

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ

DESIGN AND DEVELOPMENT OF WASHING MACHINE
FOR SOAKED BLACK PEPPER



นาย กฤษณา

เดือนงามจริง

นาย วิโรช

เพชรร่วง

นาย เศรษฐรัช

คาระคาย

สท.

๗ ๒๗๙๐

๒๕๔๙

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 72007

วัน,เดือน,ปี..... - 7 ส.ย. 2550

b. 11๖ 61๖๓๘
i.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ

ผู้จัดทำ

นาย กฤษณา

นาย วิโรช

นาย เศรษฐรัช

เดือนงามจริง

เพชรร่วง

คาระคาย

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์สาทิพย์ รัตนภาสกร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาปรับปรุงเครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ

นาย กฤษณา เดือนงามจริง

นาย วิโรช เพ็ชรรวง

นาย เศรษฐวิรัช คาระดาษ

รองศาสตราจารย์สาทิป รัตนภาสกร อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนา เครื่องล้างเปลือกพริกไทยดำที่แช่น้ำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยรวมขั้นตอนการเอาเปลือกออกจากเมล็ดกับขั้นตอนฉีดล้างแยกเปลือกกับเมล็ดเข้าด้วยกัน ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่อง แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1. ชุดที่ป้อนโดยอาศัยหลักการของกระแสน้ำวน 2. ชุดฉีดล้าง 3. มอเตอร์ส่งกำลังขนาด 2 แรงม้า 4. ป้อนน้ำ 1 แรงม้า 2 เครื่อง หลักการทำงานของเครื่องคือนำพริกไทยที่ผ่านการแช่น้ำเข้าสู่ส่วนตีปั่นกระแสน้ำวน จากนั้นพริกไทยจะถูกลำเลียงเข้าสู่ส่วนฉีดล้างเพื่อแยกเปลือกกับเมล็ดออกจากกันในส่วนของเปลือกถูกรองโดยผ่านชุดกรองเศษเพื่อที่จะนำน้ำกลับมาใช้ในกระบวนการใหม่ ชุดส่งถ่ายกำลังโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าชนิด 1 เฟส 220 โวลท์ 2 แรงม้า ป้อนน้ำ 2 ตัว เพื่อใช้ในการฉีดพ่นน้ำ จากการทดลองพบว่า ความเร็วรอบแกนจัดสีมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพ โดยค่าความเร็วของแกนจัดสีที่ทำให้การจัดสีมีประสิทธิภาพดีที่สุดที่ความเร็วแกนจัดสี 300 rpm ได้มีผลพริกไทยสมบูรณ์ 86.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN AND DEVELOPMENT OF WASHING MACHINE FOR SOAKED BLACK PEPPER

Mr.krisada Duenngamjing

Mr.wirod Phetruang

Mr.sedtarud Daradad

Assoc.Prof.Satip rattanasapaskorn Advisor

2006

Abstract

The objective of this project was to design and development of washing machine for soaked black pepper . The machine consisted of 4 main parts: 1) horizontal cylinder set with rotating round baffle arm, 2) horizontal water spray cylinder with rotating brush, 3) 2 HP motor, 4) 2 water pump . The soaked pepper and water was fed into the machine . The pepper is subjected to rapid and through by gentle rabbing action . Clean pepper without husk can be recived at the outlet . In the test of machine found that the best speed of rotating brusk at horizontal water spray cylinder was 300 rpm . At this condition, the clean pepper without husk was complete of 86.20 %

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จขึ้นมาได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายๆ ท่าน ดังนี้
รศ. สาทิป รัตนภาสกร อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำ, คำปรึกษา, ความช่วยเหลือต่างๆ รวมไปถึงความห่วงใย คำเตือน คำสอน ทั้งในเวลาและนอกรอบเวลาวิชาการ
คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอาหารทุกท่าน ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา ดิชมต่างๆ
คุณอำนาจ กุตะคุ (พีแมน) สำหรับความช่วยเหลือทางด้านการปฏิบัติการ, เทคนิคและวิธีการต่างๆ ในการสร้างเครื่อง , คำปรึกษาต่างๆ,
นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอาหารหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 3 และ ภาคปกติชั้นปีที่ 4 ทุกคนที่คอยเป็นห่วง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
บทที่1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ	2
บทที่2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของพริกไทย	3
2.1.1 สายพันธุ์พริกไทย	4
2.2 การแปรรูปพริกไทย	6
2.2.1 การแปรรูปพริกไทยดำจากพริกไทยสด	6
2.2.2 การแปรรูปพริกไทยขาว	7
2.2.3 การทำพริกไทยขาวจากพริกไทยดำ	10
2.3 เครื่องจักรแปรรูปพริกไทยขาว	12
2.3.1 เครื่องมือแปรรูปประกอบด้วย	12
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกะเทาะเปลือกพริกไทย	13
2.5 การผลิตและการตลาดในประเทศ	14
2.6 สถานการณ์ตลาดโลก	17
2.7 ราคา	17
บทที่ 3 การออกแบบและสร้างเครื่องล้างเปลือก	18
3.1 ปัญหาของเครื่องล้างพริกไทยแช่น้ำ	18
3.2 แนวทางการออกแบบเครื่องและสร้างเครื่องล้างเปลือกพริกไทยดำแช่น้ำ	18
3.3 ส่วนประกอบของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ	19
3.4 หลักการทำงานของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ	30
3.5 เปรียบเทียบความแตกต่างของเครื่อง	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	32
4.1 การกำหนดตัวแปร	32
4.2 วัสดุและอุปกรณ์	32
4.3 วิธีการทดลอง	33
4.3.1 ขั้นตอนการทดลอง	33
4.3.2 การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการทดลอง	35
บทที่ 5 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง	36
5.1 ผลการทดลอง	36
5.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง	39
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	40
6.1 สรุปผลการทดลอง	40
6.2 ข้อเสนอแนะ	41
ภาคผนวก ก	42
เอกสารอ้างอิง	48

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงผลพยากรณ์การผลิต	16
ตารางที่ 2.2 แสดงราคาเฉลี่ยพริกไทยดำ	17
ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องเดิมและเครื่องปรับปรุงใหม่	31
ตารางที่ 5.1 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทยโดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 200 rpm	36
ตารางที่ 5.2 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทยโดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 250 rpm	36
ตารางที่ 5.3 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทยโดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบมอเตอร์ 300 rpm	37
ตารางที่ 5.4 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทยที่ทำการขัดล้างด้วยมือ	37
ตารางที่ 5.5 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทย ตามห้องตลาด ชุดที่1	37
ตารางที่ 5.6 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทย ตามห้องตลาด ชุดที่2	38
ตารางที่ 5.7 เปรอร์เซ็นความสมบูรณ์เมล็ดพริกไทย ตามห้องตลาด ชุดที่3	38
ตารางที่ 5.8 เปรอร์เซ็นเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ที่ล้างเปลือกด้วยเครื่อง ด้วยมือ และที่วางขายทั่วไป	38

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 เมล็ดพริกไทย	3
รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำเมล็ดพริกไทยดำจากพริกไทยสด	7
รูปที่ 2.3 เมล็ดพริกไทยดำและเมล็ดพริกไทยขาว	8
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการทำเมล็ดพริกไทยขาวจากพริกไทยสด	9
รูปที่ 2.5 การทำพริกไทยดำเป็นเมล็ดพริกไทยขาว	10
รูปที่ 2.6 เมล็ดพริกไทยที่ผ่านการฟอกขาว	10
รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการทำเมล็ดพริกไทยขาว	11
รูปที่ 2.8 เครื่องแปรรูปพริกไทยขาว	12
รูปที่ 2.9 ผลผลิตพริกไทยปี พ.ศ. 2547-2548	15
รูปที่ 2.10 ราคาพริกไทยดำคละ ปี พ.ศ. 2543-2547	16
รูปที่ 3.1 ท่อทำน้ำวน	19
รูปที่ 3.2 เพลตติคคريب	19
รูปที่ 3.3 กรวยทางป้อนพริกไทย	20
รูปที่ 3.4 ชุดท่อล่างเปลือก	20
รูปที่ 3.5 ชุดท่อล่างเปลือก (ด้านบน)	21
รูปที่ 3.6 ชุดท่อล่างเปลือก (ด้านข้าง)	21
รูปที่ 3.7 ท่อฉีดล้าง	22
รูปที่ 3.8 เพลาลำเลียง	22
รูปที่ 3.9 ท่ออุโมงค์ฉีดน้ำ	23
รูปที่ 3.10 ชุดฉีดล้างเปลือก	23
รูปที่ 3.11 ชุดฉีดล้างเปลือก (ด้านข้าง)	24
รูปที่ 3.12 เพลาลำเลียง	24
รูปที่ 3.12 ชุดส่งถ่ายกำลัง	25
รูปที่ 3.13 ชุดส่งถ่ายกำลัง(ด้านบน)	25
รูปที่ 3.14 ชุดทำความสะอาดพริกไทย	26
รูปที่ 3.15 ชุดทำความสะอาดพริกไทย (ด้านข้าง)	26
รูปที่ 3.16 ฐาน , โครง	27
รูปที่ 3.17 ฐาน , โครง (ด้านข้าง)	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.18 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ(ด้านหน้า)	28
รูปที่ 3.19 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ(ด้านบน)	28
รูปที่ 3.20 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำที่ออกแบบ	29
รูปที่ 3.21 ใคอะแกรมขั้นตอนการทำงาน	30
รูปที่ 3.22 เครื่องเดิม	31
รูปที่ 3.23 เครื่องปรับปรุงใหม่	31
รูปที่ 4.1 แผนขั้นตอนการทดลองการล้างเมล็ดพริกไทยแช่น้ำด้วยเครื่องล้างเมล็ดพริกไทย	34
รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์สมรรถนะของเมล็ดพริกไทยที่ความเร็วรอบต่างๆ	39



บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

พริกไทย จัดเป็นเครื่องเทศที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและคนเกือบทั่วโลกใช้ในการปรุงแต่งรสชาติอาหารทำให้อาหารนั้นๆ มีรสอร่อยและมีกลิ่นหอม ป้องกันอาหารเน่าเสีย พริกไทยมีสรรพคุณในด้านของสมุนไพรช่วยย่อยอาหาร ขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ช่วยลดไขมันในเส้นเลือดทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น (นิรนาม 2,2547) ปัจจุบันได้มีการนำพริกไทยมาใช้ในการปรุงอาหารเสริมสุขภาพมากขึ้น แหล่งกำเนิดของพริกไทยอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดีย ได้กระจายสู่พม่า และประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อื่น ๆ โดยเฉพาะที่ประเทศอินโดนีเซีย เป็นแหล่งปลูกพริกไทยที่สำคัญของภูมิภาคนี้ ต่อมาได้มีการค้าขายติดต่อกับประเทศจีน และประเทศทางยุโรป พริกไทยจึงกระจายออกไปทั่วโลก พริกไทยเป็นไม้เถาเลื้อยขึ้นดิน เจริญได้ดีในเขตอากาศร้อนชื้น ทำให้พื้นที่ปลูกพริกไทยนั้นจะเป็นบริเวณที่อยู่ในเขตอากาศร้อนชื้น ได้แก่ จันทบุรี ชลบุรี ระยอง ตาก ระนอง ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ ภูเก็ต พังงา และตรัง ซึ่งผลผลิตพริกไทยที่ส่งออกในรูปแบบของพริกไทยดำ พริกไทยขาว และพริกไทยป่นตลาดที่สำคัญได้แก่ เยอรมนี เกาหลี ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ซึ่งส่งออกใน 2 ลักษณะคือ ในรูปพริกไทยเม็ดและพริกไทยป่น ซึ่งแบ่งได้เป็นอีก 2 ชนิดคือ พริกไทยดำและพริกไทยขาว พริกไทยจึงเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย แต่ในกระบวนการผลิต พริกไทยขาวใช้เวลาในการผลิตนานมีขั้นตอนการทำ 2 ขั้นตอนคือ 1.การแช่น้ำ นำพริกไทยที่เก็บจากค้างมาตากแดดเล็กน้อย แล้วนำเข้าเครื่องนวด เพื่อแยกผลออกจากกรวย จากนั้นนำผลพริกไทยไปแช่น้ำบดถึงซีเมนต์ ถังไม้ หรือภาชนะอื่น ๆ ก็ได้นานประมาณ 7-14 วัน 2. การล้างน้ำ นำพริกไทยที่แช่น้ำแล้วมานวดเพื่อลอกเปลือกออก ซึ่งเดิมใช้เท้าเหยียบจนเปลือกออกจากเมล็ดจนหมด แต่ปัจจุบันหันมาใช้เครื่องนวดกันมากขึ้น เมล็ดที่เปลือกกะเทาะออกหมดแล้วมากลี่ยบนตะแกรงเลือกลำแพน หรือตะแกรงไม้ไผ่ที่มีรูพอที่จะให้พริกไทยหลุดออกได้ หลังจากนั้นใช้น้ำล้างเปลือกออกจนหมด ภายหลังจากขั้นตอนนี้ แต่เดิมจะนำไปตากทันที แต่ปัจจุบันเกษตรกร หรือพ่อค้าบางราย จะนำไปแช่คลอรีนนานประมาณ 10 นาที เพื่อให้เมล็ดพริกไทยมีสีขาวสวยสอดคล้องกับความต้องการของตลาด แต่อาจมีผลเสียที่เกิดจากสารตกค้างในเมล็ดพริกไทยได้ การฟอกสีดังกล่าวใช้คลอรีนผง 1 กิโลกรัมต่อพริกไทยประมาณ 100 กิโลกรัม โดยละลายในน้ำอัตราส่วนประมาณ 1: 60 - 1 : 100 โดยปริมาตร 3.การตากแดด นำพริกไทยที่ล้างทำความสะอาดแล้ว ไปตากแดดทันที เพราะถ้าทิ้งให้เมล็ดเปียกชื้นนาน ๆ จะมีสีคล้ำ และไม่สวย แต่ถ้าไม่มีแดดให้แช่น้ำไว้ก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ขึ้นรา การตาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตก จะตากบนลาน หรือเสื่อลำแพน โดยเกลี่ยให้กระจายสม่ำเสมอ ประมาณ 4-5 วัน ก็แห้งสนิทพร้อมที่จะบรรจุกระสอบเพื่อจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้พริกไทยแห้งควรมีความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และแยกเอาเศษฝุ่นเศษผงออกก่อนวิธีทดสอบว่าเมล็ดพริกไทยแห้งสนิทหรือไม่นั้น มีวิธีทดสอบง่าย ๆ คือ เอามือกอบเมล็ดพริกไทย แล้วค่อย ๆ ถ่ามนิ้วออกให้เมล็ดพริกไทยลอคลงระหว่างนิ้ว ถ้าเมล็ดหลุดลอคจากง่ามนิ้วได้ง่ายไม่ฝืด เมล็ดไม่เกาะติดกัน แสดงว่าเมล็ดแห้งสนิท หรือใช้ฟันขบเมล็ดให้แตก ถ้าเมล็ดแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยหลายชิ้นแสดงว่าแห้งสนิทดีแล้ว แต่ถ้าแตกออกเป็น 2 ซีก แสดงว่าเมล็ดยังแห้งไม่สนิท

เมื่อพริกไทยแห้งดีแล้วนำมาฝัดโดยใช้กระด้งหรือเครื่องฝัดเพื่อแยกเอาพริกไทยที่มีน้ำหนักเบาและสิ่งเจือปนออกต่างหากแล้วบรรจุพริกไทยไว้ในกระสอบป่านจึง จากปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการ การออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ ผู้จัดทำการวิจัยมุ่งหวังให้เครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำที่ได้จากการปรับปรุงไปใช้งานได้จริงใน ภาคอุตสาหกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาออกแบบเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น โดยนำขั้นตอน การฉีดล้างรวมเข้าอยู่ในเครื่องเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนจำนวนรอบและปริมาณน้ำของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ
3. ใช้ปริมาณน้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ

1. เพื่อลดความยุ่งยาก และเวลาในกระบวนการผลิตเมล็ดพริกไทยขาว
2. เพื่อเพิ่มอัตราการผลิต เมล็ดพริกไทยขาว ให้มีอัตราการผลิตที่สูงขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นในอนาคต
4. สามารถนำเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำที่ได้จากการปรับปรุงไปใช้งานได้จริงในภาคอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของพริกไทย

