

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศึกษาการกระเทาะเปลือกพริกไทยดำ

STUDY ON DEHUSKING OF BLACK PEPPER



โดย
นายจิรสันต์ จงเจริญกมล
นางสาวสุรรัตน์ เกศอวีศดาตระกูล
นายอนุชา หอมจันทร์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 36733
วัน, เดือน, ปี 28 ส.ค. 2543

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอาหาร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2542

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร


คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


เรื่อง ศึกษาการกระเทาะเปลือกพริกไทยดำ

Study on Dehusking of Black Pepper

ผู้จัดทำ

1. นายจิรสันต์ จงเจริญกมล
2. นางสาวสุรียรัตน์ เลิศอวัตตาดระกูล
3. นายอนุชา หอมจันทร์



 อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาทิป รัตนภาสกร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาการกระเทาะเปลือกพริกไทยดำ

นายจิรสันต์ จงเจริญกมล

นางสาวสุวิรัตน์ เกษอวีศดาตระกูล

นายอนุชา หอมจันทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาทิป รัตนภาสกร (อาจารย์ที่ปรึกษา)

ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

ชุดทดลองกระเทาะเปลือกพริกไทยดำได้รับการออกแบบและสร้างเพื่อใช้ศึกษาปัจจัยของตัวแปรที่มีผลต่อเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์ เมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์และเมล็ดแตก ส่วนประกอบที่สำคัญของชุดทดลอง ได้แก่ ตะแกรงจัดสี, ถังกระเทาะ โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ ความเร็วรอบตะแกรงจัดสี 3 ระดับ (85, 130 และ 175 รอบต่อนาที) และเวลาที่ใช้จัดสี 5 ระดับ (3, 5, 7, 9 และ 11 นาที)

การทดลองพบว่าการเพิ่มความเร็วรอบตะแกรงจัดสี เวลาที่ใช้ในการกระเทาะและการเพิ่มทั้งความเร็วรอบและระยะเวลาที่ใช้ในการกระเทาะ มีผลให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์เมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ลดลงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกเพิ่มขึ้น ซึ่งสภาวะที่ดีที่สุดสำหรับการกระเทาะเปลือกพริกไทยดำ คือ ระดับความเร็วรอบตะแกรงจัดสีที่ 175 รอบต่อนาที เป็นเวลา 9 นาที ให้พริกไทยที่เมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์ 52.50% เมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์ 15.23% และเมล็ดแตก 32.27%

STUDY ON DEHUSKING OF BLACK PEPPER

Mr. Jirasan Jongcharoenkamol

Miss Sureerat Leasawasadatrakurn

Mr. Anucha Homchan

Assi. Prof. Satip Ratanapaskorn (Adviser)

1999

Abstract

The experimental Dehusker for black pepper beans was design and fabricated. The machine is composed of 3-main parts : 1) rotating plate (made of perforated metal sheet) 2) station plate 3) bin. The beans were filled in the bin where they were between two plates. When rotating plate was rotated, rubbing would been occurred and dehusked the beans. The experiments were evaluated the effect of variables in process on complete dehusk beans, incomplete dehusk beans and broken beans. Four levels of rotating plate speed (85, 130 and 175 rpm) and dehusk period (3, 5 , 7, 9 and 11 min) were the variables considered in the experiments

The results shown that rotating plate speed and dehusk period had significant effect on complete dehusk beans , incomplete dehusk beans and broken beans. High rotating plate speed and dehusk period resulted in more complete dehusk beans, less incomplete dehusk beans and higher broken beans. Moreover, statistical analyses showed that the interaction of rotating plate speed and dehusk period had significantly affected on the same results. A good combination of process variables in dehusking is rotating plate speed of 175 rpm and 9 minutes dehusk period. At this process gave 52.50% of complete dehusk beans, 15.23% of incomplete dehusk beans and 32.27% broken beans

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 กรรมวิธีการแปรรูปพริกไทย	3
2.2 วิธีการกระเทาะเปลือก	5
2.3 การขัดขาว	7
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกระเทาะเปลือกเม็ดพริกไทย	8
บทที่ 3 การออกแบบและสร้างชุดทดลองกระเทาะเปลือกพริกไทย	10
3.1 การออกแบบ	10
3.2 ส่วนประกอบของชุดทดลอง	10
บทที่ 4 วิธีการทดลอง	16
4.1 การเตรียมตัวอย่าง	16
4.2 อุปกรณ์การทดสอบ	16
4.3 ขั้นตอนการทดลอง	16
4.4 การตรวจสอบคุณภาพพริกไทยที่ได้	17
4.5 การวางแผนการทดลองทางสถิติ	17
4.6 สมมติฐาน	18
บทที่ 5 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง	19
5.1 ผลการทดลอง	19
5.2 การวิเคราะห์เม็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์	19
5.3 การวิเคราะห์เม็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์	21
5.4 การวิเคราะห์เม็ดแตก	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	26
6.1 สรุป	26
6.2 ข้อเสนอแนะ	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29
ก. จำนวนเม็ดพริกไทยลวกเปลือกสมบูรณ์	30
ลวกไม่สมบูรณ์ และเม็ดแตกที่ได้จากการทดลอง	
ข. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเม็ดพริกไทยที่ลวกเปลือกสมบูรณ์	31
ค. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเม็ดพริกไทยที่ลวกเปลือกไม่สมบูรณ์	32
ง. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเม็ดพริกไทยที่แตก	33
กิตติกรรมประกาศ	34

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 5.1 จำนวนเมล็ดพริกไทยลอกเปลือกสมบูรณ์ ที่ได้จากการกระเทาะเปลือกที่ความเร็วรอบ และเวลาที่ใช้ในการจัดสีต่างๆ	19
ตารางที่ 5.2 จำนวนเมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ที่ได้จากการกระเทาะเปลือก ที่ความเร็วรอบและเวลาที่ใช้ในการจัดสีต่างๆ	21
ตารางที่ 5.3 จำนวนเมล็ดแตกที่ได้จากการกระเทาะเปลือก ที่ได้จากความเร็วรอบและเวลาต่างๆ	23
ตารางภาคผนวก ก. จำนวนเมล็ดพริกไทยลอกเปลือกสมบูรณ์ ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ และเมล็ดแตกที่ได้จากผลทดลอง	30
ตารางภาคผนวก ข. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เมล็ดพริกไทยลอกเปลือกสมบูรณ์	31
ตารางภาคผนวก ค. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เมล็ดพริกไทยลอกเปลือกไม่สมบูรณ์	32
ตารางภาคผนวก ง. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเมล็ดพริกไทยที่แตก	33

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องสีข้าวแบบ โมหินแนวนอน	5
รูปที่ 2.2 เครื่องสีข้าวแบบลูกยางกระทาะเปลือก	6
รูปที่ 2.3 เครื่องสีข้าวแบบลูกเหล็กแนวนอน	6
รูปที่ 2.4 เครื่องสีข้าวแบบ โมหินแนวตั้ง	7
รูปที่ 3.1 โครงสร้างชุดทดลองกระทาะเปลือกพริกไทย	11
รูปที่ 3.2 ขนาดของชุดทดลองกระทาะเปลือกพริกไทยด้านหน้า	12
รูปที่ 3.3 ขนาดของชุดทดลองกระทาะเปลือกพริกไทยด้านบน	13
รูปที่ 3.4 ชุดตะแกรงชนิดสี	14
รูปที่ 3.5 ชุดอุปกรณ์การกระทาะเปลือกพริกไทย	15
รูปที่ 3.6 ชุดอุปกรณ์ถึงกระทาะและตะแกรงชนิดสี	16
รูปที่ 5.1 จำนวนเฉลี่ยของเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกได้สมบูรณ์ จากความเร็วรอบและเวลาใน ระดับต่างๆ	20
รูปที่ 5.2 จำนวนเฉลี่ยของเม็ดพริกไทยที่ลอกได้ไม่สมบูรณ์ จากความเร็วรอบและระดับเวลาต่างๆ	22
รูปที่ 5.3 จำนวนเฉลี่ยของเม็ดแตกที่ได้จากความเร็วรอบ และเวลาในระดับต่างๆ	24

บทที่ 1

บทนำ

พริกไทยเป็นพืชเมืองร้อนและเป็นเครื่องเทศสำคัญชนิดหนึ่ง มีรสเผ็ดร้อน และมีกลิ่นฉุน มีคุณสมบัติช่วยขับกลิ่นคาว ช่วยปรุงแต่งรสชาติอาหารต่างๆ อีกทั้งยังใช้ประโยชน์ในด้านการแพทย์ โดยใช้เป็นยารักษาโรคได้เป็นอย่างดีจึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั่วโลก ประเทศที่มีการผลิตพริกไทยเพื่อการส่งออก ได้แก่ ประเทศอินเดีย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ไทย

การผลิตพริกไทยจำหน่ายแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ จำหน่ายในรูปพริกไทยเม็ดและพริกไทยป่น ซึ่งแต่ละลักษณะแยกออกเป็นอีกสองชนิด คือ ชนิดดำและขาว ซึ่งการผลิตพริกไทยขาวนั้น ได้จากการแปรรูปพริกไทยสดหรือพริกไทยดำ โดยนำเม็ดพริกไทยสดหรือเม็ดพริกไทยดำมาแช่น้ำประมาณ 2 – 3 สัปดาห์จนกระทั่งเปลือกนอกเปื่อยยุ่ย หลังจากนั้นจึงนำไปลอกเปลือกด้วยเครื่องลอกเปลือก ตากแดด ฝัด และบรรจุ ตามลำดับ ซึ่งจากกรรมวิธีดังกล่าวพบว่าต้องใช้น้ำปริมาณมาก และน้ำที่ผ่านการหมักจะเกิดการเน่าเหม็น เมื่อปล่อยลงสู่น้ำลำคลองก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีปัญหาสารคลอริเนตค้ำในเม็ดพริกไทย ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้บริโภค ประกอบกับในสังคมปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญทางด้านสุขภาพมากขึ้น ดังนั้นการผลิตที่ถูกต้องลักษณะ ปัญหาสารพิษตกค้าง และปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต จึงเป็นสาเหตุให้ตลาดในปัจจุบันมีความต้องการเม็ดพริกไทยดำกระเทาะเปลือกมากขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงควรได้มีการศึกษาการกระเทาะเปลือกเม็ดพริกไทยดำโดยอาศัยหลักการขจัดสีแทนการลอกเปลือก เพื่อแก้ปัญหาคาบน้ำเสียและการตกค้างของสารคลอริเนต เพื่อใช้เป็นแนวทางออกแบบและสร้างเครื่องกระเทาะเปลือกเม็ดพริกไทยดำต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาวิธีการแปรรูปพริกไทยขาว จากเดิมใช้วิธีการนำเม็ดพริกไทยดำมาแช่น้ำแล้วจึงลอกเปลือก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามลภาวะจากน้ำที่เหลือจากการแช่ และยังสามารถก่อให้เกิดการหมักหมมของเสียจากการหมักอันเป็นเหตุให้เกิดเชื้อโรคได้เป็นวิธีการกระเทาะเปลือกแบบตะแกรงเหล็กขจัดสี โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

