สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

DESIGN AND FABRICATION OF PEANUT GRADING MACHINE

นาย ปิยะวัฒน์ พูลสวัสดิ์
นาย สุภวัฒน์ โกสะรุททะ
นาย เกรียงไกร ดิษฐอ่วม

ว/ร.
ว1629 ป
ฉ.1 ค

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82991
วัน,เดือน,ปี 30 ก.ค. 2551

b 11958571
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

DESIGN AND FABRICATION OF PEANUT GRADING MACHINE

โดย

นาย ปิยะวัฒน์ พูลสวัสดิ์

นาย สุภวัฒน์ โกสะรุททะ

นาย เกรียงไกร ดิษฐอ่วม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2550

ภาควิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

Design and Fabrication of Peanut Grading Machine

ผู้จัดทำ

1. นาย ปิยะวัฒน์ พูลสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 48015540
2. นาย สุภวัฒน์ โกสะรุททะ รหัสประจำตัว 48015559
3. นาย เกรียงไกร ดิษฐอ่วม รหัสประจำตัว 47010057

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร. วินัย กล้าจริง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

นายปิยะวัฒน์ พูลสวัสดิ์ 48015540
นายสุภวัฒน์ โกสะรุททะ 48015559
นายเกรียงไกร ดิษฐอ่วม 47010057
ผศ.ดร.วินัย กล้าจริง อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้ได้ศึกษา การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ส่วนที่เป็นโครงสร้างหลัก ส่วนของชุดป้อนเมล็ด ส่วนของชุดตะแกรงคัดขนาด โดยมีหลักการทำงานของเครื่อง คือ เมื่อใส่เมล็ดถั่วลิสงลงไปทางชุดป้อนเมล็ด เครื่องคัดขนาดจะทำการเขย่าชุดตะแกรงกำหนดขนาดของเมล็ดถั่วลิสงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตะแกรงขนาด 9 mm เพื่อให้เมล็ดถั่วลิสงที่มีขนาดเล็กตกลงมายังชั้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตะแกรงขนาด 7 mm แล้วออกมาทางรางรองรับเมล็ดถั่วลิสง โดยเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงนั้นจะมีเครื่องต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.5 แรงม้าAC 380Vต่อเข้ากับ INVERTER เพื่อปรับความเร็วรอบของชุดตะแกรงคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

ผลจากการทดสอบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และขนาดของเมล็ดถั่วลิสงตรงตามต้องการ ที่มุมเอียงของตะแกรงที่ 2 องศาที่ความเร็วรอบ 156.40 rpm (24Hz)ได้ค่าสมรรถนะการทำงาน ที่ 67.90 กิโลกรัม/ชั่วโมง และ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง 91.50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design and Fabrication of Peanut Grading Machine

Mr. Piyawat	Phunsawatt	48015540
Mr. Supawat	Kosarutta	48015559
Mr. Kriangkrai	Ditawm	47015557
Assist. Prof. Dr. Vinai Klajring		Advisor
Assoc. Prof. Kriengsukdi Suwanposi		Advisor

Abstract

This project investigated the important of elements in designing and building Grading Machine for peanut included the main structure, Feeding set, Power set and Sieve set. Machine's procedure was when we put peanut through feeding set, Grading Machine would shake Sieve Set which had a diameter of sieve in nine millimeter size, and then it would come out on Tray. The Grading Machine had power supply which was motor in 0.5 HP, AC 380 V, connected with inverter to adjust adjustable speed for shaking Grading Machine for peanut.

The beginning of peanut seeds size sorting machine is good working and get appropriate result. We get requirement size at 2° slope of sieve and rotational speed at 156.40 rpm (24Hz). Ability of working at 67.90 Kg / Hr. Efficiency of peanut Grading Machine was 91.50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่เสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากหลายๆฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ด้วยดีก็คือ ผศ.ดร.วินัย กล้าจริง และรศ. เกรียงศักดิ์ สุวรรณโพธิ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำและช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

และต้องขอขอบคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดีพร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจเอาใจใสเสมอมา ในทุกๆด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณค่ามิได้และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นายปิยะวัฒน์ พูลสวัสดิ์
นายสุภวัฒน์ โกสะรุททะ
นายเกรียงไกร ดิษฐอ่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ถั่วลิสง	3
2.2 ประโยชน์ของถั่วลิสง	3
2.3 ลักษณะทั่วไปของถั่วลิสง	3
2.4 ประเภทของถั่วลิสง	4
2.5 ลักษณะดินที่เหมาะสมและการเตรียมดิน	4
2.6 พันธุ์ถั่วลิสง	6
2.7 การเตรียมพันธุ์	7
2.8 การใช้ไรโซเบียม	8
2.9 การปลูก	8
2.10 การให้น้ำ	9
2.11 การกำจัดวัชพืช และพูนโคน	9
2.12 การใส่ปุ๋ย	10
2.13 ปัญหาทั่วไปจากการปลูกถั่วลิสง	10
2.14 แมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วลิสง	11
2.15 การเก็บเกี่ยว	12
2.16 การตาก	12
2.17 การปลิดฝักถั่วลิสงออกจากต้น	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.18 การกะเทาะเปลือกถั่วลิสง	13
2.19 การป้องกันการเกิดสารอะฟลาท็อกซินในถั่วลิสง	14
2.20 การแบ่งชั้นคุณภาพของถั่วลิสง	15
2.21 การตลาดและการค้าถั่วลิสง	17
2.22 ต้นทุนการผลิต	21
2.23 การเก็บเมล็ดถั่วลิสงไว้ทำพันธุ์	22
2.24 ผลตอบแทน	23
2.25 จุดประสงค์ของการคัดแยก	24
2.26 พื้นฐานของการคัดแยกขนาด	24
2.27 วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช	25
2.28 ชนิดของเครื่องแยกขนาดเมล็ดพืช	26
2.29 การแยกขนาดของเมล็ดพืชโดยใช้แรงโน้มถ่วง	30
2.30 เครื่องแยกด้วยแรงโน้มถ่วง	31
2.31 การแบ่งชั้นของเมล็ดพืช	33
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	
3.1 การออกแบบและสร้างโครงสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	36
3.2 การออกแบบและสร้างขนาดของเพลา	37
3.3 การออกแบบและสร้างชุดส่งกำลัง	42
3.4 การออกแบบและสร้างชุดตะแกรงร่อน	44
3.5 การออกแบบและสร้างชุดลูกหมาก	46
3.6 การออกแบบและสร้างชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง	47
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลองเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	
4.1 การทดลองหาความเร็วรอบตะแกรงคัดถั่วลิสงและจำนวนเมล็ดที่ป้อนที่เหมาะสม	49
4.2 ประสิทธิภาพการคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	52
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	
5.1 สรุปผลการทดลอง	54
5.2 ข้อเสนอแนะ	54
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงร้อยละน้ำมันที่ได้จากถั่วลิสง	16
ตารางที่ 2.2 ถั่วลิสง : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด	18
ตารางที่ 2.2 (ต่อ) ถั่วลิสง : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด	19
ตารางที่ 2.2 (ต่อ) ถั่วลิสง : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด	20
ตารางที่ 2.3 ถั่วลิสง : เนื้อที่ผลผลิตผลผลิตต่อไร่ราคาและมูลค่าของผลผลิต	20
ตารางที่ 2.4 ถั่วลิสง : เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ	21
ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงต้นทุนการผลิตถั่วลิสงต่อพื้นที่ 1 ไร่	22
ตารางที่ 3.1 ขนาดระบุของเพลาตามมาตรฐาน ISO/R775 – 1969	38
ตารางที่ 3.2 ค่าตัวประกอบความล้า	41
ตารางที่ 4.1 แสดงการทดลองหาความเร็วรอบของตะแกรงและมุมเอียงตะแกรง	50
ตารางที่ 4.2 แสดงการทดลองหาความเร็วรอบของตะแกรงและมุมเอียงตะแกรง	51
ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพการทำงานรวมของเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	52
ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของเครื่องคัดขนาดถั่วลิสงที่สร้างขึ้น	54
ภาคผนวก ก.1 การวัดขนาดด้านABCของเมล็ดถั่วลิสงขนาดใหญ่100เมล็ด	58
ภาคผนวก ก.2 การวัดขนาดด้านABCของเมล็ดถั่วลิสงขนาดกลาง100เมล็ด	62
ภาคผนวก ก.3 การวัดขนาดด้านABCของเมล็ดถั่วลิสงขนาดเล็ก100เมล็ด	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 เมล็ดถั่วลิสง	3
ภาพที่ 2.2 ลักษณะของต้นถั่วลิสง	4
ภาพที่ 2.3 การเตรียมดินปลูกถั่วลิสง	5
ภาพที่ 2.4 พันธุ์ไทนาน 9	6
ภาพที่ 2.5 พันธุ์ขอนแก่น 60	7
ภาพที่ 2.6 พันธุ์ขอนแก่น 60-3	7
ภาพที่ 2.7 ไร่ถั่วลิสง	9
ภาพที่ 2.8 ตะแกรงร่อนเมล็ด	27
ภาพที่ 2.9 ลักษณะของตะแกรงแยก	27
ภาพที่ 2.10 ภาพตัดขวางของเครื่องคัดแยกโดยใช้ลม	28
ภาพที่ 2.11 เครื่องคัดแยกขนาดแบบบันไดเวียน	29
ภาพที่ 2.12 เครื่องคัดแยกขนาดแบบทรงกระบอก	29
ภาพที่ 2.13 เครื่องคัดแยกขนาดแบบจานแยก	30
ภาพที่ 3.1 ออกแบบโครงสร้างเครื่องคัดขนาดถั่วลิสง	36
ภาพที่ 3.2 เหล็กกล่อง	36
ภาพที่ 3.3 รูปโครงสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	36
ภาพที่ 3.4 การออกแบบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	37
ภาพที่ 3.5 เพลาอยู่ภายใต้แรงต่าง ๆ	39
ภาพที่ 3.6 การสร้างเพลาเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	42
ภาพที่ 3.7 มอเตอร์ 0.5แรงม้า	43
ภาพที่ 3.8 การออกแบบชุดส่งกำลัง	43
ภาพที่ 3.9 การสร้างชุดส่งกำลัง	43
ภาพที่ 3.10 การออกแบบชุดตะแกรงคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง	44
ภาพที่ 3.11 ตะแกรงรูปทรงต่างๆ	44
ภาพที่ 3.12 Horizontal recipcating motion	45
ภาพที่ 3.13 Inclined recipcating motion	45
ภาพที่ 3.14 Combined recipcating motion	45
ภาพที่ 3.15 Horizontal rotary motion	46
ภาพที่ 3.16 ตะแกรงเคลื่อนที่แบบ Reciprocatory	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.17 การออกแบบลูกหมาก	46
ภาพที่ 3.18 การสร้างชุดลูกหมาก	47
ภาพที่ 3.19 การออกแบบชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง	47
ภาพที่ 3.20 การหาปริมาตรชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง	47
ภาพที่ 3.21 การหามุมกองพื้นและมุมไหลของเมล็ดถั่วลิสง	48
ภาพที่ 3.22 การสร้างชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง	48
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบมุมเอียงของตะแกรง และประสิทธิภาพการคัดขนาด	53
ภาพที่ 5.1 รูปเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงที่สร้างขึ้น	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันผู้บริโภคถั่วลิสงมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากเมล็ดถั่วลิสงสามารถนำมาปรุงแต่งและดัดแปลงเป็นอาหารได้หลายชนิด ซึ่งผู้ที่ผลิตอาหารที่ต้องใช้เมล็ดถั่วลิสงเป็นวัตถุดิบมีความต้องการที่จะเลือกใช้ขนาดเมล็ดถั่วลิสงแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง เพื่อคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงแต่ละขนาดออกสู่ตลาด และยังช่วยลดแรงงาน เวลาของเกษตรกร รวมทั้งทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบ สร้าง ทดสอบเพื่อประเมินผลการทำงานของเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