พริกไทยเป็นไม้เถาเนื้อแข็ง เลื้อยเกาะ มีรากฝอยงอกออกที่ข้อ ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปวงรี โคนใบมนหรือรูปหัวใจ ปลายใบแหลม กว้าง 5-14 ซม. ยาว 13-18 ซม. ดอกช่อเชิงลดออกที่ซอกใบ ไม่มีก้านเลี้ยงและก้านดอก ใบประดับรูปขอบขนานแกมรูปดาบ ผลสดรูปทรงกลม เมื่อสุกสีแดง พริกไทยจัดเป็นไม้เลื้อยขึ้นต้น เจริญได้ดีในเขตอากาศร้อนชื้น ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 1,200-2,500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-40 องศาเซลเซียส ทำให้ฤดูปลูกที่เหมาะสมอยู่ในช่วงปลายฤดูฝนถึงต้นฤดูหนาว พริกไทยชอบดินที่ร่วนซุย มีอินทรีย์วัตถุสูง ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง พื้นที่ไม่ควรเป็นที่ลาดเอียงมากเกินไป เพราะหน้าดินจะถูกชะล้างเมื่อฝนตกหนัก ซึ่งมีผลต่อระบบรากพริกไทยเป็นอย่างมาก สภาพดินต้องค่อนข้างเป็นกรด มีค่า pH ประมาณ 6-6.5 ทำให้พื้นที่ปลูกพริกไทยนั้นจะเป็นบริเวณที่อยู่ในเขตอากาศร้อนชื้น ได้แก่ จันทบุรี ชลบุรี ระยอง ตาก ระนอง ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ ภูเก็ต พังงา และตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี(นิรนาม 1, 2543)



รูปที่ 2.1 เมล็ดพริกไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 สายพันธุ์พริกไทยที่นิยมเพาะปลูกในประเทศไทย (นิรนาม3, 2549)

1. พันธุ์ซาราวัก หรือ พันธุ์อุซิง

พันธุ์ที่ชาวสวนพริกไทยจังหวัดจันทบุรี นิยมเรียกพันธุ์มาเลเซียนั่นเอง เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก เป็นพันธุ์ที่นำมาจากรัฐซาราวัก ประเทศมาเลเซียสามารถต้านทานโรครากเน่าได้ดีกว่าพันธุ์จันทบุรี ซึ่งปลูกอยู่แค่เดิม เจริญเติบโตได้เร็วและให้ผลผลิตสูงกว่า ถ้าต้นสมบูรณ์จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย ประมาณ 9-12 กิโลกรัมต่อค้างต่อปี หรือ ไร่ละประมาณ 3,600-4,800 กิโลกรัมต่อปี แต่ส่วนใหญ่ การเจริญเติบโตในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกัน ผลผลิตก็แตกต่างกันไป

ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้น ลำต้นอายุ 4 ปี มีขนาดของเส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย 9.98 เซนติเมตร ความยาวปล้องของลำต้น เฉลี่ย 8.07 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของปล้องของกิ่งแขนงแรก 9.66 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของปล้องสุดท้ายของกิ่งแขนง ที่สาม 2.48 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ยทรงพุ่ม 162.20 เซนติเมตร

ใบ ใบเป็นพวงใบเดี่ยว ปลายใบแหลมแบบ acuminate ฐานใบเป็นแบบ obtuse ขอบใบเรียบ ใบค่อนข้างเรียว ใบมีสีเขียวเป็นมัน ค่อนข้างหนาใบมีขนาดกว้างเฉลี่ย 4.88 เซนติเมตร ยาวเฉลี่ย 10.24 เซนติเมตร ก้านใบยาวเฉลี่ย 1.22 เซนติเมตร มีร่องที่ก้านใบ มีเส้นใบประมาณ 5-7 เส้น

ดอก ช่อดอกเป็นแบบ spike ไม่มีก้านดอก ช่อดอกเกิดที่ช่องตรงข้ามกับใบ ในแต่ละช่ออาจมีช่อดอกได้ 1-2 ช่อ แต่ส่วนใหญ่จะเกิดเพียงช่อเดียว ช่อดอกมีลักษณะห้อยลงดินดอกเกิดสลับห่างกันไปเป็นชั้นในแต่ละช่อดอก ช่อดอกยาวเฉลี่ย 6.34 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาวเฉลี่ย 0.67 เซนติเมตร ช่อดอกหนึ่งช่อมีจำนวนเฉลี่ย 64 ดอก ความกว้างของยอดเกสรตัวเมีย (แฉกรูปดาว) เฉลี่ยได้ 0.88 เซนติเมตร รังไข่เป็นแบบ superior ใบมี 1 เซต อับละอองเรณูมีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.33 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูเป็นรูปทรงกระบอก

ผล ผลมีลักษณะเป็นช่อ ไม่มีก้านผล ความยาวช่อผลรวมทั้งก้านช่อเฉลี่ย 9.10 เซนติเมตร ความยาวก้านช่อผลเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร ช่อผลหนึ่งช่อมีจำนวนเฉลี่ย 49 ผล ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์จันทบุรี แต่ใหญ่กว่าพันธุ์ปะเหลียนขนาดของผลด้านแป้นเฉลี่ย 5.69 มิลลิเมตร ด้านกลมเฉลี่ย 5.62 มิลลิเมตร น้ำหนักช่อผลหนึ่งช่อเฉลี่ย 6 กรัม น้ำหนักผลสดต่อ 100 ผล เฉลี่ย 14.43 กรัม ผลเมื่อสุกจะมีสีส้มเป็นส่วนใหญ่

เมล็ด มีลักษณะค่อนข้างกลมขนาดของเมล็ดยาวด้านแป้นเฉลี่ย 0.43 เซนติเมตร ด้านกลมเฉลี่ย 0.42 เซนติเมตร น้ำหนักของเมล็ดแห้งขาวต่อ 100 เมล็ดหนักเฉลี่ย 5.19 กรัมขนาดของ

เมล็ดแห้งดำด้านเป็น เฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร ด้านกลมเฉลี่ย 0.46 เซนติเมตร น้ำหนักของเมล็ดแห้ง
ต่อ 100 เมล็ด เฉลี่ย 6.46 กรัม

2. พันธุ์ซีลอนยอดแดง

เป็นพันธุ์พริกไทยที่นำมาจากประเทศศรีลังกา นิยมปลูกเพื่อขายเป็นพริกไทยสด มากกว่าทำ
พริกไทยดำหรือขบวนการลักษณะของยอดจะออกสีน้ำตาลแดง จึงเรียกกันว่า “ซีลอนยอดแดง”
ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้น ลำต้นอายุ 4 ปี มีขนาดของเส้นรอบวงลำต้นประมาณ 11-86 เซนติเมตร ความ
ยาวของปล้องของลำต้นเฉลี่ย 8.2 เซนติเมตร ความยาวของปล้องของกิ่งแขนงแรก 9.82
เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของปล้องของกิ่งแขนงที่สาม 7.28 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของปล้อง
สุดท้ายของกิ่งแขนงที่สาม 3.24 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ยทรงพุ่ม 180.60 เซนติเมตร

ใบ เป็นพวกใบเดี่ยวปลายใบแหลมแบบ acuminate ฐานใบเป็นแบบ obtuse ขอบใบ
เรียบ ใบค่อนข้างกว้าง สีเขียวเข้มค่อนข้างหนา ใบมีขนาดกว้างเฉลี่ย 7.22 เซนติเมตร ยาวเฉลี่ย
12.62 เซนติเมตร ก้านใบยาวเฉลี่ย 1.42 เซนติเมตร มีร่องที่ก้านใบมีเส้นใบ ประมาณ 5-7 เส้น

ดอก ช่อดอกลักษณะเช่นเดียวกับพันธุ์ชาราวัก ช่อดอกยาวประมาณ 15-17 เซนติเมตร
ก้านช่อดอกยาวเฉลี่ย 1.12 เซนติเมตร ช่อดอกหนึ่งช่อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 106 ดอก

ผล ผลมีลักษณะเป็นช่อไม่มีก้านผล ผลมีขนาดใกล้เคียงพันธุ์จันทบุรี มีลักษณะค่อนข้าง
กลมขนาดของผลด้านเป็นเฉลี่ย 6 มิลลิเมตร ด้านกลมเฉลี่ย 6.24 มิลลิเมตร ผลสดสีเขียวเข้ม ผลสุก
มีสีแดงเข้ม ความยาวช่อผลประมาณ 16-19 เซนติเมตร

เมล็ด เมล็ดมีขนาดใกล้เคียงกับพันธุ์ชาราวัก

3. พันธุ์ซีลอนยอดขาว

เป็นพันธุ์พริกไทยที่นำมาจากประเทศศรีลังกา เช่นเดียวกับกับพันธุ์ซีลอนยอดแดง
พริกไทยพันธุ์นี้ความจริงเป็นพริกไทยพันธุ์ PANIYUR-1 ซึ่งเป็นพริกไทยพันธุ์ลูกผสมของ
ประเทศอินเดีย ระหว่างพ่อพันธุ์ Uthirankota กับแม่พันธุ์ Cheriyaniyakadan
(John.K.Ghanara tham, 1994) พริกไทยพันธุ์นี้จะมีลักษณะเถาอ่อน สีเขียวอ่อนเกือบขาวโดย
เฉพาะที่ยอดอ่อน จึงนิยมเรียกว่า “ซีลอนยอดขาว” เนื่องจากมีผู้นำพันธุ์มาจากประเทศศรีลังกา
(ซีลอน) ลักษณะต่าง ๆ จะคล้ายกับพันธุ์ศรีลังกาที่แตกต่างกันชัดเจนก็คือส่วนยอด ช่อดอกจะยาว

กว่าพันธุ์ศรีลังกาเล็กน้อย การเจริญเติบโตเร็วกว่าพันธุ์ชาราวัด ผลสดจะมีลักษณะโตกว่าพันธุ์ชาราวัด นิยมปลูกเพื่อจำหน่ายเป็นพริกไทยสด เพื่อส่งโรงงานทำพริกไทยคอง

2.2 การแปรรูปพริกไทย

ผลิตภัณฑ์พริกไทยที่เกษตรกรผู้ปลูกพริกไทยนำออกจำหน่ายมี 2 ชนิดคือพริกไทยดำและพริกไทยขาวค้ำนึ่ง คำอูคม (2530)

2.2.1 การแปรรูปพริกไทยดำจากพริกไทยสด

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

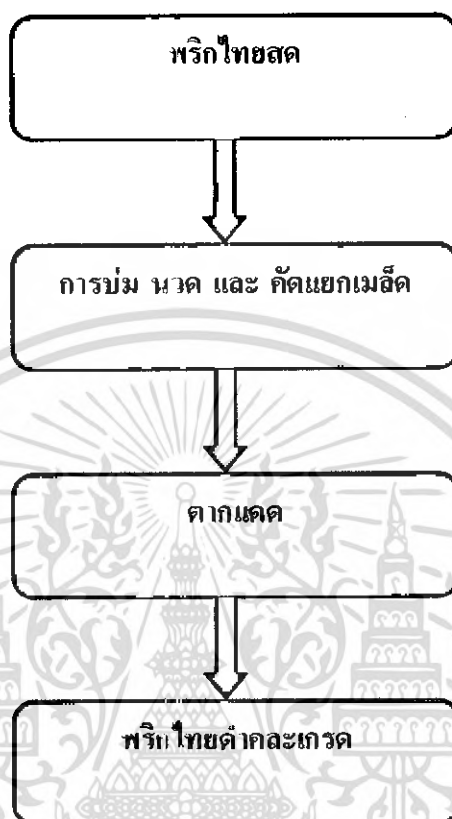
1. นำพริกไทยที่เก็บเกี่ยวแล้ว กองสุ่มไว้บนลานซีเมนต์ หรือเสื่อ แล้วใช้กระสอบคลุมทิ้งไว้ 1 – 2 คืน เพื่อทำให้เกิดความร้อนภายใน ทำให้เมล็ดพริกไทยร่วงจากรวงได้ง่าย
2. นวดเมล็ดพริกไทยโดยใช้มือ หรือเท้า หรือเครื่องนวด เพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากรวงแล้ว เอาถาดรองทิ้งไป
3. นำเมล็ดพริกไทยที่ได้นำไปตากแดดไว้ประมาณ 5 – 7 วัน คอยเกลี่ยเมล็ดให้ได้รับแสงแดดเสมอ
4. เมื่อได้เมล็ดพริกไทยที่แห้งสนิทแล้วจะมีสีดำ ทำการฝัดเอาฝุ่น เศษผงและเมล็ดลีบออก นำมาบรรจุในกระสอบป่าน เก็บไว้ในที่แห้งเพื่อจำหน่ายต่อไปแต่พริกไทยที่ได้มักมีสีไม่สม่ำเสมอ การแก้ไขกระทำได้โดยนำเมล็ดพริกไทยที่ฝัดแล้ว จุ่มในน้ำเดือดนานประมาณ 10 – 20 นาที 2 ครั้ง เพื่อให้สีผิวสม่ำเสมอมากขึ้น ในการทำพริกไทยดำ ถ้านำพริกไทยสดมา 100 กิโลกรัม จะได้ประมาณ 33 กิโลกรัม

การแปรรูปพริกไทยขาว

เมล็ดพริกไทยขาวทั่วไป ทำมาจากพริกไทยสดที่แก่และสุกแล้ว และพริกไทยขาวที่ทำมาจากพริกไทยดำ

การทำพริกไทยขาวจากพริกไทยสด

หลังจากทำการเก็บซอร์วงพริกไทยที่แก่แล้วและมีผลสุกประมาณ 1/3 ของซอร์วง ไม่ควรปล่อยให้สุกหมดทั้งรวงจะทำให้เมล็ดร่วงได้ การเก็บควรเก็บทั้งรวงแล้วนำมาทำพริกไทยขาวดังนี้

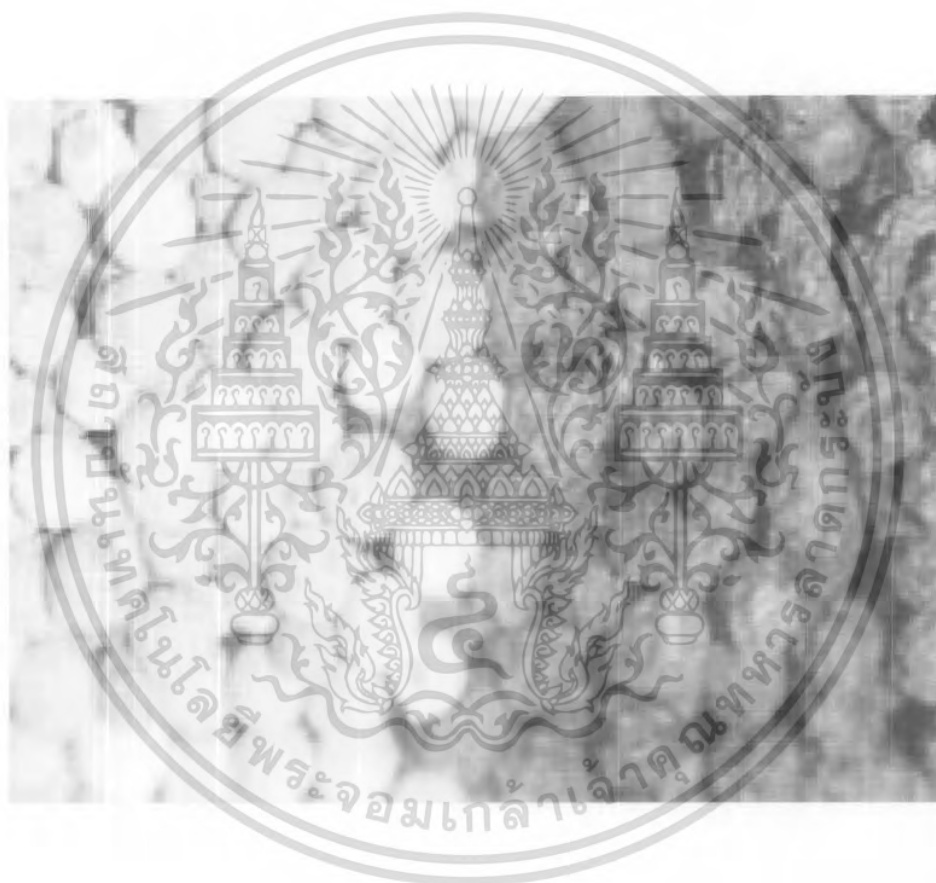


รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำเมล็ดพริกไทยคั่วจากพริกไทยสด