1. ศึกษาผลกระทบของอัตราความเร็วรอบของตะแกรงขจัดสี 3 ระดับ คือ 85, 130 และ 175 รอบ/นาที ที่จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์เม็ดลอกเปลือกสมบูรณ์ , เม็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ และเม็ดแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาผลกระทบของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสี 5 ระดับ คือ 3, 5, 7, 9 และ 11 นาที ที่จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์เม็ดดอกเปลือกสมบูรณ , เม็ดดอกเปลือกไม่สมบูรณ และเม็ดแตก
3. ศึกษาผลกระทบร่วมระหว่างอัตราความเร็วรอบของตะแกรงจัดสีและระยะเวลาที่ใช้ในการจัดสีที่จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์เม็ดดอกเปลือกสมบูรณ , เม็ดดอกเปลือกไม่สมบูรณ และเม็ดแตก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 กรรมวิธีการแปรรูปพริกไทย [1]

การแปรรูปพริกไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การทำพริกไทยดำ
2. การทำพริกไทยขาว

2.1.1 การแปรรูปพริกไทยดำ [2]

พริกไทยที่แก่เต็มที่เมื่อในจะแข็ง แต่สีของผิวยังเขียวอยู่ มีผลสุก(สีเหลืองหรือสีส้ม) ประมาณ 2-3 ผลต่อรวง นำไปแปรรูปเป็นพริกไทยดำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำพริกไทยที่เก็บเกี่ยวแล้ว กองสุมไว้บนลานซีเมนต์ หรือลื้อ แล้วใช้กระสอบคลุมทิ้งไว้ 1-2 คืน เพื่อทำให้เกิดความร้อนภายใน ทำให้เมล็ดพริกไทยร่วงจากรวงได้ง่าย
2. นวดเมล็ดพริกไทยโดยใช้มือ หรือเท้า หรือเครื่องนวด เพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากรวงแล้วเอาก้านรวงทิ้งไป
3. นำเมล็ดพริกไทยที่ได้ไปตากแดดไว้ประมาณ 5-7 วัน คอยหมั่นเกลี่ยเมล็ดให้ได้รับแดดอย่างสม่ำเสมอ
4. เมื่อได้เมล็ดพริกไทยที่แห้งสนิทแล้วจะมีสีดำ ทำการผัดเอาฝุ่น เศษผงและเมล็ดลีบออก นำมาบรรจุในกระสอบป่าน เก็บไว้ในที่แห้งเพื่อจำหน่ายต่อไป แต่พริกไทยที่ได้มักมีสีไม่สม่ำเสมอ การแก้ไขกระทำได้โดยนำเมล็ดพริกไทยที่ผัดแล้ว จุ่มในน้ำเดือดนานประมาณ 10-20 นาที 2 ครั้ง เพื่อให้สีผิวสม่ำเสมอ จากนั้นให้นำพริกไทยไปผึ่งแดดให้แห้งอีกประมาณ 5 วัน จะได้เมล็ดพริกไทยที่มีสีดำสม่ำเสมอมากขึ้น ในการทำพริกไทยดำ ถ้านำพริกไทยสดมา 100 กิโลกรัม จะได้ประมาณ 33 กิโลกรัม

2.1.2 การแปรรูปพริกไทยขาว [3]

กรรมวิธีในการแปรรูปพริกไทยขาวของพ่อค้าและเกษตรกรจะมีขั้นตอนและวิธีการเหมือนกัน ต่างกันเพียงเมล็ดพริกไทยที่นำมาแปรรูปเท่านั้น โดยพ่อค้าจะใช้พริกไทยดำเป็นวัตถุดิบในการแปรรูป ส่วนเกษตรกรจะใช้พริกไทยสดที่สุกแล้ว นอกจากนั้นพ่อค้าจะใช้คลอรีนกัดสี เพื่อให้พริกไทยมีสีขาวขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปรรูปพริกไทยขาวจากพริกไทยสดมีขั้นตอน ดังนี้ [2]

1. การบ่ม เกษตรกรจะนำพริกไทยสดที่เก็บเกี่ยวมา กองสุ่มไว้คลุมด้วยกระสอบหรือพลาสติก ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วันให้ผลสุกมากขึ้น ทำให้เมล็ดหลุดง่ายแล้วนวดแยกเมล็ดออกจากกรวง
2. การหมัก เพื่อให้เปลือกพริกไทยเปื่อย และสามารถลอกออกได้ง่าย สามารถทำได้หลายวิธี คือ

2.1 การแช่น้ำนึ่ง โดยการแช่พริกไทยสดในบ่อซีเมนต์ ขนาด 155x185x85 เซนติเมตร สร้างอยู่กลางแจ้ง เพื่อให้ความร้อนเร่งให้พริกไทยเปื่อยเร็วขึ้น เมื่อหมักได้ 2-3 วัน จะเกิดกลิ่นเหม็น จึงต้องถ่าน้ำออก หมักจนกระทั่งเปลือกเปื่อยยุ่ย

2.2 หมักใส่กระสอบ หลังจากหมักในบ่อซีเมนต์ 2 วัน จะตัดเมล็ดขึ้นมาใส่ในกระสอบปุย ผูกปากให้แน่น แล้ววางสุ่มกัน รดน้ำให้ชุ่มทุก 2 วัน ใช้เวลาหมักประมาณ 2-3 สัปดาห์ เปลือกจึงเปื่อยยุ่ย

2.3 แช่น้ำไหล บรรจุพริกสดในกระสอบปุย แล้วผูกปาก นำไปแช่น้ำ บังคับให้กระสอบจมมิดน้ำ ใช้เวลาแช่ 2-3 สัปดาห์ น้ำควรรส จะทำให้ได้พริกไทยขาวสะอาดแต่ปัจจุบันวิธีนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ เพราะทำให้แหล่งน้ำเน่าเสียได้

3. การลอกเปลือก พริกไทยสดหรือดำเมื่อผ่านการหมักโดยแช่น้ำประมาณ 3 สัปดาห์ ทำให้เปลือกภายนอกเปื่อยยุ่ย เดิมเกษตรกรจะนำมาวางบนพื้นแล้วใช้เท้าย่ำเพื่อให้เปลือกหลุด ต่อมามีการประดิษฐ์เครื่องลอกเปลือกขึ้น ดังนี้

- เครื่องลอกเปลือกแบบดั้งเดิม มีส่วนประกอบของเครื่องดังนี้ 1) ถังลอกเปลือก 2) ไบกวาน โดยถังลอกเปลือกเป็นถังเหล็กทรงกระบอก ลักษณะการวางถังมี 2 แบบ คือ แบบถังนอน (เกษตรกรใช้) และแบบถังตั้ง (โรงงานใช้) ภายในถังลอกเปลือกมีไบกวานทำจากสายพานผ้ามีหน้าที่พาเม็ดพริกไทยไปเสียดสีกับผนังเหล็ก ที่ผนังติดเหล็กเส้นกั้นเพื่อให้การขัดสีของเม็ดพริกไทยระหว่างไบกวานกับผนังเหล็กมีมากขึ้น เม็ดพริกไทยหมักจะถูกนำมาใส่ถังเครื่องลอกเปลือกเต็ม เต็ม น้ำจนท่วมและเดินเครื่องเพื่อให้ไบกวานทำงาน ต้องคอยตรวจเช็คว่าการลอกเปลือกสมบูรณ์หรือไม่ เมื่อสมบูรณ์แล้วจึงเทเม็ดพริกไทยและเปลือกที่ลอกแล้วไหลสู่ถาดรองรับ

- เครื่องลอกเปลือกแบบต่อเนื่อง มีส่วนประกอบเป็นถังเหล็กทรงกระบอก 4 ถัง โดยป้อนเม็ดพริกไทยเข้าทางเข้าพร้อมน้ำที่ป้อนเข้าถังแรกเพื่อพาเม็ดพริกไทยเข้าส่วนของถังปั่น ถังปั่นเป็นส่วนที่ทำให้เกิดกระแสน้ำวนเพื่อให้กระแสน้ำนี้ไปขัดสีให้เปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดหลุดออกเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกและเปลือกจะไหลออกจากเครื่องพร้อมกันลงที่ถาดรองรับภายนอกพร้อมกัน หลังจากนั้นใช้น้ำฉีดให้เปลือกไหลทิ้งผ่านรูตะแกรงถาดรองรับต่อไป

4. การฟอกคลอรีน เกษตรกรนิยมฟอกพริกไทยที่ลอกเปลือกแล้ว ด้วยคลอรีนผง เพื่อให้พริกไทยมีสีขาวสวยขึ้น ตรงตามความต้องการของตลาด ซึ่งผู้บริโภคนิยม โดยใช้คลอรีนผง 1 กิโลกรัมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

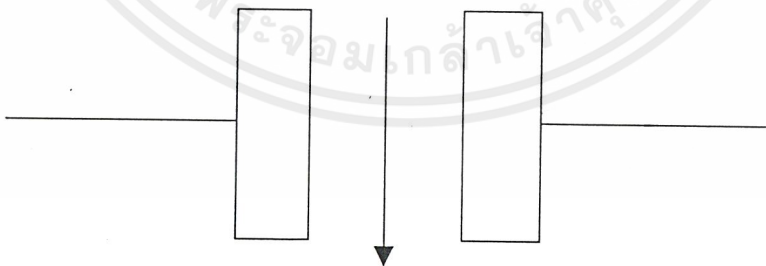
พริกไทย 100 กิโลกรัม โดยละลายในน้ำ อัตราส่วน 1:60 – 1:100 โดยปริมาตรผสมน้ำจนท่วม และ กวนให้ทั่ว แซ่ทิ้งไว้ให้คลอรีนกัดสีของพริกไทยจนขาว โดยเวลาที่ใช้ไม่แน่นอนขึ้นกับคุณภาพของ พริกไทย การทำวิธีนี้อาจมีผลเสีย อันเกิดจากสารเคมีตกค้างในเมล็ดพริกไทยนอกจากนี้พริกไทยที่ ได้เมื่อเก็บไว้นาน เมล็ดพริกไทยจะมีลักษณะเป็นขุยสีขาวเกิดขึ้น