1.3 ขอบเขต

ศึกษาข้อมูลการคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงของเกษตรกร ออกแบบสร้างเครื่องต้นแบบทดสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง วิเคราะห์ประเมินผลการทำงานของเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง สรุปผลและทำรายงานฉบับสมบูรณ์

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง เพื่อแยกจำหน่ายตามเกรดของถั่วลิสง

1.4.2 ช่วยลดแรงงานและลดระยะเวลาจากวิธีการเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ

1.4.3 ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

1.4.4 สามารถใช้เครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงได้กับเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์อื่นเมื่อเปลี่ยนเส้นผ่าศูนย์กลางของตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาหาข้อมูลเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

1.5.2 ออกแบบและเขียนแบบโครงสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

1.5.3 จัดหาวัสดุและอุปกรณ์

1.5.4 สร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

1.5.5 ทดสอบเครื่องเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

1.5.6 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่อง

1.5.7 สรุปผลและเขียนรายงาน

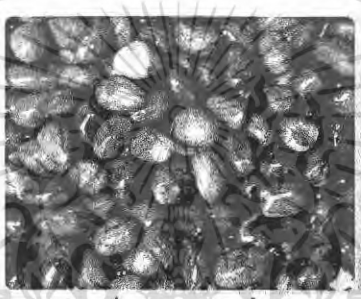
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ถั่วลิสง[1]

ถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกกันแพร่หลาย ให้ผลผลิตปีละ 200,000 ตัน แหล่งปลูกส่วนมากจะอยู่ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่จำหน่ายในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อนำมาบริโภค ดั้งนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (ปี พ.ศ. 2530 – 2534) ได้ตั้งเป้าหมายผลิตถั่วลิสงเพื่อลดปัญหาในการขาดแคลนถั่วลิสงในการบริโภค



ภาพที่ 2.1 เมล็ดถั่วลิสง

2.2 ประโยชน์ของถั่วลิสง[1]

ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีประโยชน์แทบทุกส่วนของถั่วลิสงสามารถนำไปใช้ได้หมด เช่น เมล็ด ฝัก ลำต้น และส่วนอื่นๆ เป็นต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านโภชนาการ อุตสาหกรรม และการเกษตร

2.3 ลักษณะทั่วไปของถั่วลิสง[1]

ถั่วลิสงภาษาท้องถิ่นในบางภาคเรียกว่า “ถั่วดิน” หรือ “ถั่วใต้ดิน” จัดเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว มีลักษณะที่แตกต่างไปจากพืชตระกูลถั่วเดียวกัน คือ ออกดอกเหนือดิน แต่มีฝักอยู่ใต้ดิน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ฝัก และเมล็ด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 ลักษณะของต้นถั่วลิสง

2.4 ประเภทของถั่วลิสง[1]

ถั่วลิสงที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบัน สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ตามรูปร่างลักษณะทางพฤษศาสตร์ได้ดังนี้

2.4.1 ถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย (Virginia) มีลำต้นเป็นพุ่มทอดเลื้อยไปตามผิวดิน แตกกิ่งก้านสาขามากมีกิ่งขนาดใหญ่ ลำต้นและใบมีสีเขียวเข้ม ฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ ส่วนมากมีฝักละ 2 เมล็ด บนฝักมีลายเส้นมองเห็นไม่ชัด เปลือกของเมล็ดหนามีสีน้ำตาลแดง อายุในการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 ถึง 130 วัน

2.4.2 ถั่วลิสงพวกวาเลนเซีย (Valencia) โดยทั่วไปจะมีพุ่มสูง ตั้งตรง กิ่งค่อนข้างคดและจะมีจำนวนน้อย มีใบขนาดใหญ่กว่าพวกอื่นๆ มีสีม่วงหรือเขียว ฝักมีขนาดใหญ่ ลายบนฝักเห็นได้อย่างชัดเจนมาก เมล็ดมีทั้งแบบป้อมและยาวรีขนาดโตปานกลาง เปลือกเมล็ดมีสีม่วงแดงหรือสีน้ำตาลอ่อน อายุการเก็บเกี่ยวจะสั้นกว่าประเภทอื่นๆ

2.4.3 ถั่วลิสงพวกสแปนนิช (Spanish) เป็นถั่วลิสงมีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม ลำต้นและกิ่งจะมีความสูงเท่ากัน แตกกิ่งก้านสาขามาก ขนาดของใบค่อนข้างใหญ่มีสีเขียวจาง ปลายใบค่อนข้างแหลมกว่าพวกอื่นๆ ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็ก เปลือกของเมล็ดมีสีขาวนวล อายุในการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 ถึง 135 วัน

2.5 ลักษณะดินที่เหมาะสมและการเตรียมดิน[6]

ลักษณะดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วนปนทราย หน้าดินลึกมีการระบายน้ำดีไม่มีน้ำขัง ในกรณีที่เกษตรกรปลูกถั่วลิสงเป็นพื้นที่มาก ๆ หรือเป็นกลุ่มผู้ปลูกรายใหญ่ หากมีการวิเคราะห์ดินเพื่อปรับสภาพดินก่อนปลูกเพื่อประกอบเป็นคำแนะนำสำหรับการใช้ปุ๋ยถั่วลิสงแล้วจะทำให้ใช้ปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม ค่าวิเคราะห์ดินที่เหมาะสมกับการปลูกถั่วลิสงควรเป็นดังนี้

- ความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.8-6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 1.5
- ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำได้ มากกว่า 10 ส่วนต่อล้านส่วน
- โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ มากกว่า 30 ส่วนต่อล้านส่วน
- แคลเซียมมากกว่า 200 ส่วนต่อล้านส่วน สำหรับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 60-1 ฯลฯ ซึ่งมีขนาดเมล็ดปานกลาง ส่วนถั่วลิสงพันธุ์เมล็ดโต (จัมโบ้) ค่าแคลเซียมในดินที่วิเคราะห์ได้ควรมีค่ามากกว่า 400 ส่วนต่อล้านส่วน

สิ่งที่เกษตรกรพึงปฏิบัติในการปลูกถั่วลิสงในขั้นตอนของการเตรียมดิน คือ ดินต้องร่วนซุย โดยการไถดินลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร พรวนและคราด กำจัดวัชพืช หากดินเป็นกรดควรใส่ปูน หรือหินฟอสเฟตตามค่าความต้องการปูนที่ได้จากผลการวิเคราะห์ดิน ซึ่งหน่วยงานที่ให้บริการวิเคราะห์ดินสามารถให้คำแนะนำได้ ควรปรับสภาพดินให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 5.8-6.5 การปรับสภาพดินให้เหมาะสมจะช่วยทำให้ธาตุอาหารพืชสามารถละลายออกมา และเป็นประโยชน์กับรากพืชที่จะดึงดูดไปใช้ในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ ในกรณีดินด่าง-ด่างจัดเช่นดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินเกิดจากหินปูน ควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยที่มีฤทธิ์ตกค้างเป็นกรด เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต ใส่ตามอัตราแนะนำ

สำหรับดินที่มีค่าวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมต่ำกว่าจากที่ระบุ สามารถปลูกถั่วลิสงได้โดยการใส่ปุ๋ยตามอัตราแนะนำ

ดินที่ปลูกถั่วลิสงในที่ดิน พื้นที่ไร่ไม่ต้องยกร่อง ส่วนดินที่ปลูกในที่นาฤดูแล้ง มีการให้น้ำ ควรยกแปลงให้ดินมีการระบายน้ำดี ขนาดของแปลงกว้างประมาณ 60-90 เซนติเมตร ปลูก 2-3 แถว ระยะปลูกระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวประมาณ 30-50 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของดินถ้าหากปลูกถั่วลิสงพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดปานกลาง เช่น พันธุ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 4 ฯลฯ ควรใช้ระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว 20x30 เซนติเมตร หากปลูกถั่วลิสงเมล็ดโต (จัมโบ้) และพันธุ์กาฬสินธุ์ 2 ควรใช้ระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว 20x50 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.3 การเตรียมดินปลูกถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 พันธุ์ถั่วลิสง[6]

ควรเลือกใช้พันธุ์ตามการใช้ประโยชน์และตลาดในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่ปลูกด้วย เช่น ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรเลือกปลูกพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดปานกลางในสภาพที่มีฝนช่วงสั้นและค่อนข้างแล้งควรเลือกพันธุ์ที่มีอายุสั้น เช่น ถั่วลิสงฝักต้มสด ข้อมูลเรื่องพันธุ์ถั่วลิสงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้เขียนสรุปไว้ดังนี้