1. นำรวงพริกไทยที่เก็บได้ทั้งหมดไปกองสุ่มกันไว้ในโรงเรือนใช้กระสอบหรือพลาสติกคลุมทิ้งไว้ 2 – 3 คืน เพื่อให้ผลสุกมากขึ้น หลังจากนั้นจะคัดแยกเมล็ดที่หลุดจากรวง ส่วนเมล็ดที่ร่วงอยู่ไม่ควรนำมาทำเป็นพริกไทยขาวเพราะจะทำให้พริกไทยขาวมีคุณภาพไม่ดีควรนำไปตากแดดเป็นพริกไทยดำ
2. นำผลที่สุกใส่กระสอบแล้วไปแช่น้ำที่ไหลหรือแช่ในถังหมัก ผลพริกไทยที่สุกจะแช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 2 – 3 คืน หากผลที่มีสีเขียวมากอาจแช่นานถึง 5 – 6 คืน กรณีที่แช่น้ำไหลจะแช่ประมาณ 7 – 8 คืน หากต้องการให้มีเม็ดพริกไทยขาวขึ้น อาจใช้คลอรีนประมาณ $\frac{1}{2}$ กิโลกรัมต่อผลพริกไทยสด 200 กิโลกรัม
3. เมื่อเปลือกหุ้มเมล็ดเปื่อยให้นำมาเทใส่ภาชนะเช่นตะกร้าหรือที่ภาชนะบรรจุที่มีก้นถึงเป็นตะแกรงถี่แล้วทำการขยี้เปลือกหลุดจากเม็มนำตะกร้าไปแช่น้ำเพื่อล้างหรือขามเอาเปลือกหรือเศษผงลอยออกไปทำการล้างหลาย ๆ ครั้ง จนเห็นว่าสะอาดดีแล้วจึงนำออกไปตากแดด

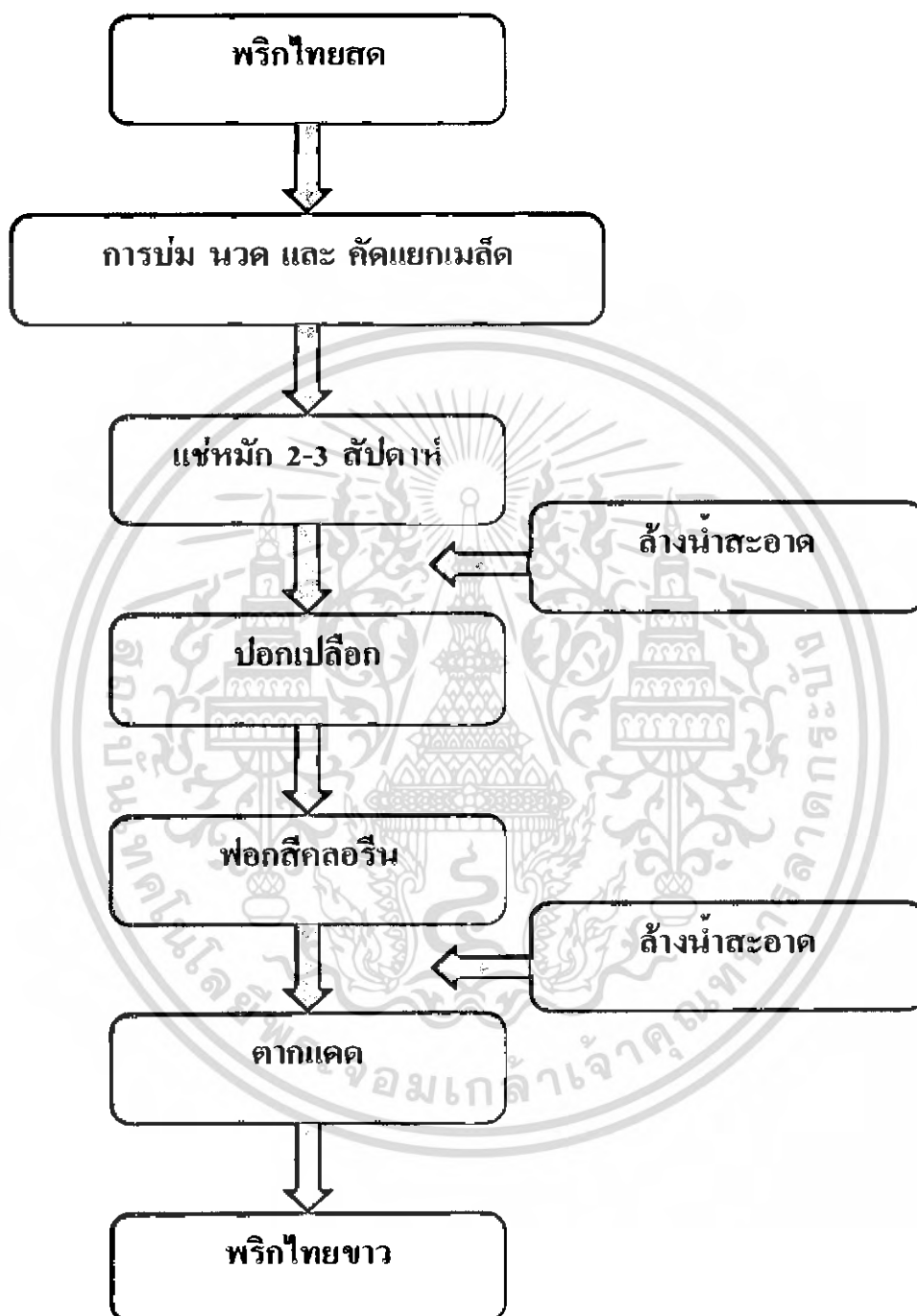
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำเอาเม็ดที่ล้างแล้วออกตากแดด อาจตากบนเสื่อหรือลานซีเมนต์ โดยตากไว้ขณะที่แดดจัด ๆ ประมาณ 4 – 5 วันคอยทำการหมั่นเกลี่ยให้ถูกแดดอย่างสม่ำเสมอ
5. เมื่อเม็ดพริกไทยที่ตากไว้แห้งดีแล้ว จึงนำมาบรรจุใส่ไว้ในกระสอบป่านทำการเย็บปากกระสอบให้แน่นและมัดชิดจากนั้นนำไปเก็บไว้ในร่มที่ไม่มีความชื้นสูง(พริกไทยสด 4 – 5 กิโลกรัมนำมาทำเป็นพริกไทยขาวได้ 1 กิโลกรัม)



รูปที่ 2.3 เม็ดพริกไทยดำและเม็ดพริกไทยขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการทำเมล็ดพริกไทยขาวจากพริกไทยสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การทำพริกไทยขาวจากพริกไทยดำ (สาทิป รัตนภาสกร และ พิมเพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, 2538,)

1. นำเม็ดพริกไทยที่ตากแห้งดีแล้วมาเพื่อทำการคัดขนาดเอาเฉพาะเม็ดที่โตสม่ำเสมอ การคัดขนาดอาจทำได้โดยการฟัดหรือใช้เครื่องคัดขนาดเพื่อแยกเอาเม็ดที่ลีบ ๆ หรือเศษผงออกไป
2. นำเม็ดพริกไทยลงไปแช่น้ำในบ่อซีเมนต์หรือในถังหมักโดยใส่น้ำให้ท่วมทำการแช่ทิ้งไว้ประมาณ 8 – 10 คืนเปลือกที่หุ้มห่อจะเปื่อยหลุดออกง่าย
3. ทำการคัดเมล็ดพริกไทยขึ้นจากบ่อแล้วนำไปขยี้ให้เปลือกหลุดออกจากเมล็ดแล้ว ภาชนะที่ใส่ ก็ใช้เช่นเดียวกับแบบแรกหรือ อาจใช้เครื่องกวนเม็ดพริกไทยที่ใช้ระบบมอเตอร์เพื่อ กวนให้เปลือกหลุดออกไป
4. นำเมล็ดพริกไทยไปล้างในน้ำเพื่อทำการขาวเอาเปลือกออกให้หมดล้างด้วยน้ำให้สะอาด แล้วนำไปแช่น้ำที่มีส่วนผสมของคลอรีนเพื่อให้คลอรีนกัดผิวของเมล็ดให้มีสีขาวนวล โดยอัตรา ของคลอรีนที่ใช้ $\frac{1}{2}$ กิโลกรัมต่อเม็ดพริกไทย 200 กิโลกรัม แช่ทิ้งไว้ประมาณ 1 – 2 คืน
5. นำเม็ดพริกไทยที่ได้ขึ้นจากบ่อแล้วนำไปล้างให้สะอาดหลายครั้ง เพื่อให้สารคลอรีน ที่ติดกับเม็ดหมดไป จากนั้นจึงนำไปตากแดดที่ร้อนจัด ๆ ประมาณ 4 – 5 แดด พยายามเกลี่ย พริกเม็ดพริกไทยให้ได้รับแสงแดดอย่างสม่ำเสมอ
6. เมื่อเห็นว่าเม็ดพริกไทยแห้งดีแล้ว จึงนำมาบรรจุใส่กระสอบป่าน ทำการเย็บปาก กระสอบให้แน่นจึงนำไปเก็บไว้ที่แห้งไม่มีความชื้น

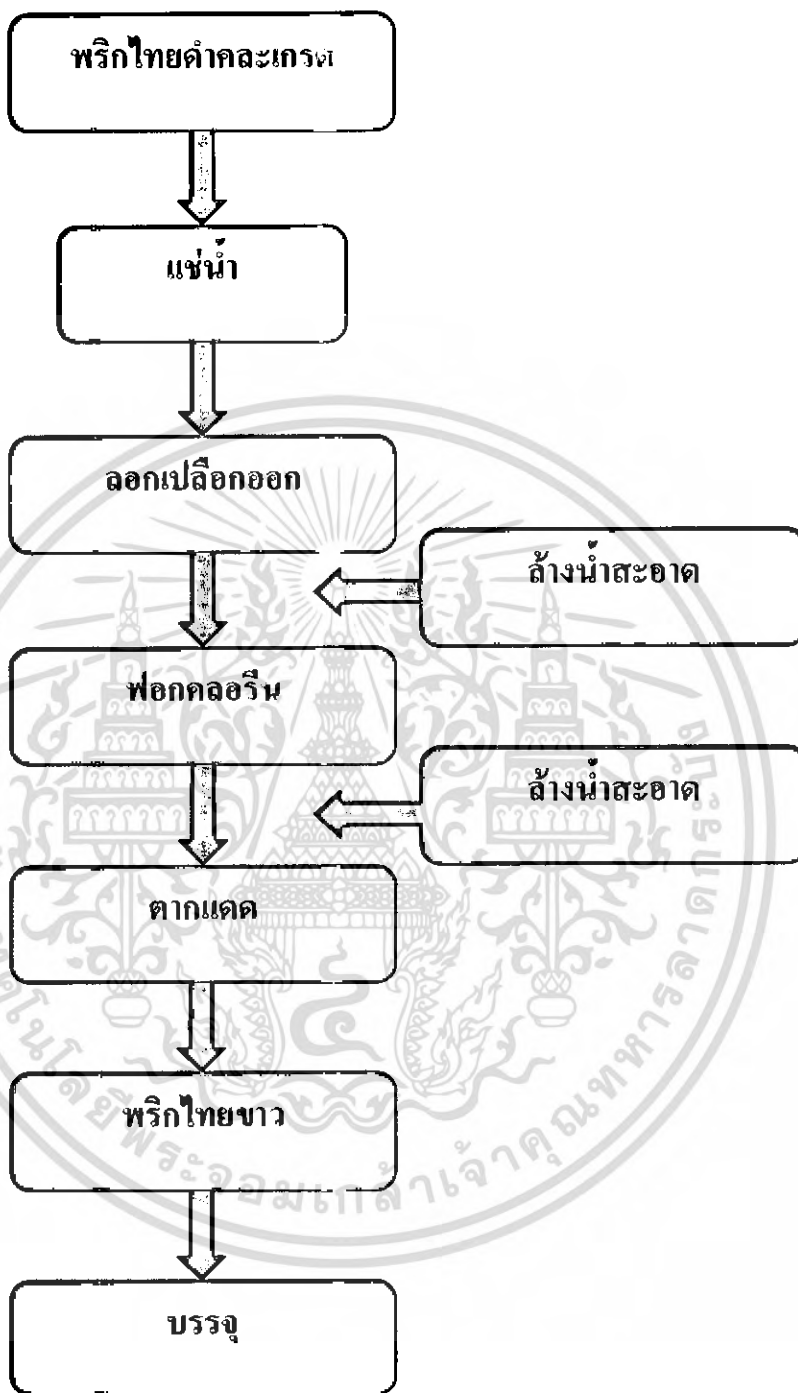


รูปที่ 2.5 การทำพริกไทยดำเป็นเม็ดพริกไทยขาว



รูปที่ 2.6 เม็ดพริกไทยที่ผ่านการฟอกขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการทำเม็ล็คพริกไทยขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือแปรรูปพริกไทยขาว ประกอบด้วย

1. เครื่องนวดพริกไทย ประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ส่วนคือ ชุดตีรวงพริกไทย ตะแกรงลม และมอเตอร์ เป็นเครื่องที่มีมิติ ความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 85 x 190 x 165 ซม. มีความสามารถในการนวด 760 กก./ชม. มีประสิทธิภาพการนวดมากกว่า 99 % ความเสียหายต่ำกว่า 1 % ใช้มอเตอร์ต้นกำลังขนาด 2 แรงม้า ใช้จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1-2 คน
 2. เครื่องปอกเปลือกพริกไทย (ดังรูปที่ 2.8) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ป้อนน้ำและท่อส่งน้ำ ชุดปั่นน้ำวนและมอเตอร์ต้นกำลัง เป็นเครื่องที่มีมิติ ความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 85 x 85 x 160 ซม. มีความสามารถในการปอกเปลือกพริกไทย 2,400 กก. / ชม. มีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกพริกไทย 100 % ใช้มอเตอร์ต้นกำลังขนาด 2 แรงม้า ป้อนน้ำขนาด 1/3 แรงม้า ใช้จำนวนผู้ปฏิบัติ 1 คน
 3. เครื่องอบพริกไทย ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ถังอบแห้ง พัฒลมแบบหอยโขง ชุดแก๊สให้ความร้อน และมอเตอร์ต้นกำลังเป็นเครื่องที่มีมิติ ความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 2.44 x 2.44 x 0.55 เมตร มีความสามารถในการอบแห้ง 300-400 กก. ปริมาณแก๊สที่ใช้ 13-14 กก. อุณหภูมิที่ใช้ออบแห้ง 55 - 60 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ออบแห้ง 7 - 8 ชม. ใช้มอเตอร์ต้นกำลังขนาด 1 แรงม้า จำนวน 2 เครื่อง
- เครื่องจัดสีเมล็ดพริกไทยค้ำแบบเปียก ใช้หลักการของเครื่องจัดสีข้าวมีการทำงาน ดังนี้ แกนโลหะที่ใช้ในการตีปั่นเปลือกเมล็ดพริกไทย จะเป็นตัวทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของเมล็ดพริกไทย ซึ่งอยู่ภายในเครื่องเครื่องจะกววนและตีปั่นให้เปลือกกับเมล็ดแยกออกจากกัน จากการจัดสี เมื่อผ่านการตีปั่นเสร็จแล้ว จะนำพริกไทยที่บดกับเปลือกอยู่นั้นมาฉีดล้างข้างนอกด้วย ตะแกรงเพื่อแยกเศษเปลือกเมล็ดพริกไทยออก



รูปที่ 2.8 แสดงเครื่องแปรรูปพริกไทยขาว

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการกะเทาะเปลือกพริกไทย

เนื่องจากการกะเทาะเปลือกพริกไทยนั้นมีปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งส่งผลทำให้การกะเทาะเปลือกพริกไทยนั้นยุ่งยากขึ้น ซึ่งตัวแปรต่างๆ นั้นก็จะขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ และ ชีตความสามารถของเครื่องด้วย จากการวิเคราะห์ที่พบว่ามีปัจจัยหลายอย่างซึ่งต้องคำนึงถึงในการกะเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยนั้นมี ดังนี้