5. การทำแห้ง ตากพริกไทยขาวบนลานซีเมนต์ประมาณ 3-4 วัน โดยต้องหมั่นเกลี่ยให้เมล็ด พริกไทยโดนแดดสม่ำเสมอ เมื่อพริกไทยแห้งจนเหลือความชื้นร้อยละ 12-13 จึงเก็บบรรจุกระสอบ รอกการจำหน่าย วิธีที่จะทดสอบว่าเมล็ดแห้งสนิทหรือไม่นั้น ทดสอบได้ง่ายๆ โดยการเอามือกอบ เมล็ดพริกไทยขึ้นมา แล้วค่อยๆ ถ่างมือออกให้เมล็ดพริกไทยลดลงระหว่างนิ้ว ถ้าเมล็ดลอกจากง่าม มือได้ง่ายไม่ฝืด เมล็ดไม่เกาะติด แสดงว่าเมล็ดแห้งสนิทหรือใช้ฟันขบให้แตกถ้าเมล็ดแตกออกเป็น ชิ้นเล็กชิ้นน้อยหลายชิ้น แสดงว่าเมล็ดแห้งสนิทแล้วพร้อมที่จะจำหน่ายต่อไป พริกไทยขาวที่ได้ จากการหมักพริกไทยสดถือเป็นพริกไทยขาวชั้น 1 มีคุณภาพดี เพราะไม่มีพริกไทยดำปน พริกไทย สด 100 กิโลกรัม ทำพริกไทยขาวได้ 27 กิโลกรัม

2.2 วิธีการกระเทาะเปลือก [5]

เนื่องจากเครื่องกระเทาะเปลือกพริกไทยดำยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษา ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนว ทางการกระเทาะเปลือกของข้าวเปลือก เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาวิธี การกระเทาะเปลือกและวิธีการขัดขาวของเครื่องสีข้าวทำงานต่างๆกันดังนี้

2.2.1 เครื่องสีข้าวแบบไม่หินแนวนอน

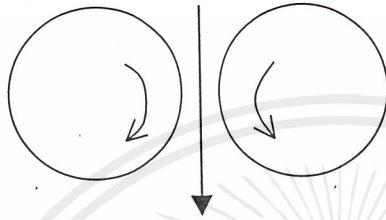


รูปที่ 2.1 เครื่องสีข้าวแบบไม่หินแนวนอน

เครื่องสีข้าวแบบนี้ประกอบด้วยจานกระเทาะแบบไม่สองลูก วางตัวในแนวตั้งบนเพลลาที่ หมุนในแนวนอน จานกระเทาะอันแรกด้านในจะพอกด้วยหินกากเพชร ส่วนจานที่สองจะหุ้มผิว ด้านในด้วยยาง ข้าวเปลือกจะไหลผ่านช่องว่างของจานกระเทาะทั้งสอง เมื่อข้าวผ่านครั้งแรกเครื่อง จะทำหน้าที่ในการกระเทาะเปลือกโดยมีพัคลมดูดทำหน้าที่แยกแกลบออกไป สำหรับการขัดขาว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวกล้องจะถูกนำมาผ่านเครื่องนี้อีกครั้งเป็นครั้งที่สอง จากนั้นข้าวขาวจะตกลงบนตะแกรงร้อนสองชั้น เพื่อแยกรำและปลายข้าวออกจากข้าวสาร

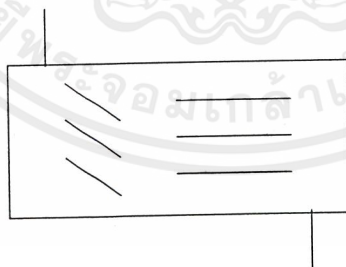
2.2.2 เครื่องสีข้าวแบบลูกยางกระเทาะเปลือก



รูปที่ 2.2 เครื่องสีข้าวแบบลูกยางกระเทาะเปลือก

เครื่องสีข้าวแบบนี้ประกอบด้วยลูกยางกลมสองลูกที่หมุนในทิศทางตรงกันข้ามด้วยความเร็วที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการกระเทาะและลูกหินแนวนอนเพื่อใช้ในการขัดขาว ประกอบอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยลูกยางติดอยู่ส่วนบนของเครื่อง เมื่อข้าวเปลือกถูกกระเทาะโดยลูกยางแล้วจะถูกแยกแกลบออกโดยพัดลมดูด ก่อนที่จะถูกขัดขาวโดยลูกหินขัดขาวแนวนอน

2.2.3 เครื่องสีข้าวแบบลูกเหล็กแนวนอน

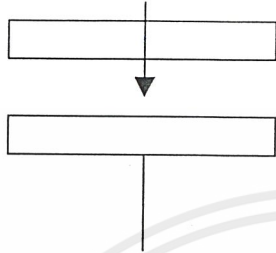


รูปที่ 2.3 เครื่องสีข้าวแบบลูกเหล็กแนวนอน

เครื่องสีข้าวแบบนี้ประกอบด้วยลูกเหล็กทรงกระบอกติดตั้งบนเพลลาที่หมุนในแนวนอนภายในทรงกระบอกเหล็กที่ด้านล่างเป็นตะแกรงเพื่อใช้แยกรำ การกระเทาะเปลือกใช้วิธีการปรับแผ่นเหล็กที่วางอยู่ด้านข้างตลอดความยาวเพื่อทำให้เกิดแรงเสียดทานกันเองตามความต้องการ ในการทำงานข้าวเปลือกจะผ่านเครื่องเพียงครั้งเดียว โดยทำการกระเทาะและขัดขาวในเวลาเดียวกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดจะถูกแยกออกจากข้าวพร้อมกับรำและปลายหิม ข้าวสารที่ได้จะเป็นข้าวรวมโดยไม่มี การแยกข้าวหัก

2.2.4 เครื่องสีข้าวแบบโมหินแนวตั้ง



รูปที่ 2.4 เครื่องสีข้าวแบบโมหินแนวตั้ง

เครื่องสีข้าวแบบนี้ประกอบด้วยจานกระเทาะเป็นโมหินสองอันวางตัวในแนวระดับบน เพลที่หมุนในแนวตั้ง หน้างานด้านในจะพอกหินกากเพชรไว้ โดยจานกระเทาะด้านบนจะติดอยู่กับ ที่ ส่วนงานด้านล่างจะหมุนเพื่อทำให้เกิดการกระเทาะเปลือก และลูกหินขัดขาวแนวนอนทำหน้าที่ ในการขัดขาวข้าว ก่อนทำการกระเทาะเปลือกจะถูกทำความสะอาดโดยตะแกรงทำความสะอาด และเมื่อกระเทาะแล้ว จะแยกปลายหิมและรำออกโดยตะแกรงและแยกเมล็ดออกโดยพัดลมดูด ก่อนที่จะผ่านลูกหินขัดขาวแนวนอน เพื่อทำการขัดขาวเพียงครั้งเดียว จากนั้นก็จะแยกข้าวหักออก โดยตะแกรงโยกเช่นกัน

2.3 การขัดขาว [5]

การขัดขาว เป็นการนำเอาข้าวกล้องมาผ่านเครื่องขัดขาวเพื่อเอาเปลือกชั้นในที่เป็นสีน้ำตาล อ่อนๆหรือสีออกนวล เปลือกชั้นนี้เป็นเนื้อเยื่อต่างๆติดกับเมล็ดข้าว เนื้อเยื่อที่ถูกขัดออกมานี้ เรียกว่า รำ ข้าวที่ถูกขัดขาวแล้ว เรียกว่าข้าวสาร วิธีขัดขาวมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น ผ่านเครื่องขัดที่ทำด้วย หินและแท่งยาง ซึ่งมีทั้งแบบแนวนอนและแบบตั้งทรงกรวย วิธีขัดแบบเมล็ดเสียดสีกันด้วยแรง ต้านทาน (Friction Type) เป็นต้น

หลักการทำงานของเครื่องขัดขาวชนิดต่างๆ

1) เครื่องขัดขาวแบบลูกหินกรวยแกนตั้ง

ข้าวจะถูกป้อนเข้าทางถังพักด้านบนแล้วถูกเหวี่ยงลงระหว่างตะแกรงกับลูกหินขัดขาว ขณะที่กรวยขัดขาวหมุนจะทำให้ข้าวถูกกระจ่ายอย่างสม่ำเสมอ ภายในช่องว่างระหว่างผิวขัดขาว กับตะแกรง ขณะที่เคลื่อนผ่านช่องว่างเมล็ดข้าวจะถูกดึงโดยผิวขรุขระ ให้เกิดการหมุนพลิกตัว ขัดสี ภายใต้อันตรึง ซึ่งกำหนดโดยลูกยางเบรคที่ปรับยื่นเข้าไปในช่องว่างระหว่างผิวขัดขาวกับตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกันไม่ให้ข้าวไหลลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ข้าวไม่ถูกขัด แรงดันที่เกิดขึ้นจะทำให้เมล็ดข้าวเกิดแรงดันกับลูกหินขัดขาวและตะแกรง ซึ่งแรงเสียดสีนี้ เป็นตัวดึงเอาเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นรำออกมา โดยรำจะรอดผ่านรูตะแกรงและตกลงด้านล่างของห้องขัดขาว ส่วนข้าวขาวที่ขัดแล้วจะไหลลงด้านล่าง ออกจากช่องปล่อยข้าว

จากผลของการพลิกตัวและการบีบตัวทำให้เมล็ดเกิดความร้อนและเกิดการสูญเสียความชื้น อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เพิ่มการแตกหัก ความร้อน ความชื้น ที่ละลายออกมาทำให้รำจับกันเป็นก้อนอุดตันในท่อส่งและตะแกรงขัดขาว ซึ่งเป็นการลดสมรรถนะการทำงานของเครื่องให้น้อยลง เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งนี้เกิดขึ้น ขณะเดียวกัน เพื่อให้ห้องขัดปราศจากฝุ่น จึงจำเป็นต้องมีลมดูดภายในเครื่องด้วย

2) เครื่องขัดขาวแบบลูกหินตามแกนนอน

ลูกหินขัดขาวรูปทรงกระบอกหมุนอยู่ในตะแกรงทรงกระบอกที่มีรูด้านหัวของลูกหินขัดขาว จะเป็นเกลียวป้อนเหล็กหล่อทำหน้าที่ป้อนข้าวเข้าไปในห้องขัดขาวระหว่างลูกหินขัดขาวกับตะแกรง แรงดันในการขัดข้าวจะเกิดขึ้นจากลื่นควมคุมตรงบริเวณทางออกข้าวขาว ซึ่งมีค้อนน้ำหนักติดอยู่ โดยสามารถเพิ่มหรือลดแรงของลื่นควมคุมให้อัดข้าวจนเกิดแรงดันขึ้นภายในห้องขัด ถ้าต้องการให้ข้าวขัดมากก็เพิ่มน้ำหนักให้กับลื่นควมคุม ในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการให้ข้าวขั้นน้อย ทำได้โดยลดน้ำหนักที่ลื่นควมคุมให้น้อยลง แต่ถ้ายังขั้นนาน อาจเกิดการแตกหักได้มาก เพราะในขณะที่ขัดข้าว อุณหภูมิจะสูง ถ้าสูงเกินไปทำให้ข้าวแตกหักได้ง่าย