2.6.1 พันธุ์ สข.38 มีทรงต้นเป็นพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 85-90 วัน ฝักแก่เต็มที่ 95-105 วัน ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้นเส้นลายฝักและจะงอยฝักเห็นได้ชัดเจน มี 3-4 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง น้ำหนัก 100 เมล็ด 38.90 กรัม ให้ผลผลิตฝักสด 510 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 250 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับใช้บริโภคในรูปถั่วต้มสด

2.6.2 พันธุ์สำปาง มีทรงต้นเป็นพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 85-90 วัน ฝักแก่เต็มที่ 95-110 วัน ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น เส้นลายฝักและจะงอยฝักเห็นได้ชัดเจน มี 3-4 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ด 40.60 กรัม ให้ผลผลิตฝักแห้ง 280 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับบริโภคในรูปถั่วต้มสด

2.6.3 พันธุ์ไทนาน 9 มีทรงต้นเป็นพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น เส้นลายฝักเรียบมี 2 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ด 42.40 กรัม ให้ผลผลิตฝักแห้ง 260 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับใช้ในรูปถั่วกะเทาะเปลือก (ถั่วเมล็ด)

ภาพที่ 2.4 พันธุ์ไทนาน 9

2.6.4 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีทรงต้นเป็นพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น เส้นลายฝักชัด มี 2 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ด 45.90 กรัม ให้ผลผลิตฝักแห้ง 270 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับใช้ในรูปถั่วกะเทาะเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.5 พันธุ์ขอนแก่น 60

2.6.5 พันธุ์ขอนแก่น 60-2 มีทรงต้นเป็นพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 85-90 วัน ฝักแก่เต็มที่ 95-105 วัน ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้นเส้นลายฝักและจะงอยฝักเห็นได้ชัดเจน มี 3-4 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ด 40.70 กรัม ให้ผลผลิตฝักสด 570 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 270 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับใช้บริโภคในรูปถั่วต้มสด

2.6.6 พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ทรงต้นเป็นพุ่มกึ่งเลื้อย ติดฝักกระจายไปตามกิ่งที่ทอดไปบนดิน อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน เส้นลายฝักชัด มี 2 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูอ่อน ต้านทานต่อโรคราสนิม และใบจุด ต้านทานแมลงปานกลาง น้ำหนัก 100 เมล็ด 76.20 กรัม ให้ผลผลิต 380 กิโลกรัม/ไร่

ภาพที่2.6พันธุ์ขอนแก่น 60-3

2.6.7 พันธุ์พลอย เป็นถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ จากการปรับปรุงพันธุ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลักษณะต้นเป็นพุ่ม การแตกกิ่งก้านแบบสลับ ไม่มีตาดอกบนลำต้นจัดอยู่ในประเภทเวอร์จิเนีย (Virginia) ขนาดของใบปานกลางซึ่งเล็กกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ สข. 38 ใบมีสีเขียวเข้มกว่า

2.7 การเตรียมพันธุ์[6]

2.7.1 คัดเมล็ดพันธุ์ที่ใหม่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปโดยการทดสอบความงอกก่อนปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรคโคนเน่า และโคนเน่าขาดที่เกิดจากเชื้อรา โดยใช้ไวตาแวกซ์ ร่วมกับคาร์เบนดาซิม หรือสารเคมีที่จำหน่ายในท้องตลาดอัตราตามคำแนะนำ หากมีการใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมด้วยควรเลือกใช้สารเคมีที่ไม่มีผลต่อเชื้อไรโซเบียม

2.7.3 ในกรณีใช้พันธุ์ขอนแก่น 60-3 (ถั่วลิสงเมล็ดโต จัมโบ้) จำเป็นต้องทำลายระยะพักตัวโดยใช้สารอีเทรล ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 9.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พรมเมล็ดพันธุ์พอหมาดปล่อยทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนนำไปปลูก

2.8 การใช้โรโซเบียม[6]

คลุกเชื้อโรโซเบียมเพื่อช่วยให้รากถั่วมีปมติดดีขึ้น ทำให้ถั่วลิสงตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้มากขึ้น เพื่อลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และทำให้ถั่วลิสงเจริญเติบโตดี และเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกต่อเนื่อง

การคลุกไรโซเบียมให้ถั่วลิสงก่อนปลูก เราจะใช้เชื้อไรโซเบียมที่มีจำหน่ายเป็นเชื้อแบบผง ซึ่งบรรจุในถุงพลาสติกหนัก 200 กรัม พอเพียงสำหรับใช้คลุกเมล็ดถั่วลิสง หนัก 15-20 กิโลกรัม เพื่อปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ การคลุกเชื้อไรโซเบียมทำได้โดยเคล้าเมล็ดถั่วลิสงด้วยน้ำ แล้วเทเชื้อลงคลุกให้ทั่ว

เมล็ดที่คลุกเชื้อแล้ว ควรนำไปปลูกทันที หรือหากเก็บไว้ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 24 ชั่วโมง โดยเก็บไว้ในที่ร่ม และมีภาชนะปิด

2.9 การปลูก[6]

การปลูกใช้ระยะระหว่างแถว 30-50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตรจำนวน 2 ต้นต่อหลุม หรือในระยะ 1 เมตร ควรมีจำนวนต้นกระจายอยู่ 10 ต้น ใช้เมล็ดพันธุ์ 20 กิโลกรัม/ไร่ (ทั้งเปลือก) เมล็ดขนาดใหญ่หรือเล็กสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ในขั้นตอนการปลูกควรแยกกลุ่มตามขนาดเมล็ด โดยกลุ่มที่มีเมล็ดขนาดโตให้ปลูกในกลุ่มเดียวกัน ส่วนขนาดเมล็ดเล็กถึงปานกลางก็ให้แยกกลุ่ม เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในการเจริญเติบโตในพื้นที่ กลุ่มเมล็ดขนาดเล็กสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดี เช่นเดียวกับกลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.7 ไร่ถั่วลิสง

2.10 การให้น้ำ[6]

โดยการให้น้ำทุก ๆ 10-15 วัน อย่าให้ถั่วลิสงขาดน้ำในระยะออกดอก (30-40 วัน หลังงอก) และช่วงลงเข็มเพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงมาก

ในช่วงฤดูฝน ควรมีแหล่งน้ำ ที่สามารถช่วยลดความเสียหายหากถั่วลิสงเกิดกระทบแล้ง

ในช่วงฤดูแล้ง อาศัยน้ำชลประทาน ควรควบคุมการให้น้ำอย่าให้แฉะเกินไป เพราะจะทำให้ถั่วลิสงเจริญเติบโตไม่ดี และเกิดโรคโคนเน่าได้ง่าย และอย่าปล่อยให้ถั่วลิสงขาดน้ำจนแสดงอาการใบเหี่ยว ในการให้น้ำก็ไม่ควรให้น้ำท่วมหลังแปลงปลูก การให้น้ำปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้งจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงเจริญเติบโตได้ดีกว่าการให้น้ำครั้งละมาก ๆ แต่น้อยครั้ง

2.11 การกำจัดวัชพืช และพูนโคน[6]

กำจัดวัชพืชครั้งแรกที่อายุ 15 วัน และครั้งที่ 2 ที่อายุ 30 วันหลังงอก ถ้ายังมีวัชพืชตกค้างในแปลงมากควรมีการกำจัดอีกครั้งเมื่ออายุ60 วัน แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้กระทบกระเทือน ต่อการลงเข็มของต้นถั่ว หรือใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น อะลาคลอร์ เมโทลาคลอร์ อิมาเซ็ททาเพิร์ แลคโตเฟน ฮาล็อคซิฟอพเมทิล เป็นต้น การพูนโคนไม่ควรกองดินสูง ควรพูนโคนเตี้ย ๆ และให้แผ่กว้างออกจากโคนต้น ทั้งนี้เนื่องจากการติดฝักไม่ได้กระจายอยู่บริเวณโคน แต่จะแผ่กระจายออกจากแนวโคนต้นเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 การใส่ปุ๋ย [6]

ให้ใช้ตามแนะนำทั่วไปในการใส่ปุ๋ยสำหรับถั่วลิสงโดยมีเนื้อธาตุอาหารอัตราต่างๆดังนี้

- ดินร่วน-ร่วนเหนียว อัตรา3-9-0 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$

- ดินร่วนปนทราย อัตรา 3-9-6กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ หรือปุ๋ยสูตร 12-24-12 หรือสูตร 15-15-15 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ในช่วงพร้อมกับการปลูก หรือหลังงอกไม่เกิน 15-20 วัน พร้อมกับการกำจัดวัชพืช โดนโรยปุ๋ยและพรวนคลุกเคล้ากับดินข้างแถวปลูก หากวิเคราะห์ดินมีค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารที่จำเป็นต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำให้มีเนื้อธาตุ $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ อัตรา 3-9-0 หรือ3-9-6 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นกับความละเอียดของดิน หากค่าวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม

สำหรับถั่วลิสงเมล็ดโตหารดินมีค่าแคลเซียมต่ำกว่าระดับ 400 ส่วนต่อล้านส่วน (ppm) ควรใส่ยิปซั่มในอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ช่วงออกดอกแรกหรือถั่วลิสงมีอายุ 30 วัน จะช่วยให้ฝักและเมล็ดสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น

อย่างไรก็ตามทั้งขนาดเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดขนาดโตพิเศษจะไม่คงที่แต่ขึ้นอยู่กับดินที่ใช้ปลูก ระยะปลูก และความชื้นในดินในระหว่างฤดูปลูกเป็นสำคัญโดยเฉพาะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการลงเข็มและการติดฝักถั่วลิสง จะทำให้ผลผลิตและคุณภาพทางการค้าของเมล็ดลดลงได้อย่างมากกล่าวคือ เมล็ดลีบก็จะยิ่งมีปริมาณมากขึ้นเนื่องจากการดูดใช้แคลเวียมในดินของถั่วลิสงถูกจำกัด เนื่องจากความชื้นที่ต่ำเกินไปในช่วงฝนแล้ง เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาผู้ปลูกจึงควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินดังกล่าว หรือควรมีน้ำให้กับถั่วลิสงสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูกหรืออย่างน้อยก็ไม่ควรให้ช่วงเริ่มลงเข็มและติดฝัก

2.13 ปัญหาทั่วไปจากการปลูกถั่วลิสง[6]

2.13.1 โรคโคนเน่าขาด (Aspergillus crown rot)

