งออกไป

V คือ ความเร็วสายพาน

แทนค่าจะได้ $F_1/F_2 = e^{(0.35)(2.67)}$

$= 2.55$

และจะได้ $249 = (F_1-F_2)/4.78$

$249 = (2.55F_2-F_2)(4.78)$

ดังนั้น $F_1 = 78.03$ นิวตัน

$F_2 = 33.60$ นิวตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

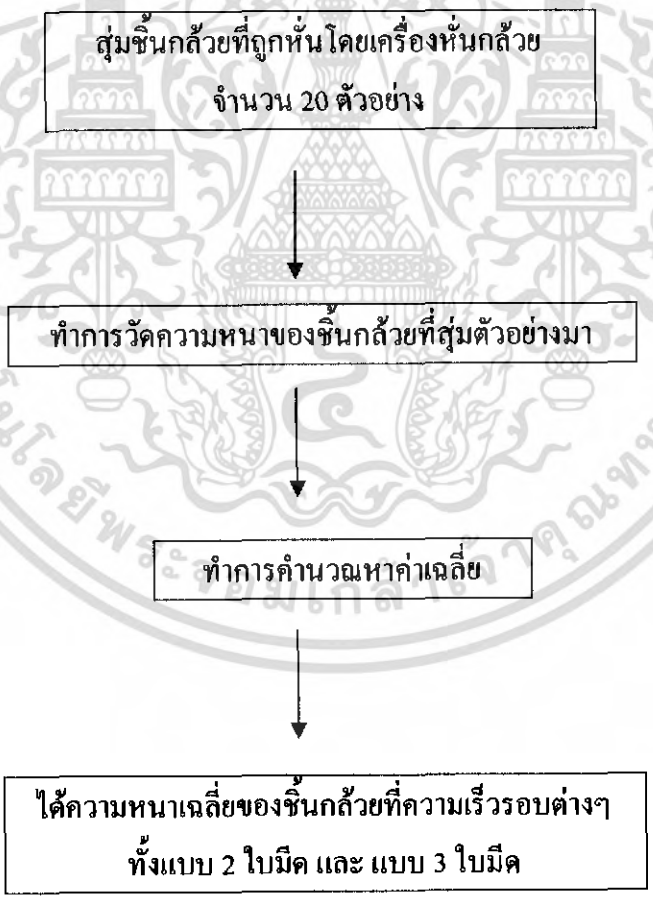
บทที่ 4
วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 วิธีการทดลองเพื่อหาความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้

ในการทดลองหาความหนาของชิ้นกล้วยที่หั่นได้จะทำได้โดยการ สุ่มวัดชิ้นกล้วยที่ผ่านการหั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วยทั้งแบบ 2 ใบมีด และแบบ 3 ใบมีด

ที่ความเร็วรอบ 150 rpm , 200 rpm , 250 rpm , 300 rpm , 350 rpm , 400 rpm , 450 rpm , 500 rpm และ 550 rpm

โดยสุ่มวัดความหนาโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร จากตัวอย่างชิ้นกล้วยที่ถูกหั่น 20 ตัวอย่าง แล้วหาค่าเฉลี่ยความหนาของชิ้นกล้วยกำหนดระยะคมใบมีดถึงแผ่นจานยึดไปมีดไว้ที่ 2.0 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทดลองหาความหนาเฉลี่ยของชิ้นกล้วยที่หั่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

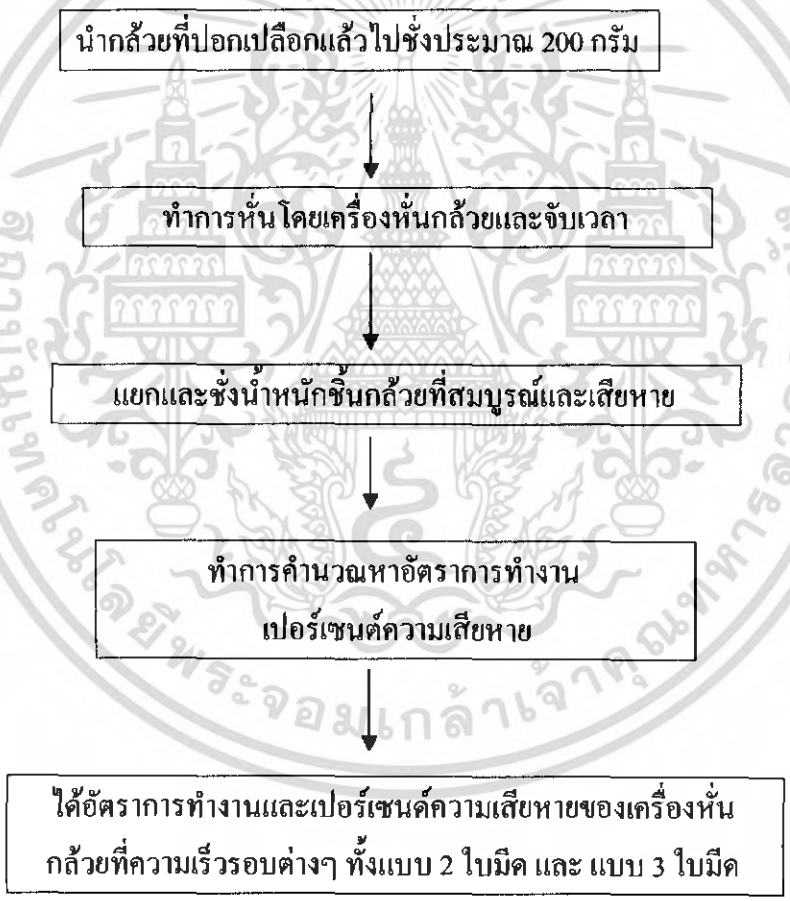
4.2 วิธีการทดลองเพื่อหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย สัดส่วนความเสียหาย

ทำการทดลองโดยการ นำกล้วยที่ปอกเปลือกเรียบร้อยแล้ว น้ำหนักประมาณ 200 กรัม หั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วยจับเวลาในการหั่น แล้วนำกล้วยที่หั่นได้ไปแยกชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์ และ ชิ้นกล้วยที่เสียหาย แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก จากนั้นคำนวณหาค่าต่างๆ ทั้งแบบ 2 ใบมีด และแบบ 3 ใบมีด

