

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด

INVENTION OF A MACHINE FOR PINEAPPLE SHELLING AND PINEAPPLE CORE  
PRESSING



โดย  
นางสาวณัฐวรรณ ภูภูมิรัตน์  
นางสาวฉวีจิตร์ เข็นใจ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2545

เลขที่.....  
เลขทะเบียน 49826

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2547 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาส

6 11 24 5 23

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2545

ชื่อเรื่องภาษาไทย	การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	INVENTION OF A MACHINE FOR PINEAPPLE SHELLING AND PINEAPPLE CORE PRESSING
ชื่อนักศึกษา	นางสาวณัฐวรรณ ภูภูมิรัตน์ นางสาวฉวีจิตร์ เย็นใจ
สาขา	อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ	วิศวกรรมอุตสาหการ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ตันติวิสุทธิกุล

### บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด และศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่ประดิษฐ์ขึ้น

การดำเนินการในการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด เริ่มด้วยการวางแผนและออกแบบเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด เมื่อแบบโครงสร้างผ่านการพิจารณาแล้วจึงทำการเลือกซื้อวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาสร้างเครื่อง และดำเนินการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด โดยมีผู้เชี่ยวชาญและชำนาญในแต่ละด้านมาช่วยในการสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ เมื่อสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดเสร็จ จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการแก้ไขให้เครื่องมีความสมบูรณ์มากที่สุด

ผลจากการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่ประดิษฐ์ขึ้นจะใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อน เพื่อให้กระบอกใบมีดด้านบนของเครื่องกดลงมาปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่อยู่ในบด็กรองด้านล่างที่งานหมุน สับประรดที่ได้จะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผิวเรียบ ไม่ติดตาและเปลือกของสับประรด มีขนาดความสูง 9 เซนติเมตร ความหนาของชิ้นเนื้อ 2 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางของแกน 1.5 เซนติเมตร ส่วนโครงสร้างของเครื่องจะมีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้าง 70 × 70 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงตัวโต๊ะ 90 เซนติเมตร ความสูงจากโต๊ะถึงส่วนบนสุด 80 เซนติเมตร รวมความสูงของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด 170 เซนติเมตร แล้วจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด เครื่องไม่สามารถทำงานในระบบอัตโนมัติได้ ตามแบบที่วางไว้ โดยงานหมุนด้านล่างที่รองรับสับประรด ต้องใช้มือหมุนเอง เพื่อให้สับประรดที่อยู่ในบล็อกลอยตรงกับตำแหน่งกระบอกใบมีด ที่กดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด และยังมีจุดบกพร่องอีกหลายจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่สมบูรณ์ที่สุด

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้คิดทำปัญหาพิเศษเรื่องเครื่องมือ จะต้องมีความรู้ความชำนาญในเรื่องเครื่องจักรและมีการศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด สามารถประดิษฐ์เครื่องเองได้ จะได้ผลงานที่ไม่มีข้อผิดพลาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษเรื่องเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประคในครั้งนี สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะ ได้รับคำแนะนำจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ตันตวิสุทธิกุล ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำเป็นอย่างดีตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณวิระศักดิ์ แก้วมุดดา คุณกนก คล้ายพยับ และคุณนรุตม์ วิศิษฎ์ภูมิพงศ์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการหาซื้ออุปกรณ์ รวมทั้งให้คำแนะนำ แนวทางในการสร้างและปรับปรุงแก้ไขเครื่องมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ พ่อ – แม่ ที่ให้กำลังใจ ให้กำลังใจ ดูแล และให้ความห่วงใยมาโดยตลอด

ขอบใจเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งกำลังใจที่ส่งมาจนทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ฉัตรวรรณ ภูภูมิรัตน์  
ถวิลจิตร เย็นใจ  
พฤษภาคม 2546

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา .....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง .....	3
2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสับประรด.....	3
2.1.1 ประวัติความเป็นมา.....	3
2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	3
2.1.3 พันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทย.....	5
2.1.4 ประโยชน์ของสับประรด.....	6
2.1.5 ปัญหาการปลูกสับประรดในประเทศไทย.....	7
2.1.6 นโยบายส่งเสริมการผลิตสับประรดกระป๋องของกรมส่งเสริมการเกษตร ....	9
2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและ กระทุ้งแกนสับประรด.....	9
2.2.1 คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและ กระทุ้งแกนสับประรด .....	9
2.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักร.....	13
บทที่ 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้.....	14
3.2 วัสดุ.....	14
3.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์.....	15
3.3.1 วิธีการดำเนินการ.....	15
3.3.2 การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด.....	20
3.4 สถานที่ในการประกอบอุปกรณ์และทดสอบประสิทธิภาพ.....	21
3.5 ระยะเวลาในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด.....	22
บทที่ 4 ผลการสร้างอุปกรณ์.....	23
4.1 ผลการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด.....	23
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด.....	25
4.2.1 การเตรียมสับประรดและวิธีการทดสอบประสิทธิภาพ.....	25
4.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องที่ประดิษฐ์ครั้งที่ 1.....	27
4.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องที่ประดิษฐ์ครั้งที่ 2.....	27
4.2.4 การปรับปรุงและแก้ไข.....	27
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	29
5.1 สรุป.....	29
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	30
บรรณานุกรม.....	31
ภาคผนวก.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผ่นสแตนเลส .....	16
2 เหล็กฉาก .....	16
3 มอเตอร์.....	16
4 สายพาน.....	17
5 เพลาข้อเหวี่ยง .....	17
6 พูลเลย์หน้า.....	17
7 เครื่องตัดรูป.....	18
8 เลื่อยตัดเหล็ก.....	18
9 ตลับเมตร.....	18
10 เฟืองทด.....	19
11 นี้อต.....	19
12 โครงสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด.....	20
13 ชุดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด.....	20
14 ชิ้นส่วนในข้อที่ 2 ที่ยึดติดเข้าด้วยกันกับข้อที่ 1.....	21
15 ติดตั้งมอเตอร์และระบบขับเคลื่อนสมบูรณ์แล้วพร้อมที่จะนำไปใช้งาน.....	21
16 เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดตามที่ออกแบบไว้.....	23
17 เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดเมื่อสร้างเสร็จแล้ว.....	23
18 การเตรียมสับประดขนาดมาตรฐานวางในบดล็อกลักษณะแนวตั้ง.....	25
19 กระบอกรับมีดคดเปลือกและแกนสับประดออก.....	25
20 กระบอกรับมีดเคลื่อนที่ขึ้นหลังการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด.....	26
21 สับประดที่ผ่านการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้ว.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันได้มีผลผลิตทางการเกษตรออกมาในปริมาณมาก สับปะรดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่ง ที่นิยมเพาะปลูกกันมากจนเกินความต้องการของผู้บริโภค และตลาดไม่สามารถรองรับได้ จึงมีการส่งเสริมให้นำสับปะรดเหล่านั้นมาแปรรูปให้ได้สินค้า หรือ ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่ และเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์มากขึ้น ซึ่งพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกสับปะรดกันมาก ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี อุทัยธานี ชุมพร มีปริมาณผลผลิตออกสู่ท้องตลาดช่วง มี.ค. – ก.พ. และออกสู่ตลาดมากช่วง มี.ค. – มิ.ย. และ พ.ย. – ม.ค. ปริมาณผลผลิต 2.14 ล้านตัน (ธวัชชัย รัตน์เลิศ, ศิวาพร อพิรดี, 2542 : 242) สำหรับพันธุ์ที่นิยมเพาะปลูกกันมาก ได้แก่ พันธุ์ปัตตาเวีย พันธุ์อินทรีชิด พันธุ์ขาว พันธุ์ภูเก็ต หรือสวี และ พันธุ์นางหรือพันธุ์น้ำผึ้ง พันธุ์ที่นิยมนำมาแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง คือ พันธุ์ปัตตาเวีย เป็นพันธุ์ที่รู้จักกันแพร่หลายในนามสับปะรดศรีราชา มีลักษณะผลไม้แก่จัดเกินไป ผลทรงกระบอก แกนเล็ก และเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 4-6 นิ้ว หรือมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.8-3.0 กิโลกรัม (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, 2542 : 197) ซึ่งมีคุณสมบัติในการบรรจุกระป๋อง นับว่าดี เนื้อในสีเหลือง เนื้อฉ่ำ รสหวาน เหมาะสำหรับนำมาแปรรูปบรรจุกระป๋อง

ในปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดบรรจุกระป๋องขนาดใหญ่ต้องอาศัยเทคโนโลยี และเครื่องมือสมัยใหม่มาช่วยในการผลิต เพื่อให้สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เช่น สามารถปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับปะรดได้พร้อมกัน แต่ธุรกิจอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง ขนาดย่อม ยังต้องอาศัยแรงงานคนในการปอกเปลือกสับปะรดและนำไปกระทุ้งแกนด้วยมือ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ และผลผลิตที่ได้ก็ออกมามีคุณภาพต่ำไปด้วย นอกจากนี้แล้วยังขาดความต่อเนื่องในการทำงาน ทำให้สิ้นเปลืองระยะเวลาในการผลิต ดังนั้น ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จึงได้มีการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับปะรดขึ้น และต้องการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น

#### 1.2 วัตถุประสงค์

##### 1. เพื่อประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับปะรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด
2. ทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นในห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน เพื่อใช้ใน ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและมีต้นแบบในการพัฒนาเครื่องต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องของการทำปัญหาพิเศษเรื่อง การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือก และกระทู้แกนสับประรด ได้ทำการศึกษาเอกสารแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ คือ

