

การออกแบบ สร้าง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างและปอกเปลือกเผือก
Design build and evaluate efficiency of taro washing and peeling machine



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

DESIGN BUID AND EVALUATE EFFICIENCY OF TARO WASHING AND PEELING MACHINE

PRAPAIRIN PATTARAPIBOOLSIRI

PHATTHANA WONGNAM

SUPAKIT YAWANOPAS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN AGRICULTURAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

ปริญญาโทปีการศึกษา 2563

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ การออกแบบ สร้าง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างและปอกเปลือก
เผือก

Design build and evaluate efficiency of taro washing and peeling
machine

นักศึกษาผู้จัดทำ นางสาวประไพรินทร์ ภัทรพิบูลศิริ 60010581

นายพัฒนะ วงศ์นาม 60010687

นายศุภกฤต ยาวะโนภาส 60010991

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)

หลักสูตร วิศวกรรมเกษตร

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร

ปีการศึกษา 2563

| | |
|-------------------------------|---|
| อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ | ลายมือชื่อ |
| ผศ.ดร.ธีรพงศ์ ผลโพธิ์ |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | |
|---------------------------|---|----------|
| หัวข้อปริญญานิพนธ์ | การออกแบบ สร้าง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างและปอกเปลือก เผือก | |
| | Design build and evaluate efficiency of taro washing and peeling machine | |
| นักศึกษาผู้จัดทำ | นางสาวประไพรินทร์ ภัทรพิบูลศิริ | 60010581 |
| | นายพัฒนะ วงศ์นาม | 60010687 |
| | นายศุภกฤต ยาวะโนภาส | 60010991 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร. อีรพงศ์ ผลโพธิ์ | |
| ปีการศึกษา | 2563 | |

บทคัดย่อ

โครงการวิศวกรรมเกษตรฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบ สร้าง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างและปอกเปลือกเผือก โดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรม เพื่อช่วยในการล้างทำความสะอาด และปอกเปลือกเผือก ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการแปรรูป โดยเครื่องประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ คือ 1.ส่วนของโครงสร้าง 2.ส่วนถังปอกทรงกระบอก 3.ส่วนกระบะน้ำและฐานรองกระบะน้ำ 4.ส่วนระบบส่งกำลัง ซึ่งมีหลักการทำงานโดยอาศัยมอเตอร์ต้นกำลัง ขนาด 2 แรงม้า 3 เฟส ซึ่งส่งกำลังผ่านสายพานที่ต่อกับมูเลย์ที่มีอัตราทดเท่ากับ 9:256 ภายในส่วนถังปอกทรงกระบอกจะมีตระแกรงสำหรับปอกเปลือกติดอยู่ เพื่อปอกเปลือกเผือก และในส่วนกระบะน้ำจะมีน้ำบรรจุภายในกระบะปริมาณ 0.1409 m³ เพื่อล้างทำความสะอาดเผือก โดยทำการทดสอบที่ความเร็วรอบ 20, 30 และ 40 รอบต่อนาที (rpm) ใช้เวลาแต่ละความเร็วรอบเป็นเวลา 10, 15 และ 20 นาที ตามลำดับ จากผลการทดสอบพบว่าสภาวะการทำงานที่ดีที่สุดในการล้างทำความสะอาดและปอกเปลือกเผือก ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที (rpm) เป็นเวลา 20 นาที ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดอยู่ที่ 94.231% มีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกอยู่ที่ 91.857% และมีการปอกเข้าเนื้อ 10.76%

คำสำคัญ : เผือก ถังปอกทรงกระบอก กระบะน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-----------------------|--|-------------------|----------|
| Thesis Title | Design build and evaluate efficiency of taro washing and peeling machine | | |
| Authors | Prapairin | Pattarapiboolsiri | 60010581 |
| | Phatthana | Wongnam | 60010687 |
| | Supakit | Yawanopas | 60010991 |
| Thesis Advisor | Asst. Prof. Dr. Teerapong Pholpho | | |
| Year | 2021 | | |

Abstract

This Agricultural Engineering Project aims to design-build and evaluates the efficiency of taro washing and peeling machine. Using engineering knowledge to wash and peel taro before being process. The machine had the following key components are: 1) the structure of the machine, 2) Cylindrical peeling tank section (Drum), 3) water tray and water tray support, 4) transmission system. The machine was using a power motor 2 hp 3-phase which transmits power through a belt connected to the pulley with a ratio of 9:256 inside the cylindrical peeling tank with a peeling pan attached. To peel the taro and in the water tank, there will be water inside the tank. To clean the taro. Machine operation test Use the speed of the drum at 20, 30, and 40 rpm at each speed of 10, 15, and 20 minutes respectively. The result showed that the best is 40 rpm for 20 minutes, the cleaning efficiency was 94.231 percent and the peeling efficiency was 91.857 percent

Keywords: taro, cylindrical peeling tank (drum) and water tray

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จขึ้นมาได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่านดังนี้

ผศ.ดร.ธีรพงศ์ ผลโพธิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่เอื้อเพื่อข้อมูล ให้คำปรึกษา จัดหาอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องล้างหม้อล้างสำปะหลัง ตลอดจนแก้ไขปัญหาต่างๆเกี่ยวกับเครื่องล้างหม้อล้างสำปะหลัง ทั้งในและนอกเวลาราชการ

อาจารย์ประจำภาควิชาและเจ้าหน้าที่คณะวิศวกรรมเกษตรทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ สถานที่ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับโครงการนี้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆคณะวิศวกรรมเกษตร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการสร้าง การวางแผนงาน ในบางส่วน รวมทั้งการขนส่งหม้อล้างสำปะหลังและทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ของคณะผู้จัดทำโครงการนี้ทุกท่าน สำหรับโอกาสในการศึกษาเล่าเรียน ความหวังใย กำลังทรัพย์และเป็นกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนมาด้วยดีโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาโทฉบับนี้ คณะผู้จัดทำโครงการนี้ขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นักศึกษาผู้จัดทำโครงการ

ประไพรินทร์ ภัทรพิบูลศิริ

พัฒนะ วงศ์นาม

ศุภกฤต ยาวะโนภาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|-----|
| บทคัดย่อภาษาไทย | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตาราง | VII |
| สารบัญรูปภาพ | X |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 1 |
| 1.3 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | 2 |
| 1.4 ขอบเขตการศึกษา | 2 |
| 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.6 ขั้นตอนดำเนินงาน | 3 |
| 1.7 งบประมาณ | 4 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | |
| 2.1 . ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของเฟือก | 5 |
| 2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟือก | 5 |
| 2.1.3 สรรพคุณของเฟือก เฟือกมีสรรพคุณที่ดีต่อผู้บริโภค | 8 |
| 2.1.4 ประโยชน์ของเฟือก เฟือกมีประโยชน์ต่อผู้บริโภค | 8 |
| 2.1.5 พันธุ์ของเฟือกที่เลือกใช้ | 9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 2.1.6 วิธีการทำความสะอาดแบบเปียก | 10 |
| 2.1.7 การปกปิดเปลือกด้วยมีด | 12 |
| 2.1.8 ทฤษฎีทางกลศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องล้างและปกปิดเปลือก | 12 |
| 2.1.9 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลัง ที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องล้างและปกปิดเปลือก | 13 |
| 2.1.10 ทฤษฎีทางประสิทธิภาพ | 17 |
| 2.1.11 ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 18 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน | |
| 3.1 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกพันธุ์หอมขนาดกลาง | 23 |
| 3.2 การออกแบบเครื่องล้างและปกปิดเปลือก | 23 |
| 3.2.1 หลักการทำงานของเครื่องล้างและปกปิดเปลือก | 24 |
| 3.2.2 การออกแบบชุดโครงสร้างของเครื่องล้างและปกปิดเปลือก | 24 |
| 3.2.3 การออกแบบส่วนถังปกปิดทรงกระบอก | 25 |
| 3.2.4 ส่วนกระบะน้ำและฐานรองกระบะน้ำ | 26 |
| 3.2.5 ส่วนระบบส่งกำลัง | 27 |
| บทที่ 4 วิธีการทดลองและการทดลอง | |
| 4.1 วัตถุประสงค์การทดลอง | 28 |
| 4.2 วัสดุและอุปกรณ์ | 28 |
| 4.3 วิธีการทดลอง | 29 |
| 4.3.1 หาประสิทธิภาพของ การปกปิดเปลือก การทำความสะอาดเปลือก และการปกปิดเข้าเนื้อเปลือก | 29 |
| 4.4 ผลการทดลอง | 31 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 4.4.1 ประสิทธิภาพของการปกปิดเปลือก 31
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 4.4.2 ประสิทธิภาพของการทำความสะอาดผิวอก | 32 |
| 4.4.3 เปอร์เซนต์การปกเข้าเนื้อผิวอก | 33 |
| บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ | |
| 5.1 สรุปผลการทดลอง | 34 |
| 5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ | 34 |
| บรรณานุกรม | 35 |
| ภาคผนวก | |
| ภาคผนวก ก | 37 |
| ภาคผนวก ข | 78 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงาน | 3 |
| ตารางที่ 1.2 งบประมาณและค่าใช้จ่าย | 4 |
| ตารางที่ 1.3 ลักษณะทางกายภาพของฝือกพันธุ้หอมขนาดกลาง | 23 |
| ตารางที่ ก.1 น้ำหนักฝือกก่อนปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง | 37 |
| ตารางที่ ก.2 น้ำหนักของฝือกก่อนปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง | 39 |
| ตารางที่ ก.3 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) | 42 |
| ตารางที่ ก.4 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) | 43 |
| ตารางที่ ก.5 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของฝือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง | 44 |
| ตารางที่ ก.6 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) | 46 |
| ตารางที่ ก.7 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) | 47 |
| ตารางที่ ก.8 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของฝือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง | 48 |
| ตารางที่ ก.9 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) | 50 |
| ที่ความเร็วรอบ 20 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 50 |
| ตารางที่ ก.10 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) | 51 |
| ความเร็วรอบ 20 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 51 |
| ตารางที่ ก.11 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของฝือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง | 52 |
| ตารางที่ ก.12 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) | 54 |
| ที่ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 10 นาที | 54 |
| ตารางที่ ก.13 น้ำหนักหนักฝือกหลังปอกไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) | 55 |
| ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 10 นาที | 55 |
| ตารางที่ ก.14 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง | 56 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

| | | |
|---------------|---|----|
| ตารางที่ ก.15 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 58 |
| ตารางที่ ก.16 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 59 |
| ตารางที่ ก.17 | พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 60 |
| ตารางที่ ก.18 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 62 |
| ตารางที่ ก.19 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 63 |
| ตารางที่ ก.20 | พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 64 |
| ตารางที่ ก.21 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 10 นาที | 66 |
| ตารางที่ ก.22 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 10 นาที | 67 |
| ตารางที่ ก.23 | พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง ความเร็วรอบ 40 rpm เวลา 10 นาที | 68 |
| ตารางที่ ก.24 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 70 |
| ตารางที่ ก.25 | น้ำหนักเฟืองหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 71 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|----------------|--|----|
| ตารางที่ ก.26 | พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง | |
| | ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที | 72 |
| ตารางที่ ก.27 | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) | |
| | ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 74 |
| ตารางที่ ก.28 | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งหลัง) | |
| | ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 75 |
| ตารางที่ ก. 29 | พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ หลังปอกและผ่านการอบแห้ง | |
| | ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที | 76 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 2.1 ลำต้นเฟือง | 6 |
| รูปที่ 2.2 ใบต้นเฟือง | 6 |
| รูปที่ 2.3 ดอกกของต้นเฟือง | 7 |
| รูปที่ 2.4 ผลเฟือง | 7 |
| รูปที่ 2.5 เฟืองสุก | 9 |
| รูปที่ 2.6 การเคลื่อนที่ผ่านกันของวัตถุเมื่อได้รับความเค้นเฉือน | 13 |
| รูปที่ 2.7 สายพานแบน (Flat Belt) | 14 |
| รูปที่ 2.8 สายพานวี (V-Belt) | 15 |
| รูปที่ 2.9 สายพานกลม (Ropes Belt) | 15 |
| รูปที่ 2.10 สายพานไทมิ่ง (Timing Belt) | 16 |
| รูปที่ 2.11 เครื่องล้างหมันสำปะหลัง | 18 |
| รูปที่ 2.12 เครื่องปอกเปลือกมันฝรั่งชนิดปรับรอบปอก | 18 |
| รูปที่ 2.13 เครื่องปอกเปลือกเฟือง | 19 |
| รูปที่ 2.14 เครื่องปอกเปลือกหัวมันสำปะหลัง | 19 |
| รูปที่ 2.15 เครื่องล้างทำความสะอาดขิง | 20 |
| รูปที่ 2.16 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง | 21 |
| รูปที่ 2.17 เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง | 21 |
| รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของเครื่องปอกและล้างเฟือง | 24 |
| รูปที่ 3.2 โครงสร้างของเครื่องล้างและปอกเฟือง | 24 |
| รูปที่ 3.3 แบบจำลองถังปอกทรงกระบอก | 25 |
| รูปที่ 3.4 แบบจำลองกระบะน้ำ | 26 |
| รูปที่ 3.5 แบบจำลองฐานรองกระบะน้ำ | 26 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 3.6 แบบจำลองระบบส่งกำลัง | 27 |
| รูปที่ 4.1 กราฟประสิทธิภาพการปกเปลือกเปลือกเฟือง | 31 |
| รูปที่ 4.2 กราฟประสิทธิภาพการทำความสะอาดเฟือง | 32 |
| รูปที่ 4.3 กราฟเปอร์เซ็นต์การปกเข้าเนื้อเฟือง | 33 |
| รูปที่ ข.1 แบบด้านข้างเครื่องล้างและปกเฟือง (3D) | 78 |
| รูปที่ ข.2 แบบด้านบนเครื่องล้างและปกเฟือง (3D) | 78 |
| รูปที่ ข.3 แบบเครื่องล้างและปกเฟือง (2D) (ก) ด้านหลัง (ข) ด้านบน (ค) ด้านข้าง | 79 |
| รูปที่ ข.4 ภาพด้านบนเครื่องล้างและปกเฟือง | 79 |
| รูปที่ ข.5 ภาพด้านหน้าเครื่องล้างและปกเฟือง | 80 |
| รูปที่ ข.6 ภาพด้านหลังเครื่องล้างและปกเฟือง | 80 |
| รูปที่ ข.7 ภาพด้านข้างเครื่องล้างและปกเฟือง | 81 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่เน้นเกษตรกรรมเป็นหลัก มีการผลิตสินค้าทางการเกษตรและส่งออกเป็นจำนวนมาก ซึ่งเผือกถือเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันเนื่องจากมีกลิ่นหอมและมีรสชาติดี เป็นพืชอาหารที่มีแคลเซียมสูง ช่วยบำรุงกระดูกและฟัน มีวิตามินหรืออื่นๆ ที่เสริมสร้างให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง และสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ และในพื้นที่ที่มีระบบชลประทานเข้าถึงเกษตรกรจะปลูกเผือกได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นที่ต้องการของตลาดภายในและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย ออสเตรเลีย ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และเนเธอร์แลนด์ เป็นต้น ทำให้เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจส่งออกที่นารายได้เข้าประเทศปีละหลายล้านบาท และส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพื่อการยังชีพที่มั่นคง นิยมรับประทานโดยการนำหัวที่เป็นแหล่งเก็บสะสมแป้งมาใช้ประโยชน์สำหรับเป็นอาหารโดยตรง หรือใช้ทำอาหารคาวและขนมของหวานต่างๆ ซึ่งการแปรรูปผลผลิตช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตและสร้างรายได้ช่องทางหนึ่ง และการแปรรูปเผือกเพื่อค้าขายยังเป็นที่นิยมในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในหลายๆจังหวัดอีกด้วย

การล้างและปอกเผือกเป็นขั้นตอนแรกก่อนจะนำไปแปรรูป แต่เนื่องจากในเผือกคั้นนี้มียางซึ่งเป็นกรดออกซาลิก (oxalic acid) และแคลเซียมออกซาลेट (calcium oxalate) อยู่ ซึ่งสารเหล่านี้จะมีผลกรูปร่างที่สามารทิ่มแทงผิวหนังและเนื้อเยื่อในปาก เมื่อสัมผัสจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองผิวและคันได้ ดังนั้นการทานเผือกที่ปลอดภัยนั้นจำเป็นต้องกำจัดสารออกซาลेटและกรดออกซาลิกที่ปะปนในเผือกออกให้หมดก่อนที่จะรับประทานเข้าไป โดยที่สารพวกออกซาลेटนั้นจะมีมากในยางที่เปลือกของหัวเผือก และสามารถละลายน้ำออกได้ ดังนั้นการทำเผือกให้ไม่ระคายเคืองผิวและหายคันนั้น ควรปอกเปลือกออกให้หมดและล้างให้สะอาด

จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกและล้างเผือก เพื่อทดแทนแรงงานคนปอกและล้าง ที่อาจเกิดอาการระคายเคืองผิวและอุบัติเหตุ เพื่อเพิ่มกำลังในการผลิต และเพื่อให้มีความสะดวกในการแปรรูปต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกและล้างเผือก(ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องล้างและปอกมันเผือก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.3 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome) ของหลักสูตร
วศ.บ. วิศวกรรมเกษตร (สามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

