

เครื่องัดขนาดพริก

CHILLI SIZE GRADER



โดย

นายณัฐชาญ

บุญประเสริฐ

นายสุริยะ

ตั้งตรงกิจเจริญ

นายอดิพันธ์

อภิเศรษฐการ



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

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

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 49936

วัน,เดือน,ปี= 2 12 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2545

เครื่องคัดขนาดพริก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2545

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง เครื่องคัดขนาดพริก

ผู้จัดทำ

1. นายณัฐชา บุญประเสริฐ
2. นายสุริยะ ตั้งตรงกิจเจริญ
3. นายอดิษฐ์ อภิเศษฐการ




.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ พิชิต กิตตินนท์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ สุตารัตน์ แคว้นเขาเม็ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคัดขนาดพริก

ณัฐชาญ	บุญประเสริฐ	
สุริยะ	ตั้งตรงกิจเจริญ	
อดิพันธ์	อภิเศรษฐการ	
พิชิต	กิตตินนท์	อาจารย์ที่ปรึกษา
สุภารัตน์	แก้วนเขาเม็ง	อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์คือ การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดพริก ซึ่งเป็นเครื่องต้นแบบเพื่อแบ่งเบาภาระของเกษตรกรในการคัดขนาดพริก มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วนคือ 1) ชุดตะแกรงคัดขนาดพริก 2) ชุดปรับมุมเอียง 3) โครงเหล็กฉาก 4) เครื่องกำเนิดการสั่นสะเทือน (vibrator)

โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อโรยพริกลงบนตะแกรงคัดขนาด พริกจะเคลื่อนที่และเรียงตัวกันบนรางคัดขนาดเนื่องจากการสั่นสะเทือนของตะแกรง พริกที่ไม่ได้ขนาด(พริกที่มีขนาดเล็กกว่า 6 mm) จะร่วงตกรจากตะแกรงคัดขนาด ส่วนพริกที่ได้ขนาด(พริกขนาดใหญ่กว่า 6 mm) จะเคลื่อนตัวลงสู่ภาชนะรองรับ

เครื่องคัดขนาดพริกสามารถแยกพริกได้ 2 เกรด คือ 1) พริกที่ไม่ได้ขนาด (พริกขนาดเล็กกว่า 6 mm) 2) พริกที่ได้ขนาด(พริกขนาดใหญ่กว่า 6 mm) จากการทดสอบหาประสิทธิภาพและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของเครื่องพบว่า เครื่องคัดขนาดพริกนี้มีประสิทธิภาพการคัดสูงสุดที่ 99.00% และเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัด 11.34% ที่มุมเอียงของตะแกรง 16.10 องศา น้ำหนักพริก 200 กรัม อัตราการคัดของเครื่องคือ 123.23 กรัม/นาที

Chilli Size Grader

Natchan Boonprasert
Suriya Tangtrongkidjarearn
Adinan Apisedtakarn
Sudaratana Kwankaomeng Advisor
Pichit Kittinont Advisor

ABSTRACT

The objective of this project is to design and build a prototype of chilli size grader for assisting farmers. The machine consists of four main parts: 1) a screen for sorting, 2) inclined angle of screen adjuster, 3) a framework and 4) vibrator.

The chilli size grader can separate chillies in two groups. While the machine is operating, chillies move and arrange in the row of vibrating screen. The small-size chillies, with a diameter less than 6 mm., fall from screen but the desirable chillies, with a diameter more than 6 mm, move continuously to the container.

The experimental results showed that the chilli grader yielded maximum efficiency of 99.00% and maximum error selection of 11.34% if the screen of the grader is inclined at 16.10 degrees; if we put 200 grams of whole chillies ; and if we operate at 123.23 grams per second speed.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
รายการตาราง	จ
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ขอบเขตของโครงการ	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	6
2.1 ลักษณะของผลพริก	6
2.1 การจัดมาตรฐานผลพริกสด	6
2.3 ลักษณะมาตรฐานของพริกที่ใช้ในการส่งออก	7
2.4 ทฤษฎีในการออกแบบ	8
2.4.1 การออกแบบตะแกรงคัดขนาดพริก	8
2.4.2 การออกแบบโครงสร้างแท่นเครื่อง	9
2.4.3 การออกแบบชุดปรับมุมเอียง	10
2.5 การหาประสิทธิภาพการคัดขนาดพริก	13
2.6 การหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาดพริก	13
บทที่ 3 โครงสร้างเครื่อง	14
3.1 โครงสร้างฐานรองรับตะแกรง	14
3.2 ชุดตะแกรงคัดขนาดพริก	15
3.3 ชุดปรับมุมเอียง	16
3.4 อุปกรณ์ต้นกำลัง	17
3.5 งบประมาณการสร้างเครื่อง	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	21
4.1 วิธีการทดลองที่ 1	21
4.2 ผลการทดลองที่ 1	25
4.3 วิธีการทดลองที่ 2	27
4.4 ผลการทดลองที่ 2	27
4.5 การคำนวณหาอัตราการทำงานของเครื่องคัดขนาดพริกเปรียบเทียบกับคน	29
บทที่ 5 บทสรุป และวิจารณ์	30
5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	30
5.2 บทวิจารณ์ผลการทดลอง	30
5.3 ข้อเสนอแนะ	31
กิตติกรรมประกาศ	32
เอกสารอ้างอิง	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของไทยตามประเทศ	1
1.2	ตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของไทยแบ่งตามภูมิภาค	1
2.1	แสดงค่าที่ใช้ในการคำนวณตามมุม α	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1 พริกพันธุ์หัวเรือ	7
2.2 พริกพันธุ์จินดา	7
2.3 แบบตะแกรงคัดขนาดพริก	8
2.4 แบบโครงสร้างแท่นเครื่อง	9
2.5 แบบชุดปรับมุมเอียง	10
2.6 แบบเครื่องคัดขนาดพริก	10
2.7 วิธี rotational	11
2.8 วิธี unidirectional	12
2.9 การติดตั้ง vibrator แบบ rotational	12
3.1 โครงสร้างเหล็กฉาก	14
3.2 ชุดตะแกรงคัดขนาดพริก	15
3.3 ชุดปรับมุมเอียง	16
3.4 vibrator ที่เลือกใช้	17
3.5 เครื่องคัดขนาดพริกด้านหน้า	17
3.6 เครื่องคัดขนาดพริกด้านหลัง	18
3.7 เครื่องคัดขนาดพริกขณะทำงาน	19
4.1 พริกไม่ได้ขนาด	21
4.2 พริกได้ขนาด	21
4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ของพริกบนตะแกรงคัดขนาด	22
4.4 พริกที่ผ่านการคัดขนาด	23
4.5 พริกไม่ได้ขนาดที่ร่วงจากตะแกรง	24
4.6 ประสิทธิภาพการคัดขนาดพริก	25
4.7 เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาด	26
4.8 ประสิทธิภาพการคัดขนาดพริก(น้ำหนักรวม 200 กรัม)	27
4.9 เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาด(น้ำหนักรวม 200 กรัม)	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

พริกมีทั้งชนิดพริกเผ็ดและพริกหวาน พริกเผ็ด เช่น พริกชี้หนู พริกชี้ฟ้า มีแหล่งปลูกในแถบร้อน มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก ใช้ในการบริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ รายงานส่งออกพริกที่สำคัญของไทยดังตารางที่ 1.1 และ 1.2 (กรมการส่งเสริมการส่งออกแห่งประเทศไทย [Online]. Available: <http://www.Depthai.co.th.com>.)

ตารางที่ 1.1 ตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของไทยตามประเทศ (มูลค่า : ล้านบาท)

รายการ	2541	2542	2543	2544	2544	2545
					ม.ค.- ก.ค.	ม.ค. - ก.ค.
1.มาเลเซีย	58.73	56.12	60.12	72.63	28.5	29.09
2.สิงคโปร์	1.67	3.71	10.68	9.44	4.07	7.01
3.ญี่ปุ่น	5.5	4.67	5.56	5.02	1.28	1.72
4.สวีเดนแลนด์	0	0	0.1	0.27	0.19	0.32
5.เนเธอร์แลนด์	20.04	8.57	9.64	18.02	17.95	0.24

ตารางที่ 1.2 ตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของไทยแบ่งตามภูมิภาค(มูลค่า : ล้านบาท)

รายการ	2541	2542	2543	2544	2544	2545
					ม.ค.- ก.ค.	ม.ค.- ก.ค.
1.ทั่วโลก	88	80.84	99.82	114.45	54.07	39.02
2.อาเซียน	60.39	62.18	70.8	82.22	32.57	36.11
3.สหภาพยุโรป	21.24	9.83	13.15	19.14	18.67	0.58
4.อเมริกา	0.07	0.17	0.07	0	0	0

จากตารางตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของไทยพบว่า ประเทศมาเลเซีย(ตารางที่1.1)นำเข้าพริกจากไทยมากที่สุดมีแนวโน้มการนำเข้าพริกเข้าสูงขึ้น ส่วนประเทศอื่นๆ (ตารางที่1.2) การนำเข้าของพริกมีค่าไม่แน่นอน ส่วนมูลค่าการส่งออกพริกทั่วโลก(ตารางที่1.2) เพิ่มขึ้นทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมูลค่าการส่งออกพริกในเอเชีย (ตารางที่ 1.2) ซึ่งเป็นตลาดส่งออกที่ใหญ่ก็เพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกัน

ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันการคัดขนาดพริกเพื่อการส่งออกนั้นจะทำการคัดโดยใช้แรงงานคนทั้งสิ้น ปัญหาที่พบในปัจจุบันคือ มีความผิดพลาดในการคัดพริกเพื่อส่งออกคือพริกที่คัดได้จะมีพริกที่ไม่ต้องการปะปนอยู่ด้วย เช่นพริกขนาดเล็ก พริกบดงอและพริกมีตำหนิ จึงทำให้คุณภาพของพริกส่งออกลดลง สาเหตุความผิดพลาดเกิดจาก การที่คนคัดพริกทำงานเป็นเวลานานๆ ทำให้เกิดความเหนื่อยล้าและในระหว่างที่ทำการคัดพริกมีการพูดคุยหรือทำธุระอย่างอื่นไปด้วย การแก้ปัญหาคือความผิดพลาดในการคัดพริกด้วยคน ควรทำการควบคุมคนคัดพริกอย่างใกล้ชิด ไม่ควรให้พูดคุยหรือทำธุระอย่างอื่นระหว่างทำการคัดพริกและไม่ควรให้คนคัดพริกทำงานติดต่อกันเป็นเวลานานๆ เพราะจะทำให้เกิดความเหนื่อยล้าในการทำงาน การคัดพริกส่งออกโดยแรงงานคนนั้นต้องใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก ทำให้มีต้นทุนในการส่งออกสูง เนื่องจากพริกที่ส่งออกจำเป็นต้องมีการคัดขนาดตามความต้องการของตลาด ดังนั้นโรงงานนี้จึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดพริก มาใช้ทดแทนแรงงานคน ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เครื่องคัดขนาดพริกเครื่องนี้สามารถแบ่งเบาภาระของเกษตรกรในการคัดขนาดพริก สามารถคัดขนาดพริกได้เร็วขึ้นและใช้แรงงานคนในการคัคน้อยลง ทำให้เกษตรกรประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน พริกที่ผ่านการคัดโดยเครื่องคัดขนาดพริก สามารถแบ่งได้เป็น 2 เกรด คือ พริกได้ขนาด(พริกที่มีขนาดใหญ่กว่า 6mm.) พริกไม่ได้ขนาด(พริกที่มีขนาดเล็กกว่า 6 mm.) พริกได้ขนาดที่ผ่านการคัดจะทำการคัดพริกที่มีตำหนิ พริกบดงอและพริกเป็น โรคออก พริกที่เหลือคือพริกที่มีคุณภาพสูง