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสับประรด

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทู้แกนสับประรด

#### 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสับประรด

##### 2.1.1 ประวัติความเป็นมา

สับประรดมีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกาใต้บริเวณตอนกลางและตอนใต้ของประเทศบราซิล ตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินาและปารากวัย ชาวอินเดียนพื้นเมืองของบราซิล ปลูกสับประรด กันแถบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก และตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ นอกจากนี้ยังปลูกกันตาม บริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกและมหาสมุทรแปซิฟิกของอเมริกากลางตลอดจนหมู่เกาะ ต่างๆ ในแถบอินดีส์ เหตุที่สับประรดได้เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป เพราะได้มีนักเดินเรือชาวสเปนชื่อ คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส ได้เดินเรือไปพบสับประรดเข้าที่เกาะคิวเคอูลูบ จึงนำสับประรดไปปลูกยัง ที่ต่าง ๆ ส่วนในประเทศไทยมีหลักฐานที่กล่าวถึงการปลูกสับประรดไว้ใน จดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ ซึ่งเป็นหลักฐานฉบับแรกที่กล่าวถึงกรุงศรีอยุธยาอย่างชัดเจนครอบคลุมทุกแง่มุมทั้งการเพาะปลูก ผลไม้ รวมทั้งสับประรดด้วย จึงถือได้ว่าการนำสับประรดเข้ามาปลูกในประเทศไทย ในสมัย กรุงศรีอยุธยาประมาณปี พ.ศ.2213-2243 (นที ฑลิปทอง, 2541 : 12)

##### 2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สับประรดจัดเป็นพืชล้มลุกถาวรพวกไม้เนื้ออ่อน เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีลักษณะพิเศษคือ ที่บริเวณซอกใบ สามารถกักเก็บน้ำเอาไว้ได้ดีกว่าพืชอื่นๆ สับประรดมีส่วน ประกอบดังนี้

ลำต้น ของสับประรดจะมีส่วนคล้ายกระบอง สูงประมาณ 2-4 ฟุต ไม่มีกิ่งก้าน มีกาบใบ หุ้มเวียนรอบลำต้น ทำให้เกิดเป็นข้อปล้อง จะมีความยาวแต่ละข้อประมาณ 1-6 เซนติเมตร ข้อที่

ยาวที่สุดจะอยู่ตรงกลางของลำต้น บริเวณส่วนข้อของลำต้นเหนือโคนใบมีตาโผล่ขึ้นมา จะเจริญเป็นหน่อและลำต้น

ใบ ของสับปะรดมีลักษณะแข็งเรียวยาวแหลม ห่อเป็นร่องคล้ายรางน้ำ ปกติผิวใบด้านบนมีพวกไขโปร่งแสงเคลือบอยู่ ขอบใบของสับปะรดตามปกติจะมีหนาม บางพันธุ์อาจมีมาก บางพันธุ์มีน้อย บางพันธุ์ไม่มี ที่ปลายใบของสับปะรดแหลมแข็ง ภายในมีเส้นใยละเอียดเหนียวมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ผิวด้านล่างของใบมีลักษณะเป็น ร่องเล็ก ยาวตลอดใบ และปากใบซึ่งทำหน้าที่คายน้ำ เวลาที่แสงแดดส่องมาที่ใบจึงทำให้สับปะรดคายน้ำน้อยลง

ผล ของสับปะรดมีรูปทรงคล้ายกระบอก ตอนล่างของผลอาจมีหน่อเล็ก เรียกว่าตะเกียง บริเวณตอนบนของผลอาจมีจุก ซึ่งประกอบไปด้วยใบสั้น อัดกันแน่น อาจมีหน่อเล็ก ออกมาทางด้านข้างเรียกหน่อนี้ว่า จุกตะเกียง ตะเกียงและจุกตะเกียงในสับปะรดบางพันธุ์อาจไม่มี ในระยะที่ผลแก่เต็มที่เก็บไว้ที่แกนจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล การเปลี่ยนแปลงจะค่อยๆ ขยายออกทางด้านข้างทำให้สับปะรดมีรสชาติที่หวานขึ้น ผลของสับปะรดจัดเป็นผลรวมที่เกิดจากการเชื่อม ติดกันของผลย่อย ประมาณ 100-200 ผลอัดกันแน่นประสานเป็นเนื้อเดียวกัน ผลของสับปะรดโดยทั่วไปอาจมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 2.2 กิโลกรัม

ก้านผล จะเชื่อมติดกับส่วนบนของลำต้น มีหน้าที่พุงผลซึ่งมีใบเล็ก ติดอยู่ที่ก้านผลจะมีตาเล็กพักตัวอยู่ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพัฒนาไปเป็นตะเกียง สีของก้านผลปกติจะมีสีเขียวเมื่อถึงระยะผลแก่ก้านผลจะเหี่ยวเป็นแนวยาว

จุก เป็นส่วนที่ใช้ในการขยายพันธุ์ลำต้น มีลักษณะคล้ายฝาคั่ว เกิดขึ้นตรงส่วนบนของผล ถ้าหากนำเอาจุกไปขยายพันธุ์ก็จะให้ผลกินเวลาประมาณ 22-24 เดือน แต่สับปะรดบางพันธุ์จะมีหน่อเล็ก แดกออกมาจากโคนจุก เราเรียกส่วนนี้ว่า จุกตะเกียงหรือจุกย่อย

ตะเกียง คือหน่อที่เกิดออกจากตาบนก้านผล มีจำนวนแตกต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ สามารถที่จะใช้ตะเกียงขยายพันธุ์ได้ แต่โดยทั่วไปจะไม่นิยมใช้ตะเกียงขยายพันธุ์ สำหรับสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ที่ปลูกกันในประเทศไทยส่วนใหญ่จะไม่สร้างตะเกียง ถ้าหากสับปะรดมีตะเกียงเกิดขึ้นที่ก้านผลไม่เกิน 4 อัน ถือว่าเป็นลักษณะที่ดี สามารถที่จะเอาไว้ทำพันธุ์ปลูกได้

หน่อ ในการที่จะขยายพันธุ์สับปะรดส่วนที่นิยมใช้กันมากคือหน่อ ในการเรียกหน่อแต่ละชนิด จะเรียกตามหน่อที่เกิดขึ้น เช่น ถ้าเป็นหน่อที่เกิดจากตาในบริเวณจุดเชื่อมระหว่างก้านผลกับลำต้น เรียกว่า หน่ออ้อมลูก ปกติจะมี 2 – 3 หน่อ ถ้าเป็นหน่อที่เกิดจากตาบนลำต้น เรียกว่า หน่อข้าง ไข่ขยายพันธุ์ได้ดี ใช้เวลาปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 14-16 เดือน หน่อข้างที่ดีควรมีหน่อไม่น้อยกว่า 2 หน่อ และควรเกิดในระดับใกล้ผิวดิน ถ้าหากใช้หน่อที่เกิดขึ้นในระดับสูง จะทำให้ต้นล้มเอนได้ง่ายทำให้เป็นผลเสียหายต่อสับปะรด และยังมีหน่ออีกชนิดหนึ่งเรียกว่า หน่อดิน ซึ่งเกิดจากลำต้นใต้ดิน หน่อชนิดนี้มีจำนวนน้อย มีลักษณะรูปร่างเล็กเรียว แต่ใบของหน่อดินจะยาวกว่าหน่อข้าง

ราก สับปะรดจะมีรากอยู่ 2 ประเภท คือ รากดินซึ่งจะแทงออกมาจากลำต้นและแผ่ขยายลงในดิน อาจมีความกว้างถึง 1-2 เมตร และลึกประมาณ 85 เซนติเมตร ทำหน้าที่หาอาหารและยึดเหนี่ยวลำต้นไม่ให้ล้มและรากอีกประเภทหนึ่งคือ รากโคนใบ เกิดจากลำต้นที่อยู่เหนือดินขึ้นไป โดยรากเหล่านี้จะไปขุดอยู่บริเวณโคนใบ หรืออาจจะพันอยู่รอบ ๆ ลำต้น

### 2.1.3 พันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทย

สับปะรดเป็นที่รู้จักของคนไทยตั้งแต่โบราณกาลแล้วราว ๆ สมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชโดยสันนิษฐานว่าชาวโปรตุเกสคงจะเป็นชาติแรกที่น่าเอาสับปะรดเข้ามา ในสมัยกรุงศรีอยุธยา เพราะในช่วงนั้นชาวโปรตุเกสได้เข้ามาติดต่อดำขายกับไทย และอาจนำเอาพันธุ์สับปะรดมาด้วย คนไทยจึงได้รู้จักและปลูกสับปะรดกันอย่างแพร่หลายจนถึงทุกวันนี้ พันธุ์ที่ปลูกโดยทั่วไปแยกออกได้ 3 พันธุ์คือ

1. พันธุ์พื้นเมือง สับปะรดพันธุ์พื้นเมืองมีพันธุ์อินทรีขีดแดงและพันธุ์อินทรีขีดเขียว โดยมีลักษณะดังนี้

1.1) พันธุ์อินทรีขีดแดง เป็นพันธุ์สับปะรดที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย มีลำต้นใหญ่พอ ๆ กับพันธุ์ปัตตาเวีย ใบมีสีเขียวอมน้ำตาล หรือสีเขียวคล้ำ ที่ขอบใบมีหนามที่งอโค้งแหลมคม มีสีน้ำตาลอมแดงและมักจะพบสีม่วงอมแดงพาดเป็นแถบตามขอบใบทั้งสองด้านใบแผ่ออกเป็นช่องเห็นเด่นชัด ขนาดของทรงพุ่มใหญ่และแข็งแรงมาก ผลมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ใหญ่กว่าพันธุ์ภูเก็ตหรือสิงคโปร์ โดยเฉลี่ยจะมีน้ำหนัก 1-1.5 กิโลกรัมต่อผล ผลเป็นรูปทรงกระบอกดก มีขนาดเล็กไม่เหมาะที่จะใช้บรรจุเป็นสับปะรดกระป๋อง ส่วนโคนผลและกลางผลมีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ส่วนปลายจะเรียวเล็กลงและมีตะเกียงติดอยู่ที่ก้านผล 2-7 หน่อ มีหน่อ ไม่มากประมาณ 2-3 หน่อ มีจุดเดียว เนื้อของสับปะรดมีสีเหลืองทอง เมื่อแก่มีรสหวานแต่เส้นใยมาก ทนทานต่อโรครากเน่าและไส้เน่าได้ดี