1. ความชื้นที่มีอยู่ในเมล็ดพริกไทยดำ ความชื้นจะทำให้เปลือกของเมล็ดพริกไทยดำไม่ร้อนเมื่อทำการขัดสีเมล็ดด้วยเครื่องแล้วอาจจะเกิดความชื้นและเปียกแฉะทำให้ระบบการเคลื่อนที่ (การถ่วงตัวของเมล็ดพริกไทย , การแยกเศษเปลือกทิ้ง) ภายในเครื่องไม่ดีพอถ้าเมล็ดพริกไทยแห้งดีเมื่อทำการขัดสีก็จะหลุดร่อนได้ง่าย
2. ขนาดของเมล็ดพริกไทยดำ ขนาดมีผลเล็กน้อยในการกะเทาะเปลือกเมล็ดพริกไทยเนื่องจากถ้ามีเมล็ดที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้เปลือกของเมล็ดพริกไทยสัมผัสกับรูของตะแกรงได้น้อย และ อาจติดขัดภายในเครื่องเนื่องด้วยข้อจำกัดของขนาดเครื่อง ถ้าขนาดของเมล็ดมีขนาดเล็กก็อาจจะไปอุดตันรูของตะแกรงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดของรูตะแกรงที่ใช้ในการขจัดสี รูตะแกรงมีหน้าที่หลักคือ ระบายเศษเปลือกของเมล็ดคพริกไทยและใช้ความคมของรูตะแกรงเหมือนผิวของเมล็ดคพริกไทยเพื่อให้ผิวของเมล็ดคพริกไทยหลุด ถ้าขนาดของรูตะแกรงมีขนาดใหญ่เกินไปก็จะทำให้เมล็ดอาจจะไปอุดตันที่รูตะแกรงได้ และถ้าขนาดของรูตะแกรงมีขนาดเล็กเกินไปก็อาจจะทำให้ประสิทธิภาพของการขจัดสีเกิดขึ้นน้อยลง และไม่ช่วยระบายเศษผิวของเปลือกของเมล็ดคพริกไทย

4. ความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ภายในเครื่อง ถ้าภายในเครื่องมีเมล็ดคพริกไทยอยู่มากก็การขจัดสี และการลำเลียงภายในเครื่องก็จะ เกิดความสะดุดอาจจะทำให้เมล็ดคพริกไทยอัดกันแน่นจนแตกได้ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์

5. ความเร็วรอบที่ใช้ในการขจัดสีเมล็ดคพริกไทย ความเร็วรอบที่ใช้มากเกินไปก็อาจจะทำให้ฟันของแกนขจัดเมล็ดคพริกติดจนเมล็ดคพริกไทยแตกได้จึงควรใช้จำนวนรอบที่เหมาะสม

6. ระยะเวลาที่ควรจะให้เมล็ดคพริกไทยอยู่ในเครื่อง เวลาที่เมล็ดคพริกไทยอยู่ในเครื่องควรต้องอยู่ในช่วงเวลาระยะหนึ่งซึ่งระยะเวลานี้จะทำให้เกิดวงรอบของกระบวนการ คือ การป่นล้างเมล็ดคพริกไทย, การถ่ายเทเศษเปลือกของเมล็ดคพริกไทยระบายออกทางช่องว่างระหว่างรูตะแกรง

2.5 การผลิตและการตลาด

ในประเทศ

ผลผลิตคพริกไทยฤดูการผลิตปี 2547 / 48 อยู่ระหว่างการเจริญเติบโตของเมล็ดและจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป ซึ่งปริมาณผลผลิตคาดว่าจะใกล้เคียงกับปีที่ผ่านมา (ผลาพรรณ ศรสมพ์, 2548)

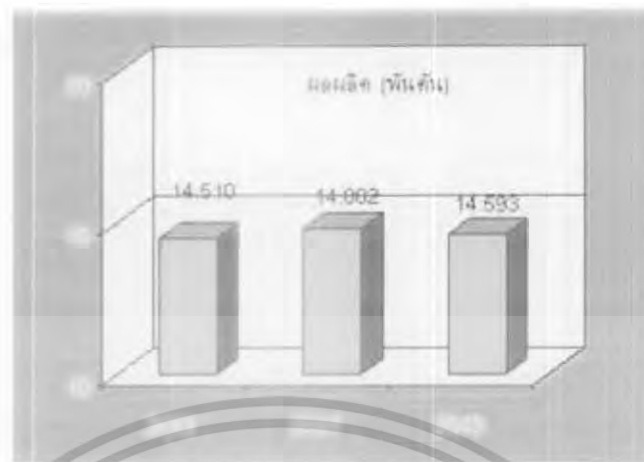
การผลิตและการตลาดในประเทศ

ผลการพยากรณ์การผลิตคพริกไทยปี 2549 (นิรนาม 4, 2549)

เนื้อที่ให้ผลคาดว่าจะมีเนื้อที่ให้ผลรวมทั้งปี 20,969 ไร่ เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา ลดลง 391 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.83

ผลผลิต (ตารางที่ 2.1) คาดว่าจะได้ 14,593 ตัน เมื่อเทียบกับปีที่แล้ว ลดลง 209 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.41 ผลผลิตต่อไร่ คาดว่าจะได้ไร่ละ 696 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับปีที่แล้ว เพิ่มขึ้น 63 กิโลกรัม หรือ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 แสดงผลผลิตพริกไทยปี พ.ศ. 2547-2549

สถานการณ์การผลิต

เนื้อที่ให้ผล ปี 2549 เนื่องจากราคาพริกไทยค้ำชนิคละที่เกษตรกรขายได้ ในช่วงปี 2543-2547 มีแนวโน้มลดลงมาโดยตลอด ราคาที่เกษตรกรขายได้กิโลกรัมละ 107.00 , 77.34 , 78.95 , 57.74 และ 54.61 บาท ตามลำดับ ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น เช่น แก้วมังกร ลองกอง ที่ให้ผลตอบแทนดี ส่งผลให้ภาพรวมผลผลิตลดลง ความเนื้อที่ให้ผล

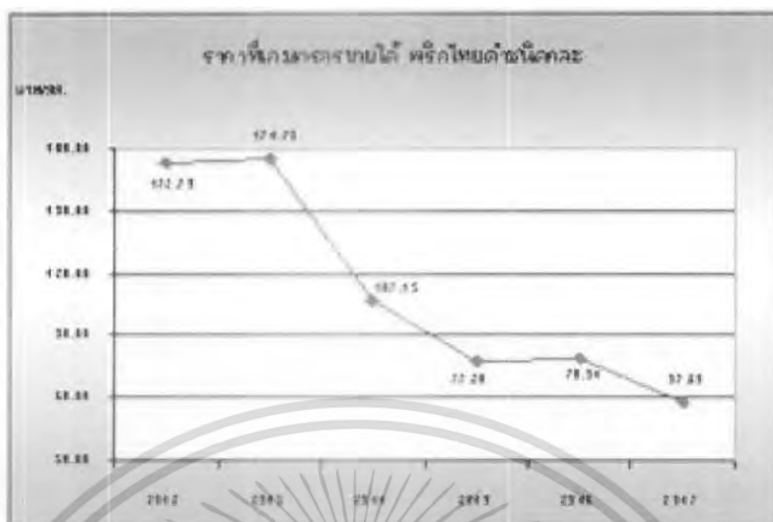
สถานการณ์ตลาดและราคา

คาดว่าตลาดมีแนวโน้มดีขึ้น เนื่องจากผลผลิตที่คาดว่าจะลดลง จะทำให้ภาวะการซื้อขาย คล่องตัว อย่างไรก็ตามผลจากการเปิดเสรีการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ที่จะต้องลดภาษีพริกไทยลงเหลือร้อยละ 5 คาดว่าจะมีการนำเข้าพริกไทยเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากเวียดนาม อินโดนีเซีย และมาเลเซีย ซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ อาจมีผลทำให้ ราคาพริกไทยที่เกษตรกรขายได้ลดลง

ราคาที่เกษตรกรขายได้

ราคาเมล็ดพริกไทยค้ำชนิคละ(ตารางที่ 2.2) เฉลี่ยกิโลกรัมละ 78.95 บาท ราคาทรงตัวเท่ากับ เดิวก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงราคาพริกไทยดำเกรดพรีเมียมปีพ.ศ.2543-2549(นิรนาม4, 2549)

ราคาขายส่งตลาดกรุงเทพฯ(ตลาดไท)

ราคามล็ดพริกไทยขาวชนิดดี เกลี้ยงกิโลกรัมละ 100.00 บาท ราคาทรงตัวเท่ากับเดือนก่อน
 ราคามล็ดพริกไทยดำคละ เกลี้ยงกิโลกรัมละ 70.00 บาท ราคาทรงตัวหรือเท่ากับเดือนก่อน
 การผลิตและการตลาดในประเทศ

ปัจจุบันประเทศผู้ผลิตพริกไทยภายในประเทศได้แก่ จังหวัด จันทบุรี ตราด ระยอง ตรัง นครศรีธรรมราช และภาคอื่น ๆ

ตารางที่ 2.2 พริกไทย : ผลพยากรณ์การผลิต ปีเพาะปลูก 2548/49 รายจังหวัด

ประเทศ/ภาค/ จังหวัด	เนื้อที่ให้ผล (พันไร่)			ผลผลิต (พันตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2548	2549	% +/-	2548	2549	% +/-	2548	2549	% +/-
รวมทั้งประเทศ	21.360	20.969	-1.83	14,802	14,593	-1.41	693	696	0.43
ภาคกลาง	20.918	20.535	-1.83	14,732	14,524	-1.41	704	707	0.43
ภาคใต้	0.442	0.434	-1.83	0.070	0.069	-0.53	157	159	1.27
จันทบุรี	20.245	19.820	-2.10	14,422	14,191	-1.60	712	716	0.56
ตราด	0.186	0.201	8.32	0.087	0.096	9.72	470	476	1.28
ระยอง	0.487	0.514	5.49	0.224	0.237	6.19	459	462	0.65
ตรัง	0.203	0.197	-2.86	0.036	0.035	-1.79	175	177	1.14
นครศรีธรรมราช	0.103	0.101	-1.83	0.013	0.013	-1.02	130	131	0.77
อื่น ๆ (ภาคใต้)	0.137	0.136	-0.30	0.021	0.021	1.95	152	155	1.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถานการณ์ตลาดโลก

สถานการณ์ตลาดพริกไทยโลก ปีพ.ศ. 2550 ยังคงได้รับผลกระทบจากการเปิดเสรีทางการค้า (FTA) และการแข่งขันในด้านราคาขาย พริกไทยขาว พริกไทยดำที่มีการแข่งขันสูงในด้านราคาโดนเฉพาะประเทศ เวียดนามที่มีนโยบาย คัดราคาขายพริกไทยให้ถูกกว่าประเทศอื่นๆ (นิตนาม 1, 2549)

ราคา

ความเคลื่อนไหวราคาพริกไทยโดยเฉลี่ย (ตารางที่ 2.3) ระหว่างวันที่ 1-30 กันยายน 2549 มีดังนี้

ตารางที่ 2.3 ราคาเฉลี่ยพริกไทยดำและพริกไทยขาวตั้งแต่ปี 2547-2549(นิตนาม, 2549)

เดือน	ราคาพริกไทยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2547-2549					
	พริกไทยดำ			พริกไทยขาว		
	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549
มกราคม	57.50	57.50	69.00	87.50	88.50	95.50
กุมภาพันธ์	60.00	57.50	68.75	90.00	90.00	94.50
มีนาคม	59.80	58.50	69.00	90.50	88.50	94.50
เมษายน	57.50	60.38	65.33	87.50	91.33	93.50
พฤษภาคม	57.50	62.63	63.20	87.50	93.00	93.30
มิถุนายน	57.50	59.63	64.50	87.50	90.25	92.50
กรกฎาคม	57.50	59.50	65.50	87.50	90.50	93.70
สิงหาคม	57.50	60.50	80.50	87.50	91.50	109.50
กันยายน	57.50	60.50	88.38	87.50	90.90	128.00
ตุลาคม	57.50	60.50	-	87.50	90.50	-
พฤศจิกายน	57.50	64.75	-	87.50	94.50	-
ธันวาคม	57.50	69.00	-	87.50	98.50	-
ราคาเฉลี่ย	57.90	60.91	70.46	87.96	91.48	99.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและสร้างเครื่องล้างเปลือก

3.1 ปัญหาของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ

เครื่องล้างเปลือกพริกไทยแบบเดิมซึ่งการทำงานของเครื่องทำงาน 2 ขั้นตอนคือ 1.ขั้นตอนการปั่นล้าง ทำหน้าที่ปั่นล้างเม็ดพริกไทยที่แช่น้ำ โดยมีแกนเพลาคิดครีบที่ทำจากเหล็กเส้นขนาดผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตรมีน้ำวนเป็นตัวปั่นล้างทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างพริกไทย และลำเถียงเม็ดพริกไทยออกสู่ตะแกรงข้างนอก 2.ขั้นตอนการฉีดล้างพริกไทยที่ผ่านการปั่นล้างมาแล้วนำมาฉีดล้างข้างนอก ปัญหาที่พบคือเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำเป็นแบบไม่ต่อเนื่องมีประสิทธิภาพดีแต่เสียเวลาและสิ้นเปลืองน้ำในการฉีดล้างจึงมี แนวคิดทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำให้เป็นระบบต่อเนื่อง และใช้น้ำให้เป็นประโยชน์มากที่สุด โดยจุดมุ่งหมายของโครงการออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ มีดังนี้

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยน จำนวนรอบของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ
3. เพื่อศึกษา หาวิธีการจัดสปีดแบบเป็ชก โดยใช้ปริมาณน้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

3.2 แนวทางการออกแบบเครื่องและสร้างเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ

แนวทางออกแบบเครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำเป็นการออกแบบปรับปรุงเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำแบบเดิม ซึ่งเป็นเครื่องลักษณะแนวตั้งเมื่อผ่านกระบวนการตีปั่นแล้วต้องนำเม็ดพริกไทยที่ผ่านการตีปั่นมาแล้วนำไปล้างทำให้ต้องเสียเวลาในส่วนนี้และใช้น้ำในการฉีดล้างมากจึงมีการปรับปรุงออกแบบใหม่

มีแนวทางการออกแบบใหม่ดังนี้

1. รวมขั้นตอนทั้ง 2 ส่วนให้อยู่ในเครื่องเดียวกัน
2. ให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
3. มีการกรองเศษเปลือกพริกไทย
4. มีการนำน้ำวนกลับมาใช้ใหม่

3.3 ส่วนประกอบของเครื่อง มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชุดท่อล่างเปลือกมีส่วนประกอบดังนี้

- 1.1 ท่อน้ำวน เป็นท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 cm ยาว 100 cm เชื่อมต่อกัน 2 ท่อ (รูปที่3.1) ทำหน้าที่ รองรับพริกไทยที่ป้อนเข้ามาและทำน้ำวนเพื่อให้เกิดการเสียดสีระหว่างพริกไทยเพื่อแยกเปลือกออกจากเม็ด



รูปที่3.1 ท่อน้ำวน

- 1.2 เพลาดัดครีบทำหน้าที่ตีกระแสน้ำวนเพื่อให้พริกไทยเกิดการเคลื่อนที่และเสียดสีระหว่างพริกไทยด้วยกัน ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.54 cm ยาว 150cm (รูปที่3.2)



รูปที่3.2 เพลาดัดครีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 กรวยทางป้อนพริกไทย ทำหน้าที่รับพริกไทยที่ป้อนเข้ามา ทำจากแผ่นสแตนเลส พับขึ้นรูป ปากบนกว้าง 4.5 cm สูง 3.5 cm ปากล่างกว้าง 1.5 cm ติดกับชุดป้อนพริกไทย (รูปที่ 3.3)