- 1. มีความรู้ ความสามารถในการประเมินศักยภาพเพื่อใช้ในการออกแบบและเลือกรูปแบบการให้น้ำ พืช การอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
- 2. มีความรู้ด้านสรีรวิทยาและคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และวิศวกรรมของพืชและสัตว์
- 3. สามารถเลือกใช้ขนาดของต้นกำลัง อุปกรณ์ มอเตอร์ ปัม สำหรับการเกษตร
- 4. สามารถบำรุงรักษา ซ่อมบำรุง ทดสอบสมรรถนะเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อผลิตพืชและสัตว์
- 5. สามารถออกแบบโครงสร้างโรงเรือนเพื่อการผลิตพืช plant factory และโรงเรือนเพื่อการเลี้ยงสัตว์
- 6. สามารถเลือกใช้งานและบำรุงรักษาโรงจัดเก็บธัญพืชต่าง ๆ
- 7. สามารถออกแบบระบบและเครื่องมือในการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรและเครื่องมือในการเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตร
- 8. มีความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้านการวัด เช่น เซอร์และสมองกลฝังตัว ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ทางการเกษตร GPS GIS และ Remote sensing
- 9. มีความรู้ด้าน Data science การใช้สถิติรายงานข้อมูล และการจัดการการเกษตรเชิงพาณิชย์

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการล้างเปลือก โดยใช้ น้ำเป็นตัวกลางในการชะล้าง
2. ศึกษาวิธีการปอกเปลือกด้วยมีด (knife peeling)

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับผลผลิตจากเครื่องล้างและปอกเปลือกที่มีประสิทธิภาพ
2. ลดการใช้แรงงานมนุษย์ในการล้างและปอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.6 ขั้นตอนดำเนินงาน

ตารางที่ 1. 1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | พ.ศ. 2563 | | | | | | | | | | | | | | | | พ.ศ. 2564 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|-----------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|--|--|--|--|
| | ส.ค. | | | | ก.ย. | | | | ต.ค. | | | | พ.ย. | | | | ธ.ค. | | | | ม.ค. | | | | ก.พ. | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1. ศึกษาข้อมูลและค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ออกแบบและสร้างเครื่องล้างและปกฝือก | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ทดสอบการทำงานของเครื่อง และปรับปรุงแก้ไข | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ทดลองเก็บข้อมูล | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. เขียนรูปเล่มและวิทยานิพนธ์ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.7 งบประมาณ

ตารางที่ 1. 2 งบประมาณและค่าใช้จ่าย

| ที่ | รายการ | จำนวนเงิน (บาท) |
|-----|---|-----------------|
| 1 | ค่าวัสดุ | |
| | - มู่เลย์ 8 นิ้ว 1 ร่อง รุโน 2 นิ้ว 2 อัน | 1,100 |
| | - มู่เลย์ 3 นิ้ว 1 ร่อง รุโน 2 นิ้ว 2 อัน | 420 |
| | - เหล็กแผ่น 1.2 mm. + ค่าส่ง 1แผ่น | 800 |
| | - เหล็กฉาก 1x1/2 นิ้ว x 3 mm. 1อัน | 540 |
| | - นี้อต + แหวน + หัว 20ชุด | 30 |
| | - บานพับ 2 อัน | 30 |
| | - สายพาน B 1 ชุด | 25 |
| 2 | ค่าวัสดุดิบ | |
| | - เฝือก 120 kg | 3,000 |
| | รวม | 5,945 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 . ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของเผือก

เผือก (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Colocasia esculenta* (L.) Schoot) เป็นพืชหัวที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ ในปัจจุบันมีการเพาะปลูกอย่างแพร่หลาย นิยมนำมาทำขนมหวาน ซึ่งส่วนที่ใช้ในการรับประทานคือส่วนหัวของเผือกที่อยู่ใต้ดิน เผือกมีสายพันธุ์มากกว่า 200 พันธุ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทเอโดโด (eddoe) ประเภทนี้จะเป็นเผือกที่มีหัวขนาดใหญ่ และมีหัวเล็กกว่าล้อมรอบอยู่หลายหัว ทุกหัวใช้รับประทานและใช้ทำพันธุ์ได้ ส่วนอีกประเภทคือ ประเภทแดชีน (dasheen) ประเภทนี้เป็นเผือกที่มีหัวขนาดใหญ่ และมีหัวขนาดเล็กล้อมรอบ ใช้รับประทานได้ เผือกประเภทนี้ได้แก่ เผือกหอม ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกทั่วไปในประเทศไทย (Medthai, 2560)

2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเผือก (Puechkaset, 2559)

1) ลำต้น

เผือกเป็นพืชหัวที่มีลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเรียกว่า หัว ซึ่งมีลักษณะหลายแบบแตกต่างกันตามสายพันธุ์ อาทิ หัวทรงกลมยาว หัวทรงกระบอก และเรียวยาว หัวเกิดจากการขยายของลำต้นใต้ดิน พร้อมกับความยาวของปล้องลดลง แสดงดังรูป 2.1 เมื่อหัวมีขนาดใหญ่จะมีรากช่วยดึงหัวให้ลึกลงในดิน ที่ปลายรากเหล่านี้จะงอกโตขึ้นเป็นหัวย่อยที่มีขนาดเล็ก หรือเรียกว่า ลูกเผือก ซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยยึดลำต้น ช่วยดูดน้ำและแร่ธาตุ และสามารถใช้เป็นส่วนที่ขยายพันธุ์ได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.1 ลำต้นเผือก

2) ใบ

ใบเผือกเป็นใบเดี่ยว เรียงวนเป็นชั้นๆ มีรูปร่างคล้ายหูช้าง หรือคล้ายหัวใจ ขนาดใบกว้างประมาณ 25-30 เซนติเมตร ยาว 35-45 เซนติเมตร แผ่นใบมีโคนใบกว้าง และเว้าตรงกลาง ปลายใบแหลม แผ่นใบเรียบ มีเส้นใบเป็นสีเขียวอมขาวมองเห็นชัดเจน ขอบใบปลิวเป็นลูกคลื่น และโค้งพับเข้าตรงกลางเล็กน้อย ก้านใบยาว 45-150 เซนติเมตร ผิวด้านนอกของก้านใบเป็นเส้นใยหุ้ม สามารถลอกออกเป็นเส้นได้ เผือกต้นหนึ่งจะมีก้านใบประมาณ 12-18 ก้าน แสดงดังรูป 2.2 ส่วนเนื้อก้านด้านในมีลักษณะเป็นเยื่อที่มีโพรงอากาศจำนวนมาก และส่วนปลายของก้านใบจะเชื่อมต่อกับแผ่นใบบริเวณตรงกลางของแผ่นใบ สีของก้านใบ ลักษณะใบและขอบใบจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ เช่น ก้านใบจะมีสีเขียวอ่อน เขียวเข้ม ม่วง หรือมีจุดสีม่วง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ปลายใบอาจแหลมหรือมน ตัวใบอาจจะหนาและเป็นมัน หรือบางและด้าน เป็นต้น



รูปที่ 2.2 ใบต้นเผือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3) ดอก

ดอกจะมีลักษณะเป็นดอกช่อ มีดอกย่อยเกาะติดกับก้านดอกเดียวกัน ดอกย่อยจะเริ่มบานจากดอกที่อยู่ล่างสุดขึ้นไปทางปลายช่อ ไม่มีก้านดอกย่อย ดอกจะเกาะติดกับก้านดอกเดี่ยว ซึ่งลักษณะยาวและมีจานหุ้มช่อดอกไว้ ช่อดอกมีขนาดยาว 10-15 เซนติเมตร จำนวนช่อดอกประมาณ 5-15 ช่อต่อต้น ก้านดอกมีลักษณะทรงกลม ผิวก้านช่อมีสีเหลือง ยาว 15-30 เซนติเมตร ดอกเผือกมีสีขาวครีม และสีเหลืองอ่อน แตกต่างกันไปตามพันธุ์ บางพันธุ์ออกดอกง่าย แต่บางพันธุ์ออกดอกยาก เผือกที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่จะไม่ออกดอก แสดงดังรูป 2.3



รูปที่ 2.3 ดอกของต้นเผือก

4) ผล

ผลของเผือกมีขนาดเล็ก เป็นผลเล็ก ๆ เกาะกลุ่มอยู่ในก้านดอกเดียวกัน ผลมีสีเขียวเปลือกบาง เนื้อผลอวบน้ำ เมื่อแก้มีสีน้ำตาลดำภายในผลจะมีเมล็ดเล็ก ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก แสดงดังรูป 2.4



รูปที่ 2.4 ผลเผือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.3 สรรพคุณของเผือก เผือกมีสรรพคุณที่ดีต่อผู้บริโภคดังนี้ (Medthai, 2557)

1. บำรุงธาตุในร่างกาย
2. บำรุงร่างกายให้แข็งแรง ด้วยการใช้หัวเผือก 100 กรัม นำมาต้มใส่กับข้าวสวย 100 กรัม แล้วต้มให้เป็นโจ๊กใช้รับประทาน
3. ใช้เป็นยาลดไข้ ด้วยการใช้หัวเผือก 100 กรัม นำมาต้มใส่กับข้าวสวย 100 กรัม ต้มให้เป็นโจ๊ก ใช้รับประทานจะช่วยทำให้ไข้ได้เร็วขึ้น
4. เผือกมีธาตุเหล็กและฟลูออไรด์สูง จึงช่วยป้องกันฟันผุ ทำให้กระดูกแข็งแรงได้
5. บำรุงลำไส้และแก้อาการท้องเสียได้ด้วย
6. บำรุงไต
7. ใช้เป็นยาทาแก้แมลงสัตว์กัดต่อย โดยการใช้หัวเผือกสดนำมาโขลกให้ละเอียด ผสมกับน้ำมันงาแล้วคลุกจนเข้ากัน แล้วนำมาใช้ทา
8. น้ำยางใช้ถอนพิษจากแมลงสัตว์กัดต่อย
9. ใช้รักษาโรคเรื้อนกว้าง ด้วยการใช้ต้นกระเทียม 100 กรัม นำมาโขลกกับเผือกสดอีก 100 กรัม โดยโขลกให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาใช้ทาบริเวณที่เป็นเรื้อนกว้าง จะทำให้อาการดีขึ้น
10. แก้อาการอักเสบ ระวังอาการปวด
11. หากมีอาการปวดเมื่อย ปวดเมื่อยเส้นเอ็น ปวดกระดูกให้นำหัวเผือกสดมาโขลกให้ละเอียด ผสมกับน้ำมันงา คลุกจนเข้ากัน ใช้เป็นยาทาบริเวณที่มีอาการปวดเมื่อย

2.1.4 ประโยชน์ของเผือก เผือกมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคดังนี้ (Medthai, 2557)

1. หัวเผือกนำมาปรุงสุกสำหรับรับประทานเป็นอาหารโดยตรง อาทิ เผือกต้ม เผือกปิ้ง หรือเผือกทอด เป็นต้น และหลายประเทศในแอฟริกา นิยมนำหัวเผือกมาต้มจนสุก แล้วบดให้ละเอียดก่อนรับประทานเป็นอาหาร
2. หัวเผือกใช้ประกอบอาหารคาว อาทิ แกงมัสมั่น แกงจืด เป็นต้น
3. หัวเผือกนำมาหั่นเป็นชิ้น แล้วตากแห้ง ก่อนนำมาบดเป็นแป้งเผือกสำหรับทำขนมหวาน
4. หัวเผือกนำมาต้มสุก ก่อนบดให้ละเอียดหรือหั่นเป็นชิ้นสำหรับใช้เป็นไส้หรือผสมทำขนมหวาน อาทิ ลอดช่องใส่เผือก ไอศกรีมเผือก สาราเป่าใส่เผือก ขนมหม้อแกง เป็นต้น
5. ปอย (poi) เป็นผลิตภัณฑ์จากเผือกที่นิยมรับประทานมากในฮาวาย ด้วยการนำเผือกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ต้มให้สุก แล้วปอกเปลือกออก ก่อนนำมาบดเนื้อเผือกผสมกับน้ำให้ละเอียด หลังจากนั้น
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นำมากรองผ่านตะแกรง จนได้เฉพาะเนื้อเผือกเหลว แล้วนำบรรจุลงใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติก ก่อนนำมาพักไว้ในห้อง 3-5 วัน ซึ่งจะได้เนื้อเผือกเหลวที่มีความเปรี้ยวอมหวาน เพราะช่วงที่อยู่ในถุงพลาสติกจะเกิดการหมักของจุลินทรีย์แลคโตบาซิลลัสจนเกิดการเปรี้ยวขึ้น

6. ใบอ่อนหรือยอดอ่อนนำมารับประทานสดหรือลวกเป็นผักจิ้มน้ำพริก หรือรับประทานเป็นเครื่องเคียงกับอาหารอื่นๆ
7. ก้านใบเผือกนำมาลอกเอาเฉพาะเนื้อก้านสำหรับรับประทานคู่อาหารอื่นๆ อาทิ น้ำพริกส้มตำ เป็นต้น
8. ก้านใบของเผือกนำมาลอกเปลือกหุ้มออกให้เหลือแต่เนื้อด้านใน ก่อนใช้ทำอาหาร อาทิ แกงอ่อม แกงเลียง ผัดใส่หมูหรือเนื้อ เป็นต้น
9. ทุกส่วนของเผือกนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์
10. ใบเผือกมีขนาดใหญ่ มีลักษณะงุ้มเข้าเป็นแฉ่ง จึงใช้สำหรับตักน้ำหรือรองน้ำได้ รวมถึงนำไปมาใช้ห่อของ ห่อข้าว หรือใช้ห่อทำอาหารจำพวกห่อหมกต่างๆ นอกจากนั้น ยังใช้รองสำหรับอาหาร หรือ รองนั่ง เป็นต้น
11. ต้นเผือกใช้ปลูกเป็นพืชบำบัดน้ำเสีย อาทิ ปลูกในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ ปลูกในระบบบำบัดน้ำเสียบ่อสุดท้ายของระบบอื่นๆ

2.1.5 พันธุ์ของเผือกที่เลือกใช้

พันธุ์เผือกหอมขนาดกลาง เผือกหอมเป็นเผือกที่จัดอยู่ในประเภท dasheen type มีลักษณะเด่นคือ เผือกมีหัวขนาดใหญ่ อาจพบหนักได้มากถึง 2-3 กิโลกรัม/หัว ไม่พบลูกเผือกติดอยู่รอบหัวหรือพบน้อยมาก ลำต้นเผือกมีขนาดใหญ่ ใบมีขนาดใหญ่ แผ่นใบมีสีเขียว เผือกชนิดนี้เป็นชนิดที่นิยมปลูกเพื่อรับประทาน และปลูกเพื่อการค้าเป็นหลัก เมื่อต้มหรือทำให้สุกแล้วจะมีกลิ่นหอม แสดงดังรูปที่ 2.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.5 เผือกสุก
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.6 วิธีการทำความสะอาดแบบเปียก (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2561)

เป็นการทำความสะอาดวัตถุด้วยน้ำ เพื่อกำจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งแปลกปลอมที่ติดอยู่กับวัตถุบ ใ้หลุดออก หรือละลายอยู่ในน้ำที่ใช้ล้าง

ประสิทธิภาพของการล้างด้วยน้ำขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่

- 1) ความสะอาดของน้ำที่ใช้ล้าง น้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบควรเป็นน้ำสะอาดมีคุณภาพตามมาตรฐาน สำหรับน้ำดื่ม
- 2) อุณหภูมิของน้ำล้าง แม้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้เกิดการละลายและการกำจัดสิ่งปรกได้ ดีกว่าการใช้อุณหภูมิต่ำ แต่อาจไม่เหมาะสมกับวัตถุดิบอาหารที่เน่าเสียง่าย เช่น อาหารทะเล หรือผัก ผลไม้สด
- 3) ระยะเวลาการล้าง หรือเวลาแช่ในน้ำล้าง วัตถุดิบที่มาจากใต้ดิน เช่น พืชหัว กระชาย ข่า ขิง ซึ่งมีซอกมุมที่ดินโคลนติดแน่น ควรแช่น้ำก่อนการล้าง เพื่อให้สิ่งสกปรกอ่อนตัวลงก่อนการ ล้าง
- 4) การใช้แรงกลระหว่างการล้างเช่น การใช้น้ำแรงดันสูงฉีดล้าง การล้างในน้ำที่หมุนวน หรือ การใช้แปรงขัดถูระหว่างการล้าง จะช่วยกำจัดสิ่งสกปรกได้ดีกว่าการล้างในน้ำนิ่ง

วิธีการทำความสะอาดแบ่งออกได้ดังนี้

1. การแช่ (SOAKING) เป็นวิธีเบื้องต้นที่ใช้ทำความสะอาด และเหมาะสมกับวัสดุอาหารที่มีการ ปนเปื้อนมากๆ เช่น ผัก ผลไม้บางชนิด สิ่งที่ปนเปื้อนมักเป็น ดิน ทราย กรวด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ อาจจะเป็นตัว ทำความเสียหายแก่เครื่องมือได้ ซึ่งจะมีโลหะที่ทำความสะอาดอีกอย่างคือ SOAK TANK จะทำด้วยโลหะ ที่มีผิวเรียบและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ซึ่งไม่ควรทำด้วยไม้และด้านล้างจะมีตะแกรงไว้สำหรับ กรองเศษดิน ต่างๆ ให้แยกออกจากน้ำก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ หากใช้น้ำอุ่นในการทำความสะอาด จะ สามารถช่วยในการชะล้างได้ดีขึ้น แต่จะมีผลเสียต่อเนื้อ สัมผัสของวัสดุอาหาร

2. การทำความสะอาดด้วยวิธีฉีดน้ำพ่นฝอย (SPRAY WASHING) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่าง กว้างขวางในการทำความสะอาดแบบเปียก โดยการใช้ของเหลวฉีดเป็นสเปรย์บนผิว หรือเปลือกของวัสดุ อาหาร

การทำความสะอาดของวิธีนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

- ความดันของน้ำที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับปริมาณน้ำที่ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- อุณหภูมิของน้ำที่ใช้
- ระยะห่างของจุดสเปรย์น้ำกับวัสดุอาหาร
- ระยะเวลาที่ผ่านการสเปรย์น้ำ
- จำนวนหัวสเปรย์

วิธีการใช้น้ำจะมีผลดังนี้

ถ้าใช้แรงดันสูงแต่ปริมาณน้ำน้อย จะทำให้สะอาดมาก อย่างไรก็ตามจะทำให้ผักและผลไม้ ที่มีความบอบบางเสียหายได้ เช่น สตรอเบอร์รี่ หน่อไม้ฝรั่ง บางครั้งการใช้ความดันสูง จะช่วยชะล้างส่วนที่เป็นจุดดำดำของมะเขือเทศ ลูกพีช และพีชตระกูลมะนาว ออกไปพร้อมกับเศษดินด้วย

การทำความสะอาดแบบฉีดน้ำพ่นฝอย (SPRAY WASHING) สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.1. SPRAY DRUM WASHERS มีลักษณะโครงสร้างทำด้วยโลหะ เป็นทรงกระบอกยาว(drum) และขนาดของทรงกระบอกต้องมีความเหมาะสมกับวัสดุอาหารที่จะนำมาทำความสะอาด ส่วนตัวทรงกระบอกทรงยาว(drum) จะหมุนอย่างช้าๆ และวางทำมุมเอียงกับแนวระดับ ซึ่งความเร็ว และมุมเอียง จะต้องกำหนดให้เหมาะสมเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของวัสดุอาหารภายในทรงกระบอกทรงยาว(drum) และแกนสเปรย์น้ำ จะต้องอยู่กึ่งกลางภายในทรงกระบอก หัวฉีดสเปรย์น้ำจะต้องถูกจัดวางให้มีระยะห่างที่พอเหมาะในการชะล้าง

2.2. SPRAY BELT WASHERS เป็นการทำความสะอาดโดยใช้น้ำพ่นฝอยบนสายพานลำเลียง เป็นการขนถ่ายวัสดุอาหารโดยใช้หลักการง่ายๆ เช่น สายพานลำเลียงการเปิด ซึ่งวางอยู่ใต้แกนสเปรย์น้ำ จึงเหมาะสมกับวัสดุอาหารที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เช่น แอปเปิ้ล ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาส่วนการลำเลียงเป็นลูกกลิ้ง เป็นผลให้วัสดุอาหารหมุนไปได้

2.3. FLOTATION WASHING เป็นวิธีที่ใช้ทำความสะอาดของวัสดุอาหารกับสิ่งปนเปื้อนโดยอาศัยการลอยหรือจม ซึ่งสิ่งปนเปื้อนจะจมอยู่ในน้ำแต่ละถัง ส่วนวัสดุอาหารลอยอยู่บนผิวน้ำแล้วจะมีก้านกวาดให้ไปรวมกันที่ทางออก

2.4. ULTRASONIC CLEANING เป็นการใช้อากาศของคลื่น ultrasonic ที่มีความถี่ค่าหนึ่งส่งผ่านไปยังวัสดุอาหารที่แช่อยู่ในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.7 การลอกเปลือกด้วยมีด (knife peeling)

การลอกเปลือกด้วยมีด (knife peeling) เป็นวิธีการลอกเปลือกวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการรับประทานหรือเป็นการเตรียมวัตถุดิบก่อนนำไปแปรรูป โดยการใช้มีด หรือใบมีดคม วิธีการลอกเปลือกด้วยมีดอาจใช้แรงงานคน หรือใช้เครื่องจักรที่ติดตั้งใบมีด (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนานนท์.)

2.1.8 ทฤษฎีทางกลศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องล้างและลอกเปลือก

ความเค้น (Stress) คือ แรงต้านภายในเนื้อวัสดุที่มีต่อแรงภายนอกที่มากระทำต่อหน่วยพื้นที่ (ผลหารของแรงภายในต่อพื้นที่)

ความเค้นปกติ (Normal Stress) เป็นความเข้มของแรง หรือแรงภายในต่อพื้นที่ แสดงดังสมการที่ 1,2

$$\sigma = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F_n}{\Delta A} \dots\dots\dots (1)$$

$$\sigma = dF_n/dA \dots\dots\dots (2)$$

โดยกำหนดให้

σ = ความเค้นปกติ

F = แรงลัพธ์ภายในแรงที่กระทำตั้งฉากกับพื้นที่หน้าตัดนั้นๆ

A = พื้นที่หน้าตัด ณ ตำแหน่งที่แรงภายในกระทำ

ความเค้นเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยในระบบเอสไอเป็นนิวตันต่อตารางเมตร (N/m²) หรือพาสคัล (Pa)

ความเค้นเฉือน (Shear Stress) การเคลื่อนที่ผ่านกันของวัตถุเมื่อได้รับความเค้นเฉือน แสดงดังสมการที่ 3,4 และแสดงดังรูปที่ 2.6

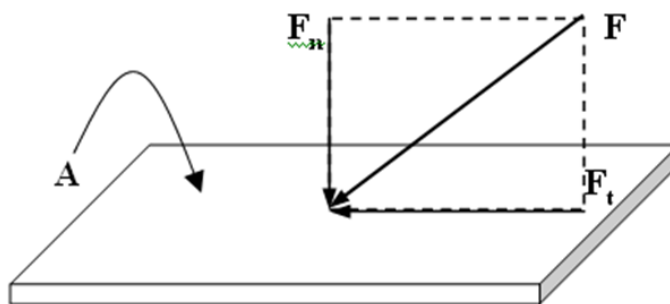
$$\tau = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F_t}{A} \dots\dots\dots (3)$$

$$\tau = = dF_t/dA \dots\dots\dots (4)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.6 การเคลื่อนที่ผ่านกันของวัตถุเมื่อได้รับความเค้นเฉือน

โดยกำหนดให้

T = ความเค้นเฉือน ณ ตำแหน่งหน้าตัดนั้นๆ

F = แรงลัพธ์ภายในแรงที่กระทำขนานกับพื้นที่หน้าตัดนั้นๆ

A = พื้นที่หน้าตัดที่แรงลัพธ์ภายในกระทำ

2.1.9 ทฤษฎีการส่งถ่ายกำลัง ที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องล้างและปอกเปลือก (tngroup, 2560)

การส่งกำลังโดยใช้สายพาน (Belts) เป็นการส่งกำลังชนิดแบบอ่อนตัวได้ซึ่งมีข้อดีข้อเสียหลายอย่าง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการส่งกำลังแบบเฟืองและการส่งกำลังแบบโซ่ ข้อดีคือ มีราคาถูกและใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดังเหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลลาที่อยู่ห่างกันมาก ๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามข้อเสียของการขับด้วยสายพานก็มี คือ อัตราการทดที่ไม่แน่นอนนักเนื่องจากการสลิป (Slip) และการครีพ (Creep) ของสายพานและต้องมีการปรับระยะห่างระหว่างเพลลาหรือปรับแรงตึงในสายพานระหว่างการใช้งาน นอกจากนี้ยังไม่อาจใช้งานที่มีอัตราทดสูงมากได้ โดยมีสมการดังนี้

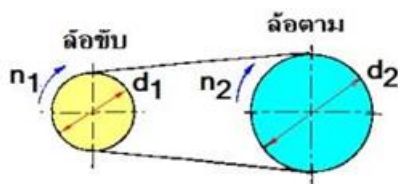
$$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2 \quad \dots \dots \dots (5)$$

- d_1 เส้นผ่านศูนย์กลางล้อขับ (mm)

- d_2 เส้นผ่านศูนย์กลางล้อตาม (mm)

- n_1 ความเร็วรอบล้อขับ (1/min)

- n_2 ความเร็วรอบล้อตาม (1/min)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยทั่วไปชนิดของสายพานสามารถแบ่งได้ 4 ชนิด ดังนี้

1. สายพานแบน (Flat Belt) เป็นสายพานชนิดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ใช้ในการส่งถ่ายกำลังจากพูลเลย์ของเพลาคับไปยังพูลเลย์ของเพลาดาม มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แสดงดังรูปที่ 2.7 สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. Light Drives (สายพานที่ใช้กับงานเบา)
2. Medium Drives (สายพานที่ใช้กับงานหนักปานกลาง)
3. Heavy Drives (สายพานที่ใช้กับงานหนัก)

ความหนามาตรฐานของสายพานแบนก็คือ 5, 6, 8, 10 และ 12 mm โดยจะมีความกว้างมาตรฐานที่แต่ละความหนาเป็นไปดังต่อไปนี้

1. ที่ความหนา 5 mm จะมีความกว้างระหว่าง 35-63 mm
2. ที่ความหนา 6.5 mm จะมีความกว้างระหว่าง 50-140 mm
3. ที่ความหนา 8 mm จะมีความกว้างระหว่าง 90-220 mm
4. ที่ความหนา 10 mm จะมีความกว้างระหว่าง 125-400 mm
5. ที่ความหนา 12 mm จะมีความกว้างระหว่าง 250-200 mm



รูปที่ 2.7 สายพานแบน (Flat Belt)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. สายพานวี (V-Belt) ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องจักรกลตามโรงงานต่างๆ สามารถส่งกำลังได้ในตำแหน่งต่างๆ ได้ดี แต่ไม่สามารถส่งกำลังแบบไขว้เหมือนกับสายพานแบน แสดงดังรูปที่ 2.8 สามารถแบ่งได้อีกคือ สายพานวีปกติ , สายพานร่องวีร่วม , สายพานวีแหลม , สายพานวีหน้ากว้าง , สายพานวีหลายรูปพรรณ

2. V – Belt



รูปที่ 2. 8 สายพานวี (V-Belt)

3. สายพานกลม (Ropes Belt) สายพานประเภทนี้ทำจากพลาสติกโพลียูรีเทน จะต้านทานการระเบิดน้ำมันเบนซิน น้ำมัน และน้ำ สายพานกลมสามารถปรับตั้งทิศทางการหมุนได้หลายทิศทางตามความต้องการ มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม การส่งกำลังด้วยสายพานกลมจะให้ความยืดหยุ่นสูงมาก ขณะการทำงานของสายพานจะไม่เกิดเสียงดัง แสดงดังรูปที่ 2.9

3. Ropes Belt



รูปที่ 2. 9 สายพานกลม (Ropes Belt)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. สายพานไทมิ่ง (Timing Belt) ตัวสายพานจะมีฟันเฟืองตลอดความยาวของสายพาน ฟันของสายพานทำด้วยยางเทียม เป็นสายพานที่มีแกนรับแรงด้วยลวดเหล็กกล้า หรือทำด้วยลวดไฟเบอร์ฝังอยู่ในยางเทียม มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งจะหุ้มด้วยเส้นใยไนลอนเพื่อลดการสึกหรอ สายพานชนิดนี้สามารถงอตัวได้ดี ใช้กับมู่เล่ย์ล้อเล็กๆ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตรได้ เนื่องจากร่องสายพานจะมีขนาดเดียวกับบนร่องมู่เล่ย์ ทำให้เกิดการขบกันเหมือนฟันเฟือง จึงไม่เกิดการลื่นไถลขณะส่งกำลัง สามารถใช้เป็นตัวส่งกำลังงานในเครื่องยนต์ โดยเป็นตัวขับเฟืองเพลาค้อเหวี่ยงและเพลาราวลีน และจะไม่เสียงดังขณะทำงาน แสดงดังรูป 2.10

4. Timing Belt



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.10 ทฤษฎีทางประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพการปกเปลือก

$$\text{ประสิทธิภาพการปกเปลือกเปลือก} = \frac{\text{พื้นที่เปลือกก่อนปก} - \text{พื้นที่เปลือกหลังปก}}{\text{พื้นที่เปลือกก่อนปก}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

การหาประสิทธิภาพการทำความสะอาด

$$\text{ประสิทธิภาพการทำความสะอาดเปลือก} = \frac{\text{ดินที่ติดกับเปลือกก่อนปก} - \text{ดินที่ติดกับตัวเปลือกหลังปก}}{\text{ดินที่ติดกับเปลือกก่อนปก}} \times 100\% \dots\dots (7)$$

การหาเปอร์เซ็นต์การปกเข้าเนื้อ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การปกเข้าเนื้อ} = \frac{\text{เนื้อเปลือกก่อนปก} - \text{เนื้อเปลือกหลังปก}}{\text{เนื้อเปลือกก่อนปก}} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$



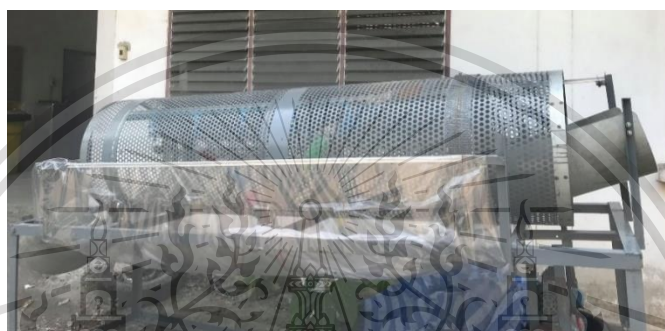
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.11 ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยสิทธิ์ และคณะ (2561) ได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลัง แสดงดังรูปที่ 2.11 พบว่า ที่สภาวะการทำงานที่ดีที่สุดในการชะล้างเหง้ามันสำปะหลัง ที่ความเร็วรอบ 25 รอบต่อนาที (rpm) ที่มุมเอียง 5 องศา ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำควมสะอาดอยู่ที่ 87.33 เปอร์เซ็นต์ สามารถล้างเหง้ามันสำปะหลังได้ 350 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (kg/hr) โดยเครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลังมีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย 20 ลิตรต่อครั้งการทดลอง และอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมอยู่ที่ 1.12 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (kW/hr) คิดเป็น 4.4 บาทต่อชั่วโมง (Baht/hr)



รูปที่ 2.11 เครื่องล้างเหง้ามันสำปะหลัง

ประพันธ์ และคณะ (2547) มีการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกมันฝรั่งชนิดปรับรอบปอก แสดงดังรูปที่ 2.12 โดยใช้มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก ทดสอบครั้งละ 25 กิโลกรัม พบว่า เครื่องทำงานได้ดีที่ความเร็วรอบของถังปอก 35 รอบต่อนาที เปลือกถูกปอกจนหมดโดยใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที ได้เศษเปลือกจากการปอก 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมันฝรั่ง ส่วนน้ำล้างมันฝรั่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และสมรรถนะในการปอกเปลือกมันฝรั่ง 250- 300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง



รูปที่ 2.12 เครื่องปอกเปลือกมันฝรั่งชนิดปรับรอบปอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรู้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

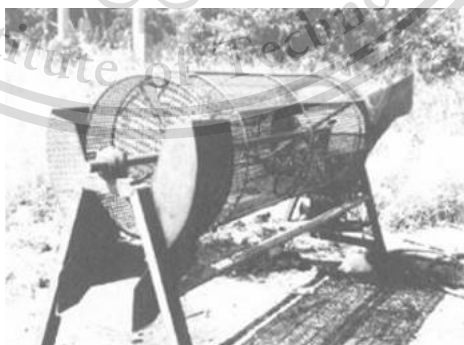
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ศักรินทร์ หนูนุ่ม (2559) ได้พัฒนาเครื่องปอกเปลือกเผือก แสดงดังรูปที่ 2.13 สรุปได้ว่าเครื่องปอกเปลือกที่พัฒนาขึ้น มีการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยพัฒนาชุดปอกให้เคลื่อนที่ไปและกลับด้วยลิมิตสวิตช์ โดยสภาวะการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่อง คือ ความเร็วรอบชุดปอก 8 รอบ/นาที ให้ประสิทธิภาพการปอกและอัตราการทำงานของเครื่อง สำหรับเผือกขนาดเล็ก , กลาง และใหญ่ เท่ากับ 74.18 ± 5.72 % , 12.07 ± 1.73 กิโลกรัม/ชั่วโมง , 76.30 ± 5.92 % , 12.08 ± 2.54 กิโลกรัม/ชั่วโมง และ 77.08 ± 5.53 % , 16.12 ± 2.53 กิโลกรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ ทั้งนี้เครื่องสามารถ ทำงานได้มากกว่าแรงงานคนโดยเฉลี่ย 2 เท่า (แรงงานคนสามารถทำงานได้ 8.8 ± 4.33 กิโลกรัมต่อ ชั่วโมง)เมื่อให้เข้าเครื่องในราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 565.19 กิโลกรัมต่อปี และระยะเวลาการคืนทุน 1 ปี



รูปที่ 2. 13 เครื่องปอกเปลือกเผือก

ประดิษฐ์ และคณะ (2545) ได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกเปลือกหัวมันสำปะหลัง แสดงดังรูปที่ 2.14 โดยศึกษาจากการทดสอบ พบว่า เครื่องปอกเปลือกหัวมันสำปะหลังมีความสามารถในการทำงาน 200 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีประสิทธิภาพการปอกเปลือก 93 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใช้จ่ายในการทำงานด้วยเครื่องเท่ากับ 0.14 บาทต่อกิโลกรัม และมีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 60.62 ชั่วโมงต่อปี



รูปที่ 2. 14 เครื่องปอกเปลือกหัวมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร **เบญจมาศ เบญจรัตน์ และปัทมา (2553)** มีการออกแบบและสร้างเครื่องล้างทำความสะอาดซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.15 ซึ่งประกอบด้วยชุดดรัมทำความสะอาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 47 เซนติเมตร และยาว