1.2) พันธุ์อินทรีชนิดเขียว ลักษณะของสับประรดพันธุ์นี้จะมีใบเขียวอมเหลือง ทรงพุ่มใหญ่แข็งแรงมากแต่จะเล็กกว่าพันธุ์อินทรีชนิดแดง อีกทั้งใบก็แคบและสั้นกว่า ขนาดของผลจะเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวียแต่ใหญ่กว่าพันธุ์สิงคโปร์มีน้ำหนักประมาณ 1 - 1.5 กิโลกรัมต่อผล มีผลรูปทรงกระบอก ตาลึก เนื้อจะมีสีเหลืองทองแต่คุณภาพเนื้อไม่ดีเท่าไรนัก มีหน่อไม่มาก ประมาณ 2-3 หน่อ แต่มีจุกมาก สันนิษฐานว่าจะเป็นพันธุ์ที่กลายพันธุ์มาจากพันธุ์อินทรีชนิดแดง นิยมปลูกในอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยปลูกรวมกับพันธุ์อินทรีชนิดแดง

2. พันธุ์ภูเก็ท พันธุ์สวี พันธุ์สิงคโปร์หรือควีน ลักษณะทั่วไปของพันธุ์มีขนาดของทรงพุ่มปานกลาง ใบมีลักษณะแคบแต่ยาวกว่าพันธุ์อินทรีชนิดแดง และพันธุ์อินทรีชนิดเขียว มีสีเขียวอ่อนและมีแถบสีแดงในตอนกลางใบ ที่ขอบมีหนามสีแดงเรียงตัวกันอยู่อย่างเป็นระเบียบ ผลมีขนาดเล็กค่อนข้างยาวมีตาลึก น้ำหนักประมาณ ½ - 1 กิโลกรัม ก้านผลยาว เนื้อมีสีเหลืองรสหวานอมเปรี้ยว เนื้อกรอบมีเส้นใยน้อยกว่าทุกพันธุ์ นิยมใช้รับประทานสด ปลูกกันมากในจังหวัดภูเก็ตและชุมพร โดยจะปลูกแซมระหว่างสวนยางที่ยังมีอายุน้อย

3. พันธุ์ปัตตาเวียหรือกัลกัตตา หรือสมูทแคยีน พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ลักษณะทั่ว ๆ ไป ของพันธุ์นี้จะมีใบสีเขียวจัดเป็นมันอาจมีจุกหรือแถบสีม่วงคล้ำประดับบริเวณโคนใบด้านบน ผลมีขนาดใหญ่มากโดยทั่วไปมีน้ำหนักเฉลี่ย 2 - 6 กิโลกรัมต่อผล เมื่อแก่สีของผลจะมีสีเหลืองอมแดง หรือเขียวคล้ำตาลัน ใส้ใหญ่แต่ไม่เหนียว เนื้อจะมีสีเหลืองอ่อน รสหวานฉ่ำมีน้ำมาก มีเส้นใยน้อยกว่าพันธุ์พื้นเมืองปกติสับประรดพันธุ์นี้จะไม่มีตะเกียง แต่ถ้านำไปปลูก ในที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมาก ๆ หรือไปปลูกในบริเวณที่มีความชื้นสูงมีอุณหภูมิต่ำในเวลากลางคืนมีตะเกียงเกิดขึ้นได้ มีหน่อ 2-3 หน่อ มีจุกเดียว ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เรียกว่าพันธุ์ตาดำและพันธุ์ตาแดง เพราะเมื่อเวลาสับประรดสุก ลักษณะของเปลือกพันธุ์ตาดำสีจะยังเขียวเข้มอยู่เช่นเดิม ส่วนพันธุ์ตาแดงสีของเปลือกจะเปลี่ยนจากเขียวเป็นสีเหลืองปนแดง ส่วนอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น หรือจะเป็นหนามที่ใบก็ตามเมื่อสุกแล้วจะแยกไม่ออกจากต้นไหนเป็นพันธุ์ตาดำหรือพันธุ์ตาแดง นอกจากเวลาเก็บผล พันธุ์ตาแดงเมื่อผลสุกจะสามารถเก็บได้นานกว่าพันธุ์ตาดำ ซึ่งพันธุ์ตาดำเมื่อสุกจะต้องรีบตัดนำไปจำหน่ายทันทีหากทิ้งไว้นานๆ จะทำให้รสชาติของสับประรดเสียไปได้ เมื่อนำเอาพันธุ์ตาดำและพันธุ์ตาแดงมาปลูกด้วยกันแล้ว สังเกตดูได้ว่าผลของพันธุ์ตาดำจะมีผลที่ใหญ่กว่าพันธุ์ตาแดง และมีรสหวานฉ่ำตาลัน เปลือกบางกว่าพันธุ์ตาแดง

#### 2.1.4 ประโยชน์ของสับประรด

สับประรดมีส่วนต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ดังต่อไปนี้คือ

(ธงชัย นมขุนทด, 2542 : 5-9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อ ใ้รับประทานสด หรือนำไปทำเป็นสับประคกระป๋อง น้ำที่คั้นได้จากเนื้อใ้คั้นสด หรือจะบรรจุเป็นน้ำสับประคกระป๋อง กากที่คั้นเอาน้ำออกสามารถนำไปกวนทำแยมทำเป็นอาหาร สัตว์หรือนำไปหมักทำปุ๋ย

เปลือก สามารถที่จะนำไปเป็นอาหารสัตว์หรือคั้นเอาน้ำจากเปลือกของสับประคไปทำน้ำ ส้มสายชู บรันดี ไวน์ แอลกอฮอล์และผงชูรส สำหรับกากของเปลือกที่คั้นเอาน้ำออกสามารถนำ ไปใ้ทำอาหารสัตว์และปุ๋ยได้

ต้น ในลำต้นของสับประคจะมีสารชนิดหนึ่งเมื่อสกัดเอาออกมาสามารถใช้พอกหนังใน โรงงานอุตสาหกรรมได้

ใบ ใบของสับประคมีเส้นใยอยู่มากสามารถนำไปใ้ทำเสื้อผ้า แห อวน เชือกหรืออื่นๆ อีกมากมาย

สับประคมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

น้ำหนักผล	2,414	กรัม
น้ำหนักจุก	495	กรัม
น้ำหนักเปลือก	655	กรัม
น้ำหนักเนื้อ	467	กรัม
น้ำหนักแกน	235	กรัม

### 2.1.5 ปัญหาการปลูกสับประคในประเทศไทย

สำหรับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปลูกสับประคในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่ เกิดขึ้นเป็นประจำ เช่น ปัญหาราคาสับประคตกต่ำ เนื่องจากสับประคล้นตลาด ปัญหา สับประคไม่เพียงพอป้อนโรงงาน แต่หากปีใดมีปัญหาเรื่องสับประคราคาตกต่ำในปีถัดมาปัญหานี้ จะค่อยคลี่คลาย แต่พอขึ้นปีที่สามจะเกิดปัญหาสับประคไม่เพียงพออีกวนเวียนเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ในช่วงที่ผ่านมาเป็นระยะที่กำลังขยายตัวของอุตสาหกรรมสับประค โรงงานหลายแห่งได้รับการส่งเสริมให้ปลูกสับประคเพื่อที่จะเอาใ้ป้อนโรงงาน ทำให้สับประคล้นตลาด ในช่วงนั้นปัญหาการ ขาดแคลนวัตถุดิบจะไม่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการขยายตัวของเนื้อที่เพาะปลูก จะถูก จำกัดลงอย่างมาก เพราะผู้ปลูกบางรายหันมาปลูกพืชอื่นที่ใ้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกสับประค ดังนั้น ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบป้อนโรงงานอาจมีความรุนแรงได้ในอนาคต หาก ไม่มีการวางแผนการผลิตใ้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและขาดการประสานงานและความร่วมมือ จริงใจต่อกันระหว่างโรงงานกับโรงงาน โรงงานกับทางราชการ หรือโรงงานกับเกษตรกรผู้ปลูก ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปลูกสับประคมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใ้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใ้

### -ปัญหาด้านการผลิต

ขาดการวางแผนเนื้อที่ปลูกให้เพียงพอกับความต้องการคือเมื่อเกิดภาวะแห้งแล้ง เกษตรกรจะเลิกปลูกอ้อยหันมาปลูกสับปะรดแทน เพราะสับปะรดทนแล้งได้ดีกว่าอ้อย ทำให้ เนื้อที่ปลูกสับปะรดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะขาดการวางแผนในการปลูกจากทางราชการ จึงทำให้ เกิดปัญหาผลผลิตล้มตลาคและปัญหาสับปะรดราคาตกต่ำตามมา

ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกอยู่ในระดับสูง เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดเงินทุนหมุนเวียนและขาดแหล่งเงินกู้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำเพื่อนำไปใช้ในการลงทุน

ขาดการชลประทานที่ดีส่วนมากการเพาะปลูกสับปะรดของเกษตรกรอาชีพธรรมชาติซึ่งบางปีเกิดฝนแล้ง ทำให้สับปะรดขาดน้ำและเป็นโรคแคง แต่ถ้าหากมีการชลประทานที่ดีจะทำให้ผลผลิตสับปะรดมีคุณภาพตามต้องการ ผลผลิตก็จะออกสู่ตลาดอย่างสม่ำเสมอ