รูปที่ 3.3 กรวยทางป้อนพริกไทย

รูปที่ 3.4 ชุดท่อดึงเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



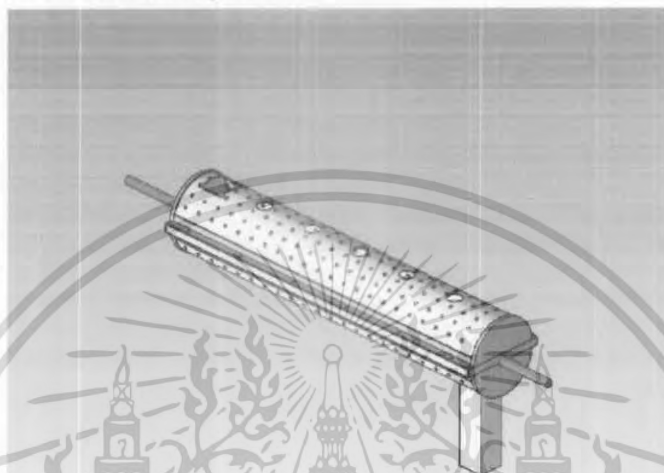
รูปที่ 3.5 ชุดท่อถังเปลือก (ด้านบน)

รูปที่ 3.6 ชุดท่อถังเปลือก (ด้านข้าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดฉีดล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ มีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ท่อฉีดล้าง ทำหน้าที่เป็นตัวกรองเปลือกและน้ำออกจากพริกไทยที่ล้างเปลือกสมบูรณ์ ทำจากตะแกรงสแตนเลสมีรูกว้าง 3 mm. หนา 2 mm. มีวนขึ้นรูปเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 cm. ยาว 100 cm มีท่อทางออกของพริกไทย (รูปที่ 3.7)



รูปที่ 3.7 ท่อฉีดล้าง

2.2 เพลาดัดแปร่งใช้ในการล้างพริกไทย ทำหน้าที่ล้างพริกไทยและกวาดเปลือกไม่ให้ติดรูตะแกรง ทำจากเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.54 cm ยาว 150cm ติดครีบบน 3 แกนทำมุม 120 องศา (รูปที่ 3.8)



รูปที่ 3.8 เพลาล้างพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ท่ออุโมงค์สำหรับการฉีดล้าง ทำหน้าเพื่อแยกเปลือกกับเมล็ดออกจากกันและรองรับเปลือกและน้ำเสี้ยวของพริกไทยที่ผ่านการล้างเปลือก ทำจากแผ่นสแตนเลสหนา 2 mm มีวงขึ้นรูปกว้าง 22.5 cm ยาว 102.5 cm มีท่อระบายน้ำเสี้ยวและเปลือกพริกไทย (รูปที่ 3.8)



รูปที่ 3.10 ชุดฉีดล้างเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 ชุดฉีดล้างเปลือก (ด้านข้าง)

รูปที่ 3.12 เพลาลำเลียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุดส่งถ่ายกำลัง ใช้มอเตอร์ส่งกำลังขนาด 2 แรงม้า ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังไปขับเคลื่อน เกลาตีปั่นและแกนเพลาลำเลียงของเครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำมีส่วนประกอบดังนี้(รูปที่ 3.12)

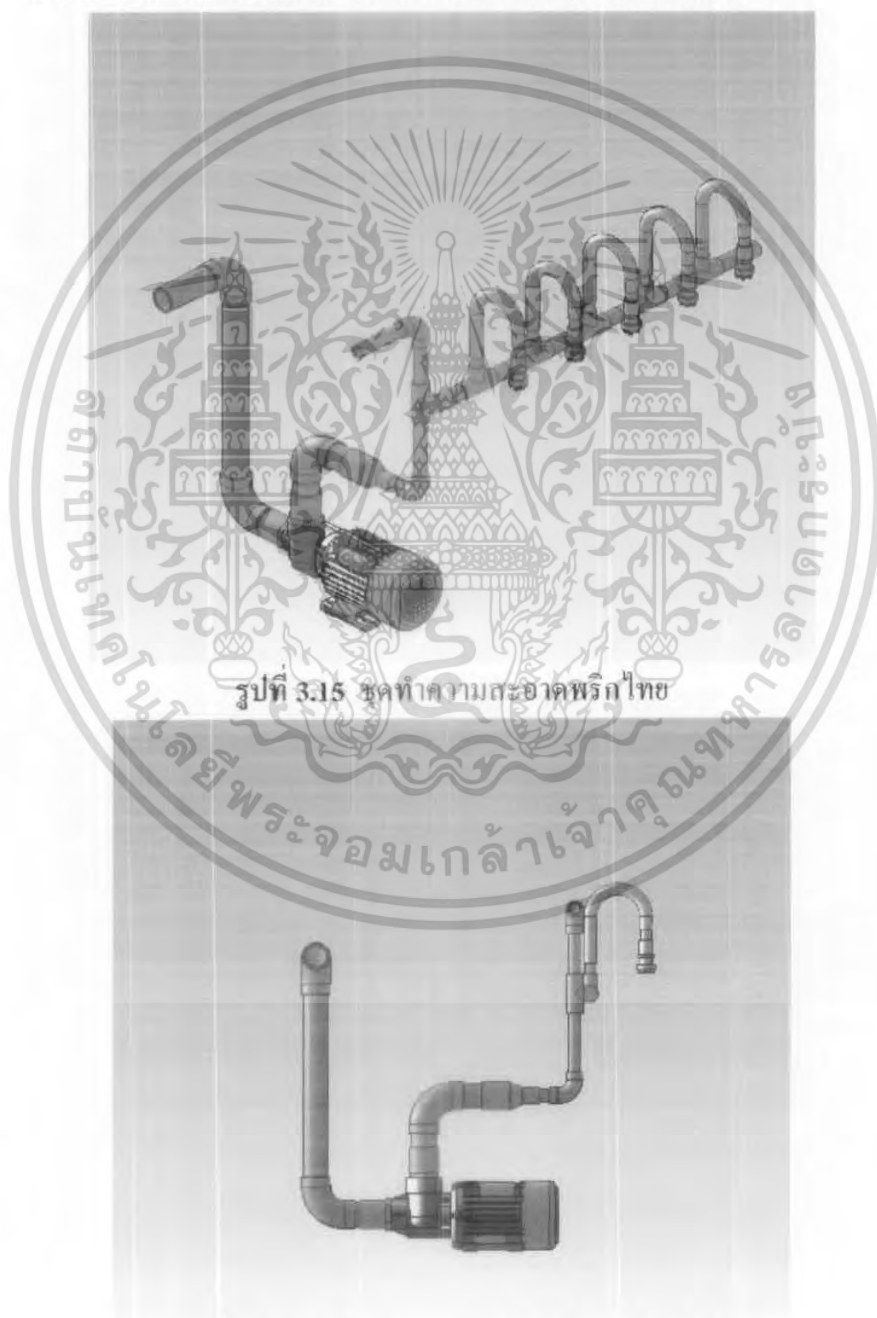


รูปที่ 3.14 ชุดส่งถ่ายกำลัง (ด้านบน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชุดทำความสะอาดพริกไทย เนื่องจากการล้างเปลือกพริกไทยนั้นต้องใช้น้ำที่มีความดันสูงเพื่อฉีดล้างทำความสะอาดและล้างเกลือพริกไทยจึงจำเป็นต้องมีปั๊มและหัวฉีดเพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นมีส่วนประกอบดังนี้ (รูปที่ 3.13)

- ปั๊มน้ำ 1 แรงม้า จำนวน 2 เครื่อง
- ท่อพีวีซี ต่อเชื่อมกับปั๊มและหัวฉีด
- หัวฉีด จำนวน 5 หัว ทำหน้าที่ฉีดน้ำทำความสะอาดเมล็ดพริกไทย

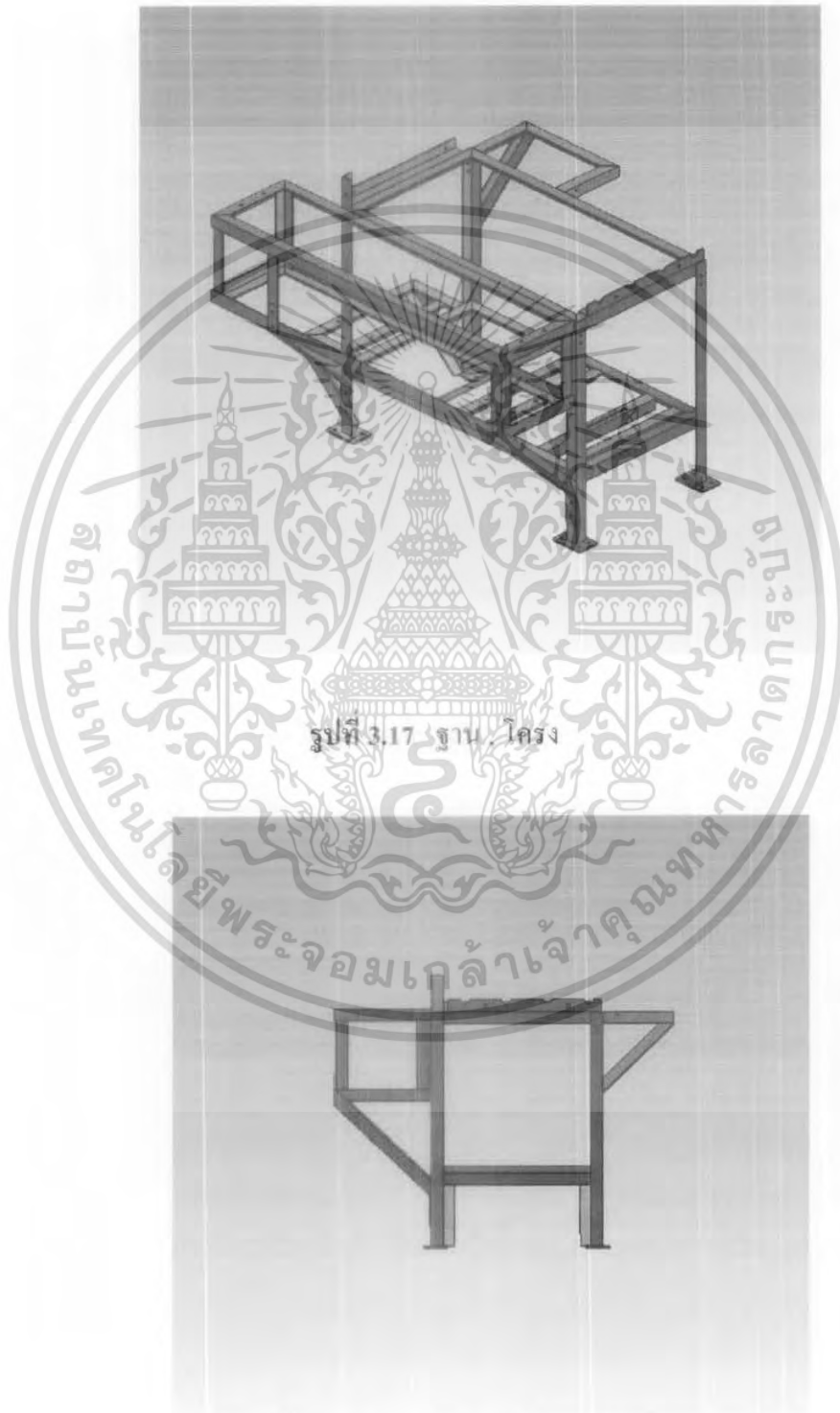


รูปที่ 3.15 ชุดทำความสะอาดพริกไทย

รูปที่ 3.16 ชุดทำความสะอาดพริกไทย (ด้านข้าง)

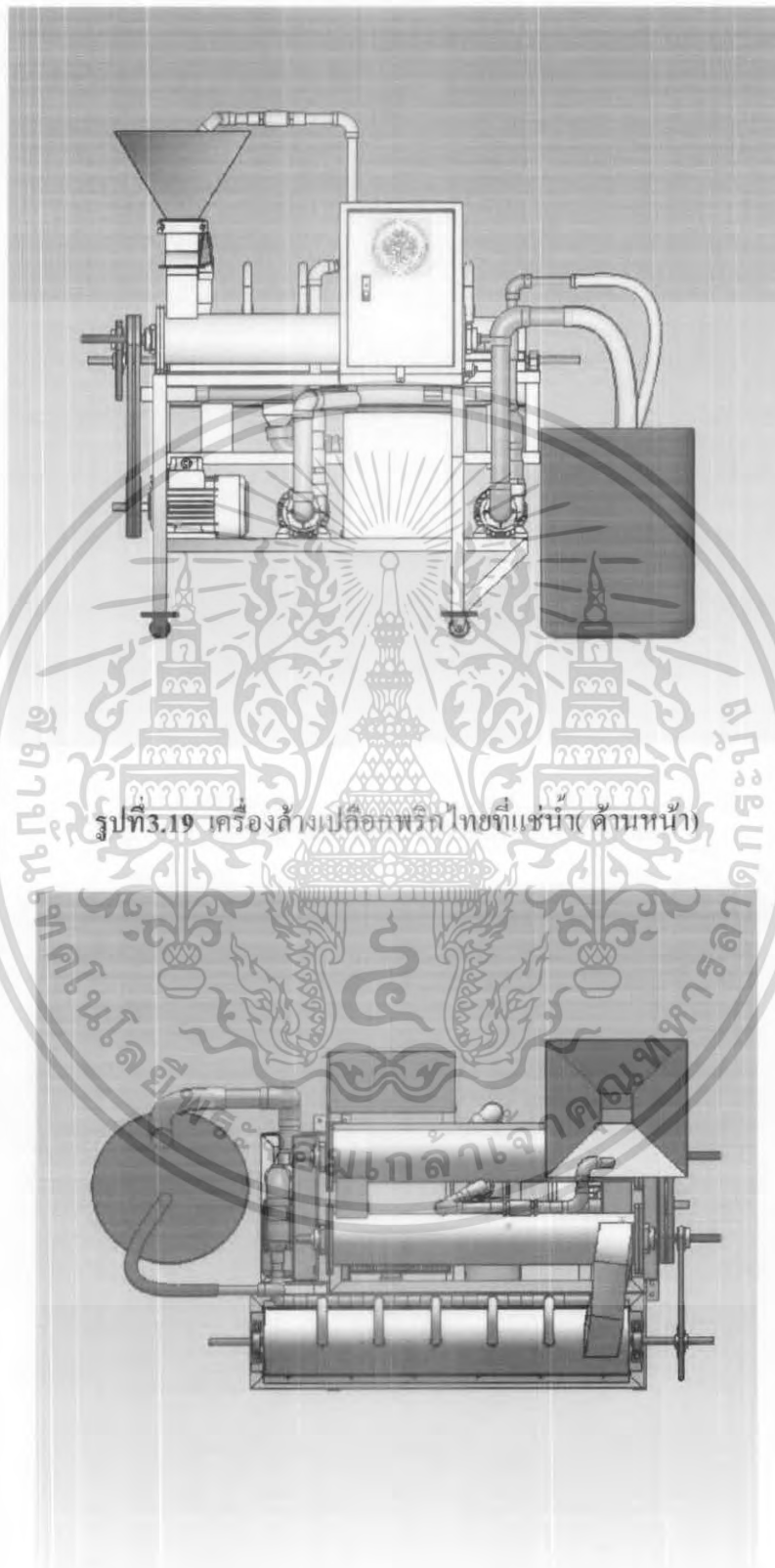
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โครงฐาน ทำจากเหล็กฉาก 1 / 1/2 นิ้ว กว้าง 70 cm ยาว 120 cm สูง 80 cm โครงของเครื่องทำหน้าที่รองรับน้ำหนักและจับยึดชิ้นส่วนของเครื่องเพื่อให้เกิดความแข็งแรง (รูปที่ 3.15)



รูปที่ 3.18 ฐาน , โครง (ด้านข้าง)