ที่ความเร็วรอบ 150 *rpm* , 200 *rpm* , 250 *rpm* , 300 *rpm* , 350 *rpm* , 400 *rpm* , 450 *rpm* , 500 rpm และ 550 *rpm*

อัตราการทำงาน (kg/hr) = น้ำหนักกล้วย (g) / เวลาที่ใช้หั่น (s) × 3600 (s) / 1000 (g)

สัดส่วนความเสียหาย (%) = (น้ำหนักกล้วยเสียหาย / น้ำหนักกล้วยรวม) × 100 %



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการทดลองหาอัตราการทำงานและ
เปอร์เซนต์ความเสียหาย ของเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดลองการหาความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้

จากการทดลองหาความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้พบว่า ความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 2ใบมีด ชิ้นกล้วยมีความหนาสูงสุดเท่ากับ 2.18 มิลลิเมตรที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที และ 300 รอบต่อนาที และชิ้นกล้วยมีความหนาต่ำสุดเท่ากับ 2.00 มิลลิเมตรที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 2ใบมีด

ความเร็วรอบ (rpm)	ความหนาเฉลี่ย (mm)	SD	CV (%)
150	2.17	0.1340	6.18
200	2.18	0.1370	6.28
250	2.15	0.1356	6.32
300	2.18	0.1413	6.61
350	2.14	0.1467	6.86
400	2.12	0.1583	7.47
450	2.09	0.1706	8.16
500	2.01	0.2145	10.70
550	2.00	0.2227	11.12

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 3ใบมีด

ความเร็วรอบ (rpm)	ความหนาเฉลี่ย (mm)	SD	CV (%)
150	2.16	0.1407	6.52
200	2.11	0.1544	7.31
250	2.12	0.1541	7.27
300	2.11	0.1706	8.08
350	2.06	0.1766	8.57
400	2.02	0.1872	9.28
450	2.03	0.2484	12.25
500	2.06	0.2475	12.10
550	2.00	0.2495	12.45

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร
2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

ความหนาเฉลี่ยของกล้วยที่หั่นได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 3ใบมีด ชิ้นกล้วยมีความหนาสูงสุดเท่ากับ 2.16 มิลลิเมตรที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที และชิ้นกล้วยมีความหนาต่ำสุดเท่ากับ 2.00 มิลลิเมตรที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที ดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลองการหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย สัดส่วนความเสียหาย

จากทดลองการหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย ดังตารางที่ 4.3 พบว่า ที่ความเร็วรอบต่างๆ โดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด มีอัตราการทำงานสูงสุด เท่ากับ 50.84 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที และมีอัตราการทำงานต่ำสุด เท่ากับ 19.25 กิโลกรัมต่อชั่วโมงที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที

โดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด มีอัตราการทำงานสูงสุดเท่ากับ 55.99 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที และมีอัตราการทำงานต่ำสุดเท่ากับ 27.64 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตราการทำงานของเครื่องหั่นที่ความเร็วรอบต่างๆ

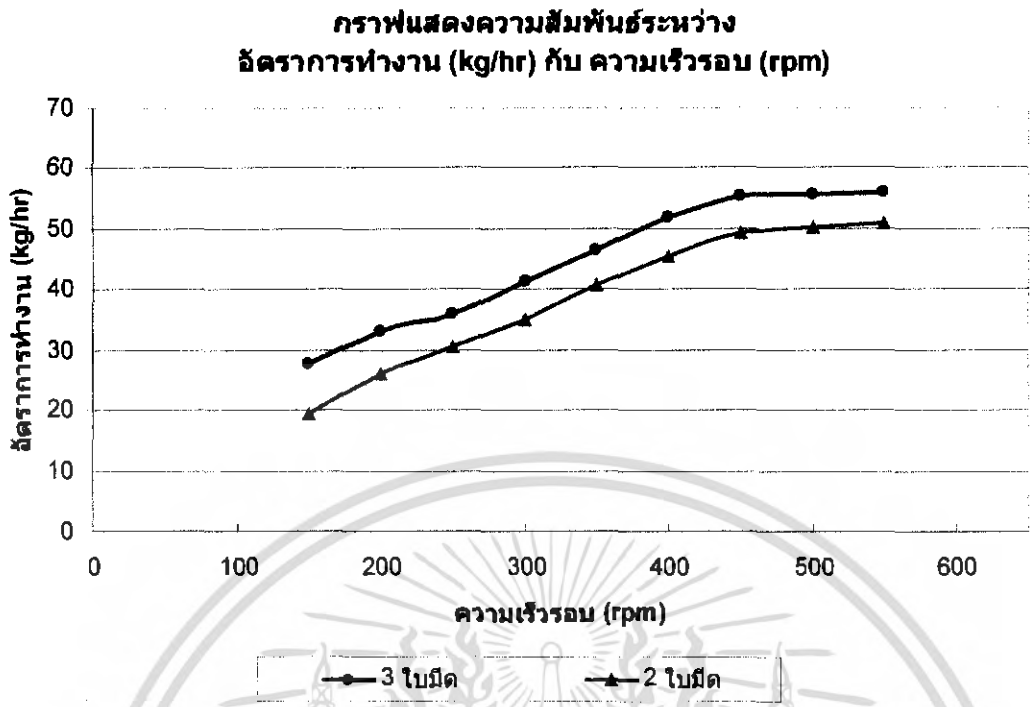
ความเร็วรอบ (rpm)	อัตราการทำงานเฉลี่ย (kg/hr)	
	แบบ 2 ใบมีด	แบบ 3 ใบมีด
150	19.25	27.64
200	25.94	32.94
250	30.49	35.91
300	34.91	41.40
350	40.75	46.56
400	45.49	51.83
450	49.42	55.24
500	50.37	55.75
550	50.84	55.99

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยที่ความเร็วรอบต่างๆ

จากการทดลองหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยที่ความเร็วรอบต่างๆ ของเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีดและเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีดดังรูปที่ 4.3