เชื้อสาเหตุ เกิดรุนแรงในช่วงต้นกล้า ต้นถั่วลิสงจะเหี่ยวยุบตัวลง โคนต้นเป็นแผลสีน้ำตาลและมีกลุ่มสปอร์เชื้อราสีดำขึ้นปกคลุมที่แผล ถ้าถอนขึ้นมาต้นจะขาดออกโดยง่าย ระยะต้นกล้าอายุ 1-4 สัปดาห์จะอ่อนแอต่อโรคมากที่สุด

สภาพแวดล้อมที่ระบาด **ปลูกในสภาพดินทรายหรือร่วนทรายอุณหภูมิของดินและอากาศสูง 30-35 องศาเซลเซียส ความชื้นดิน 13-16 เปอร์เซ็นต์**

การป้องกันกำจัดโรค

- **ไม่ปลูกด้วยเมล็ดที่เก็บไว้เก็บนานเกินไป**
- **คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี benomyl + mancoceb, carboxin และ tiprodione**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วแก่จัดเกินไป

2.13.2 โรคโคนเน่าขาว (Sclerotium stem rot)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา

ลักษณะอาการ เกิดการเหี่ยวของกิ่ง ใบย่อยเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือเขียวซีด และเปลี่ยนเป็น สีตาล ในที่สุดบริเวณลำต้นที่เชื้อเข้าทำลายจะฉีกและมีเม็ดสีขาวปรากฏอยู่

สภาพแวดล้อมที่ระบาด พบมากในสภาพฝนชุก การปลูกแน่นจนเกินไป และปลูกซ้ำที่เดิม

การป้องกันกำจัด

การปลูกพืชหมุนเวียน

คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี craboxin, dithaneM45 pyracabolid หรือ iprodione

2.14 แมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วลิสง[5]

รวบรวมข้อมูลและรูปจาก เตือนจิตต์และคณะ (2539) ดังนี้

2.14.1 เสี้ยนดิน

เป็นมดชนิดหนึ่งหรือชาวบ้านเรียกว่า แมงแดง เกษตรกรถือว่าเป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดของถั่วลิสง อาศัยอยู่ในดิน ทำลายฝักถั่วลิสง โดยการเจาะเปลือกถั่วเป็นรูแล้วกัดกินเม็ดในฝัก หลังจากนั้นจะนำดินเข้าไปใส่ไว้ในฝักแทนเมล็ดที่ถูกทำลาย ในพื้นที่ที่มีการระบาดของเสี้ยนดินจะทำให้ผลผลิตลดลงมากจนไม่คุ้มทุนที่จะเก็บเกี่ยว

การตรวจว่าในไร่มีเสี้ยนดินหรือไม่

ให้ใช้มะพร้าวแก่ผ่าเป็น 2 ซีก นำมะพร้าวแต่ละซีกไปฝังดินโดยคว่ำมะพร้าว ลงในดินให้ลึกพอ ด้านบนอยู่ในระดับผิวดิน คอยตรวจดูเสี้ยนดินเป็นระยะ ๆ ถ้าพบเสี้ยนดินขณะถั่วลิสงอยู่ในระยะติดฝักและสร้างเมล็ดควรหาวิธีป้องกันกำจัด

วิธีป้องกันกำจัด

การปลูกถั่วลิสงในที่ดอนซึ่งหาน้ำผสมสารฆ่าแมลงลำบาก ให้ใช้carbofuran อัตรา 200 กรัมเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยโรยข้างแถวพร้อมใส่ปุ๋ยหลังดายหญ้าครั้งที่ 2 หรือเมื่อถั่วลิสงอายุ 30-35 วัน แล้วกลบโคนหรือแบ่งใส่ 2 ครั้งเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยครั้งแรกใส่พร้อมปุ๋ยดังกล่าว ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อถั่วลิสงอายุ 60-65 วัน หรือใช้ Chlorpyrifos อัตรา 200 กรัมเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นลงดินระหว่างแถวถั่วลิสง พ่นครั้งแรกเมื่อถั่วลิสงอายุ 30-35 วันและพ่นครั้งที่ 2 เมื่อถั่วลิสงอายุ 60-65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.2 เพลี้ยไฟ

ลักษณะอาการ ดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบ ตาดอก ดอกและยอดอ่อนทำให้ใบหงิกงอ บิดเบี้ยว ใบแห้ง กรอบ มีลักษณะเหมือนไขติดอยู่เส้นกลางใบเป็นสีน้ำตาล ถ้าระบาดรุ่นแรงจะทำลายช่อดอก ทำให้ดอกร่วง ถ้าระบาดช่วงแล้งทำให้ยอดไหม้และตาย เป็นพาหะนำโรคยอดไหม้ และโรคใบจุดเหลือง

การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมี carbofuran carbosulfan triazophos cyhalotrin imidacloprid หรือ acephate

2.15 การเก็บเกี่ยว[6]

ควรนับอายุประกอบการสุ่มถอนดูให้ถั่วลิสงมีฝักแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของแต่ละต้น เนื่องจากถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีขั้วฝักอ่อนสามารถดึงหลุดจากฝักได้ง่าย ขณะเก็บเกี่ยวหากถอนต้นถั่วลิสงในขณะดินค่อนข้างแข็งหรือปลูกในดินค่อนข้างเหนียว จะทำให้ฝักขาดในดินได้ง่าย ดังนั้นควรใช้จอบขุดดินช่วย จะทำให้ลดการสูญเสียฝักที่ขาดในดินลงได้อย่างมาก ถั่วบิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน หรือฝักถั่วแก่ ประมาณ 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละต้น สำหรับถั่วลิสงพันธุ์พระราชทานมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ถั่วที่ส่งโรงงานกะเทาะหลังปลิดฝักถั่วลิสงแล้วควรตากฝักประมาณ 3-4 แดด เก็บไว้ในกระสอบป่านรอการจำหน่ายต่อไป ถ้าจะเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ ควรจาก 5-7 แดดให้ความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ และเก็บไว้ในภาชนะที่กันความชื้น

2.16 การตาก[6]

ควรตากฝักถั่วลิสงบนตะแกรง ตาข่าย แคร่ หรือผ้าใบ โดยไม่ให้ฝักถั่วลิสงสัมผัสพื้นดิน และมีความหนาของกองไม่เกิน 5 เซนติเมตร ควรมีการพลิกกลับกองไม่เกิน 5 เซนติเมตร ควรมีการพลิกกลับกองถั่วลิสงที่ตาก ประมาณ 2-3 ครั้งต่อวัน เพื่อช่วยให้ฝักถั่วลิสงแห้งเร็วขึ้นและแห้งสม่ำเสมอทั้งกอง ถ้าเป็นช่วงที่มีแดดจัดใช้เวลาตากประมาณ 3-5 วัน เพื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์

2.17 การปลิดฝักถั่วลิสงออกจากต้น [6]

การปลิดฝักถั่วลิสงเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานและเวลานานมาก โดยทั่วไปสามารถทำการปลิดฝักถั่วลิสงได้หลายวิธีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.1 การปลิดด้วยมือ เป็นวิธีที่ใช้แรงงานและเวลามาก สามารถปลิดได้โดยประมาณ 8 ถัง ต่อคน ต่อวัน ใช้เวลาในการปลิดฝักด้วยมือประมาณ 7 ถึง 10 วัน ต่อไร ต่อคน ข้อดีในการปลิดฝักด้วยมือคือมีหนวดติดน้อยประมาณ 2 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนของฝักแตกหักก็มีน้อย

2.17.2 การปลิดด้วยเครื่องปลิดฝักแบบหวี ประกอบด้วยโครงและซี่หวี ในบางครั้งใช้ตะปูตอกเข้ากับแผ่นเพื่อทำเป็นหวี ในการทำงานจะจับส่วนของลำต้นรูดฝักเข้ากับหวี เพื่อทำให้ฝักหลุดออก เครื่องปลิดฝักแบบหวีสามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน จำนวนฝักที่มีหนวดติดประมาณ 20 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ความสกปรกมากกว่าการปลิดด้วยมือ

2.17.3 การปลิดฝักแบบฟาด บางท้องที่เกษตรกรปลิดฝักถั่วลิสงโดยการฟาดกับปากเข่งหรือฟาดกับท่อนไม้ที่ติดอยู่ปากเข่ง หรือภาชนะรองรับอื่นๆ จะได้จำนวนฝักที่มีหนวดติดอยู่น้อย ความสามารถในการปลิดถั่วลิสงได้ประมาณ 8 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน ข้อเสียถั่วลิสงที่ปลิดจะกระเด็นออกจากภาชนะรองรับทำให้มีสิ่งเจือปนติดมา

2.18 การกะเทาะเปลือกถั่วลิสง [6]

เมล็ดถั่วลิสงที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ หรือก่อนที่จะนำไปปลูก ต้องมีการกะเทาะเปลือกเสียก่อน การกะเทาะเปลือกถั่วลิสงในสมัยก่อนเกษตรกรมักใช้มือหรือไม้ซึ่งทำจากไม้ไผ่ลีบ ซึ่งสามารถกะเทาะได้ช้ามากคือประมาณ 0.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมงเท่านั้น ปัจจุบันนักวิชาการด้านการเกษตรได้ประดิษฐ์เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงขึ้น ซึ่งมีทั้งชนิดที่ใช้แรงคนและแบบติดมอเตอร์ไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

2.18.1 เครื่องกะเทาะเปลือกฝักถั่วลิสงแบบล้อยาง ใช้แรงคน ลักษณะการทำงานของเครื่องแบบนี้ เพียงใส่ถั่วลิสงทั้งฝักลงไปในถังป้อนถั่ว และปรับระยะไหลลงในตะแกรงให้พอเหมาะ และใช้มือหมุนวงล้อ ฝักถั่วก็จะไหลลงไป และถูกกะเทาะให้แยกเมล็ดกับฝักถั่วร่วงผ่านตะแกรงไปตามรางรองรับและไหลไปสู่กระด้งหรือภาชนะรองรับ เพื่อจะนำไปฝัดหรือแยกเมล็ดไปขายต่อไป การใช้เครื่องกะเทาะเปลือกแบบนี้มีข้อระวังคือขณะที่ทำการปรับระยะนั้นจะต้องปรับให้ได้ระยะที่เหมาะสมกับขนาดของฝักถั่วที่จะทำการกะเทาะเพราะระยะห่างดังกล่าว ถ้าแคบเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักง่าย แต่ถ้าระยะห่างมากเกินไปจะทำให้มีฝักถั่วลิสงที่ไม่ถูกกะเทาะเป็นจำนวนมาก ความสามารถในการทำงานของเครื่องแบบนี้สามารถกะเทาะได้ 40 – 60 กิโลกรัม (ฝัก)ต่อชั่วโมง และมีเมล็ดแตกหักแค่3 – 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