1.1.1 พริกและผลิตภัณฑ์ส่งออก

พริก (*Capsicum spp.*) (มณีฉัตร นิกกรพันธ์ 2541) ข้อมูลเกี่ยวกับพริกและผลิตภัณฑ์ส่งออก (ย่อมาจากบางเขน 1074 2544) พริกเป็นพืชอยู่ในตระกูลเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือเทศยาว มะเขืออื่น ๆ มันฝรั่ง ยาสูบ เป็นทั้งพืชล้มลุกและยืนต้น 2-3 ปี ถิ่นกำเนิดพริกอยู่ในอเมริกาใต้ ปี พ.ศ. 2036 ได้มีการนำพริกสู่สเปนและยุโรป ปี 2128 ชาวปอร์ตุเกสเป็นผู้นำไปยังประเทศอินเดีย หลังจากนั้นพริกก็ถูกเผยแพร่ไปตามส่วนต่างๆ ของทวีปยุโรปและเอเชีย แต่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเมื่อใดไม่มีหลักฐานแน่ชัดปัจจุบันได้รับความนิยมปลูกแพร่หลายกันทั่วโลก ผลพริกจะมีขนาดรูปร่างและสีของผลแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์มีทั้งผลเล็ก ผลใหญ่ ผลยาวเรียวย ผลอ่อนสีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม สีม่วง ผลแก่มีสีแดง สีส้ม สีเหลือง สีน้ำตาล สีน้ำตาล สีม่วง ผลมีทั้งชนิดปลายผลชี้ขึ้นและชี้ลง มีผลเดี่ยวและผลเป็นกลุ่ม

พริกที่ปลูกกันในประเทศไทยจำแนกเป็น 2 พวกใหญ่ด้วยกันคือ

1) พริกเล็ก ความยาวของผลไม่เกิน 5 ซม. ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอม พริกขี้หนูกระเหรียง กับพริกขี้หนูเม็ดใหญ่ ความยาวของผล 2-5 ซม. เป็นพริกที่ปลูกกันมากอยู่ทั่วไป มีทั้งชนิดผลชี้ขึ้นและชี้ลง เช่น พันธุ์จินดา พันธุ์จินดายอดสน พันธุ์ห้วยสีหนุ พันธุ์หัวเรือ เป็นต้น พริกเล็กนี้เป็นพืชยืนต้นอายุ 2-3 ปี

2) พริกใหญ่ มีขนาดผลความยาวตั้งแต่ 5 ซม. ขึ้นไปแบ่งเป็น 2 พวกย่อยคือ พริกใหญ่ขนาดเล็ก ขนาดของผลยาวระหว่าง 5-10 ซม. เช่น พริกขี้ฟ้า พริกเหลือง พริกมันพิชัย เป็นต้น กับพริกใหญ่ผลขนาดใหญ่ขนาดผลยาวมากกว่า 10 ซม. เช่น พริกพันธุ์ สิงคโปร์ พริกยา พริกหนุ่ม พริกพันธุ์บางช้าง พันธุ์ตากฟ้า พันธุ์พจ.02 พันธุ์พจ.05 เป็นต้น ซึ่งเป็นพันธุ์ล้มลุกอายุสั้นไม่เกิน 1 ปี นอกจากนี้ยังมีพริกหยวกและพริกยักษ์ที่ไม่เผ็ดรวมอยู่ด้วย

เจ้าหน้าที่กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์กระทรวงพาณิชย์ชี้แจงว่า ระยะเวลาที่พริกสดเก็บเกี่ยวออกสู่ตลาดแบ่ง 4 ช่วงคือ

1. เดือนมกราคม-มีนาคม มาจากจังหวัดนครศรีธรรมราช พิจิตร เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์
2. เดือนมีนาคม-พฤษภาคม มาจากจังหวัดอุบลราชธานี ราชบุรี
3. เดือนมิถุนายน-สิงหาคม มาจากจังหวัดเชียงใหม่
4. เดือนกันยายน-ธันวาคม มาจากจังหวัดกาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครราชสีมา

ชัยภูมิ

นอกจากการใช้บริโภคในรูปพริกสดแล้วยังมีอุตสาหกรรมซอสพริกรองรับอีกด้วยโดยผู้ผลิตจะซื้อพริกสดพันธุ์หัวเรือเข้าเก็บสต็อกไว้ในช่วงที่มีราคาถูก จากการสอบถามพ่อค้าที่ปากคลองตลาดได้รับการชี้แจงว่าพริกสดซ่อง่ายขายคล่องในตลาดส่วนใหญ่อยู่ในความนิยมของผู้บริโภคได้แก่ พริกขี้หนูเม็ดเล็กพริกขี้หนูเม็ดใหญ่พันธุ์จินดาและพริกขี้ฟ้าครองตลาดมาเป็นเวลานานแล้วจนถึงปัจจุบัน

พริกที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศประมาณมากกว่าร้อยละ 90 ส่วนที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้แก่ พริกสด พริกแห้ง พริกป่น และผลิตภัณฑ์พริกคือ ซอสพริก เครื่องแกงตำเร็จรูป เครื่องปรุงรสอื่นๆ เป็นต้น จากข้อมูลการส่งออกพริกและผลิตภัณฑ์ปี 2540-2542 ของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรด้วยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆของพริกส่งออก ออกแบบและทำการสร้างและทดสอบเครื่องต้นแบบเครื่องคัดขนาดพริกที่สามารถพ่นแรงและค่าจ้างในการคัดขนาดพริกของเกษตรกร และประหยัดเวลาในการคัดขนาดพริก

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องคัดขนาดพริก
2. ทดสอบสมรรถนะของเครื่องคัดขนาด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้มีเครื่องคัดขนาดพริกที่เป็นเครื่องต้นแบบ
2. ประหยัดเวลาในการคัดพริก ลดการเหนื่อยล้าของเกษตรกร
3. ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดขนาดพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาลักษณะต่างๆของพริก ที่ใช้ในการส่งออก เช่น ความยาว ความกว้าง สี
2. ออกแบบตะแกรงคัดขนาดพริก
3. ออกแบบชุดปรับมุมเอียงที่สามารถปรับมุมเอียงของตะแกรงได้สะดวกและรวดเร็วและปรับได้หลายค่า
4. ทดลองหาตำแหน่งการติดตั้ง vibrator ที่ทำให้แรงสั่นสะเทือนเกิดทั่ว ตะแกรงและสม่ำเสมอทุกรอบตะแกรง
5. ประกอบอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบ
6. ทดสอบเครื่องคัดขนาดพริกได้แก่ ลักษณะการเคลื่อนที่และการเรียงตัวของ พริก และหาจุดบกพร่องของเครื่อง
7. แก้ไขและปรับปรุงเครื่องคัดขนาดพริก
8. ทดสอบเครื่องคัดขนาดพริกหลังจากปรับปรุงแล้วทำการหาค่าอัตราการคัด พริกของเครื่อง ประสิทธิภาพการคัดพริกและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดใน การคัดของเครื่อง
9. บันทึกผลการทดลอง
10. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ลักษณะของผลพริก

ผลพริกมีทั้งผลห้อย หรือผลตั้ง ผลที่เกิดมีขนาด รูปร่าง สี ความเผ็ด แตกต่างกัน มีความยาว 1-30 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวหรือม่วง ผลสุกมีสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ครีม หรือม่วง ฐานของผลเป็นฐานรูปถ้วย หรือรูปจานรองถ้วยซึ่งใช้ในการแยกประเภทของพริก เมล็ดมีสีเขียวซีด ความยาว 3-5 มิลลิเมตร

2.2 การจัดมาตรฐานผลพริกสด

ในการจัดมาตรฐานผลพริกสดจะต้องทำการคัดพริกออกเป็นเกรดๆตามคุณภาพของพริก ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมต่อตลาดที่ส่งขาย การคัดเกรดพริกจะทำโดยพ่อค้าเป็นส่วนใหญ่ โดยซื้อพริกคละจากเกษตรกร การคัดเกรดพริกสดจัดแยกได้ดังนี้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2536)

พริกสด

เกรด 1

สีแดงสดไม่มีตำหนิ ผลสวย มีก้านติด พริกพวกนี้เตรียมสำหรับส่งขายต่างประเทศ

เกรด 2

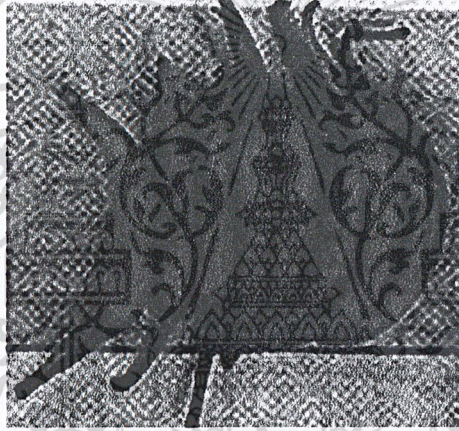
สีแดง ชนิดคละ มีตำหนิ เป็นโรคกุ้งแห้งที่ผลพริกพวกนี้จะถูกส่งขายโรงงานทำซอสพริกหรือพริกแกงโรงงานทำพริกแห้ง

