สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและสร้างเครื่องปอกผลหมากแห้ง

Design and Fabrication of Betel Nuts Peeling Machine

T055700

โดย

นายเฉลิมชัย เทพไพฑูรย์

นายบรรจง แปลงทัพ

นายบุญชู ด้วงเอียด

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่ .....
เลขทะเบียน 55700
วัน,เดือน,ปี 24 พ.ค. 2548

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

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2546

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบและสร้างเครื่องปอกผลหมากแห้ง

ผู้จัดทำ

นายเฉลิมชัย	**เทพไพฑูรย์**
นายบรรจง	แปลงทัพ
นายบุญชู	ด้วงเอียด

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ดร.วินัย กล้าจริง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ธีรพงศ์ ผลโพธิ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและสร้างเครื่องปอกผลหมากแห้ง

เฉลิมชัย	เทพไพฑูรย์	
บรรจง	แปลงทัพ	
บุญชู	ด้วงเอียด	
ผศ. ดร.วินัย	กล้าจริง	อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ. เกรียงศักดิ์	สุวรรณโพธิ์ศรี	อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ธีรพงศ์	ผลโพธิ์	อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

การศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องปอกผลหมากแห้งมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ 1. ชุดส่งกำลัง 2 .ชุดลูกกลิ้งปอกผลหมากแห้ง 3. ชุดแยกผลหมากแห้ง โดยมีหลักการทำงานคือ นำหมากแห้งมาใส่ถังใส่หมากโดยมีล้อดาวบังคับให้ผลหมากลง 1-2 ลูก ซึ่งจะทำการปอกผลหมากให้เปลือกกับเมล็ดแยกออกจากกัน ลักษณะการติดตั้งลูกกลิ้งคือ ลูกกลิ้งจะเป็นท่อขนาดผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร จะติดตั้งเป็นคู่ที่ระดับเดียวกันระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งเท่ากัน 2 เซนติเมตร ซึ่งติดตั้งทั้งหมด 3 คู่ เรียงลงมา โดยลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุดมีลักษณะเป็นหนาม เมื่อผลหมากที่ทำการปอกแล้วจากลูกกลิ้งชุดที่ 3 แล้ว จะตกลงมายังชุดรางแยก ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 ช่อง โดยช่องที่ 1 เป็นช่องรับเมล็ดหมาก ช่องที่ 2 ช่องสำหรับแยกผลที่ยังแยกเปลือกกับเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ โดยใช้ลมเป่าขึ้นมา ส่วนช่องที่ 3 จะเป็นช่องแยกเปลือกที่แยกออกจากเมล็ดสมบูรณ์ โดยใช้ลมเป่าขึ้นมาเช่นกัน

ในการทดสอบเพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมของลูกกลิ้งที่ความเร็วรอบ 4 ระดับ คือ 1470 , 1722 , 2070 , 2890 รอบต่อนาที ปรากฏว่าที่ความเร็วรอบ 1722 รอบต่อนาที สามารถปอกผลหมากแห้งได้ดีที่สุดและจากการทดสอบหาขนาดของหมากที่เหมาะสมในการปอกของเครื่องได้ขนาดที่ใหญ่กว่า 3 เซนติเมตร เครื่องสามารถปอกได้ประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design and Fabrication of Betel Nuts Peeling Machine

Chaleamchai Thappaitoon

Bunjong Pangtup

Boonchoo Dongeiad

Assit. Prof. Dr.Vinai Klajring Advisor

Assoc. Prof. Kriengsakdi Suwanposri Advisor

Teerapong Pholpo Advisor

2003

Abstract

This syudy was designed and Fabricated. of Betel Nuts Peeling Machine. It consits of a hopper , the rubber roll hullers and the separate. The main working System of Betel Nuts Peeling Machine as the following ; 1) betel nuts are fed from the hopper to the rubber roll hullers by a rotary feeder, 2) it is peeled. The shape of rubber roll huller is cylinder with the diameter of 11 cm. There are 3 couples of the rubber roll hullers. Wich are placed vertically in a suceessive line. The space between each couple is 2 cm. When the betel nuts is peeled , it will fall in to the separator. This separator has three parts ; The first is used to collect the canals , the secound part is used to collect both betel nuts that are incomplete peeled and the betel peeling and in the third part the peeling are blown of by a blower.

In the experimental testing , the speeds of motor are set at 4 speeds. Which are 1470 , 1722 , 2070 and 2890 rpm . Rresults showed that the motor speed at 1722 rpm gave the best performance peeling of the betel nuts Machine.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาของการศึกษาโครงงานนี้	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานนี้	1
1.3 ขอบเขตของโครงงานนี้	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสารและแหล่งข้อมูล	2
2.1 แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจาย	2
2.2 ประวัติการปลูกในประเทศไทย	2
2.3 พฤกษศาสตร์ของหมาก	4
2.4 พันธุ์หมาก	6
2.5 การเพาะปลูก	6
2.6 ประโยชน์และความสำคัญของหมาก	9
2.7 การเก็บเกี่ยวผลหมาก	10
2.8 ลักษณะผลและการเก็บเกี่ยวผลหมาก	11
2.9 การเก็บเกี่ยวผลหมากแห้ง	12
2.10 ตลาดหมาก	13
2.11 ลักษณะของหมากที่ต้องการ	15
2.12 เครื่องมือและอุปกรณ์	15
2.13 ขั้นตอนการผลิตหมากแห้งเพื่อการส่งออก	16
2.14 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	16
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	17
3.1 การออกแบบเครื่องต้นแบบที่ 1	17
3.2 โครงสร้างเครื่องต้นแบบที่ 1	18
3.3 โครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 2	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนประกอบ 20

3.4.1 ส่วนประกอบเครื่องต้นแบบที่1 20

3.4.2 ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบที่ 2 22

การคำนวณการหาความเร็วของเพลาแต่ละตัว 24

การหาความชื้นที่เหมาะสมของผลหมากแห้ง 24

3.5 ขั้นตอนการทำงาน 35

3.5.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องต้นแบบที่ 1 35

3.5.2 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องต้นแบบที่ 2 40

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 45

4.1 การทดสอบเครื่องต้นแบบที่ 1 45

4.1.1 หาความเร็วที่เหมาะสมของมอเตอร์ ที่ใช้ปอกผลหมากแห้ง 45

4.1.2 การเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด 46

4.2 การทดสอบเครื่องต้นแบบที่ 2 48

4.2.1 ทดสอบหาความเร็วรอบของเพลาที่เหมาะสมที่สุดในการปอก 48

4.2.2 การทดสอบเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด 49

4.2.3 การทดสอบเครื่อง 50

4.2.4 การทดสอบวัดหาความเร็วลมที่ใช้กับเครื่องปอกผลหมากแห้ง 51

4.3 การศึกษาการปอกผลหมากแห้งโดยเกษตรกร 52

4.4 การพัฒนาจากเดิมลูกนวดแบบหนามเป็นแบบยาง 56

4.4.1 การทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้ง 56

บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง 61

5.1 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุง 61

ภาคผนวก 62

กิตติกรรมประกาศ 67

เอกสารอ้างอิง 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงลักษณะของผลหมาก	5
3.1 ภาพเครื่องต้นแบบที่ 1	17
3.2 ภาพโครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 1	18
3.3 ภาพโครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 2	19
3.4 ภาพชุดลูกยาง	20
3.5 ภาพชุดครอบลูกยาง	21
3.6 ภาพชุดส่งกำลัง	22
3.7 ภาพส่วนประกอบของเครื่องปอกผลหมากแห้ง	23
3.8 ภาพการติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านซ้าย)	25
3.9 ภาพการติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านข้างขวา)	26
3.10 ภาพการติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านหลัง)	27
3.11 ภาพเกียร์ทดความเร็วรอบ	28
3.12 ภาพชุดป้อนผลหมากแห้ง	29
3.13 ภาพลูกกลิ้งปอกผลหมาก	30
3.14 ภาพชุดสปริง	32
3.15 ภาพชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก	33
3.16 ภาพ Blower	34
3.17 ภาพลูกหมากถูกปล่อยลงมาจาก Hopper	35
3.18 ภาพลูกหมากจะถูกบีบด้วยลูกยางจนเปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดด้านในแตก	36
3.19 ภาพลูกหมากที่ถูกบีบจะเคลื่อนที่มายังลูกยางตัวล่าง	37
3.20 ภาพเปลือกหมากจะถูกปอกแยกออกจากเมล็ดด้วยลูกยาง	38
3.21 ภาพหมากที่ผ่านการปอกจะไหลออกทางด้านซ้ายพร้อมกับเปลือก	39
3.22 ภาพผลหมากแห้งป้อนเข้าชุดลูกกลิ้งปอกชุดที่ 1	40
3.23 ภาพผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 1	41
3.24 ภาพผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 2	42
3.25 ภาพผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 3	42
3.26 ภาพผลหมากแห้งที่ผ่านการปอกจากลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุด ตกลงมายังรางแยกเมล็ด	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.27 ภาพแรงลมจาก Blower จะแยกเมล็ดหมากแห้ง	44
4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความเร็วรอบของเพลากับการปอกหมาก	47
4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการปอกหมากแห้งที่ขนาดต่างกัน	48
4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการปอกหมากที่ผลหมากต่างกัน	53
4.4 กราฟแสดงการหาความเร็วรอบของเพลาที่เหมาะสมในการปอกหมากแห้ง	54
4.5 กราฟเปรียบเทียบจำนวนผลที่ปอกได้สมบูรณ์กับจำนวนครั้งที่ป้อนซ้ำ	55
4.6 กราฟเปรียบเทียบจำนวนผลที่ปอกได้สมบูรณ์กับจำนวนครั้งที่ป้อนซ้ำ	58
4.7 กราฟเปรียบเทียบผลการปอกจากการเปลี่ยนลูกนวดชุดที่ 1 แบบหนามเป็นแบบยาง	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 บันทึกผลการทดสอบหาความเร็วที่เหมาะสมของมอเตอร์ ที่ใช้ปอกผลหมากแห้ง	45
4.2 บันทึกผลการทดสอบการทดสอบเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด	46
4.3 บันทึกผลการทดสอบหาความเร็วรอบของเพลาที่เหมาะสมที่สุดในการปอกหมากแห้ง	49
4.4 บันทึกผลการทดสอบเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด	50
4.5 บันทึกผลการทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้งเครื่องต้นแบบที่ 2	51
4.6 บันทึกผลการทดสอบวัดหาความเร็วลมที่เหมาะสมชุดแยกส่วนต่างๆ ผลหมาก	52
4.7 บันทึกผลการทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้งเปลี่ยนลูกนวดแบบหนามเป็นแบบยาง	56
4.8 บันทึกผลการทดสอบเปรียบเทียบการใช้ลูกนวดแบบหนามกับแบบยาง	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาของการศึกษาโครงงานนี้

เนื่องจากต้องการเครื่องปอกผลหมากแห้งที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูงไว้ใช้งานเพื่อให้เกษตรกรสามารถปอกเปลือกผลหมากแห้งที่มีปริมาณมาก ๆ ได้เร็วขึ้น แทนการใช้มีดผ่าออก ซึ่งบางครั้งก็เกิดอันตรายต่อเกษตรกรได้ และราคาหมากที่ผ่าจะต่ำกว่าราคาหมากแห้งทั้งเมล็ด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องปอกหมากแห้งที่สามารถช่วยทุ่นแรงงานคนในการปอกหมาก

1.2.2 เพื่อทดสอบหาขนาดของผลหมากและความเร็วรอบที่เหมาะสมในการปอกเปลือกหมาก

1.2.3 เพื่อทดสอบและประเมินผลเครื่องปอกผลหมากแห้ง

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1.3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหมาก ทั้งด้านพันธุ์ ราคา การผลิต การจำหน่าย

1.3.2 ศึกษาคุณสมบัติเฉพาะของหมาก

1.3.3 ออกแบบเครื่องปอกผลหมากแห้ง สร้างเครื่องต้นแบบ

1.3.4 ทดสอบประสิทธิภาพ ของเครื่องปอกผลหมากแห้ง

1.3.5 สรุปผลการทดลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เครื่องต้นแบบที่ใช้สำหรับปอกผลหมากแห้ง ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการลดภาระค่าแรงงานแพง และการขาดแคลนแรงงาน

1.4.2 ส่งเสริมการผลิต การตลาดของเครื่องจักรกลเกษตรอีกชนิดหนึ่ง คือ เครื่องปอกผลหมากแห้ง

1.4.3 ส่งเสริมอาชีพธุรกิจ และให้บริการปอกผลหมากแห้ง เพื่อส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

2.1 แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจาย

หมากมีถิ่นกำเนิดมาจากที่ใดเมื่อใดไม่ปรากฏหลักฐานเด่นชัด แต่มีหลักฐานพอที่จะเชื่อถือได้ว่า มีหนังสือเรื่องหมากเขียนขึ้นในสมัยมาร์โคโปโลและมีผู้ค้นพบหนังสือที่เขียนขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1593 (พ.ศ. 2136) โดยใช้ชื่อต้นหมากป่าที่พบว่า พินลาง (Pinlang) ซึ่งคำนี้เป็นชื่อเรียกต้นหมากในแหลมมลายูและสุมาตราในปัจจุบัน และนอกจากนี้ยังมีรายงานว่ามีผู้พบเห็นหมากป่าขึ้นอยู่ในประเทศฟิลิปปินส์ตลอดจนประเทศศรีลังกาอีกเช่นกันด้วยเหตุนี้จึงยังไม่มีผู้ใดยืนยันว่าต้นหมากมีแหล่งกำเนิดจากที่ใดกันแน่

หมากเป็นพืชที่ชอบขึ้นในแถบอบอุ่นถึงร้อนชื้น จึงมีการปลูกหมากในหลายประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศอินเดีย ประเทศที่ปลูกหมากและให้ความสำคัญจนถึงกับตั้งสถานศึกษาค้นคว้าเรื่องหมากขึ้นเมื่อประมาณ 70 ปีมาแล้ว คือประเทศมาเลเซีย อินเดีย ฟิลิปปินส์ และศรีลังกา โดยได้ศึกษาถึงเรื่องพันธุ์ การคัดพันธุ์ การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การตากแห้ง การนำส่งตลาด ฯลฯ ปัจจุบันแหล่งปลูกหมากในเชิงการค้าที่สำคัญของโลก ได้แก่ ประเทศอินเดีย ศรีลังกา พม่า มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน อินโดนีเซีย และไทย แต่ประเทศผู้ส่งออกหมากที่สำคัญมีเพียง 3 ประเทศ คือ ศรีลังกา อินโดนีเซีย และไทย ส่วนประเทศอื่นที่เหลือถึงแม้ว่าจะมีการปลูกหมากก็ตามแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ

2.2 ประวัติการปลูกในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยสันนิษฐานกันว่าการปลูกคงจะมี การปลูกนานกว่า 700 ปีมาแล้ว ทั้งนี้เพราะในสมัยสุโขทัย ได้มีหลักฐานที่ยืนยันได้ว่าการปลูกหมากเกิดขึ้นแล้วในสมัยนั้น ซึ่งได้แก่หลักศิลาจารึก หลักที่ 1 ในหลักศิลาจารึกดังกล่าวมีข้อความที่เกี่ยวกับหมาก ดังนี้ คือ เบื้องตะวันออกเมืองสุโขทัยนี้มีพิหาร มีปู่ครู มีทะเลหลวง มีป่าหมากป่าพลู มีไร่มีนามีถิ่นถาน มีบ้านใหญ่บ้านเล็ก และอีกตอนหนึ่ง คือ ไพร่ในเมืองสุโขทัยนี้จึ่งชม สร้างป่าหมากพลู ทั่วเมืองนี้ทุกแห่ง ป่าพร้าวก็หลายในเมืองนี้ ป่าลางก็หลายในเมืองนี้ หมากม่วงก็หลายในเมืองนี้ หมากขามก็หลายในเมืองใคร สร้างได้ไว้แก่มัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหมากมีความสำคัญไม่แพ้มะพร้าว มะขามมะม่วงหรือขนุน

ต่อมาเมื่อถึงสมัยกรุงศรีอยุธยา การปลูกหมากได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นและเป็นสมัยที่มีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศกว้างขวางขึ้น ดังจะเห็นได้จากในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชประเทศฝรั่งเศสซึ่งตรงกับสมัยพระเจ้าหลุยส์ที่ 14 ได้ส่งราชทูต ชื่อ มองซิเออร์ เดอ ลาลูแบร์ มาเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธไมตรีกับประเทศไทย เมื่อมองซิเออร์ เดอ ลาลูแบร์ กลับไปถึงประเทศฝรั่งเศสก็ได้บันทึกเรื่องต่าง ๆ ที่มาเจริญสัมพันธไมตรีกับประเทศไทยซึ่งคนไทยรู้จักดีในชื่อจดหมายเหตุลาลูแบร์ ในบันทึกเล่มนั้นได้กล่าวไว้ว่า มีประชาชนกินหมาก กินพลูกันในสมัยกรุงศรีอยุธยาพร้อมกับได้วาดรูปต้นหมากเอาไว้

เมื่อถึงสมัยกรุงธนบุรีและรัตนโกสินทร์ การปลูกหมากปลูกพลูยังคงมีต่อเนื่องเรื่อยมา เพราะคนไทยได้ขยับขยายพื้นที่ทำกินและได้นำหมากพลูมาปลูกด้วยเกือบทุกบ้าน นอกจากนี้ได้มีบันทึกที่เป็นหลักฐานไว้ว่าในปี พ.ศ. 2425-2426 รัฐบาลได้กำหนดให้มีการเก็บภาษีอากรไม้ผลไม้ยืนต้นด้วยวิธีการเดินรังวัดสวนต่าง ๆ ผลปรากฏว่ามีการนับต้นหมากได้ถึง 7,664,915 ต้น เป็นต้น หมากที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องเสียภาษี (ต้นที่ให้ผลแล้ว) จำนวน 6,371,845 ต้น ที่ยังไม่ได้ให้ผลผลิต จำนวน 1,273,070 ต้น ในบันทึกกล่าวด้วยว่ามีปลูกหมากใหม่เรื่อย ๆ ในอัตราสูงกว่าต้นหมากที่ตายและตัดทิ้งไป

ในระยะต่อมาประชาชนยังให้ความสำคัญกับการปลูกหมาก และการกินหมากสืบเนื่องต่อกันมาไม่ว่าจะไปบ้านไหนจะต้องมีเชี่ยนหมากไว้คอยรับแขกเสมอจนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2475 สมัยจอมพล ป. พิบูลสงครามเป็นนายกรัฐมนตรี ความนิยมในการกินหมากเริ่มสะดุดหยุดลงเนื่องจากรัฐบาลได้มีนโยบายพัฒนาประเทศตามอย่างของชาวตะวันตก เช่น มีการใส่หมวกเวลาออกไปนอกบ้าน มีการนุ่งผ้าชิ้นแทนการนุ่งโจงกระเบน และเห็นว่าการกินหมากพลู ผู้กินจะมีฟันสีดำดูไม่สะอาดรวมทั้งการบ้วนน้ำหมาก ทำความสกปรกให้แก่บ้านเมือง จึงได้สั่งให้ตัดต้นหมากและพลูทิ้งเพื่อให้คนไทยเลิกกินหมาก แต่ประชาชนที่ยังชอบกินหมากอยู่ก็ได้แอบปลูกหมากกันทำให้ยังคงมีต้นหมากเหลืออยู่ไม่ถึงกับสูญพันธุ์ไป หลังจากสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม การกินหมากและพลูไม่ได้ถูกห้ามอีกต่อไป

อย่างไรก็ตาม จากนโยบายดังกล่าวทำให้ประชาชนรุ่นใหม่ไม่นิยมกินหมากอย่างในอดีต ในส่วนของเกษตรกรเองหลังจากตัดต้นหมากทิ้งแล้วก็หันไปปลูกพืชชนิดอื่นแทนทำให้ต้นหมากที่เคยมีอยู่ทั่วประเทศนั้นลดน้อยลง

หมากเป็นพืชที่ปลูกโดยทั่วไปกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศไทย รวมพื้นที่การปลูกทั้งประเทศกว่าแสนไร่ผลผลิตถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการบริโภค และอุตสาหกรรมทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ

ปัจจุบันความนิยมกินหมากลดน้อยลงเมื่อบ้านเมืองเจริญมากขึ้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมก็เจริญตามมา มีการนำหมากมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด หมากจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่น่าสนใจ หมากเป็นพืชที่ปลูกง่ายดูแลง่ายโรคแมลงรบกวนน้อย การส่งออกและจำหน่ายหมากในอุตสาหกรรม จะอยู่ในรูปของหมากแห้งในลักษณะต่าง ๆ โดยทั่วไปเกษตรกรจะแยกเอาเมล็ดของหมากออกจากเปลือกโดยใช้มีดผ่าให้เปลือกแยกออก ทั้งนี้ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถในการผ่าทำได้น้อย ถ้าผลผลิตมีจำนวนมากจะต้องเสียเวลานาน และอาจจะเกิด อุบัติเหตุจากการใช้มีด

ดังนั้น เกษตรกรควรจะมีเครื่องทุ่นแรงในการแยกเมล็ดหมากออกจากเปลือกโดยวิธีที่รวดเร็วกว่าเดิมและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

เป็นพืชตระกูลเดียวกับปาล์มซึ่งคนไทยในอดีตรู้จักกันเป็นอย่างดีเพราะเป็นไม้ผลที่สตรีนิยมรับประทานกันเป็นอย่างมาก เพราะเชื่อกันว่าหมากจะทำให้ฟันทนทานแข็งแรง แต่งแต้มปากให้มีสีแดงสวยงาม จึงเป็นที่นิยมตั้งแต่ชาววังจนถึงชาวบ้านทั่วไป แม้ในปัจจุบันคนไทยรุ่นใหม่จะไม่นิยมรับประทานหมากกันเหมือนเมื่อก่อน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าการปลูกหมากเพื่อจำหน่ายจะซบเซาลงทั้งนี้เพราะหมากได้กลายเป็นสมุนไพรในการรักษาโรคต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นวัตถุดิบทางด้านอุตสาหกรรมหลายชนิด ซึ่งประเทศที่ต้องการหมากเป็นจำนวนมาก ได้แก่ บังคลาเทศ มาเลเซีย ปากีสถาน อัฟกานิสถาน สิงคโปร์ ฯลฯ เป็นต้น

ปัจจุบันหมากจึงเป็นทั้งพืชสมุนไพรและวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมที่น่าลงทุนในทางธุรกิจไม่ใช่น้อย ในสภาวะนี้ ควรหันมาฟื้นฟูสวนหมากหรือสร้างสวนหมากหรือสร้างสวนหมากให้กลับมารุ่งเรืองกันอีกครั้ง

2.3 พฤกษศาสตร์ของหมาก

หมากมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Betel Nuts บางคนเรียกว่า Arecanut หรือ Arecanut Palm มีชื่อวิทยาศาสตร์ Areca catechu Linn เป็นไม้ยืนต้นตระกูลปาล์มเช่นเดียวกับมะพร้าว ผลหมากมีลักษณะกลมรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-2.5 เซนติเมตรผลอยู่รวมกันเป็นทะลายซึ่งใน 1 ทะลายมีผลประมาณ 100-150 ผล ผลอ่อนจะมีสีเขียว เรียกว่าหมากดิบหรือหมากสดเมื่อผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองหรือสีเหลืองอมส้มทั้งผล เรียกว่าหมากสุกหรือหมากสงสีของผลหมากที่แก่จัดชาวบ้านเรียกว่า สีหมากสุก ผลหมาก

ใบ ใบหมากเป็นใบประกอบที่มีขนาดใหญ่ มีก้านใบแข็งแรงและใหญ่ กาบหุ้มลำต้นเรียกว่าชาฟต์ (Shaft) ซึ่งใบดังกล่าวจะแผ่กว้างหุ้มลำต้น ส่วนใบอ่อนจะคลี่เหมือนพัด

ดอก ดอกหมากจะออกช่อเป็นแบบจั้น (Spadise) แยกสาขาเป็นทลาย มีกาบสีเขียวหุ้มไว้ ดอกย่อยแต่ละดอกของหมากจะมีกลีบดอก 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้น กลีบดอกจะคงทนมาก

ผลหมาก ผลหมากจะมีเปลือกที่หนามาก ใต้ผิวหมากจะเป็นเส้นใย มีเมล็ดแข็ง 1 เมล็ด เป็นผล (Drupe) จะมีลักษณะกลม หรือวงรี เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลหมากประกอบด้วยสารอัลคาลอยด์ต่างๆ ประมาณ 3 ชนิด ประมาณร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักเมล็ด และในจำนวนสารอัลคาลอยด์ดังกล่าวนี้ประกอบด้วยสารแทนนินถึงร้อยละ 18 ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดรสฝาดเวลาเคี้ยว

2.4 พันธุ์หมาก

ในปัจจุบันแบ่งพันธุ์หมากตามลักษณะได้ 2 ลักษณะคือ

1. ผลกลมแป้น หมากชนิดนี้ส่วนมากจะมีผลใหญ่รูปทรงของผลมีลักษณะกลมหรือกลมแป้น ชนิดของเมล็ดใหญ่ มีลักษณะกลมหรือกลมแป้นเช่นเดียวกับลักษณะผล เปลือกมีความหนาค่อนข้างสม่ำเสมอกัน

2. ผลกลมรี หมากชนิดนี้จะมีขนาดเล็กกว่าผลกลมแป้น รูปทรงของผลจะมีลักษณะยาวหรือยาวรี เมล็ดมีลักษณะไม่แน่นอน อาจจะกลมแป้นหรือกลมรีก็ได้ เปลือกมีความหนาไม่ค่อยสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่เปลือกทางดานขั้วผลจะมีหนากว่าส่วนอื่น

โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกหมากพันธุ์ผลกลมมากกว่าพันธุ์ผลรี เนื่องจากขนาดเมล็ดของพันธุ์กลมมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ผลรี

2.5 การเพาะปลูก

ในบรรดาสวนด้วยกันแล้วสวนหมากเป็นสวนที่สร้างง่ายที่สุด และข้อดีอีกประการหนึ่ง คือ เกือบจะไม่มีโรคและแมลงรบกวนเลย

หลักในการสร้างสวนหมากนั้น ก็เหมือนกับหลักการพื้นฐานของการสร้างสวนทั่ว ๆ ไป นั่นคือ สร้างได้ทั้งสวนในพื้นที่ดอนและสวนในพื้นที่ลุ่ม การสร้างสวนหมากในเชิงธุรกิจนั้นก็มีการสร้างสวนเหมือนสวนทั่วๆ ไป ซึ่งจากการศึกษาถึงลักษณะการทำสวนของชาวสวนในประเทศไทยจากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า สวนของชาวสวนในประเทศไทยจะมีการสร้างสวนอยู่ในพื้นที่ 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. สวนพื้นที่ดอน
2. สวนพื้นที่ลุ่ม

2.5.1 สวนพื้นที่ดอน

สวนในพื้นที่ดอนโดยทั่ว ๆ ไป หมายถึง การทำสวนในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง ไม่ว่าจะเป็นฤดูน้ำ หรือในฤดูฝน สวนเหล่านี้จะไม่ได้รับผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมแต่อย่างใด

สวนพื้นที่ดอนในปัจจุบัน ได้แก่ สวนในแถบจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของสวนพื้นที่ดิน

1. ที่ดินมีราคาถูก
2. ลดต้นทุนการป้องกันน้ำท่วมได้มากกว่าสวนพื้นที่ลุ่ม
3. ไม่ต้องกลัวปัญหาสวนล่มจากน้ำท่วม
4. นำเครื่องทุ่นแรงมาพัฒนาที่ดินได้สะดวก
5. ใช้พื้นที่มากกว่าพื้นที่ลุ่ม เพราะ สวนในพื้นทุ่มมักจะต้องเสียที่ดินโดยรอบในการทำคันกั้นน้ำและในระหว่างสวนยังต้องขุดร่องระบายน้ำทำให้สูญเสียพื้นที่การเพาะปลูกไปเป็นจำนวนมาก

ข้อเสียของสวนพื้นที่ดอน

1. มีปัญหาเรื่องน้ำรดต้นไม้โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง
2. เพิ่มต้นทุนการจัดระบบการให้น้ำในสวน
3. เป็นสวนที่อยู่ห่างไกลจากตลาดขายส่ง ทำให้เพิ่มต้นทุนในการขนส่ง
4. เนื่องจากสวนอยู่ไกล การขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพจะทำให้ผลผลิตบอบช้ำถูกลดราคาให้ต่ำกว่าปกติ

2.5.2 สวนพื้นที่ลุ่ม

สวนพื้นที่ลุ่มเป็นสวนที่อยู่ในแถบลุ่มแม่น้ำที่น้ำมักจะท่วมถึงในช่วงฤดูน้ำหลาก หรือแม้แต่ในฤดูฝนที่ฝนตกชุกติดต่อกัน สวนเหล่านี้จะประสบปัญหาน้ำท่วม

สวนพื้นที่ลุ่ม ได้แก่ สวนทุกสวนที่อยู่ในเขตภาคกลาง สวนในพื้นที่ลุ่มจะมีรูปแบบการปลูกพืชสวนแตกต่างจากสวนพื้นที่ดอน นั่นคือ จะต้องมีระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบการระบายน้ำที่ดี ซึ่งรูปแบบการทำสวนในพื้นที่ลุ่มดังกล่าวนี้ เจ้าของสวนจะทำสวนแบบยกร่องทำแปลงปลูกและมีคันสวนสูงกั้นอยู่โดยรอบ เพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วมที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในปีที่มีน้ำมากกว่าปกติ

เมื่อคิดจะลงทุนทำธุรกิจสร้างสวน ผู้ลงทุนจะต้องศึกษาถึงข้อดีและข้อเสียของการทำสวนในสองลักษณะให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อนว่า สวนพื้นที่ดอนและสวนพื้นที่ลุ่มนั้นมีข้อเด่นและข้อด้อยต่างกันอย่างไร การลงทุนสร้างสวนแบบไหนจะให้ผลประโยชน์ตอบแทนได้ดีกว่ากัน

ข้อดีของสวนพื้นที่ลุ่ม

1. อยู่ใกล้แหล่งน้ำ
2. อยู่ใกล้แหล่งขายส่งและขายปลีก
3. มีระบบสาธารณูปโภคที่สมบูรณ์กว่าสวนพื้นที่ดอน เช่น ไฟฟ้า ประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การคมนาคมสะดวก

5. ผลผลิตได้ปริมาณมาก

ข้อเสียของสวนพื้นที่ลุ่ม

1. ที่ดินมีราคาแพง

2. ลงทุนสร้างสวนด้วยต้นทุนที่สูง เพราะต้องสร้างระบบการป้องกันน้ำท่วมและระบบการระบายน้ำ

3. พื้นที่ในการปลูกพืชสวนลดน้อยลง เนื่องจากต้องใช้พื้นที่บางส่วนเป็นคันป้องกันน้ำท่วมและพื้นที่อีกหลายส่วนทำเป็นร่องระบายน้ำ

4. เคลื่อนย้ายเครื่องแรงลำบาก

5. เสียงต่อปัญหาสวนล่มเนื่องจากปัญหาน้ำท่วม

การสร้างสวนหมากที่มีหลักวิชาการเป็นพื้นฐานนั้นจะต้องพิจารณากันอย่างละเอียดรอบคอบถึงปัจจัยด้านต่าง ๆ เช่น

1. อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของพื้นที่บริเวณที่จะสร้างสวนหมาก
2. คุณภาพของดิน
3. แหล่งน้ำสำหรับใช้ในสวน
4. การคมนาคม
5. สาธารณูปโภค
6. แหล่งสารสนเทศ
7. อื่น ๆ

2.5.3 ภูมิอากาศของพื้นที่บริเวณที่จะสร้างสวนหมาก

ภูมิอากาศของพื้นที่บริเวณที่สร้างสวนหมากนับว่ามีความสำคัญในอันดับแรกที่สร้างสวนเลยทีเดียว โดยธรรมชาติแล้วสวนหมากชอบอากาศที่มีอุณหภูมิสูง และอยู่กลางแจ้งจึงจะเจริญเติบโตได้ดีด้วยเหตุนี้เอง เมื่อคิดจะสร้างสวนหมากผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงสภาพอุณหภูมิในพื้นที่ดังกล่าวให้แน่ชัดว่าพื้นที่นั้นมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณเท่าใด รวมถึงความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน กระแสลม และพื้นที่โล่งแจ้งดีหรือไม่

การทราบสภาพภูมิอากาศจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการตัดสินใจสร้างสวนหมาก เพราะสิ่งเหล่านี้ปัจจุบันไม่ใช่เรื่องยากเย็นอะไรอีกต่อไปแล้วข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถขอความรู้ได้จากหน่วยงานทางราชการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 คุณภาพของดิน

เดิมทีเดียวกว่าชาวสวนจะทราบว่าที่ดินที่ลงทุนลงแรงทำสวนนั้นดินดีหรือไม่ดีต้องรอพิสูจน์กันด้วยการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ปลูกลงไปว่าเจริญเติบขโตเร็วหรือแคระแกร็น

- ถ้าต้นไม้เจริญเติบโตเร็ว แสดงว่าดินดี
- ถ้าเจริญเติบโตช้า หรือแคระแสดงว่าดินไม่ดี

กว่าจะรู้ว่าดินดีหรือไม่ ชาวสวนต้องลงทุนพิสูจน์คุณภาพกันทั้งแรงเงิน แรงกาย และเวลา ที่ยาวนานแต่สำหรับชาวสวนรุ่นใหม่ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาพิสูจน์คุณภาพของอินเช่นนั้นอีกต่อไป ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันการตรวจสอบคุณภาพของดินว่ามีความอุดมสมบูรณ์นั้นสามารถทำได้ในระยะเวลาอันรวดเร็วการตรวจสอบคุณภาพของดินสามารถจะบอกได้อย่างละเอียดว่าดินในบริเวณนั้นขาดธาตุอาหารอะไร ควรจะปรับปรุงโดยการเติมธาตุอาหารอะไรลงไปด้วยซ้ำ

2.5.5 แหล่งน้ำสำหรับใช้ในสวน

การทำสวนหมากแม้จะไม่ต้องการใช้น้ำในปริมาณที่มากกว่าสวนผลไม้ชนิดอื่น ๆ ก็ตามที แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าต้นหมากจะทนแล้งได้ดี ตามปกติจะต้องรดน้ำอยู่เสมอแต่อย่าให้แฉะ และปริมาณน้ำในดินจะต้องมีความชุ่มชื้นพอสมควรต้นหมากจึงสมบูรณ์

2.6 ประโยชน์และความสำคัญของหมาก

2.6.1 ใช้ในพิธีทางศาสนาและขนบธรรมเนียมประเพณี

- พิธีทางศาสนาสมัยก่อนเมื่อออกพรรษาจะมีการกรานกฐิน ซึ่งในหลักศิลาจารึกของพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ได้จารึกไว้ว่า "เมื่อออกพรรษากรานกฐินเดือนหนึ่งจึงแล้ว เมื่อกรานกฐินมีพนมเบี้ย พนมหมาก มีพนมดอกไม้ มีหนอนนั่ง หมอนนอน บริพารกฐิน โอยทานแลปีแล้ญบล้าน (ปีละ 2 ล้าน)" ซึ่งก็แสดงว่าในพิธีกรานกฐินต้องมีการจัดพานหมากใช้ในพิธี
- พิธีตามธรรมเนียมประเพณี ในพิธีแต่งงานซึ่งมีการแห่ขันหมากต้องจัดหาหมากในพิธีด้วยเช่นกัน

2.6.2 ใช้บริโภคเป็นของขบเคี้ยว

แต่เดิมคนไทยทั้งชายและหญิงกินหมากกันแทบทุกคน ภายหลังรัฐบาลให้ตัดต้นหมากต้นพลูทิ้ง เพื่อให้ประชาชนเลิกกินหมาก ดังนั้นจึงเหลืออยู่แต่คนแก่ที่ยังนิยมกินหมากกันอยู่ นอกจากประเทศไทยซึ่งประชาชนนิยมกินหมากแล้ว ยังมีประเทศไต้หวัน พม่า อินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ก็นิยมกินหมากเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ใช้เป็นยาสมุนไพร

ผล (เมล็ด)

- ใช้เป็นยากำจัดหนอน ในเวลาที่วัวควายเป็นแผลและมีหนอนก็ใช้เมล็ดหมากปิดที่แผล หนอนก็จะตายหมด
- ใช้เป็นยาสมานแผล ในเวลาหั่นหมากแล้วมีดบาดมือก็จะใช้เมล็ด (เนื้อ) หมากมาปิด ทำให้เลือดหยุดไหลแผลหายเร็ว
- ใช้เป็นยาถ่ายพยาธิในสัตว์ เช่น พยาธิตัวแบน ตัวกลม และตัวตืด
- ใช้คบเคี้ยวเพื่อรักษาเหงือก และฟันให้คงทน ซึ่งก็จะเห็นได้ว่าคนแก่ที่กินหมากฟันจะไม่ค่อยเสีย
- ใช้รักษาอาหารท้องเดิน ท้องเสีย
- ในยุโรปใช้เป็นส่วนผสมของยาสีฟัน เชื่อว่าทำให้ฟันขาว

ราก

- น้ำมาต้มกิน แก้ปากเปื่อย ขับปัสสาวะ และโรคบิด
- นำมาต้มกิน เป็นยาขับพิษ นำทาแก้คัน

2.6.4 ใช้ในทางอุตสาหกรรม

เมล็ดหมาก เมื่อนำมาสกัดจะได้ไขมัน เมือก ยาง และสารอัลคาลอยด์ ชื่อ Arecoline มีแทนนินสูง จึงสามารถใช้ในทางอุตสาหกรรมและยารักษาโรคได้หลายชนิด เช่น

- ใช้ทำสีต่าง ๆ
- ใช้ย้อมแห อวน ทำให้แหและอวนนิ่ม และอ่อนตัวยืดอายุการใช้งานได้นานเส้นด้ายไม่เปื่อยเร็ว
- ใช้สกัดทำยารักษาโรค เช่น ยาสมานแผล ยาขับพยาธิในสัตว์ ยาแก้ท้องเดิน ท้องเสีย ยาขับพิษ ยาทาแก้คัน น้ำมันนวด ยาขับปัสสาวะ และยาแก้ปากเปื่อย เป็นต้น
- ใช้สกัดเป็นยาฟอกหนังจะทำให้หนังนิ่มและมีสีสวย ที่ประเทศอินเดียจำหน่ายในชื่อต่าง ๆ กัน คือ Gambier catechu Befal catechu Bombay catechu

2.6.5 ใช้ประโยชน์อื่น ๆ เช่น กาบใบใช้ทำปลอกมีด ทำพัด ลำต้นใช้ทำเสา ทำสะพาน และทำเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ จั่นหรือดอกเมื่อยังอ่อนอยู่ใช้เป็นอาหารรับประทานกับน้ำพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การเก็บเกี่ยวผลหมาก

การให้ผลผลิตของหมากแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ หมากปีและหมากทะวาย ซึ่งหมากจะให้ผลผลิตเกือบตลอดปี ขึ้นกับอายุของต้นหมากและความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมด้วยต้นหมากที่มีอายุมากส่วนใหญ่จะเบเกี่ยวได้เฉพาะหมากปี ช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวหมากมีดังนี้

1. หมากปี จะเริ่มเก็บเกี่ยวตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ช่วงที่มีหมากชุกมากคือเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ซึ่งหมากจะมีราคาถูก

2. หมากทวาย จะเริ่มเก็บเกี่ยวตั้งแต่เดือนกุมภาพันธุ์-พฤษภาคม หมากทะวายจะมีราคาแพงกว่าหมากปี เนื่องจากมีจำนวนผลผลิตน้อย

ดั้งนั้นช่วงที่มีหมากน้อยที่สุด คือช่องเดือนพฤศจิกายน-มกราคม

2.8 ลักษณะผลและการเก็บเกี่ยวผลหมาก

1. หมากดิบหรือหมากสด ผลหมากสดที่ใช้รับประทาน มีอายุนับตั้งแต่เริ่มผสมติดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 5-6 เดือน เปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อในแก่พอจะรับประทานสดได้ แบ่งเป็น 2 ชนิด