จากรูปที่ 4.3 พบว่าอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยทั้งแบบ 2ใบมีด และแบบ 3 ใบมีด จะมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึง ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที อัตราการทำงานของเครื่องจะมีการเพิ่มขึ้นลดลง ซึ่งจากการทดลองสังเกตุได้ว่าเป็นผลมาจากความเร็วรอบเพิ่มขึ้นแต่ผู้ทำการทดลองหรือผู้ใช้เครื่องหั่นกล้วยทำการป้อนกล้วยเข้าเครื่องไม่ทัน ซึ่งทำให้อัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยไม่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงสัดส่วนความเสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ

ความเร็วรอบ (rpm)	เปอร์เซนต์ความเสียหาย(%)	
	แบบ 2 ใบมีด	แบบ 3 ใบมีด
150	4.52	12.35
200	4.46	12.97
250	4.89	13.24
300	5.81	13.42
350	6.58	14.48
400	7.56	15.24
450	8.85	16.69
500	12.94	19.43
550	17.53	24.54

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

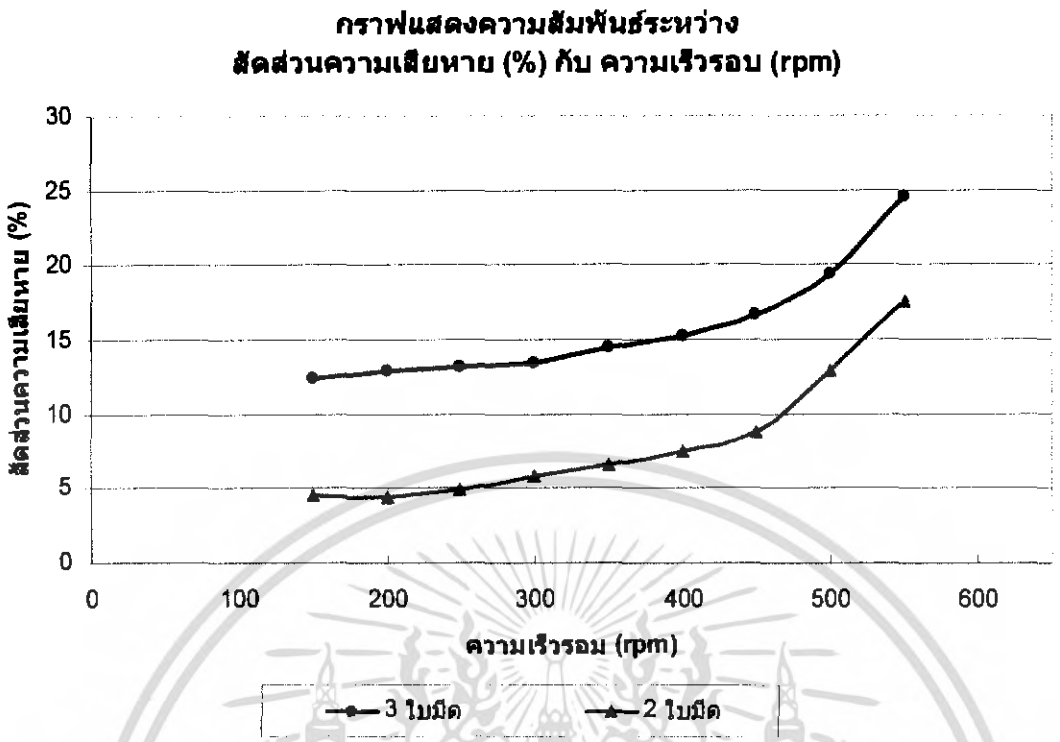
2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

จากทดลองการหาสัดส่วนความเสียหาย ดังตารางที่ 4.4 พบว่า ที่ความเร็วรอบต่างๆ พบว่าเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด มีสัดส่วนความเสียหายสูงสุดเท่ากับ 17.53 เปอร์เซนต์ที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที และมีสัดส่วนความเสียหายต่ำสุดเท่ากับ 4.52 เปอร์เซนต์ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที

พบว่าเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด มีสัดส่วนความเสียหายสูงสุดเท่ากับ 24.54 เปอร์เซนต์ที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที และมีสัดส่วนความเสียหายต่ำสุดเท่ากับ 12.35เปอร์เซนต์ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



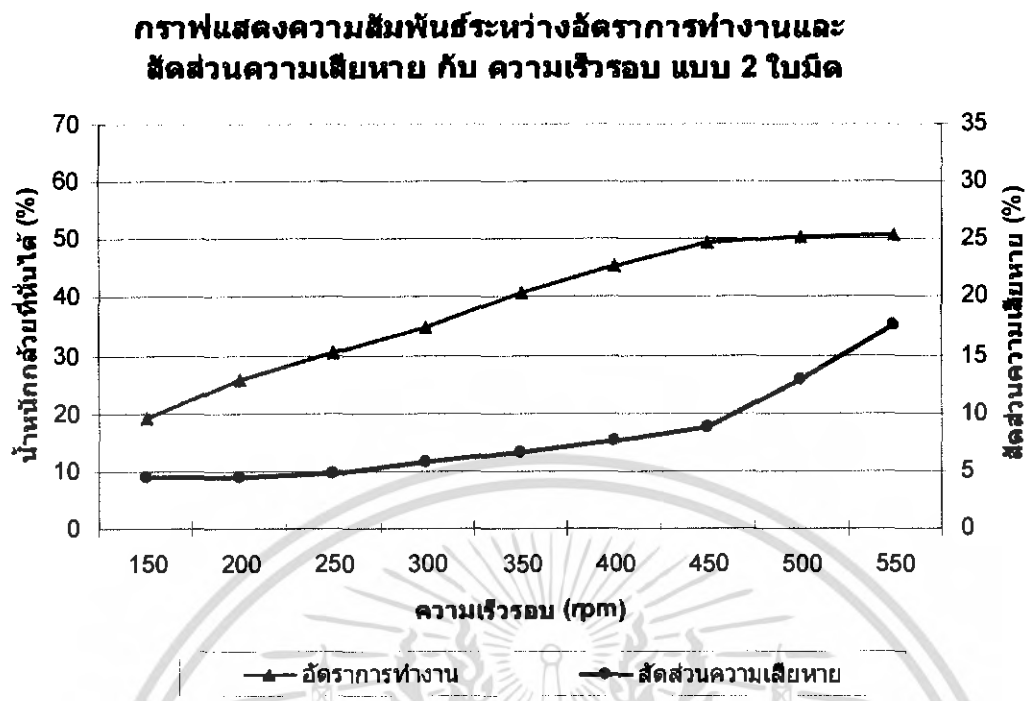
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ

จากการทดลองหาสัดส่วนความเสียหายสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเสียหายที่ความเร็วรอบต่างๆ ของเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีดและเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีดดังรูปที่ 4.4

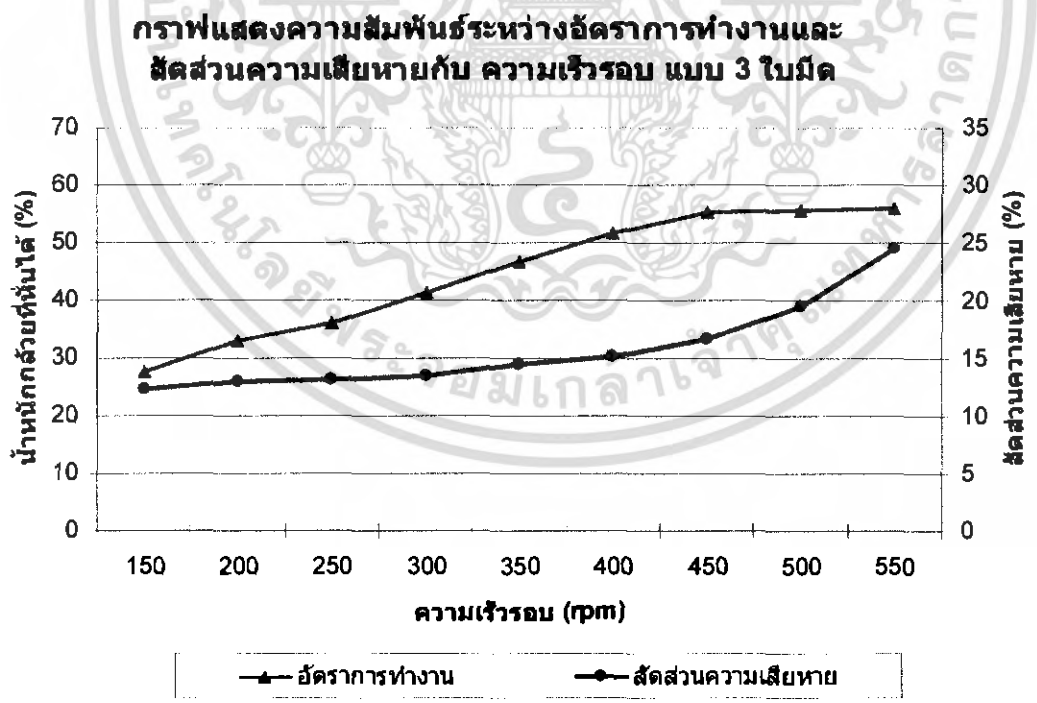
จากรูปที่ 4.4 พบว่าสัดส่วนความเสียหายจากการหั่นของเครื่องหั่นกล้วยทั้งแบบ 2ใบมีด และแบบ 3 ใบมีด จะมีการเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึง ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที สัดส่วนความเสียหายจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจากการทดลองสังเกตุได้ว่าเป็นผลมาจากความเร็วรอบเพิ่มขึ้นแต่ผู้ทำการทดลองหรือผู้ใช้เครื่องหั่นกล้วยทำการป้อนกล้วยเข้าเครื่องไม่ทันทำให้กล้วยที่ถูกหั้นมีความเสียหายเพิ่มขึ้น

จากการทดลองเพื่อหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยและสัดส่วนความเสียหาย สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการทำงาน และสัดส่วนความเสียหาย ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 2 ใบมีดและแบบ 3 ใบมีด ได้ดังรูปที่ 4.5 และ รูปที่ 4.6 ซึ่งพบว่า เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น อัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยจะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่สัดส่วนความเสียหายของกล้วยที่ถูกหั่นก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงาน และสัดส่วนความเสียหาย ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 2 ใบมีด



รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการทำงาน และสัดส่วนความเสียหาย ที่ความเร็วรอบต่างๆ แบบ 3 ใบมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

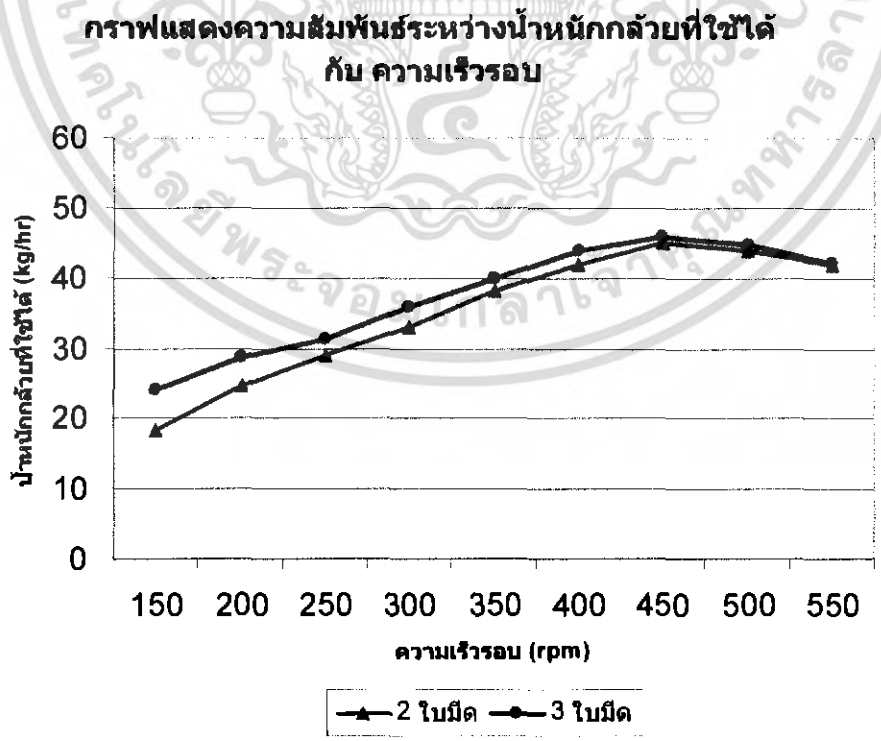
ตารางที่ 4.5 แสดงน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ

ความเร็วรอบ (rpm)	น้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ (kg/hr)	
	แบบ 2 ใบมีด	แบบ 3 ใบมีด
150	18.38	24.22
200	24.78	28.67
250	29.00	31.15
300	32.88	35.84
350	38.07	39.82
400	42.05	43.93
450	45.05	46.02
500	43.85	44.92
550	41.93	42.25

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร



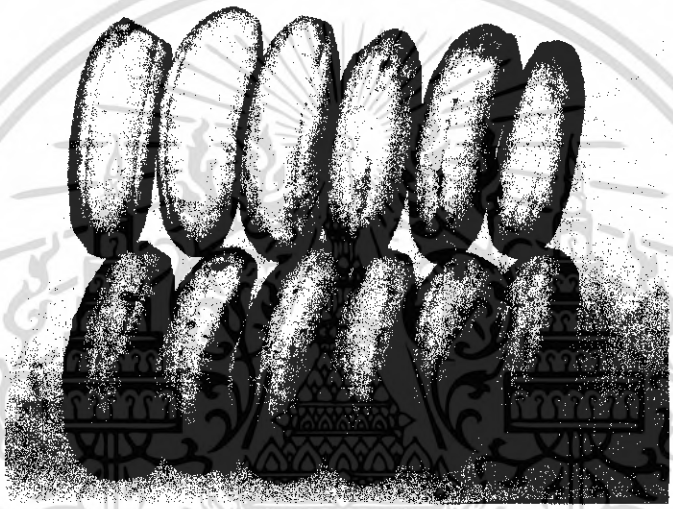
รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ของน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ที่ความเร็วรอบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

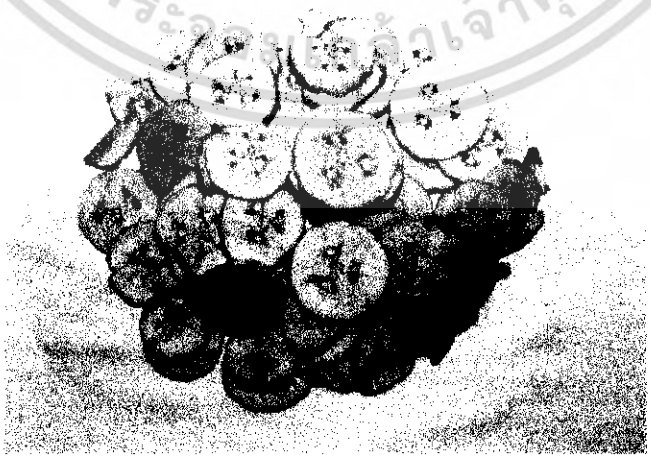
จากการทำการทดลองเพื่อหาอัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย และ สัดส่วนความเสียหาย สามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์ของน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้ ที่ความเร็วรอบต่างๆ แสดงดังรูปที่ 4.7

จากรูปที่ 4.7 พบว่าน้ำหนักของชิ้นกล้วยที่ใช้ได้ หรือชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์ จะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีค่าสูงที่สุดที่ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที ทั้งเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด และเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด

ดังนั้นสามารถเลือกสภาวะที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยได้โดยอยู่ที่ ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที และเป็นเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด ซึ่งมีน้ำหนักกล้วยที่ใช้ได้หรือสมบูรณ์เท่ากับ 45.05 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

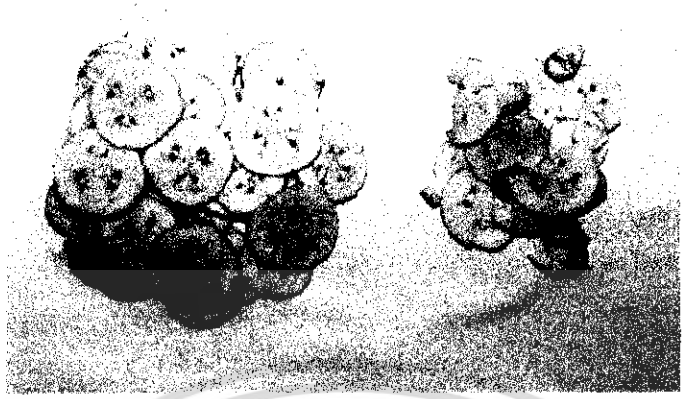


รูปที่ 4.8 แสดงผลกล้วยที่ปอกเปลือกที่จะใช้ในการหั่น

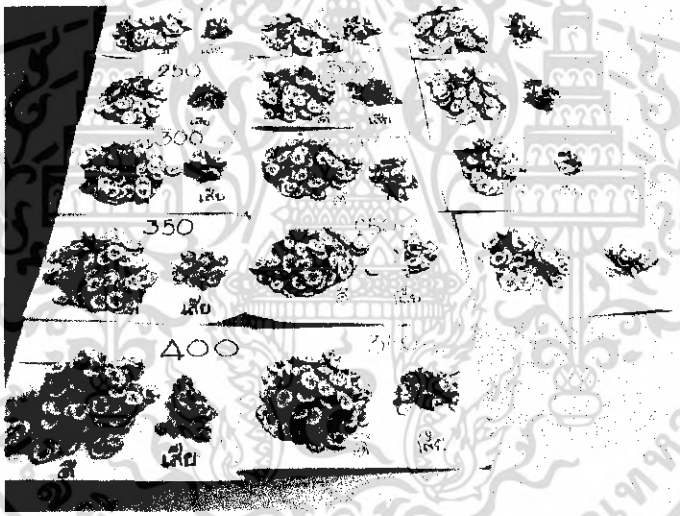


รูปที่ 4.9 แสดงชิ้นกล้วยที่ผ่านการหั่นด้วยเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงการแยกชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์ และชิ้นกล้วยที่เสียหาย