เกรด 3

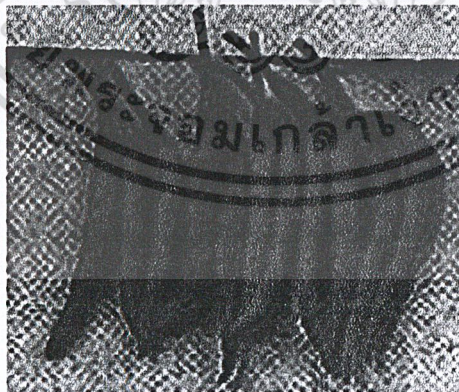
สีคละ มีทั้งสีแดงและสีเขียว ไม่ได้คัดชนิดใดออกเลยคุณภาพคละกัน มีตำหนิและไม่มีตำหนิ

2.3 ลักษณะมาตรฐานของพริกที่ใช้ในการส่งออก

ความต้องการพริกสดของตลาดต่างประเทศทั้งกลุ่มประเทศตะวันตกและเอเชีย คือ จะต้องมียี่แฉงหรือสีเขียวล้วน ขนาดสม่ำเสมอ สด ผักไม่จ่อ ไม่มีตำหนิจากโรคแมลง ซึ่งได้แก่ พันธุ์หัวเรือ พันธุ์จินดา พันธุ์บางช้าง ดังแสดงในรูปที่ 2.1และรูปที่ 2.2 ดังนั้นจึงมีบริษัทเอกชนหลายแห่งดำเนินธุรกิจส่งพริกพันธุ์จินดา พริกเหลือง พริกชี้ฟ้า โดยบรรจุในกล่องกระดาษ สีน้ำตาลหรือแผ่นโฟมปิดด้วยกระดาษแก้วรวมไปกับพืชผักพืชสวนครัวอื่นๆ ที่มีความพิถีพิถันเข้มงวดในมาตรฐานคุณภาพ สำหรับพริกพันธุ์จินดาที่ส่งออกจะต้องมีลักษณะสีเขียวล้วนหรือสีเขียวล้วน ความยาวจากปลายผลถึงโคนผล 3 ซม. มีก้านผล เนื้อหนา เมล็ดไม่โผล่ ผิวเรียบมันสด และไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงและไม่เป็นโรค



รูปที่ 2.1 พริกพันธุ์หัวเรือ



รูปที่ 2.2 พริกพันธุ์จินดา

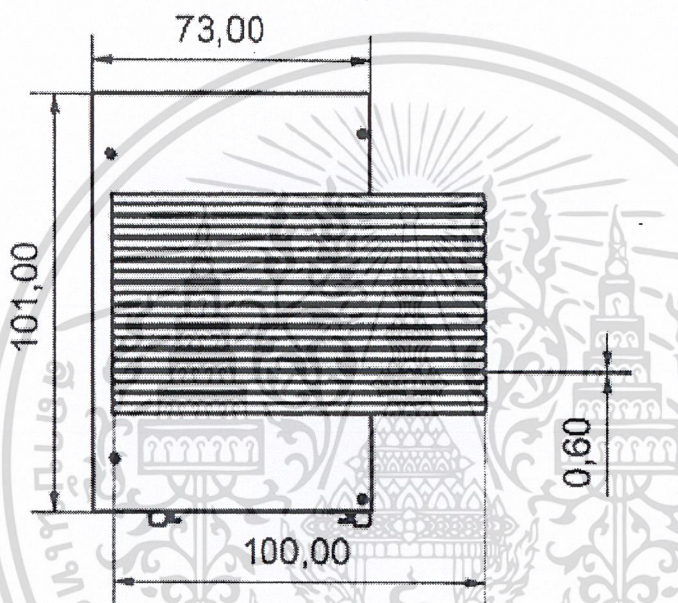
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ทฤษฎีในการออกแบบ

2.4.1 การออกแบบตะแกรงคัดขนาดพริก

2.4.1.1 รางตะแกรง ในการออกแบบรางตะแกรงต้องสามารถบังคับการวางตัวของพริกได้ โดยให้ความยาวของพริกขนานกับรางตะแกรง ในที่นี้เลือกใช้ลูมิเนียมฉากวางเรียงกัน โดยมีระยะห่างระหว่างราง 6 mm.

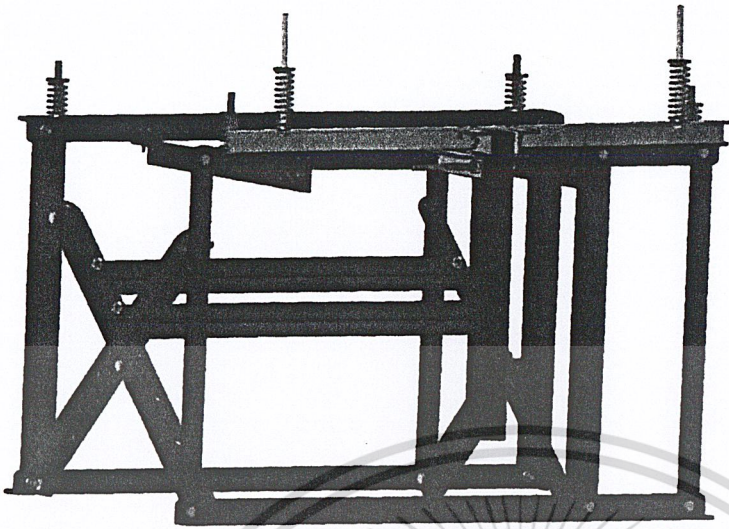
2.4.1.2 แผ่นเหล็ก ออกแบบเพื่อรองรับรางตะแกรง ช่วยในการเคลื่อนที่ของพริกให้มีการเรียงตัวที่ดีและยึดติดกับชุดปรับมุมเอียง ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แบบตะแกรงคัดขนาดพริก

2.4.2 การออกแบบโครงสร้างแทนเครื่อง

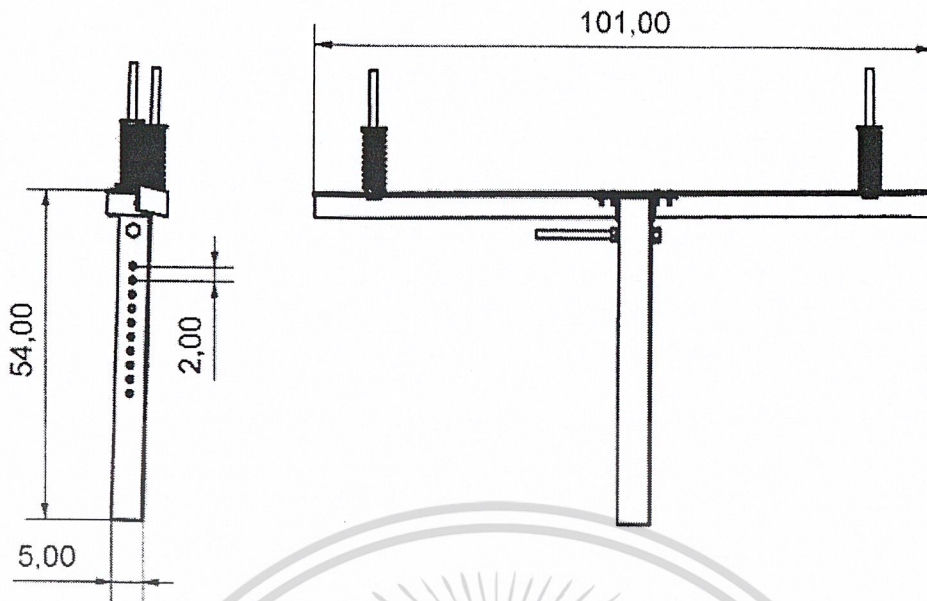
การออกแบบโครงสร้างแทนเครื่อง ใช้เหล็กฉากเป็นโครงสร้างหลัก โดยมีการยึดต่อด้านด้วยนอต มีความแข็งแรงที่เหมาะสมเพราะต้องรองรับน้ำหนักของตะแกรงคัดขนาดพริก ชุดปรับมุมเอียงและvibrator แบบ โครงสร้างแทนเครื่องแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แบบ โครงสร้างแทนเครื่อง

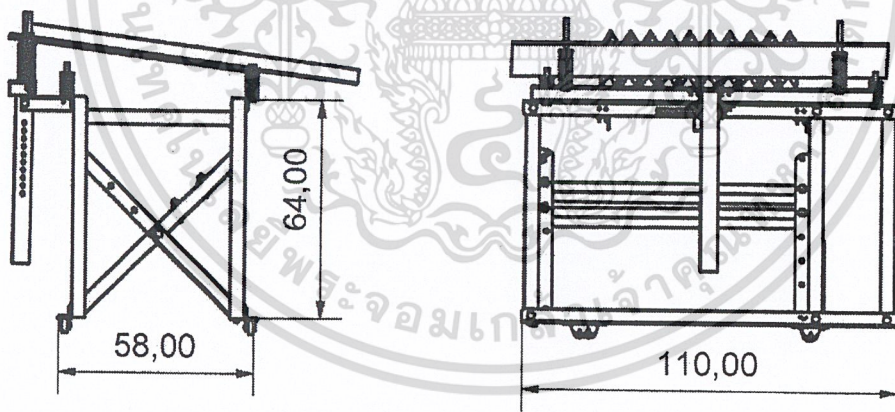
2.4.3 การออกแบบชุดปรับมุมเอียง

ในการออกแบบชุดปรับมุมเอียงต้องสามารถปรับค่ามุมเอียงของตะแกรงได้หลายค่า โดยเลือกใช้เหล็กกลางสี่เหลี่ยมทำการเจาะรูเพื่อใช้ในการถือมุมเอียงของตะแกรง และยึดต่อเหล็กกลางสี่เหลี่ยมกับเหล็กฉาก ที่ปลายของเหล็กฉากเจาะรูทั้งสองด้านเพื่อยึดกับสลักแล้วสวมสปริงและแหวนเข้ากับสลัก เพื่อใช้ในการรับแรงสั่นสะเทือนจากตะแกรง ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แบบชุดปรับมุมเอียง

เมื่อประกอบตะแกรงคัดขนาด ชุดปรับมุมเอียงและ โครงสร้างแทนเครื่องแล้ว ได้แบบเครื่องคัดขนาดพริกดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แบบเครื่องคัดขนาดพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคของการสั่นสะเทือนสามารถแบ่งได้เป็นประเภทดังต่อไปนี้

- ระบบสั่นสะเทือนอิสระ (freely oscillating systems)
- ระบบการสั่นพ้อง (oscillating systems bound to resonance)