ผลผลิตสับปะรดไม่เหมาะสมกับความต้องการของโรงงานทำให้ทาง โรงงานต้องสิ้นเปลืองเงินในการคัดขนาดของผลอีก ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นและเนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกต้องการขายสับปะรดเพื่อบริโภคซึ่งมีผลใหญ่ แต่เมื่อขายไม่ได้ก็ทำให้สับปะรดเกิดความสูญเสียได้

### -ปัญหาด้านการตลาด

เกษตรกรผู้ปลูกมักจะ ได้รับความเดือดร้อนในเรื่องราคาผลผลิตมีราคาต่ำในระยะที่สับปะรดออกสู่ตลาดมาก ถึงแม้ในบางช่วงราคาของสับปะรดจะมีราคาค่อนข้างสูง กลับมีผลผลิตออกสู่ตลาดน้อย

สับปะรดที่เกษตรกรนำมาขายให้โรงงาน ไม่ได้มาตรฐานตามที่โรงงานต้องการในบางครั้ง เกษตรกรไม่สามารถขายผลผลิตของตนเองได้ก็ต้องทิ้งไป ทำให้เกิดการสูญเสียขึ้น

ผู้ปลูกสับปะรดเรียกร้องให้รัฐบาลมีมาตรการประกันราคาสับปะรด เหมือนกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ แต่ทั้งนี้ก็ต้องใช้ความรอบคอบ และระมัดระวังถึงเรื่องของผลกระทบต่อเกษตรกรตามมาด้วย

สับปะรดกระป๋องถูกจำกัด โดยตลาดต่างประเทศและมีคู่แข่งมากมาย ประกอบกับตลาดส่วนใหญ่จะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งอยู่ห่างไกล ทำให้เสียค่าขนส่งในอัตราสูงสำหรับประเทศถูกค้ารายใหญ่เช่นญี่ปุ่นนั้น ก็มีปัญหาทั้งในเรื่องโควต้าและอัตราอากรขาเข้าสูง นอกจากนี้ปัญหาค่าขนส่งแล้วยังต้องใช้ระยะทางที่ไกล (ธงชัย เนมขุนทด, 2542 : 62-64)

### 2.1.6 นโยบายส่งเสริมการผลิตสับประรดกระป๋องของกรมส่งเสริมการเกษตร

เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตสับประรดได้เพียงพอและให้ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดกรมส่งเสริมการเกษตร ได้วางนโยบายให้กรมส่งเสริมการปลูกสับประรดไว้ดังนี้ (ธงชัย เนมขุนทด, 2542 : 65)

1. ดำเนินการจดทะเบียนผู้ปลูกสับประรดเป็นประจำทุกปี สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกสับประรดในเขตเกษตรเศรษฐกิจตามประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกสับประรดผลิตสับประรดให้มีขนาดและคุณภาพตามความต้องการของโรงงานและตลาด
3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมแก่เกษตรกรผู้ปลูกเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น
4. จัดระบบการปลูกสับประรดให้เหมาะสม เพื่อกระจายผลผลิตออกสู่ท้องตลาดสม่ำเสมอตลอดทั้งปี
5. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกรวมตัวกันเป็นกลุ่ม เพื่อประโยชน์ในการจำหน่ายผลผลิต จัดหาปัจจัยการผลิต และประสานงานกับโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมีระบบ

ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด นอกจากจะศึกษาเอกสารเกี่ยวกับสับประรดแล้ววัสดุหรือ โลหะก็เป็นส่วนสำคัญในการประดิษฐ์เครื่อง เพราะแต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการทำงานแต่ละประเภทจำเป็นต้องศึกษาและเลือกใช้วัสดุหรือ โลหะให้เหมาะสมกับคุณภาพของงานและคุณสมบัติของโลหะด้วย จึงทำให้ผลงานที่ได้เป็นที่น่าพอใจและมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

## 2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

โดยทั่วไปเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ โลหะแผ่น มอเตอร์ สายพาน ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างกันไป จึงจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติของวัสดุดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไปนี้

### 2.2.1 คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

#### 1. โลหะแผ่นและคุณสมบัติ (sheet metal and their properties)

โลหะแผ่นที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิดส่วนมาก ได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกเป็นแผ่น มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างกัน และยังมีเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการนำเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น สแตนเลส

#### สแตนเลส (stainless steel)

สแตนเลส เป็นโลหะเปลือยประเภท ferrous metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลส มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ สแตนเลส จะมีสีคล้ายเงินมีลักษณะเป็นมัน

สแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด ที่ต้องการความสวยงามใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของ สแตนเลส ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆที่ผสมลงไป ในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ด้วยธาตุต่าง ๆ ที่ผสมเข้าเป็นสแตนเลส ได้แก่

นิกเกิล (nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและเพิ่มความยืดตัวในขณะที่คดโค้งไม่ให้เกิดขีดหรือแตกร้าวได้ง่าย

แมงกานีส (manganese) ช่วยเพิ่มความแข็งแรงความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูง

โครเมียม (chromium) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง

วานาเดียม (vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้ สแตนเลส

โมลิบดีนัมและโคลัมเบียม (molybdenum and columbium) จะต้านทานการกัดกร่อน

ติตานิยม (titanium) และ แมกนีเซียม (magnesium) จะทำให้ สแตนเลส มีน้ำหนักเบา

สแตนเลส มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือเหล็ก (Fe), นิกเกิล (Ni) โครเมียม (Cr)

สแตนเลส แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้าง ได้แก่

1. austenitic stainless จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18%, นิกเกิล 8% ธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4% สแตนเลส ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า chrome-nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติของความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. martensitic stainless steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2% สแตนเลส ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 400 มีความแข็งแรงอยู่มาก แต่มีความเปราะอีกเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ferritic stainless steel ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27%และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% สแตนเลส ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 400 มีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลส เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการ กัดกร่อน ได้ดีและเสียบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก สแตนเลส ให้เหมาะสมกับงานด้วย

## 2. มอเตอร์ (motor)

มอเตอร์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์ต่อการผลิตในอุตสาหกรรมโดยตรง มอเตอร์เป็นแหล่ง ต้นกำลังที่สามารถได้รับการควบคุม โดยง่ายด้วยขบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์จึงทำให้มอเตอร์ แพร่หลาย ภายในโรงงานจะมีมอเตอร์มากมาย (ยีน ภู่วรรณ, 2544 : 161-162)

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เราใช้แรงหมุน นี้ไปขับอุปกรณ์ทางกลต่างๆ ในเครื่องจักรอีกทีหนึ่ง (กฤษดา วิศวกรรม, 2542: 1)

มอเตอร์ที่ใช้กันทั่วไปแยกได้เป็นสองชนิดคือ มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแส ไฟสลับสำหรับมอเตอร์ไฟตรงนั้นมีข้อดีในแง่การควบคุมซึ่งเราสามารถควบคุมความเร็วได้โดยง่าย แต่ปัญหาในเรื่องแหล่งจ่ายไฟตรงและราคาของมอเตอร์ไฟตรงเป็นข้อจำกัดที่ทำให้มอเตอร์ชนิดนี้มี ผู้ใช้งานน้อยลง

ส่วนมอเตอร์ไฟสลับนั้นเราแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้สองกลุ่มคือ อินดักชันมอเตอร์ (induction motor) และ ซิงโครนัสมอเตอร์ (synchronous motor) มอเตอร์ที่ใช้งานส่วนใหญ่เป็น อินดักชันมอเตอร์ ซิงโครนัสมอเตอร์มีการใช้งานบ้างในกรณีที่ต้องการให้ความเร็วรอบของการ หมุนคงที่ (ยีน ภู่วรรณ, 2544 : 162-163)

## 3. เพลาข้อเหวี่ยง (crankshast)

เพลาข้อเหวี่ยงเป็นส่วนประกอบที่เคลื่อนที่ทางหมุน แรงที่กระทำต่อเพลาข้อเหวี่ยง ของ เครื่องยนต์ดีเซลเป็นแรงค่อนข้างสูง เพราะรับแรงอัดคylinder สูง อีกทั้งยังได้รับแรงเฉื่อยจากชิ้นส่วน หมุนอื่น ๆ อีกมาก ดังนั้นเพลาข้อเหวี่ยงจึงต้องแข็งแรง องค์ประกอบที่สำคัญคือจำนวนแบริ่ง รองรับ เพลาข้อเหวี่ยงที่มีแบริ่งจับยึดหลายตัวจะช่วยตรึงให้ข้อเหวี่ยงแข็งแรงขึ้น

ลักษณะของเพลาข้อเหวี่ยงจะประกอบด้วยข้อที่มีแบริ่งยึดอยู่กับฐานหรือเรือนเครื่อง เรียกว่าข้อออก (main journal) และมีข้อที่ยึดอยู่กับก้านสูบเท่ากับจำนวนสูบเครื่องยนต์ เรียกว่า ข้อก้าน (crank pin) ระหว่างข้อออกกับข้อก้านมีแขนต่อถึงกันเรียกว่าแขนข้อเหวี่ยง (crank arm หรือ crank throw) ด้านข้างของแขนข้อเหวี่ยงเรียกว่า crank web หรือ crank cheek ภายใน

เพลาค้อเหวี่ยงจะเจาะรูทะลุจากข้ออกผ่านแกนข้อเหวี่ยง ไปออกที่ข้อก้านทุกตัวเพื่อใช้เป็นช่องทางเดินน้ำมันหล่อลื่น

วัสดุที่ใช้ทำข้อเหวี่ยงส่วนมากจะเป็นพวกเหล็กกล้าผสมที่มีความแข็งแรงสูง บางชนิด ทำด้วยเหล็กหล่อผสม ข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ดีเซลประเภทติดตั้งกับที่มักทำด้วยเหล็กกล้า ประเภทเครื่องเรือมักทำด้วยเหล็กกล้าผสมคาร์บอน สำหรับเครื่องที่ใช้กับรถยนต์จะทำด้วยเหล็กผสมโครเมียมและนิกเกิล