2.18.2 เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงแบบนี้ได้รับการพัฒนามาจากเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางที่ใช้แรงคน เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่มากขึ้น การทำงานของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์นี้เหมือนกันกับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบใช้มือหมุน แต่ความเร็วรอบของล้อยางจะเร็วกว่าและสามารถกะเทาะถั่วลิสงแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้มือหมุนและสามารถทำความสะอาดพร้อมกับคัดเมล็ด การใช้เครื่องมือแบบนี้ควรระวังคือ ก่อนใช้งานต้องเดินมอเตอร์หรือเดินเครื่องยนต์ เพื่อให้ส่วนต่าง ๆ ทำงานได้เสียก่อนเพื่อป้องกันมิให้ถั่วลิสงอัดแน่นในลูกกะเทาะจนกระทั่งเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไม่สามารถเริ่มทำงานได้ ในกรณีที่ใช้เครื่องเป็นต้นกำลังจะต้องปรับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้เหมาะสมเพื่อทำให้ลูกกะเทาะหมุนด้วยความเร็วตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ถ้าลูกกะเทาะหมุนเร็วเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักมาก ส่วนในกรณีที่ลูกกะเทาะหมุนช้าเกินไปจะทำให้กะเทาะได้ช้า นอกจากนี้จะต้องปรับระยะห่างระหว่างซี่กะเทาะและตะแกรงกะเทาะให้เหมาะสมกับขนาดของฝักถั่วลิสงที่จะทำการกะเทาะ ถ้าระยะห่างดังกล่าวแคบเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักมาก และถ้าระยะห่างกว้างเกินไปจะทำให้มีฝักถั่วลิสงไม่ถูกกะเทาะเป็นจำนวนมาก ความสามารถในการทำงานของเครื่องแบบนี้สามารถกะเทาะได้ 300 กิโลกรัม(ฝัก) ต่อชั่วโมง มีเมล็ดแตกหัก 4 – 6 เปอร์เซ็นต์ และมีความสะอาดถึง 99.5 เปอร์เซ็นต์

2.19 การป้องกันการเกิดสารอะฟลาท็อกซินในถั่วลิสง[5]

ในช่วงของการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาถั่วลิสงนับว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะหากมีการปฏิบัติไม่ถูกวิธีก็อาจเกิดเชื้อราได้ โดยเฉพาะเชื้อราที่มีชื่อว่า แอสเพอร์จิลลัส ฟลาวัส ซึ่งสามารถผลิตสารพิษ อะฟลาท็อกซิน สารพิษนี้จะเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ กล่าวคือ ถ้ามีปริมาณมากพอจะทำให้ตายได้ ในถั่วลิสงสารพิษอะฟลาท็อกซินเกิดขึ้นได้ทุกระยะ ตั้งแต่ก่อนที่จะถอนขึ้นจากแปลง ระหว่างการถอน การตาก ช่วงการเก็บในยุ้งฉางของเกษตรกร ช่วงที่อยู่ในโกดังของพ่อค้าระหว่างขนส่ง ตลอดจนเมื่ออยู่ในมือผู้บริโภคที่มา : (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542)

ตามปกติในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวจะไม่ค่อยพบเชื้อราและสารพิษอะฟลาท็อกซินในเมล็ด นอกจากจะทิ้งไว้จนแก่เกินไป หรือฝักถูกโรคและแมลงทำลาย ช่วงที่พบว่าเชื้อราและสารพิษอะฟลาท็อกซินมาก ได้แก่หลังจากถอนต้นถั่วขึ้นมาจากดินแล้ว ซึ่งถ้ากองสุมกันไว้นาน ๆ โดยไม่ปลดฝักหรือตากฝักให้แห้งโดยเร็ว เชื้อราก็จะเกิดขึ้นได้ง่าย นอกจากนี้ฝักถั่วลิสงที่แห้งสนิทดีแล้วถ้าโดนฝนหรือโดนน้ำค้างหรือนำไปเก็บไว้ในที่อับชื้น ความชื้นในถั่วลิสงก็จะเพิ่มขึ้นมาอีก เป็นเหตุให้เชื้อราเจริญเติบโตขึ้นมาได้อีกและสร้างสารอะฟลาท็อกซินในที่สุดที่มา : (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542)

ถั่วลิสงเมื่อไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ แล้วก็มิใช่ว่าจะปลอดภัยจากเชื้อราและสารอะฟลาท็อกซินเสมอไป หากเก็บไว้นาน ๆ และเก็บไว้ไม่ดีก็อาจทำให้เกิดเชื้อราและสารอะฟลาท็อกซินได้อีก ผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ จะมีโอกาสเกิดสารพิษได้มากน้อยแค่ไหน จะขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และสภาพการรักษา ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ถั่วที่มีคุณภาพดีมีการบรรจุซองหรือภาชนะเรียบร้อย โอกาสที่จะเกิดสารพิษอะฟลาท็อกซินก็มีน้อย แต่ถ้าเป็นถั่วลิสงป่นเช่นที่ใส่ก๋วยเตี๋ยว และเก็บไว้หลายวัน โอกาสที่จะเกิดสารพิษอะฟลาท็อกซินก็มีมากขึ้น สามารถกระทำได้ง่ายเพียงแค่ตากเมล็ดให้แห้งสนิทและเก็บรักษาในสภาพที่ไม่อับชื้นเท่านั้น ส่วนวิธีการกำจัดสารพิษอะฟลาท็อกซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเกิดขึ้นแล้วยากที่จะทำลายให้หมดไป เพราะสารพิษชนิดนี้ทนความร้อนและกรดได้ดี ความร้อนขนาดหุงต้มคือประมาณ 140 องศาเซลเซียส ไม่อาจทำลายสารพิษนี้ได้ การอบจะทำให้สารพิษอะฟลาท็อกซินลดลงไปได้ แต่ไม่ถึงกับหมดไป ถ้าจะกำจัดให้หมดแล้ว จะต้องใช้ความร้อนสูงกว่า 260 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงหรืออาหารนั้นเสียไป นอกจากนี้การกำจัดสารพิษอะฟลาท็อกซินอาจทำลายได้ด้วยด่างเข้มข้นหรือสารเคมีบางชนิด แต่สารเคมีเหล่านั้นไม่อาจจะนำมาใช้กับเมล็ดถั่วได้เพราะจะทำให้กลิ่น รส รวมทั้งคุณค่าทางอาหารเสียไป และข้อสำคัญก็คือค่าใช้จ่ายสูง ไม่คุ้มค่ากับราคาของผลิตผล ดังนั้นวิธีแก้ไขปัญหาสารพิษอะฟลาท็อกซินที่ดีที่สุดในขณะนี้ก็คือการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง เช่น เมื่อปลิดถั่วออกจากต้นแล้วก็นำไปตากแดดให้แห้งสนิททันที และเก็บไว้ในที่ที่ไม่อับชื้น มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก เชื้อราและสารพิษอะฟลาท็อกซินก็จะไม่เกิดขึ้น

2.20 การแบ่งชั้นคุณภาพของถั่วลิสง[1]

ถั่วลิสงเป็นสินค้าที่ยังไม่ได้ควบคุมมาตรฐานการส่งออกโดยทางราชการ เพราะฉะนั้นการแบ่งชั้นคุณภาพของถั่วลิสงในการซื้อขายนั้น ทางฝ่ายผู้ซื้อผู้ขายจะตกลงกันเองตามประเพณีนิยมของตลาด ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณและความต้องการของตลาดด้วย กล่าวคือ ถ้าตลาดมีความต้องการมาก แต่ผลิตได้น้อย ผู้ซื้อก็จะไม่เข้มงวดในเรื่องคุณภาพมากนัก แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลิตสินค้าได้มากเกินความต้องการของตลาดแล้ว ผู้ซื้อมักจะเข้มงวดเรื่องคุณภาพมากขึ้นและมักจะกดราคาสินค้านั้น สำหรับถั่วลิสงที่ผลิตได้ถ้าจะนำมาแบ่งชั้นคุณภาพแล้วจะแบ่งดังนี้

2.20.1 ถั่วลิสงทั้งเปลือก เพื่อจะนำไปต้มหรือคั่วขายฝักนั้น จะแบ่งตามขนาดของฝักและจำนวนเมล็ดในฝัก โดยไม่คำนึงถึงสีของเยื่อหุ้มเมล็ด เพียงแต่ให้เมล็ดเต็มเท่านั้น ซึ่งตลาดถั่วลิสงทั้งฝักจะนิยมถั่วลิสงพันธุ์ สข. 38 มาก เพราะฝักโตและเมล็ดเต็ม สำหรับถั่วลิสงทั้งฝักที่ผลิตได้ อาจจะแบ่งได้ 3 ชนิด

1) ชนิดดีหรือชั้นหนึ่ง จะมีฝักโตสม่ำเสมอและมีเมล็ดเต็มฝักไม่แตก ไม่มีสิ่งเจือปน ปกติจะเก็บไว้ขายเป็นถั่วพันธุ์ซึ่งได้ราคาดี

2) ชนิดรองหรือชั้นสอง ฝักหนึ่งจะมี 2 – 3 เมล็ดบางครั้งเรียกว่า “ถั่ว 2 ถั่ว 3”

3) ชนิดต่ำหรือชั้นสาม ฝักหนึ่งจะมี 1 – 2 เมล็ด บางครั้งเรียกว่า”ถั่ว 1 ถั่ว 2”