146 เซนติเมตร ประกอบด้วยชุดแปรงทำความสะอาด 3 ชุดติดภายในดรัมในแนวนอนและแนวเอียง การทำงานเริ่มจากขิงถูกปล่อยออกจากถาดป้อนเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาดด้วยชุดแปรงหมุนขัดหัวขิง โดยมีการฉีดน้ำชะล้างร่วมด้วยที่แรงดัน 1 kg/cm^2 จากการทดสอบพบว่าความเร็วรอบที่ดีที่สุดของดรัม อยู่ที่ 26 รอบต่อนาที ที่มุมมองขาของดรัมในการล้าง 3 องศา ได้ประสิทธิภาพทำความสะอาดสูงสุดที่ 83.04% สามารถล้างขิงได้ 230 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำ 13.2 ลิตรต่อนาทีและอัตราการใช้ไฟ อยู่ที่ 1 ถึง 1.3 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง คิดเป็น 5 บาทต่อชั่วโมง (ค่าไฟหน่วยละ 3.936 บาท)



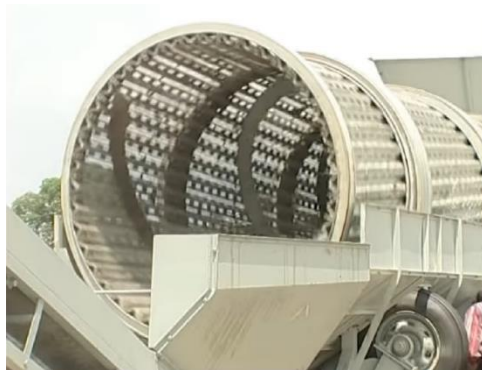
รูปที่ 2. 15 เครื่องล้างทำความสะอาดขิง

สุกัญญา จัตตุพรพงษ์ (2555) เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง แสดงดังรูปที่ 2.16 เป็นถังหมุนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร ยาว 6 เมตร ใช้เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวเป็นต้นกำลังในการหมุนถัง ซึ่งเมื่อเอาหัวมันสำปะหลังใส่ลงไปในถังให้หัวมันกลิ้งและมีการพลิกตัว เมื่อหัวมันมากระทบกับชุดสีกัดผิว ผิวนอกจะเปิดออกหัวมันจะถูกันผิวมันจะหลุดออกทำให้ดินทรายหลุดออกด้วยและผิวสีขาวชั้นสิ่งสกปรกเหล่านี้จะถูกแยกออกมามีสกรูพาออกมาข้างนอก ส่วนหัวมันที่สะอาดแล้วจะออกไป ซึ่งจะมีอัตราการผลิตอยู่ที่ 18 ตัน/ชั่วโมง และในปัจจุบันมีการปรับปรุงโดยเปลี่ยนมาใช้เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า 15 แรงม้า โดยจะมีอัตราการผลิตที่ 45 – 50 ตัน/ชั่วโมง พบว่าเมื่อนำมาทำมันเส้น มันเส้นที่ทำออกมามีทรายปนอยู่เพียง 0.5 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2. 16 เครื่องทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง

เทคโนโลยีชาวบ้าน (2560) เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง แสดงดังรูปที่ 2.17 ทำจากตระแกรงม้วนเป็นทรงกลม มีรูขนาด 1 นิ้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ 0.759 เมตร ยาว 2.5 เมตร ซึ่งสามารถป้อนมันสำปะหลังเข้าไปในตะแกรงที่มีปริมาตร 40% ของปริมาตรตะแกรง และหมุนความเร็วรอบ 15 รอบต่อนาที ประมาณ 10 นาที โดยใช้ต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/2 แรงม้า ความเร็วรอบ 1450 รอบต่อนาที สามารถทำความสะอาดมันสำปะหลังด้วยอัตรา 1,045 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือ 8,362 ตันต่อวัน



รูปที่ 2. 17 เครื่องทำความสะอาดมันสำปะหลัง

ศุภชัย ปานโบ (2556) ได้ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมของเครื่องปอกเปลือกผลไม้ จากการทดลองพบว่า ควรจะใช้ผลฝรั่งขนาดเล็ก(เส้นผ่าน ศูนย์กลางไม่เกิน 10 เซนติเมตร)เป็นจำนวน 10 ผลต่อการปอกเปลือกในแต่ละครั้ง โดยใช้น้ำ 12.6 ลิตรและใช้เวลาในการปอกเปลือกเท่ากับ 120 วินาที จากการตั้งค่านี จะทำให้พื้นที่เปลือกที่เหลือจากการปอกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 ตารางมิลลิเมตรต่อผล ซึ่งทำให้ทางโรงงานสามารถลดต้นทุนในการปอกเปลือกผลฝรั่งด้วยคนลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

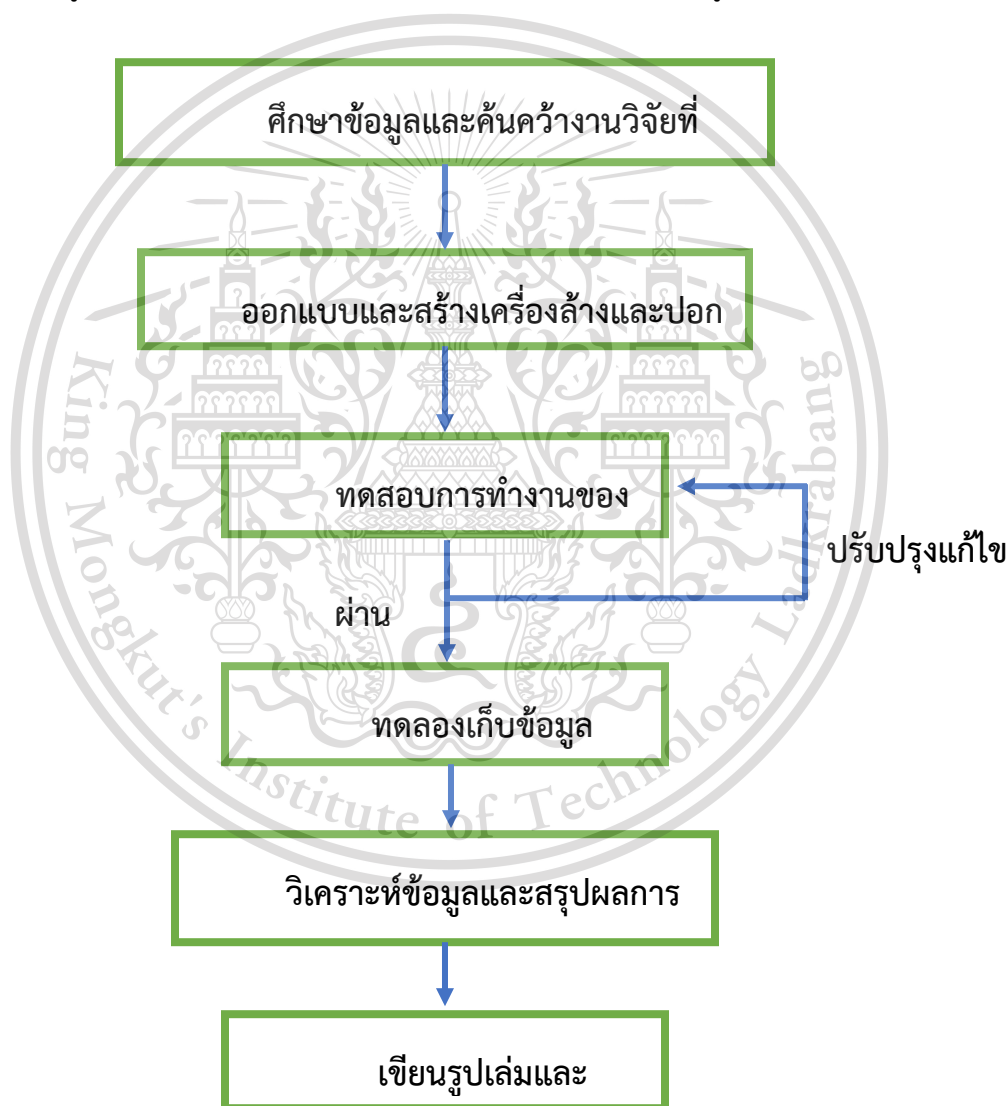
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การออกแบบ สร้าง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องล้างและปอกเปลือกเผือกจะต้องมีการศึกษา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องล้างเผือกและเครื่องปอกเปลือก เพื่อให้ทราบถึงหลักการในการทำความเข้าใจ ในอุตสาหกรรมและหลักการในการออกแบบ ตลอดจนการวางแผนดำเนินการสร้างเครื่องล้างและปอกเปลือกเผือกขึ้น ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงได้วางแผนการดำเนินงานตามขั้นตอนดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการสร้างเครื่องล้างและปอกเผือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกพันธุ์หอมขนาดกลาง

ตารางที่ 1.3 ลักษณะทางกายภาพของเปลือกพันธุ์หอมขนาดกลาง

| ลักษณะทางกายภาพ | ขนาดเฉลี่ย |
|----------------------------|------------|
| ความกว้าง(mm.) | 73.5 |
| ความยาว(mm.) | 105.8 |
| ความหนา(mm.) | 73.7 |
| ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง(mm.) | 73.6 |
| ความหนาเปลือก(mm.) | 3.2 |
| น้ำหนัก(g) | 380.7 |
| ความชื้น(%) | 65.57 |

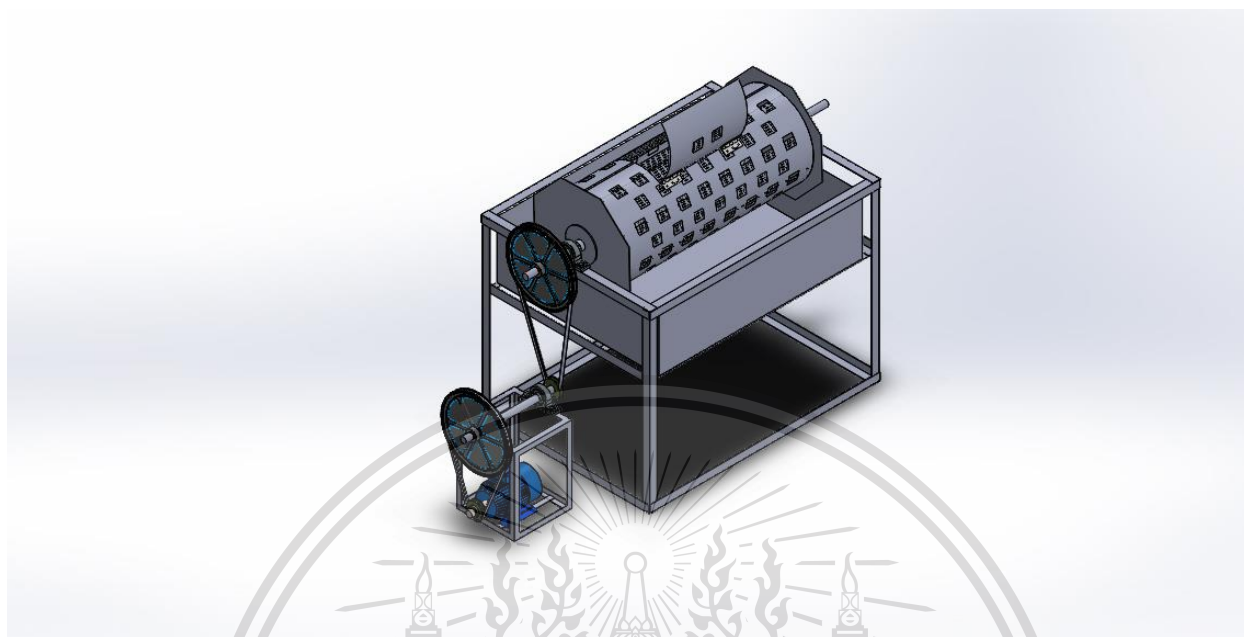
3.2 การออกแบบเครื่องล้างและปอกเปลือก

เครื่องต้นแบบล้างและปอกเปลือกมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน แสดงดังรูปที่ 3.1 ดังนี้ 1. ส่วนของโครงสร้าง 2. ส่วนถังปอกทรงกระบอก 3. ส่วนกระบะน้ำและฐานรองกระบะน้ำ 4. ส่วนระบบส่งกำลัง โดยแสดงดังรูป 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



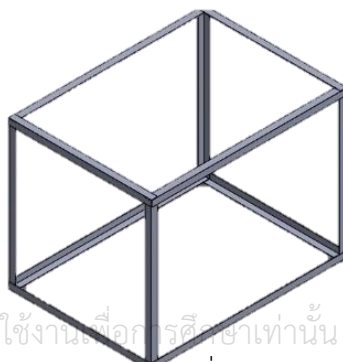
รูปที่ 3. 1 ส่วนประกอบของเครื่องลอกและล้างแผ่น

3.2.1 หลักการทำงานของเครื่องล้างและลอกแผ่น

หลักการทำงานของเครื่องล้างและลอกแผ่น จะมีขั้นตอนการทำงานคือ ป้อนแผ่นลงไปในช่วงป้อนแผ่น โดยแผ่นจะถูกทำการลอกเปลือกด้วยใบมีดข้างในถึงลอก ซึ่งจะมีการล้างด้วยวิธีsoaking เพื่อทำความสะอาดแผ่นไปด้วย หลังจากนั้นแผ่นจะถูกลอกเปลือกจนหมดและล้างน้ำทำความสะอาดจะถูกนำออกจากเครื่อง

3.2.2 การออกแบบชุดโครงสร้างของเครื่องล้างและลอกแผ่น

โครงสร้างของเครื่องล้างและลอกแผ่นถูกออกแบบให้สามารถรองรับถังลอกทรงกระบอก (Drum) โดยโครงเครื่องมีขนาดความกว้าง 0.88 m ความยาว 1.2 m ความสูง 0.9 m โดยใช้เหล็กฉากขนาด 0.04 x 0.04 m หนา 0.003 m โดยแสดงดังรูป 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3. 2 โครงสร้างของเครื่องล้างและลอกแผ่น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.3 การออกแบบส่วนถังปอกทรงกระบอก

ชุดถังปอกทรงกระบอก (Drum) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.41 m ความยาว 1 m มีน้ำหนัก 18.64 kg โดยทำจากเหล็กแผ่นหนา 0.0012 m นำมาเจาะรูสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 0.05 x 0.05 m หัวตัวถัง และมีแผ่นเหล็กหนา 0.0012 m ที่ถูกตัดเป็นรูปแปดเหลี่ยมความยาวด้านละ 0.19 m ปิดที่หัวท้ายของทรงกระบอก ซึ่งแผ่นเหล็กแปดเหลี่ยมนี้สามารถถอดเข้า-ออกได้ สำหรับเปลี่ยนตะแกรงปอกเปลือก โดยใช้ตะแกรงปอกเปลือกขนาด 0.12 x 1 m ติดรอบตัวถังด้านใน ใช้น็อตขนาด 0.008 m ยาว 0.016 m และมีฝาเปิดปิดเพื่อใช้ในการนำเปลือกเข้า-ออก โดยแสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3. 3 แบบจำลองถังปอกทรงกระบอก

จากนั้นมาคำนวณหาปริมาตรของถังปอกตามสมการ (9) จะได้ปริมาตรเท่ากับ 0.1320 m^3

$$V = [\pi(d/2)]^2 \times h \dots\dots\dots (9)$$

V = ปริมาตรของถังปอก (m^3)

d = เส้นผ่านศูนย์กลางของถังปอก (m)

h = ความยาวของถังปอก (m)

จากนั้นคำนวณจำนวนเปลือกที่สามารถบรรจุในถังปอก ซึ่งปริมาตรเปลือกโดยเฉลี่ยเท่ากับ $5.731 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ จะได้ประมาณ 230 ลูก โดยน้ำหนักเฉลี่ยของเปลือกขนาดกลางเท่ากับ 380.7 g ดังนั้นเปลือก 230 ลูก จะมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยเท่ากับ 87.561 kg

จากนั้นหาแรงเฉือนที่มากที่สุดที่น็อต 1 ตัว สามารถรับได้โดยน็อตที่เลือกใช้คือ hexagon head bolt grade 8.8 M8x16 ที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เกลียวเท่ากับ 38.4845 mm^2 และสามารถรับแรงเฉือนได้มากที่สุดเท่ากับ 480 N/mm^2 จะได้แรงเฉือนที่มากที่สุดที่น็อต 1 ตัว สามารถรับได้เท่ากับ 18,472.56 N ซึ่งมีค่ามากกว่าน้ำหนักของถังปอกรวมกับน้ำหนักของเปลือกในถัง(230 ลูก) ที่คิดได้เท่ากับ 1,042.714 N ดังนั้นน็อตจึงสามารถรับแรงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

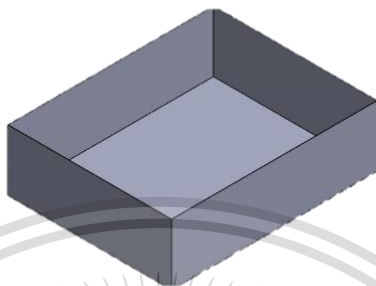
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

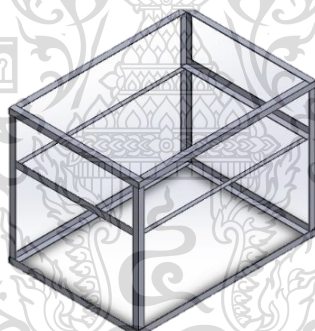
3.2.4 ส่วนกระบะน้ำและฐานรองกระบะน้ำ

กระบะน้ำทรงสี่เหลี่ยมมีขนาดความกว้าง 0.844 m ความยาว 1.06 m ความสูง 0.315 m มีน้ำหนัก 5 kg ทำจากแผ่นสังกะสีหนา 0.001 m โดยแสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3. 4 แบบจำลองกระบะน้ำ