เพลาค้อเหวี่ยงเป็นส่วนที่สำคัญของเครื่อง ซึ่งจะต้องผลิตด้วยความประณีต รมักระวัง ถ้าเป็นข้อขนาดเล็กจะผลิตโดยวิธีอัดขึ้นรูป แต่ถ้าเป็นข้อขนาดใหญ่จะผลิตด้วยวิธีเผาให้ร้อนแล้วตีให้เป็นรูปหลังจากนั้นนำไปกลึง เจียรระไนตกแต่ง ขึ้นสุดท้ายจะต้องนำไปหาสมดุล (ปราโมทย์ อ่อนประไพ, 2543 :79)

#### 4. พูลเลย์หน้า (pulley)

พูลเลย์หน้าเป็นส่วนประกอบที่สวมหัวเพลาค้อเครื่อง ปกติจะใช้ลิ่มขัดและมีสกรูหรือนอตขันแน่นเพื่อความปลอดภัยมิให้นอตหรือสกรูคลายหลุด บางชนิดอาจออกแบบให้มีแหวนล็อก กันคลายได้ด้วยพูลเลย์หน้าจะสวมผ่านฝาครอบหน้า แขนของพูลเลย์จะสัมผัสกับซีลที่ฝาครอบพูลเลย์หน้าจะทำหน้าที่ขับปัมน้ำระบายความร้อน ขับไดนาโมโดยใช้สายพาน ปกติจะใช้สายพานตัววีตัวพูลเลย์ จึงต้องมีร่องสายพานตัววีด้วย ซึ่งอาจใช้ร่องเคียว ร่องคู่ หรือมากกว่าสองร่องขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง (ปราโมทย์ อ่อนประไพ, 2543 : 83)

#### 5. สายพาน (belt) และ โซ่ขับ (chain)

สายพาน และโซ่ขับใช้เป็นตัวกลางเพื่อส่งถ่ายกำลัง และความเร็วรอบระหว่างเพลาค้อ 2 เพลาค้อ กล่าวคือ เพลาค้อหนึ่งเป็นเพลาค้อขับ อีกเพลาค้อหนึ่งเป็นเพลาค้อตาม เพลาค้อทั้งสองอาจอยู่ห่างกันมากพอสมควร ในขณะที่สายพานบิดตัวได้ด้วย

โดยทั่วไป สายพานจะส่งถ่ายกำลังได้เพราะอาศัยความเสียดทานระหว่างล้อ สายพานกับสายพาน ยกเว้น สายพานลือก (timing belt) ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แต่จะให้เป็นร่องคล้ายฟันเพื่อตลอดความยาวของสายพาน เพื่อที่จะให้ความเสียดทานดังกล่าวการติดตั้งสายพานบนล้อขับและล้อตามจำเป็นที่จะต้องให้มีความตึงพอประมาณ ซึ่งทำให้เกิด ความกดดันแบกทาน (bearing ressure) แสดงถึงความตึงของสายพานในขณะที่ไม่หมุน และกำลังหมุน (กิตติ อินทรานนท์, 2542 : 20)

## 2.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักร

### วิธีทดสอบประสิทธิภาพ

1. เตรียมสับปรดขนาดมาตรฐาน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ซึ่งสับปรดที่จะนำมาทดลองจะต้องมีการตัดหัวตัดท้าย ให้มีขนาดความสูง 9 เซนติเมตรเท่ากันและนำมาวางในลักษณะแนวตั้งทั้ง 4 บล็อก
2. เปิดสวิทช์ เพื่อให้กระบอกกดเปลือกและแกนสับปรดออกโดยจังหวะการกด - ปล่อย ใช้เวลาประมาณ 6 วินาที
3. เมื่อกระบอกใบมีดเคลื่อนที่ขึ้น ก็จะได้สับปรดที่ปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้ว อยู่ในบล็อก
4. หมุนจานรองตามเข็มนาฬิกา เพื่อให้สับปรดถูกถัดไปอยู่ในตำแหน่งเดียวกับกระบอกใบมีด เพื่อกดเปลือกและกระทุ้งแกนต่อไป
5. สับปรดลูกแรกที่ปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้ว จะถูกหมุนออกมานอกขอบเขตของกระบอกใบมีด ผู้ปฏิบัติงานทำการหยิบสับปรดออก พร้อมทั้งตั้งสับปรดลูกต่อไปอย่างต่อเนื่อง
6. สับปรดที่ได้จะต้องมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผิวเรียบ ไม่มีตาและเปลือกติดอยู่ มีขนาดความสูง 9 เซนติเมตร และความหนาของรีนเนื้อสับปรด 2 เซนติเมตร ขนาดแกนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

ในการดำเนินการศึกษาออกแบบและประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ผู้ดำเนินการได้ทำการศึกษารายละเอียดและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่มีประสิทธิภาพดี มีต้นทุนในการผลิตต่ำ ตามขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้

1. แผ่นสแตนเลส
2. เหล็กฉาก
3. มอเตอร์
4. สายพาน
5. เพลาข้อเหวี่ยง
6. พูลเลย์หน้า
7. เครื่องตัดรูป
8. เลื่อยตัดเหล็ก
9. เฟืองทด
10. ตลับเมตร
11. น็อต

#### 3.2 วัสดุ

สับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย เส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 4 – 6 นิ้ว และมีน้ำหนักระหว่าง 0.8-3.0 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

#### 3.3.1 วิธีดำเนินการ

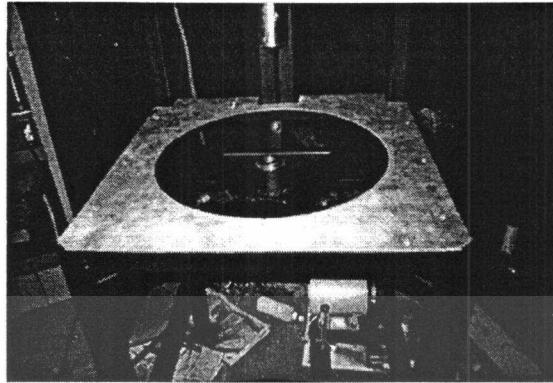
การทำปัญหาพิเศษในเรื่องเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

1. ศึกษาปัญหาของการผลิตสับประรดกระป๋อง ในโรงงานอุตสาหกรรมสับประรดกระป๋อง ขนาดย่อมจะพบปัญหาในขั้นตอนการผลิตสับประรดกระป๋อง ซึ่งต้องอาศัยแรงงานคนในการปอกเปลือกสับประรด และนำสับประรดที่ได้ไปกระทุ้งแกนด้วยมือ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ และผลผลิตที่ได้ออกมามีคุณภาพต่ำไปด้วย นอกจากนี้ยังขาดความต่อเนื่องในการทำงาน และสิ้นเปลืองระยะเวลาในการผลิต ผู้จัดทำจึงคิดประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นข้างต้น

2. ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ทำการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด เพื่อให้มีความเหมาะสมกับคุณภาพของงาน นอกจากนี้ยังได้มีการสอบถามข้อมูลจาก อาจารย์วีระศักดิ์ แก้วนาคดา อาจารย์ประจำสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดชลบุรี ซึ่งท่านเป็นผู้ประกอบเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดในครั้งนี้ตามแบบที่สร้างให้ และอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

3. ดำเนินการวางแผนในการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด การวางแผนการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด จะต้องมีการศึกษาข้อมูลแล้วทำการออกแบบลักษณะเครื่อง โดยการเขียนแบบโครงสร้างเครื่องมานำเสนอกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนางสาว ณัฐวรรณ ภูภูมิรัตน์ และนางสาวฉวีจิตร์ เช่นใจ เมื่อแบบโครงสร้างเครื่องผ่าน จึงทำการประกอบเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่สมบูรณ์ โดย อาจารย์วีระศักดิ์ แก้วนาคดา และแก้ไขปัญหาต่อไป

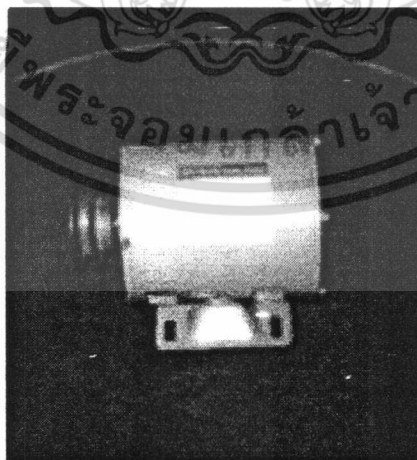
4. อุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด จะทำการเลือกซื้อวัสดุ - อุปกรณ์ จากร้านที่น่าเชื่อถือ เพื่อที่จะได้วัสดุราคาถูก มีคุณภาพดีและนำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ซึ่งภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด มีลักษณะดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 11



ภาพที่ 1 แผ่นสแตนเลสขนาด  $70 \times 70$  เซนติเมตร

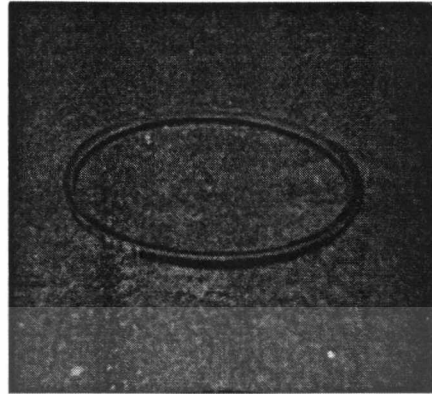


ภาพที่ 2 เหล็กฉากขนาดความกว้าง  $70 \times 70$  เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงตัวโต๊ะ 90 เซนติเมตร ความสูงจากตัวโต๊ะถึงด้านบนสุด 80 เซนติเมตร รวมความสูงโครงสร้างเครื่อง ปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด 170 เซนติเมตร