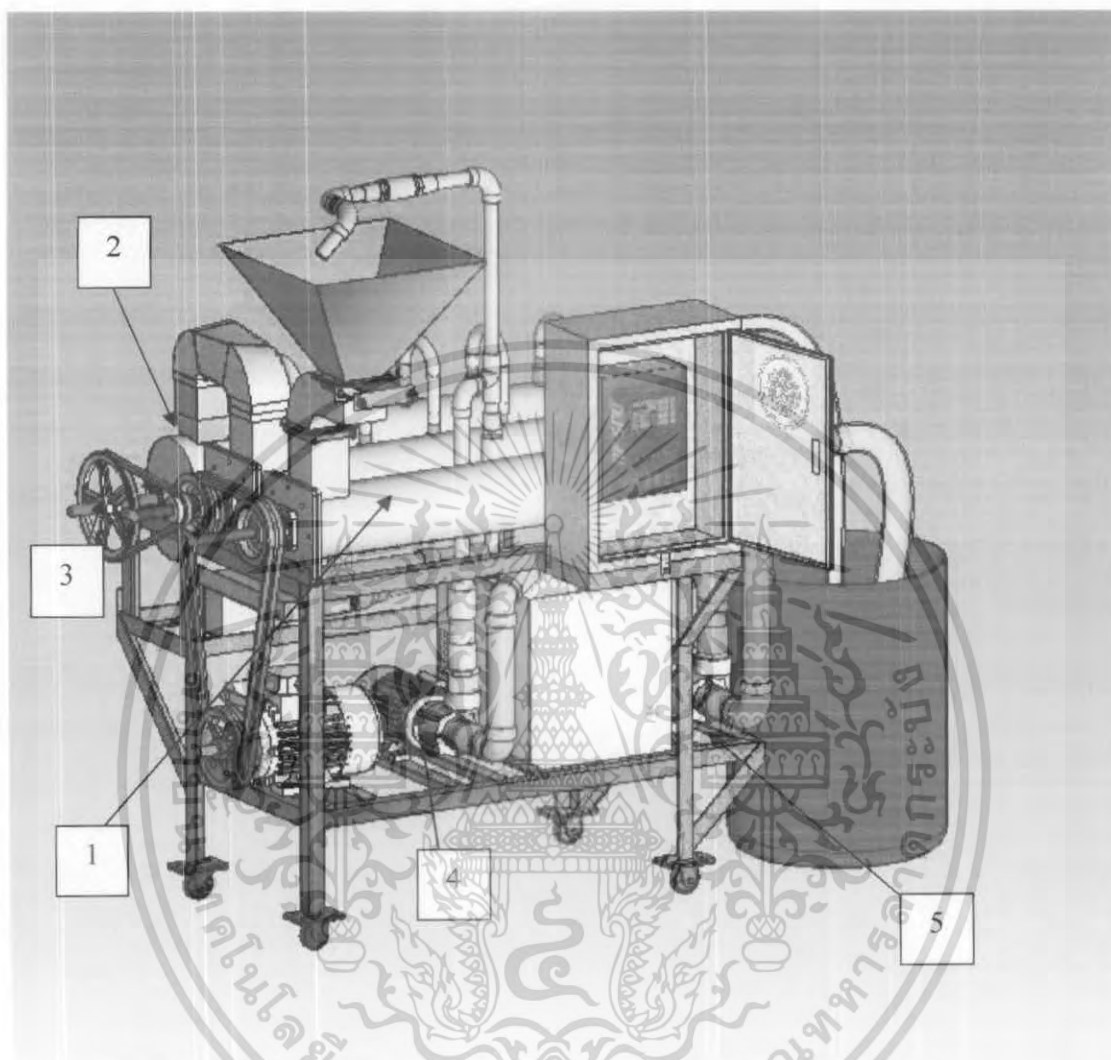
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.19 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ (ด้านหน้า)

รูปที่3.20 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยที่แช่น้ำ (ด้านบน)

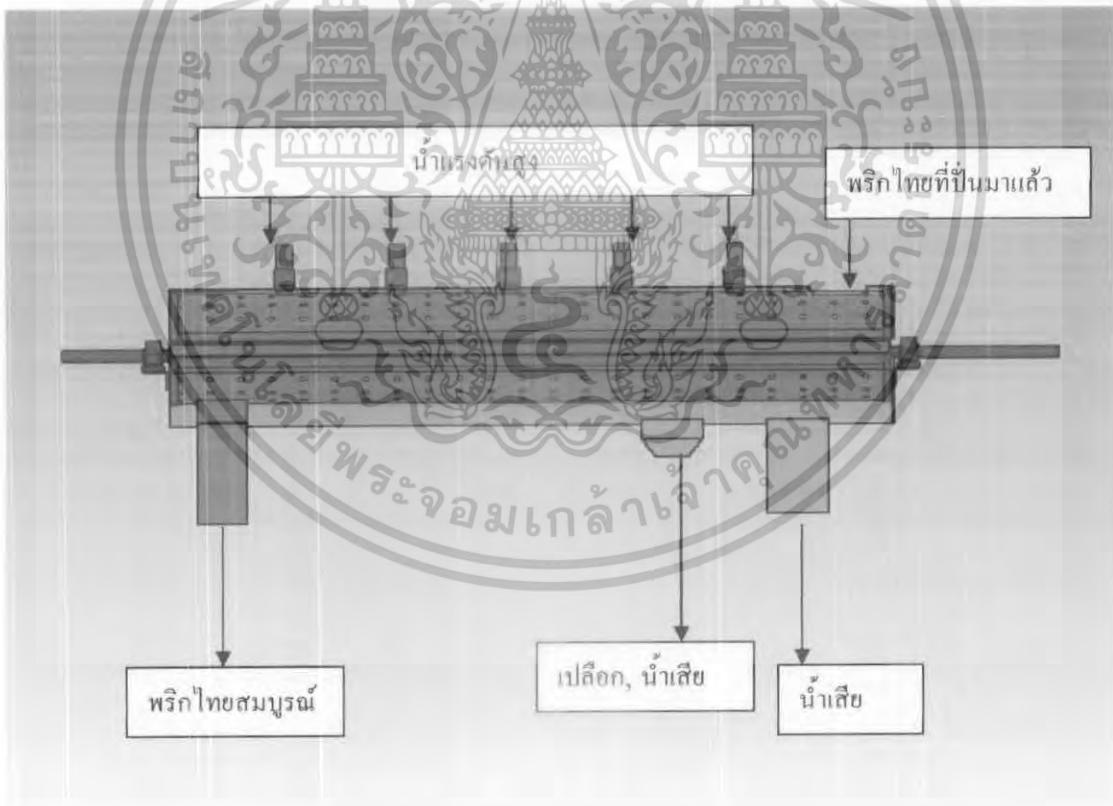
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.21 เครื่องล้างเปลือกกาแฟไทยที่เข้าน้ำที่ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 หลักการทำงานของเครื่อง เมล็ดพริกไทยที่ผ่านการแช่น้ำมาแล้วถูกป้อนเข้าเครื่องที่ทางป้อนพริกไทยแล้วค่อยๆทยอยไหลลงท่อด้านล่าง หลังจากนั้นจะมีน้ำฉีดเข้ามาในช่องทางป้อน ทำให้เมล็ดพริกไทยไหลลงเข้าสู่ท่อส่วนของการปั่นล้าง โดยมีแกนเพลาล้างทำให้เกิดกระแสน้ำวน เป็นตัวล้างและปั่นให้เกิดการขัดสีระหว่างเพลากับเมล็ดพริกไทยและเมล็ดพริกไทยด้วยกัน ซึ่งมีน้ำเป็นตัวช่วยในการปั่นล้างหลังจากผ่านการปั่นล้างแล้วเมล็ดพริกไทยถูกล้างเข้าสู่ส่วนของการฉีดล้างทำความสะอาดลักษณะเป็นท่ออุโมงค์ พื้นเป็นรูตะแกรง โดยฉีดน้ำลงมาจากด้านบนทำให้เมือก และเปลือกที่ติดกับเมล็ดพริกไทยหลุดออกไป หลังจากนั้นเมล็ดพริกไทยที่ผ่านการล้างสะอาดดีแล้ว ไหลออกสู่ภาชนะที่รองรับเมล็ดพริกไทยขาว เพื่อนำไปตากแดด 4-5 แดด หรือนำไปเข้าสู่คูปต่อไป ส่วนเปลือกถูกล้างเข้าสู่ชุดกรองเศษ เพื่อนำน้ำที่ผ่านกรองเศษวนกลับมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด



รูปที่ 3.22 โคอะแกรมขั้นตอนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 เปรียบเทียบความแตกต่างของเครื่องเดิมกับเครื่องปรับปรุงใหม่

จากหลักการทำงานของเครื่องที่ได้ออกแบบไว้เมื่อนำมาเปรียบเทียบข้อแตกต่างกับเครื่องเดิม (ตารางที่ 3.1) เห็นได้ว่าการหลักการทำงานของเครื่องที่ออกแบบไว้ลดขั้นตอนการทำงานไป 1 ขั้นตอนและประหยัดน้ำได้มากกว่า ส่วนระบบของเครื่องนั้นสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

ตาราง3.1 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องเดิมและเครื่องปรับปรุงใหม่

ข้อมูล	เครื่องเดิม	เครื่องปรับปรุงใหม่
<ul style="list-style-type: none"> • ปริมาณน้ำที่ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้ปริมาณน้ำมาก 	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้ปริมาณน้ำน้อยลง
<ul style="list-style-type: none"> • ขั้นตอนการทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ขั้นตอน - ปั่นล้าง - สิตล้างเปลือก 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 ขั้นตอน - ปั่นล้างและสิตล้างอยู่ในเครื่องเดียวกัน
<ul style="list-style-type: none"> • ระบบทำงานของเครื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> • ไม่ต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.23 เครื่องเดิม



รูปที่ 3.24 เครื่องปรับปรุงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ในการทดลองเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำได้ทำการศึกษา และทดลองเพื่อศึกษาค่าตัวแปรที่มีผลต่อ การล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำ ของเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำ ซึ่งได้แก่ความเร็วรอบของแกนเพลาชุดชนิดล้าง เพื่อนำไปหาค่าเปอร์เซ็นต์สมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่เครื่องสามารถล้างเปลือกได้ ที่ความเร็วรอบต่าง ๆ เพื่อหาความเร็วรอบของแกนเพลาชุดชนิดล้าง ที่เหมาะสมต่อการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยคำนึงถึงเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ล้างเปลือกได้ เวลาในการล้างเปลือก และความสิ้นเปลืองน้ำเป็นหลัก

4.1 การกำหนดตัวแปร

จากการศึกษาเบื้องต้นได้กำหนดค่าตัวแปรที่จะทำการศึกษา คือ

1. ความเร็วรอบของแกนเพลาชุดชนิดล้าง ที่ใช้ในการล้างเปลือก คือ 200 , 250 และ 300 rpm

4.2 วัสดุและอุปกรณ์

4.2.1 วัสดุดิบ

- 1 เมล็ดพริกไทยดำที่ผ่านการแช่น้ำประมาณ 2 สัปดาห์
- 2 น้ำประปาเพื่อใช้ในการขัดล้างเมล็ดพริกไทย

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยดำแช่น้ำ
2. เครื่องปรับความถี่กระแสไฟ (Inverter) เพื่อปรับความเร็วรอบมอเตอร์
3. เครื่องวัดความเร็วรอบ
4. เครื่องชั่งดิจิตอล
5. นาฬิกาจับเวลา
6. ภาชนะรองรับตัวอย่าง
7. ถูพลาสติกและแผ่นป้ายชื่อ สำหรับเก็บตัวอย่าง
8. ถาดตะแกรงสำหรับตากตัวอย่าง
9. ปลั๊กสายไฟแบบม้วน
10. กิ่งถ่ายรูปดิจิตอลเพื่อถ่ายรูปแบบตัวอย่าง
12. ตาชั่งน้ำหนักขนาด 60 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

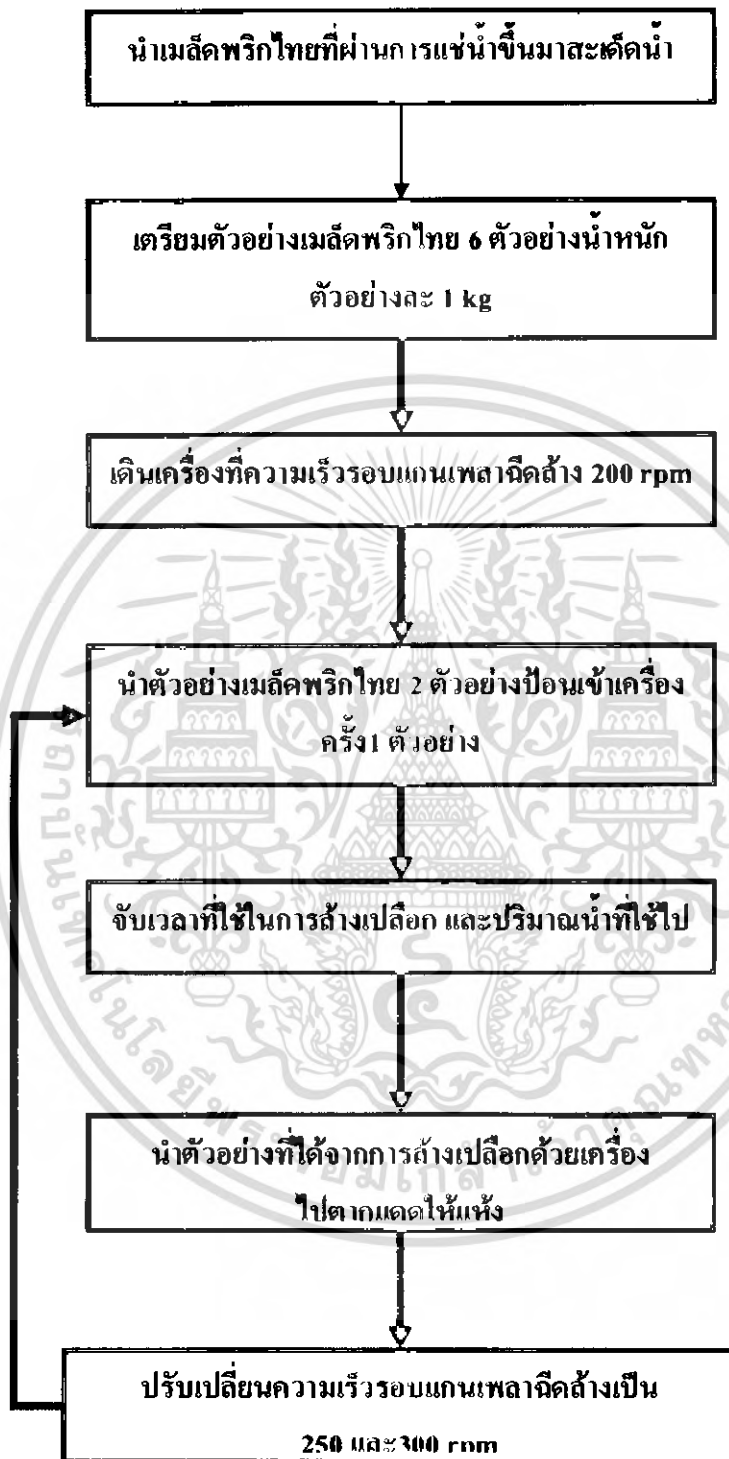
4.3 วิธีการทดลอง

จัดเตรียมตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่ผ่านการแช่น้ำมาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ นำไปล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยค้ำแช่น้ำ ที่ความเร็วรอบแกนเพลานิดล่าง 200 , 250 และ 300 rpm แล้วเก็บค่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ หาเปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ จากการล้างเปลือกพริกไทยที่ความเร็วรอบแกนเพลานิดล่าง 200 , 250 และ 300 rpm เพื่อหาความเร็วรอบแกนเพลานิดล่าง ที่เหมาะสมในการทำงานของเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยค้ำแช่น้ำ

4.3.1 ขั้นตอนการทดลอง

ในการทดลองนั้น ได้วางแผนการทดลองไว้เป็นขั้นตอนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาด คือ