1.1 หมากหน้าอ่อน จะมีเนื้อนิ่มคล้ายเนื้อกุ้ง

1.2 หมากหน้าแก่ เนื้อจะเริ่มแข็งหรือเรียกว่า หน้ากะเตอะเวลารับประทานต้องใช้ตะบันตำหมากเสียก่อน

ทั้งหมากหน้าอ่อนและ หมากหน้าแก่ นิยมรับประทานสด ในฤดูที่มีผลผลิตมากนิยมทำเป็นหมากแห้งเพื่อเก็บไว้บริโภคนอกฤดูในช่วงที่หมากขาดตลาด

2. หมากแก่หรือหมากสง คือผลหมากที่มีอายุนับตั้งแต่เริ่มผสมติดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 7-8 เดือน แบ่งเป็น 2 ชนิด

2.1 หมากสงที่มีเปลือกสีเหลืองปนเขียว เป็นช่วงที่ผลหมากมีอายุประมาณ 7 เดือน เนื้อจะหนาและเริ่มแข็ง แต่ยังไม่แข็งมากนัก เฉาะเปลือกออกแล้วเอาเนื้อมาหั่นเป็นชิ้นบางๆ ทำเป็นหมากแห้งได้ เช่น หมากแว่นหรือหมากอีแปะ หมากซอยหรือหมากหั่น

2.2 หมากสงที่มีเปลือกสีเหลืองทั้งผล เป็นหมากอายุ 8 เดือน ขึ้นไปเนื้อจะหนาและแข็งเต็มที่ ติดกับเปลือกแน่น เกาะหรือเฉาะเปลือกออกยากต้องนำไปตากแดด เพื่อให้เปลือกล่อนออกจากเนื้อ แล้วจึงเอาเนื้อไปทำให้เป็นหมากแห้งทั้งหมด หมากแห้งผ่าซีก หรือนำไปเพาะเพื่อขยายพันธุ์

โดยทั่วไปแล้วหมากดิบจะมีราคาสูงกว่าหมากแก่ แต่ในปีใดถ้าจำนวนหมากดิบหรือราคาตกต่ำมาก เกษตรกรก็จะนำหมากดิบไปทำเป็นหมากแห้ง หรือปล่อยไว้เป็นหมากแก่เพื่อทำเป็นหมากแห้งจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การเก็บเกี่ยวผลหมากแห้ง

หมากแห้งที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดมีหลายชนิดและหลายลักษณะ แต่สามารถแบ่งหมากแห่งออกเป็นประเภทได้ 2 ประเภท คือ

หมากแห้งที่ทำจากหมากดิบมี 5 ชนิด ได้แก่

1. หมากซอย นำหมากดิบหรือหมากสดมาเฉพาะเปลือกออก เอาเนื้อหมากผ่าเป็น 2 ซีก แล้วใช้มีดซอยออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ หนาประมาณ 1 หุน หรือ 1/8 นิ้ว นำไปตากแดดบนเสื่อลำแพน กระด้ง หรือ ตระแกรง เกลี่ยให้บาง ๆ ตากไว้ประมาณ 2-3 แดด เมื่อเห็นว่าแห้งสนิทดีแล้วเก็บใส่ภาชนะ เช่น กระสอบหรือปี๊บการซอยมากนี้ 1 คน สามารถซอยได้ประมาณวันละ 900-1,000 ผล

2. หมากกลีบส้ม นำหมากดิบหรือหมากสดมาเฉพาะเปลือกออก เอาเนื้อหมากมาผ่าเป็นชิ้น ๆ ตามแนวยาวจะมีลักษณะคล้ายกลีบส้มหมาก 1 ผล จะผ่าได้ประมาณ 5-7 กลีบ แล้วแต่ผลเล็กหรือผลใหญ่จากนั้นนำไปตากแดด 3-5 วัน เมื่อแห้งสนิทแล้วนำไปเก็บใส่กระสอบไว้

3. หมากเจียนหรือหมากเสี้ยว นำหมากดิบหรือหมากสดมาผ่าออกตามแนวยาว 4-5 ชิ้น แล้วแต่ขนาดผลหมากเสร็จแล้วนำมาเจียนโดยใช้มีดปอกเปลือกนอกที่เป็นสีเขียวตรงด้านก้นผลออกบาง ๆ ลอกเปลือกออกไปเกือบถึงโคนด้านขั้วผล แต่ยังคงเหลือไว้นิดหนึ่งไม่ให้ขาดจากนั้นก็เจียนเปลือกชั้นในอีกครั้งเช่นเดียวกันใช้มีดเจียนเปลือกที่เหลือให้เข้าถึงเนื้อหมาก แกะเอาเนื้อให้ติดเปลือกนอกที่เจียนไว้ออกมาเป็นคำ ๆ นำมาตากแดด 3-5 แดด เมื่อแห้งสนิทแล้วเก็บใส่ภาชนะไว้

4. หมากจุก นำหมากดิบหรือหมากสดมาเจียนเหมือนหมากเจียนแล้วซอยหรือหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ หนาประมาณ 1 หุน หรือ 1/8 นิ้ว เท่ากับหมากซอยนำไปตากแดดประมาณ 2-3 แดด เมื่อแห้งดีแล้วจึงเก็บใส่ภาชนะไว้

5. หมากป่น ได้จากหมากแห้งพวกหมากซอย หมากเจียน หมากจุก หมากแว่น ที่แห้งกรอบและหักเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำมารวมกันเป็นหมากป่น

หมากแห้งที่ทำจากหมากแก่หรือหมากสง มี 4 ชนิด ได้แก่

1. หมากแว่นหมากอีกแปะหรือหมากหั่น นำหมากสงที่มีสีเขียวปนเหลืองมาเฉพาะเอาเปลือกออกใช้มีดหั่นหรือใช้เครื่องไสหมาก ซึ่งมีลักษณะคล้ายกบไสไม้ โดยนำหมากทั้งเมล็ดมาวางบนใบมีดแล้วใช้ใบหรือก้านหมากที่ตัดให้มีขนาดพอเหมาะกดไปที่ลูกหมาก ไสเป็นแว่น ๆ นำไปตากแดดประมาณ 2-4 วัน จนแห้งสนิทจึงเก็บใส่ภาชนะ

2. หมากผ่าสองหรือหมากผ่าซีก นำหมากสงที่สุกแล้วมาผ่าออกเป็น 2 ซีกตามแนวยาวนำไปตากแดดประมาณ 1 แดด เนื้อหรือเมล็ดหมากจะล่อนออกจากเปลือกนำไปตากแดดอีก 4-5 แดด จนแห้งดีแล้วจึงนำไปเก็บไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หมากผ่าสี่หรือหมากกั๊ก นำหมากสงที่สุกแล้วมาผ่าออกเป็น 4 ส่วน ตามแนวยาวนำไปตากแดดประมาณ 1 วัน เนื้อจะล่อนจากเปลือก นำไปตากแดดอีกประมาณ 4-5 แดด จนแห้งสนิทจึงนำไปเก็บไว้

4. หมากแห้งทั้งเมล็ด ใช้หมากสงที่สุกแล้วไปตากแดดจนเมล็ดล่อนแยกจากเปลือก เฉาะเปลือกแกะเอาเนื้อออกไปตากแดดอีก 2-3 แดด จนแห้งสนิทจึงนำไปเก็บไว้

2.10 ตลาดหมาก

ภายในประเทศ

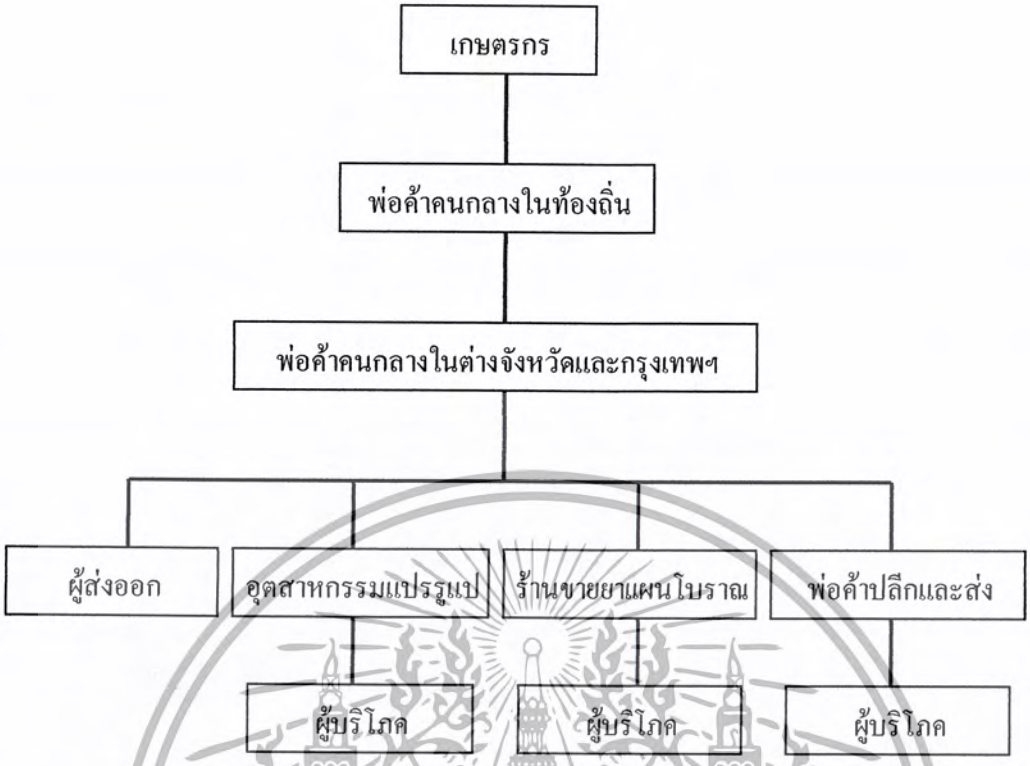
1. การจำหน่ายในรูปหมากสดหรือหมากดิบ การจำหน่ายในลักษณะนี้ ส่วนมากชาวสวนจะนำหมากไปขายเองในท้องตลาดในลักษณะของการขายปลีกโดยการนับจำนวนผลขาย ชาวสวนบางรายจำหน่ายผลผลิตในรูปขายส่งให้กับพ่อค้าที่มารับซื้ออีกต่อหนึ่ง มีทั้งการนับจำนวนขายเป็นร้อยผลและการชั่งขายเป็นกิโลกรัม นอกจากนี้ชาวสวนบางรายขายเหมาผลผลิตในสวนให้กับพ่อค้า โดยพ่อค้าเป็นผู้รับผิดชอบในการเก็บเกี่ยวเองทั้งหมด ทั้งนี้ลักษณะหมากสดหรือหมากดิบที่ตลาดต้องการ คือ ผลใหญ่ ฝาด เนื้อดี และหน้าเต็มการรับซื้อจะไม่แบ่งพันธุ์ แต่จะคละกันทั้งผลกลมแป้นและผลกลมรี

2. การจำหน่ายในรูปของหมากสง ในกรณีที่หมากสดหรือหมากดิบมีจำนวนมากเกินไปจนเก็บไม่ทัน หรือราคาหมากถูกมาก ๆ ชาวสวนบางรายจะปล่อยให้หมากในสวนแก่และเอาไว้ขายในรูปของหมากสง โดยมีการจำหน่ายในลักษณะเช่นเดียวกับหมากสดหรือหมากดิบ แต่การจำหน่ายในรูปหมากสงนี้ ราคาจะไม่ค่อยดีเหมือนกับหมากสดหรือหมากดิบ

3. การจำหน่ายในรูปของหมากแห้ง ชาวสวนบางรายอาจทำหมากแห้งจำหน่ายให้กับพ่อค้าโดยจำหน่ายเป็นกิโลกรัม ทั้งนี้หมากแห้งจากหมากดิบเกือบทั้งหมดจะใช้บริโภคในประเทศในขณะที่หมากแห้งจากหมากสง ส่วนใหญ่ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ

การจำหน่ายในประเทศ พ่อค้าคนกลางในท้องถิ่นจะทำหน้าที่รวบรวมหมากจากเกษตรกร เพื่อนำไปจำหน่ายแก่พ่อค้าส่งทั้งในต่างจังหวัดและในกรุงเทพฯ นอกจากนั้นพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่นบางรายยังทำหน้าที่รวบรวมผลผลิตให้แก่ผู้ส่งออกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แหล่งซื้อขาย

- ตลาดเทศบาล อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
- ตลาดเทศบาล 1 และ 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
- ตลาดสี่มุมเมือง รังสิต ถนนพหลโยธิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
- ตลาดไทย ถนนพหลโยธิน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
- ตลาดหัวอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
- ตลาดส่งเสริมเกษตรไทย ปากคลองตลาด กรุงเทพฯ
- ตลาดยอดพิมาน ปากคลองตลาด กรุงเทพฯ
- ตลาดองค์กรการตลาด ปากคลองตลาด กรุงเทพฯ

ตลาดต่างประเทศ

<u>การส่งออก</u>

การส่งออกหมากไปจำหน่ายยังต่างประเทศส่วนใหญ่จะส่งออกไปในรูปหมากแห้ง โดยเฉพาะในรูปหมากผ่าสองส่วนและหมากเม็ด เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง ทำยารักษาโรค ใช้ทำสี เป็นต้น สำหรับหมากสดมีการส่งออกบ้าง แต่มีปริมาณและมูลค่าไม่มากนัก ปริมาณหมากที่ส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศขึ้นอยู่กับปริมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตและการใช้ภายในประเทศ ในปีใดที่ประเทศมีการผลิตหมากได้น้อย ก็มีการส่งออกลดลงตามไปด้วย

ผู้ส่งออกจะทำการรับซื้อสินค้าจากพ่อค้าคนกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมสินค้า ที่ส่งออกจะมีลักษณะคละ ไม่มีการคัดขนาดหรือกำหนดมาตรฐานของสินค้าเช่นเดียวกับการซื้อขายภายในประเทศ หลังจากนั้นผู้ส่งออกจะทำการคัดเลือกสินค้าให้ได้ตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ ซึ่งส่วนมากจะกำหนดเป็นจำนวนหมากดีจากจำนวนหมากทั้งหมด 100 เมล็ด โดยคุณภาพที่ตลาดต่างประเทศต้องการจะกำหนดเป็นจำนวนหมากดี เช่น ร้อยละ 60-70 คือ หมากแห้ง จำนวน 100 เมล็ด จะมีหมากดีประมาณ 60-70 เมล็ด ทั้งนี้หมากร้อยละ 80 ขึ้นไป จัดว่าเป็นหมากที่มีคุณภาพดี สำหรับหมากที่จัดว่าเป็นหมากเสียนั้น จะต้องเป็นลักษณะหมากอ่อน เน่าผุ หรือขึ้นรา การตรวจสอบคุณภาพหมากจะใช้ วิธีสุ่มตัวอย่าง และก่อนการส่งออกจะต้องผ่านการรมยา หรือขอใบรับรองการปลอดโรคด้วยหรือไม่นั้น แล้วแต่ความต้องการของผู้นำเข้า

ตลาดส่งออกหมากแห้งที่สำคัญของไทยในปัจจุบัน ได้แก่ ซาอุดิอาระเบีย พม่า เนปาล และอังกฤษ ที่เหลือเป็นการส่งออกไปยังประเทศอินเดีย บังคลาเทศ สหรัฐอาหรับเอมิเรสต์ ปากีสถาน สิงคโปร์ และมาเลเซีย ส่วนตลาดส่งออกหมากสดที่สำคัญของไทยในปัจจุบัน ได้แก่ ฮ่องกง จีน และสหรัฐอเมริกา ที่เหลือเป็นการส่งออกไปยังประเทศอินเดีย นิวคาลีโดเนีย คริสต์มาส ไอร์แลนด์ ไต้หวัน ออสเตรเลีย และสเปน ทั้งนี้ การส่งออกหมากแห้งจะมีมากที่สุดในเดือนมีนาคา-พฤษภาคม การส่งออกหมากสดจะมีมากที่สุดในเดือน มีนาคม-มิถุนายน

2.11 ลักษณะของหมากที่ต้องการ

การทำหมากแห้งในแต่ละคราวควรใช้ผลหมากที่มีขนาดเท่าๆ กัน และมีความแก่หรือสุกสม่ำเสมอกันหมากจึงจะแห้งสม่ำเสมอมีคุณภาพดี หมากแห้งที่ทำจากหมากสดควรใช้หมากสดที่มีหน้าเหลืองซีด เพราะเมื่อได้นำมาแตกแคดแล้วจะได้หมากแห้งที่มีสีสวยและมีน้ำหนักดี ถ้าใช้หมากที่มีหน้าสีน้ำตาลแดง เมื่อเป็นหมากแห้งจะมีสีดำคล้ำไม่สวยขายไม่ได้ราคา เพราะดูเหมือนเป็นหมากค้างปี สำหรับหมากสง เมื่อนำมาทำหมากแห้งจะมีสีสวยสม่ำเสมอ แต่ถ้านำหมากสดและหมากสงมาทำหมากแห้งรวมกันสีจะไม่สม่ำเสมอไม่สวย การตากหมากเพื่อทำหมากแห้งต้องตากให้แห้งสนิทจริง ๆ มิฉะนั้นเมื่อเก็บไว้นานจะขึ้นราทำให้คุณภาพเสียไป ขายไม่ได้ราคา

2.12 เครื่องมือและอุปกรณ์

<u>อุปกรณ์</u>

1. มีด
2. เหล็กแกะหมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เคียง

4. ผลหมาก

2.13 ขั้นตอนการผลิตหมากแห้งเพื่อการส่งออก

การแปรรูปผลหมากแห้งแนวโน้มด้านการตลาดในต่างประเทศสูง ซึ่งกระบวนการแปรรูปผลหมากแห้งต้องมีคุณภาพ เพื่อตลาดการส่งออกมีมากขึ้น ขั้นตอนแปรรูปผลหมากแห้งคือ

1. นำผลหมากสุกตามขนาดที่ต้องการมาผ่าซีกด้วยมีดผ่า
2. นำหมากที่ผ่าซีกตากแดดเพื่อให้เนื้อหมากกับเปลือกแยกออกจากกัน
3. เมื่อตากแดดจนเปลือกหมากแห้ง จึงนำหมากมาแกะเอาเนื้อหมากออกจากเปลือก
4. นำผลหมากที่ได้จากการแกะนี้ไปตากแดดต่อจนกว่าจะแห้งสนิท
5. เก็บรวบรวมผลหมากจากการผ่าซีก เพื่อนำออกไปจำหน่าย

2.14 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. การแปรรูปหมากแห้งของเกษตรกรทำการแปรรูปแบบภูมิปัญญาชาวบ้านซึ่งเกิดอันตรายได้ง่ายจากคมมีดผ่าผลหมาก
2. ขนาดของหมากแต่ละฤดูขนาดไม่เท่ากัน
3. การทำหมากแห้งนั้นทำได้เฉพาะช่วงฤดูร้อนเท่านั้นจึงจะมีคุณภาพดี
4. เกษตรกรต้องเสียเวลาและแรงงานมากในการปอกผลหมาก
5. เกษตรกรเกิดความเมื่อยล้าขณะนั่งผ่าหมากเป็นเวลานานๆ

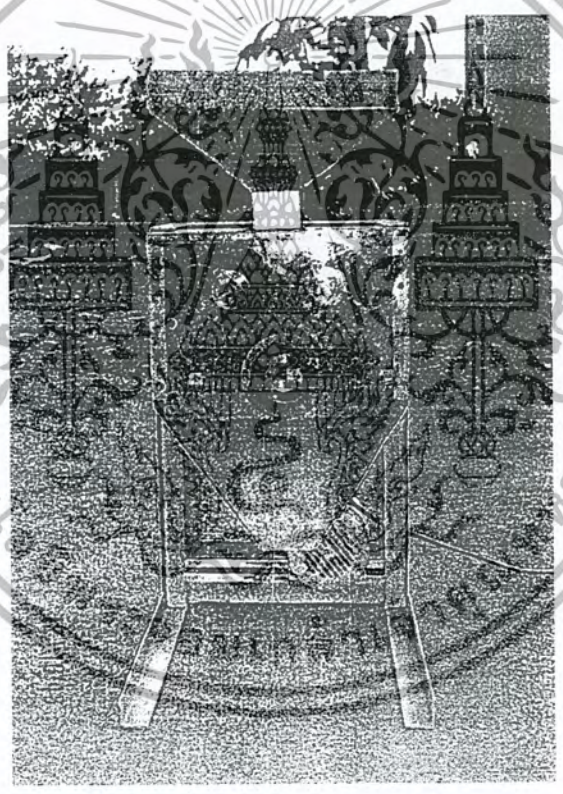
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
การออกแบบและสร้างเครื่องอปอกหมากแห้ง