วิธีคัดถั่วลิสงตามชั้นดังกล่าวจะคัดโดยใช้ตะแกรงร่อนถั่ว 1 ถั่ว 2 จะหล่นจากตะแกรง หรือถั่ว 2 ถั่ว 3 หรือ ถั่ว 3 ถั่ว 4 ส่วนใหญ่แล้วผู้ค้าจะเป็นผู้คัดถั่วดังกล่าว เวลารับ ถั่วลิสงทั้งเปลือก ซึ่งผู้ซื้อจะตีราคาตามชั้นคุณภาพดังกล่าว โดยการวัดด้วยสายตา ถ้ามีถั่วลิสงขนาดฝักละ 3 – 4 เมล็ดจำนวนมาก สม่ำเสมอก็จะได้ราคาดี แต่จะดูเปอร์เซ็นต์การแตกของฝัก เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ เน่า และสิ่งเจือปนต่าง ๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.2 ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดดัด ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชั้นดีนิยมใช้เพื่อการบริโภคจึงคำนึงถึงสีของเยื่อหุ้มเมล็ดด้วย โดยนิยมเมล็ดถั่วลิสงชนิดที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวหรือชมพูเรื่อย เช่น ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ตลาดถั่วลิสงกะเทาะเปลือกมีความนิยมมาก ทางการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงสีถั่วลิสงก็ให้ความนิยมมากเช่นกัน เพราะมีเปลือกบาง เมล็ดโตและน้ำหนักดี ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ สข. 38 ถึงแม้ว่าเมล็ดโต แต่สีของเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีแดงคล้ำอมม่วง ซึ่งตลาดถั่วลิสงกะเทาะเปลือกไม่นิยม เพราะเมื่อนำไปประกอบอาหาร เช่นนำไปทอดจะดูเหมือนถั่วไหม้เกรียม เป็นต้น การจัดชั้นถั่วลิสงกะเทาะเปลือกใช้วิธีง่ายคือ ใช้ตะแกรงร่อนเอาเมล็ดเล็กออกและใช้คนงานคัดถั่วแตกหรือสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออก ถั่วลิสงเมล็ดโตสม่ำเสมอจะแยกไว้เป็นถั่วชั้นดี ส่วนเมล็ดเล็กแยกไว้เป็นถั่วชั้นรอง แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความยาวของเมล็ดและความเต่งของเมล็ดด้วย สำหรับความอ้วนหรือความกว้างของเมล็ดยังไม่ได้คำนึงมากนัก เพราะถั่วลิสงที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ถ้าเมล็ดมีความยาวเท่ากันจะมีความอ้วนของเมล็ดไล่เลี่ยกัน ยกเว้นถั่วลีบ ซึ่งถั่วลิสงชนิดนี้แบ่งได้ 3 ชั้นดังนี้

1) ชั้นดี จะมีเมล็ดใหญ่ เนื้อแน่น ผิวตึงเรียบ เยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวหรือสีชมพูเรื่อ แห้งสนิท ไม่มีสิ่งเจือปน มีความยาวเฉลี่ย 9 มิลลิเมตรขึ้นไป

2) ชั้นรอง มีคุณสมบัติรองจากถั่วชั้นดีหรือมีความยาวตั้งแต่ 7 มิลลิเมตรขึ้นไป

3) ชั้นสามหรือถั่วเมล็ดเล็ก มีความยาวเฉลี่ยต่ำกว่า 7 มิลลิเมตร

สำหรับถั่วลีบ ถั่วเน่า หรือถั่วตกน้ำมัน ซึ่งคัดออกจะส่งขายให้แก่โรงงานบีบน้ำมันถั่วลิสง ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกที่ใช้บีบน้ำมันจะได้เปอร์เซ็นต์น้ำมันแตกต่างกันตามคุณภาพของเมล็ดถั่วและกรรมวิธีในการบีบน้ำมันถั่วลิสงด้วย กล่าวคือการบีบน้ำมันถั่วลิสงจะมี 2 แบบ คือ การบีบน้ำมันด้วยเครื่องจักรและใช้แรงงาน ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องจักรมากกว่า เพราะมีประสิทธิภาพดีกว่า ในการบีบน้ำมันจะนำถั่วลิสงกะเทาะเปลือกไปคั่วหรือนึ่งด้วยไอน้ำให้สุกแล้วบีบน้ำมัน และจะนำกากถั่วลิสงที่ได้จากการบีบน้ำมันครั้งแรกไปคั่วแล้วนำมาบีบน้ำมันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้น้ำมันมีกลิ่นหอมขึ้น และกากถั่วลิสงจากการบีบครั้งแรกน้ำมันเหลืออยู่บ้าง สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่ได้จากถั่วลิสงชั้นต่าง ๆ โดยเฉลี่ยจะมีดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงร้อยละน้ำมันที่ได้จากถั่วลิสง

ถั่วชั้นสามล้วน (%)	ถั่วลิสงชั้นดีล้วน (%)	ถั่วชั้นรอง (%)
น้ำมันถั่ว 32 %	น้ำมันถั่ว 48 %	น้ำมันถั่ว 40 %
กากถั่ว 60 %	กากถั่ว 44 %	กากถั่ว 52 %
สูญเสีย 8 %	สูญเสีย 8 %	สูญเสีย 8 %

กากถั่วลิสงจะยังคงมีน้ำมันเหลืออยู่โดยเฉลี่ยประมาณ 4.5 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21 การตลาดและการค้าถั่วลิสง [9]

2.21.1 ตลาดภายในประเทศ ถั่วลิสงที่ปลูกกันอยู่ทั่วไปจะออกสู่ตลาด 2 ระยะคือในช่วงฤดูฝนตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน (บางครั้งเรียกว่าถั่วฝนหรือถั่วไร่) และอีกระยะหนึ่งคือในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนมีนาคม – เมษายน (เรียกว่าถั่วแล้งหรือถั่วนา) ส่วนในช่วงอื่นก็มีออกสู่ตลาดบ้างแต่เป็นจำนวนน้อย ตามปกติถั่วฝนจะมีปัญหาในเรื่องคุณภาพ เนื่องจากไม่มีแดดตากถั่ว และมีความชื้นสูงทำให้ถั่วขึ้นรา เปลือกถั่วลิสงจะมีราสีขาวหรือสีเทาและมีเปอร์เซ็นต์ถั่วเน่ามาก อีกประการหนึ่งจะมีดินเกาะติดฝักมากด้วยเป็นเหตุให้เวลาจำหน่ายมักจะถูกกดราคาโดยทั่วไปถั่วลิสงที่ซื้อขายกันในประเทศอาจจะจำแนกตามลักษณะของถั่วลิสงได้ 3 ประเภท

1) ถั่วลิสงทั้งเปลือกสด ถั่วลิสงชนิดนี้ผู้ซื้อจะนำไปต้มเป็นถั่วลิสงต้มขายส่งหรือขายปลีก หรืออาจจะนำไปอบแห้งแล้วส่งไปจำหน่าย ในปัจจุบันตลาดต่างประเทศให้ความนิยมมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ เพราะใช้รับประทานแทนเมล็ดแตงโม ผู้ซื้อถั่วลิสงทั้งเปลือกสดบางรายจะนำไปตากให้เป็นถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้งเพื่อส่งไปจำหน่ายให้แก่โรงสีถั่วลิสงต่อไป

2) ถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้ง ผู้ซื้อจะนำไปคั่วหรืออบเป็นถั่วลิสงคั่วหรือถั่วอบเพื่อจำหน่ายจะนำไปขายส่งให้แก่โรงสีถั่วเพื่อเอาเมล็ดขาย

3) ถั่วลิสงกะเทาะเปลือก ผู้ซื้อจะนำไปใช้ประโยชน์ ตามคุณภาพของถั่วลิสงดังนี้

- *ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกคัดชนิดดี* จะใช้ภายในประเทศเพื่อประกอบอาหารและบริโภคหรือส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ
- *ถั่วลิสงเปลือกชนิดรอง* ใช้บริโภคภายในประเทศหรือให้น้ำมันถั่วลิสงชนิดดี
- *ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดเมล็ดเล็ก* จะใช้ทำถั่วลิสงบด ถั่วลิสงป่น ทำขนมต่าง ๆ หรือให้น้ำมันถั่วลิสง

สำหรับวิธีการจำหน่ายถั่วลิสงนั้นอาจจะตวงขายเป็นถังหรือปี๊บหรือชั่งน้ำหนักขายเป็นกิโลกรัมได้ ตามปกติถั่วลิสงทั้งเปลือกสดจะตวงขายเป็นลิตรหรือเป็นปี๊บ ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยถังละ 9.4 กิโลกรัม หรือปี๊บละ 9.6 กิโลกรัม ส่วนถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้งจะตวงขายหรือชั่งขายก็ได้ ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยถังละ 6.3 กิโลกรัม หรือปี๊บละ 6.5 กิโลกรัม (ปี๊บ= ปี๊บน้ำมันก๊าดปี๊บใหญ่) สำหรับถั่วลิสงทั้งเปลือกสดที่มีราสีขาวเกาะติดฝักนั้นส่วนมากจะนำไปตากแดดทำถั่วลิสงแห้ง การทำถั่วลิสงแห้งโดยเฉลี่ยจะนำถั่วลิสงไปแตกแดดประมาณ 3 – 4 แดด น้ำหนักจะลดลงประมาณ 33 เปอร์เซ็นต์

การจำหน่ายถั่วลิสงกะเทาะเปลือกจะต้องนำถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้งไปเอาสีเปลือกออก โรงสีถั่วขนาดใหญ่จะใช้เครื่องจักรสีถั่วแล้วคัดแยกชั้นคุณภาพ ส่วนผู้รวบรวมถั่วลิสงในหมู่บ้าน จะใช้เครื่องมือที่ใช้แรงคนจะได้ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดคละแล้วส่งไปจำหน่ายให้แก่ผู้ค้าถั่วลิสงกะเทาะเปลือกในเมืองเพื่อทำการคัดแยกชั้นคุณภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
82991

ตารางที่ 2.2 ถั่วลิสง : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด ปีเพาะปลูก 2542/43 – 2544/45