ฐานรองกระบะน้ำขนาดความกว้าง 0.854 m ความยาว 1.19 m มีน้ำหนัก 6 kg โดยทำจากเหล็กฉากขนาด 0.04 x 0.04 m หนา 0.003 m ในด้านกว้าง และทำจากแผ่นเหล็กกว้าง 0.025 m หนา 0.002 m ในด้านยาว โดยแสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3. 5 แบบจำลองฐานรองกระบะน้ำ

จากนั้นมาคำนวณหาปริมาตรของกระบะน้ำจะได้ปริมาตรเท่ากับ 0.2818 m^3 และจากความหนาแน่นน้ำเท่ากับ 997 kg/m^3 จะได้มวลน้ำในฐานรองกระบะน้ำเท่ากับ 280.9546 kg

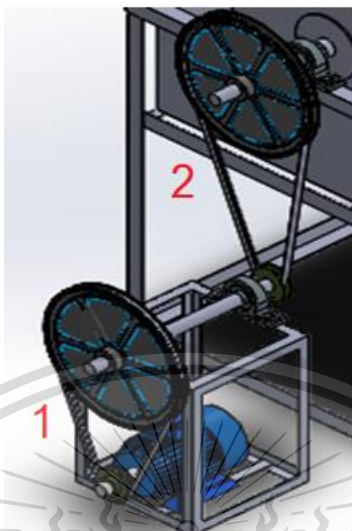
จากนั้นหาแรงเฉือนที่มากที่สุดที่น็อต 1 ตัว สามารถรับได้โดยน็อตที่เลือกใช้คือ hexagon head bolt grade 8.8 M8x16 ที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เกลียวเท่ากับ 38.4845 mm^2 และสามารถรับแรงเฉือนได้มากที่สุดเท่ากับ 480 N/mm^2 [2] เพื่อรับแรงตรงฐานรองกระบะน้ำ จะได้แรงเฉือนที่มากที่สุดที่น็อต 1 ตัว สามารถรับได้เท่ากับ $18,472.56 \text{ N}$ ซึ่งมีค่ามากกว่าน้ำหนักของกระบะน้ำรวมกับน้ำหนักฐานรองกระบะน้ำและน้ำหนักของน้ำในกระบะน้ำที่มีค่าเท่ากับ $2,919.55 \text{ N}$ ดังนั้นน็อตจึงสามารถรับแรงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2.5 ส่วนระบบส่งกำลัง



รูปที่ 3. 6 แบบจำลองระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังของเครื่องนี้ใช้มอเตอร์ต้นกำลังดังรูป 3.6 ขนาด 2 แรงม้า HP 3 เฟส มีความเร็วรอบ 1450 รอบต่อนาที(rpm) ที่ความถี่ 50 เฮิร์ต(Hz) ต่อเข้ากับอินเวอร์เตอร์และทดความเร็วรอบ(Hz)ของมอเตอร์ด้วยมู่เลย์จนได้ความเร็วรอบสุดท้ายเป็นความเร็วรอบของถังปอก ในการติดตั้งมอเตอร์เข้ากับมู่เลย์และถังปอกนั้นจำเป็นต้องทราบความเร็วรอบของถังปอกที่ต้องการก่อน ความเร็วรอบของถังปอกที่ต้องการคือ 20-40 rpm เพื่อใช้ในการทดลอง ดังนั้นจึงเลือกให้ความเร็วรอบของถังปอกที่จะใช้ในการคำนวณคือ 30 rpm และค่าความถี่ของมอเตอร์ที่จะใช้ในการทดลองคือ 50-10 Hz (ค่า Hz ต่ำเกินไปจะทำให้มอเตอร์ไหม้ หากใช้เป็นเวลานาน) ดังนั้นจึงเลือกให้ค่า Hz ของมอเตอร์ที่จะใช้ในการคำนวณคือ 30 Hz ที่ 870 rpm โดยมีขั้นตอนคำนวณดังนี้

1) ต่อมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 30 Hz 870 rpm เข้ากับ มู่เลย์ร่องB เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว(ตัวที่1) รุเพลลาใน 2 นิ้ว ขับมู่เลย์ร่องB เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว(ตัวที่1) รุเพลลาใน 2 นิ้ว ที่ต่อเข้ากับเพลลา โดยขับด้วยสายพานร่องB จะได้ความเร็วรอบเป็น 163.125 rpm

2) จากนั้นอีกด้านของหนึ่งของเพลลาที่ต่อกับ มู่เลย์ร่องB(ตัวที่1) จะเป็น มู่เลย์ร่องB เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว(ตัวที่2) รุเพลลาใน 2 นิ้ว ความเร็วรอบ 163.125 rpm ขับ มู่เลย์ร่องB เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว(ตัวที่2) รุเพลลาใน 2 นิ้ว โดยขับด้วยสายพานร่องB จะได้ความเร็วรอบเป็น 30.585 rpm ใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการ

3) หากต้องการค่าความเร็วรอบของถังปอกเป็นค่าที่อยู่ในช่วง 20-40 rpm ก็สามารทำได้โดยการ

Interpolate ซึ่ง ความเร็วรอบที่มากที่สุดคือ 50.976 rpm ที่ 50 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่นิยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

วิธีการทดลองและการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์การทดลอง

4.1.1 เพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องปอกและล้างเปลือก(ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องล้างและปอกเปลือกเปลือก)

4.2 วัสดุและอุปกรณ์

4.2.1 เครื่องปอกเปลือกเปลือก

4.2.2 อินเวสเตอร์

4.2.3 เปลือกหอมขนาดกลาง

4.2.4 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ImageJ

4.2.5 นาฬิกาจับเวลา

4.2.6 เครื่องชั่งดิจิตอล

4.2.7 ถาดรอง หรือ ภาชนะต่างๆ

4.2.8 ตู้อบแห้ง

4.2.9 มีด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 วิธีการทดลอง

4.3.1 หาประสิทธิภาพของ การปอกเปลือกเผือก การทำความสะอาดเผือก และการปอกเข้าเนื้อเผือก โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำเผือกจำนวน 50 หัวมาอบแห้งเพื่อไล่ความชื้น เผือกที่ได้จะยังคงมีดินติดอยู่ จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก บันทึกค่าที่ได้และหาค่าเฉลี่ย

2. นำเผือกอีกจำนวน 50 หัวเช่นกัน มาล้างด้วยน้ำสะอาดจนกระทั่งดินที่ติดมากับเผือกออกไปหมด อบให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น เผือกที่ได้จะไม่มีดินติดแล้ว จากนั้นชั่งน้ำหนัก บันทึกค่าที่ได้และหาค่าเฉลี่ย

2.1 ปอกเปลือกเผือกทั้ง 50 หัวด้วยมีดแล้วจึงนำเปลือกเผือกที่ได้เข้าโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ImageJ เพื่อหาพื้นที่เปลือกก่อนปอกจากนั้นชั่งน้ำหนักพื้นที่เปลือกและน้ำหนักเนื้อเผือกก่อนปอก บันทึกค่าที่ได้และหาค่าเฉลี่ย

3. นำ ค่าจากหัวข้อ1.(น้ำหนักเฉลี่ยเผือกก่อนปอกที่มีดินติด) – 2.(น้ำหนักเฉลี่ยเผือกก่อนปอกที่ไม่มีดินติด) = น้ำหนักเฉลี่ยดินที่ติดมากับเผือกก่อนปอก

4. หาค่าพื้นที่เปลือกหลังปอก น้ำหนักเนื้อเผือกหลังปอก และ น้ำหนักดินที่ติดมากับตัวเผือกหลังปอก โดยเตรียมเผือกหอมขนาดกลางโดยตัดลำต้นที่ติดมากับเผือกออกให้เรียบร้อย จำนวน 8 กิโลกรัม(kg) นำเข้าเครื่องปอกเปลือกเผือก เติมน้ำลงในกระบอกน้ำจนกระทั่งเผือกที่อยู่ในถังปอกสัมผัสผิวน้ำเล็กน้อย จากนั้นต่อมอเตอร์เข้ากับอินเวอร์เตอร์ปรับค่า Hz ให้ความเร็วรอบถึงให้อยู่ที่ 20 rpm และเริ่มปอกได้ โดยจับเวลา 10 นาทีแล้วจึงหยุดเครื่อง เมื่อเครื่องหยุดสนิทให้ถอดปลั๊กทุกครั้งก่อนจับตัวเครื่อง

4.1 น้ำหนักเฉลี่ยดินที่ติดมากับตัวเผือกหลังปอก โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 เผือกครึ่งหนึ่งในถังปอกจะถูกนำไปอบแห้งเลยโดยไม่ล้างน้ำ ก่อนจะนำมาชั่งน้ำหนักจากนั้นบันทึกค่าแต่ละหัวและหาค่าเฉลี่ย

4.1.2 อีกครึ่งที่เหลือจะถูกนำไปล้างน้ำเพื่อเอาดินออกและไปอบให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น ก่อนจะนำมาชั่งน้ำหนักจากนั้นบันทึกค่าแต่ละหัวและหาค่าเฉลี่ย

4.1.3 นำค่าที่ได้จาก 4.1.1(น้ำหนักเฉลี่ยเผือกหลังปอกที่มีดินติด) - 4.1.2(น้ำหนักเฉลี่ยเผือกหลังปอกที่ไม่มีดินติด) = น้ำหนักเฉลี่ยดินที่ติดมากับตัวเผือกหลังปอก จากนั้นบันทึกค่าเพื่อนำไปหาประสิทธิภาพทำความสะอาดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2 หาค่าพื้นที่เปลือกหลังปอก โดยเปลือกที่ผ่านกระบวนการ 4.1 จะถูกนำมาปอกเปลือกที่เหลือด้วยมีดแล้วจึงนำเปลือกเปลือกที่ได้เข้าโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ImageJ เพื่อหาพื้นที่เปลือกหลังปอกจากนั้นชั่งน้ำหนักพื้นที่เปลือกและน้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก บันทึกค่าที่ได้และหาค่าเฉลี่ย

5. หาประสิทธิภาพของการปอกเปลือกเปลือก โดยนำค่าจาก 2.1(ค่าเฉลี่ยพื้นที่เปลือกก่อนปอก)และ 4.2(ค่าเฉลี่ยพื้นที่เปลือกหลังปอก) ลงในสมการนี้และบันทึกค่าที่ได้

$$\text{ประสิทธิภาพการปอกเปลือกเปลือก} = \frac{\text{พื้นที่เปลือกก่อนปอก} - \text{พื้นที่เปลือกหลังปอก}}{\text{พื้นที่เปลือกก่อนปอก}} \times 100\%$$

6. หาประสิทธิภาพของการทำความสะอาดเปลือก โดยนำค่าจาก 3.(ค่าน้ำหนักเฉลี่ยดินที่ติดมากับเปลือกก่อนปอก)และ 4.1.3(ค่าน้ำหนักเฉลี่ยดินที่ติดมากับเปลือกหลังปอก) ลงในสมการนี้และบันทึกค่าที่ได้

$$\text{ประสิทธิภาพการทำความสะอาดเปลือก} = \frac{\text{ดินที่ติดมากับเปลือกก่อนปอก} - \text{ดินที่ติดมากับตัวเปลือกหลังปอก}}{\text{ดินที่ติดมากับเปลือกก่อนปอก}} \times 100\%$$

7. หาเปอร์เซ็นต์การปอกเข้าเนื้อ โดยนำค่าจาก 2.1(ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อเปลือกก่อนปอก)และ 4. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเปลือกหลังปอก) ลงในสมการนี้และบันทึกค่าที่ได้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การปอกเข้าเนื้อ} = \frac{\text{เนื้อเปลือกก่อนปอก} - \text{เนื้อเปลือกหลังปอก}}{\text{เนื้อเปลือกก่อนปอก}} \times 100\%$$

8. ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 4. – 6. โดยเปลี่ยนความเร็วรอบเป็นดังนี้ 20, 30, 40 rpm. และแต่ละความเร็วรอบจะจับเวลาเป็นดังนี้ 10, 15, 20 นาที และบันทึกค่าประสิทธิภาพของ การปอกเปลือกเปลือก การทำความสะอาดเปลือก และการปอกเข้าเนื้อเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4 ผลการทดลอง

4.4.1 ประสิทธิภาพของการปกเปลือกฝือก

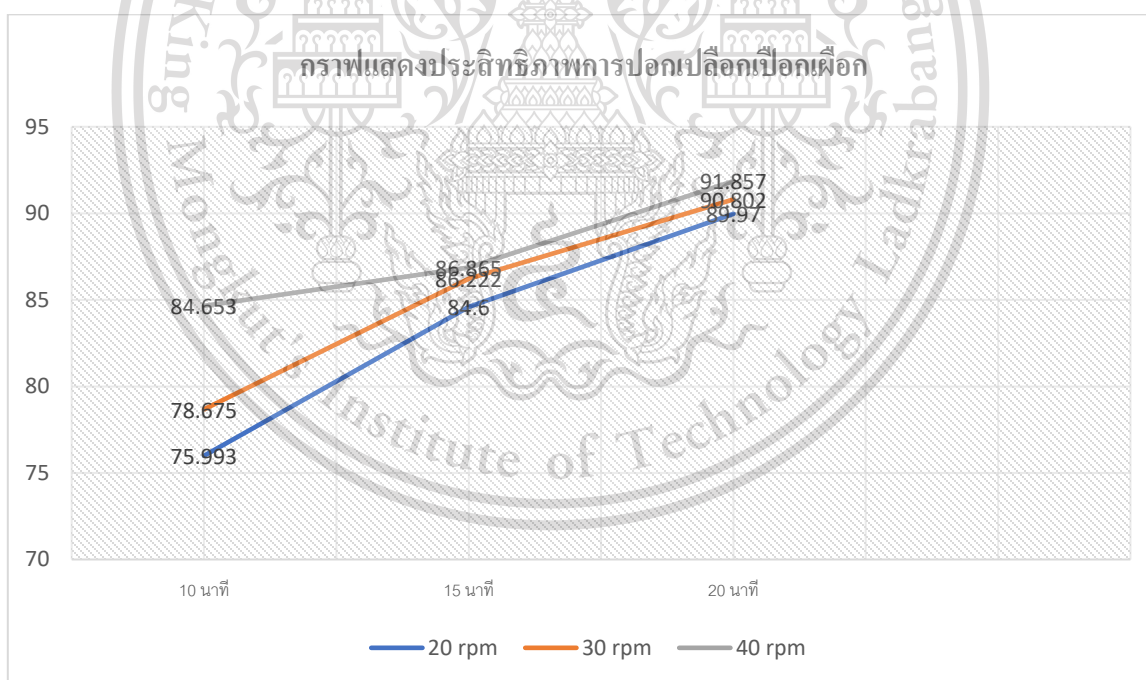
จากความสามารถในการปกเปลือกฝือกในแต่ละสภาวะการทำงาน จากตารางผลการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง พบว่า ที่ความเร็วรอบและระยะเวลาการดำเนินเครื่องที่แตกต่างกัน จะทำให้ประสิทธิภาพที่ได้แตกต่างกันด้วย ดังนี้

ที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการปกเปลือกฝือก เท่ากับ 75.993 %, 84.600 %, 89.970 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการปกเปลือกฝือก เท่ากับ 78.675 %, 86.222 %, 90.802 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการปกเปลือกฝือก เท่ากับ 84.653 %, 86.865 %, 91.857 % ตามลำดับ

โดยแสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4. 1 กราฟประสิทธิภาพการปกเปลือกฝือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4.2 ประสิทธิภาพของการทำความสะอาดผิวอก

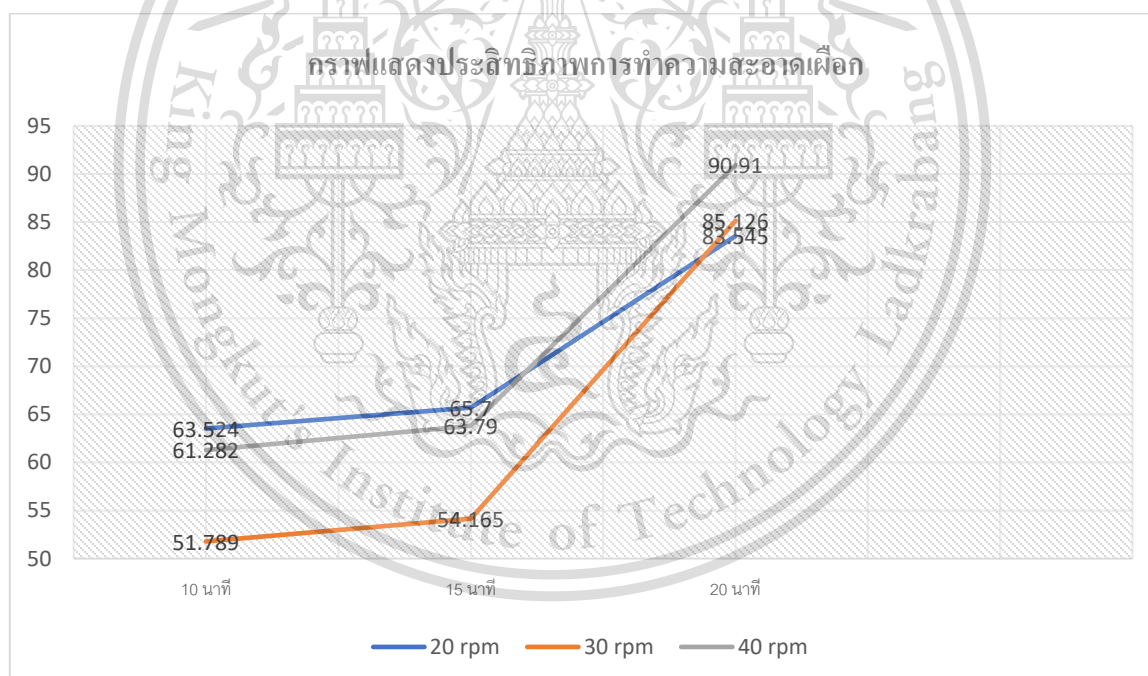
จากความสามารถในการทำความสะอาดผิวอกในแต่ละสภาวะการทำงาน จากตารางผลการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง พบว่า ที่ความเร็วรอบและระยะเวลาการดำเนินเครื่องที่แตกต่างกัน จะทำให้ประสิทธิภาพที่ได้แตกต่างกันด้วย ดังนี้