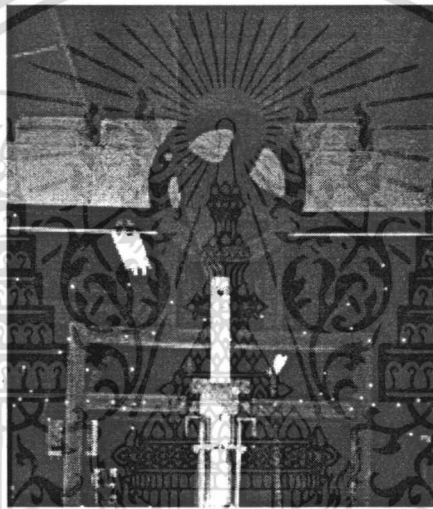


ภาพที่ 3 มอเตอร์ HP ขนาด  $\frac{1}{4}$  แรงม้า R.P.M 1425

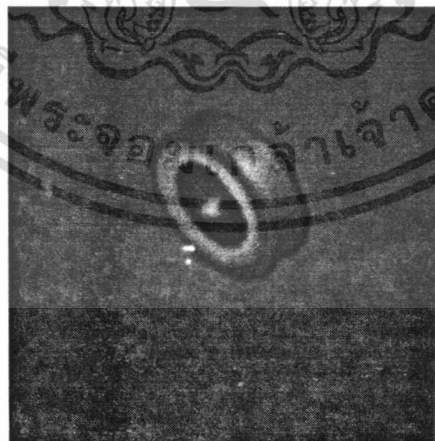
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 สายพาน

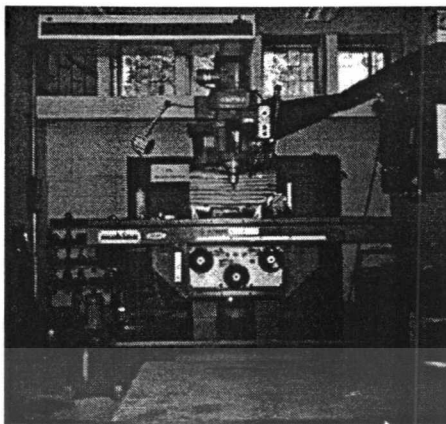


ภาพที่ 5 เฟลาข้อเหวี่ยง

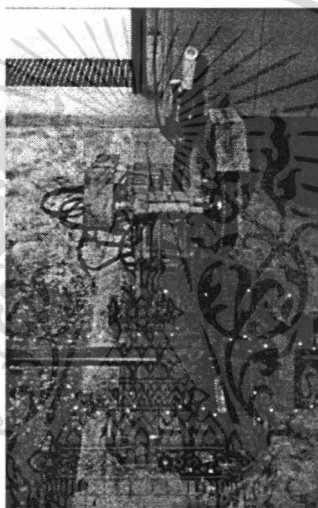


ภาพที่ 6 พูลเลย์หน้า

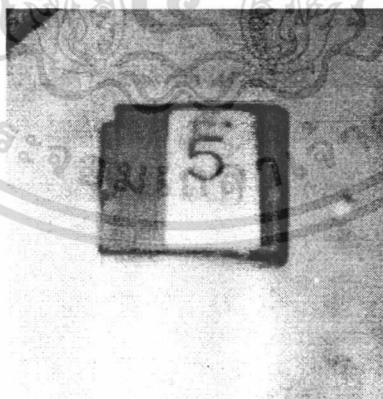
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 เครื่องตัดรูป

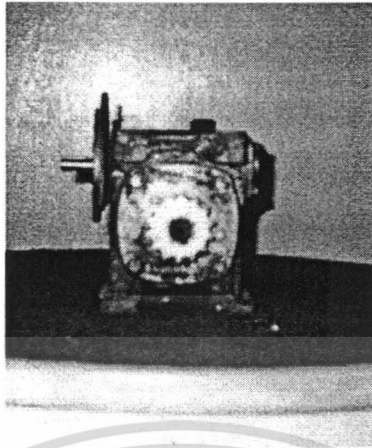


ภาพที่ 8 เลื่อยตัดเหล็ก



ภาพที่ 9 ตลับเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 เฟืองทด



ภาพที่ 11 นี้อด

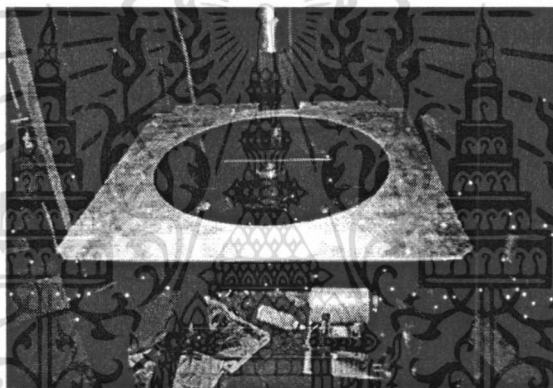
5. ดำเนินการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด (ดูที่ข้อ 3.3.2)
6. ตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้องของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด โดยอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญ
7. ทดลองนำเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่ประดิษฐ์สมบูรณ์แล้ว ไปทดลองที่ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำประเทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑ 10520
8. จัดการทำการแก้ไขเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด หลังทำการตรวจสอบและทดลอง เมื่อทำการทดลองใช้ ยังพบข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไข จะต้องนำเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่สมบูรณ์ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

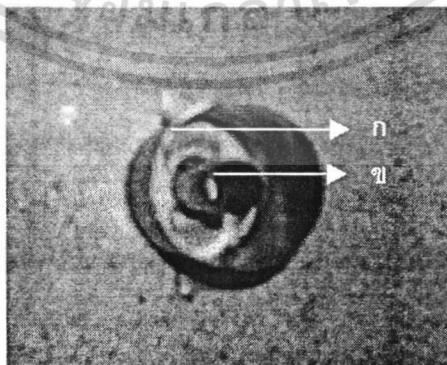
การประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ขนาดความกว้าง 70 × 70 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงตัวโต๊ะ 90 เซนติเมตร ความสูงจากตัวโต๊ะถึงด้านบนสุด 80 เซนติเมตร รวมความสูงโครงสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด 170 เซนติเมตร มีขั้นตอนการปฏิบัติ 5 ขั้นตอน ดังภาพและรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด จะใช้เหล็กฉากเชื่อมต่อกันเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยม ขนาดความกว้าง 70 × 70 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงตัวโต๊ะ 90 เซนติเมตร ความสูงจากตัวโต๊ะถึงด้านบนสุด 80 เซนติเมตร รวมความสูงโครงสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด 170 เซนติเมตร ด้านบนจะรองพื้นด้วยแผ่นสแตนเลส เพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยากับกรดจากสับประรดซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผลิตภัณฑ์รวมทั้งผู้บริโภค (ดังภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 โครงสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

2. ชุดปอกเปลือกสับประรดและชุดกระทุ้งแกนสับประรดเป็นทรงกระบอก ทำด้วยสแตนเลส เพื่อจะได้มีความคม ชุดปอกเปลือกสับประรดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว และชุดกระทุ้งแกนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว (ดังภาพที่ 13)



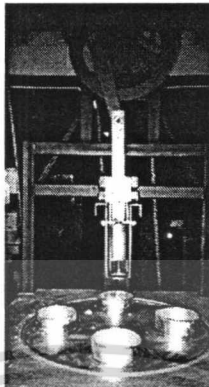
ภาพที่ 13 ชุดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

ชุดปอกเปลือกสับประรดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว (ดังภาพ ก)

ชุดกระทุ้งแกนสับประรดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว (ดังภาพ ข)

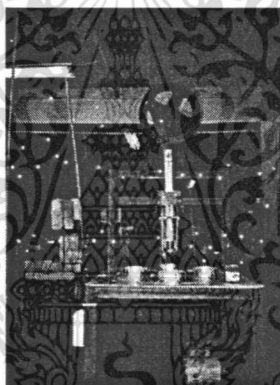
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำชิ้นส่วนที่สร้างในข้อที่ 2 มายึดติดเข้าด้วยกันกับข้อที่ 1 (ดังภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ชิ้นส่วนในข้อ 2 ที่ยึดติดเข้าด้วยกันกับข้อที่ 1

4. ติดตั้งมอเตอร์และระบบขับเคลื่อน (ดังภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ติดตั้งมอเตอร์และระบบขับเคลื่อนสมบูรณ์แล้วพร้อมที่จะนำไปใช้งาน

### 3.4 สถานที่ในการประกอบอุปกรณ์และทดสอบประสิทธิภาพ

ในการประกอบและทดลองใช้เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับปะรด ในครั้งนี้จัดทำขึ้นที่ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อ.เมือง จ.ชลบุรี และทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับปะรด ที่ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 ระยะเวลาในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด

ในการประดิษฐ์เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด ใช้ระยะเวลาดำเนินการจากเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน เป็นเวลารวม 11 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1-3 เลือกซื้อและจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ

สัปดาห์ที่ 4 ทำโครงสร้างของเครื่องและชุดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด

สัปดาห์ที่ 5-7 ติดตั้งอุปกรณ์และระบบขับเคลื่อน

สัปดาห์ที่ 8 ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์

สัปดาห์ที่ 9 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด ครั้งที่ 1

สัปดาห์ที่ 10 ทำการปรับปรุงแก้ไข

สัปดาห์ที่ 11 ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด ครั้งที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