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทย

การกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยจะให้ผลอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดและมีความสำคัญต่อการกระเทาะเปลือกเป็นอย่างมาก จึงควรทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการกระเทาะเปลือกดังนี้

1. ความอ่อนแก่ของเมล็ดพริกไทย

เนื่องจากเมล็ดพริกไทยอ่อนมีน้ำสะสมอยู่ในเมล็ดมากกว่าเมล็ดพริกไทยแก่ เปลือกของเมล็ดพริกไทยอ่อนจะติดกับส่วนของเนื้อมากจนเกือบจะเป็นเนื้อเดียวกัน จึงอาจทำให้เกิดความแตกต่างในการกระเทาะเปลือกได้

2. ความชื้นของเมล็ดพริกไทย

อธิบายได้ลักษณะเดียวกับความอ่อนแก่ของเมล็ดพริกไทย คือ เมล็ดพริกไทยที่มีความชื้นมาก เปลือกของเมล็ดพริกไทยจะติดกับส่วนของเนื้อมากกว่าเมล็ดพริกไทยที่มีความชื้นต่ำ จึงอาจทำให้เกิดความแตกต่างในการกระเทาะเปลือกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดรูตะแกรง

ขนาดรูตะแกรงมีผลต่อการกระเทาะเปลือกโดยถ้ารูตะแกรงมีขนาดใหญ่เกินไปเม็ดพริกไทยจะถูกตะแกรงเดือนขาดระหว่างกระเทาะเปลือก แต่ถ้ารูตะแกรงมีขนาดเล็กเกินไปการกระเทาะเปลือกจะให้ผลได้ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรเลือกขนาดรูตะแกรงและขนาดเม็ดพริกไทยให้เหมาะสมกัน

4. อัตราความเร็วรอบ

อัตราความเร็วรอบจะเป็นตัวกำหนดความเร็วในการหมุนของเม็ดพริกไทย เพื่อให้เม็ดพริกไทยขัดกับตะแกรงด้วยความเร็วที่ต่างกัน ซึ่งแต่ละความเร็วจะให้ผลได้จากการกระเทาะต่างกัน

5. ระยะเวลาของการกระเทาะ

เม็ดพริกไทยที่อยู่ในเครื่องกระเทาะด้วยระยะเวลาที่ต่างกัน โอกาสที่เม็ดพริกไทยจะขัดสีกับตะแกรงก็จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะเวลา ซึ่งแต่ละเวลาจะให้ผลได้จากการกระเทาะต่างกัน

6. ระยะห่างระหว่างตะแกรงกับตะแกรง

ถ้าระยะห่างระหว่างตะแกรงอยู่ใกล้กันมากตะแกรงจะไปกดทับเม็ดพริกไทยจนอาจทำให้เม็ดพริกไทยแตกได้ แต่ถ้าระยะห่างระหว่างตะแกรงน้อยเกินไปโอกาสที่เม็ดพริกไทยจะถูกตะแกรงขัดจะมีน้อยลง ดังนั้นจึงควรปรับตะแกรงให้มีระยะห่างเหมาะสม

บทที่ 3

การออกแบบและสร้างชุดทดลองกระแทกเปลือกเมล็ดพริกไทย

เพื่อเป็นการศึกษาแนวความคิดที่จะใช้วิธีการกระแทกเปลือกพริกไทยดำ โดยใช้การขัดสีของตะแกรงเหล็กกรู จึงได้นำหลักการทำงานของเครื่อง โม่มาเป็นแนวทางในการออกแบบ ลักษณะของชุดทดลองกระแทกเปลือกเมล็ดพริกไทยอาศัยหลักการขัดสีกับตะแกรงเหล็กกรูเพื่อให้เกิดการขัดเปลือกเมล็ดพริกไทย โดยมีแกนหมุนยึดติดกับถังพักทำหน้าที่เป็นตัวพามเมล็ดพริกไทยให้เคลื่อนที่จนเกิดการขัดสีระหว่างเมล็ดพริกไทยกับตะแกรงเหล็กกรู ทำให้เปลือกเมล็ดพริกไทยถูกขัดออก

3.1 การออกแบบ

การออกแบบสร้างชุดทดลองกระแทกเปลือกเมล็ดพริกไทยนี้อาศัยหลักการที่ว่า เปลือกหุ้มเมล็ดพริกไทย ซึ่งมีลักษณะлипติดกับตัวเมล็ดพริกไทย สามารถกระแทกออกได้โดยอาศัยแรงเฉือนที่สัมผัสบนผิวของเปลือกหุ้มเมล็ดจึงเกิดการขัดสีระหว่างเมล็ดพริกไทยกับตะแกรงเหล็กกรู โดยเมล็ดพริกไทยที่อยู่ในชุดทดลองกระแทกเปลือกจะถูกเหวี่ยงด้วยแรงหมุนจากการหมุนของถังกระแทกที่ยึดติดกับแกนเพลลา เพื่อให้เกิดการขัดสีระหว่างเมล็ดพริกไทยกับตะแกรงเหล็กกรู

3.2 ส่วนประกอบของชุดทดลอง มีส่วนประกอบที่สำคัญ (รูปที่ 3.1) ดังนี้

1. โครงสร้างชุดทดลอง

ทำด้วยเหล็กสี่เหลี่ยม $2.54 * 2.54$ เซนติเมตร ขนาดกว้าง $50 *$ ยาว $60 *$ สูง 80 เซนติเมตร ทำหน้าที่เป็นที่ยึดติดของชุดขัดสี และมอเตอร์ต้นกำลัง

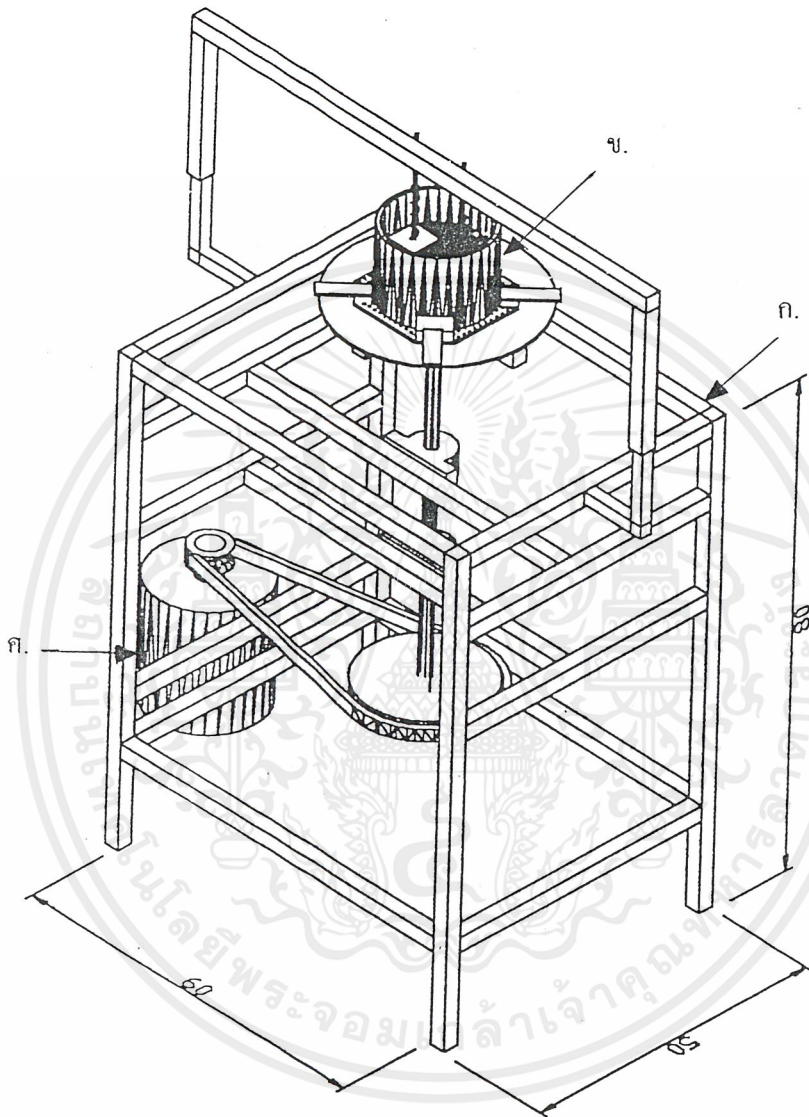
2. ชุดขัดสี ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

2.1 ถังกระแทกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16.7 เซนติเมตร ด้านล่างถังทำด้วยตะแกรงเหล็กกรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร ต่อกับเพลลาขนาด 22 มิลลิเมตร เพื่อหมุนถังกระแทก

2.2 ตะแกรงขัดสีทำด้วยตะแกรงเหล็กกรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร แกนเกลียวใต้สปริงเพื่อกำหนดความยืดหยุ่นในการกระแทก

3. มอเตอร์ต้นกำลัง

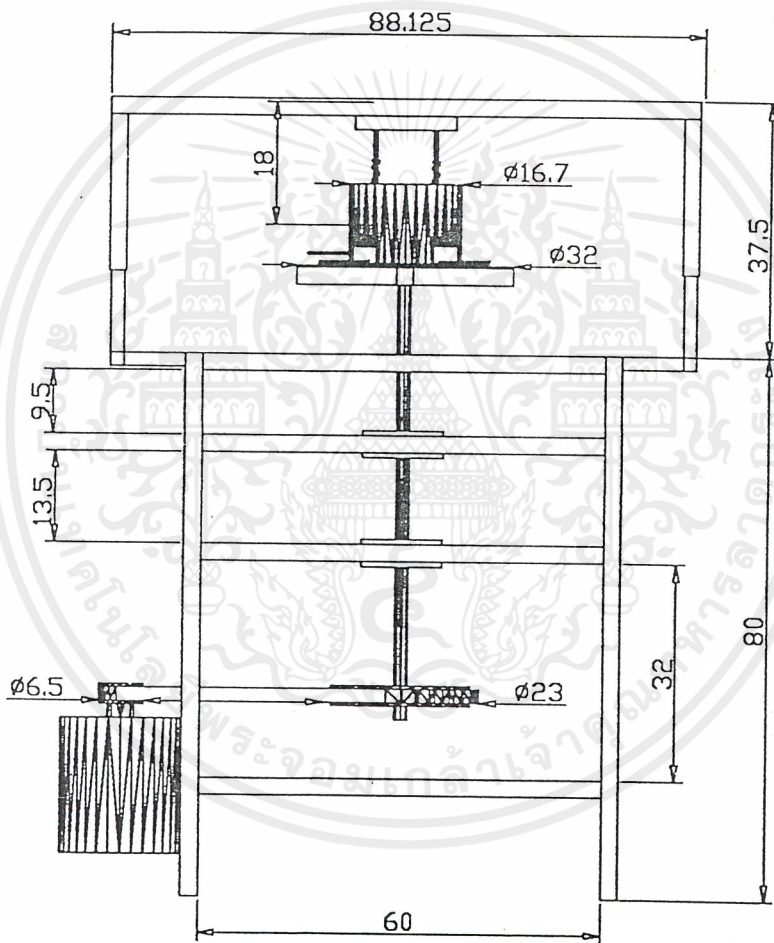
ใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า 3 ขั้ว (pole) เพื่อต่อกับเครื่องปรับความเร็วรอบ (Inverter)