ที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการทำความสะอาดผิวอกเท่ากับ 63.524 %, 65.700 %, 83.545 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการทำความสะอาดผิวอกเท่ากับ 51.789 %, 54.165 %, 85.126 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีประสิทธิภาพการทำความสะอาดผิวอกเท่ากับ 61.282 %, 63.790 %, 90.910 % ตามลำดับ

โดยแสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4. 2 กราฟประสิทธิภาพการทำความสะอาดผิวอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4.3 เปอร์เซนต์การปกเกล้าเข้าเนื้อผือก

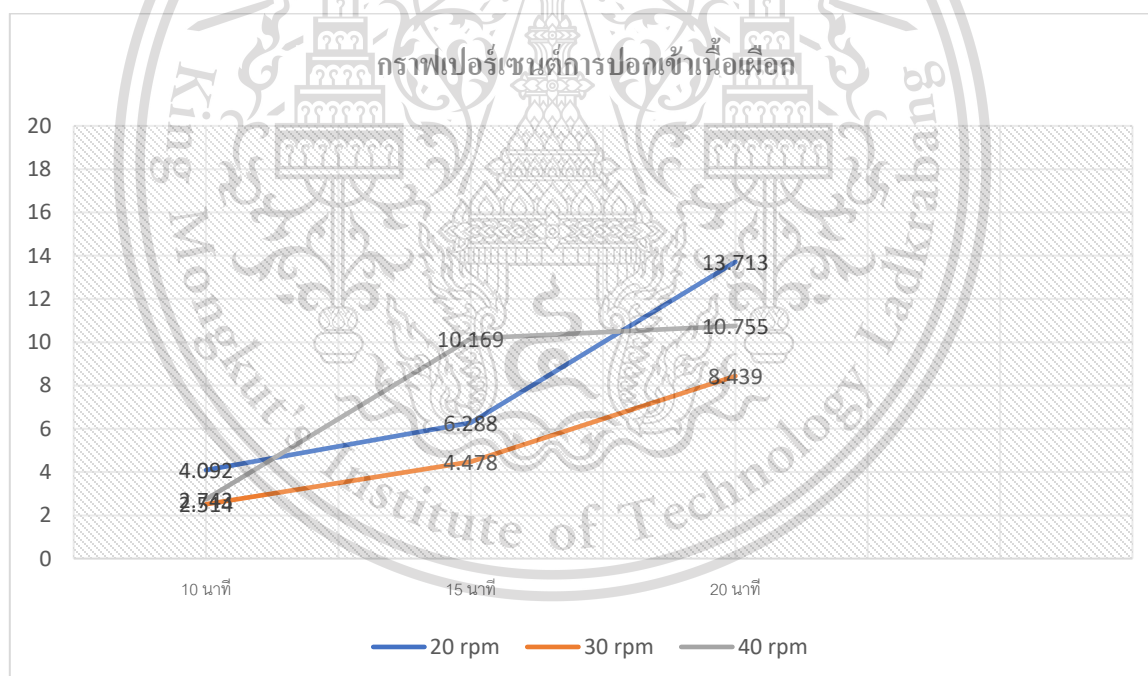
จากเปอร์เซนต์การปกเกล้าเปลือกลงเข้าเนื้อในแต่ละสภาวะการทำงาน จากตารางผลการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง พบว่า ที่ความเร็วรอบและระยะเวลาการดำเนินเครื่องที่แตกต่างกัน จะทำให้เปอร์เซนต์ได้แตกต่างกันด้วย ดังนี้

ที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีเปอร์เซนต์การปกเกล้าเปลือกลงเข้าเนื้อเท่ากับ 4.092 %, 6.288 %, 13.713 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีเปอร์เซนต์การปกเกล้าเปลือกลงเข้าเนื้อเท่ากับ 2.514 %, 4.478 %, 8.439 % ตามลำดับ

ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที ในเวลา 10, 15, 20 นาที จะมีเปอร์เซนต์การปกเกล้าเปลือกลงเข้าเนื้อเท่ากับ 2.743 %, 10.169 %, 10.755 % ตามลำดับ

โดยแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4. 3 กราฟเปอร์เซนต์การปกเกล้าเข้าเนื้อผือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองของเครื่องล้างและปอกเปลือกเผือก พบว่า ที่สภาวะการทำงานที่ดีที่สุดในการล้างทำความสะอาดและปอกเปลือกเผือก ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที (rpm) เป็นเวลา 20 นาที ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดอยู่ที่ 94.231 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกอยู่ที่ 91.857 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือกเข้าเนื้อเท่ากับ 10.755 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการปอกอยู่ที่ประมาณ 24 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยเครื่องทำงานได้มากกว่าแรงงานคนประมาณ 3 เท่า ซึ่งแรงงานคนสามารถปอกเปลือกเผือกได้ 8.8 ± 4.33 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการทดลองพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือกเข้าเนื้อค่อนข้างสูง ในการหาความเร็วรอบและเวลาที่ดียุติสุดในการทำงานของเครื่อง จากแนวโน้มของการวิเคราะห์ผลการทดลอง พบว่า ความเร็วรอบที่สูงขึ้นและเวลาที่น้อยลงมีแนวโน้มที่จะลดเปอร์เซ็นต์การปอกเปลือกเข้าเนื้อได้ต่อไปอีก

5.2.2 ควรเลือกขนาดรูของตะแกรงปอกเปลือกให้ใหญ่ขึ้น เพื่อลดปัญหาเปลือกเผือกติดเข้าไปในรูตะแกรงปอกเปลือก ทำให้เกิดการดำเนินงานที่ไม่ต่อเนื่องได้

5.2.3 ควรเลือกใช้ตะแกรงที่มีลักษณะขรุขระแทนตะแกรงที่มีลักษณะเป็นใบมีด เนื่องจากตะแกรงที่มีลักษณะเป็นใบมีดปอกเข้าเนื้อมากเกินไป

5.2.4 เนื่องจากเป็นกระบวนน้ำทำให้ต้องเปลี่ยนน้ำทุกครั้งก่อนการทดลองแต่ละรอบ ซึ่งต้องใช้เวลานานในการเปลี่ยน แนะนำว่าควรมีระบบปั้มน้ำออกและน้ำเข้า เพื่อช่วยลดเวลาการเปลี่ยนน้ำและยังทำให้น้ำสะอาดตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

Medthai. 2557. *สรรพคุณและประโยชน์ของเผือก*

แหล่งที่มา : <http://www.medthai.com>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนาปนนท์. *การปกปกป้องด้วยมิด*

แหล่งที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com>

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, นิธิยา รัตนาปนนท์. *การทำความสะดวกแบบเปียก*

แหล่งที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com>

Puechkaset. 2559. *ลักษณะทางพฤกษศาสตร์*

แหล่งที่มา : <https://www.puechkaset.com>

วิทวัส ยุทธโกศา. 2557. *ลักษณะทางพฤกษศาสตร์*

แหล่งที่มา : <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=12171>

Tngroup. 2560. *สายพาน*

แหล่งที่มา : https://www.tngroup.co.th/media/article_detail/143



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก. 1 น้ำหนักเปลือกก่อนปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกก่อนปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง (g) |
|-------|--|
| 1 | 208.418 |
| 2 | 195.361 |
| 3 | 214.351 |
| 4 | 185.872 |
| 5 | 206.746 |
| 6 | 227.651 |
| 7 | 202.335 |
| 8 | 202.316 |
| 9 | 225.384 |
| 10 | 238.068 |
| 11 | 217.846 |
| 12 | 212.541 |
| 13 | 232.265 |
| 14 | 192.031 |
| 15 | 195.864 |
| 16 | 217.696 |
| 17 | 206.887 |
| 18 | 192.736 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ 225.661 ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | |
|----|---------|
| 20 | 182.586 |
| 21 | 215.354 |
| 22 | 198.856 |
| 23 | 239.980 |
| 24 | 196.630 |
| 25 | 173.959 |
| 26 | 212.216 |
| 27 | 192.206 |
| 28 | 225.050 |
| 29 | 219.660 |
| 30 | 226.951 |
| 31 | 182.850 |
| 32 | 195.650 |
| 33 | 205.889 |
| 34 | 198.280 |
| 35 | 209.689 |
| 36 | 196.250 |
| 37 | 232.179 |
| 38 | 210.189 |
| 39 | 224.150 |
| 40 | 188.498 |
| 41 | 208.590 |
| 42 | 206.984 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไข/ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | |
|-----------|----------|
| 43 | 192.480 |
| 44 | 222.489 |
| 45 | 190.498 |
| 46 | 209.498 |
| 47 | 178.249 |
| 48 | 209.158 |
| 49 | 182.214 |
| 50 | 213.832 |
| ค่าเฉลี่ย | 206.8219 |

ตารางที่ ก. 2 น้ำหนักของเปลือกก่อนปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกก่อนปอก ที่ไม่มีดินติดและผ่านการ อบแห้ง(g) | พื้นที่เปลือกเปลือก ก่อนปอก(cm ³) | น้ำหนัก เปลือกเปลือกก่อน ปอก(g) | น้ำหนัก เนื้อเปลือกก่อน ปอก(g) |
|-------|---|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 179.848 | 178.210 | 19.038 | 160.81 |
| 2 | 184.289 | 182.345 | 12.884 | 171.405 |
| 3 | 178.848 | 176.234 | 16.954 | 161.894 |
| 4 | 178.984 | 153.214 | 16.335 | 162.649 |
| 5 | 188.446 | 203.265 | 24.053 | 164.393 |
| 6 | 186.968 | 224.123 | 18.959 | 168.009 |
| 7 | 198.654 | 265.325 | 24.506 | 174.148 |
| 8 | 165.904 | 186.035 | 14.026 | 151.878 |
| 9 | 189.216 | 175.369 | 23.544 | 165.672 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรเผยแพร่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุที่ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | | |
|----|---------|---------|--------|---------|
| 10 | 186.077 | 212.132 | 26.625 | 159.452 |
| 11 | 179.488 | 163.293 | 16.325 | 163.163 |
| 12 | 189.049 | 203.779 | 16.504 | 172.545 |
| 13 | 179.984 | 179.255 | 18.591 | 161.393 |
| 14 | 204.821 | 183.692 | 23.595 | 181.226 |
| 15 | 184.849 | 246.361 | 22.516 | 162.333 |
| 16 | 154.509 | 199.258 | 18.808 | 135.701 |
| 17 | 202.368 | 190.026 | 25.949 | 176.419 |
| 18 | 174.156 | 188.896 | 18.814 | 155.342 |
| 19 | 188.166 | 220.036 | 28.149 | 160.017 |
| 20 | 159.580 | 147.685 | 14.489 | 145.091 |
| 21 | 160.847 | 159.996 | 16.284 | 144.563 |
| 22 | 176.820 | 206.236 | 26.219 | 150.601 |
| 23 | 188.494 | 205.369 | 22.804 | 165.69 |
| 24 | 166.953 | 189.026 | 18.984 | 147.969 |
| 25 | 204.112 | 177.234 | 19.549 | 184.563 |
| 26 | 186.010 | 213.232 | 21.584 | 164.426 |
| 27 | 185.336 | 231.263 | 22.109 | 163.227 |
| 28 | 168.952 | 177.094 | 16.522 | 152.43 |
| 29 | 172.323 | 204.654 | 21.108 | 151.215 |
| 30 | 170.603 | 176.159 | 17.009 | 153.594 |
| 31 | 168.410 | 185.651 | 18.289 | 150.121 |
| 32 | 164.541 | 187.006 | 19.009 | 145.532 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในแวดวงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางต้นฉบับ
 ไม่สามารถนำข้อมูลข้างต้นไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า และต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | | |
|-----------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 33 | 187.458 | 195.948 | 20.214 | 167.244 |
| 34 | 186.659 | 193.123 | 19.808 | 166.851 |
| 35 | 223.952 | 261.006 | 24.710 | 199.242 |
| 36 | 188.050 | 192.648 | 17.089 | 170.961 |
| 37 | 206.156 | 203.561 | 21.429 | 184.727 |
| 38 | 158.218 | 164.291 | 18.544 | 139.674 |
| 39 | 179.956 | 181.306 | 22.959 | 156.997 |
| 40 | 203.551 | 194.915 | 28.504 | 175.047 |
| 41 | 150.450 | 162.298 | 19.200 | 131.25 |
| 42 | 184.412 | 163.435 | 24.897 | 159.515 |
| 43 | 168.704 | 195.195 | 19.984 | 148.72 |
| 44 | 182.110 | 205.425 | 19.988 | 162.122 |
| 45 | 213.172 | 191.904 | 21.859 | 191.313 |
| 46 | 171.980 | 178.915 | 21.789 | 150.191 |
| 47 | 179.484 | 223.654 | 26.365 | 153.119 |
| 48 | 187.465 | 181.568 | 25.315 | 162.15 |
| 49 | 198.951 | 179.703 | 19.655 | 179.296 |
| 50 | 176.023 | 225.758 | 28.892 | 147.131 |
| ค่าเฉลี่ย | 182.2871 | 193.722 | 20.8267 | 161.4604 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 3 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก)

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง (g) |
|-----------|--|
| 1 | 177.560 |
| 2 | 168.984 |
| 3 | 179.890 |
| 4 | 159.749 |
| 5 | 165.088 |
| 6 | 169.898 |
| 7 | 178.098 |
| 8 | 179.304 |
| 9 | 158.719 |
| 10 | 169.898 |
| 11 | 154.004 |
| 12 | 149.199 |
| 13 | 178.801 |
| 14 | 166.484 |
| 15 | 168.848 |
| 16 | 141.098 |
| 17 | 175.003 |
| 18 | 182.394 |
| 19 | 178.603 |
| ค่าเฉลี่ย | 168.506421 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 4 น้ำหนักเฟือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง)

| ลำดับ | น้ำหนักเฟือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ก) |
|-----------|--|
| 20 | 176.015 |
| 21 | 168.159 |
| 22 | 159.418 |
| 23 | 145.842 |
| 24 | 150.870 |
| 25 | 168.848 |
| 26 | 144.108 |
| 27 | 165.259 |
| 28 | 160.988 |
| 29 | 143.215 |
| 30 | 188.095 |
| 31 | 165.056 |
| 32 | 154.016 |
| 33 | 146.550 |
| 34 | 155.098 |
| 35 | 148.598 |
| 36 | 165.029 |
| 37 | 150.063 |
| 38 | 176.369 |
| ค่าเฉลี่ย | 159.557684 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 5 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือก หลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือก หลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือก หลังปอก(g) |
|-------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 46.580 | 9.980 | 167.58 |
| 2 | 64.654 | 5.987 | 162.997 |
| 3 | 56.645 | 6.089 | 173.801 |
| 4 | 65.824 | 4.499 | 155.25 |
| 5 | 69.034 | 5.049 | 160.039 |
| 6 | 54.098 | 5.004 | 164.894 |
| 7 | 51.140 | 4.800 | 173.298 |
| 8 | 30.298 | 3.494 | 175.81 |
| 9 | 20.190 | 1.605 | 157.114 |
| 10 | 19.561 | 1.650 | 168.248 |
| 11 | 65.605 | 5.654 | 148.35 |
| 12 | 45.890 | 6.654 | 142.545 |
| 13 | 66.254 | 5.565 | 173.236 |
| 14 | 32.899 | 3.654 | 162.83 |
| 15 | 50.213 | 4.654 | 164.194 |
| 16 | 46.080 | 4.565 | 136.533 |
| 17 | 40.128 | 5.123 | 169.88 |
| 18 | 48.654 | 6.298 | 176.096 |
| 19 | 50.145 | 5.035 | 173.568 |
| 20 | 61.049 | 6.046 | 169.969 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถแก้ไขหรือคัดลอกข้อมูลใดๆ จากเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|----------------|
| 21 | 59.001 | 4.989 | 163.17 |
| 22 | 40.066 | 5.409 | 154.009 |
| 23 | 47.104 | 6.650 | 139.192 |
| 24 | 28.456 | 1.801 | 149.069 |
| 25 | 19.454 | 2.233 | 166.615 |
| 26 | 32.646 | 3.164 | 140.944 |
| 27 | 55.032 | 5.651 | 159.608 |
| 28 | 48.489 | 4.647 | 156.341 |
| 29 | 54.054 | 5.357 | 137.858 |
| 30 | 46.055 | 4.214 | 183.881 |
| 31 | 32.146 | 3.606 | 161.45 |
| 32 | 41.123 | 4.087 | 149.929 |
| 33 | 35.554 | 3.315 | 143.235 |
| 34 | 46.020 | 4.132 | 150.966 |
| 35 | 65.006 | 5.131 | 143.467 |
| 36 | 28.794 | 1.848 | 163.181 |
| 37 | 48.318 | 5.687 | 144.376 |
| 38 | 54.951 | 5.490 | 170.879 |
| ค่าเฉลี่ย | 46.5055263 | 4.70568421 | 154.852 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 6 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก)