3.1 การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบที่ 1

มีลักษณะการทำงานโดยใช้ลูกยางทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 นิ้ว จำนวน 3 ลูก ซึ่งใช้ความเร็วรอบต่างกันและมีทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน ความเร็วรอบของเพลาตามเท่ากับ 681 rpm ชุดบีบอัดหมากให้แตกสามารถปรับระยะห่างได้ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวบีบอัดเปลือกของผลหมากแห้งให้แตก และลูกยางตัวล่างจะมีตะปูตอกยึดยื่นออกประมาณ 0.5 เซนติเมตร ทำหน้าที่เป็นตัวฉีกเปลือกที่แตกแล้วให้แยกออกจากเมล็ดหมาก



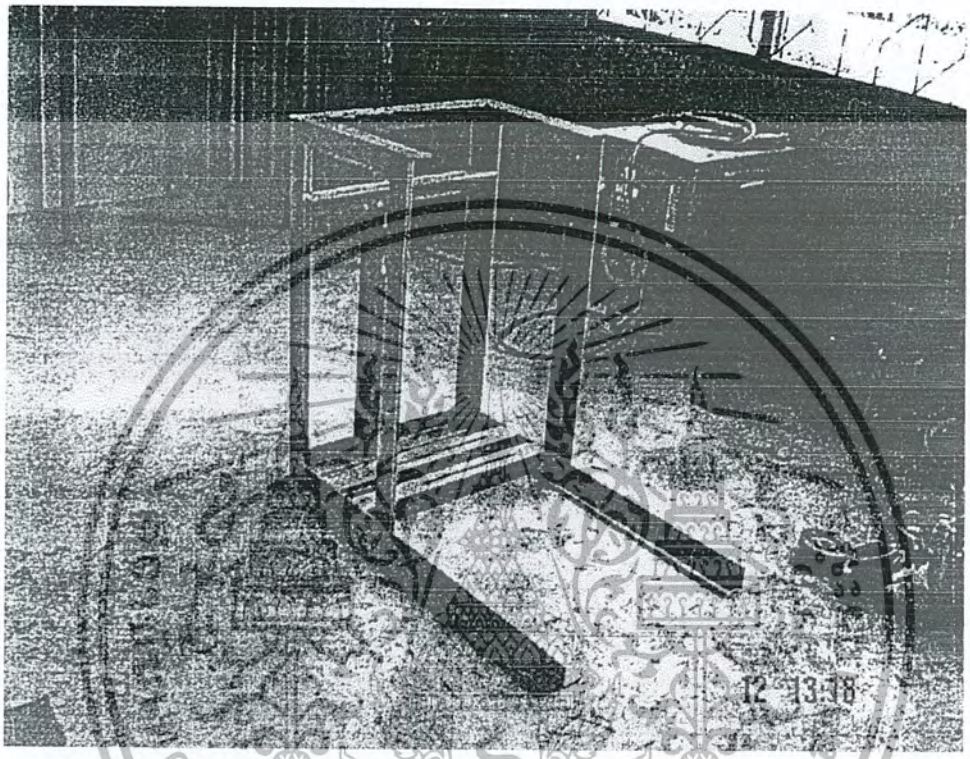
ภาพที่ 3.1 เครื่องต้นแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55700

3.2 โครงสร้างเครื่องต้นแบบที่ 1

โครงสร้างเครื่องปลอกผลหมากทำด้วยเหล็กฉากขนาด 2 นิ้ว มีขนาดความกว้าง 52 เซนติเมตร ความยาว 85 เซนติเมตร ความสูง 79 เซนติเมตร



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 โครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 2

โครงเครื่องปอกหมากแห้งทำด้วยเหล็กฉากขนาด 2.5 นิ้ว มีขนาดความกว้างของโครง 62 เซนติเมตร ความยาว 62 เซนติเมตร สูง 139 เซนติเมตร

ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของเครื่องต้นแบบที่ 2

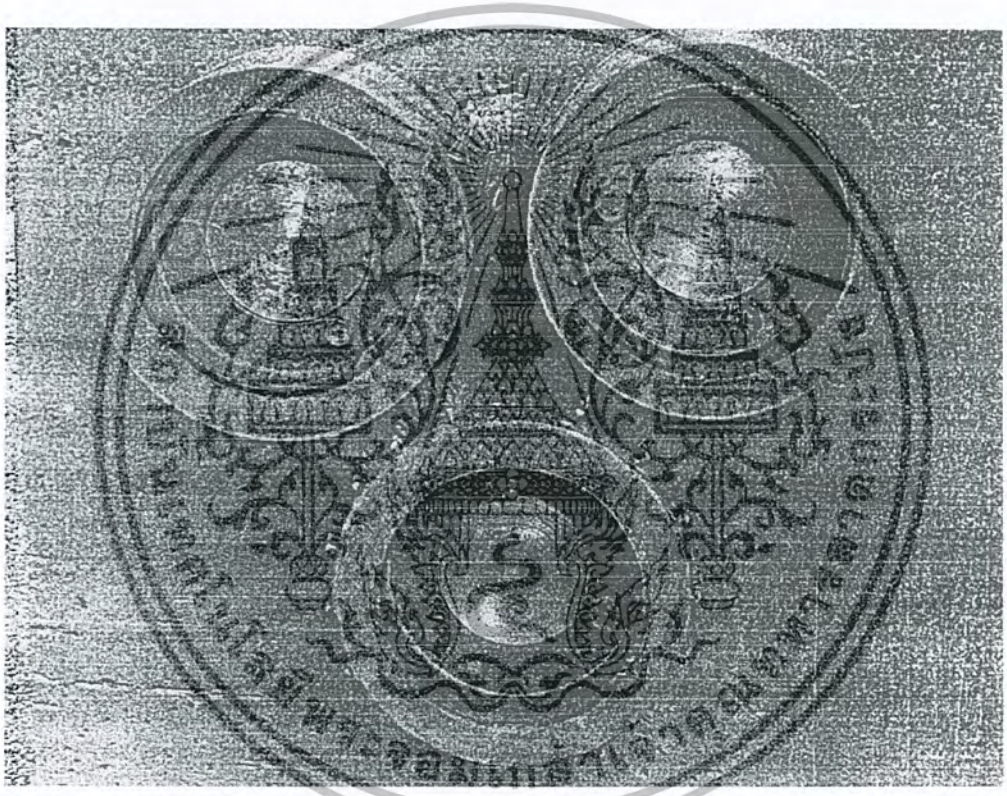
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนประกอบ

3.4.1 ส่วนประกอบเครื่องต้นแบบที่1

1. ชุดลูกยาง

ชุดลูกยางประกอบด้วย ลูกยาง 3 ลูกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 นิ้ว ขนาดหน้ากว้าง 4 นิ้ว ลูกยางตัวล่างมีตะปูติดรอบลูกยางจุดประสงค์เพื่อฉีกเปลือกหมากที่ผ่านการบีบอัดจากลูกยางคู่บน ลูกยางทั้ง 3 ลูก ยึดติดกับเพลาขนาด 1 นิ้ว ยาว 40.1 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างลูกยางตัวบนซ้ายกับตัวล่างเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร

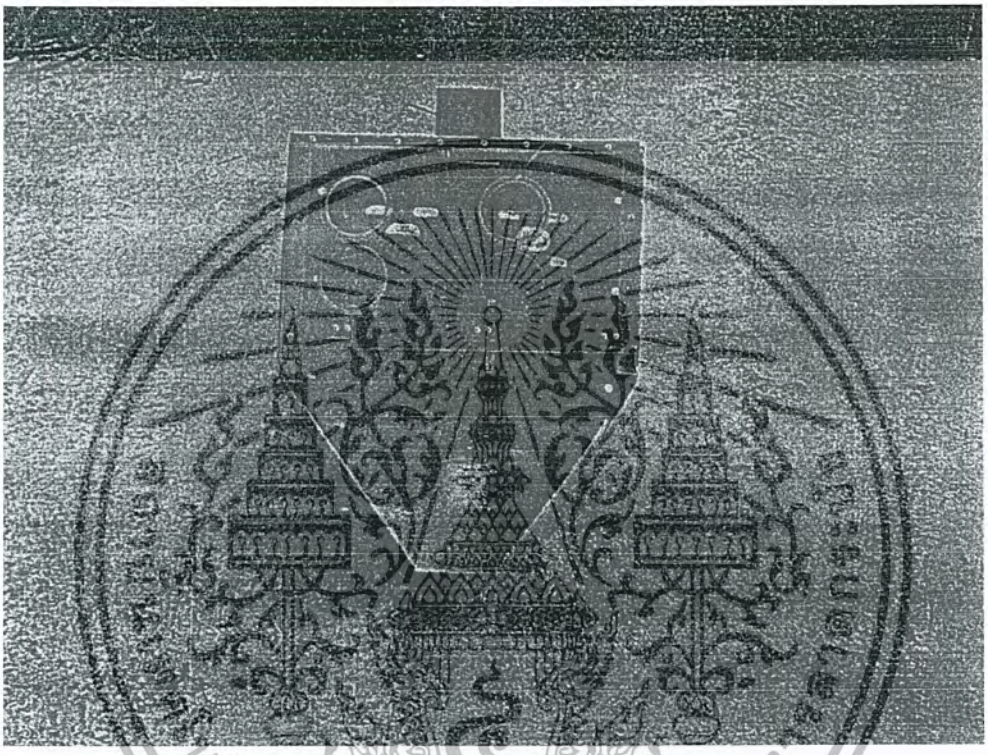


ภาพที่ 3.4 ชุดลูกยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดครอบลูกยาง

ชุดครอบลูกยางมีขนาดความลึก 14 เซนติเมตร ความกว้าง 50 เซนติเมตร ความสูง 60 เซนติเมตร ด้านล่างทำมุมเอียงเพื่อให้หมากที่ผ่านการปลอกเปลือกแล้วให้ไหลออกไปทางด้านหน้าพร้อมกับเปลือก

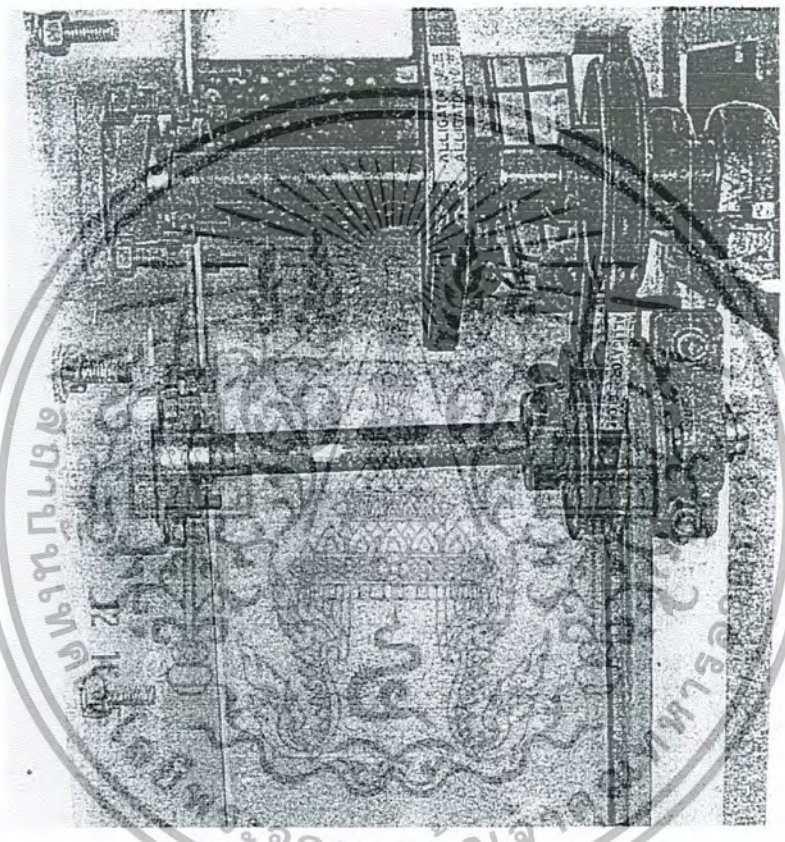


ภาพที่ 3.5 ชุดครอบลูกยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุดส่งกำลัง

ประกอบด้วยพูเล่ย์และสายพาน พูเล่ย์ที่มอเตอร์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว พูเล่ย์ที่เพลาขับตัวล่างมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว พูเล่ย์ที่เพลาตามมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว ซึ่งเป็นด้านที่หมากจะไหลออก พูเล่ย์ที่เพลาขับตัวที่ 2 ขนาด คือ พูเล่ย์ที่รับกำลังจากเพลาขับตัวล่างมีขนาด 4.5 และพูเล่ย์ที่ส่งกำลังไปยังเพลาตามมีขนาด 3.5 นิ้ว

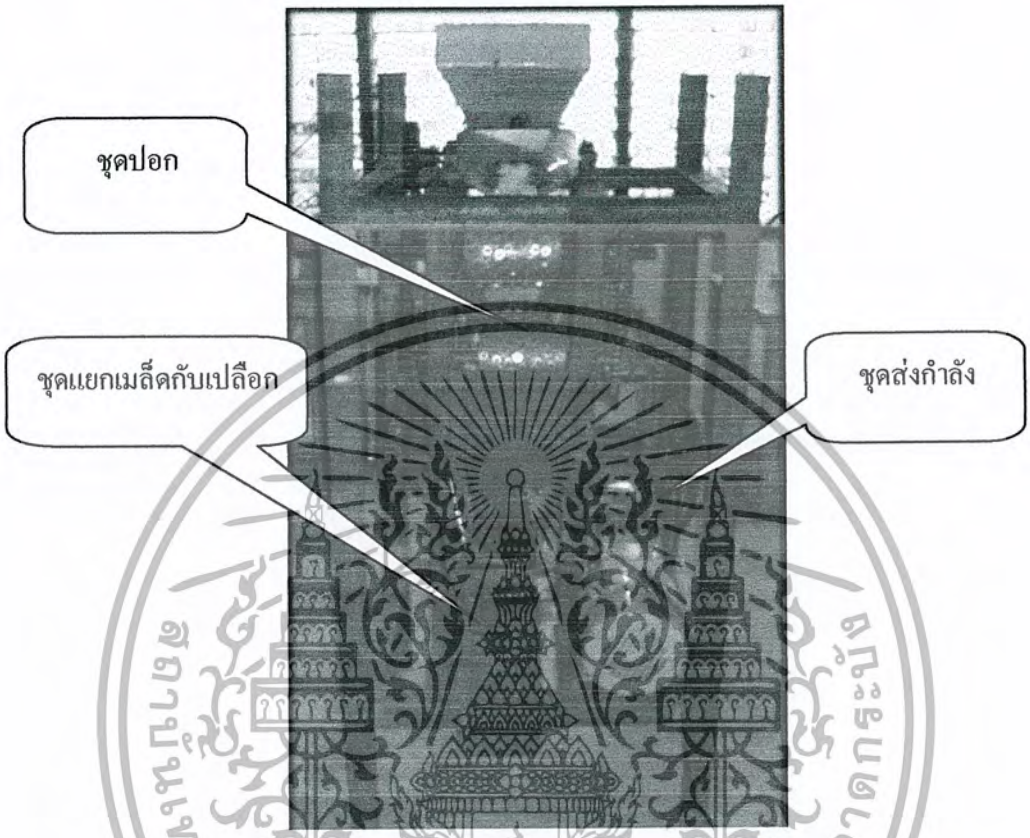


ภาพที่ 3.6 ชุดส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบที่ 2

ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบที่ 2 หลักๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ



ภาพที่ 3.7 ส่วนประกอบของเครื่องปอกผลหมากแห้ง

3.4.2.1 ส่วนประกอบชุดส่งกำลังของเครื่องปอกผลหมากแห้ง

ประกอบด้วย เฟืองโซ่และโซ่ในการส่งกำลังเพื่อป้องกันการลื่นของระบบส่งกำลัง เฟืองโซ่ได้รับกำลังมาจากมอเตอร์ผ่านชุดเกียร์ทด ซึ่งมีอัตราทด 60 : 1 จากชุดเกียร์ทดส่งผ่านมายังเพลาของชุดลูกกลิ้ง โดยเพลาของชุดลูกกลิ้งแบ่งเป็นเพลาขับและเพลาตาม เฟืองโซ่จากชุดเกียร์ทดส่งกำลังผ่านโซ่ไปยังชุดลูกกลิ้งชุดที่อยู่กับที่ ซึ่งออกแบบให้หมุนช้ากว่าอีกชุดหนึ่ง ชุดลูกกลิ้งชุดนี้จะหมุนด้วยความเร็วที่เท่ากันทั้ง 3 ลูก ชุดเฟืองโซ่จากเกียร์ทดอีกตัวจะส่งกำลังไปยังชุดลูกกลิ้งอีกชุดหนึ่ง คือ ชุดที่เคลื่อนที่ได้เพื่อป้องกันความเสียหายของหมากได้ชุดนี้จะหมุนเร็วกว่าเพลาอีกชุดหนึ่ง

เฟืองโซ่ที่ชุดเกียร์ทดมี 2 ตัว สำหรับเพลาตามมีขนาด 32 ฟัน เพลาขับมีขนาด 13 ฟัน

เฟืองโซ่เพลาตามขนาด 32 ฟัน รวม 5 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟืองโซ่เพลาขับขนาด 32 ฟันรวม 6 ตัว เฟืองโซ่ขนาด 42 ฟัน 1 ตัว เฟืองโซ่ขนาด 13 ฟันมีจำนวน 2 ตัว

การคำนวณหาความเร็วของเพลาแต่ละตัว

การหาความเร็วของเพลาแต่ละตัว สามารถหาได้จากการคำนวณอัตราทด โดยเครื่องใช้ความเร็วรอบที่ทำงาน 30Hz (1722 rpm)

ชุดเกียร์ทดมีอัตราการทดรอบ = 60:1

ความเร็วของชุดเกียร์ทด = (1722/60) = 28.7 rpm

อัตราทดรอบจากชุดเกียร์ทดไปยังเพลาขับ = (จำนวนฟันของเฟืองโซ่เพลาขับ/จำนวนฟันเฟืองที่ชุดเกียร์ทด) = (42 /13) = 1:3.23

ความเร็วของชุดเพลาขับ = (28.7 /3.23) = 8.9 rpm

อัตราทดรอบจากชุดเกียร์ทดไปยังเพลาตาม = (จำนวนฟันของเฟืองโซ่เพลาตาม/จำนวนฟันเฟืองที่ชุดเกียร์ทด) = (32 /32) = 1:1

ความเร็วรอบของชุดเพลาตาม = (28.7/1) = 28.7 rpm

การคำนวณหาความชื้นที่เหมาะสมของผลหมากแห้งเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ

นำผลหมากแห้งจำนวน 30 ลูกไปอบให้แห้งเพื่อนำมาหาค่าความชื้น โดยได้ค่าต่างๆ ดังนี้

น้ำหนักก่อนอบ = 1800 กรัม

น้ำหนักหลังอบ = 300 กรัม

จาก ความชื้นของผลหมากแห้ง = (น้ำหนักผลหมากแห้งก่อนอบ - น้ำหนักที่สูญเสีย)/น้ำหนักผลหมากแห้งก่อนอบ