รูปที่ 3.1 โครงสร้างชุดทดลองกระแทะเปลือกพริกไทย

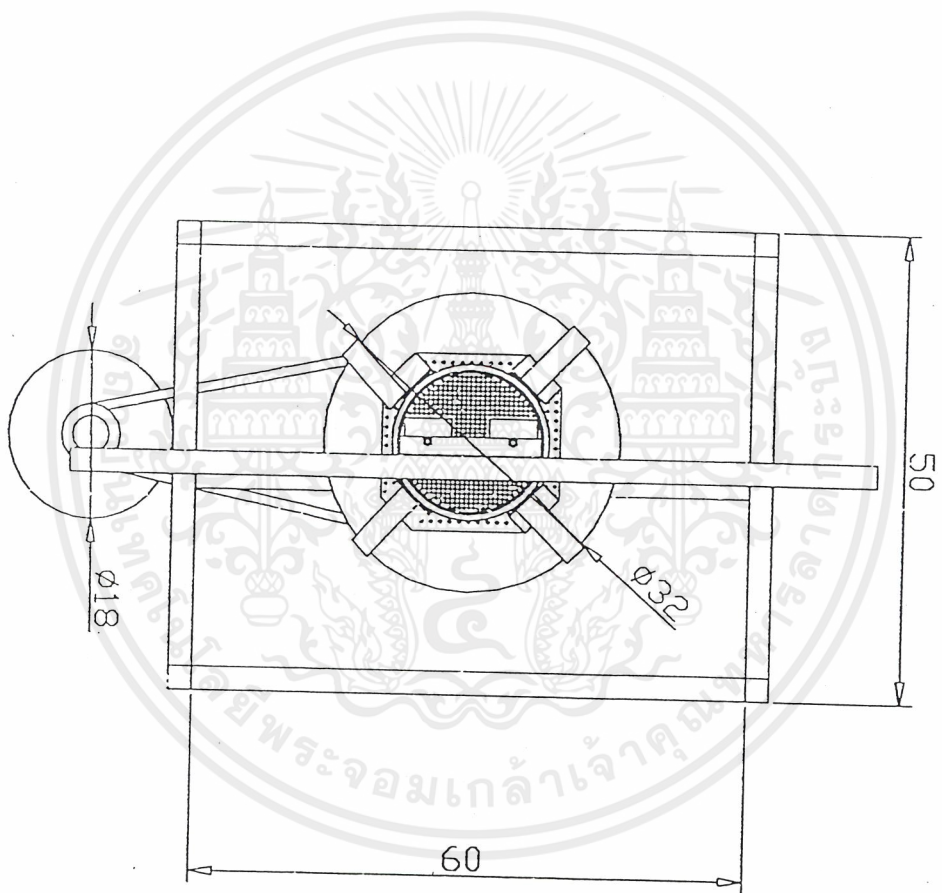
- ก. โครงสร้าง
- ข. ชุดขัดสี
- ค. มอเตอร์ต้นกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



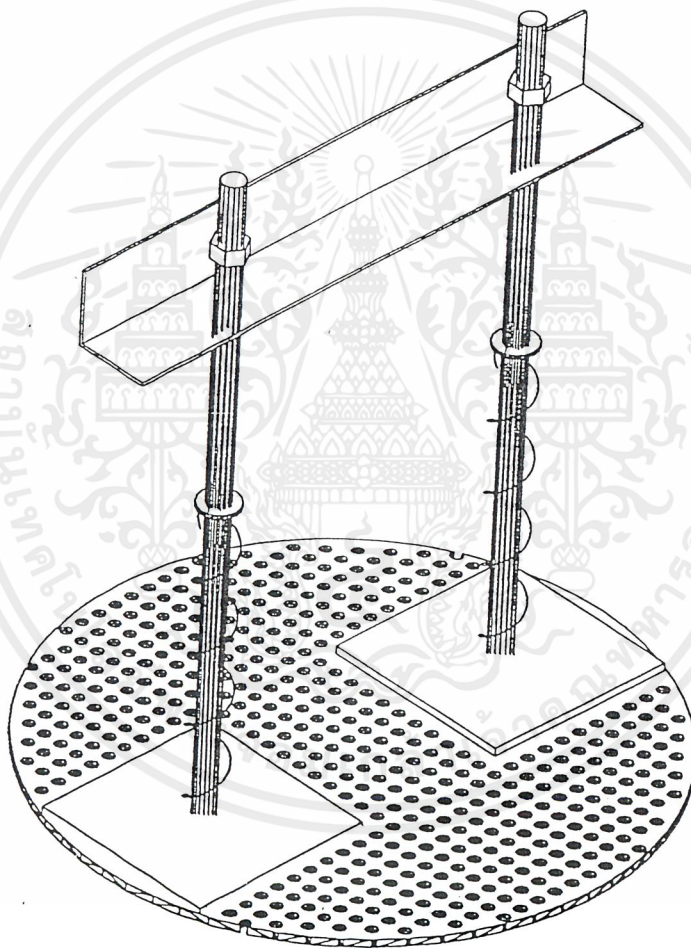
รูปที่ 3.2 ขนาดของชุดกระแทะเปลือกเมล็ดพริกไทยทางด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 ขนาดของชุดกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยทางด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

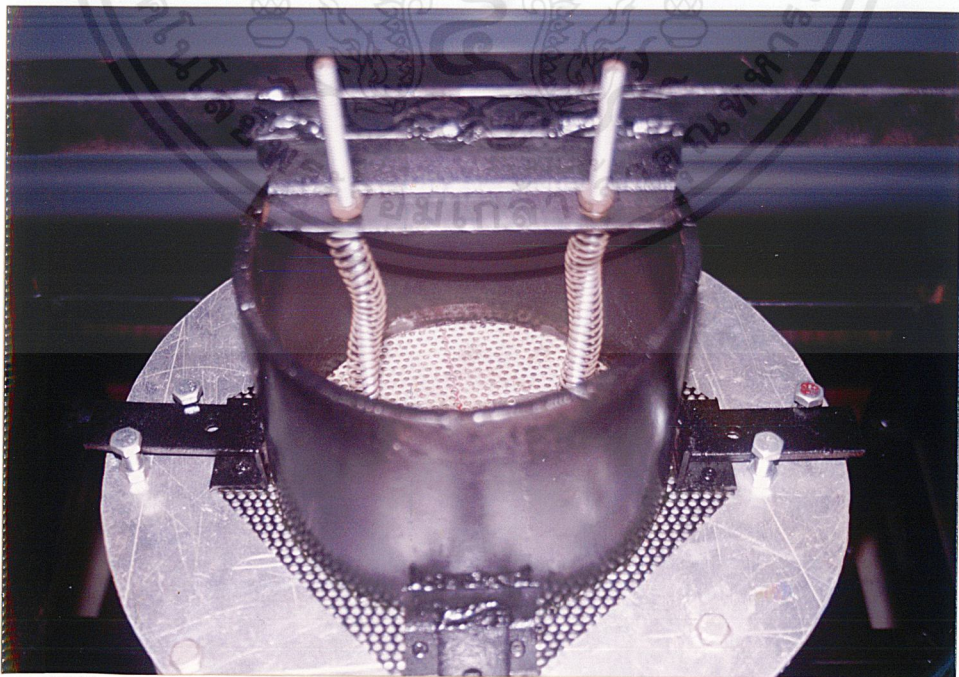


รูปที่ 3.4 ชุดตะแกรงชนิดดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ชุดอุปกรณ์การกระเทาะเปลือกพริกไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.6 ชุดอุปกรณ์ดึงกระเทาะและตะแกรงชนิดสี่ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

วิธีการทดลอง

เพื่อศึกษาผลกระทบของอัตราความเร็วรอบของตะแกรงขั้วดี ระยะเวลาที่ใช้ในการขั้วดี และผลกระทบร่วมระหว่างอัตราความเร็วรอบของตะแกรงขั้วดีและระยะเวลาที่ใช้ที่จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์เม็ดดอกเปลือกสมบูรณ, เม็ดดอกเปลือกไม่สมบูรณ และเม็ดแตก

4.1 การเตรียมตัวอย่าง

ซื้อเม็ดพริกไทยดำจำนวน 2 กิโลกรัม 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งนำพริกไทยมากัดขนาดให้ได้ขนาดที่ใกล้เคียงกัน และนับตัวอย่างเม็ดพริกไทยโดยแบ่งเป็นตัวอย่างละ 1,000 เม็ด

4.2 อุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดทดลองกระเทาะเปลือกต้นแบบ
2. เครื่องปรับความเร็วรอบ (Inverter)
3. เครื่องวัดความเร็วรอบ
4. เม็ดพริกไทยดำ
5. นาฬิกาจับเวลา
6. ถังพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง

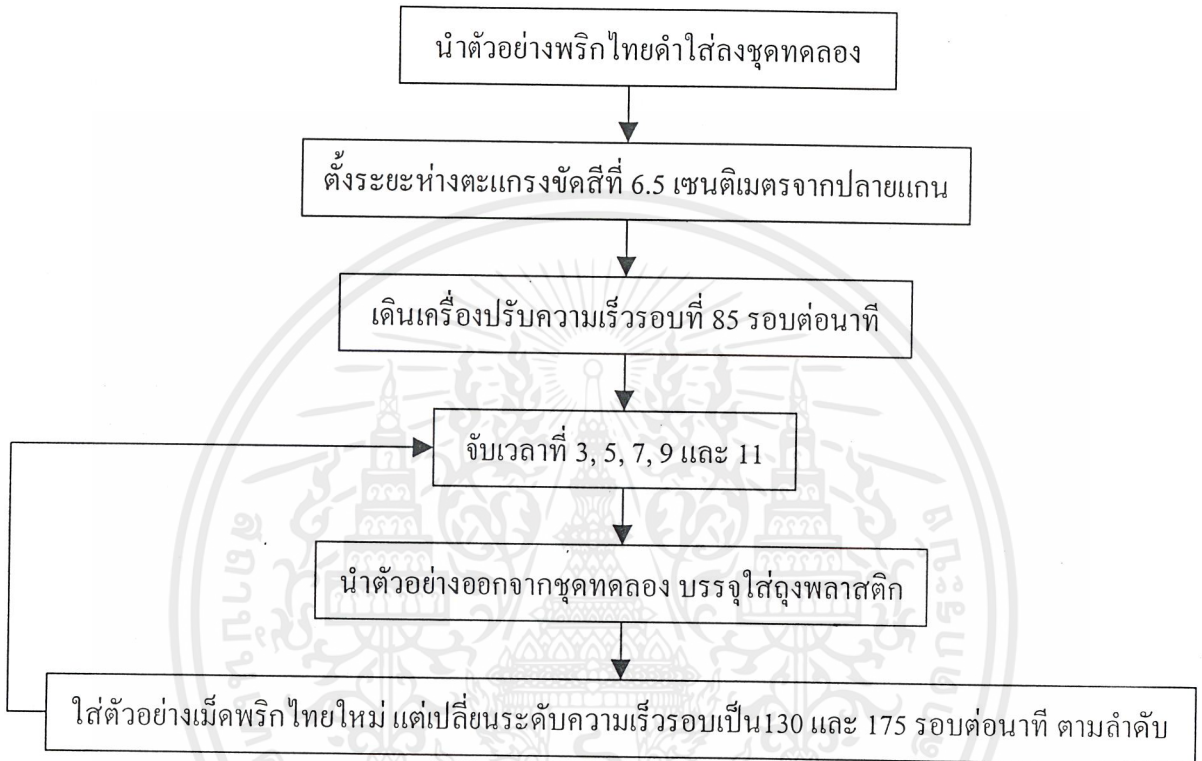
4.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. ตัวอย่างพริกไทยจำนวน 1,000 เม็ดที่ได้จากหัวข้อ 4.1
2. นำตัวอย่างเม็ดพริกไทยดำใส่ลงในชุดทดลองกระเทาะเปลือกเม็ดพริกไทย
3. ตั้งระยะห่างตะแกรงขั้วดีที่ 6.5 เซนติเมตรจากปลายแกน
4. เดินเครื่องปรับความเร็วรอบที่ 85 รอบต่อนาที
5. จับเวลาครั้งที่ 3 นาที
6. นำตัวอย่างออกจากชุดทดลอง บรรจุใส่ถังพลาสติก
7. ใส่ตัวอย่างเม็ดพริกไทยใหม่ ทำการทดลองซ้ำ ตามข้อ 4 ถึงข้อ 6 แต่เปลี่ยนเวลาเป็น 5, 7, 9 และ 11 นาทีตามลำดับ
8. ปรับความเร็วรอบที่ 130 , 175 รอบต่อนาที ตามลำดับ และทำการทดลองตามซ้ำ ตามข้อ 5 ถึงข้อ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการทดลองซ้ำอีก 2 ชุดการทดลอง โดยทำตามข้อ 2 ถึงข้อ 8

สรุปขั้นตอนการทดลอง



4.4 การตรวจสอบคุณภาพของพริกไทยที่ได้

คุณภาพของพริกไทยที่ได้จากการทดลอง นำมาตรวจสอบด้วยมือโดยแบ่งเป็น จำนวนเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ เม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ และเม็ดแตก

4.5 การวางแผนการทดลองทางสถิติ

แผนการทดลองการกระเทาะเปลือกเม็ดพริกไทย ใช้วิธีบล็อกการสุ่ม(randomized block Designs) โดยมีตัวแปรที่ทำการศึกษาดังนี้

1. ความเร็วรอบมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที
2. จำนวนช่วงเวลามี 5 ระดับ ได้แก่ 3, 5, 7, 9, และ 11 นาที

3. ทำการทดลอง 3 ซ้ำและศึกษาถึงผลกระทบได้แก่ อัตราความเร็วรอบรอบ ระยะ เวลาในการกระเทาะ และระหว่างอัตราความเร็วรอบและระยะเวลาที่ใช้ในการกระเทาะ

การวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลอง ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามวิธี ANOVA และใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี DMRT (The Duncan ' s Multiple Range Test)

4.6 สมมติฐาน

สมมติฐานการทดลอง คือ อัตราความเร็วรอบและระยะเวลาที่ใช้ในการกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยโดยวิธีขัดสีอาจมีผลต่อการกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทย



บทที่ 5

ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลอง

แสดงผลการทดลองในภาคผนวก ก. และแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยแบ่งผลได้จากการทดลองเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1). เม็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ แสดงในภาคผนวก ข.
- 2). เม็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ แสดงในภาคผนวก ค.
- 3). เม็ดแตก แสดงในภาคผนวก ง.

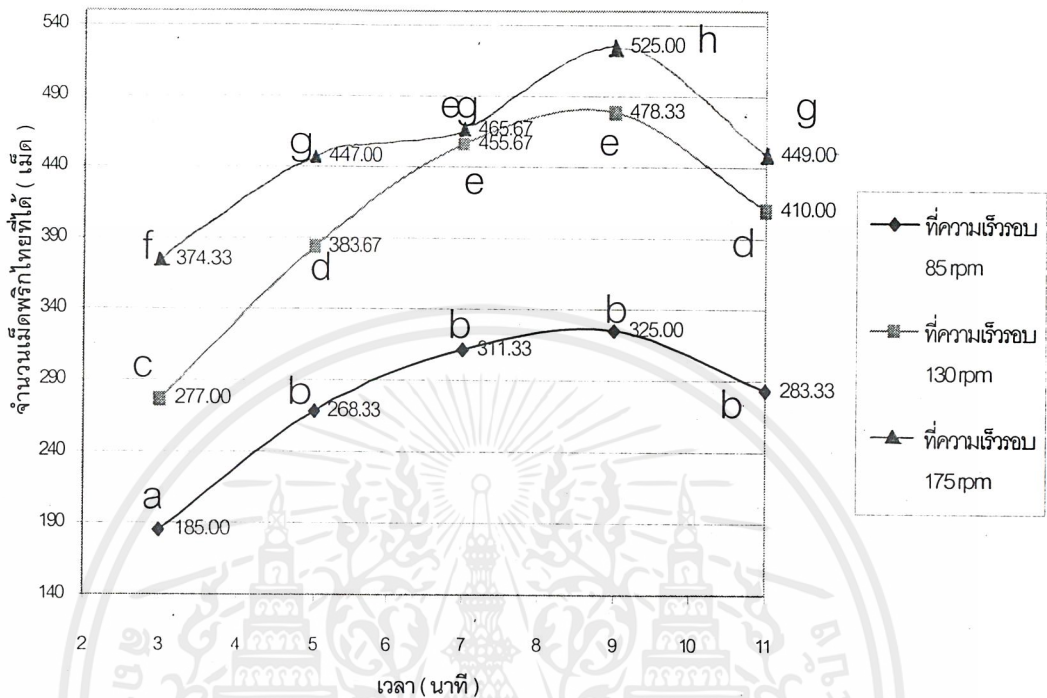
จากการวิเคราะห์ทางสถิติทั้งสามลักษณะข้างต้น พบว่าเมื่อใช้การเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบเพียงอย่างเดียวในการทดลอง จะมีระดับความเร็วรอบอย่างน้อย 1 ระดับที่ทำให้ค่าผลได้แตกต่างจากระดับความเร็วรอบอื่นๆ หรือเมื่อใช้การเปลี่ยนแปลงระยะเวลาเพียงอย่างเดียวในการทดลอง จะมีระดับระยะเวลาอย่างน้อย 1 ระดับที่ทำให้ค่าผลได้แตกต่างจากการใช้ระยะเวลาอื่นๆ หรือเมื่อใช้การเปลี่ยนแปลงทั้งความเร็วรอบและระยะเวลาพร้อมกัน จะมีอย่างน้อย 1 กรณีที่ให้ค่าผลได้แตกต่างจากกรณีอื่นๆ ซึ่งสามารถนำผลได้ทั้ง 3 ลักษณะมาทำการแยกวิเคราะห์ ดังนี้

5.2 การวิเคราะห์เม็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์

ตารางที่ 5.1 จำนวนเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ที่ได้จากการกระเทาะเปลือกที่ความเร็วรอบและเวลาที่ใช้ในการจัดสีต่างๆ

เวลา ความเร็วรอบ	3	5	7	9	11
85	185a	268.33b	311.33b	325b	283.33b
130	277c	383.67d	455.67e	478.33e	410d
175	374.33f	447g	465.67eg	525h	449g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 จำนวนเฉลี่ยของเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกได้สมบูรณ์จากความเร็วยรอบและเวลา ใน ระดับต่างๆ

5.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของเม็ดลอกจากเปลือกสมบุรณ์กับความเร็วยรอบ

จากผลการทดลองเมื่อความเร็วยรอบเพิ่มขึ้น ร้อยละของผลดีจากการกระเทาะเปลือกจะสูงขึ้นตามไปด้วยโดยเมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 9 นาที เท่ากัน การกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที ให้ร้อยละของผลดีจากการกระเทาะเปลือก 32.5 % , 47.83 % และ 52.50 % ตามลำดับ

จะเห็นว่าการทดลองกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 175 รอบต่อนาที ให้ร้อยละของผลดีมากกว่าการกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 130 และ 85 รอบต่อนาที ตามลำดับ

แต่จากการวิเคราะห์ไม่ได้หมายความว่า การใช้ความเร็วยรอบสูงขึ้นจะยิ่งให้ร้อยละของผลดีมากขึ้น เพราะจากการทดสอบเบื้องต้น พบว่าถ้าใช้ความเร็วยรอบ 220 รอบต่อนาที ร้อยละของผลดี

จากการกระเทาะเปลือกจะลดลงอย่างมาก เนื่องจากเมล็ดพริกไทยถูกหมუნด้วยแรงเหวี่ยงที่มากขึ้นจึงขัดกับตะแกรงด้วยแรงที่มากขึ้นไป จนทำให้เมล็ดพริกไทยส่วนใหญ่เกิดการแตก

5.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์กับเวลา

เมื่อเพิ่มระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกให้นานขึ้น ร้อยละของเมล็ดดีจากการกระเทาะเปลือกจะสูงขึ้นจนถึงที่เวลาหนึ่งร้อยละของเมล็ดดีจากการกระเทาะเปลือกจะลดลง โดยเมื่อพิจารณาที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที เท่ากัน การกระเทาะเปลือกโดยใช้ระยะเวลา 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดดีจากการกระเทาะเปลือกเท่ากับ 37.43 % , 44.70 % , 46.56 % , 52.50 % และ 44.90 % ตามลำดับ

จะเห็นว่าร้อยละของเมล็ดดีจากการกระเทาะเปลือกจะสูงขึ้น เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานขึ้นจาก 3 นาที ไปจนถึง 9 นาที แต่เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานถึง 11 นาที พบว่า ร้อยละของเมล็ดดีจากการกระเทาะเปลือกลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยนานขึ้น โอกาสที่เมล็ดพริกไทยจะได้รับการขัดสีจากตะแกรงมีมากขึ้นจนทำให้เมล็ดพริกไทยแตกได้