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง (g) |
|-----------|--|
| 1 | 165.475 |
| 2 | 166.477 |
| 3 | 154.786 |
| 4 | 156.545 |
| 5 | 174.754 |
| 6 | 187.656 |
| 7 | 161.415 |
| 8 | 147.564 |
| 9 | 167.557 |
| 10 | 166.588 |
| 11 | 165.577 |
| 12 | 165.487 |
| 13 | 164.657 |
| 14 | 166.547 |
| 15 | 155.241 |
| 16 | 114.147 |
| 17 | 171.475 |
| 18 | 117.411 |
| 19 | 143.227 |
| ค่าเฉลี่ย | 158.557158 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 7 น้ำหนักเฟือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง)

| ลำดับ | น้ำหนักเฟือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ก) |
|-------|--|
| 20 | 164.707 |
| 21 | 144.075 |
| 22 | 114.751 |
| 23 | 155.741 |
| 24 | 155.452 |
| 25 | 121.521 |
| 26 | 141.751 |
| 27 | 144.621 |
| 28 | 155.771 |
| 29 | 155.475 |
| 30 | 124.886 |
| 31 | 158.552 |
| 32 | 165.574 |
| 33 | 165.578 |
| 34 | 165.841 |
| 35 | 135.248 |
| 36 | 165.784 |
| 37 | 162.307 |
| 38 | 155.077 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 8 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือก หลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือก หลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือก หลังปอก(g) |
|-------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 32.051 | 4.088 | 161.387 |
| 2 | 30.984 | 4.510 | 161.967 |
| 3 | 29.349 | 3.210 | 151.576 |
| 4 | 10.289 | 2.620 | 153.925 |
| 5 | 38.498 | 3.890 | 170.864 |
| 6 | 69.080 | 5.220 | 182.436 |
| 7 | 57.606 | 5.420 | 155.995 |
| 8 | 41.849 | 3.852 | 143.712 |
| 9 | 21.987 | 2.752 | 164.805 |
| 10 | 21.987 | 1.842 | 164.746 |
| 11 | 24.984 | 2.522 | 163.055 |
| 12 | 23.980 | 3.685 | 161.802 |
| 13 | 26.090 | 1.228 | 163.429 |
| 14 | 18.697 | 3.322 | 163.225 |
| 15 | 26.489 | 2.692 | 152.549 |
| 16 | 18.977 | 1.687 | 112.46 |
| 17 | 30.086 | 3.108 | 168.367 |
| 18 | 22.201 | 3.605 | 113.806 |
| 19 | 21.015 | 3.768 | 139.459 |
| 20 | 14.879 | 2.006 | 162.701 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถแก้ไขหรือคัดลอกข้อมูลใดๆ จากเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|--------------|-------------------|
| 21 | 48.085 | 3.684 | 140.391 |
| 22 | 45.006 | 3.065 | 111.686 |
| 23 | 36.036 | 2.886 | 152.855 |
| 24 | 12.015 | 1.486 | 153.966 |
| 25 | 17.856 | 1.387 | 120.134 |
| 26 | 41.452 | 3.724 | 138.027 |
| 27 | 30.641 | 2.518 | 142.103 |
| 28 | 32.344 | 2.731 | 153.04 |
| 29 | 21.046 | 2.648 | 152.827 |
| 30 | 47.110 | 3.467 | 121.419 |
| 31 | 54.035 | 3.686 | 154.866 |
| 32 | 13.860 | 1.543 | 164.031 |
| 33 | 14.057 | 1.001 | 164.577 |
| 34 | 40.072 | 3.540 | 162.301 |
| 35 | 23.527 | 2.907 | 132.341 |
| 36 | 30.768 | 1.786 | 163.998 |
| 37 | 21.608 | 6.007 | 156.3 |
| 38 | 23.078 | 2.503 | 152.574 |
| ค่าเฉลี่ย | 29.8335263 | 3.042 | 151.307947 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 9 น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 20 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักฝือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|--|--|
| 1 | 135.021 |
| 2 | 183.373 |
| 3 | 113.253 |
| 4 | 157.063 |
| 5 | 101.123 |
| 6 | 131.613 |
| 7 | 120.113 |
| 8 | 151.236 |
| 9 | 153.231 |
| 10 | 135.986 |
| 11 | 154.686 |
| 12 | 151.233 |
| 13 | 113.897 |
| 14 | 167.286 |
| 15 | 179.648 |
| 16 | 163.487 |
| 17 | 138.783 |
| 18 | 131.154 |
| 19 | 135.248 |
| เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปลงนิตยสารหรือเผยแพร่ในสื่อ คำเฉลี่ย | 143.022842 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปลงนิตยสารหรือเผยแพร่ในสื่อ
 คำเฉลี่ย 143.022842
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 10 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ความเร็วรอบ 20 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|---|
| 20 | 135.432 |
| 21 | 113.051 |
| 22 | 153.534 |
| 23 | 155.013 |
| 24 | 144.021 |
| 25 | 135.030 |
| 26 | 113.155 |
| 27 | 143.151 |
| 28 | 131.351 |
| 29 | 131.056 |
| 30 | 165.234 |
| 31 | 160.356 |
| 32 | 141.153 |
| 33 | 113.267 |
| 34 | 168.786 |
| 35 | 117.298 |
| 36 | 139.798 |
| 37 | 147.648 |
| 38 | 132.387 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 11 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือก หลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือก หลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือก หลังปอก(g) |
|-------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 8.089 | 0.540 | 134.481 |
| 2 | 16.047 | 2.322 | 181.051 |
| 3 | 10.289 | 1.291 | 111.962 |
| 4 | 25.020 | 1.985 | 155.078 |
| 5 | 16.204 | 1.023 | 100.1 |
| 6 | 18.328 | 2.254 | 129.359 |
| 7 | 22.898 | 1.456 | 118.657 |
| 8 | 21.156 | 1.847 | 149.389 |
| 9 | 20.213 | 2.268 | 150.963 |
| 10 | 11.123 | 1.098 | 134.888 |
| 11 | 23.156 | 1.941 | 152.745 |
| 12 | 10.150 | 1.456 | 149.777 |
| 13 | 20.132 | 2.284 | 111.613 |
| 14 | 22.123 | 2.402 | 164.884 |
| 15 | 19.218 | 2.289 | 177.359 |
| 16 | 35.123 | 2.864 | 160.623 |
| 17 | 21.002 | 1.484 | 137.299 |
| 18 | 21.125 | 2.248 | 128.906 |
| 19 | 7.069 | 0.135 | 135.113 |
| 20 | 21.032 | 2.310 | 133.122 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 21 | 21.530 | 2.231 | 110.82 |
| 22 | 23.100 | 1.321 | 152.213 |
| 23 | 22.980 | 1.753 | 153.26 |
| 24 | 32.798 | 2.212 | 141.809 |
| 25 | 14.890 | 0.901 | 134.129 |
| 26 | 22.589 | 2.150 | 111.005 |
| 27 | 18.023 | 0.871 | 142.28 |
| 28 | 20.959 | 1.256 | 130.095 |
| 29 | 26.580 | 2.020 | 129.036 |
| 30 | 25.051 | 1.894 | 163.34 |
| 31 | 13.602 | 1.122 | 159.234 |
| 32 | 10.010 | 0.150 | 141.003 |
| 33 | 20.029 | 1.568 | 111.699 |
| 34 | 25.361 | 2.341 | 166.445 |
| 35 | 18.279 | 1.028 | 116.27 |
| 36 | 19.705 | 2.550 | 137.248 |
| 37 | 12.051 | 1.211 | 146.437 |
| 38 | 21.260 | 1.985 | 130.402 |
| ค่าเฉลี่ย | 19.4287895 | 1.68582 | 139.318263 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 12 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|--|--|
| 1 | 177.156 |
| 2 | 164.847 |
| 3 | 158.245 |
| 4 | 165.255 |
| 5 | 170.126 |
| 6 | 168.510 |
| 7 | 170.201 |
| 8 | 149.325 |
| 9 | 185.246 |
| 10 | 178.123 |
| 11 | 168.268 |
| 12 | 189.358 |
| 13 | 164.686 |
| 14 | 174.108 |
| 15 | 155.148 |
| 16 | 164.217 |
| 17 | 170.001 |
| 18 | 175.212 |
| 19 | 166.284 |
| เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ค่าเฉลี่ย | 169.174526 |

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 13 น้ำหนักหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 30 rpmเป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|---|
| 20 | 162.148 |
| 21 | 164.528 |
| 22 | 168.877 |
| 23 | 138.858 |
| 24 | 164.358 |
| 25 | 164.322 |
| 26 | 144.961 |
| 27 | 136.807 |
| 28 | 137.976 |
| 29 | 179.006 |
| 30 | 168.696 |
| 31 | 139.986 |
| 32 | 155.021 |
| 33 | 168.259 |
| 34 | 144.267 |
| 35 | 161.026 |
| 36 | 144.028 |
| 37 | 166.847 |
| 38 | 179.605 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต 157.346105 ระเบียบด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 14 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ที่ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 46.808 | 8.487 | 178.669 |
| 2 | 48.607 | 6.897 | 167.95 |
| 3 | 46.087 | 4.258 | 163.987 |
| 4 | 50.265 | 8.687 | 166.568 |
| 5 | 68.487 | 9.651 | 170.475 |
| 6 | 66.706 | 7.354 | 171.156 |
| 7 | 19.108 | 4.217 | 175.984 |
| 8 | 36.804 | 9.215 | 150.11 |
| 9 | 62.098 | 8.215 | 187.031 |
| 10 | 49.065 | 7.369 | 180.754 |
| 11 | 48.096 | 8.145 | 170.123 |
| 12 | 40.034 | 7.354 | 192.004 |
| 13 | 27.086 | 6.219 | 168.467 |
| 14 | 48.268 | 5.214 | 178.894 |
| 15 | 12.308 | 7.117 | 158.031 |
| 16 | 26.060 | 4.258 | 169.959 |
| 17 | 32.846 | 5.547 | 174.454 |
| 18 | 40.036 | 6.214 | 178.998 |
| 19 | 38.350 | 9.297 | 166.987 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 20 | 24.380 | 1.204 | 170.944 |
| 21 | 20.406 | 7.484 | 167.044 |
| 22 | 21.361 | 5.887 | 172.99 |
| 23 | 46.468 | 5.249 | 143.609 |
| 24 | 41.768 | 4.097 | 170.261 |
| 25 | 46.786 | 7.254 | 167.068 |
| 26 | 56.087 | 8.354 | 146.607 |
| 27 | 40.303 | 5.068 | 141.739 |
| 28 | 51.056 | 5.610 | 142.366 |
| 29 | 41.613 | 5.065 | 183.941 |
| 30 | 63.468 | 4.654 | 174.042 |
| 31 | 50.164 | 6.534 | 143.452 |
| 32 | 46.215 | 3.316 | 161.705 |
| 33 | 61.330 | 5.031 | 173.228 |
| 34 | 31.215 | 3.658 | 150.609 |
| 35 | 43.123 | 4.320 | 166.706 |
| 36 | 23.322 | 2.564 | 151.464 |
| 37 | 15.121 | 1.031 | 175.816 |
| 38 | 38.490 | 2.563 | 187.042 |
| ค่าเฉลี่ย | 41.3103947 | 5.85942 | 157.400895 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 15 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|--|
| 1 | 176.156 |
| 2 | 186.687 |
| 3 | 156.687 |
| 4 | 166.478 |
| 5 | 166.687 |
| 6 | 165.687 |
| 7 | 145.105 |
| 8 | 179.057 |
| 9 | 147.087 |
| 10 | 165.870 |
| 11 | 156.680 |
| 12 | 156.808 |
| 13 | 146.651 |
| 14 | 158.231 |
| 15 | 164.134 |
| 16 | 145.354 |
| 17 | 165.319 |
| 18 | 185.649 |
| 19 | 164.154 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ค่าเฉลี่ย 163.077947

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 16 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|---|
| 20 | 165.516 |
| 21 | 156.235 |
| 22 | 146.002 |
| 23 | 134.452 |
| 24 | 151.014 |
| 25 | 160.566 |
| 26 | 156.140 |
| 27 | 157.115 |
| 28 | 167.147 |
| 29 | 144.558 |
| 30 | 151.211 |
| 31 | 151.025 |
| 32 | 164.412 |
| 33 | 146.516 |
| 34 | 160.028 |
| 35 | 115.256 |
| 36 | 167.355 |
| 37 | 114.101 |
| 38 | 176.166 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 17 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 32.254 | 4.098 | 172.058 |
| 2 | 11.545 | 2.068 | 184.619 |
| 3 | 33.065 | 3.608 | 153.079 |
| 4 | 23.141 | 2.610 | 163.868 |
| 5 | 21.023 | 2.516 | 164.171 |
| 6 | 14.654 | 1.845 | 163.842 |
| 7 | 35.543 | 3.986 | 141.119 |
| 8 | 24.564 | 2.510 | 176.547 |
| 9 | 13.236 | 2.804 | 144.283 |
| 10 | 40.123 | 3.365 | 162.505 |
| 11 | 25.215 | 1.684 | 154.996 |
| 12 | 34.214 | 3.397 | 153.411 |
| 13 | 26.320 | 1.875 | 144.776 |
| 14 | 35.153 | 3.479 | 154.752 |
| 15 | 24.125 | 1.825 | 162.309 |
| 16 | 37.217 | 3.022 | 142.332 |
| 17 | 18.152 | 2.098 | 163.221 |
| 18 | 24.218 | 2.561 | 183.088 |
| 19 | 36.212 | 2.510 | 161.644 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของสถาบัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 20 | 25.153 | 6.605 | 158.911 |
| 21 | 33.215 | 2.689 | 153.546 |
| 22 | 26.254 | 1.951 | 144.051 |
| 23 | 34.214 | 5.111 | 129.341 |
| 24 | 21.204 | 4.949 | 146.065 |
| 25 | 25.023 | 5.921 | 154.645 |
| 26 | 16.312 | 2.068 | 154.072 |
| 27 | 23.156 | 6.048 | 151.067 |
| 28 | 30.269 | 6.340 | 160.807 |
| 29 | 26.047 | 2.965 | 141.593 |
| 30 | 35.109 | 1.159 | 150.052 |
| 31 | 21.521 | 4.325 | 146.7 |
| 32 | 34.251 | 5.876 | 158.536 |
| 33 | 32.360 | 1.879 | 144.637 |
| 34 | 15.265 | 2.809 | 157.219 |
| 35 | 42.026 | 5.460 | 109.796 |
| 36 | 15.122 | 1.065 | 166.29 |
| 37 | 23.525 | 1.465 | 112.636 |
| 38 | 24.221 | 2.032 | 174.134 |
| ค่าเฉลี่ย | 26.6900263 | 3.22574 | 154.229421 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 18 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-----------|--|
| 1 | 150.540 |
| 2 | 149.840 |
| 3 | 169.845 |
| 4 | 126.106 |
| 5 | 146.510 |
| 6 | 156.406 |
| 7 | 146.468 |
| 8 | 168.468 |
| 9 | 126.042 |
| 10 | 144.086 |
| 11 | 152.165 |
| 12 | 145.665 |
| 13 | 166.230 |
| 14 | 160.561 |
| 15 | 156.046 |
| 16 | 140.062 |
| 17 | 155.160 |
| 18 | 140.615 |
| 19 | 176.546 |
| ค่าเฉลี่ย | 151.440053 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ไปเพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 19 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-----------|---|
| 20 | 165.894 |
| 21 | 141.056 |
| 22 | 156.841 |
| 23 | 161.065 |
| 24 | 110.165 |
| 25 | 146.054 |
| 26 | 156.501 |
| 27 | 161.265 |
| 28 | 126.215 |
| 29 | 158.597 |
| 30 | 131.098 |
| 31 | 149.870 |
| 32 | 126.651 |
| 33 | 143.820 |
| 34 | 156.054 |
| 35 | 164.894 |
| 36 | 146.841 |
| 37 | 166.548 |
| 38 | 138.604 |
| ค่าเฉลี่ย | 147.791211 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำเพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 20 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ความเร็วรอบ 30 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 20.648 | 2.021 | 148.519 |
| 2 | 10.479 | 0.275 | 149.565 |
| 3 | 39.749 | 2.216 | 167.629 |
| 4 | 20.980 | 1.590 | 124.516 |
| 5 | 14.908 | 2.151 | 144.359 |
| 6 | 20.509 | 1.204 | 155.202 |
| 7 | 29.480 | 3.548 | 142.92 |
| 8 | 10.165 | 2.121 | 166.347 |
| 9 | 29.165 | 1.216 | 124.826 |
| 10 | 16.254 | 2.564 | 141.522 |
| 11 | 25.284 | 2.214 | 149.951 |
| 12 | 26.983 | 2.215 | 143.45 |
| 13 | 14.489 | 0.121 | 166.109 |
| 14 | 21.848 | 0.354 | 160.207 |
| 15 | 14.298 | 1.212 | 154.834 |
| 16 | 16.984 | 0.215 | 139.847 |
| 17 | 20.098 | 2.216 | 152.944 |
| 18 | 29.0846 | 1.215 | 139.4 |
| 19 | 20.932 | 2.021 | 174.525 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|------------|---------|------------|
| 20 | 10.198 | 1.987 | 163.907 |
| 21 | 16.150 | 4.871 | 136.185 |
| 22 | 28.194 | 2.214 | 154.627 |
| 23 | 20.984 | 1.015 | 160.05 |
| 24 | 10.498 | 2.366 | 107.799 |
| 25 | 29.941 | 3.203 | 142.851 |
| 26 | 11.998 | 2.024 | 154.477 |
| 27 | 2.0265 | 0.213 | 161.052 |
| 28 | 1.687 | 2.516 | 123.699 |
| 29 | 2.135 | 1.215 | 157.382 |
| 30 | 4.215 | 0.216 | 130.882 |
| 31 | 21.215 | 2.262 | 147.608 |
| 32 | 8.214 | 1.214 | 125.437 |
| 33 | 14.201 | 3.216 | 140.604 |
| 34 | 19.213 | 2.711 | 153.343 |
| 35 | 20.201 | 2.916 | 161.978 |
| 36 | 12.215 | 0.261 | 146.58 |
| 37 | 21.198 | 2.456 | 164.092 |
| 38 | 20.232 | 0.174 | 138.43 |
| ค่าเฉลี่ย | 17.8171868 | 1.78261 | 147.833026 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 21 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|--|--|
| 1 | 166.514 |
| 2 | 154.904 |
| 3 | 123.874 |
| 4 | 167.531 |
| 5 | 185.201 |
| 6 | 146.097 |
| 7 | 165.807 |
| 8 | 132.890 |
| 9 | 168.890 |
| 10 | 133.656 |
| 11 | 163.640 |
| 12 | 152.400 |
| 13 | 173.210 |
| 14 | 147.640 |
| 15 | 163.190 |
| 16 | 132.465 |
| 17 | 173.894 |
| 18 | 163.586 |
| 19 | 183.698 |
| เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า | ค่าเฉลี่ย 157.846684 |