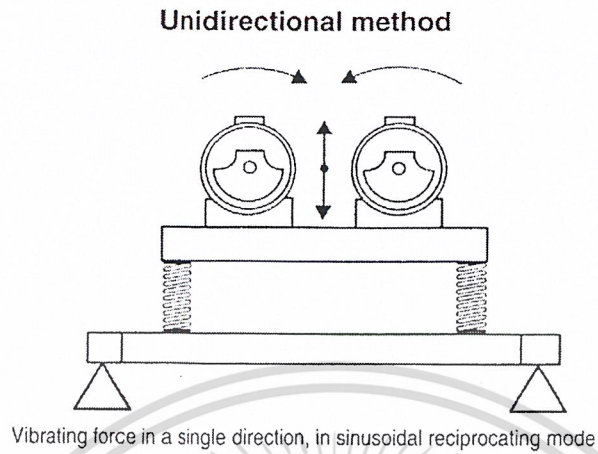
ระบบการสั่นสะเทือนแบบอิสระประกอบด้วย 2 วิธี ที่ต่างกัน

- rotational แรงสั่นสะเทือนมีทุกทิศทาง 360 องศา ทั้งในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 2.7 วิธี rotational สามารถศึกษาโดยใช้ vibrator แบบ single electric ซึ่งเครื่องคัดขนาดพริกใช้ vibrator แบบนี้



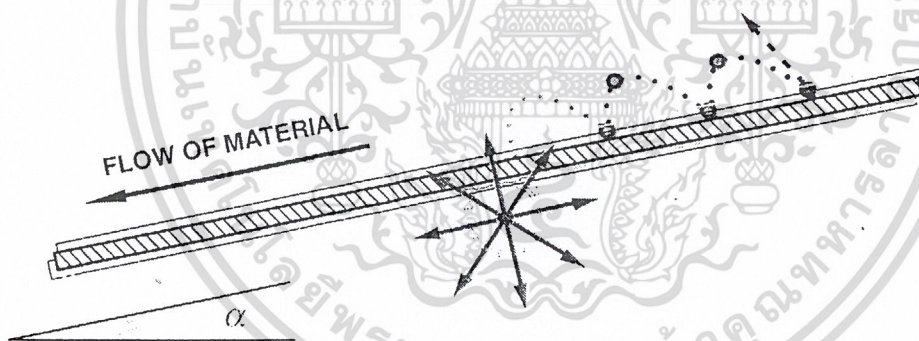
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- unidirectional แรงสั่นสะเทือนมีทิศทางเดียวทิศตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงวิธี unidirectional

หลักการคำนวณตามวิธี rotational



รูปที่ 2.9 แสดงการติดตั้ง vibrator แบบ rotational

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วจริงตามทฤษฎีของผลิตภัณฑ์ (Corrected theoretic speed) V_{TEOc} มีหน่วย m/h
หรือ cm/s

$$V_{TEOc} = \frac{V_{teo} + V_i}{F_\alpha}$$

V_{TEOc} = ความเร็วตามทฤษฎี

V_{teo} = ความเร็วของผลิตภัณฑ์

α = มุมเอียงที่ทำกับแนวราบ

i = angle of incidence = $90 - \alpha$ ตามตารางที่ 2.1

V_i = speed of incidence (cm/s, m/h) ตามตารางที่ 2.1

F_α = ค่าคงที่ที่ใช้คำนวณความเร็วตามทฤษฎี ตามตารางที่ 2.1

e = ระยะเยื้องศูนย์กลาง (mm)

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าที่ใช้ในการคำนวณตามมุม α

Established value	Values calculated according to α		
	i	F_α	V_i
10°	80°	0.81	80
15°	75°	0.71	75
20°	70°	0.60	70
25°	65°	0.48	65
35°	55°	0.25	55

2.5 การหาประสิทธิภาพการคัดขนาดพริก

$$\text{ประสิทธิภาพการคัด} = \frac{\text{น้ำหนักพริกที่ต้องการที่คัดได้} * 100}{\text{น้ำหนักพริกที่ต้องการ}}$$

2.6 การหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดการคัดขนาด

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดการคัดขนาด} = \frac{\text{น้ำหนักพริกที่ไม่ต้องการแต่ผ่านเครื่องคัด} * 100}{\text{น้ำหนักพริกที่ไม่ต้องการ}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

โครงสร้างเครื่อง

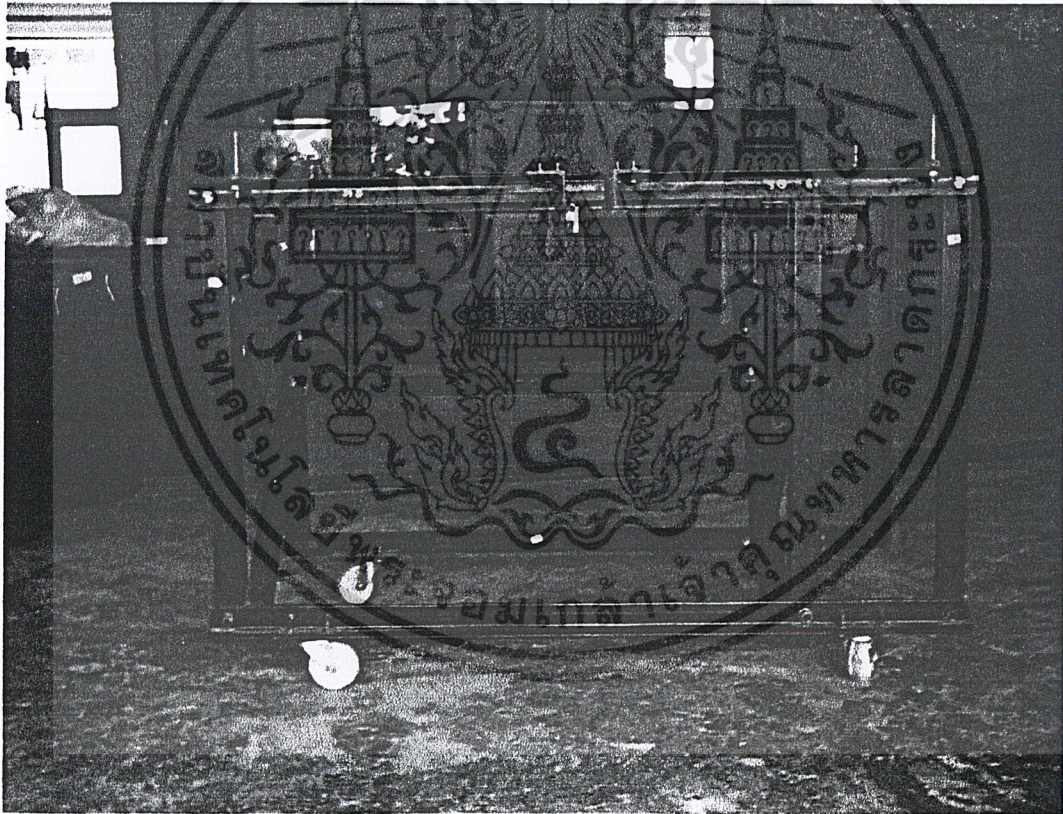
ส่วนประกอบของเครื่องคัดขนาดพริก สามารถแยกได้เป็นส่วนประกอบต่างๆดังนี้

3.1 โครงสร้างฐานรองรับตะแกรง ส่วนนี้จะประกอบด้วย

อุปกรณ์ที่ใช้

3.1.1 เหล็กฉาก เป็นส่วนของโครงที่รองรับตะแกรงคัดขนาดพริก และยังรับน้ำหนักในส่วนของคุณคุดปรับมุมเอียง และ vibrator การต่อของเหล็กฉากใช้การเชื่อมด้วยไฟฟ้าการยึดต่อด้วยน็อต ทำให้มีความแข็งแรงที่เหมาะสม

3.1.2 ล้อ ติดตั้งอยู่ที่มุมทั้งสี่ด้านของโครง ซึ่งสามารถทำให้เคลื่อนย้ายโครงได้อย่างสะดวก



รูปที่ 3.1 รูปโครงสร้างเหล็กฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ชุดตะแกรงคัดขนาดพริก

อุปกรณ์ที่ใช้

3.2.1 อลูมิเนียมฉากขนาด $50 \times 50 \times 5$ mm ยาว 1 m อลูมิเนียมฉากจะถูกเจาะรูทั้งหมด 3 รู เพื่อยึดติดกับเหล็กแผ่น สาเหตุที่ต้องใช้อลูมิเนียมฉากเนื่องจากมีน้ำหนักไม่มากเมื่อเทียบกับเหล็กฉาก และมีความแข็งแรงที่เหมาะสม ไม่บิดตัวง่ายและไม่เกิดสนิม

3.2.2 เหล็กแผ่นขนาด กว้าง 83 mm ยาว 101 mmหนา 6 mm หนัก 34 kg เหล็กแผ่นจะถูกเจาะรูเป็นสล็อต แถวละ 3 รู โดยแต่ละรูจะมีขนาด กว้าง 8 mm ยาว 20 mm ทำการเจาะทั้งสิ้น 15 แถว และเจาะรูที่มุมทั้ง 4 มุมของเหล็กแผ่นเพื่อต่อกับโครงเหล็กฉากและชุดปรับมุมเอียง ซึ่งได้สวมสลิงไว้ที่สกรูที่เชื่อมต่อระหว่างเหล็กแผ่นกับ โครงที่ด้านหน้าของเครื่องเพื่อรองรับการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นเนื่องจาก vibrator

3.2.3 น็อต ใช้น็อต M5 เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 mm ยาว 2 นิ้ว เพื่อยึดติดอลูมิเนียมฉากกับเหล็กแผ่น



รูปที่ 3.2 ชุดตะแกรงคัดขนาดพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ชุดปรับมุมเอียง

อุปกรณ์ที่ใช้

3.3.1 เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงขนาด 2 นิ้ว ยาว 50 cm เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm จำนวน 10 รู ระยะห่างระหว่างรู 2 mm เพื่อใช้ในการถือคมมุมเอียง สามารถปรับมุมเอียงได้หลายขนาด โดยเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมนี้จะยึดติดกับเหล็กฉากด้วยน็อต

3.3.2 เหล็กฉากหน้ากว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 m เจาะรูที่ปลายทั้ง 2 ด้านเพื่อยึดกับสกรูด้วยน็อต

3.3.3 สปริงและแหวน สปริงจะถูกสวมเข้ากับสกรูที่ปลายทั้ง 2 ด้านของเหล็กฉาก สปริงจะเป็นตัวกลางในการรับแรงต้านสะเทือนที่เกิดจาก vibrator และแหวนจะถูกสวมทับบนสปริง