รูปที่ 4.11 แสดงการแยกชิ้นกล้วยที่สมบูรณ์และชิ้นกล้วยที่เสียหาย
ที่ความเร็วรอบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

เครื่องหั่นกล้วยที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นนั้นประกอบด้วย

1. โครงสร้างรับน้ำหนัก ทำหน้าที่รองรับน้ำหนัก และจับยึดของชิ้นส่วนต่างๆทั้งหมดของเครื่องหั่นกล้วย

2. ชุดใบมีด ทำหน้าที่ ตัด และกำหนดความหนาของชิ้นกล้วยที่ถูกป้อนเข้ามาโดยผ่านท่อของชุดป้อนกล้วย

3. ชุดรองรับกล้วย ทำหน้าที่ รองรับชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นโดยชุดใบมีด เพื่อให้ชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นลงสู่ด้านล่างของเครื่องหั่นกล้วย

4. ชุดป้อนกล้วย ทำหน้าที่ ลำเลียง และส่งกล้วยเข้าไปหั่นที่ชุดใบมีด

5. ชุดส่งกำลัง ทำหน้าที่ ส่งกำลังมอเตอร์และเปลี่ยนความเร็วรอบ ไปยังชุดใบมีดโดยผ่านสายพานและล้อสายพาน

จากการทดลองเพื่อหา ความหนาของชิ้นกล้วย พบว่า เมื่อความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ค่าความหนาของชิ้นกล้วยที่ถูกหั่นมีการกระจาย หรือมีความไม่สม่ำเสมอเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด มีการกระจาย หรือมีความไม่สม่ำเสมอของชิ้นกล้วยมากกว่า เครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด

จากการทดลองเพื่อหา อัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วย และ สัดส่วนความเสียหายของชิ้นกล้วย พบว่าเมื่อความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้อัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้น และสัดส่วนความเสียหายก็มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน

จากการทดลองพบว่าสภาวะการทำงานที่เหมาะสมสำหรับเครื่องหั่นกล้วยนี้ควรจะมีความเร็วรอบเท่ากับ 450 รอบต่อนาที จำนวนใบมีดของเครื่องหั่นกล้วยที่เหมาะสมกับการหั่นกล้วยเท่ากับ 2 ใบมีด ซึ่งจากการทดลองที่ความเร็วรอบ 450 รอบต่อนาที และที่จำนวนใบมีด 2 ใบ มีอัตราการทำงานเท่ากับ 49.42 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และสัดส่วนความเสียหายเท่ากับ 8.85 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนใบมีดของเครื่องหั่นกล้วยและความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยมีผลต่อความหนาและการกระจายของค่าความหนาชิ้นกล้วยโดยเมื่อจำนวนใบมีดมากขึ้นและความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความหนาของชิ้นกล้วยกระจายมากขึ้น

การป้อนของผู้ปฏิบัติงานจะมีความสามารถในการป้อนเพียงระดับหนึ่งเท่านั้นถ้าเลยช่วงความสามารถนั้นแล้ว เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นก็จะไม่ทำให้อัตราการทำงานของเครื่องเพิ่มขึ้นตามไปด้วยเนื่องจากผู้ปฏิบัติการป้อนกล้วยเข้าเครื่องหั่นกล้วยไม่ทันนั้นเอง

เมื่อความเร็วรอบของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้นสูงจะทำให้สัดส่วนความเสียหายของเครื่องหั่นกล้วยเพิ่มขึ้นสูงตามไปด้วยเนื่องจากที่ความเร็วรอบสูงๆ นั้นมีการหั่นที่เร็วมากทำให้ไม่สามารถควบคุมการวางตัวของกล้วยในชุดป้อนได้จึงทำให้เกิดการเสียหายของชิ้นกล้วย

ขนาดของกล้วยที่ใช้ในการทดลองมีผลต่ออัตราการทำงานของเครื่องหั่นกล้วยและสัดส่วนความเสียหายของชิ้นกล้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. วัสดุที่ใช้สำหรับทำเครื่องหั่นกล้วย โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่จะต้องสัมผัสกับกล้วยที่ต้องการหั่นจะต้อง มีความสะอาด และปลอดภัยต่ออาหาร
2. ควรทำการทดลองซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากขึ้น
3. เครื่องหั่นกล้วย สามารถกำหนดความหนาที่ต้องการโดยการเพิ่มความหนาใบมีดหั่น
4. สามารถนำเครื่องหั่นกล้วยไปประยุกต์ใช้กับวัตถุดิบชนิดอื่นๆที่มีคุณสมบัติคล้ายกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. จตุพล อุปศักดิ์, ดวงพร บุตรนาค และ สุพรรณี พัฒนะวัฒนวงศ์, "การศึกษาและออกแบบเครื่องต้นแบบสำหรับหั่นแครอทแบบแท่ง" , ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอาหาร ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร สจล., 2543.
2. จีรวุฒิ อินทชันตี, "เครื่องหั่นพริกชี้ฟ้า" , ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรม เกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2533.
3. บุญผล อังคณาแสงมณี, ปรีชา ผงผัน และ วัชรินทร์ กีรติดนัยกุล, "การออกแบบและพัฒนาเครื่องหั่นตะไคร้แบบหั่นตรงและหั่นเฉียง" , ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล., 2547.
4. *เบญจมาศ ศิลาย้อย, "กล้วย"*, พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กทม., 2545.
5. มยุรี มะสัน, เนียรนิภา แก้วโท และจันทร์จิรา ลีนิน, 2549, เรื่องกล้วยๆ, กล้วย :http://jlee.phuketnetwork.com/banana/index.html
6. มานพ ตันตระบัณฑิตย์, "งานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรกล", พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัท ส.เอเชียเพรส จำกัด, กทม., 2540.
7. วรพงษ์ ศรีวงษ์คง, "การออกแบบเครื่องกล 1" , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2531.
8. วรวิทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน, "การออกแบบเครื่องจักรกล2" , ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545.
9. วิไล รังสาดทอง, "เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร" , พิมพ์ครั้งที่ 3, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กทม., 2546.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 แสดงผลการทดลองเพื่อหาความหนาของกล้วยที่ช่วงความเร็วรอบต่างๆ ด้วยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด

ตัวอย่างที่	ความหนาของกล้วยที่ความเร็วรอบต่างๆ (mm)								
	150rpm	200rpm	250rpm	300rpm	350rpm	400rpm	450rpm	500rpm	550rpm
1	2.3	2.25	2.2	1.95	2.15	1.9	1.95	1.65	1.85
2	2.2	1.95	2.2	2.2	1.9	2.25	2.2	1.85	2.1
3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1
4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	1.9	2
5	2.2	2.1	2.2	2.3	1.9	1.9	2.3	2.2	1.7
6	2.3	2.3	2.2	2.2	1.95	2.3	1.95	1.8	2
7	2.2	1.9	2.2	2	2	2	2.2	1.7	2.3
8	2	2.3	2.3	1.95	2.2	2.1	2.3	2.05	1.9
9	1.95	2.1	1.8	2.3	2.3	2.2	1.8	2.3	1.5
10	2.3	2.3	2.3	2.1	2.3	2.2	2.2	2.25	2.2
11	2.1	2.1	2.1	2.3	2.1	2.1	2.1	1.9	2.3
12	2.3	2.2	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.25	2.3
13	2.2	2.3	2.1	1.95	2.1	1.9	2.1	1.9	1.7
14	2	2.1	2.1	2.2	1.9	2.2	2.1	1.7	1.9
15	1.9	2.3	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	2.25	2.2
16	2.1	2.2	2.1	1.9	2.2	2.3	1.8	2	2
17	2.2	2.3	1.9	2	2.3	1.9	2.1	2.1	1.8
18	2	2.3	2.2	2.2	2	2.3	1.8	1.8	2.2
19	2.2	1.9	2.2	2	2.2	2	2.1	2.1	1.9
20	2.3	2.3	1.9	2.2	2.25	1.9	1.9	2.3	2.1
เฉลี่ย	2.17	2.18	2.15	2.14	2.14	2.12	2.09	2.01	2.00
SD	0.1340	0.1370	0.1356	0.1413	0.1467	0.1583	0.1706	0.2145	0.2227
CV (%)	6.18	6.28	6.32	6.61	6.86	7.47	8.16	10.70	11.12

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. 2 แสดงผลการทดลองเพื่อหาความหนาของกล้วยที่ช่วงความเร็วรอบต่างๆ ด้วยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด

ตัวอย่างที่	ความหนาของกล้วยที่ความเร็วรอบต่างๆ (mm)								
	150rpm	200rpm	250rpm	300rpm	350rpm	400rpm	450rpm	500rpm	550rpm
1	2.2	2.2	2	1.8	2.3	2.1	1.65	2.1	1.6
2	2.2	2.3	1.9	2.2	2.2	1.8	2.3	1.7	2.2
3	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	2.1	2.1	2.3	1.8
4	2.2	2.2	1.95	2.3	2.1	1.9	2	2.1	2.3
5	2.1	2	2.3	1.85	1.95	2.2	2.3	2.2	1.8
6	2.2	2.3	1.8	2.3	2.1	1.85	2.25	2.3	1.95
7	2.25	1.85	2.2	2	2.1	1.7	1.7	2.25	2.2
8	2.3	2.1	2.1	2.1	2.2	2	2	1.6	2.45
9	1.9	1.8	1.9	2.2	2.2	2.3	1.5	2.2	1.6
10	2.3	1.95	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.95
11	2.2	2.2	2.1	2.1	2	1.9	2.1	2	2.1
12	2.3	1.95	2.2	2.3	2.3	2.2	2.3	1.8	1.75
13	2.2	1.95	2.2	1.9	1.85	1.9	1.8	1.6	1.65
14	2.3	2.2	1.95	2.2	1.8	1.7	1.8	2.3	1.9
15	1.9	2	2.2	2.25	2.3	2.2	2.3	2.05	2.1
16	1.9	2.2	2.2	2.3	1.8	2	2.1	1.7	2
17	2.2	2.3	2.3	1.9	2.1	2.2	1.8	2.2	2.1
18	2.2	2.15	2.05	2.3	1.8	1.8	2.25	1.9	2.3
19	2.2	2.1	2.2	2	2.1	2.1	1.9	2	2
20	1.9	2.15	2.2	1.9	2	2.2	2.2	2.3	2.3
เฉลี่ย	2.16	2.11	2.12	2.11	2.06	2.02	2.03	2.06	2.00
SD	0.1407	0.1544	0.1541	0.1706	0.1766	0.1872	0.2484	0.2475	0.24945
CV (%)	6.52	7.31	7.27	8.08	8.57	9.28	12.25	12.10	12.45

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 แสดงผลการทดลองเพื่อหาช่วงความเร็วรอบของมอเตอร์ที่เหมาะสมของเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด

ความเร็วรอบมอเตอร์ (rpm)	น้ำหนักกล้วยที่หั่นได้เฉลี่ย (kg/hr)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
150	18.23	20.56	18.97	19.25
200	27.45	25.81	24.56	25.94
250	31.21	29.75	30.51	30.49
300	36.52	34.94	33.26	34.91
350	39.36	42.67	40.23	40.75
400	44.85	45.34	46.28	45.49
450	50.89	48.98	48.39	49.42
500	51.24	49.67	50.21	50.37
550	48.86	51.14	52.53	50.84

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 แสดงผลการทดลองเพื่อหาช่วงความเร็วรอบของมอเตอร์
ที่เหมาะสมของเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด

ความเร็วรอบมอเตอร์ (rpm)	น้ำหนักกล้วยที่หั่นได้ (kg/hr)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
150	27.36	29.58	25.98	27.64
200	33.25	32.74	32.82	32.94
250	35.64	35.85	36.24	35.91
300	41.16	41.65	41.38	41.40
350	46.68	46.24	46.76	46.56
400	52.28	52.34	50.87	51.83
450	55.04	55.78	54.91	55.24
500	55.95	55.08	56.23	55.75
550	54.96	56.84	56.18	55.99

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร
2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. 5 แสดงผลการทดลองเพื่อหาสัดส่วนน้ำหนักเสียหายและสมบูรณ์ของกล้วยที่หั่นโดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 2 ใบมีด

ความเร็วรอบมอเตอร์ (rpm)	น้ำหนักรวม (g)	น้ำหนักกล้วยสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักกล้วยเสียหาย (g)	เปอร์เซนต์ความเสียหาย (%)
150	214	204.33	9.67	4.52
200	205	195.86	9.14	4.46
250	216	205.44	10.56	4.89
300	207	194.97	12.03	5.81
350	199	185.91	13.09	6.58
400	204	188.58	15.42	7.56
450	217	197.80	19.20	8.85
500	208	181.08	26.92	12.94
550	207	170.71	36.29	17.53

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. 6 แสดงผลการทดลองเพื่อหาสัดส่วนน้ำหนักเสียหายและสมบูรณ์ของกล้วยที่หั่นโดยเครื่องหั่นกล้วยแบบ 3 ใบมีด

ความเร็วรอบมอเตอร์ (rpm)	น้ำหนักรวม (g)	น้ำหนักกล้วยสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักกล้วยเสียหาย (g)	เปอร์เซนต์ความเสียหาย (%)
150	214	187.57	26.43	12.35
200	217	188.85	28.14	12.97
250	203	176.12	26.88	13.24
300	211	182.68	28.31	13.42
350	205	175.31	29.68	14.48
400	209	177.15	31.85	15.24
450	213	177.45	35.55	16.69
500	208	167.59	40.41	19.43
550	201	151.67	49.33	24.54

***หมายเหตุ 1. ทำการทดลองโดยกำหนดระยะห่างคมใบมีดถึงจานยึดใบมีด 2.0 มิลลิเมตร

2. พันธุ์กล้วยที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น กล้วยน้ำว้า

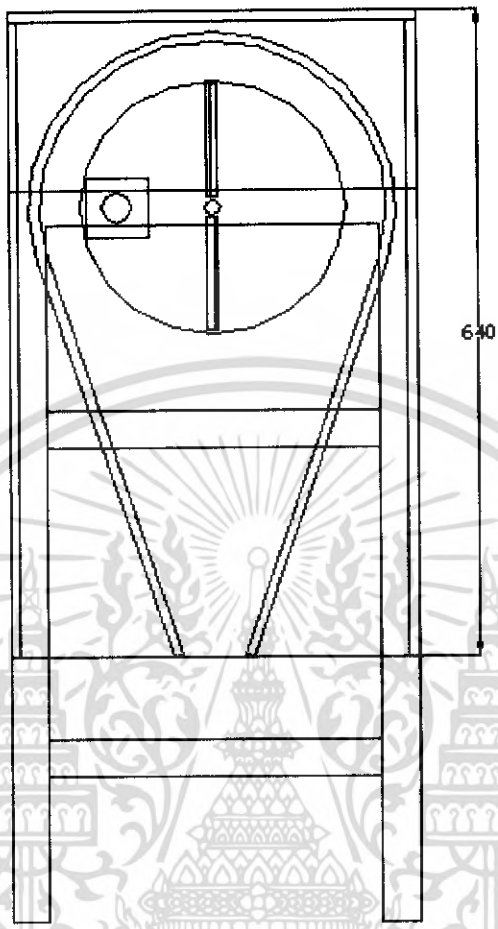
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของกล้วยเท่ากับ 30 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

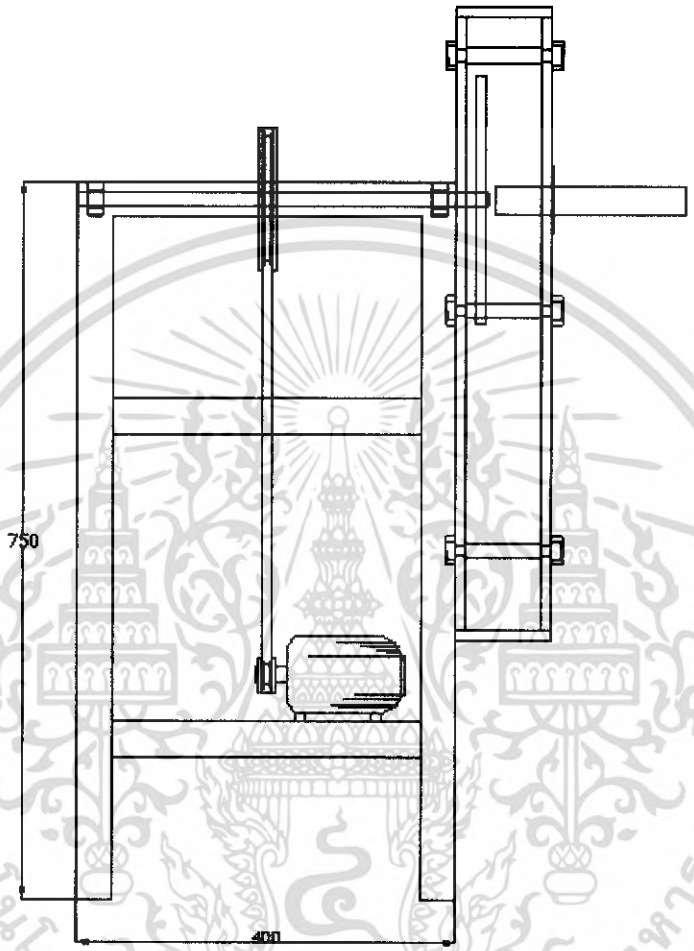
รูปเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ข.1 แบบด้านหน้าของเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ข.2 แบบด้านข้างของเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป ข.3 ภาพ 3 มิติ ของเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป ข.3 รูปเครื่องหั่นกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้