เมื่อ น้ำหนักที่สูญเสีย = น้ำหนักก่อนอบ – น้ำหนักหลังอบ

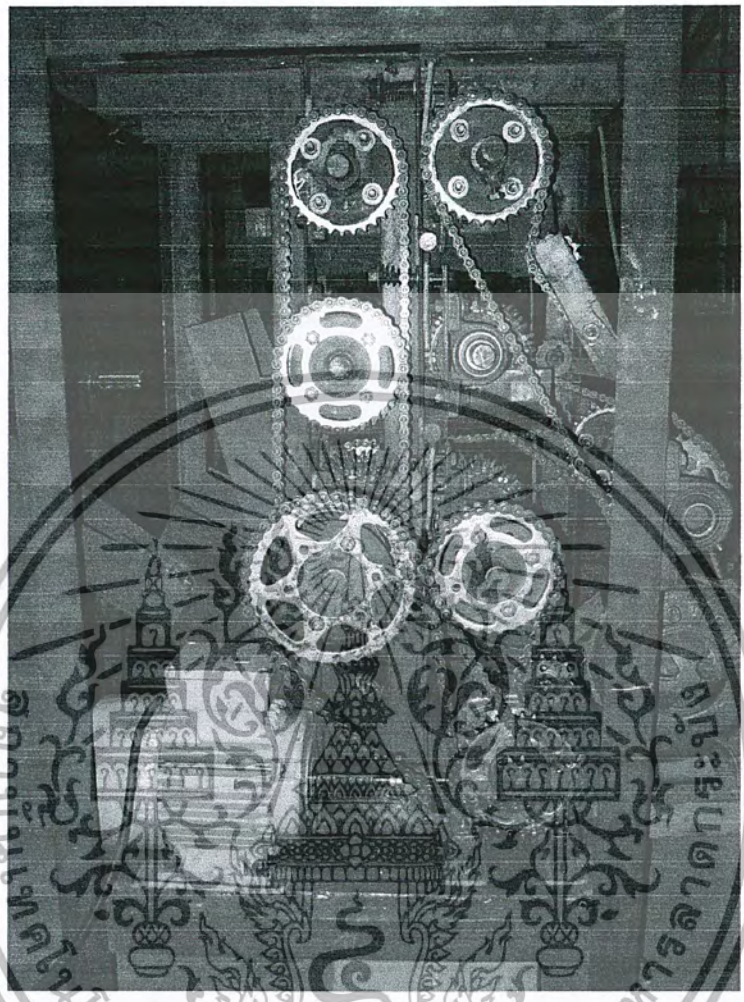
แทนค่า 1800 - 300 = 1500 กรัม

แทนค่า ความชื้นผลหมากแห้ง = (1800-1500)/1800 = 0.16666

ความชื้นที่เหมาะสมของผลหมากแห้ง = 0.16666 * 100

= 16.67 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 การติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านซ้าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.9 การติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านขวา)

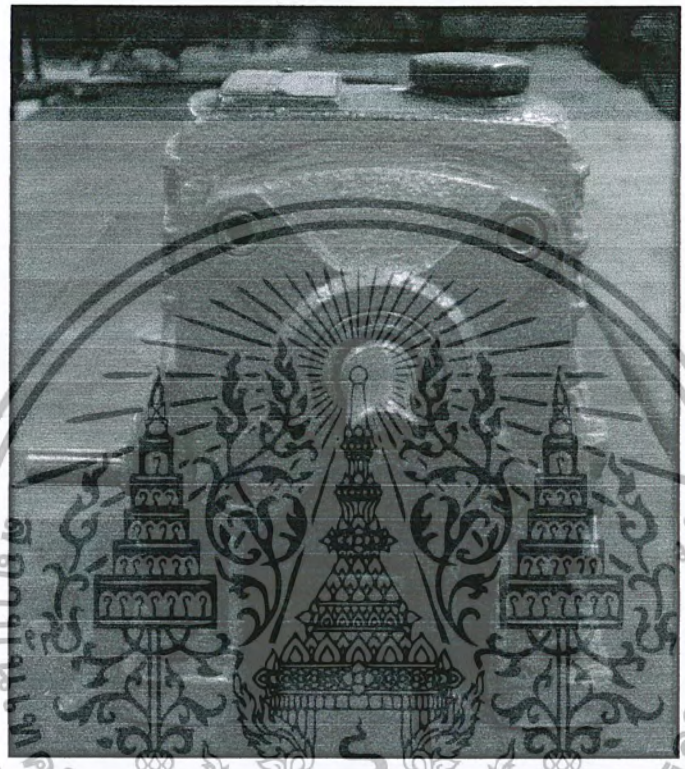
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.10 การติดตั้งระบบส่งกำลัง (ด้านหลัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เกียร์ทดรอบ

เป็นการทดรอบของมอเตอร์ให้มีความเร็วที่ช้าลงที่เหมาะสมในการปอก และสามารถปรับกับ Inverter เพิ่มหรือลดความเร็วที่เหมาะสมได้ และทำให้กำลังมากขึ้น อัตราทดรอบความเร็วคือ 60 : 1



ภาพที่ 3.11 เกียร์ทดความเร็วรอบ

2. มอเตอร์

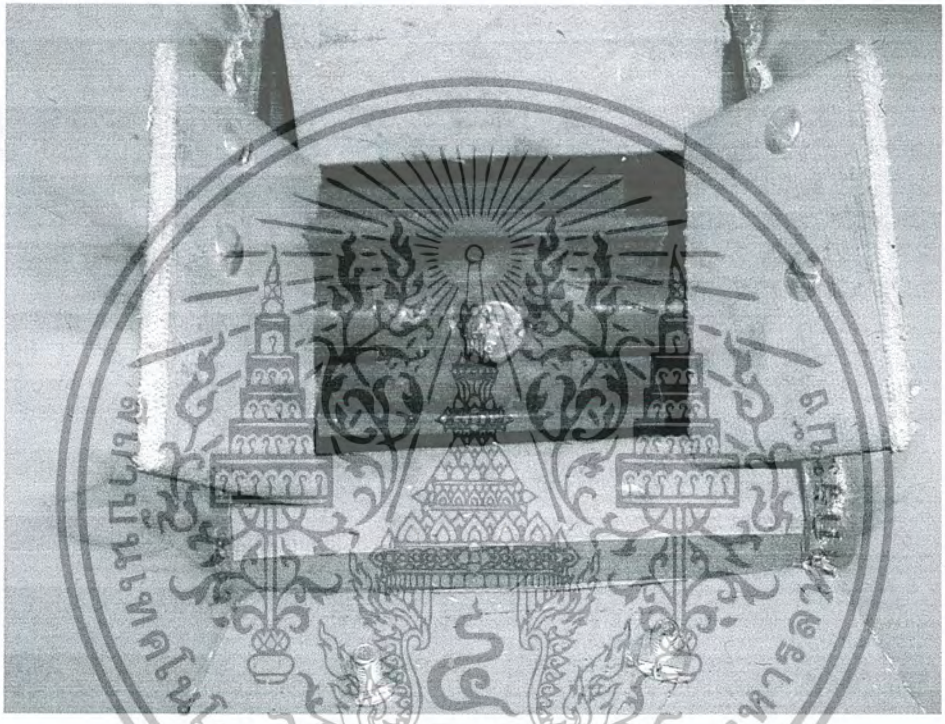
มอเตอร์ที่ใช้เป็นมอเตอร์ขนาด 2 แรงม้า มีความเร็วสูงสุด 2880 รอบ/นาที ที่ 50 Hz ซึ่งเป็นมอเตอร์ 3 เฟส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 ส่วนประกอบชุดปอกผลหมากแห้ง

1. ชุดป้อนผลหมากแห้ง

ประกอบด้วยใบครีบขนาด 1นิ้วขนาดความยาว 5นิ้ว จำนวน 4 ครีบ เชื่อมติดกับเพลากลวงเส้นผ่าศูนย์กลางภายในขนาด 1 นิ้ว เพื่อป้อนผลหมากแห้งให้เหมาะสมกับอัตราการปอกของชุดลูกกลิ้งปอกผลหมากแห้ง

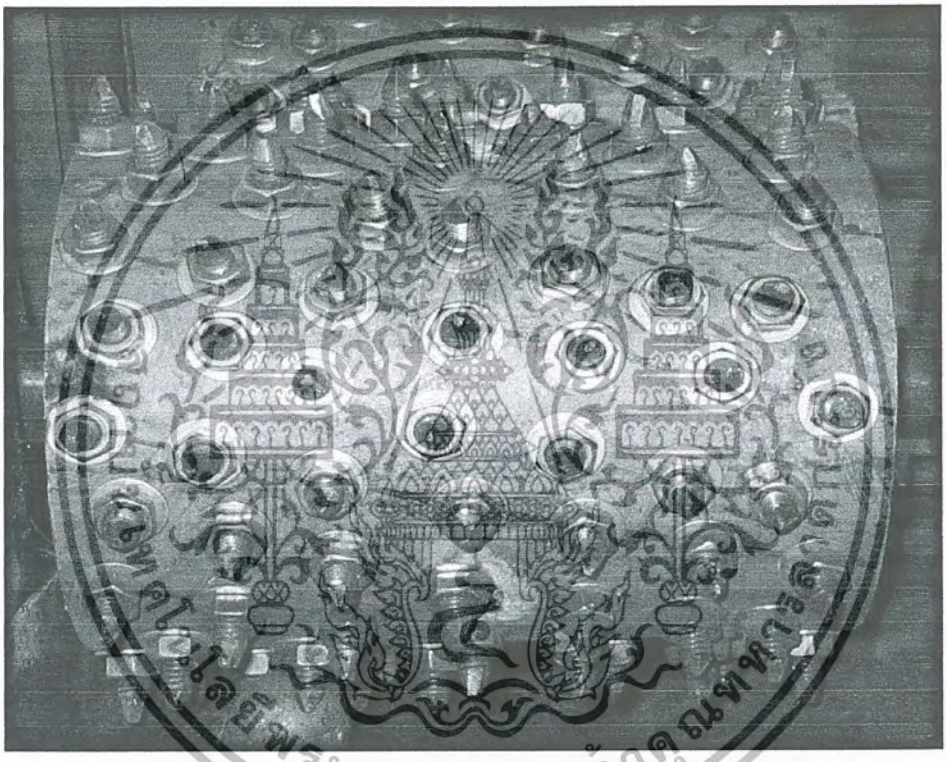


ภาพที่ 3.12 ชุดป้อนผลหมากแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดลูกกลิ้งปอกผลหมาก

ชุดลูกกลิ้งประกอบด้วย ลูกกลิ้ง 6 ลูก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ขนาดความยาวลูกกลิ้ง 17 เซนติเมตร ลูกกลิ้งทุกตัวเจาะรูเพื่อใส่นอต M10 ขนาดความห่างแต่ละรู 1.5 เซนติเมตร ทุกรูเพื่อทำเป็นหนามปอกผลหมากที่ส่งมาจากถังใส่ถัง Hopper ลูกกลิ้งทั้งหมดมี 6 ลูก เป็นชุดปอกผลหมาก 3 ชุด ระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งแต่ละชุดในแนวราบ 2 เซนติเมตร เพื่อเป็นช่องว่างในการปอกผลหมาก



ภาพที่ 3.13 ลูกกลิ้งปอกผลหมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุดสปริง

สปริงป้องกันการแตกของผลหมากแห้งที่ผ่านการปอกจากชุดลูกกลิ้งและให้ช่องว่างของชุดลูกกลิ้งปรับขนาดได้ตามของผลหมากแห้งและได้แรงกดที่เหมาะสมในการปอกผลหมากแห้ง

จากการทดสอบสปริงที่เหมาะสมในการใช้ที่จะไม่เกิดการแตกของผลหมากและสามารถรับน้ำหนักของชุดลูกกลิ้งได้คือสปริงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวด 1.8 มิลลิเมตรใช้สปริงยาว 4.6 เซนติเมตร

การคำนวณหาค่า K ของสปริงหาได้จากสมการ

$$K = KcKs$$

เมื่อ Kc = ตัวประกอบความโค้ง

Ks = ตัวประกอบความเค้นเฉือน

โดยต้องหาค่าดัชนีสปริง (C) ก่อนจากสูตร $C = D/d$

เมื่อ $D = (Do+Di)/2$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของขดสปริง

$= (15.1+16.5)/2 = 16$

d = เส้นผ่านศูนย์กลางของขดลวดสปริง = 1.8 mm

แทนค่า $C = 16/1.8 = 8.89$

จากนั้นจึงนำค่า C ไปหาค่า Ks , Kc และค่า K หาค่าได้ดังนี้

Ks = 1.06

Kc = 1.1

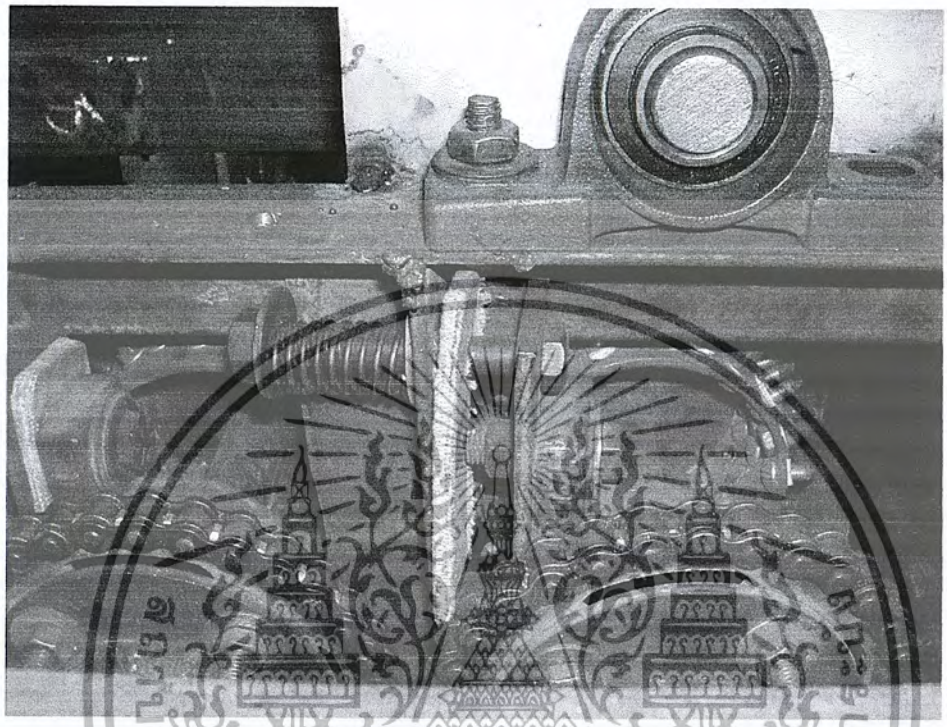
K = 1.17

หรือ จากสูตร $K = KsKc$

แทนค่า $K = 1.06 * 1.1$

$= 1.166$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.14 ชุดสปริงยึดหยุ่นเพื่อให้ผลหมากผ่านการปอกได้และป้องกันการบีบอัดของลูกนวดต่อผลหมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.3 ส่วนประกอบชุดแยกผลหมาก

1. ชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก

ผลหมากที่ผ่านการปอกจากลูกกลิ้งตัวสุดท้ายจะตกลงมารางแยกผล , เปลือก , เมล็ดหมาก ซึ่งมีลมจาก Blover เป็นตัวช่วยในการแยก ขนาดรางกว้าง 11.5 เซนติเมตร ความสูงขอบราง 15 เซนติเมตร ขนาดความยาว 90 เซนติเมตร การแยกมี 3 ทางโดยรางทำมุม 30 องศา กับแนวราบเพื่อให้เมล็ดหมากสามารถกลิ้งมาตกลงได้ โดยไม่โดยลมเป่า เพราะความกลมของเมล็ดหมากกลิ้งได้ดี ลมจึงไม่มีผลกระทบในรางช่องที่ 1 ส่วนในช่องที่ 2 เจาะรูเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ที่ความยาว 35 เซนติเมตรจากหัวราง ซึ่งผลหมากที่ปอกออกไม่สมบูรณ์จะโดนลมเป่าออกมาตกในช่องนี้เพื่อนำไปปอกใหม่ ส่วนในช่องที่ 3 ตรงปลายรางเป็นช่องเปิดทางออกของเปลือกหมากลมจะเป่าเปลือกหมากออกทางช่องเปิดนี้เพราะเปลือกหมากมีน้ำหนักเบา

ภาพที่ 3.15 ชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พัดลมเป่า

เป็นอุปกรรณ์ช่วยในการคัดแยกผลหมากที่ผ่านการปอกแล้วตกลงมาในรางแยกโดยใช้แรงลมที่สม่ำเสมอโดยทดสอบว่าแรงลมใดเหมาะสมแล้วปรับค่าตายตัว การแยกจะยึดหลักเกี่ยวกับน้ำหนัก คือ

- หมากกลมตกลงมายังรางแล้วสามารถกลิ้งลงตามมุมเอียงของรางได้โดยลมไม่มีผลในการกลิ้งของเมล็ดหมาก
- หมากที่ปอกออกไม่สมบูรณ์ลมสามารถเป่าได้แต่มีน้ำหนักมากจึงออกทางช่องที่เจาะไว้สำหรับหมากปอกไม่สมบูรณ์
- เปลือกหมากมีน้ำหนักเบาลมจึงสามารถเป่าไปยังช่องทางเปิดที่ปลายรางแยกได้คือช่องทางแยกเปลือกหมาก

ภาพที่ 3.16 Blower

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขั้นตอนการทำงาน

3.5.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องต้นแบบที่ 1

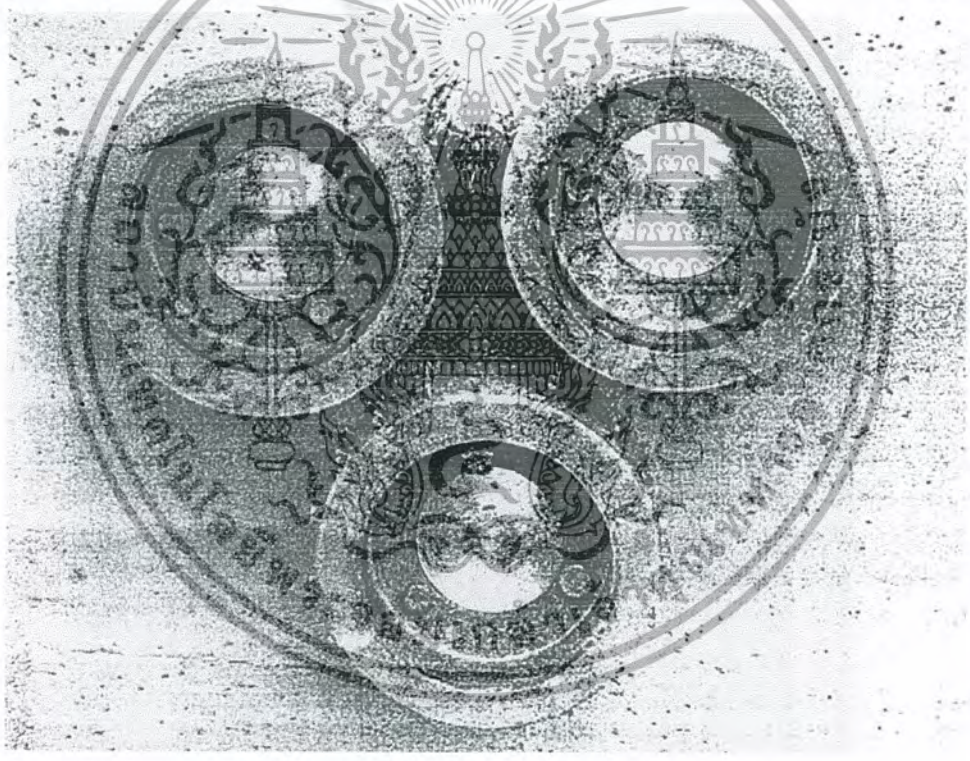
1. ลูกหมากถูกปล่อยลงมาจาก Hopper แล้วไหลลงมาที่ช่องว่างระหว่างคู่บนที่มีทิศทางการหมุนเดียวกัน

2. ลูกหมากจะถูกบีบด้วยลูกยางจนเปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดด้านในแตก