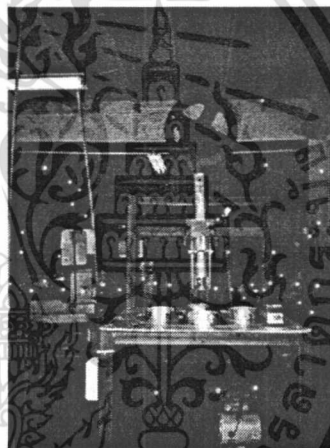
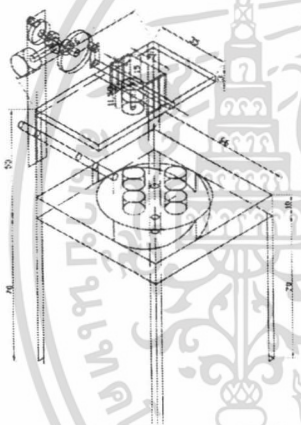
## บทที่ 4

### ผลการสร้างอุปกรณ์

#### 4.1 ผลการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกน  
สับประรด ตามที่ออกแบบไว้ มีลักษณะ  
(ดังภาพที่ 16)

แต่เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้เครื่องปอก  
เปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด มีลักษณะที่  
ไม่ตรงตามแบบที่วางไว้ (ดังภาพที่ 17)



ภาพที่ 16 เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกน  
สับประรดตามที่ออกแบบไว้

ภาพที่ 17 เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกน  
สับประรดเมื่อสร้างเสร็จแล้ว

เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด ทั้ง 2 เครื่อง มีส่วนที่เหมือนกันและแตกต่างกันดังนี้

#### ส่วนที่เหมือนกัน

ได้โครงสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดมีขนาดความสูงจากพื้นถึงตัวโต๊ะ 90 เซนติเมตร จากตัวโต๊ะถึงด้านบนสุด 80 เซนติเมตร รวมความสูงของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด 170 เซนติเมตร ที่เหมือนกัน

#### ส่วนที่แตกต่างกัน

1. งานหมุนด้านล่างของเครื่องที่สร้างได้นั้นไม่สามารถทำงานได้ในระบบอัตโนมัติ จึงต้องใช้มือหมุนแทน เพื่อหมุนให้ปลอกวางสับประรดอยู่ตรงกันกับตำแหน่งเดียวกับกระบอกลบมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อทำการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนต่อไป ทำให้การทำงานไม่สะดุดคล่องและต่อเนื่อง ยากต่อการระบุอัตราความเร็วของการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่แน่นอนได้ ซึ่งตามแบบที่วางไว้เครื่องจะต้องทำงานได้เองในระบบอัตโนมัติ คือ เวลาเดินเครื่องงานหมุนด้านล่างจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ใ้บล้อกวางสับประรดเลื่อนไปอยู่ตรงตำแหน่งเดียวกับกระบอบอกใบมีดที่จะปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดพอดี ซึ่งทำให้ระบุอัตราความเร็วของการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด จะอยู่ที่ 6 ลูกต่อ 1 นาที

2. ชุดกระบอบอกใบมีดของเครื่องที่สร้างได้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ชุดกระทุ้งแกนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ซึ่งต่างจากแบบที่วางไว้ คือ ชุดกระบอบอกใบมีดจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.5 เซนติเมตร ชุดกระทุ้งแกนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ซึ่งสับประรดที่ได้จะมีขนาดตรงตามมาตรฐาน แต่เส้นผ่านศูนย์กลางของชุดกระบอบอกใบมีดจากเครื่องที่สร้างได้แตกต่างจากแบบที่วางไว้ถึง 2.5 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชุดกระทุ้งแกนต่างกัน 0.5 เซนติเมตร ทำให้สับประรดที่ได้มีชิ้นเล็กกว่ามาตรฐานและยังมีส่วนของแกนติดอยู่

3. มอเตอร์และเฟืองทดของเครื่องที่สร้างได้ติดตั้งไว้ด้านล่างของเครื่อง ทำให้ระบบการขับเคลื่อนมีความยาวมาก ทำให้เกิดปัญหาไช่หย่อนขณะปฏิบัติงาน และอาจทำให้ไช่ขาดได้ นอกจากนี้ยังยากต่อการทำความสะอาด แต่ตามแบบที่วางไว้มอเตอร์และเฟืองทดต้องติดตั้งไว้ส่วนบนด้านหลังของเครื่องอยู่ตำแหน่งเดียวกับข้อเหวี่ยง โดยจะมีแผ่นสแตนเลสรองรับ ทำให้ระบบการขับเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหาไช่หย่อนและไช่ขาด อีกทั้งสะดวกต่อการทำความสะอาดเครื่อง

4. แขนยึดกระบอบอกใบมีดที่เป็นตัวล็อกให้กระบอบอกใบมีดเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ของเครื่องที่สร้างได้มีเพียงก้านเดียวซึ่งต่างจากแบบที่วางไว้ คือ จะต้องมียึดกระบอบอกใบมีด 2 ก้าน เพื่อจะได้ติดตั้งชุดคั่นชิ้นส่วนของสับประรดไว้ด้านในกระบอบอกใบมีด ซึ่งผลของความแตกต่างที่เกิดขึ้นทำให้เกิดปัญหาของชุดคั่นชิ้นส่วนสับประรด ไม่สามารถติดตั้งไว้ด้านในกระบอบอกใบมีด จึงจะต้องติดตั้งให้ยึดติดกับตัวเครื่อง ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ทำให้ชุดคั่นแกนสับประรดลงมาต่ำเกินไป จึงจำเป็นต้องตัดสับประรดให้มีขนาดสั้นลงด้วย

5. บล้อกวางสับประรดของเครื่องที่สร้างได้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 4 นิ้ว และมีความสูงเพียง 2 เซนติเมตร ซึ่งแบบที่วางไว้บล้อกวางสับประรดจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว เพราะเป็นขนาดมาตรฐานของสับประรดที่จะนำมาทดลอง และมีความสูง 4.5 เซนติเมตร ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดปัญหาสับประรดเอียงหรือล้มเวลาหมุนงานหมุนขณะปฏิบัติงาน

6. แผ่นยึดแขนกระบอบอกใบมีดของเครื่องที่สร้างได้มีความหนาเพียง 0.5 เซนติเมตร และมีขนาดรองไม่พอดีกับขนาดใบมีด ทำให้เวลาปฏิบัติงานชุดกระบอบอกใบมีดเกิดการสั่น ตามแบบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางไว้แผ่นยึดกระบอบไบริมมีความหนาถึง 1.5 เซนติเมตร และมีร่องพอดีกับแขนยึดกระบอบไบริม ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดปัญหาการสั่นของชุดกระบอบไบริมขณะปฏิบัติงาน ส่งผลให้สับประรดที่ได้มีผิวไม่เรียบ

7. จากเครื่องที่สร้างได้มีตัวรองจานหมุนด้านล่างเพื่อเป็นฐานรองรับเพียง 3 จุด ทำให้จานหมุนกระดกในขณะที่ปฏิบัติงาน ซึ่งตามแบบที่วางไว้จะต้องมีฐานรองรับทั้ง 4 จุด

จากการออกแบบเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดตามแบบที่วางไว้ คือ เครื่องสามารถทำงานได้เองโดยระบบอัตโนมัติ แต่ผลการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรดที่ได้ เครื่องไม่สามารถทำงานได้ในระบบอัตโนมัติตามแบบที่วางไว้ โดยจานหมุนด้านล่างที่รองรับสับประรดต้องใช้มือหมุนเอง เพื่อให้สับประรดที่อยู่ในบล็อก อยู่ตรงกับตำแหน่งกระบอบไบริมที่จะกดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด และยังมีจุดบกพร่องอีกหลายจุด ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จึงได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพดังนี้

#### 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

##### 4.2.1 การเตรียมสับประรดและวิธีการทดสอบประสิทธิภาพ

1. เตรียมสับประรดขนาดมาตรฐาน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ซึ่งสับประรดที่จะนำมาทดลองจะต้องมีการตัดส่วนหัวตัดส่วนท้ายของสับประรด ให้มีขนาดความสูง 9 เซนติเมตรเท่ากันทุกลูกและนำมาวางในลักษณะแนวตั้งทั้ง 4 บล็อก (ดังภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 การเตรียมสับประรดขนาดมาตรฐานวางในบล็อกลักษณะแนวตั้ง

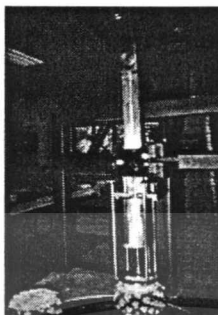
2. เปิดสวิตช์ เพื่อให้กระบอบกดเปลือกและแกนสับประรดออก โดยจังหวะการกด - ปลดปล่อย ใช้เวลาประมาณ 6 วินาที (ดังภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 กระบอบไบริมกดเปลือกและแกนสับประรดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อกระบอกใบมีดเคลื่อนที่ขึ้น ก็จะได้สับประรดที่ปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้วอยู่ในเปลือก (คังภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 กระบอกใบมีดเคลื่อนที่ขึ้นหลังการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

4. หมุนจานรองตามเข็มนาฬิกา เพื่อให้สับประรดถูกกดไปอยู่ในตำแหน่งเดียวกับกระบอกใบมีด เพื่อกดเปลือกและกระทุ้งแกนต่อไป

5. สับประรดลูกแรกที่ปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้ว จะถูกหมุนออกมานอกขอบเขตของกระบอกใบมีด ผู้ปฏิบัติงานทำการหยิบสับประรดออก พร้อมทั้งตั้งสับประรดลูกต่อไปอย่างต่อเนื่อง สับประรดที่ได้จะต้องมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผิวเรียบ ไม่มีตาและเปลือกติดอยู่ มีขนาดความสูง 9 เซนติเมตร และความหนาของชั้นเนื้อสับประรด 3 เซนติเมตร ขนาดแกนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร เพื่อนำไปทำสับประรดกระป๋องต่อไป (คังภาพที่ 21)



ภาพที่ 21 สับประรดที่ผ่านการปอกเปลือกและกระทุ้งแกนออกแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องที่ประดิษฐ์ ครั้งที่ 1

จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2546 เวลา 15:30 น ณ ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลปรากฏว่าเมื่อทำการเดินเครื่อง เพื่อให้กระบอกใบมีดตกลงมาบนสับประดเพื่อปอกเปลือกและกระทุ้งแกนเสร็จแล้ว เมื่อกระบอกใบมีดยกตัวสูงจากบล็อกรองสับประดปรากฏว่าสับประดที่ถูกกระทุ้งแล้วติดขึ้นไปกับกระบอกใบมีดด้วย เพราะไม่มีชุดคั่นชิ้นส่วนของสับประดให้ตกลงมา จึงไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง จึงต้องนำเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดไปแก้ไข เพื่อให้ส่วนของแกนสับประด ส่วนของเนื้อและเปลือกของสับประดตกลงมายังบล็อกรองรับ

#### 4.2.3 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องที่ประดิษฐ์ ครั้งที่ 2

จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2546 เวลา 12:30 น ณ ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลปรากฏว่าส่วนของแกน ส่วนของเนื้อและเปลือกของสับประดไม่ติดกับกระบอกใบมีดที่ใช้ในการกดและกระทุ้งแกนและปอกเปลือกสับประด เนื่องจากมีชุดคั่นชิ้นส่วนของสับประด คั่นให้สับประดอยู่ในบล็อกรอง แต่ขนาดของชุดคั่นชิ้นส่วนของสับประดติดตั้งต่ำเกินไป ทำให้ต้องตัดเนื้อของสับประดออกไปมาก และขนาดของชุดกระทุ้งแกนมีขนาดเล็ก ทำให้เนื้อสับประดที่ได้ยังมีส่วนของแกนติดอยู่ นอกจากนี้ความหนาของชิ้นเนื้อยังมีขนาดที่เล็กคือ 2 เซนติเมตร เนื่องจากชุดกระบอกใบมีดมีขนาดเล็กไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งจะต้องมีความหนา 3 เซนติเมตร อีกทั้งยังมีจุดบกพร่องหลายจุดที่พบในการทดสอบประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป เพื่อให้ได้เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

#### 4.2.4 การปรับปรุงและแก้ไข

จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดพบจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไขเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจและคิดพัฒนาเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดให้ดียิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

1. ชุดขับเคลื่อนควรมีฝาครอบให้มิดชิดเพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน และชุดโซ่ขับเคลื่อนยาวเกินไป ควรย้ายมอเตอร์ขึ้นมาติดตั้งด้านหลังของเครื่อง เพื่อลดความยาวของโซ่

2. ชุดกระบอกใบมีคยังมีขนาดไม่ตรงตามมาตรฐาน และควรติดตั้งให้ตัวชุดกระบอกใบมีคมีความแน่นไม่สั่นเอียงเวลาปฏิบัติงาน และควรเปลี่ยนขนาดได้ตามต้องการ รวมถึงตัวใบมีคควรมีความคม

3. ชุดคันเปลือกสับประดควรมีความสูง 11 เซนติเมตร จากเดิมมีความสูงเพียง 9 เซนติเมตรหรือสามารถขยับขึ้นลงได้ตามความสูงของสับประด

4. ชุดกระทู้แกนควรมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้สับประดที่ได้มีแกนติดอยู่ในเนื้อสับประดมากกว่า 7 เปอร์เซ็นต์

5. บล็อกรองสับประดควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว หรือทำให้มีหลายขนาดและควรเจาะรูขอบล่างของบล็อกรองทั้ง 4 บล็อก เพื่อระบายน้ำสับประดออกจากบล็อก

6. ฟองน้ำที่ใช้รองสับประดในบล็อกควรมีความหนา 1 เซนติเมตร และควรมีความยืดหยุ่นได้ดี ไม่เปื่อยยุ่ยได้ง่าย

7. งานหมุนควรมีขนาดเสมอพอดีกับแผ่นรองโต๊ะ และทำถาดรองรับน้ำด้านล่างเพื่อระบายน้ำลงสู่ถาดรองรับ

8. ควรมีคานรองรับงานหมุนทั้ง 4 จุด เพื่อไม่ให้กระดกเอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง ขณะปฏิบัติงาน

9. ตัวล็อกงานหมุนควรมีระยะห่างเท่ากันทั้ง 4 จุด และสามารถล็อกงานหมุนให้บล็อกรองสับประดอยู่ตรงกับชุดกระบอกใบมีคกคและกระทู้แกนสับประด

10. งานหมุนด้านล่างควรติดตั้งมอเตอร์ให้สามารถทำงานในระบบอัตโนมัติ เพื่อความแม่นยำและสอดคล้องของการทำงาน

11. ขนาดโครงสร้างของเครื่องใหญ่เกินไป ควรตัดแปลงให้มีขนาดเล็กลง

12. ควรมียางรองขาโต๊ะหรือติดตั้งล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง เครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด และศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของ เครื่อง เพื่อนำเครื่องที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการศึกษาภาคปฏิบัติของนักศึกษา สาขาอุตสาหกรรม เกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การจัดสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาและค้นคว้า จากตัวอย่างเครื่องที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั้งขนาดใหญ่และขนาดย่อม นอกจากนั้นได้ ทำการศึกษาข้อมูลของสับประดที่ใช้ในการบรรจุกระป๋องรวมถึงเรื่องอุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการ สร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดอย่างละเอียด จึงได้ดำเนินการวางแผนในการ สร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด โดยจะต้องมีการศึกษาข้อมูลแล้วทำการออกแบบ ลักษณะเครื่อง โดยเขียนแบบโครงสร้างเครื่องมานำเสนอกับอาจารย์ที่ปรึกษา เมื่อแบบโครงสร้าง ผ่านการพิจารณาจึงทำการประกอบเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด และนำมาทดสอบ ประสิทธิภาพพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข ผลจากการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประด พบว่า มีลักษณะไม่ตรงตามแบบที่วางไว้ คือ เครื่องไม่สามารถทำงานในระบบอัตโนมัติได้ โดย งานหมุนด้านล่างที่รองรับงานสับประด ต้องใช้มือหมุนเองเพื่อให้สับประดที่อยู่ในบล็อกเลื่อนไป อยู่ตรงกับตำแหน่งกระบอกใบมีดที่จะกดปอกเปลือกและกระทุ้งแกนต่อไป ซึ่งสับประดที่ได้หลังจาก การปอกเปลือกและกระทุ้งแกนต่อไปแล้วจะต้องมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกมีขนาดความสูง 9 เซนติเมตร ผิวเรียบ ไม่ขรุขระ ไม่ติดเปลือกและตาของสับประด เนื้อของสับประดมีความหนา 2 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของแกน 1.5 เซนติเมตร ซึ่งเนื้อสับประดที่ได้ยังมีส่วนของแกน ติดอยู่อีกมาก และยังมีจุดบกพร่องอีกหลายจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องปอกเปลือกและ กระทุ้งแกนสับประด ที่ได้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการจัดสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดครั้งนี ผู้จัดทำได้ประสบการณ์จากการทำงานได้พอสมควร จึงมีข้อเสนอแนะที่ผู้จัดทำเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจคิดประดิษฐ์ หรือพัฒนาเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประดให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ดังนี้ ผู้ที่คิดจะทำปัญหาพิเศษในเรื่องเครื่องมือต้องเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องเครื่องจักรและในการดำเนินงานควรมีการวางแผนที่รัดกุม รวมทั้งดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัด และสามารถประดิษฐ์เองได้ผลงานที่ได้จึงจะไม่มีข้อผิดพลาด เพื่อจะได้เสร็จตามเวลาที่กำหนด เป็นการป้องกันข้อผิดพลาด จะได้ทำการแก้ไขได้ทันที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

- กิตติ อินทรานนท์. 2542. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลสำหรับช่างอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ยูไนเต็ทบุคส์ กรุงเทพฯ: 387 หน้า.
- กฤษดา วิเศษธีรานนท์. 2542. เครื่องมือกล. สมาคมไทย-ญี่ปุ่น บริษัท ประชาชน จำกัด กรุงเทพฯ: 252 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน: 396 หน้า.
- ธงชัย เนมขุนทด. 2542. สับประรด. พิมพ์ครั้งที่ 1. ลินคอร์น โปรโมชัน. กรุงเทพฯ : 50 หน้า.
- ธวัชชัย รัตนธเลศ , ศิวาพร อพิชิตี. 2542. พันธุ์ไม้ผลการค้าในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ลินคอร์น โปรโมชัน. กรุงเทพฯ : 292 หน้า.
- นที ขลิบทอง. 2541. เกษตรทั่วไป 2. พิมพ์ครั้งที่1. บริษัท ประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ : 237 หน้า.
- บุหลัน พัทธ์ผล. 2541. การถนอมผลิตผลการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ : 55 หน้า.
- ปราโมทย์ อ่อนประไพ. 2543. เทคโนโลยีเครื่องยนต์ดีเซล. พิมพ์ครั้งที่1. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ: 268 หน้า.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2544. หลักการงานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก. พิมพ์ครั้งที่1. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ: 260 หน้า.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2542. วิศวกรรมการแปรรูปอาหาร : การถนอมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอเอส พรินติ้ง เฮาส์. กรุงเทพฯ : 284 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## งบประมาณ

### ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องปอกเปลือกและกระทุ้งแกนสับประรด

1. แผ่นสแตนเลส	1,200	บาท
2. เหล็กฉาก	1,300	บาท
3. มอเตอร์	660	บาท
4. สายพาน	100	บาท
5. เพลาช้อเหวี่ยง	1,000	บาท
6. พูลเลย์หน้า	500	บาท
7. เฟืองทด	2,300	บาท
8. น๊อต	50	บาท
9. ชุดคั่นชิ้นส่วนสับประรด	3,000	บาท
<b>รวม</b>	<b>10,110</b>	<b>บาท</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้