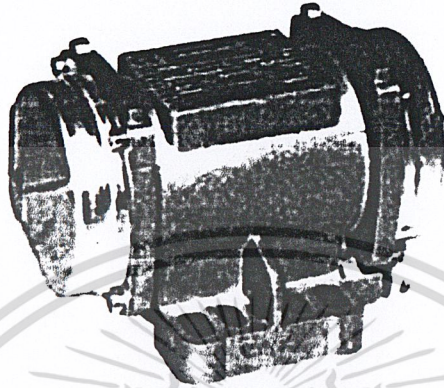


รูปที่ 3.3 ชุดปรับมุมเอียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

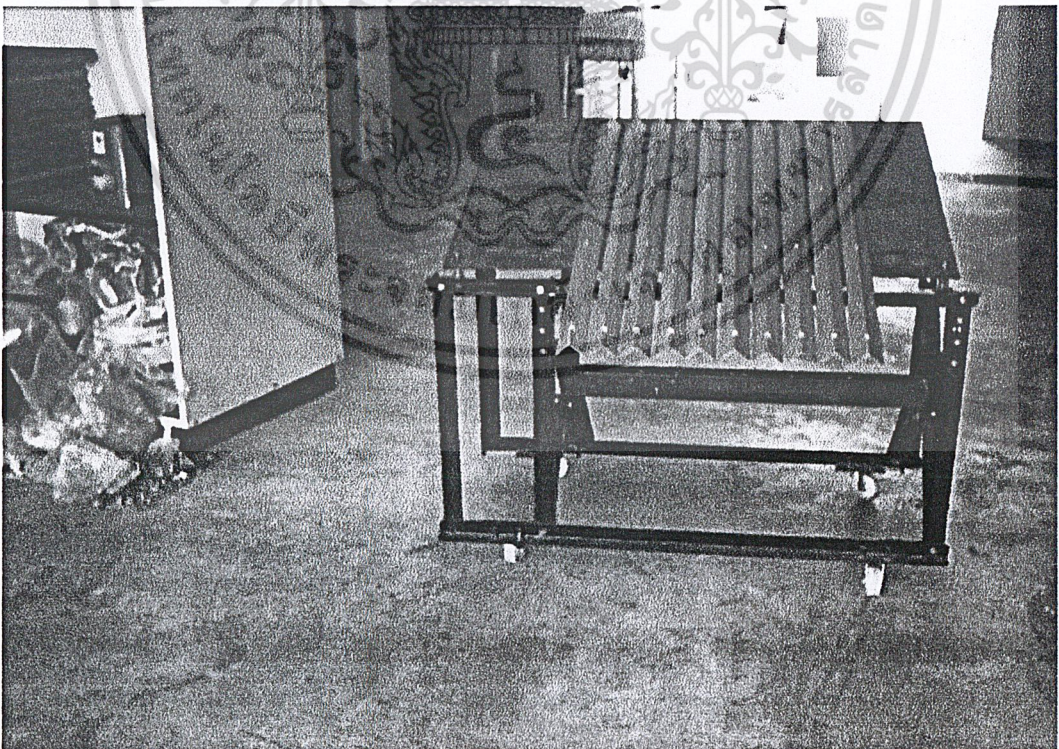
3.4 อุปกรณ์ต้นกำลัง

เครื่องคัดขนาดพริกเลือกใช้ vibrator ขนาด 120 w. 3000 rpm น้ำหนัก 4.10 kg ดังแสดงในรูปที่ 3.4



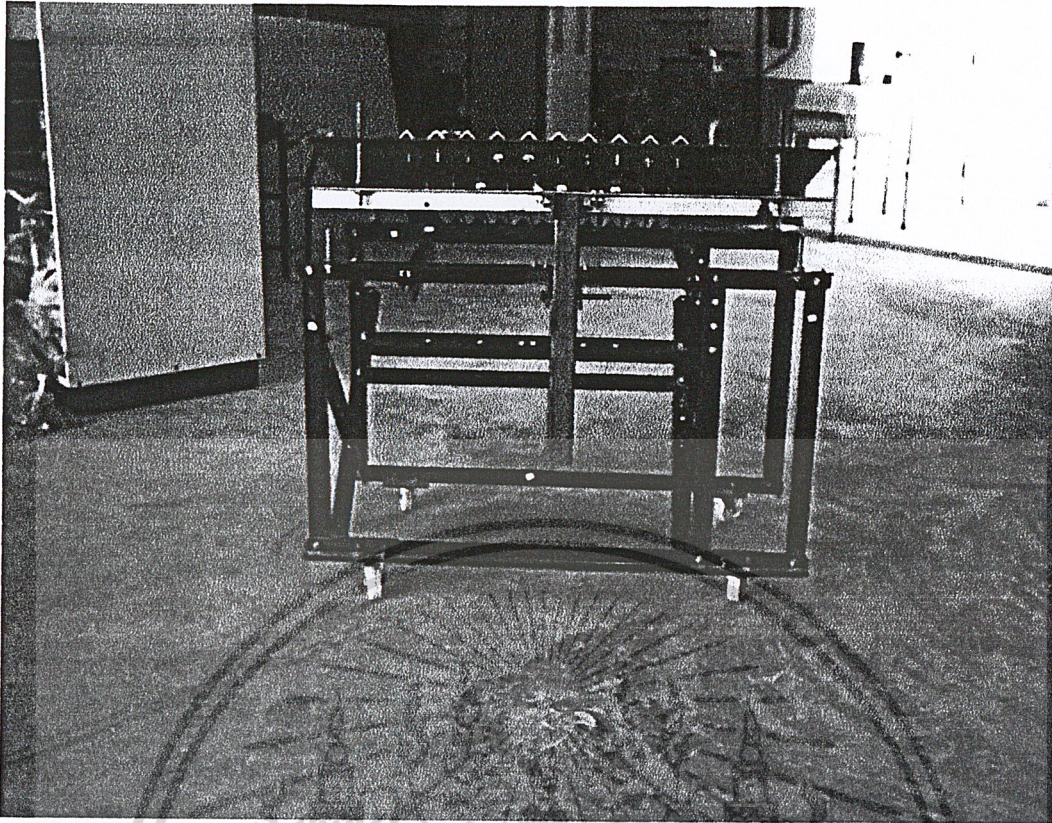
รูปที่ 3.4 แสดง vibrator ที่เลือกใช้

เมื่อได้ทำการประกอบตะแกรงคัดขนาด ชุดปรับมุมเอียง และ vibrator ได้เครื่องคัดขนาดพริกที่พร้อมใช้งานดังแสดงในรูปที่ 3.5 และ รูปที่ 3.6



รูปที่ 3.5 แสดงรูปถ่ายเครื่องคัดขนาดพริกด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง 49936 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

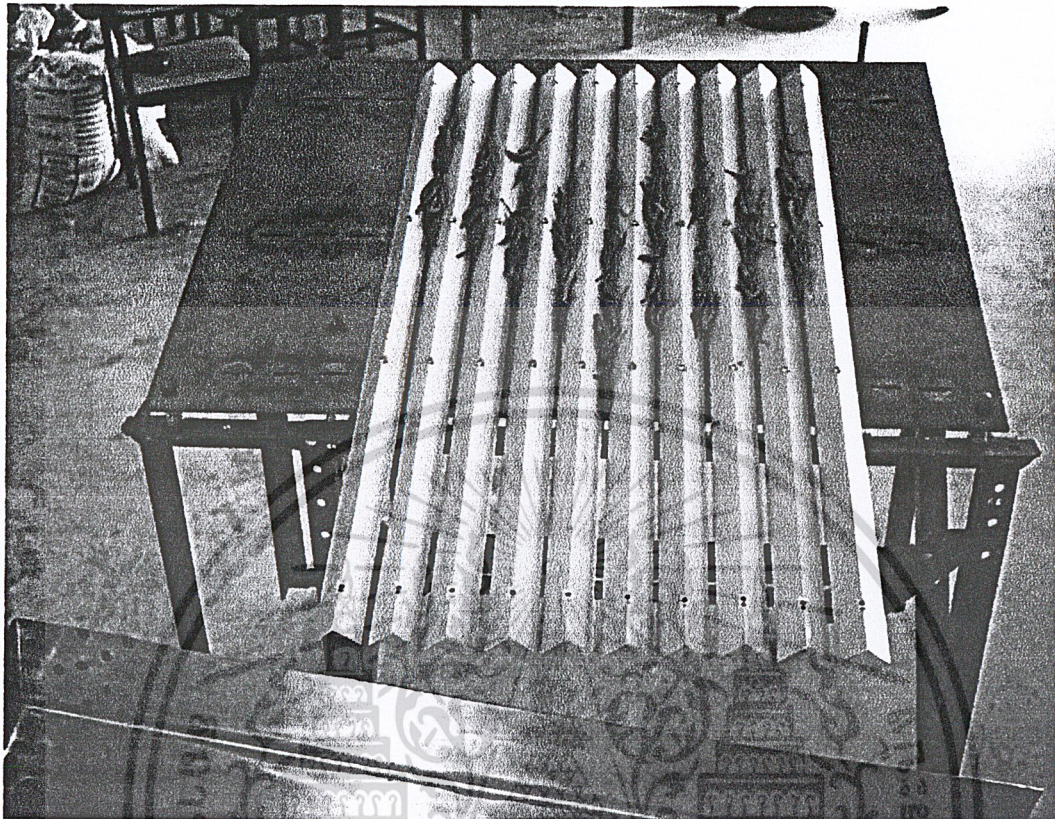


รูปที่ 3.6 เครื่องคัดขนาดพริกด้านหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้เครื่องคัดขนาดพริกที่พร้อมใช้งานแล้ว ได้ดำเนินการทดสอบเครื่องคัดขนาดพริกดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 เครื่องคัดขนาดพริกที่ขณะทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 งบประมาณการสร้างเครื่อง

1. เหล็กแผ่น	ราคา	800	บาท
2. เหล็กฉาก	ราคา	200	บาท
3. เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง	ราคา	200	บาท
4. สกรู	ราคา	100	บาท
5. น็อต,แหวน	ราคา	500	บาท
6. สังกะสี	ราคา	100	บาท
7. vibrator	ราคา	10,700	บาท
8. อื่นๆ	ราคา	1,500	บาท
รวม	ราคา	14,100	บาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

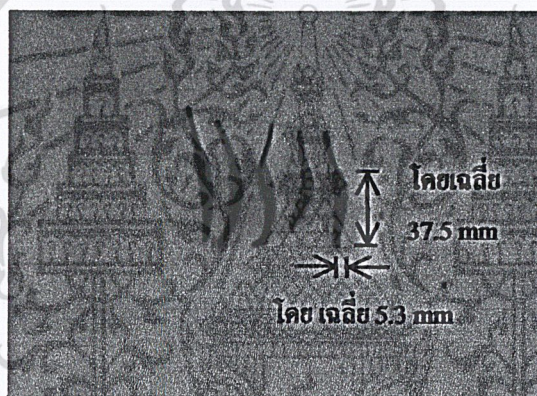
การทดลองและผลการทดลอง

เมื่อได้ทำการสร้างเครื่องคัดขนาดพริกแล้วจึงดำเนินการทดลองเครื่องคัดเครื่องคัดขนาดพริก ซึ่งการทดลองที่ 1 ได้ทดสอบเครื่องเพื่อหาน้ำหนักพริกและมูมเอียงของตะแกรงที่ให้ประสิทธิภาพและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งาน