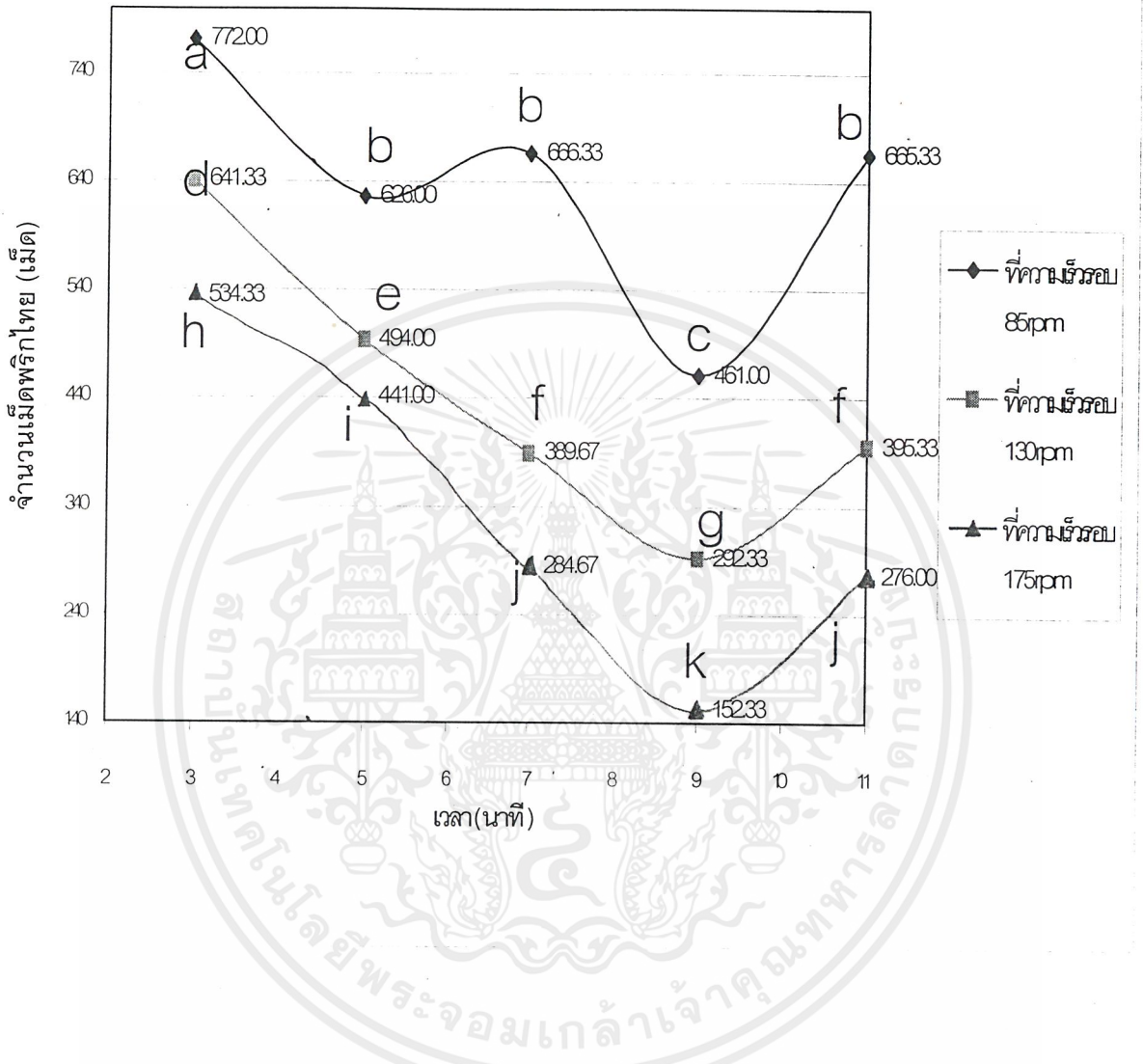
เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาวิธีการกระเทาะเปลือกโดยให้ได้จำนวนเมล็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์มากที่สุด ดังนั้นเมื่อทำการวิเคราะห์กราฟร้อยละของเมล็ดดีแล้ว พบว่าที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที ระยะเวลา 9 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดดี 52.50 % ซึ่งเป็นสถานะที่เหมาะสมที่สุด

5.3 การวิเคราะห์เมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 5.2 จำนวนเมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ที่ได้จากการกระเทาะเปลือกที่ความเร็วรอบและเวลาที่ใช้ในการขัดสีต่างๆ

เวลา ความเร็วรอบ	3	5	7	9	11
85	772a	626b	666.33bd	461c	665.33d
130	641.33e	494f	389.67g	292.33h	395.33g
175	534.33i	441j	284.67k	152.33l	276k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 จำนวนเฉลี่ยของเม็ดพริกไทยที่ลอกได้ไม่สมบูรณ์จากความเร็วยรอบและระดับเวลาต่างๆ

5.3.1 ความสัมพันธ์ร้อยละของเม็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์กับความเร็วยรอบ

จากผลการทดลองเมื่อความเร็วยรอบเพิ่มขึ้น พบว่าร้อยละของเม็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกมีแนวโน้มลดลง โดยเมื่อพิจารณาที่เวลา 9 นาที เท่ากัน การกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที ให้ร้อยละของเม็ดเสีย 46.10 % , 29.23 % และ 15.23 % ตามลำดับ

จะเห็นว่า การกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 175 รอบต่อนาที ให้ร้อยละของเม็ดเสียน้อยกว่าการกระเทาะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 130 และ 85 รอบต่อนาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ความสัมพันธ์ร้อยละของเมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์กับเวลา

เมื่อเพิ่มระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกให้นานขึ้น พบว่าร้อยละของเมล็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกมีแนวโน้มลดลงจนถึงที่เวลาหนึ่ง ร้อยละของเมล็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกจะเพิ่มขึ้น โดยเมื่อพิจารณาที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที เท่ากัน การกระเทาะเปลือกโดยใช้ระยะเวลา 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกเท่ากับ 53.43 % , 447.10 % , 28.47 % , 15.23 % และ 27.60 % ตามลำดับ

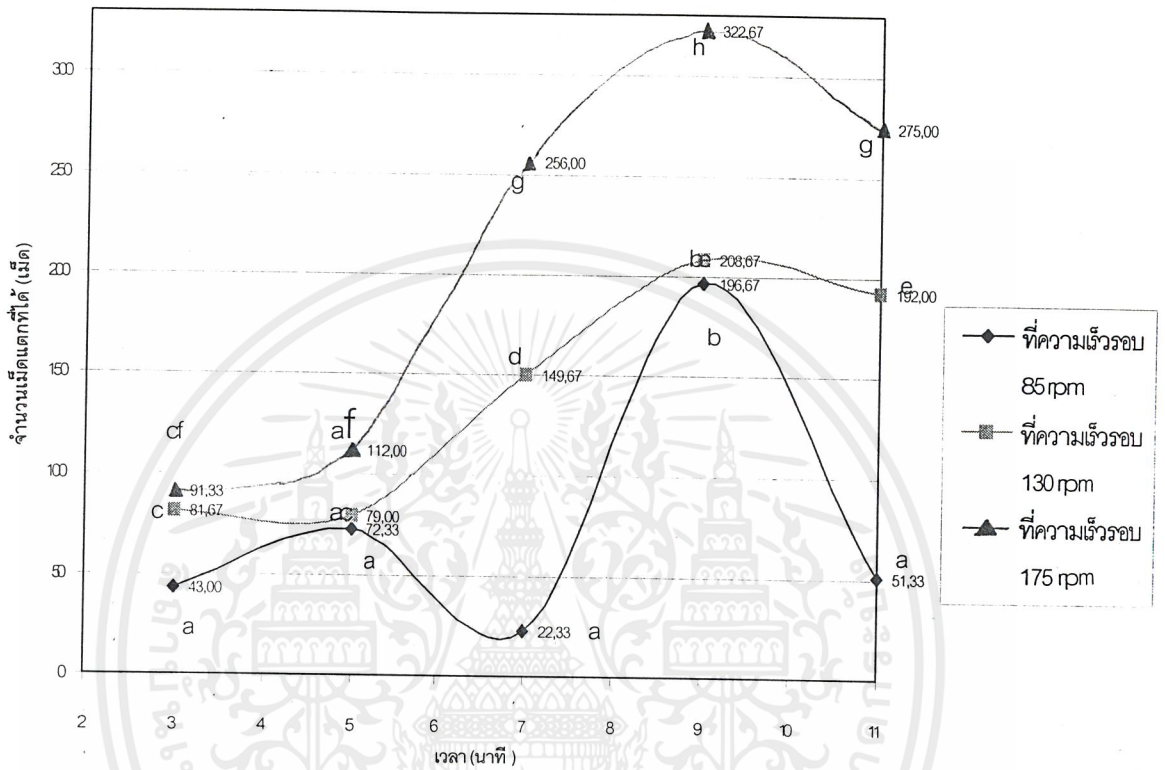
จะเห็นว่าร้อยละของเมล็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกจะลดลง เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานขึ้นจาก 3 นาที ไปจนถึง 9 นาที แต่เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานถึง 11 นาที พบว่าร้อยละของเมล็ดเสียจากการกระเทาะเปลือกสูงขึ้น

เนื่องจากเมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์สามารถนำกลับมาทำการกระเทาะเปลือกซ้ำอีกได้ จึงไม่มีการกำหนดว่าควรจะมีจำนวนเมล็ดที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์มากหรือน้อยจึงจะเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาร่วมกับจำนวนเมล็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์และเมล็ดแตก

5.4 การวิเคราะห์เมล็ดแตก

ตารางที่ 5.3 จำนวนเมล็ดแตกที่ได้จากการกระเทาะเปลือกที่ได้จากความเร็วรอบและเวลาต่างๆ

เวลา ความเร็วรอบ	3	5	7	9	11
85	43a	72.33a	22.33a	196.67b	51.33a
130	81.67c	79.0ac	149.67d	208.67be	192e
175	91.33cf	112af	256g	322.67h	275g



รูปที่ 5.3 จำนวนเฉลี่ยของเมล็ดแตกที่ได้จากความเร็วยรอบและเวลาในระดับต่างๆ

5.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของเมล็ดแตกกับความเร็วยรอบ

จากผลการทดลองเมื่อความเร็วยรอบเพิ่มขึ้น ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระแทะเปลือกจะสูงขึ้นตามไปด้วยโดยเมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 9 นาที เท่ากัน การกระแทะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที ใ้ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระแทะเปลือก 19.67 % , 20.87 % และ 32.27 % ตามลำดับ