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2543/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45
รวมทั้งประเทศ	563,262	532,440	521,070	137,526	131,897	128,816	254	255	242
เชียงราย	26,144	27,614	28,252	6,781	7,249	7,364	278	267	263
พะเยา	29,274	29,796	30,582	6,696	6,917	7,141	232	236	236
ลำปาง	40,016	38,931	39,928	9,826	9,710	9,970	249	252	251
ลำพูน	3,694	3,806	3,830	893	944	941	247	254	250
เชียงใหม่	24,766	23,613	23,297	6,061	5,846	5,803	254	250	253
แม่ฮ่องสอน	7,183	7,090	7,028	1,836	1,823	1,795	258	262	261
ตาก	11,062	11,009	11,011	2,923	2,949	2,940	268	274	274
กำแพงเพชร	4,149	4,368	4,442	968	1,022	1,050	237	238	242
สุโขทัย	3,622	3,601	3,537	774	776	774	216	218	222
แพร่	20,526	19,231	18,839	4,849	4,475	4,429	244	235	239
น่าน	30,381	29,456	28,002	8,144	7,895	7,419	272	269	270
อุตรดิตถ์	10,609	9,732	9,341	2,773	2,638	2,443	267	276	253
พิษณุโลก	7,844	6,046	6,161	2,061	1,528	1,561	281	256	197
พิจิตร	1,330	1,452	1,416	344	380	373	259	262	271
นครสวรรค์	19,689	11,355	10,638	5,412	3,148	3,009	294	279	172
อุทัยธานี	4,683	2,601	2,478	1,115	661	621	245	263	159
เพชรบูรณ์	4,361	4,243	3,940	1,245	1,238	1,149	289	324	299
เลย	10,262	9,787	9,015	2,468	2,412	2,191	244	261	249
หนองบัวลำภู	2,656	2,790	2,614	579	611	575	226	221	225
อุดรธานี	11,542	11,238	10,060	2,557	2,522	2,263	225	230	230
หนองคาย	2,910	2,723	2,536	610	578	544	218	221	199
สกลนคร	13,195	11,630	11,186	2,908	2,594	2,481	241	243	227
นครพนม	7,352	7,076	7,081	1,591	1,535	1,575	253	240	230
มุกดาหาร	6,817	6,223	6,335	1,624	1,467	1,501	276	242	243

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) ถั่วลิสง: เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด ปีเพาะปลูก2542/43 – 2544/45

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45
ยโสธร	3,753	3,789	3,469	784	790	731	225	212	217
อำนาจเจริญ	5,009	4,080	3,693	1,083	907	805	223	226	178
อุบลราชธานี	14,563	13,959	13,743	3,741	3,587	3,443	263	262	244
ศรีสะเกษ	19,047	18,101	17,661	4,843	4,586	4,478	255	256	257
สุรินทร์	9,158	9,303	9,079	2,006	2,069	2,036	238	240	231
บุรีรัมย์	15,508	15,987	15,318	3,579	3,748	3,579	244	252	240
มหาสารคาม	8,775	9,000	8,772	2,156	2,387	2,141	265	271	256
ร้อยเอ็ด	7,601	7,680	7,224	1,769	1,821	1,714	237	240	241
กาฬสินธุ์	20,861	21,602	21,672	4,745	5,049	5,050	232	239	236
ขอนแก่น	12,730	13,502	13,513	3,198	3,493	3,478	264	265	261
ชัยภูมิ	6,829	6,347	6,152	1,619	1,524	1,476	259	244	247
นครราชสีมา	18,378	16,786	15,621	4,436	4,017	3,879	255	245	254
สระบุรี	17,923	17,832	18,057	5,416	5,512	5,547	315	326	311
ลพบุรี	18,277	18,070	18,487	5,005	5,016	4,971	299	292	278
สิงห์บุรี	1,787	1,807	1,942	661	672	711	371	375	371
ชัยนาท	3,991	4,043	4,360	1,059	1,087	1,164	279	289	270
สุพรรณบุรี	1,012	1,066	1,159	223	241	267	225	262	235
ปราจีนบุรี	11,237	10,910	10,391	2,779	2,729	2,564	256	253	252
ฉะเชิงเทรา	1,877	1,879	1,202	420	433	272	230	286	241
สระแก้ว	1,293	1,021	1,049	304	244	249	236	244	240
จันทบุรี	6,969	5,129	4,764	1,500	1,157	1,076	220	233	164
ตราด	2,334	2,326	2,160	538	545	505	234	239	241
ระยอง	7,631	7,493	6,964	1,561	1,560	1,451	213	225	214
ชลบุรี	3,294	3,124	2,855	732	707	638	230	236	232
กาญจนบุรี	4,432	4,540	4,377	1,197	1,246	1,204	275	278	279

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) ถั่วลิสง: เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด ปีเพาะปลูก 2542/43 – 2544/45

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45
เพชรบุรี	3,375	3,420	3,343	857	880	845	260	263	259
ประจวบคีรีขันธ์	3,845	4,066	3,934	875	948	901	230	234	231
ชุมพร	6,743	4,499	4,253	1,289	888	880	204	207	153
สุราษฎร์ธานี	5,689	2,500	2,379	1,162	525	490	208	220	109
นครศรีธรรมราช	5,027	4,188	3,848	974	826	763	219	223	182
พัทลุง	4,309	3,083	2,927	834	615	579	203	208	153
สงขลา	3,496	3,558	3,003	681	709	596	266	203	187
ปัตตานี	1,147	1,019	836	198	181	146	176	181	179

ตารางที่ 2.3 ถั่วลิสง: เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้

ปีเพาะปลูก	เนื้อที่เพาะปลูก (1,000 ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ราคาที่เกษตรกรขาย (บาท/กก.)	มูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขาย (ล้านบาท)
2535/36	650	628	137	218	7.98	1,093
2536/37	603	572	136	238	8.46	1,151
2537/38	651	626	150	240	9.07	1,361
2538/39	624	605	147	243	10.24	1,505
2539/40	619	596	147	247	11.15	1,639
2540/41	538	511	126	247	13.69	1,725
2541/42	559	541	135	250	12.17	1,643
2542/43	563	541	138	254	11.10	1,532
2543/44	532	517	132	255	11.24	1,484
2544/45	521	531	129	242	12.24	1,579

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.2 ตลาดต่างประเทศ การส่งถั่วลิสงไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศในปัจจุบันยังมีปริมาณน้อยมาก เพียงร้อยละ 10 ของปริมาณถั่วลิสงทั้งหมด มูลค่าการส่งออกโดยเฉลี่ยปีละ 250 ล้านบาท ประเทศที่นำเข้าถั่วลิสงจากประเทศไทยที่สำคัญได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮ่องกง และอาหรับ เป็นต้น ภาวะการส่งถั่วลิสงออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศของไทยในช่วงที่ผ่านมาค่อนข้างจะมีปัญหาเช่น ปัญหาความไม่แน่นอนของปริมาณสินค้า ปัญหาสารพิษอะฟลาท็อกซินเกินอัตรากำหนดของประเทศผู้ซื้อจนทำให้บางประเทศ เช่น ไต้หวัน งดซื้อถั่วลิสงจากไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฮ่องกง สั่งซื้อถั่วลิสงจากไทยในปริมาณที่ลดน้อยลง จึงเป็นการสมควรที่ประเทศไทยจะต้องแก้ปัญหาในเรื่องดังกล่าว เพื่อที่จะให้การส่งออกถั่วลิสงของไทยมีอยู่ต่อไป

ตารางที่ 2.4 ถั่วลิสง: เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ พ.ศ. 2542 - 2544

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)			ผลผลิต (1,000 ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
	2542	2543	2544	2542	2543	2544	2542
รวมทั้งโลก	146,600	150,683	159,433	31,781	34,451	34,696	217
จีน	26,841	30,529	28,944	12,706	14,516	14,583	473
อินเดีย	42,907	43,025	51,250	5,310	6,411	6,200	124
ไนจีเรีย	16,638	16,675	16,675	2,783	2,901	2,901	167
สหรัฐอเมริกา	3,632	3,379	3,517	1,737	1,481	1,755	478
เซเนกัล	5,143	6,846	6,846	1,014	1,062	1,062	197
อินโดนีเซีย	4,063	4,063	4,063	1,020	974	1,000	251
ซูดาน	9,468	9,140	9,125	1,047	947	1,000	111
พม่า	3,065	3,499	3,663	562	634	731	183
อาร์เจนตินา	2,063	1,363	1,556	486	600	400	236
ไทย	541	517	531	138	132	129	254
อื่น ๆ	32,239	31,647	33,263	4,978	4,793	4,935	154

2.22 ต้นทุนการผลิต[9]

ถั่วลิสง เป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ แต่ถั่วลิสงสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และมีช่วงอายุที่สั้นอีกทั้งยังสามารถปลูกร่วมกับพืชไร่ชนิดอื่น ๆ ได้ทั้งในสภาพเป็นพืชแซม เป็นพืชหมุนเวียน หรือจะปลูกเป็นพืชรองก่อนพืชหลัก จึงทำรายได้จากการปลูกถั่วลิสงในรอบปีหนึ่ง ๆ สูงพอสมควร นอกจากนี้ถั่วลิสงก็ไม่ค่อยมีปัญหามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักในเรื่องการตลาดและราคาผลผลิตจากการสำรวจและศึกษาต้นทุนการผลิตถั่วลิสงโดยกรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปีเพาะปลูก 2429-2530 เฉลี่ยต่อไร่ทั้งประเทศ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงต้นทุนการผลิตถั่วลิสงต่อพื้นที่ 1ไร่

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงิน	
ค่าแรงงานในการปลูกและดูแลรักษา	407.86
ค่าแรงในการเก็บเกี่ยวและการนวด	312.87
ค่าเมล็ดพันธุ์	176.27
ค่ายาปราบศัตรูพืช	32.91
ค่าอุปกรณ์การเกษตร	16.90
ค่าใช้จ่ายประเมิน	
ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน	16.57
ค่าใช้ที่ดิน,ค่าภาษีที่ดิน,ค่าเช่าที่ดิน	115.02
ค่าดอกเบี้ยเงินกู้	27.44
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	1.84
รวมต้นทุนทั้งหมดต่อไร่	1,109.45
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)	214.00
ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัม	5.18
ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม	6.38
รายได้โดยรวมต่อไร่	1,365.32

2.23 การเก็บเมล็ดถั่วลิสงไว้ทำพันธุ์

ปกติเมล็ดถั่วลิสงได้ชื่อว่าเป็นเมล็ดซึ่งเก็บรักษายากมากชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะในสภาพอากาศร้อนชื้นหรืออบอ้าวเช่นประเทศเรานี้ การงอกของเมล็ดจะลดลงอย่างรวดเร็วอย่างไรก็ตามหากมีการปฏิบัติที่ถูกต้องก็พอจะเก็บรักษาเมล็ดไว้ใช้ฤดูถัดไป การที่จะเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้ได้นาน ควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเกี่ยวโดยเลือกเก็บฝักที่มีขนาดใหญ่มีลักษณะสมบูรณ์ปราศจากเชื้อราและแมลงรบกวน ฝักจะต้องแก่เต็มที่ ขณะที่ทำการปลิดฝักต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรฟาดต้นถั่วลิสงกับต้นไม้ เพราะจะทำให้ฝักเสียหาย ทำให้เชื้อราเข้ามาทำลายเมล็ดได้ง่าย