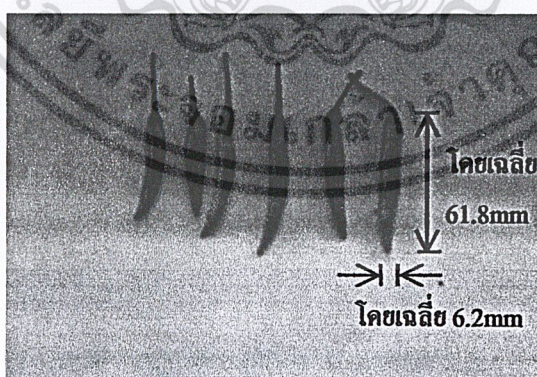
4.1 วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1

1. นำพริกคละ 150 g คัดเลือกพริกแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ (1) พริกที่มีขนาดเล็กกว่า 6 mm. (พริกไม่ได้ขนาด) ดังรูปที่ 4.1 (2) พริกที่มีขนาดใหญ่กว่า 6mm. (พริกได้ขนาด) ดังรูปที่ 4.2 นำพริกไม่ได้ขนาดมา ทำสัญลักษณ์โดยการแต้มสี แล้วนำพริกทั้ง 2 กลุ่มมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล



รูปที่ 4.1 พริกไม่ได้ขนาด



รูปที่ 4.2 พริกได้ขนาด

2. ปรับมูมเอียงของตะแกรงให้มีขนาดมูมเอียงตามที่ได้ตั้งค่าไว้ที่ตัวปรับมูมเอียง โดยเริ่มต้นที่ มูม 10.94 องศา
3. นำพริกทั้ง 2 กลุ่ม มาคละกัน แล้วทำการทดสอบการคัดขนาด โดยเครื่องคัดขนาดพริก และจับเวลา ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

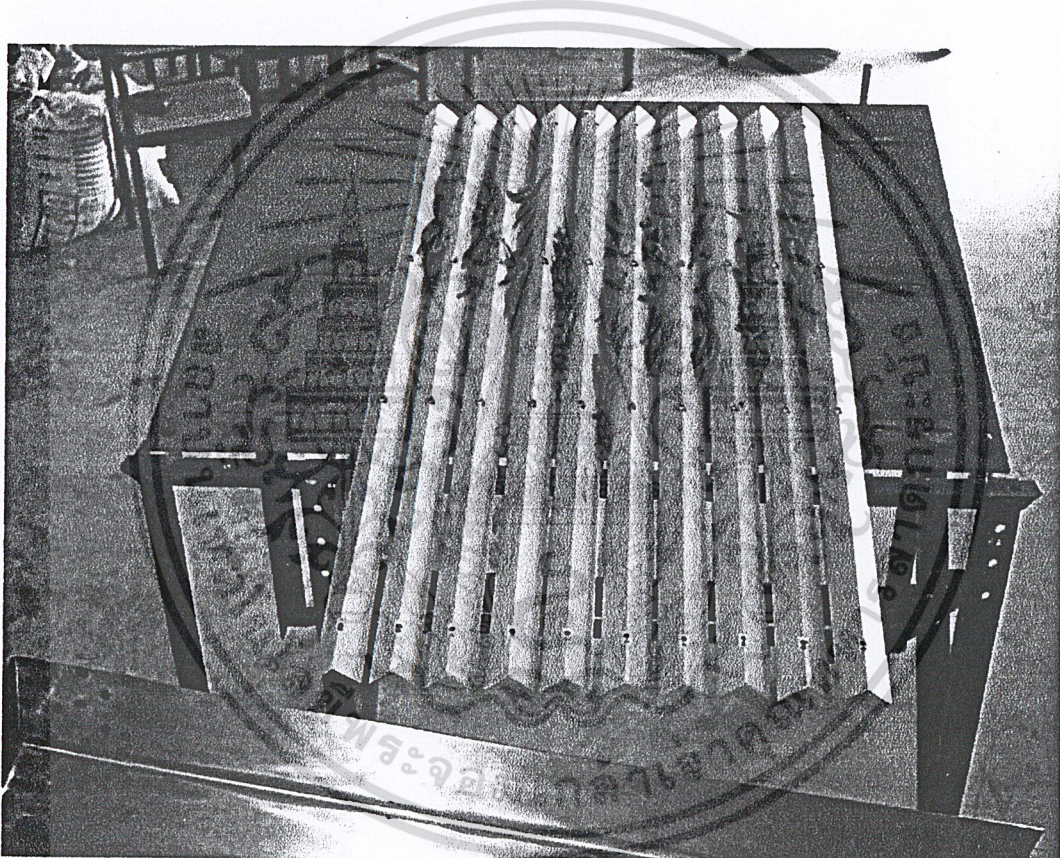
4. ชั่งน้ำหนักพริกได้ขนาดและพริกไม่ได้ขนาดที่ผ่านตะแกรงคัดขนาด และบันทึกผลการทดลอง

5. ทำซ้ำ ข้อ 1- 4 โดยการเพิ่มน้ำหนักพริกเป็น 200,250,300 และ 350 g โดยใช้ขนาดมุมเอียงตามข้อ 2

6. ทำซ้ำตามข้อ 5 แต่ปรับมุมเอียงเป็น 12.65,14.37,16.10 และ 17.85 องศา

7. คำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดและประสิทธิภาพการคัด

นำพริกที่ต้องการทดสอบมาทำการคัดขนาด ได้ลักษณะการเคลื่อนที่ของพริกบนตะแกรง ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ของพริกบนตะแกรงคัดขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

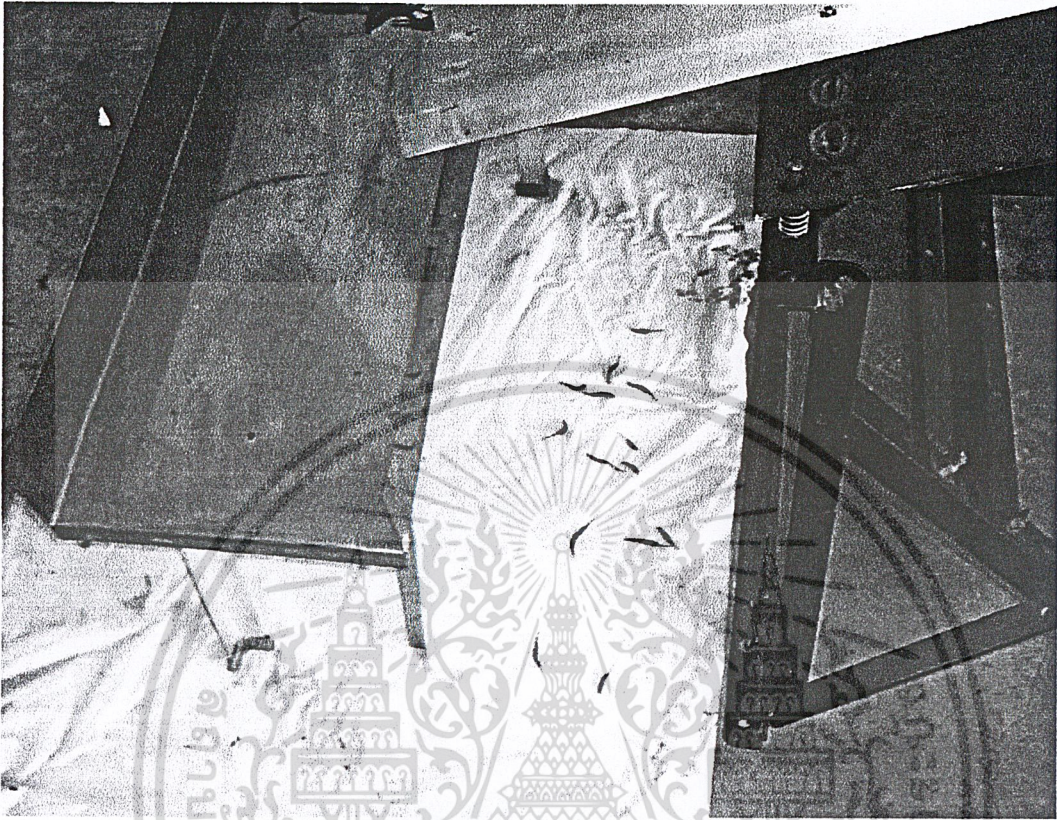
พริกที่ได้ขนาดจะผ่านตะแกรง ไปที่รางรับพริกดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 พริกที่ผ่านการคัดขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการคัดขนาดพริก พริกที่ไม่ได้ขนาดจะร่วงตกจากรางตะแกรงคัดขนาดดังแสดงในรูปที่ 4.5



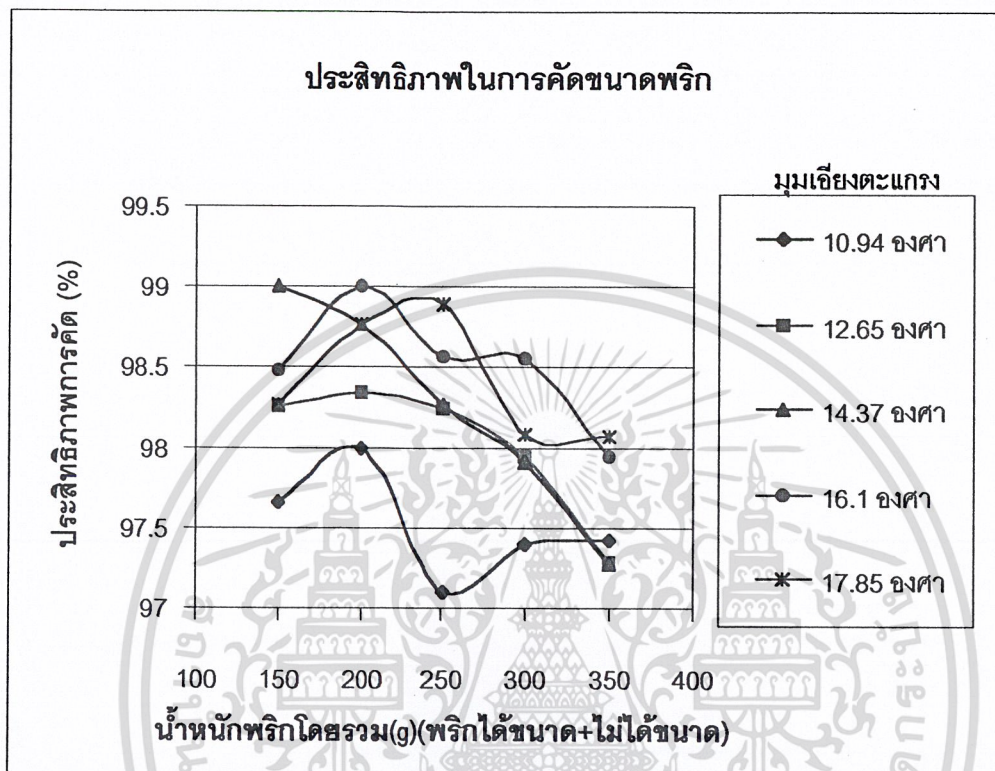
รูปที่ 4.5 พริกที่ไม่ได้ขนาดที่ร่วงตกจากตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1