1. นำเมล็ดพริกไทยที่ผ่านการแช่น้ำขึ้นมาสะเด็ดน้ำ
2. เตรียมตัวอย่างโดยชั่งเมล็ดพริกไทยใส่ถุงตัวอย่างน้ำหนักตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม จำนวน 6 ตัวอย่าง
3. เปิดสวิทช์ควบคุมให้เครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำทำงาน
4. ปรับวาล์วน้ำไหลกลับถึงให้เปิดสุด และปรับความเร็วรอบของแกนเพลานิดล่าง โดย Inverter และใช้ตัวครอบให้มีความเร็วรอบ 200 rpm
5. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่เตรียมไว้เทเข้าไปในเครื่องเพื่อทำการล้างเปลือกพริกไทย
6. จับเวลาที่เครื่องใช้ในการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทย และวัดปริมาณน้ำที่ใช้ไป
7. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยจากการล้างไปตากแดดให้แห้ง
8. ปรับวาล์วน้ำไหลกลับถึงให้เปิดสุด และปรับความเร็วรอบแกนเพลานิดล่างที่ 250 rpm
9. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่เตรียมไว้เทเข้าไปในเครื่องเพื่อทำการล้างเปลือกพริกไทย
10. จับเวลาที่เครื่องใช้ในการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทย และวัดปริมาณน้ำที่ใช้ไป
11. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยจากการล้างเปลือกไปตากแดดให้แห้ง
12. ปรับวาล์วน้ำไหลกลับถึงให้เปิดสุดและปรับความเร็วรอบแกนเพลานิดล่างที่ 300 rpm
13. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่เตรียมไว้เทเข้าไปในเครื่องเพื่อทำการล้างเปลือกพริกไทย
14. จับเวลาที่เครื่องใช้ในการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทย และวัดปริมาณน้ำที่ใช้
15. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยจากการล้างเปลือกไปตากแดดให้แห้ง
16. ทำการทดลองซ้ำอีกหนึ่งครั้ง จากข้อ 4-15 ตามลำดับ
17. เก็บตัวอย่างที่ตากแดดแห้งแล้ว โดยใส่ถุงเก็บตัวอย่างปิดผนึกให้ชัดเจน



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทดลองการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทย

4.3.2 การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการทดลอง

อุปกรณ์

1. ตาชั่งดิจิทัลแบบละเอียด
2. ถูพลาสติกปิดป้ายชื่อตัวอย่างสำหรับเก็บตัวอย่าง
3. ถาดสำหรับใส่ตัวอย่าง

ขั้นตอนการตรวจสอบ

1. นำเมล็ดพริกไทยที่ผ่านการตากแดด จนแห้งดีแล้ว มาสุ่มตักขึ้นมาชั่งน้ำหนักประมาณ 50 กรัม จำนวน 2 ตัวอย่างต่อ 1 ตัวอย่างที่ล้างเปลือกได้ รวมเป็น 12 ตัวอย่าง
2. นำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการชั่งน้ำหนัก มาเทใส่ถาดคัดแยกเมล็ดพริกไทย ส่วนที่เป็นเมล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์ คือเมล็ดพริกไทยที่ล้างเปลือกออกไม่หมด เมล็ดพริกไทยที่จัดจนเป็นสีแดง และเมล็ดที่เสียมาจากไร่ ออกจากเมล็ดพริกไทยที่จัดล้างได้สมบูรณ์ แล้วนำเมล็ดพริกไทยทั้งสองส่วนใส่ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างโดยใส่แยกออกจากกัน แล้วคัดแยกเมล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์ ออกจากเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์จนครบ 12 ตัวอย่าง
3. นำตัวอย่างที่คัดแยกแล้ว ไปชั่งน้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม น้ำหนักเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์และ น้ำหนักเมล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์ ลงในตารางบันทึกผล
4. นำค่าน้ำหนักที่ได้จากการบันทึกผลมาทำการคำนวณเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการล้างเปลือกด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำ ที่ความเร็วรอบแกนเพลานี้คือ 200 , 250 และ 300 rpm

$$\% \text{ เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดรวม} - \text{น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์}}{\text{น้ำหนักรวม}} \times 100$$

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

5.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของเมล็ดพริกไทย ซึ่งมีน้ำหนักเป็นกรัม ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพริกไทยจากตัวอย่างเมล็ดพริกไทยที่ผ่านการล้างเปลือกด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยดำแช่น้ำที่ความเร็วรอบแกนเพลาคิดล่าง 200 , 250 และ 300 rpm ซึ่งผลการทดลองที่ได้แสดงไว้ในตาราง 5.1- 5.3 พร้อมตาราง 5.4 แสดงความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยแช่น้ำที่ทำการล้างเปลือกด้วยมือ และในตาราง 5.5 – 5.7 แสดงเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่วางขายทั่วไปตามท้องตลาด

ตารางที่ 5.1 เปอร์เซ็นเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์โดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบแกนเพลาคิดล่าง 200 rpm

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	42.86	7.14	85.72	88.15
2	50	44.64	5.36	89.28	
3	50	43.96	6.04	88	
4	50	44.83	5.17	89.60	

ตารางที่ 5.2 เปอร์เซ็นเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์โดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบแกนเพลาคิดล่าง 250 rpm

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	44.74	5.26	89.48	87.48
2	50	43.64	6.36	87.28	
3	50	42.73	7.27	85.46	
4	50	43.86	6.14	87.72	

ตารางที่ 5.3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์โดยน้ำหนัก ที่ความเร็วรอบแกนเพลาคิดล่าง 300 rpm

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	42.98	7	86	86.20
2	50	43.86	6.14	87.72	
3	50	43.1	6.90	86.20	
4	50	43.40	7.55	86.90	

ตารางที่ 5.4 เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เมล็ดพริกไทยที่ทำการล้างเปลือกด้วยมือ

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	42.31	7.69	84.62	84.58
2	50	42.45	7.55	84.90	
3	50	42.73	7.27	85.46	
4	50	41.67	8.33	83.34	

ตารางที่ 5.5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ ที่วางขายทั่วไปตามท้องตลาด ชุดที่ 1

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	44.64	5.36	89.28	90.58
2	50	45.53	4.47	91.06	
3	50	46.36	3.64	92.72	
4	50	44.64	5.36	89.28	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ ที่วางขายทั่วไปตามท้องตลาด ชุดที่ 2

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	47.27	2.73	94.54	95.54
2	50	47.37	2.63	94.74	
3	50	48.21	1.79	96.42	
4	50	48.24	1.76	96.48	

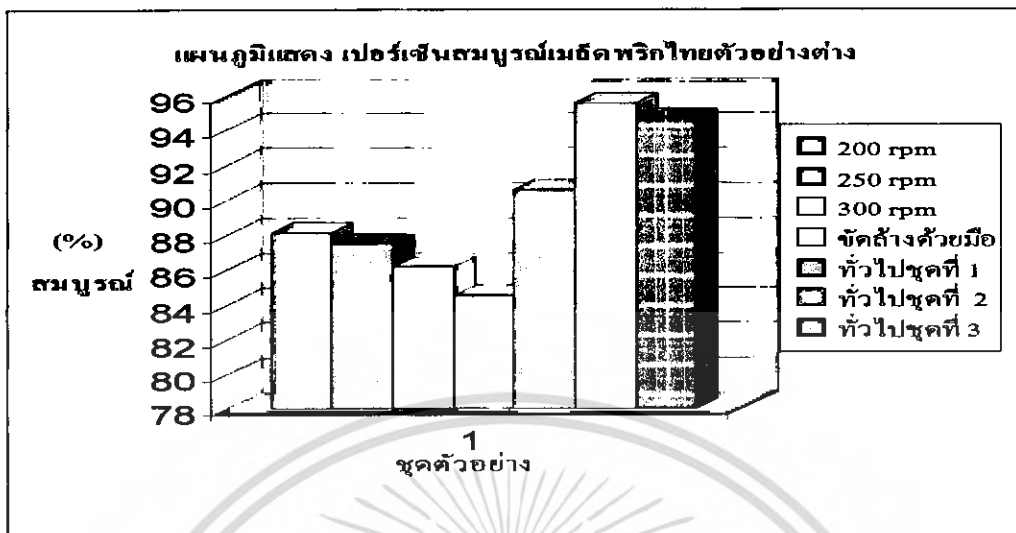
ตารางที่ 5.7 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ ที่วางขายทั่วไปตามท้องตลาด ชุดที่ 3

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเมล็ดพริกไทยรวม (g)	น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (g)	น้ำหนักเมล็ดไม่สมบูรณ์ (g)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ (%)	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
1	50	47.37	2.63	94.74	94.68
2	50	47.32	2.68	94.64	
3	50	46.49	3.51	92.98	
4	50	48.18	1.82	96.36	

ตารางที่ 5.8 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ที่ล้างเปลือกด้วยเครื่อง ด้วยมือ และที่วางขายทั่วไป

ตัวอย่างที่	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)	ตัวอย่างที่	เปอร์เซ็นต์สมบูรณ์เฉลี่ย (%)
200 rpm	88.15	ทั่วไป ชุดที่ 1	90.58
250 rpm	87.48	ทั่วไป ชุดที่ 2	95.54
300 rpm	86.20	ทั่วไป ชุดที่ 3	94.68
ขัดล้างด้วยมือ	84.58	% เฉลี่ย	93.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นสมบูรณ์ของเม็ล็ดพริกไทยตัวอย่างต่างๆ

5.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง โดยการนำเม็ล็ดพริกไทยแช่น้ำไปล้างเปลือกด้วยเครื่องล้างเปลือกเม็ล็ดพริกไทยแช่น้ำ ที่ความเร็วรอบแกนเพลานัดล้าง 200 , 250 และ 300 rpm ซึ่งจากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเม็ล็ดพริกไทยที่ได้จากการล้างเปลือกที่ความเร็วรอบต่างๆ มีค่าไม่แตกต่างกันมากนักโดยมีค่าอยู่ในช่วง 84-90 % ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ที่ความเร็วรอบแกนเพลานัดล้าง 200 , 250 และ 300 rpm มีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเม็ล็ดพริกไทยมากที่สุดคือ 88.15 % , 87.48 % และ 86.20 % ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าแตกต่างกันค่อนข้างน้อยค่าเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากการล้างเปลือกของเครื่องที่ความเร็วรอบที่แตกต่างกัน แต่ส่วนหนึ่งก็อาจเกิดจากการคัดแยกเม็ล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์ออกจากเม็ล็ดพริกไทยที่สมบูรณ์เนื่องจากการคัดแยกนั้น ไม่ได้คัดแยกเพียงคนเดียวทำให้การพิจารณาว่าเม็ล็ดพริกไทยเม็ล็ดไหนไม่สมบูรณ์หรือสมบูรณ์นั้น แตกต่างกันได้เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ ของเม็ล็ดพริกไทยที่ได้จากการขัดล้างด้วยเครื่องกับเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเม็ล็ดพริกไทยที่วาง ขายทั่วไปตามท้องตลาดพบว่ามีค่าแตกต่างกันค่อนข้างน้อยซึ่งเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเม็ล็ดพริกไทยที่วางขายตามท้องตลาดประมาณ 90.58 % สำหรับเม็ล็ดพริกไทยที่ไม่ได้คัด และ ประมาณ 95 % สำหรับเม็ล็ดพริกไทยที่คัดเม็ล็ด แต่เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ที่เครื่องล้างเปลือกได้ กับเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์จากการล้างเปลือกด้วยมือจากตัวอย่างเม็ล็ดพริกไทยแช่น้ำที่เหมือนกันพบว่า การล้างเปลือกด้วยมือมีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์เม็ล็ดประมาณ 84.58 % ซึ่งชี้ให้เห็นได้ว่าเม็ล็ดพริกไทยแช่น้ำที่นำมาล้างเปลือกด้วยเครื่องมีความสมบูรณ์น้อยทำให้เปอร์เซ็นต์ที่ล้างเปลือกด้วยเครื่องน้อยตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

การทดลองล้างเปลือกเมล็ดพริกไทย แช่น้ำด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำโดยการนำตัวอย่างเมล็ดพริกไทยแช่น้ำประมาณ 2 สัปดาห์ น้ำหนักตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม มาทดลองล้างเปลือกที่ความเร็วรอบแกนเพลาชนิดต่าง 200 , 250 และ 300 rpm โดยปรับอัตราการไหลของน้ำชนิดต่างให้คงที่ จากการทดลองพบว่าที่ความเร็วรอบแกนเพลาชนิดต่าง 200 rpm มีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยมากที่สุด คือ 88.14 % และที่ 250 และ 300 rpm มีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทย เป็น 87.48 % และ 86.20 % ตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างกันค่อนข้างน้อย แต่เมื่อปรับความเร็วรอบเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้ เวลาที่ใช้ในการล้างเปลือกน้อยลง และปริมาณน้ำก็จะน้อยลงตามไปด้วยทั้งนี้เกิดจากแกนเพลาชนิดดี และแกนเพลาชนิดต่างได้ทำลายให้เมล็ดพริกไทยให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งที่ความเร็วรอบแกนเพลาชนิดต่าง 300 rpm จะทำให้เวลาในการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยน้อยสุด คือประมาณ 30 วินาที และใช้ปริมาณน้ำน้อยที่สุด แต่เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาขัดล้างมีปริมาณน้อยซึ่งอาจทำให้การวัดค่าต่างๆทำได้ยากมีความเที่ยงตรงน้อยอาจทำให้ค่าที่วัดได้มีค่าที่ผิดเพี้ยนออกไปได้ จากการทดลองทั้ง 3 ระดับความเร็วรอบ ที่ความเร็วรอบที่ 300 rpm น่าจะมีความเหมาะสมที่สุดในการล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยด้วยเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำ เนื่องจากใช้เวลาน้อย และประหยัดน้ำมากที่สุด เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการขัดล้างด้วยเครื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับ เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่วางขายทั่วไปตามท้องตลาดพบว่ามีแตกต่างกันค่อนข้างน้อย สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการขัดล้างด้วยเครื่องมีเปอร์เซ็นต์ที่น้อยกว่าคือ เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยแช่น้ำ โดยสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการล้างเปลือกด้วยมือ ซึ่ง มีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ เพียง 84.36 % ซึ่งน้อยกว่า เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยที่ได้จากการล้างเปลือกด้วยเครื่อง แสดงให้เห็นว่า หากนำเมล็ดพริกไทยที่มีคุณภาพดีมีเมล็ดเสียหายมาแช่น้ำเพื่อใช้ในการล้างเปลือกก็จะทำให้เมล็ดพริกไทยที่ได้จากการขัดล้างด้วยเครื่องมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดพริกไทยสมบูรณ์ที่สูงตามไปด้วย ส่วนสาเหตุอื่นที่ทำให้เมล็ดพริกไทยไม่สมบูรณ์ คือ เมล็ดพริกไทยโดนขจัดจนเมล็ดมีสีน้ำตาล อมแดง สาเหตุอาจเกิดจากระยะเวลาที่ใช้ในการแช่เมล็ดพริกไทยที่นานเกินไปจนทำให้เปลือกแกนเมล็ดพริกไทยที่เป็นสีขาวนํมึนเกินไป และอีกสาเหตุหนึ่งที่น่าจะมีผลนั้นก็คือเมล็ดพริกไทยโดนขนแปรงของแกนชนิดต่างขัดสีกับท่อตะแกรงมากเกินไปจนทำให้เกิดเป็นเมล็ดสีเมล็ดพริกไทยที่ไม่ต้องการ จากการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น ผลการทดลองอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจและเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปในอนาคต

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการออกแบบและสร้างเครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำโดยการนำเมล็ดพริกไทยแช่น้ำมาทำการทดลอง จากการทดลองพบว่ายังมีส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ในส่วนต่างๆ เพื่อที่จะทำให้เครื่องล้างเปลือกเมล็ดพริกไทยแช่น้ำทำงานมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่แม่นยำเพิ่มมากขึ้น คือ

1. แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่อง

- ในส่วนของชุดเพลลาขัดสีเมล็ดพริกไทยนั้นการถ่วงเมล็ดพริกไทยจากชุดขัดสีไปยังชุดฉีดล้างยังมีประสิทธิภาพการทำงานที่ค่อนข้างน้อยเนื่องจากเมล็ดพริกไทยยังคงอยู่ในชุดขัดสีค่อนข้างมาก ควรแก้ไข โดยการติดตั้งแผ่นครีบบริเวณแกนตีปั่นน้ำที่เชื่อมติดอยู่กับแกนเพลลาโดยให้มีมุมเอียง เพื่อให้เกิดแรงดันเมล็ดพริกไทยไปด้านหน้า
- ในส่วนของชุดฉีดล้างทำความสะอาดเมล็ดพริกไทย ยังเกิดปัญหาอีกหลายจุดที่จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข นั่นก็คือ ปัญหาที่ทำให้เมล็ดพริกไทยโคนขัดล้างจนถึงแกนเมล็ดเกิดเป็นสีน้ำตาล อมแดง ในส่วนนี้ควรแก้ไข โดยการดัดขนแปรงให้มีความยาวที่เหมาะสมก็จะช่วยแก้ปัญหาในส่วนนี้ได้ และปัญหาอีกส่วนหนึ่งก็คือ ปัญหาการใช้ปริมาณน้ำที่ใช้ในการล้างค่อนข้างมาก การคิดตั้งว่าปรับอัตราการไหลของน้ำเพิ่มบริเวณท่อน้ำที่เข้าในชุดฉีดล้างก็จะทำให้เราปรับอัตราการใช้น้ำ ของเครื่องได้