จะเห็นว่าการทดลองกระแทะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 175 รอบต่อนาที ใ้ร้อยละของเมล็ดแตกมากกว่าการกระแทะเปลือกที่ความเร็วยรอบ 130 และ 85 รอบต่อนาที ตามลำดับ

5.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของเมล็ดแตกกับเวลา

เมื่อเพิ่มระยะเวลาในการกระแทะเปลือกให้นานขึ้น ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระแทะเปลือกจะสูงขึ้นจนถึงที่เวลาหนึ่งร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระแทะเปลือกจะลดลง โดยเมื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที เท่ากัน การกระเทาะเปลือกโดยใช้ระยะเวลา 3 , 5, 7 , 9 และ 11 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระเทาะเปลือกเท่ากับ 9.13 % , 11.20 % , 25.60 % , 32.27 % และ 27.50 % ตามลำดับ

จะเห็นว่าร้อยละของผลดีจากการกระเทาะเปลือกจะสูงขึ้น เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานขึ้นจาก 3 นาที ไปจนถึง 9 นาที แต่เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกนานถึง 11 นาที พบว่า ร้อยละของผลดีจากการกระเทาะเปลือกลดลง

เนื่องจากการทำการทดลองต้องการให้ผลได้เป็นเมล็ดที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ ดังนั้นเมล็ดที่แตกจึงจัดว่าเป็นเมล็ดเสีย จึงควรเลือกสถานะที่ให้ร้อยละของเมล็ดแตกน้อยที่สุด ซึ่งที่ความเร็วรอบ 85 รอบต่อนาที ระยะเวลา 7 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดแตก 22.33 % แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่าที่ความเร็วรอบ 85 รอบต่อนาที ระยะเวลา 3 นาที ซึ่งให้ร้อยละของเมล็ดแตก 43 % ไม่มีความแตกต่างกัน จึงเลือกสถานะนี้เป็นสถานะที่เหมาะสมที่สุด เพราะเวลาที่สถานะนี้ใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกน้อยกว่า

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

การทดลองกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยดำแบบแห้ง ที่ความเร็วรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที โดยใช้ระยะเวลา 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที ตามลำดับ พบว่า

1). การเพิ่มความเร็วรอบให้สูงขึ้น มีผลให้

- ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์จากการกระเทาะเปลือกสูงขึ้น อย่างเช่นเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 9 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์ที่ความเร็วรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที เท่ากับ 32.50 % , 47.83 % และ 52.50 % ตามลำดับ

- ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์จากการกระเทาะเปลือกลดลง อย่างเช่นเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 9 นาที ให้ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์ที่ความเร็วรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที เท่ากับ 46.10 % , 29.23 % และ 15.23 % ตามลำดับ

- ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระเทาะเปลือกสูงขึ้น อย่างเช่นเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 9 นาที เท่ากัน ให้ร้อยละของเมล็ดแตกที่ความเร็วรอบ 85 , 130 และ 175 รอบต่อนาที เท่ากับ 19.67 % , 20.87 % และ 32.27 % ตามลำดับ

2). การเพิ่มระยะเวลาในการกระเทาะเปลือกให้นานขึ้น มีผลให้

- ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์จากการกระเทาะเปลือกสูงขึ้นจนถึงที่เวลาหนึ่ง ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์จะลดลง อย่างเช่นที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที เท่ากับ 37.43 % , 44.70 % , 46.57 % , 52.50 % และ 44.90 % ตามลำดับ จะเห็นว่าเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 11 นาที ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกสมบูรณ์จะลดลง

- ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์จากการกระเทาะเปลือกลดลงจนถึงที่เวลาหนึ่ง ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์จะเพิ่มขึ้น อย่างเช่นที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์เมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที เท่ากับ 53.43 % , 44.70 % , 28.47 % , 15.23 % และ 27.60 % ตามลำดับ จะเห็นว่าเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 11 นาที ร้อยละของเมล็ดลอกเปลือกไม่สมบูรณ์จะสูงขึ้น

- ร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระเทาะเปลือกจะสูงขึ้นจนถึงที่เวลาหนึ่ง ร้อยละของเมล็ดแตกจะลดลง อย่างเช่นที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที ร้อยละของเมล็ดแตกเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 นาที เท่ากับ 9.13 % , 11.20 % , 25.60 % , 32.27 % และ 27.50

% ตามลำดับ จะเห็นว่าเมื่อใช้ระยะเวลาในการกระเทาะเปลือก 11 นาทีร้อยละของเมล็ดแตกจากการกระเทาะเปลือกลดลง

3). สภาวะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยดำแบบแห้ง คือ ที่ความเร็วรอบ 175 รอบต่อนาที ใช้ระยะเวลา 9 นาที เพราะมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยลอกเปลือกสมบูรณ์มากที่สุด ที่ 52.50 % เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยลอกเปลือกไม่สมบูรณ์น้อยที่สุด ที่ 15.23 %

6.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะทำการพัฒนาเครื่องกระเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยดำแบบแห้งต่อไป ผู้วิจัยเห็นว่าการใช้วิธีขัดสีจากตะแกรงเหล็กเป็นวิธีที่สามารถกระเทาะเปลือกพริกไทยได้ การเพิ่มประสิทธิภาพการกระเทาะเปลือกพริกไทยให้เพิ่มขึ้น เครื่องกระเทาะควรมีลักษณะการทำงานแบบต่อเนื่อง โดยมีเครื่องแยกเมล็ดพริกไทยที่เปลือกลอกสมบูรณ์แล้วออกจากเมล็ดพริกไทยที่เปลือกยังไม่สมบูรณ์ เพื่อนำพริกไทยส่วนนี้กลับไปเข้าขบวนการกระเทาะใหม่ เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ให้สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. นิรนาม, "อาหารสมุนไพรประจำบ้าน", ปีที่ 23, ฉบับที่ 1, มกราคม - มีนาคม 2536
2. ชัยยา อึ้งสูงเนิน, "การปลูกเครื่องเทศ"; สำนักพิมพ์เรืองแสงการพิมพ์, พิมพ์ครั้งที่ 1, มีนาคม 2531
3. นิรนาม, การผลิตการตลาดพริกไทย ปีเพาะปลูก 2530/31 จันทบุรีและตราด, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เขตเกษตรเศรษฐกิจที่20, มกราคม 2532, หน้า 14, ปี 2532
4. สาทิป รัตนภัสกร, "เครื่องลอกเปลือกพริกไทยแบบต่อเนื่อง", การประชุมประจำปี 2543, วิศวกรรมเกษตรเพื่อการแข่งขันเศรษฐกิจโลกในสหัสวรรษใหม่, สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย, หน้า 190-192, ปี 2543
5. นิรนาม, กรมวิชาการเกษตร ฝ่ายวิศวกรรมเก็บรักษาและแปรสภาพ กองเกษตรวิศวกรรม, "รายงานการสำรวจเครื่องสีข้าวแบบครบวงจร", ฝ่ายวิศวกรรมเก็บรักษาและแปรสภาพ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. จำนวนเมล็ดพริกไทยดอกเปลือกสมบูรณ์ ดอกไม่สมบูรณ์ และเมล็ดแตกที่ได้จากการทดลอง

ความเร็วรอบ รอบต่อนาที	เวลา นาที	จำนวนเมล็ดที่ดอกเปลือกสมบูรณ์			จำนวนเมล็ดที่ดอกเปลือกไม่สมบูรณ์			จำนวนเมล็ดแตก		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
85	3	193	185	177	716	787	813	91	28	10
	5	269	275	261	644	537	697	87	88	42
	7	316	301	317	659	667	673	25	32	10
	9	332	317	326	434	501	448	234	182	174
	11	278	283	289	672	660	664	50	57	47
130	3	280	273	278	638	649	637	82	78	85
	5	390	385	376	482	498	502	80	76	81
	7	465	455	447	378	386	405	149	153	147
	9	468	481	486	281	303	293	212	204	210
	11	420	412	398	286	462	438	299	136	141
175	3	379	361	383	527	550	526	94	89	91
	5	451	446	444	430	445	448	116	109	108
	7	461	466	470	282	275	297	261	259	248
	9	540	532	503	134	144	179	326	324	318
	11	428	432	487	316	285	227	256	283	286

ภาคผนวก ข. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเมล็ดพริกไทยที่ดอกเปลือกสมบูรณ์

Source of variation	df	SS	Mean Square	Fb
Replication	2	146,31	73,16	
A	2	250650,71	125325,36	1540.46**
Error (a)	4	325,42	81,36	
B	4	137204,09	34301,02	203.69**
AxB	8	7819,51	977,44	5.80**
Error (b)	24	4041,60	168,40	
Total	44	400187,64	160926,73	

** = significant at 1% level

A = ความเร็วรอบ

* = significant at 5% level

B = ระยะเวลา

d.f. = degree of freedom

A * B = ความเร็วรอบกับระยะเวลา

S.S. = Sum of Square

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเม็ดพริกไทยที่ลอกเปลือกไม่สมบูรณ์

Source of variation	df	SS	Mean Square	Fb
Replication	2	4842,85	2421,42	
A	2	697682,98	348841,49	271.54**
Error (a)	4	5138,75	1284,69	
B	4	576076,22	144019,06	95.53**
AxB	8	57066,58	7133,32	4.73**
Error (b)	24	36182,40	1507,60	
Total	44	1376989,78	505207,58	

** = significant at 1% level

A = ความเร็วรอบ

* = significant at 5% level

B = ระยะเวลา

d.f. = degree of freedom

A * B = ความเร็วรอบกับระยะเวลา

S.S. = Sum of Square

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเม็ดพริกไทยที่แตก

Source of variation	df	SS	Mean Square	F ^b
Replication	2	4799,51	2399,76	
A	2	135249,24	67624,62	87.12**
Error (a)	4	3105,02	776,26	
B	4	170181,87	42545,47	58.13**
AxB	8	59221,87	7402,73	10.11**
Error (b)	24	17565,47	731,89	
Total	44	390122,98	121480,73	

** = significant at 1% level

A = ความเร็วรอบ

* = significant at 5% level

B = ระยะเวลา

d.f. = degree of freedom

A * B = ความเร็วรอบกับระยะเวลา

S.S. = Sum of Square

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือและให้คำปรึกษาต่าง ๆ ในโครงการ ดังต่อไปนี้

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาทิป รัตนภาสกร ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของโครงการ ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ตลอดการทำโครงการนี้
- คุณเกียรติศักดิ์ รุ่งพระแสง ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ในการทำโครงการนี้
- คุณอำนาจ กุตะคุ ที่ได้ให้คำปรึกษา ความช่วยเหลือและคำแนะนำต่าง ๆ ในการทำโครงการนี้

รวมทั้งบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำโครงการนี้ให้เสร็จลงได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาส นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้