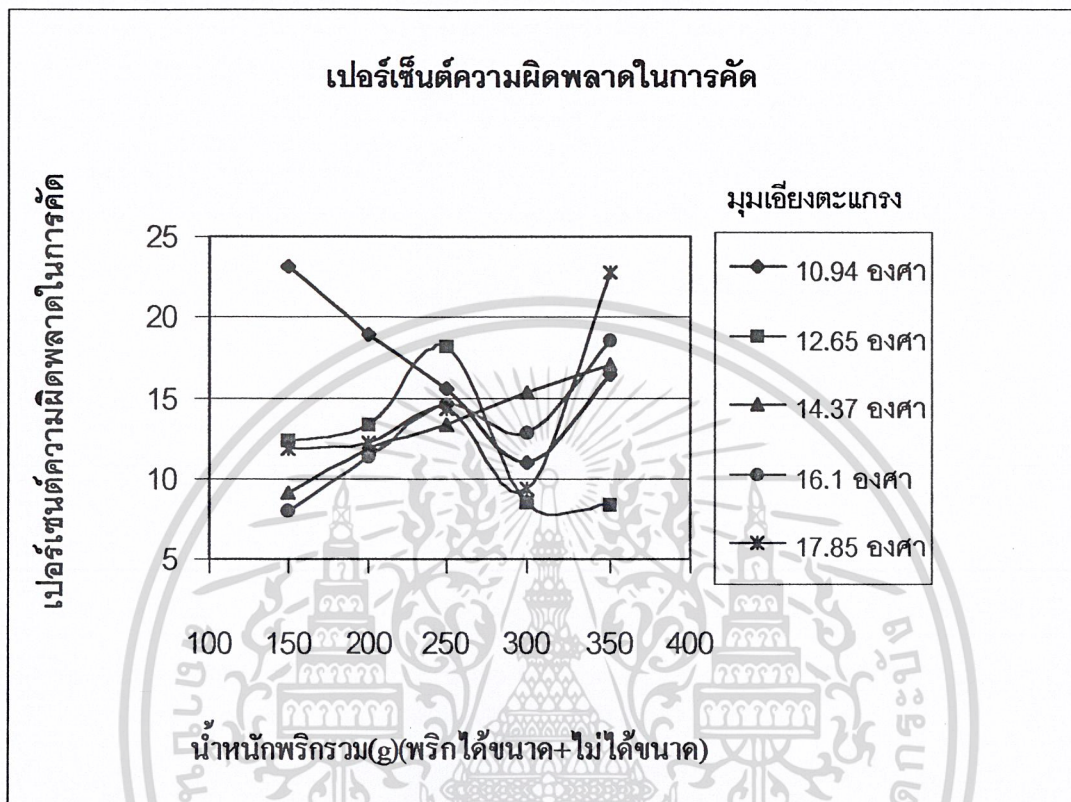
เมื่อได้ทดลองและบันทึกผลการทดลองแล้วจึงได้นำข้อมูลมาเขียนกราฟระหว่างน้ำหนักพริกและประสิทธิภาพการคัดที่มมเอียงค่าต่างๆของตะแกรงซึ่งแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการคัดขนาดพริก

จากรูปที่4.6จะเห็นว่าเมื่อน้ำหนักพริกเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการคัดขนาดจะลดลงเนื่องจากพริกมีการซ้อนทับกันมากขึ้น ที่น้ำหนักพริก 350 กรัม จะมีประสิทธิภาพการคัดที่ต่ำที่สุดทุกมมเอียงของตะแกรง แต่น้ำหนักพริก 200 กรัม ที่มมเอียงของตะแกรง 16.10 ซม. มีประสิทธิภาพในการคัดที่สูงสุด

จากการทดลองและบันทึกผลการทดลองในการหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาดจึงนำข้อมูลมาพล็อตกราฟระหว่างน้ำหนักพริกและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัด

จากรูปที่ 4.7 จะเห็นว่าเมื่อน้ำหนักพริกเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดจะเพิ่มขึ้น ที่น้ำหนัก 150 กรัมมีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่ต่ำแต่ที่มุมเอียงของตะแกรง 10.94 องศา เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดสูงเนื่องจากการเคลื่อนที่และการเรียงตัวของพริกที่ต่ำ ในขณะที่น้ำหนัก 200 กรัมมุมเอียงของตะแกรง 16.10 องศา มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดที่ต่ำ มีการเคลื่อนที่และเรียงตัวของพริกที่ดี

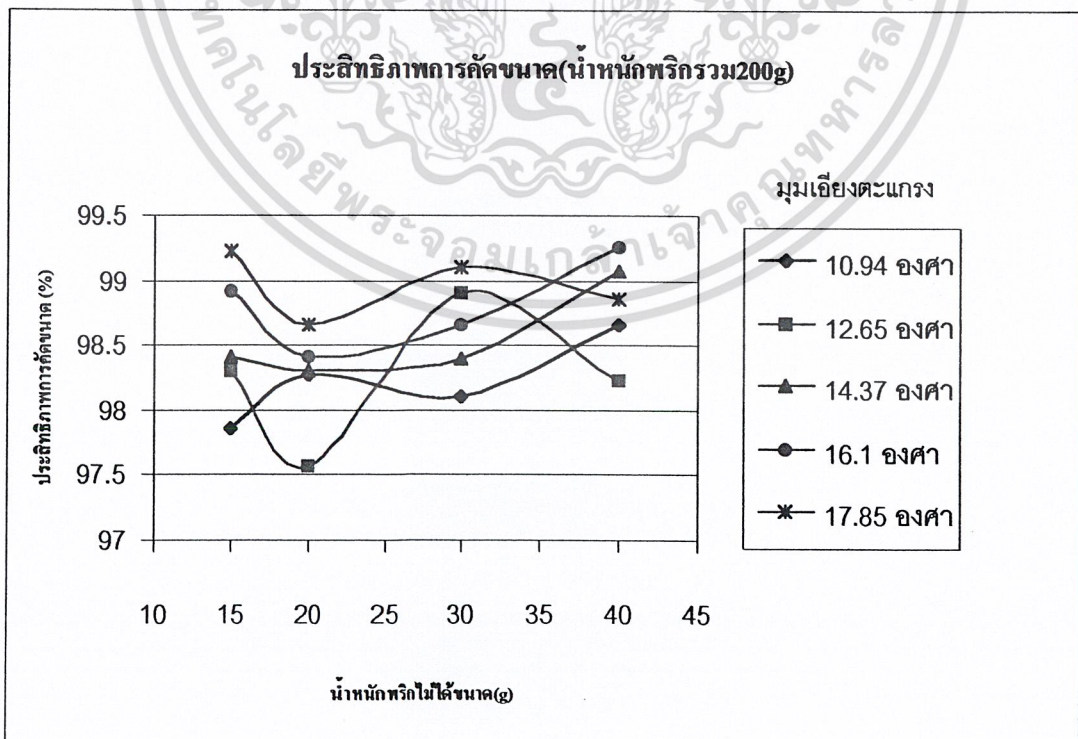
จากผลการทดลองที่ 1 ทำให้ทราบว่าน้ำหนักพริกที่เหมาะสมในการคัดคือ 200 กรัม ต่อมาทำการทดลองที่ 2 เพื่อหาน้ำหนักพริกไม่ได้ขนาดมากที่สุดที่เครื่องสามารถทำงานได้

4.3 วิธีการทดลองที่ 2

1. นำพริกคละน้ำหนัก 200 g โดยมีพริกที่ไม่ได้ขนาด 15 g ทำเครื่องหมายพริกที่ไม่ได้ขนาดโดยการแต้มสี
2. ปรับมุมเอียงที่มุมเริ่มต้น 10.94 องศา
3. นำพริกที่เตรียมไว้มาผ่านเครื่องคัดขนาด และจับเวลา ทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง
4. ชั่งน้ำหนักที่ได้ขนาดและ ไม่ได้ขนาดที่ผ่านตะแกรงคัดขนาด และบันทึกผลการทดลอง
5. ทำซ้ำ ข้อ 1- 4 โดยเปลี่ยนน้ำหนักพริกที่ไม่ได้ขนาดเป็น 20,30 และ 40g โดยใช้ขนาดมุมเอียงตามข้อ 2
6. ทำซ้ำตามข้อ 5 แต่ปรับมุมเอียงเป็นมุม 12.65,14.37,16.10 และ 17.85 องศาตามลำดับ
7. คำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดและประสิทธิภาพการคัดขนาด

4.4 ผลการทดลองที่ 2

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการคัดขนาด โดยพริกมีน้ำหนักรวม 200 กรัมแล้วเพิ่มน้ำหนักพริกที่ไม่ได้ขนาด ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ประสิทธิภาพในการคัดขนาดพริก(น้ำหนักพริกรวม 200 กรัม)