2. แนวทางในการทดลอง

- การเตรียมตัวอย่างที่จะนำมาทดลองควรเลือกพริกไทยที่มีคุณภาพที่ดีมาแช่น้ำ และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่น้ำควรมีระยะเวลาที่เหมาะสมไม่ควรแช่ไว้เป็นเวลาที่สั้นหรือยาวเกินไป คือประมาณ 2 สัปดาห์ และควรเปลี่ยนน้ำไม่ให้หน้าที่แช่น้ำเสียจนเกินไป
- ในการทดลองการล้างเปลือกด้วยเครื่องนั้น ตัวอย่างที่จะนำมาทดลองควรมีปริมาณหรือน้ำหนักที่เหมาะสมต่อหนึ่งตัวอย่างที่จะนำมาทดลองเพื่อที่จะทำการเก็บค่าข้อมูลต่างๆที่ต้องการได้อย่างถูกต้องซึ่งน้ำหนักตัวอย่างควรมากกว่า 5 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง
- ในการคัดแยกเมล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์ออกจากเมล็ดพริกไทยที่สมบูรณ์เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของเมล็ดพริกไทยนั้นหากคัดแยกกันหลายคนควรทำความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับลักษณะของเมล็ดพริกไทยสมบูรณ์และเมล็ดพริกไทยที่ไม่สมบูรณ์
- การทดลองซ้ำและสุ่มตัวอย่างขึ้นมาหลายๆตัวอย่างจะช่วยให้ค่าที่ได้เที่ยงตรงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. นีรนาม 1,2543,"ข้อมูลสมุนไพร",คณะเภสัชศาสตร์,มหาวิทยาลัยมหิดล:
<http://www.medplant.mahidol.ac.th>.
2. นีรนาม 2,2547,"ข้อมูลพืช",กรมวิชาการเกษตร: <http://www.doae.go.th>.
3. นีรนาม 3,2548,"ผักพื้นบ้าน",กรมส่งเสริมการเกษตร: <http://www.doae.go.th>.
4. นีรนาม 4 , 2549, ราคาพริกไทยดำคละปีพ.ศ.2543-2549 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)
5. นีรนาม 5, 2549, ผลพยากรณ์การผลิต ปีเพาะปลูก2548/49 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)
6. สาทิป รัตนภาสกร และ พิมเพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, 2538, โครงการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแปรรูปพริกไทยขาว, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ประจำปีงบประมาณ 2538 , สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

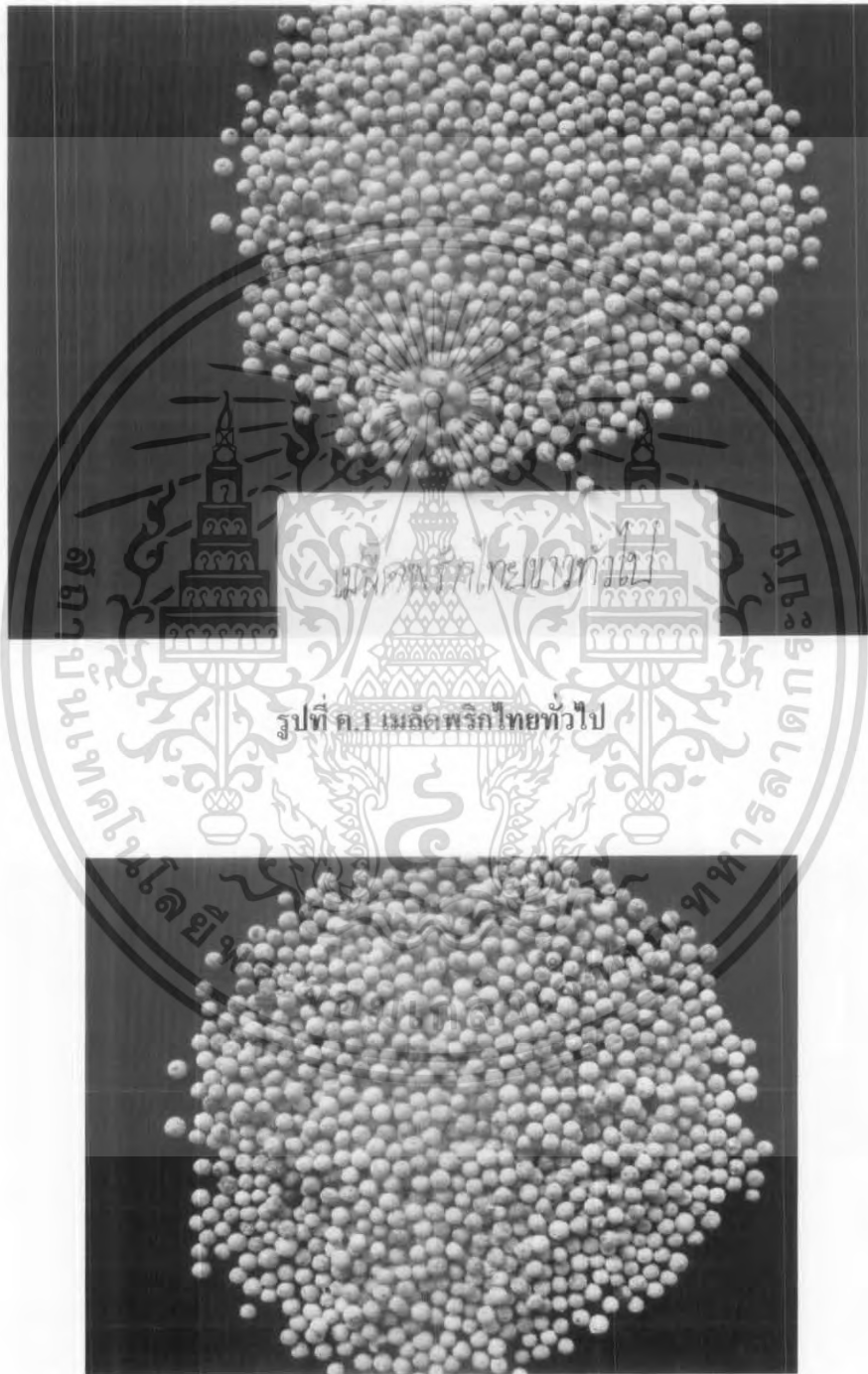
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก



รูปที่ ค.2 พริกไทยสมบูรณ์หลังจากที่ผ่านการล้างเปลือกมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

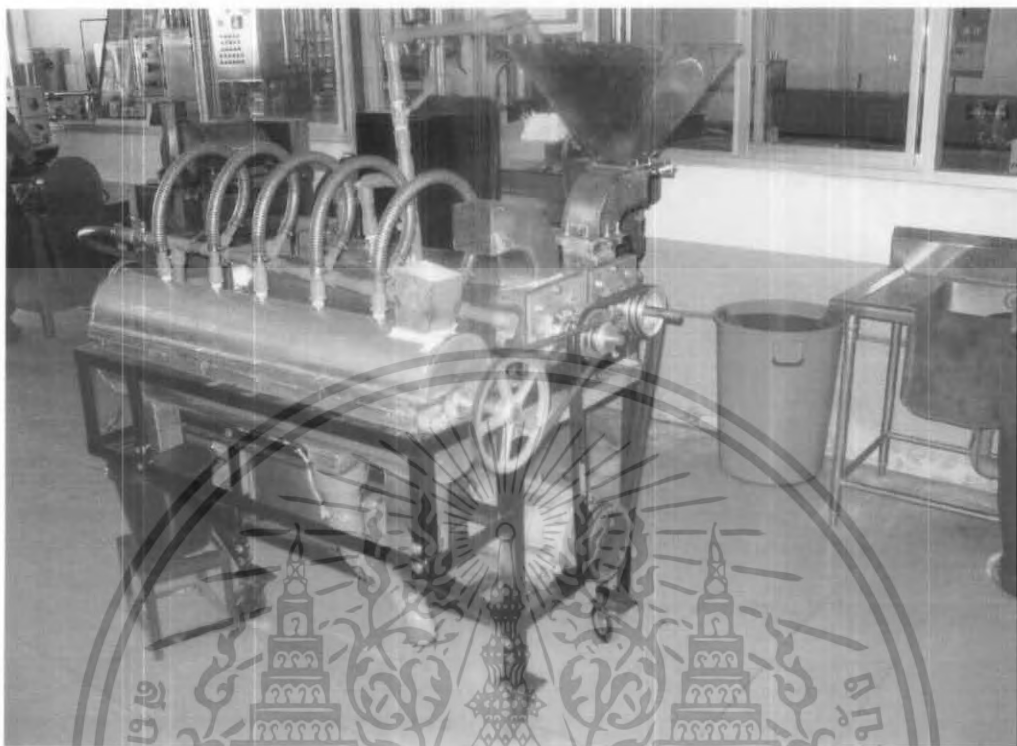


รูปที่ ค.3 ตัวอย่างพริกไทยที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ ค.4 พริกไทยที่ขัดสีไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

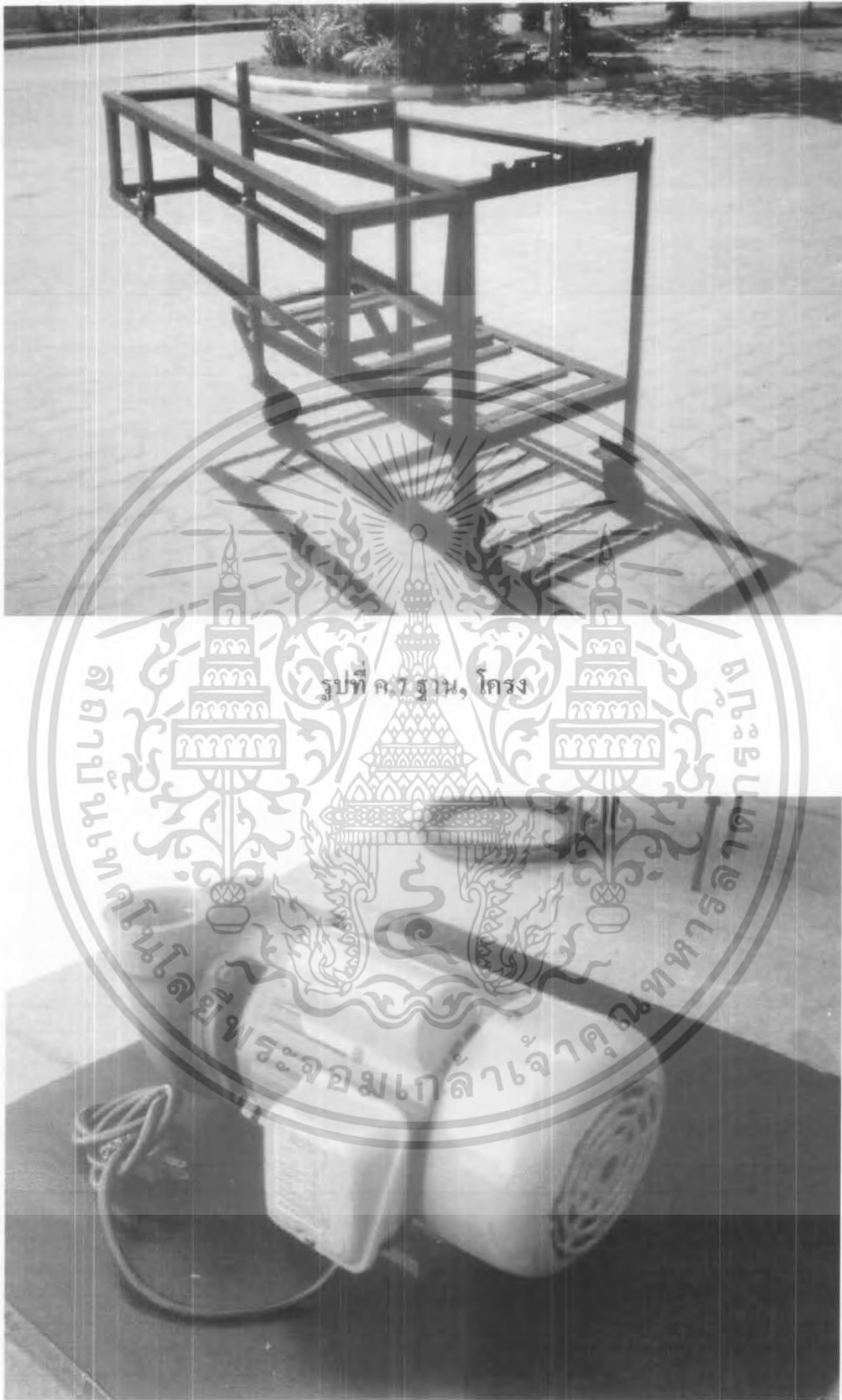


รูปที่ ค.5 เครื่องล้างเปลือกพริกไทยแช่น้ำ



รูปที่ ค.6 เครื่องล้างเปลือกพริกไทย(ด้านบน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.8 ป้อนน้ำที่ใช้ฉีดล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

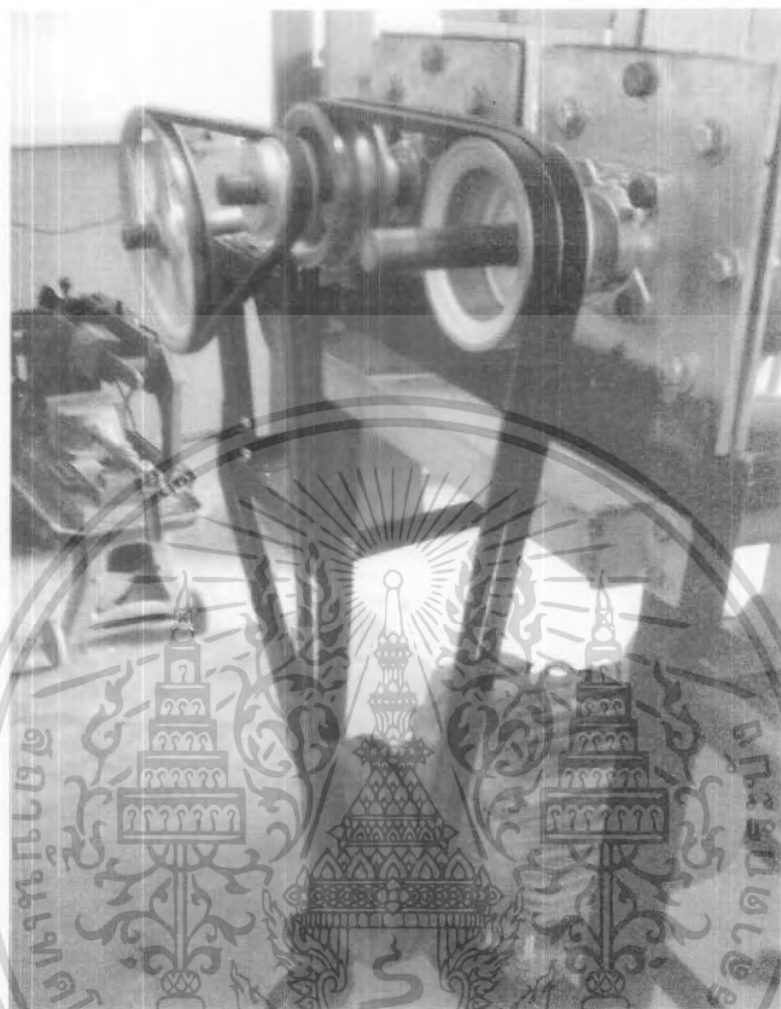


รูปที่ ค.9 หัวฉีดที่ใช้ในการฉีดล้าง



รูปที่ ค.10 แกนเพลาลำเลียงพริกไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.๑ ชุดสายพานส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้