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 22 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|---|
| 20 | 172.148 |
| 21 | 174.528 |
| 22 | 178.877 |
| 23 | 148.858 |
| 24 | 174.358 |
| 25 | 174.322 |
| 26 | 154.961 |
| 27 | 146.807 |
| 28 | 147.976 |
| 29 | 189.006 |
| 30 | 178.696 |
| 31 | 149.986 |
| 32 | 165.021 |
| 33 | 178.259 |
| 34 | 154.267 |
| 35 | 171.026 |
| 36 | 154.028 |
| 37 | 176.847 |
| 38 | 189.605 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ไปเพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 23 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 10 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 33.215 | 8.315 | 158.199 |
| 2 | 22.241 | 7.358 | 147.546 |
| 3 | 30.162 | 5.303 | 118.571 |
| 4 | 32.216 | 6.207 | 161.324 |
| 5 | 43.165 | 6.618 | 178.583 |
| 6 | 22.165 | 4.610 | 141.487 |
| 7 | 38.409 | 3.036 | 162.771 |
| 8 | 29.804 | 3.987 | 128.903 |
| 9 | 23.105 | 5.498 | 163.392 |
| 10 | 46.201 | 7.545 | 126.111 |
| 11 | 23.608 | 8.641 | 154.999 |
| 12 | 38.768 | 4.658 | 147.742 |
| 13 | 26.403 | 6.768 | 166.442 |
| 14 | 42.103 | 5.921 | 141.719 |
| 15 | 22.843 | 3.167 | 160.023 |
| 16 | 36.687 | 6.842 | 125.623 |
| 17 | 25.604 | 8.657 | 165.237 |
| 18 | 33.201 | 8.842 | 154.744 |
| 19 | 25.543 | 5.396 | 178.302 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของสถาบัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การคัดลอกหรือการแก้ไขเนื้อหาโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 20 | 33.504 | 6.974 | 165.174 |
| 21 | 28.197 | 5.214 | 169.314 |
| 22 | 38.190 | 3.784 | 175.093 |
| 23 | 36.014 | 9.514 | 139.344 |
| 24 | 23.068 | 7.246 | 167.112 |
| 25 | 38.064 | 5.654 | 168.668 |
| 26 | 23.870 | 3.945 | 151.016 |
| 27 | 36.258 | 6.231 | 140.576 |
| 28 | 21.021 | 5.235 | 142.741 |
| 29 | 16.320 | 4.536 | 184.470 |
| 30 | 30.051 | 5.654 | 173.042 |
| 31 | 26.302 | 6.420 | 143.566 |
| 32 | 10.210 | 5.302 | 159.719 |
| 33 | 36.947 | 5.235 | 173.024 |
| 34 | 30.215 | 2.135 | 152.132 |
| 35 | 23.221 | 2.405 | 168.621 |
| 36 | 19.486 | 3.350 | 150.678 |
| 37 | 26.517 | 1.689 | 175.158 |
| 38 | 36.876 | 3.565 | 186.040 |
| ค่าเฉลี่ย | 29.7308947 | 5.56466 | 157.031737 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 24 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-----------|--|
| 1 | 165.168 |
| 2 | 143.214 |
| 3 | 155.146 |
| 4 | 143.213 |
| 5 | 142.256 |
| 6 | 136.253 |
| 7 | 124.236 |
| 8 | 154.363 |
| 9 | 134.763 |
| 10 | 156.215 |
| 11 | 176.235 |
| 12 | 163.212 |
| 13 | 156.035 |
| 14 | 166.335 |
| 15 | 143.026 |
| 16 | 153.369 |
| 17 | 161.147 |
| 18 | 156.159 |
| 19 | 174.223 |
| ค่าเฉลี่ย | 152.872 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 25 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-----------|---|
| 20 | 165.315 |
| 21 | 143.165 |
| 22 | 156.565 |
| 23 | 145.321 |
| 24 | 131.216 |
| 25 | 154.156 |
| 26 | 133.489 |
| 27 | 162.318 |
| 28 | 142.287 |
| 29 | 145.398 |
| 30 | 154.214 |
| 31 | 136.214 |
| 32 | 165.254 |
| 33 | 156.605 |
| 34 | 145.245 |
| 35 | 124.015 |
| 36 | 115.002 |
| 37 | 125.013 |
| 38 | 134.985 |
| ค่าเฉลี่ย | 143.988263 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 26 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 15 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 31.025 | 5.133 | 160.035 |
| 2 | 39.037 | 4.564 | 138.650 |
| 3 | 25.060 | 5.654 | 149.492 |
| 4 | 19.380 | 4.346 | 138.867 |
| 5 | 23.540 | 3.346 | 138.910 |
| 6 | 19.807 | 3.654 | 132.599 |
| 7 | 26.048 | 4.003 | 120.233 |
| 8 | 19.280 | 5.168 | 149.195 |
| 9 | 13.210 | 3.331 | 131.432 |
| 10 | 18.907 | 4.530 | 151.685 |
| 11 | 25.041 | 2.035 | 174.200 |
| 12 | 13.018 | 6.065 | 157.147 |
| 13 | 28.746 | 4.202 | 151.833 |
| 14 | 16.048 | 5.220 | 161.115 |
| 15 | 26.740 | 3.265 | 139.761 |
| 16 | 16.074 | 6.389 | 146.980 |
| 17 | 36.050 | 1.542 | 159.605 |
| 18 | 26.305 | 4.211 | 151.948 |
| 19 | 26.970 | 6.665 | 167.558 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 20 | 18.807 | 2.653 | 162.662 |
| 21 | 29.735 | 1.321 | 141.844 |
| 22 | 24.609 | 3.354 | 153.211 |
| 23 | 30.493 | 2.115 | 143.206 |
| 24 | 13.561 | 3.023 | 128.193 |
| 25 | 31.302 | 2.035 | 152.121 |
| 26 | 24.659 | 3.236 | 130.253 |
| 27 | 33.354 | 3.754 | 158.564 |
| 28 | 36.846 | 2.214 | 140.073 |
| 29 | 18.036 | 1.223 | 144.175 |
| 30 | 31.987 | 2.659 | 151.555 |
| 31 | 32.561 | 2.490 | 133.724 |
| 32 | 22.894 | 2.098 | 163.156 |
| 33 | 22.155 | 1.597 | 155.008 |
| 34 | 38.526 | 2.987 | 142.258 |
| 35 | 33.723 | 2.621 | 121.394 |
| 36 | 32.753 | 2.849 | 112.153 |
| 37 | 11.565 | 1.123 | 123.890 |
| 38 | 29.081 | 2.089 | 132.896 |
| ค่าเฉลี่ย | 25.4456053 | 3.38853 | 145.041605 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 27 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครั้งแรก) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|--|
| 1 | 154.210 |
| 2 | 143.889 |
| 3 | 154.090 |
| 4 | 154.125 |
| 5 | 128.808 |
| 6 | 154.083 |
| 7 | 123.254 |
| 8 | 156.123 |
| 9 | 146.026 |
| 10 | 130.356 |
| 11 | 160.156 |
| 12 | 140.123 |
| 13 | 152.269 |
| 14 | 163.166 |
| 15 | 153.156 |
| 16 | 144.310 |
| 17 | 126.236 |
| 18 | 136.123 |
| 19 | 165.365 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 28 น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(ครึ่งหลัง) ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | น้ำหนักเปลือกหลังปอกที่ไม่มีดินติดและผ่านการอบแห้ง(g) |
|-------|---|
| 20 | 154.026 |
| 21 | 159.621 |
| 22 | 163.325 |
| 23 | 152.156 |
| 24 | 150.022 |
| 25 | 143.265 |
| 26 | 155.156 |
| 27 | 143.123 |
| 28 | 125.210 |
| 29 | 153.023 |
| 30 | 132.165 |
| 31 | 123.215 |
| 32 | 134.169 |
| 33 | 125.150 |
| 34 | 142.218 |
| 35 | 123.250 |
| 36 | 145.213 |
| 37 | 163.026 |
| 38 | 156.158 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ก. 29 พื้นที่เปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ของเปลือกหลังปอกและผ่านการอบแห้ง ที่ความเร็วรอบ 40 rpm เป็นเวลา 20 นาที

| ลำดับ | พื้นที่เปลือกเปลือกหลังปอก(cm ³) | น้ำหนักเปลือกเปลือกหลังปอก(g) | น้ำหนักเนื้อเปลือกหลังปอก(g) |
|-------|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 24.156 | 1.500 | 152.710 |
| 2 | 12.215 | 1.050 | 142.839 |
| 3 | 22.865 | 2.987 | 151.103 |
| 4 | 12.158 | 0.125 | 154.000 |
| 5 | 7.980 | 0.026 | 128.782 |
| 6 | 20.354 | 1.268 | 152.815 |
| 7 | 23.068 | 2.023 | 121.231 |
| 8 | 9.216 | 0.951 | 155.172 |
| 9 | 14.516 | 1.721 | 144.305 |
| 10 | 12.135 | 2.158 | 128.198 |
| 11 | 15.156 | 0.478 | 159.678 |
| 12 | 23.248 | 2.158 | 137.965 |
| 13 | 24.056 | 2.875 | 149.394 |
| 14 | 19.252 | 1.951 | 161.215 |
| 15 | 14.026 | 1.260 | 151.896 |
| 16 | 9.028 | 1.195 | 143.115 |
| 17 | 13.025 | 1.296 | 124.940 |
| 18 | 20.210 | 2.120 | 134.003 |
| 19 | 11.218 | 0.875 | 164.490 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การคัดลอกหรือการแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

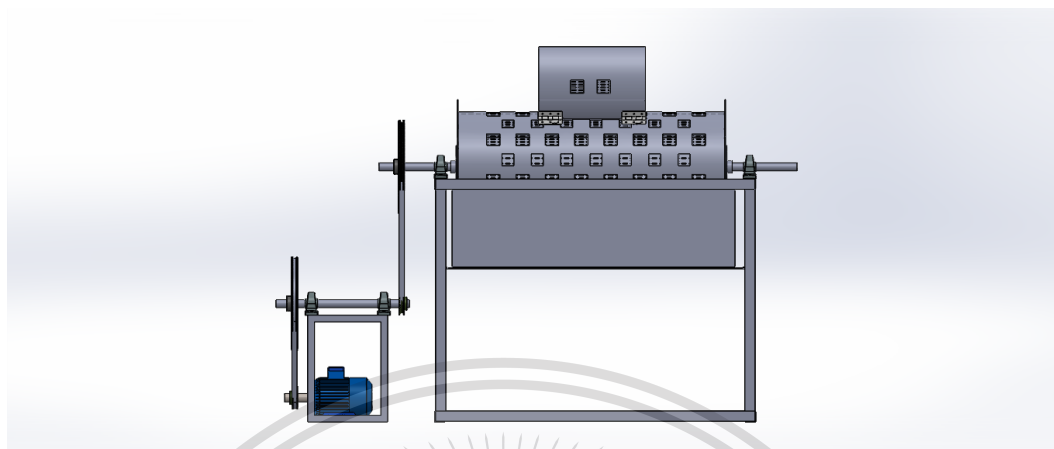
| | | | |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|
| 20 | 8.089 | 1.081 | 152.945 |
| 21 | 12.353 | 1.335 | 158.286 |
| 22 | 22.059 | 2.252 | 161.073 |
| 23 | 21.189 | 1.156 | 151.000 |
| 24 | 13.252 | 0.998 | 149.024 |
| 25 | 11.215 | 0.157 | 143.108 |
| 26 | 23.159 | 1.365 | 153.791 |
| 27 | 11.023 | 1.684 | 141.439 |
| 28 | 22.236 | 1.598 | 123.612 |
| 29 | 15.218 | 1.512 | 151.511 |
| 30 | 13.560 | 1.335 | 130.830 |
| 31 | 25.062 | 2.475 | 120.740 |
| 32 | 27.168 | 2.321 | 131.848 |
| 33 | 12.168 | 1.132 | 124.018 |
| 34 | 8.023 | 0.059 | 142.159 |
| 35 | 2.023 | 0.159 | 123.091 |
| 36 | 12.321 | 1.667 | 143.546 |
| 37 | 19.208 | 2.123 | 160.903 |
| 38 | 12.268 | 1.354 | 154.804 |
| ค่าเฉลี่ย | 15.7756842 | 1.41526 | 144.094184 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

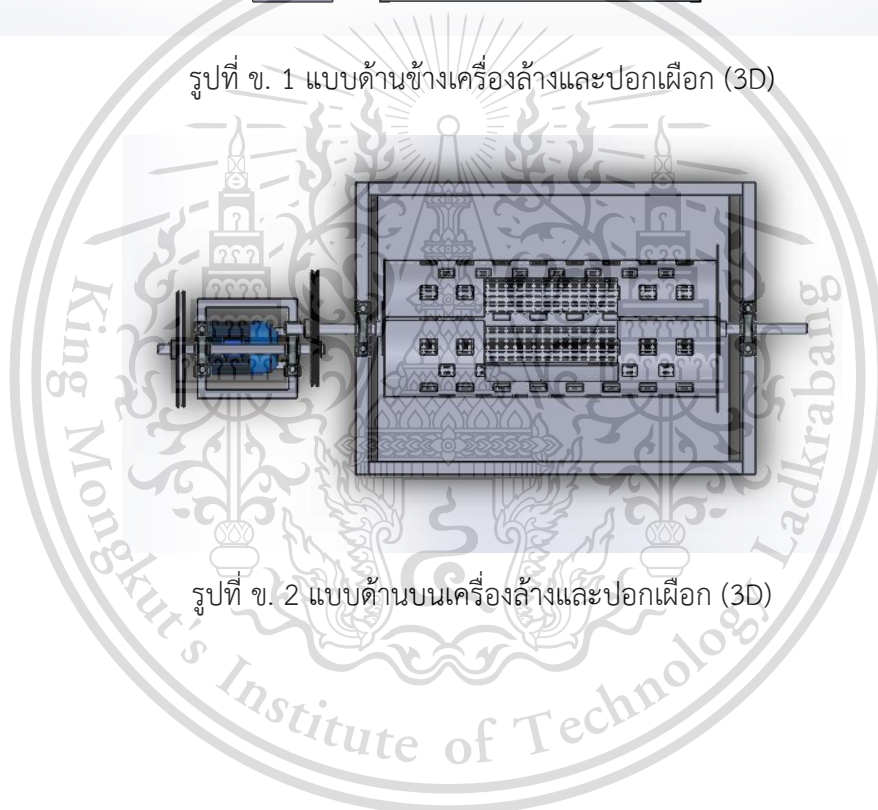
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ข



รูปที่ ข. 1 แบบด้านข้างเครื่องล้างและปอกเปลือก (3D)

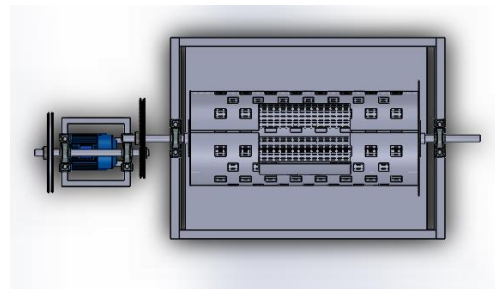


รูปที่ ข. 2 แบบด้านบนเครื่องล้างและปอกเปลือก (3D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



(ข)



(ก)

(ค)

รูปที่ ข. 3 แบบเครื่องล้างและปอกเปลือก (2D) (ก) ด้านหลัง (ข) ด้านบน (ค) ด้านข้าง



รูปที่ ข. 4 ภาพด้านบนบนเครื่องล้างและปอกเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ ข. 5 ภาพด้านหน้าเครื่องล้างและปกฝือก



รูปที่ ข. 6 ภาพด้านหลังเครื่องล้างและปกฝือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ ข. 7 ภาพด้านข้างเครื่องลึงและปอกเปลือก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.