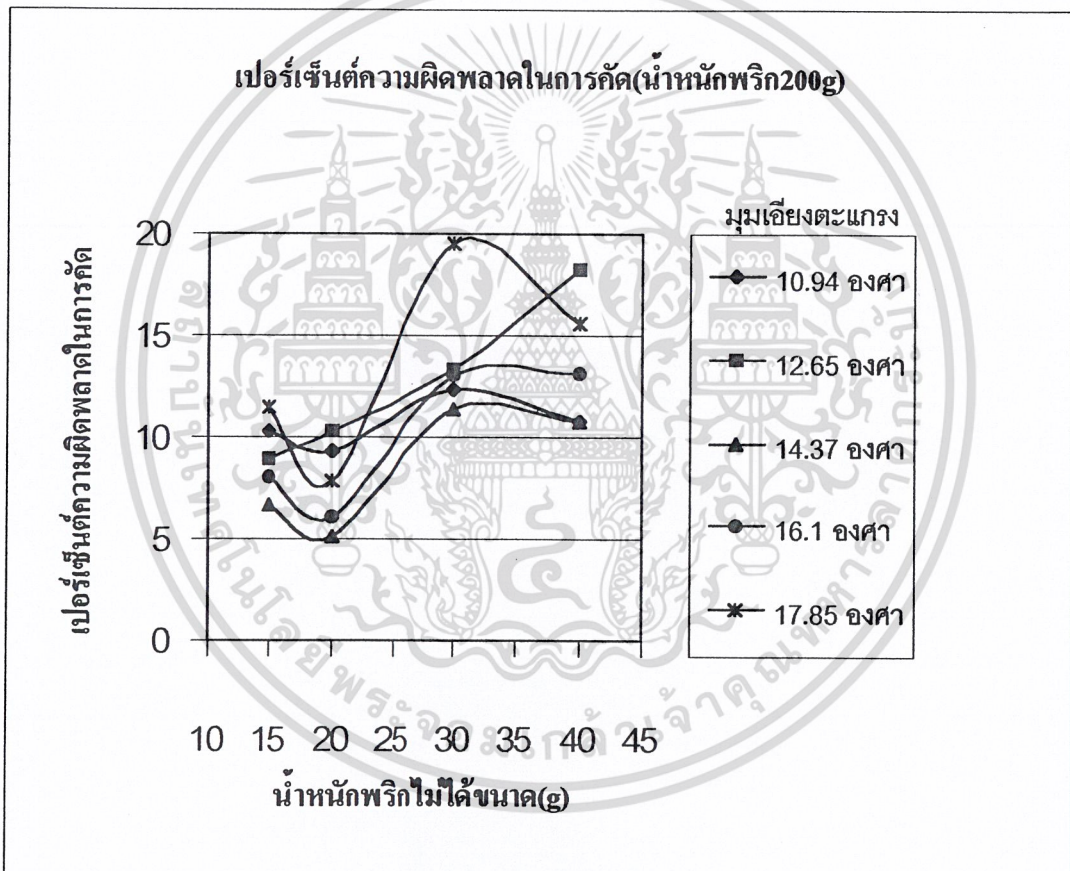
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.8 พบว่า

- ที่มุมเอียงของตะแกรง 17.85 องศา มีประสิทธิภาพในการคัดที่สูงแต่เมื่อนำหนักพริกไม่ได้ขนาดเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการคัดลดลง

- ที่มุมเอียงของตะแกรง 16.10 องศา มีประสิทธิภาพในการคัดที่สูงและเมื่อเพิ่มน้ำหนักพริกไม่ได้ขนาดมากขึ้นประสิทธิภาพในการคัดก็ยังคงสูงเช่นเดิม

จากการทดลองเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัด โดยพริกมีน้ำหนักรวม 200 กรัม แล้วเพิ่มน้ำหนักพริกไม่ได้ขนาดได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาด(น้ำหนักพริกรวม 200 กรัม)

จากรูปที่ 4.9 พบว่าเมื่อนำหนักพริกไม่ได้ขนาดเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาดจะสูงและที่น้ำหนักพริกที่ไม่ได้ขนาด 40 กรัม เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาดของมุมเอียงตะแกรง 16.10 องศาจะเพิ่มขึ้นมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเครื่องคัดขนาดพริกสามารถคัดพริกไม่ได้ขนาดสูงสุดที่ 40 กรัม

4.5 การคำนวณหาอัตราการคัดของเครื่อง

การคำนวณหาอัตราการคัดของเครื่องคัดขนาดสามารถคำนวณได้ดังนี้

อัตราการคัดโดยใช้น้ำหนักพริกที่ 200 g มุมเอียง 16.10 องศา โดยมีหน้ากว้างในการทำงานของตะแกรงคัดขนาดพริกจำนวน 9 ร่อง ใน 1 รอบ พบว่า

ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการคัดขนาดคือ 1.623 นาที

$$\begin{aligned} \text{เครื่องสามารถคัดขนาดพริกได้} &= 200/1.623 \text{ กรัม/นาที} \\ &= 123.23 \text{ กรัม/นาที} \end{aligned}$$

จากการสำรวจการคัดพริกส่งออกที่ตลาดสี่มุมเมืองได้ทำการจับเวลาคนคัดพริกจำนวน 2 คน คัดพริก 10 กิโลกรัม พบว่าใช้เวลาในการคัดเฉลี่ย 43 นาที

$$\begin{aligned} \text{ความสามารถในการคัดพริกของคน 2 คน} &= 10000/43 \text{ กรัม/นาที} \\ &= 232.56 \text{ กรัม/นาที} \end{aligned}$$



บทที่ 5

บทสรุปและวิจารณ์

5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

- จากการทดลองหาประสิทธิภาพการคัดและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดขนาดพบว่า พริกน้ำหนัก 200 g มุม 16.10 องศา มีความเหมาะสมในการมากที่สุด เพราะมีประสิทธิภาพการคัดสูงและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดต่ำ ขณะที่มุมเอียงของตะแกรง 17.85 องศา น้ำหนักพริก 250 g จะมีประสิทธิภาพการคัดสูงและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดต่ำเช่นกันแต่ลักษณะการเคลื่อนที่ของพริกนั้น ไม่เหมาะสมในการคัดคือพริกจะมีการกระโดดที่ปลายของตะแกรงอย่างมาก

- จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพการคัดและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดของน้ำหนักพริกรวม 200g พบว่า น้ำหนักพริกไม่ได้ขนาดมากที่สุดที่เครื่องสามารถคัดได้คือ 40 g

5.2 บทวิจารณ์ผลการทดลอง

- เมื่อทำการทดลองซ้ำกันเป็นเวลานานๆ จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนระหว่างอคูมิเนียมฉากกับเหล็กแผ่น อาจทำให้ช่องตะแกรงเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเคลื่อนที่ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการคัดน้อยลง

- เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการคัดที่เกิด ขึ้นกับจำนวนพริกในแต่ละร่องตะแกรงโดยถ้ามีจำนวนมาก ก็จะทำให้เกิดการซ้อนทับกันของพริกที่ไม่ได้ขนาดบนพริกที่ได้ขนาดซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการ โปรยพริกให้มีจำนวนพริกที่ไม่มากจนเกินไปและมีความสม่ำเสมอในทุกร่องตะแกรง

- ค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้ทำการทดลองเพราะเมื่อผู้ทดลองทำการแยกพริก ไม่ได้ขนาด(นำไปชั่งเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด)ออกจากพริกได้ขนาดที่วางรองรับพริก ผู้ทดลองอาจจะแยกพริกไม่ได้ขนาดออกมาไม่หมด

- พริกที่หัวจมลงร่องตะแกรงจะกีดขวางการเคลื่อนที่ของพริกอื่นทำให้อัตราการคัดพริกลดลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ความยาวของตะแกรงของเครื่องคัดขนาดพริกเครื่องนี้สั้นเกินไปทำให้พริกไม่กระจายตัวได้ทัน จึงควรปรับปรุงให้ตะแกรงมีความยาวมากขึ้นเพื่อให้พริกกระจายตัวได้ทันซึ่งทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดลดลง
- การโปรยพริกนั้นควรโปรยพริกให้มีจำนวนสม่ำเสมอในทุกร่องตะแกรงและไม่มากเกินไปซึ่งขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ใช้เครื่อง ถ้าจำนวนมากไปก็จะทำให้เกิดการซ้อนทับกันของ พริกมาก ทำให้ประสิทธิภาพลดลงและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดมากขึ้น
- พริกที่ห้วงมลงสู่ร่องตะแกรงจะเคลื่อนที่ช้ามากทำให้เกิดขวงพริกเม็ดอื่นผู้ควบคุมเครื่องสามารถที่จะหยิบนำไปไว้ในรางของพริกที่ได้ขนาดได้เลย
- เครื่องคัดขนาดพริกหากมีการทำรางรองรับพริกที่ร่องตะแกรงและมีการทำที่ปล่อยพริกแล้วสามารถทำงานได้เองโดยใช้คนคุมเครื่องเพียงคนเดียว
- ควรเพิ่มขนาด vibrator ให้มีความแรงในการสั่นสะเทือนมากขึ้นจะทำให้สามารถคัดขนาดพริกได้น้ำหนักมากขึ้น
- ควรวัดความสั่นสะเทือนของตะแกรงคัดขนาดพริกเพื่อใช้ในการปรับปรุงเครื่องต่อไป
- ควรเพิ่มหน้ากว้างการทำงานได้มากขึ้นเมื่อเพิ่มแรงสั่นสะเทือนมากขึ้น ทำให้คัดพริกได้ปริมาณมากขึ้น
- ควรมีผ้ายางหุ้มที่แผ่นเหล็กรองรับลูมิเนียมฉากทำให้พริกที่คัดแยกไม่เปื้อนสนิมจากเหล็กและไม่เกิดรอยตำหนิทำให้พริกมีคุณภาพสูงขึ้น
- ชุดปรับมุมเอียงควรปรับปรุงขึ้น โดยสามารถที่จะปรับมุมเอียงโดยลำพังเพียงคนเดียวได้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ปริญญาบัตรนี้สำเร็จลุล่วงได้ดั่งนี้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ
อาจารย์ สุภารัตน์ แคว้นเขาเม็ง และ อาจารย์ พิเชิด กิตตินนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คุณจิราพร กังสวัสดิ์ คุณพัชรา เอ็มอำไพวงศ์และคุณ
น้อย ประทีป ที่ให้การช่วยเหลือด้านธุรการ ตลอดจนนายอภัย คำทัง และนายเข้ม สมบูรณ์เจ้า
หน้าที่อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมเกษตรที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์
ต่างๆ คุณชุมพร พันสี เจ้าของร้านพริกส่งออกที่ตลาดสี่มุมเมืองที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่อง
พริกส่งออก คุณวิรัตน์ สุนทร พนักงานบริษัททรัพย์อินเตอร์ซ์พพลาย ที่ให้ความช่วยเหลือใน
เรื่อง vibrator

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้เป็นกำลังใจในการทำ
ปริญญาบัตรฉบับนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสองไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
คณะผู้จัดทำปริญญาบัตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. บางเขน 1074 : “พริกและผลิตภัณฑ์ส่งออก”. 2543
2. มณีฉัตร นิกรพันธ์ และมาณี วิวัฒน์วงษ์ศวนา : “พริก.” พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตร. 2543
3. กรมส่งเสริมการส่งออกแห่งประเทศไทย : ตลาดส่งออกพริกที่สำคัญของประเทศไทย. 2545
[Online]. Available : <http://www.Dep.co.th>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้