3. ลูกหมากที่ถูกบีบจะเคลื่อนที่มายังลูกยางตัวล่าง

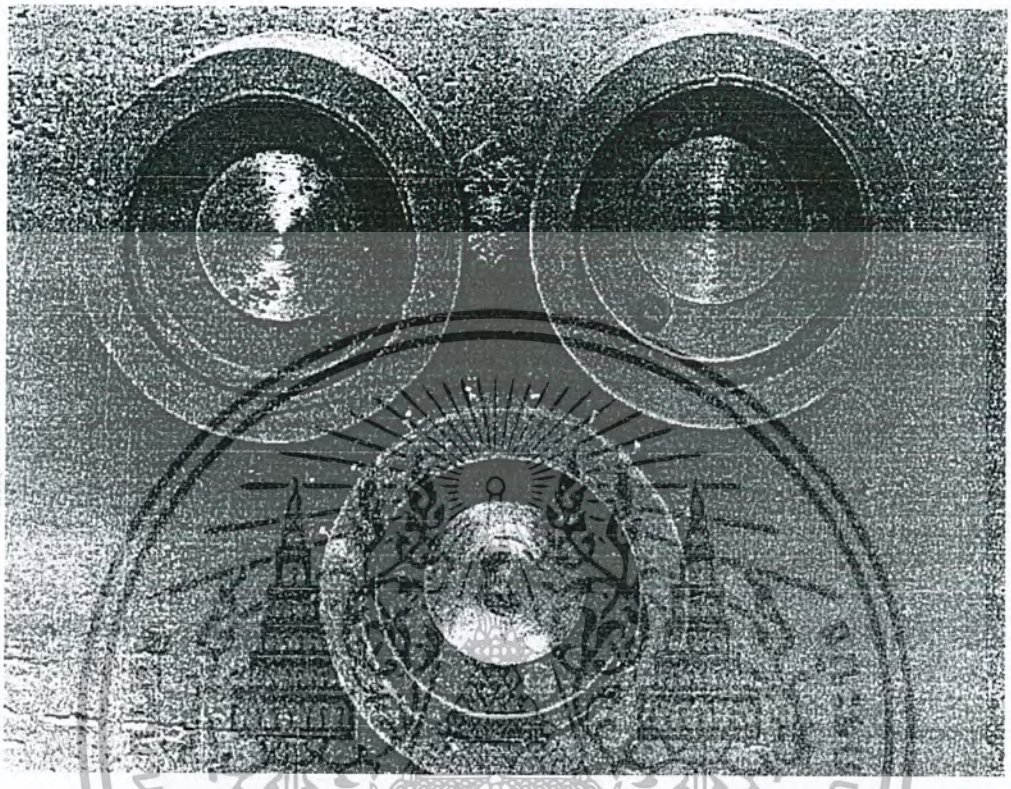
4. เปลือกหมากจะถูกปอกแยกออกจากเมล็ดด้วยลูกยางตัวล่างหลังจากที่ผลหมากแห้งถูกบีบให้เปลือกด้านในแตกจากลูกยางด้านบนทั้งสอง

5. หมากที่ผ่านการปอกจะไหลออกทางด้านซ้ายพร้อมกับเปลือก



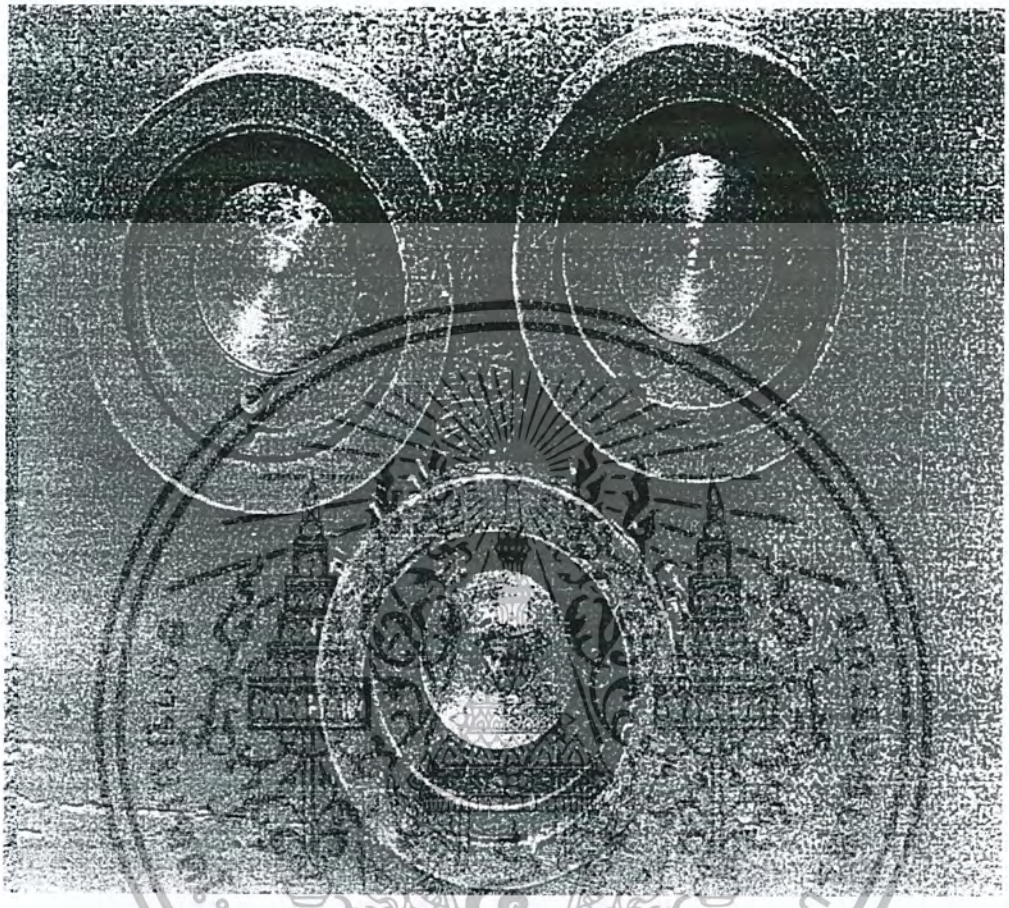
ภาพที่ 3.17 ลูกหมากถูกปล่อยลงมาจาก Hopper แล้วไหลลงมาที่ช่องว่างระหว่างคู่บนที่มีทิศทางการหมุนเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



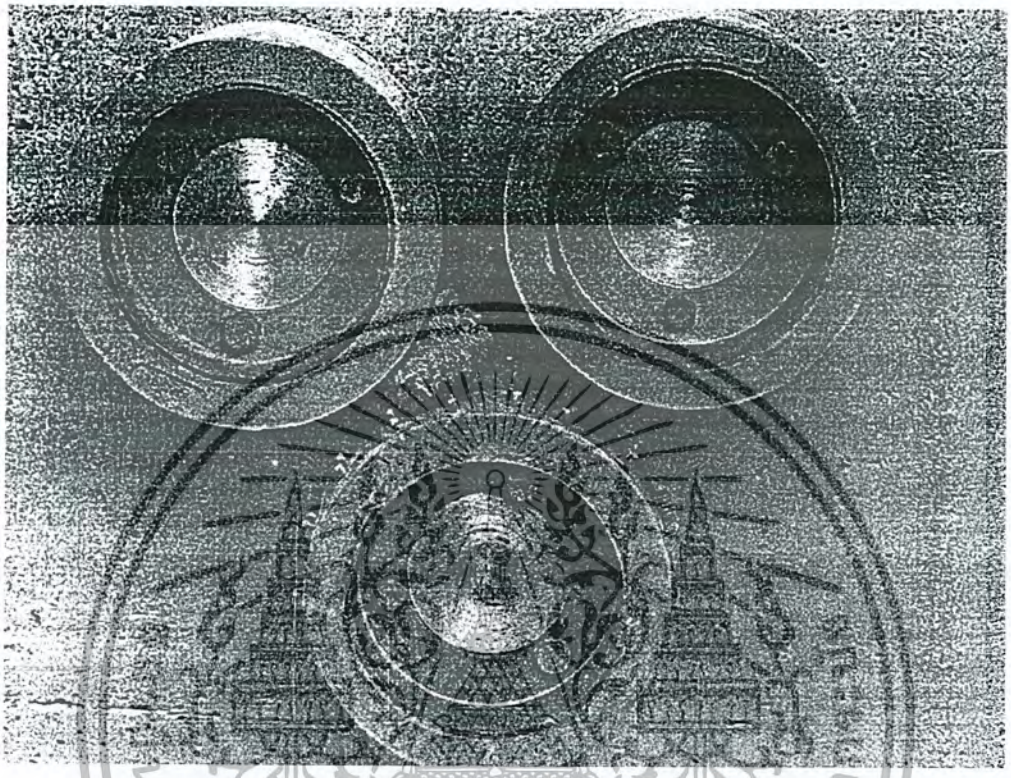
ภาพที่ 3.18 ลูกหมากจะถูกบีบด้วยลูกยางจนเปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดด้านในแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



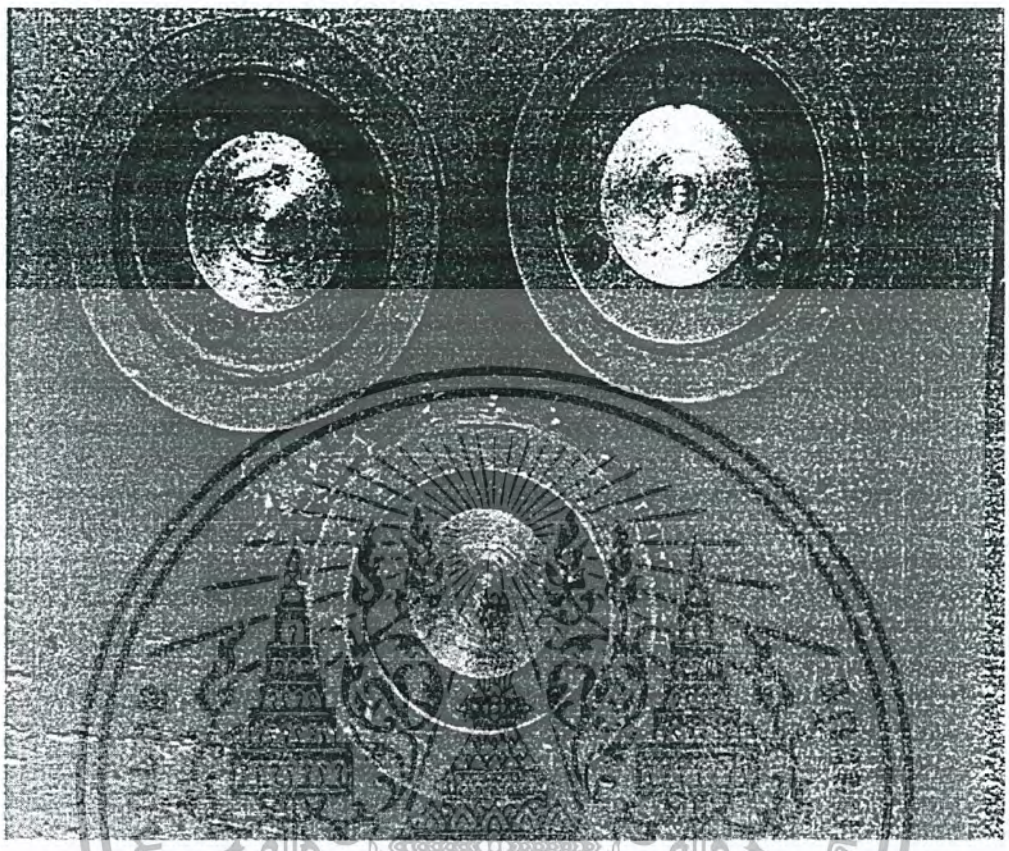
ภาพที่ 3.19 ลูกหมากที่ถูกบีบจะเคลื่อนที่มายังลูกยางตัวล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.20 เปลือกหมากจะถูกปอกแยกออกจากเมล็ดด้วยลูกยางตัวล่างหลังจากที่ผล หมากแห้งถูกบีบให้เปลือกด้านในแตกจากลูกยางด้านบนทั้งสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.21 หมากที่ผ่านการปอกจะไหลออกทางด้านซ้ายพร้อมกับเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องต้นแบบที่ 2

1. ผลหมากแห้งป้อนเข้าชุดลูกกลิ้งปอกชุดที่ 1 โดยชุดป้อนผลหมากจาก Hopper ซึ่งให้อัตราการป้อนเหมาะสมกับอัตราการปอกของชุดลูกกลิ้ง

2. ผลหมากแห้งจะ โดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 1

3. ผลหมากแห้งจะ โดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 2

4. ผลหมากแห้งจะ โดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 3

5. ผลหมากแห้งที่ผ่านการปอกจากลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุด ตกลงมายังรางแยกเมล็ดหมากแห้ง, แยกผลหมากแห้งที่ปอกไม่สมบูรณ์ , แยกเปลือกหมากแห้ง

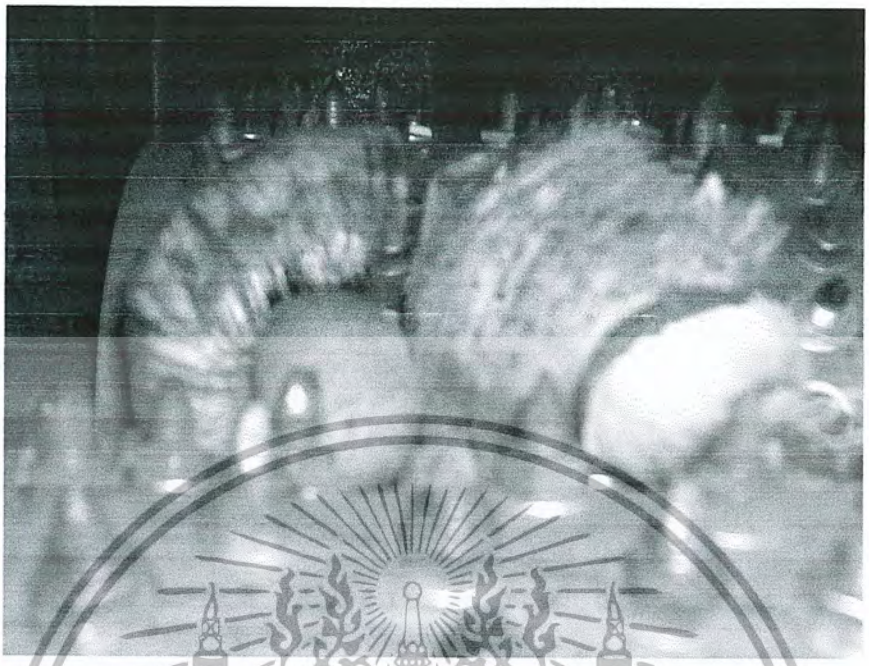
6. แรงลมจาก Blower จะแยกเมล็ดหมากแห้ง, แยกผลหมากแห้งที่ปอกไม่สมบูรณ์ , แยกเปลือกหมากแห้ง แยกออกจากกัน และนำผลหมากแห้งที่ปอกไม่สมบูรณ์ใส่ Hopper เพื่อปอกอีกครั้ง

ภาพที่ 3.22 ผลหมากแห้งป้อนเข้าชุดลูกกลิ้งปอกชุดที่ 1 โดยชุดป้อนผลหมากจาก Hopper

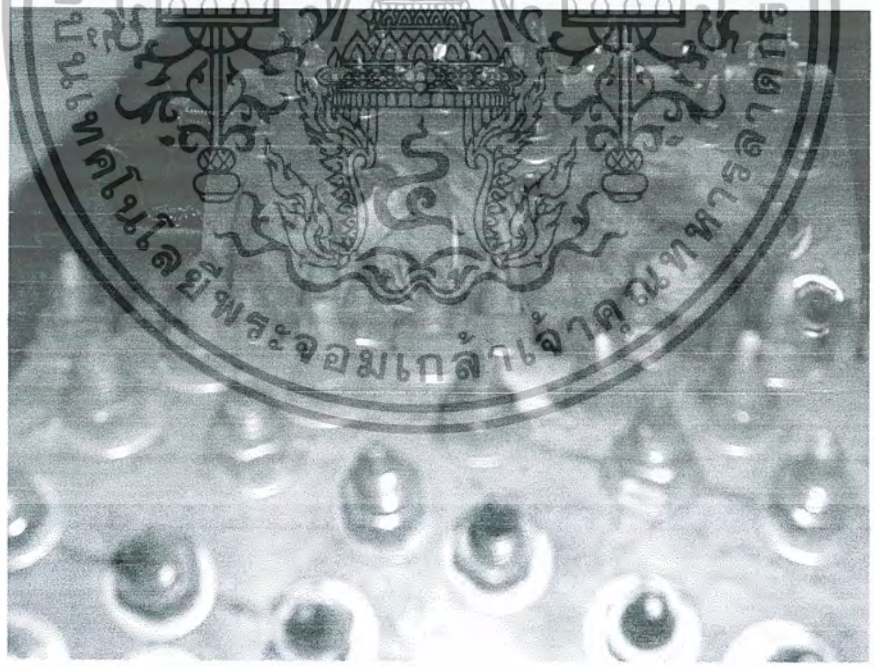
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.23 ผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

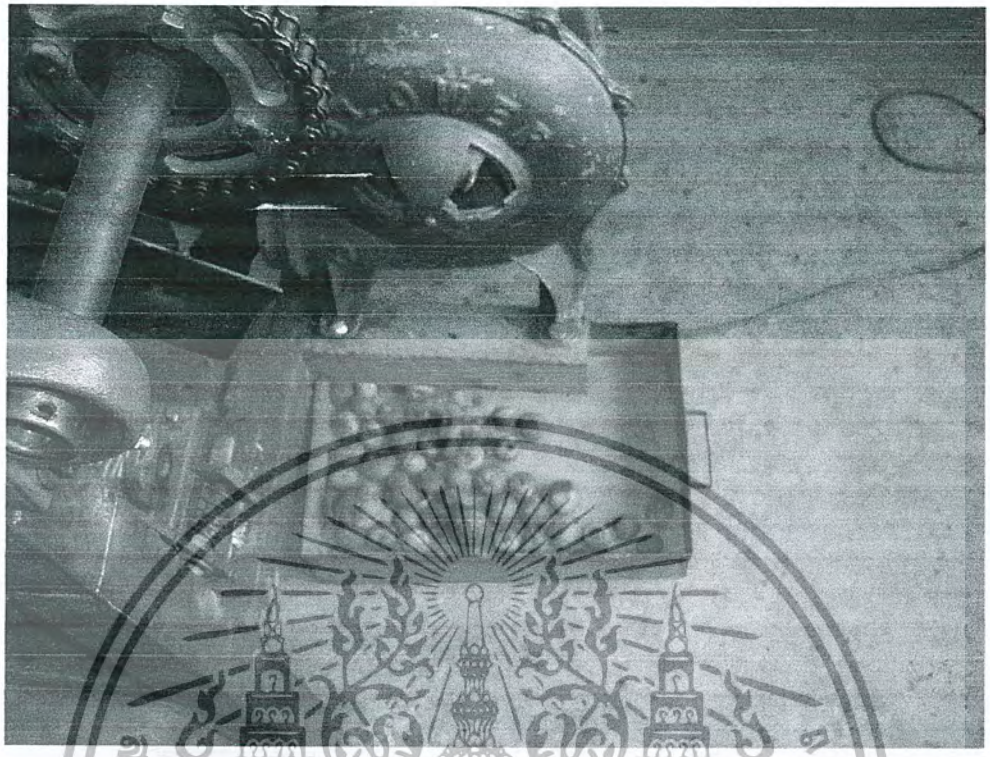


ภาพที่ 3.24 ผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 2



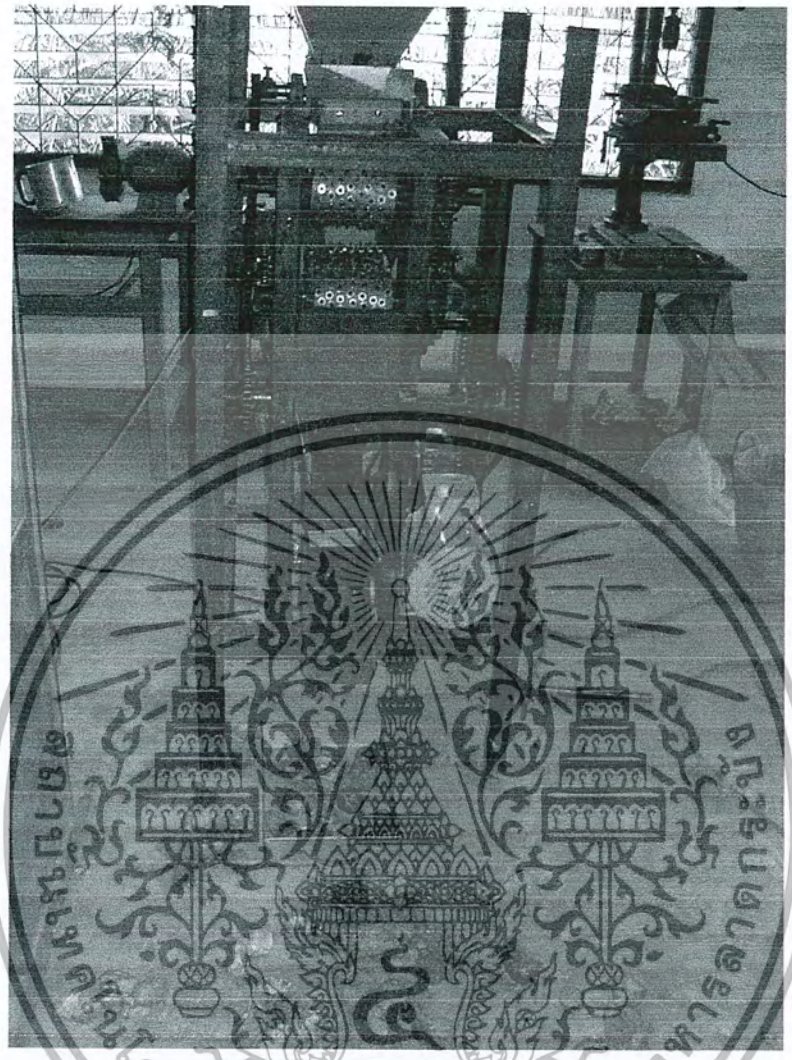
ภาพที่ 3.25 ผลหมากแห้งจะโดนบีบและปอกโดยลูกกลิ้งชุดที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.26 ผลหมากแห้งที่ผ่านการปอกจากลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุด ตกลงชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.27 แรงลมจาก Blower จะแยกเมล็ดหมากแห้ง, แยกผลหมากแห้งที่ปอกไม่สมบูรณ์ , แยกเปลือกหมากแห้งที่ปอกได้สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบและประเมินผล

4.1 การทดสอบเครื่องต้นแบบที่ 1

4.1.1 หาความเร็วที่เหมาะสมของมอเตอร์ ที่ใช้ปอกผลหมากแห้ง

วิธีการทดสอบ

1. ใช้ความเร็วรอบมอเตอร์ที่ต่างกัน 4 ค่า โดยใช้ Inverter ปรับค่าที่ 30 Hz (1620 rpm) 40 Hz (2160 rpm) , 50 Hz (2736 rpm) , 60 Hz (3173 rpm)
2. ใช้ผลหมากในการทดสอบความเร็วรอบละ 100 ลูก
3. บันทึกผลที่ได้แต่ละความเร็วรอบ

ตารางที่ 4 .1 บันทึกผลการทดสอบ

ความเร็วรอบมอเตอร์ (rpm)	ความเร็วเพลา(รอบ/นาที)			การแตกของหมาก			
	ตัวล่าง	ตัวบนขวา	ตัวบนซ้าย	1	2	3	4
1620	900	900	345	50	34	15	1
2160	1200	1200	459	65	25	9	1
2736	1520	1520	585	80	15	1	4
3173	1763	1763	681	80	14	1	5

ลักษณะการแตกของผลหมากแห้ง

1. เปลือกและเมล็ดแยกออกจากกันโดยไม่เกิดความเสียหาย
2. เปลือกแตกแต่เมล็ดไม่แยกออกจากกัน
3. เปลือกไม่แตก
4. เปลือกและเมล็ดแยกออกจากกัน แต่เกิดความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบเครื่องปอกหมากแห้ง ความเร็วที่เหมาะสมที่สุดคือ 2,736 และ 3,173 rpm จะเห็นได้ว่าการปอกของหมากแห้งที่เปลือกและเมล็ดแยกออกจากกันต่างกันเพียง 1 เมล็ด

4.1.2 การทดสอบเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด

วิธีการทดสอบ

1. คัดขนาดของผลหมากออกเป็น 3 ขนาดๆ ละ 100 ผล
   - ขนาดใหญ่กว่า 4 เซนติเมตร
   - ขนาดเล็กกว่า 3 เซนติเมตร
   - ขนาดประมาณ 3–4 เซนติเมตร
2. นำหมากที่คัดขนาดไปทำการทดสอบที่ความเร็วรอบ 2,736
3. บันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.2 บันทึกผลการทดสอบ

ขนาดØ ของหมากตามขวาง (cm)	ผลการปอก			
	1	2	3	4
>4	70	9	1	20
3-4	84	13	2	1
<3	50	30	2	0

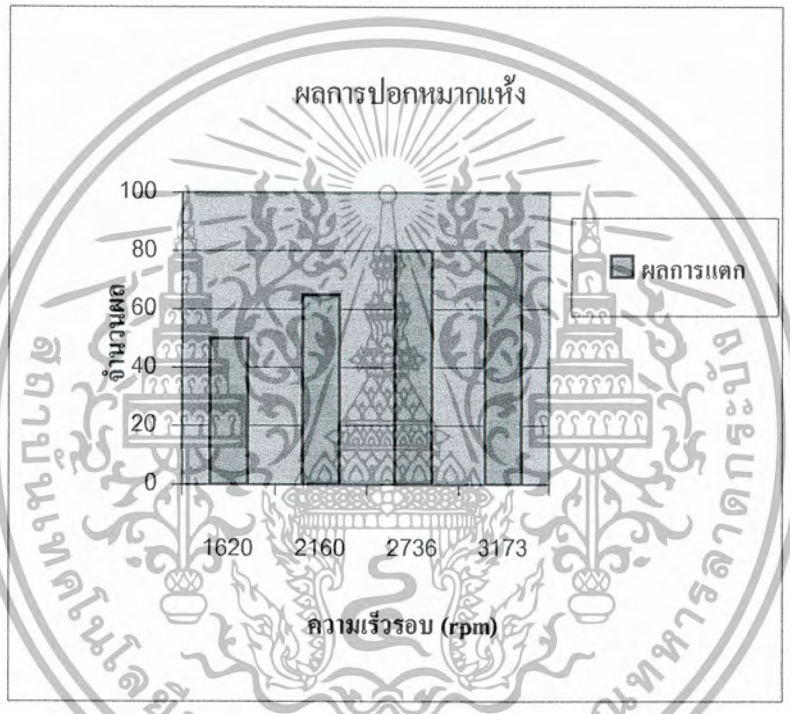
ลักษณะการแตกของหมากแห้ง

1. เปลือกและเมล็ดแยกออกจากกันโดยไม่เกิดความเสียหาย
2. เปลือกแตกแต่เมล็ดไม่แยกออกจากเปลือก
3. เปลือกไม่แตก
4. เปลือกและเมล็ดแยกออกจากกันแต่เกิดความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

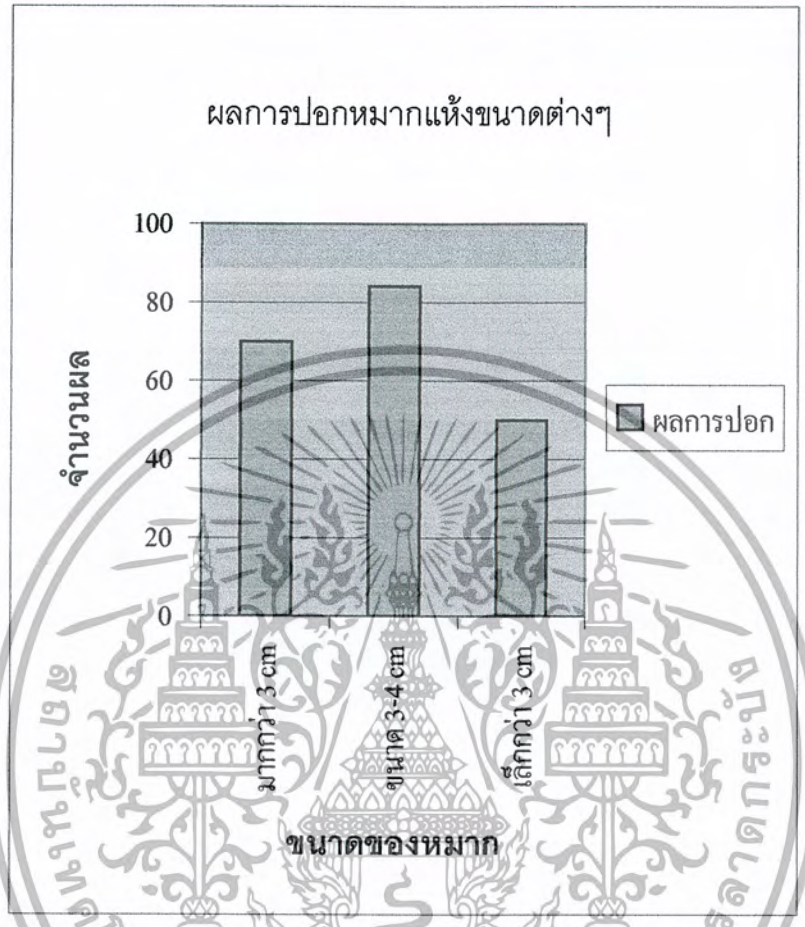
สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบขนาดผลหมากแห้งที่เหมาะสมที่สุดกับเครื่องต้นแบบที่ 1 คือ ขนาด 4 เซนติเมตร จะปอกได้ในระดับปานกลางแต่เกิดความเสียหายมากกว่าขนาดอื่นๆ ในขณะที่ขนาด 3-4 เซนติเมตรจะสามารถปอกได้มากกว่าขนาดอื่นๆ ความเสียหายไม่มากหนัก และจะเห็นว่าขนาดที่เล็กกว่า 3 เซนติเมตรปอกได้น้อยที่สุด และไม่เกิดความเสียหายดังนั้นเราก็จะได้ขนาดที่เหมาะสมที่เครื่องสามารถปอกได้ดีคือ ขนาด 3-4 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความแร็วรอบของเพลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการปอกหมากแห้งที่ขนาดต่างกัน

4.2 การทดสอบเครื่องต้นแบบที่ 2

4.2.1 การทดสอบหาความเร็วรอบของเพลาที่เหมาะสมที่สุดในการปอกหมากแห้ง

วิธีการทดสอบ

1. ความเร็วรอบมอเตอร์ที่ต่างกัน 5 ค่า โดยใช้ Inverter ปรับค่าที่ 25 Hz (1470 rpm) 30 Hz (1722 rpm) , 35 Hz (2070 rpm) , 40 Hz (2890 rpm)
2. ใช้ผลหมากในการทดลองความเร็วละ 100 ลูก
3. บันทึกผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 บันทึกผลการทดสอบ

ความเร็วรอบมอเตอร์ rpm	ความเร็วรอบเพลา (rpm)		ปอกออกสมบูรณ์	ปอกออกไม่สมบูรณ์	ผลหมากแตก
	เพลาขับ	เพลาตาม			
1470	25.2	7.8	53	42	5
1722	28.7	8.9	57	36	7
2070	34.6	10.7	35	52	13
2890	39.8	11.6	32	51	17

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเครื่องปอกผลหมาแห้ง สามารถปอกหมากแห้งได้สมบูรณ์ที่สุด ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 1722 rpm จึงนำความเร็วรอบนี้ไปหาประสิทธิภาพของเครื่องปอกผลหมากในขั้นตอนต่อไป

4.2.2 การทดสอบเพื่อหาขนาดที่เครื่องปอกผลหมากแห้งปอกได้ดีที่สุด

วิธีการทดสอบ

1. คัดขนาดของผลหมากออกเป็น 2 ขนาด
   - ขนาดเล็กกว่า 3 เซนติเมตร และ ขนาดโตกว่า 3 เซนติเมตร
2. นำหมากที่คัดขนาดไปทำการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1722 rpm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 บันทึกผลการทดสอบ

ขนาดØ ของผลหมากแห้งตามขว้าง	ผลการปอก		
	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก
ขนาดเล็กกว่า 3 เซนติเมตร	73	12	15
ขนาดโตกว่า 3 เซนติเมตร	86	-	14

การหาประสิทธิภาพของเครื่องปอกผลหมากแห้ง

โดยใช้ผลหมากแห้งขนาดที่มากกว่า 3 เซนติเมตร จำนวน 100 ผล ที่ความเร็วรอบ 1722 rpm

จากสูตร

$$\text{ประสิทธิภาพ} = 1 - \frac{(\text{จำนวนผลหมากที่เสีย} + \text{จำนวนผลหมากไม่แตก})}{\text{ผลหมากที่ปอกได้สมบูรณ์}} * 100$$

$$= 1 - \frac{(14 + 0)}{86} * 100$$

$$= 83.72\ \%$$

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าขนาดของหมากที่เล็กกว่า 3 เซนติเมตร ที่ปอกได้สมบูรณ์ซึ่งปอกได้น้อยกว่าผลหมากที่มีขนาดโตกว่า 3 เซนติเมตร ฉะนั้นขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องปอกหมากนี้ คือ ผลหมากแห้งขนาด 3 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพของเครื่องเท่ากับ 83.72 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้งเครื่องต้นแบบที่ 2

วิธีการทดสอบ

1. คัดขนาดผลหมากแห้งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 เซนติเมตร ขึ้นไป
2. นำหมากที่คัดขนาดไปทำการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1722 rpm
3. บันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.5 บันทึกผลการทดสอบ

ขนาดผลหมากcm	ครั้งที่ป้อนซ้ำ	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก	หมายเหตุ
> 3	1	64	29	7	-
	2	24	5	-	-
	3	4	1	-	-
รวม		92	1	7	-

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเครื่องปอกผลหมากแห้ง ซึ่งปอกผลหมากแห้งขนาด 3 เซนติเมตรขึ้นไปที่ความเร็วรอบ 1722 รอบ/นาที โดยป้อนครั้งละ 1 ลูกต่อเนื่องกัน ในการป้อนครั้งแรกเครื่องสามารถปอกผลได้สมบูรณ์ได้ถึง 64% ในจำนวน100 ลูกโดยเฉลี่ย 13 วินาทีต่อ 1 ลูก เมื่อนำผลหมากที่ปอกไม่สมบูรณ์ป้อนใหม่ครั้งที่ 2 สามารถปอกได้รวมกับครั้งแรกแล้วได้ถึง 80% เมื่อป้อนซ้ำครั้งที่ 3 สามารถปอกได้รวมกับครั้งแรกและครั้งที่ 2 แล้วได้ถึง 92% แต่บางผลหมากก็แตกซึ่งเกิดจากหมากที่เสียจากเนื้อหมากเอง

4.2.4 การทดสอบวัดหาความเร็วลมที่เหมาะสมชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก

วิธีการทดสอบ

1. เปิด Blover ให้ทำงานแล้วปรับความเร็วลมที่ต้องการใช้แยกเปลือก , เมล็ด และผลหมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำเครื่องวัดความเร็วลมมาทำการวัดตรงปลายท่อของ Blover เพื่อให้ลมผ่านหัวความเร็วลม
3. จดบันทึกผลการวัด

ตารางที่ 4.6 บันทึกผลการทดสอบ

ครั้งที่	ความเร็วลม m/s
1	9.8
2	9.9
3	8.0
4	8.1
5	8.2
เฉลี่ย	8.8

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบหาความเร็วลมของ Blover ที่ใช้ในการแยกเปลือก , เมล็ด และผลหมากของเครื่องปอกผลหมากแห้งซึ่งใช้เครื่องวัดความเร็วลมยี่ห้อ Kanomax ซึ่งได้ความเร็วลมที่ใช้โดยเฉลี่ย 8.8 m/s

4.3 การศึกษาการปอกผลหมากแห้งโดยเกษตรกร

เกษตรกรยังใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการแปรรูปผลหมากแห้ง ซึ่งเป็นที่ยุ่งยากและอันตรายโดยเกษตรกรจะหมากดิบหรือหมากสดมาเฉาะเปลือกออก เอาเนื้อหมากมาผ่าเป็นชิ้นๆ ตามแนวยาว จากนั้นนำไปตากแดดจนแห้งสนิท

อุปกรณ์

1. กล้องถ่ายรูป
2. สมุดบันทึก
3. ผลหมากแห้ง

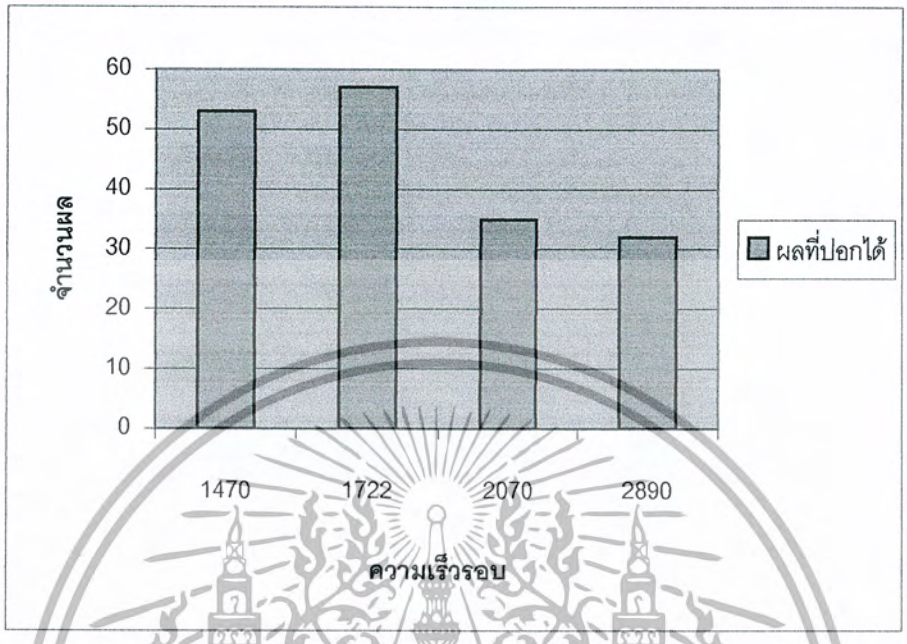
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. สอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับการแปรรูปผลหมากแห้งจากเกษตรกร สวนนพรัตร์ หน้าวัดสุธาโภชน์ ถนนฉลองกรุงเขตลาดกระบัง กรุงเทพ
2. ทำการถ่ายภาพเก็บข้อมูลการแปรรูปผลหมากแห้งของเกษตรกร
3. จดบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากเกษตรกร

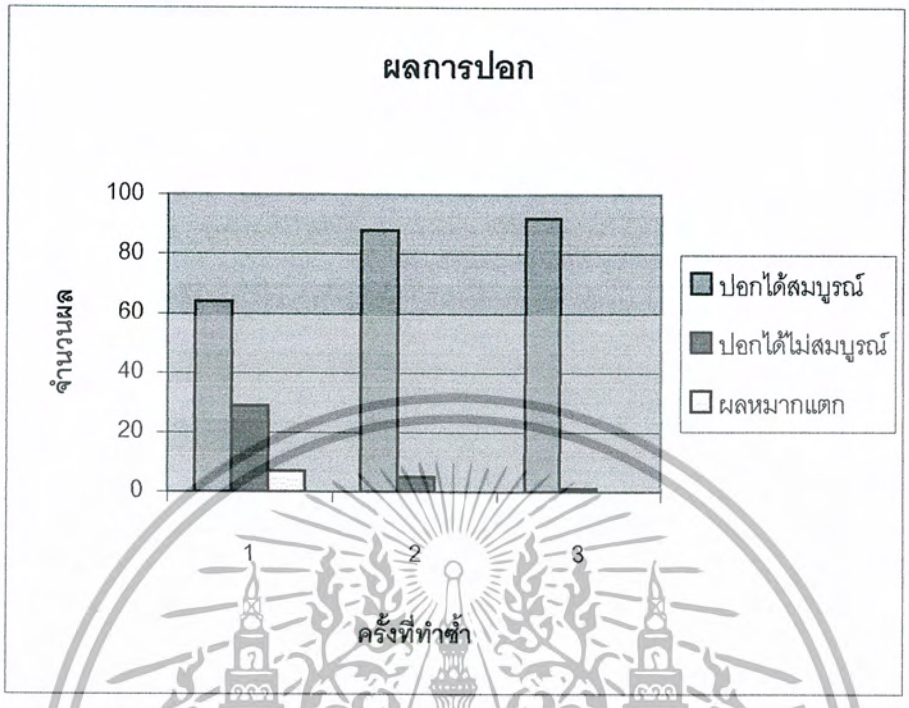
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการปอกหมากที่ผลหมากต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการหาความเร็วรอบของเพลาที่เหมาะสมในการปอกหมากแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบจำนวนผลที่ปอกได้สมบูรณ์กับจำนวนครั้งที่ป้อนซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การพัฒนาจากเดิมลูกนวดแบบหนามเป็นแบบยาง

เปลี่ยนลูกนวดชุดที่ 1 ของเครื่องต้นแบบที่ 2 แบบหนามเป็นแบบยาง

เนื่องจากเดิมเครื่องต้นแบบที่ 1 ใช้ลูกนวดเป็นตัวบีบเพื่อให้ผลหมากแห้งมีการคลายตัวก่อนตกลงมายังชุดฉีกผลหมาก ซึ่งใช้ลูกนวดแบบยางเป็นตัวบีบผลหมากแห้ง มีทิศทางการหมุนสวนทางกัน แต่ชุดลูกนวดไม่สามารถยืดหยุ่นได้ยังยึดติดตายตัวจึงทำให้ผลหมากติดตรงช่องระหว่างลูกนวดได้

การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบที่ 2 ได้ออกแบบให้ลูกนวดทุกตัวเป็นหนามและให้ลูกนวดสามารถยืดหยุ่นได้เพื่อป้องกันการติดของผลหมากระหว่างช่องของลูกนวดโดยลูกนวดมีทิศทางการหมุนทางเดียวกัน แต่เมื่อผ่านการปอก เมล็ดหมากมีรอยจากการจิกของลูกนวด บางเมล็ดก็แตก

จึงได้มีการเสนอให้เครื่องต้นแบบที่ 2 เปลี่ยนลูกนวดชุดที่ 1 แบบหนามให้เป็นแบบยางเพื่อให้มีการบีบให้ลูกหมากคลายตัวก่อนจะเข้าชุดปอกผลหมากชุดที่ 2 และ 3 ซึ่งจะมีลักษณะการทำงานเหมือนกับเครื่องต้นแบบที่ 1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปอกผลหมาก

4.4.1 การทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้ง (เปลี่ยนลูกนวดชุดที่1 แบบหนามเป็นแบบยาง)

วิธีการทดสอบ

1. คัดขนาดผลหมากแห้งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 เซนติเมตร ขึ้นไปจำนวน 100 ผล
2. นำหมากที่คัดขนาดไปทำการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1722 rpm
3. บันทึกผลการทดสอบ

ตารางที่4.7 บันทึกผลเฉลี่ยจากการป้อนซ้ำ

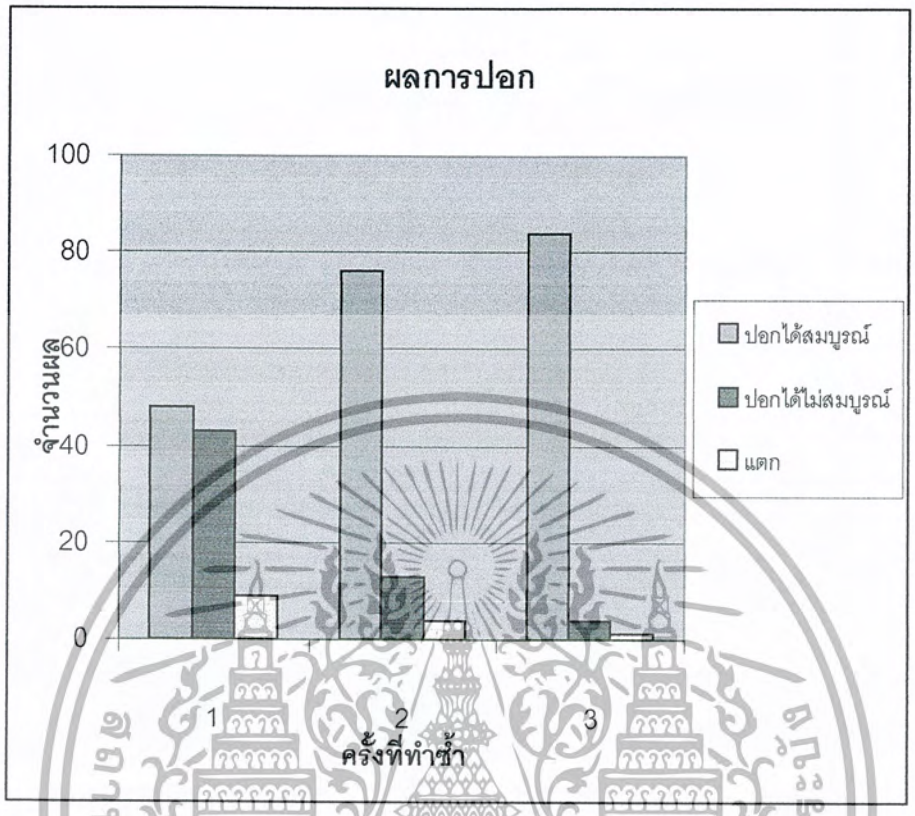
ขนาดผลหมากcm	ครั้งที่ป้อนซ้ำ	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก	หมายเหตุ
> 3	1	48	43	9	-
	2	28	13	2	-
	3	8	4	1	-
รวม		84	4	12	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้ง ซึ่งเปลี่ยนลูกนวดชุดที่1 แบบหนามเป็นแบบยาง ซึ่งปอกผลหมากแห้งขนาด 3 เซนติเมตรขึ้นไปที่ความเร็วรอบ 1722 รอบ/นาที โดยป้อนครั้งละ 1 ลูก ต่อเนื่องกัน ในการป้อนครั้งแรกเครื่องสามารถปอกผลได้สมบูรณ์ได้ถึง 48% ในจำนวน100 ลูกโดยเฉลี่ย 13 วินาทีต่อ 1 ลูก เมื่อนำผลหมากที่ปอกไม่สมบูรณ์ป้อนใหม่ครั้งที่ 2 สามารถปอกได้รวมกับครั้งแรกแล้วได้ถึง 76% เมื่อป้อนซ้ำครั้งที่ 3 สามารถปอกได้รวมกับครั้งแรกและครั้งที่ 2 แล้วได้ถึง 84% แต่บางผลหมากก็แตกซึ่งเกิดจากหมากที่เสียจากเนื้อหมากเอง เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองของลูกนวดที่เป็นหนามทั้งหมด สามารถปอกได้สมบูรณ์มากกว่าลูกนวดที่เป็นยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 กราฟเปรียบเทียบจำนวนผลที่ปอกได้สมบูรณ์กับจำนวนครั้งที่ป้อนซ้ำจากเดิม ลูกนวดแบบลูกหนามเปลี่ยนเป็นลูกยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

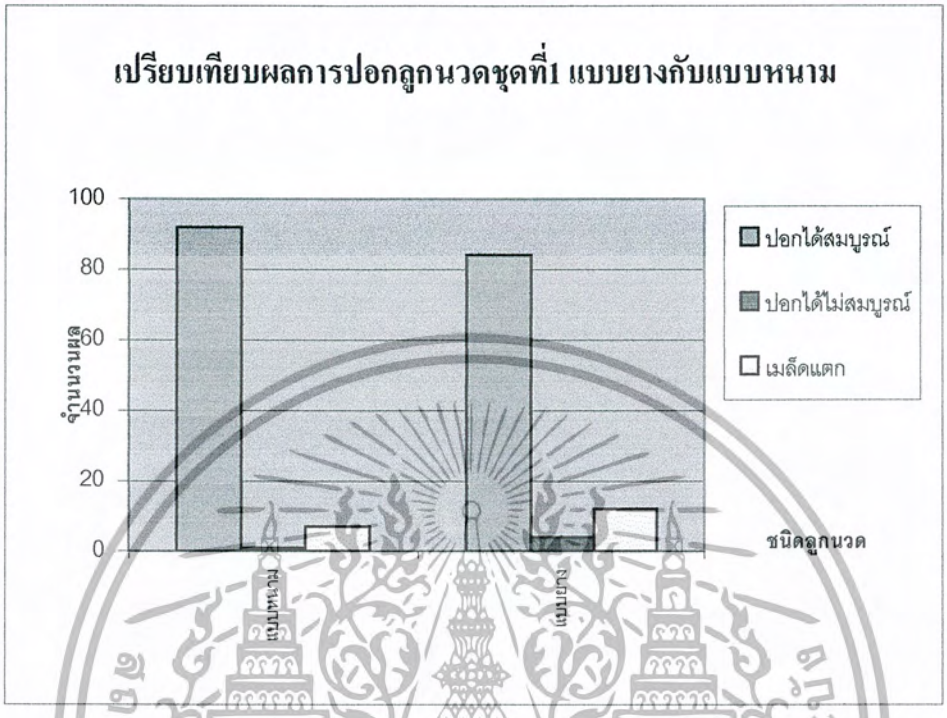
ตารางที่4.8 เปรียบเทียบการใช้ลูกนวดแบบหนามกับแบบยาง (โดยผลรวมจากการป้อนซ้ำ 3 ครั้ง)

ขนาดผลหมาก (cm)	ชนิดของลูกนวด	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	เมล็ดแตก
>3	แบบหนาม	92	1	7
>3	แบบยาง	84	4	12

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบและสรุปข้อมูลเปรียบเทียบจากการเปลี่ยนลูกนวดชุดที่ 1 จากแบบหนามเปลี่ยนเป็นแบบยางจะเห็นได้ว่า ลูกนวดแบบหนามสามารถปอกผลหมากแห้งได้มากกว่าลูกนวดแบบยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 กราฟเปรียบเทียบผลการปอกจากการเปลี่ยนลูกนวดชุดที่ 1 แบบหนามเป็นแบบยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบเครื่องปอกหมากแห้ง โดยใช้ลูกนวดซึ่งมีลักษณะเป็นหนามมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง11 เซนติเมตร เป็นตัวปอกเปลือกสามารถปอกเปลือกได้สมบูรณ์ถึง 62 เปอร์เซ็นต์ โดยป้อนผลหมากครั้งละ 1 ลูก ต่อเนื่องกันจำนวน 100 ลูก โดยใช้เวลาในการปอกเฉลี่ย 13 วินาทีต่อ 1 ลูก

จากการทดลองพบว่าเครื่องปอกหมากเครื่องนี้ยังต้องมีการพัฒนาในเรื่องของความกะทัดรัดของเครื่องและต้องปรับปรุงชุดลูกกลิ้งให้ดีกว่าเดิมไม่บีบจนลูกหมากแตกและให้ปอกหมากแห้งได้ดีทุกขนาดและให้สามารถแยกเมล็ดกับเปลือกออกจากกันให้สมบูรณ์ และยังต้องพัฒนารางแยกให้สมบูรณ์อีกด้วย

ความเร็วที่เหมาะสมในการปอกหมากแห้งให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน ซึ่งความเร็วดังกล่าวการปอกหมากแห้งดีกว่าความเร็วอื่น ๆ

- ความเร็วรอบมอเตอร์ 1722 rpm
- ความเร็วรอบเพลาขับ 30 rpm
- ความเร็วรอบเพลาตาม 9.4 rpm

หมากแห้งที่เหมาะสมที่สุดกับเครื่องปอกนี้ขนาดของหมาก มากกว่า 3 เซนติเมตรขึ้นไป หมากที่มีขนาดเล็กกว่านี้ก็สามารถปอกได้ แต่ประสิทธิภาพไม่ดีเท่าหมากแห้งขนาดโตกว่า 3 เซนติเมตร

ดังนั้นการนำหมากแห้งมาปอกเปลือกนั้นต้องต้องคัดขนาดให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพื่อประสิทธิภาพการปอกสูงสุด

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองของลูกนวดที่เป็นแบบหนามทั้งหมด สามารถปอกได้สมบูรณ์มากกว่าลูกนวดที่เป็นแบบยาง

5.1 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุง

1. ควรมีการออกแบบเครื่องมีขนาดเล็กกว่าเครื่องตัวนี้
2. ควรออกแบบชุดลูกนวดใหม่ เพื่อให้สามารถฉีกเปลือกหมากได้ เพื่อเพิ่มสิทธิภาพของเครื่องปอกหมากแห้งมากขึ้น
3. ควรออกแบบชุดชุดแยกส่วนต่างๆ ของผลหมากที่ทำการปอก
4. ควรออกแบบอัตราการป้อนให้เหมาะสมกับความเร็วของเครื่องในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางบันทึกผลการทดสอบการปอกเปลือกหมากแห้งที่ขนาดต่างกัน

ตารางผนวกที่ 1 แสดงบันทึกผลการทดสอบปอกเปลือกหมาก (ผลหมากมีขนาดเล็กกว่า 3 cm)

ขนาดผลหมากcm	ครั้งที่	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก	หมายเหตุ
< 3	1	30	65	5	-
	2	27	31	7	-
	3	16	12	3	-
รวม		73	12	15	-

ตารางผนวกที่ 2 แสดงบันทึกผลการทดสอบปอกเปลือกหมาก (ผลหมากมีขนาดใหญ่กว่า 3 cm)

ขนาดผลหมากcm	ครั้งที่	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก	หมายเหตุ
>3	1	54	40	6	-
	2	23	12	5	-
	3	9	-	3	-
รวม		86	-	13	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

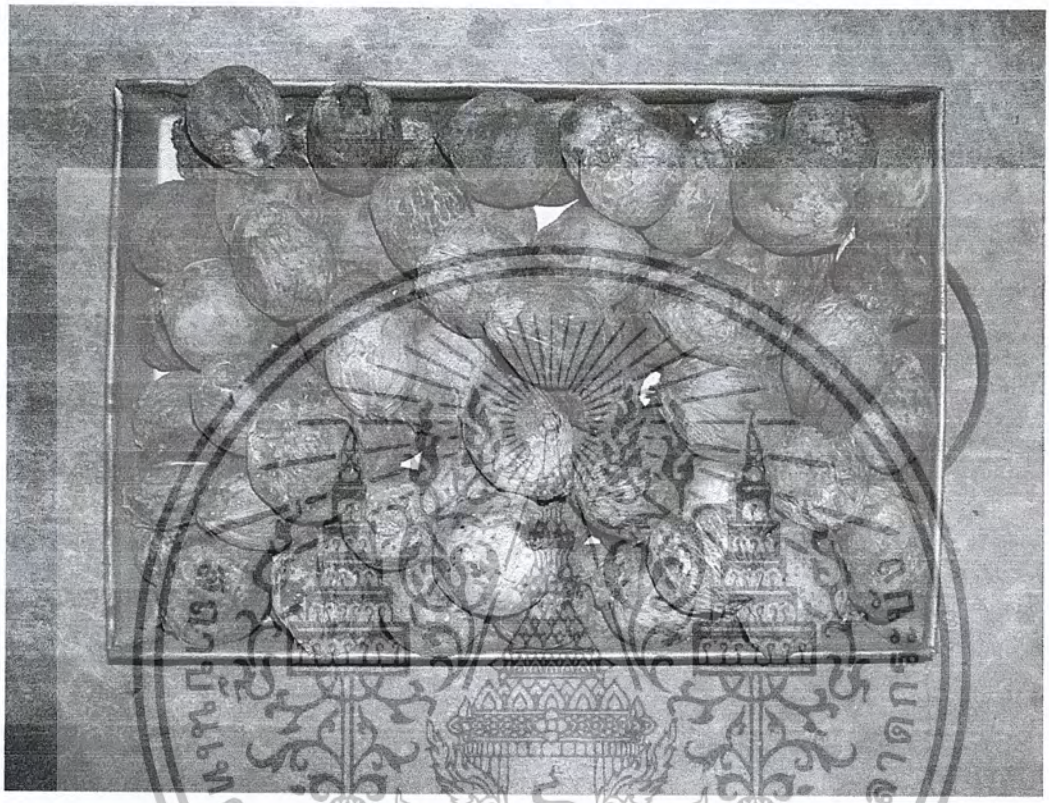
ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปอกผลหมากแห้ง

ตารางผนวกที่ 1 บันทึกผลการทดสอบครั้งที่ 1 (ผลหมากมีขนาดใหญ่กว่า 3 เซนติเมตร)

ครั้งที่	ขนาดผล	ครั้งที่ป้อนซ้ำ	ปอกได้สมบูรณ์	ปอกได้ไม่สมบูรณ์	แตก
1	>3	1	60	35	5
		2	27	6	2
		3	4	2	-
		รวม	91	2	7
2	>3	1	62	31	7
		2	27	5	-
		3	5	-	-
		รวม	93	-	7
3	>3	1	70	22	8
		2	18	4	-
		3	4	-	-
	รวม		92	-	8
	เฉลี่ย		92	1	7

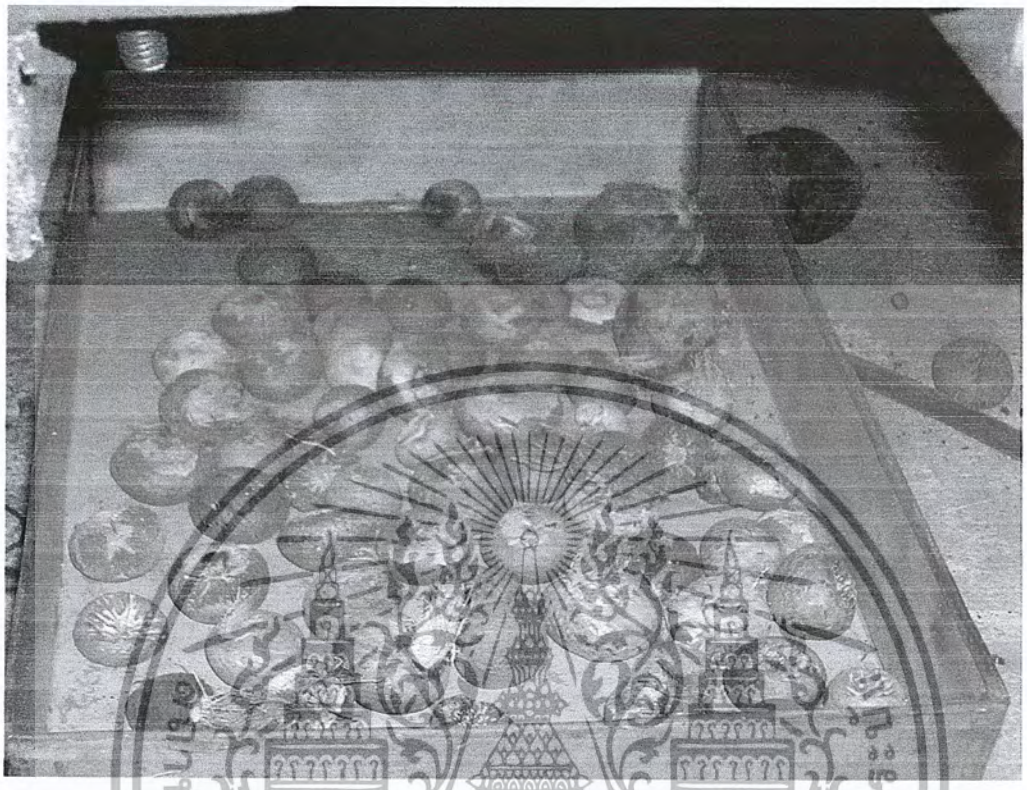
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค



ภาพผนวกที่ 1 ผลหมากก่อนการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 หมากหลังจากการปอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 3 เปลือกหมากหลังจากการปอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ และขอขอบคุณคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ช่วยอบรมสั่งสอนวิชาความรู้ให้แก่คณะผู้จัดทำ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมเกษตรทุกท่านที่ให้ความสะดวกในทุกๆ ด้านในการทำโครงงานชิ้นนี้ให้เกิดผลสำเร็จ และสุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ค่อยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้เสมอมา คุณความดีที่เกิดขึ้นนี้คณะผู้จัดทำขอมอบให้แด่คุณพ่อคุณแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กองส่งเสริมพันธ์พืช : 2521 เรื่องการปลูกหมาก กรมส่งเสริมการเกษตร
2. กรมส่งเสริมการเกษตร : 2530 เอกสารเลขที่ 35 เรื่องการปลูกหมาก
3. พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย : สมาคม การพัฒนาการปลูกไม้ผลและเครื่องเทศ สมุนไพร ภาคใต้
4. จีระศักดิ์ ธรรมคะโล , เสกสรร มีผล และ อนุชา กมลกลาง. 2545. การออกแบบเครื่องปอกหมากแห้ง. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.
5. เดชนะ รัตนวิโรจน์ , วิโรจน์ หนูทอง. 2545 การออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกหมาก วิทยานิพนธ์ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและแปรสภาพ คณะวิศวกรรมศาสตรและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล , ปทุมธานี.
6. ชาญ ถนัดงาน และ วริทธิ์ อึ้งภากรณ์. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1 นำอักษรการพิมพ์ , กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้