การตาก ควรตากแดดทันทีหลังจากที่เก็บฝักมาแล้ว เพื่อเป็นการลดความชื้นลง โดยจะตากแดดประมาณ 3 – 5 แดด การใช้แผ่นสังกะสีตากโดยตรงเมล็ดพันธุ์จะเสื่อมความงอกได้รวดเร็ว ควรใช้ตาข่ายมาตากถั่วลิสงจะเหมาะสมมากกว่า โดยยกให้สูงขึ้นจากพื้นจะทำให้น้ำระเหยขึ้นโดย ช่วยให้ความเชื้อลดลงได้รวดเร็วขึ้นและการใช้ตาข่ายจะทำให้สะดวกในการเขย่าให้เศษดินที่ติดมากับเมล็ดให้หลุดร่วงได้ง่าย ขณะที่ตกอยู่นั้นควรพลิกกลับฝักถั่วลิสงให้ได้รับแสงแดดอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง เกษตรกรควรตากแดดให้แห้งสนิทก่อนนำไปเก็บ จะสังเกตได้โดยถั่วลิสงที่มีความแห้งสนิทดีนั้นเมื่อขยี้เมล็ดดู ส่วนของเปลือกจะหลุดร่อนได้ง่ายกว่าถั่วที่มีความชื้นสูง

การเก็บรักษา ควรเก็บทั้งฝักเลือกเฉพาะฝักที่สมบูรณ์และแห้งสนิทบรรจุถุงพลาสติก 1 – 2 ชั้น มัดปากถุงและนำไปบรรจุกระสอบ ปิดปากกระสอบให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอก เก็บไว้ในที่อากาศถ่ายเทดี ไม่ถูกแสงแดดส่องหรือฝนสาด การวางกระสอบถั่วไว้ติดกับพื้นดินจะทำให้ความชื้นของถั่วลิสงที่อยู่ส่วนล่างสูงขึ้นได้อีก กรณีที่ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในบริเวณบ้านได้ อาจจะปรับปรุงยุ้งฉางเก็บข้าวที่มีอยู่ให้ดีขึ้น โดยทำความสะอาดยุ้งและบริเวณที่อยู่โดยรอบ ใต้ถุนยุ้งฉางไม่ควรเลี้ยงสัตว์ เพราะจะทำให้ชื้นและเชื้อราหรือแมลงรบกวนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ในยุ้ง ปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือหนูชอบกินถั่วลิสงมาก อาจจะแก้ไขได้โดยเอาแผ่นสังกะสีล้อมยุ้งฉางเพื่อป้องกันหนู และต้องระมัดระวังไม่ให้เศษไม้และวัสดุอื่น ๆ วางพาดยุ้งเพราะจะทำให้หนูไต่ขึ้นได้เช่นกันการเก็บถั่วลิสงทั้งฝักตามวิธีดังกล่าวแล้วนำไปเก็บไว้ในสภาพอากาศธรรมดาก็สามารถเก็บไว้ได้นาน 7 – 8 เดือน นอกจากนี้การปฏิบัติในระหว่างการเก็บรักษาที่ถูกต้องก็จะช่วยชะลอการเสื่อมความงอกของเมล็ดได้มากขึ้น

2.24 ผลตอบแทน

การปลูกถั่วลิสงหลังนาสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตร โดยเกษตรกรจะได้

ผลผลิตประมาณ 250 กิโลกรัม/ไร่

ต้นทุนการผลิตประมาณ 1,900 บาท/ไร่

ราคาขาย 9-11 บาท/กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.25 จุดประสงค์ของการคัดแยก[4]

2.25.1 การคัดแยกขนาดของเมล็ดพืชที่ถูกต้องและแน่นอน จะทำให้เกษตรมีรายได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการให้ราคาทางการค้าของเมล็ดพืชจะเปรียบเทียบขนาดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2.25.2 เพื่อเป็นการส่งเสริมกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เมล็ดพืชที่ผ่านการคัดแยกแล้วสามารถที่จะนำมาแปรรูปได้ง่ายขึ้น และอาจทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีคุณภาพดีขึ้น

2.25.3 เพื่อเป็นการส่งเสริมพันธุ์พืช เมล็ดพืชที่ผ่านการคัดแยกแล้วสามารถที่จะนำมาขยายพันธุ์ได้ดีกว่าเมล็ดพืชที่ไม่ผ่านการคัดแยกขนาด การเจริญเติบโตเร็วกว่า ทำให้เกษตรสามารถปลูกผลผลิตทางการเกษตรได้มากขึ้น

2.26 พื้นฐานของการคัดแยกขนาด[4]

การคัดแยกขนาดของเมล็ดพืช ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะดังต่อไปนี้

2.26.1 คุณลักษณะทางกายภาพ

1) ความชื้น
2) ขนาด
3) น้ำหนัก
4) ลักษณะเนื้อสัมผัส
5) สี
6) รูปร่าง
7) วัตถุเจือปน

2.26.2 คุณลักษณะทางเคมี

1) องค์ประกอบทางเคมี
2) กลิ่นและรส
3) ผลิตผลที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีผลต่อกลิ่นเหม็นหืน และปริมาณของกรดไขมันอิสระ

2.26.3 คุณลักษณะทางชีวภาพ

1) ความสามารถในการงอก
2) ชนิดและจำนวนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแมลง
3) ชนิดและจำนวนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเชื้อรา
4) จำนวนเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่มีการทำการคัดแยกเมล็ดพืชแล้ว จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพืชให้มีคุณภาพที่ดีเพื่อลดการสูญเสียก่อนนำไปแปรรูปต่อไป โดย

1. การควบคุมระบบการเก็บรักษา ได้แก่
   - การควบคุมอุณหภูมิ
   - การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
   - การควบคุมเวลาในการเก็บรักษา
   - การควบคุมแมลง นก และหนูที่จะเข้าไปทำลายเมล็ดพืช
2. การป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่
   - การรมควัน
   - การทำความเย็น
   - การให้ความร้อน
   - การใช้สารเคมี
3. การส่งเสริมคุณลักษณะทางกายภาพให้ดีขึ้น ได้แก่
   - การเปลี่ยนแปลงและการรักษาความชื้น
   - การแยกวัตถุปนเปื้อนออกมา
   - การคัดแยกคุณภาพ

2.27 วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช[4]

วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช มีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเมล็ดพืชแต่ละชนิด แต่วิธีการคัดแยกที่นิยมใช้มีดังนี้

2.27.1 โดยการใช้ลักษณะของผิวสัมผัสที่แตกต่างกันของเมล็ด ลักษณะของผิวสัมผัสของเมล็ดพืชสามารถนำมาใช้ในการคัดแยกได้ เมื่อใช้วิธีการอื่นๆแล้วไม่ได้ผล โดยส่วนมากมักจะแยกเมล็ดที่มีผิวหยาบที่ปะปนอยู่ออกจากเมล็ดที่มีขนาด รูปร่าง และความหนาแน่นเหมือนกัน

2.27.2 โดยการแยกสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดพืช สิ่งเจือปนที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพืชก็เช่น หิน ดิน ทราย กรวด หญ้า ชิ้นส่วนของโลหะ และสิ่งเจือปนอื่นๆ จำเป็นที่จะต้องมีการแยกออกจากเมล็ดพืชหรือผลผลิต เพื่อที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้คุณภาพ และปริมาณสูงสุด นอกจากสิ่งปนเปื้อนที่ปนอยู่ในเมล็ดพืชจะทำให้ผลิตภัณฑ์คุณภาพต่ำแล้ว สิ่งเจือปนจำพวกหินและเศษโลหะยังจะไปทำลายเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต และจะส่งผลไปยังผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งจะทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และการนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์

โดยส่วนมากแล้วสิ่งเจือปนขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมาก จะแยกออกจากเมล็ดในระหว่างทำความสะอาด และการแยกขนาดเบื้องต้นก็ยังมีสิ่งเจือปนเหล่านี้เหลืออยู่ การใช้เครื่องแยกขาดโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้แรงโน้มถ่วง เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้แยกสิ่งปนเปื้อนออกไปได้ ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพสูงพอสมควร

สิ่งเจือปนประเภทโลหะหนัก และโลหะชนิดอื่นๆ สามารถแยกออกได้โดยใช้เครื่องแยกแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

ก้อนกรวด และก้อนหินที่พบในผลิตผลซึ่งมีขนาด รูปร่าง และความหนาแน่นเท่ากับเมล็ดพืชจะไม่สามารถทำการคัดแยกแบบวิธีธรรมดาทั่วไปได้ การแยกขนาดสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้สามารถทำได้ โดยการใช้ลูกกลิ้งยางสองลูก ซึ่งมีช่องห่างของลูกกลิ้ง เพียงพอที่จะลดขนาดของก้อนกรวด ดินลงได้ ผสมกันกับการใช้ตะแกรง การดูดลม หรือวิธีการอื่นๆ ในกรณีที่ขนาดของก้อนกรวด ดินแข็งมากเกินไปจนทำการบดลดขนาดไม่ได้ ก็สามารถใช้เครื่องแยกขนาดโดยใช้ลักษณะของผิวสัมผัสได้

2.27.3 การเป่าสมโดยผ่านอนุภาคของเมล็ดพืช การเป่าลมผ่านเมล็ดพืชก็เพื่อจะทำให้เมล็ดพืชแขวนลอยลอยอยู่ในอากาศซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ จะเหมือนกับกระบวนการ fluidized – bed (ฟลูอิดไดซ์เบด) ความเร็วของลมที่เป่าผ่านชั้นของเมล็ดของเมล็ดพืชอาจจะน้อยกว่าความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืชที่ตกโดยอิสระในอากาศ สภาพของฟลูอิดไดซ์เบดนี้เป็นสภาพซึ่งอยู่กลึ่งกลางระหว่างสภาพชั้นนิ่งและสภาพถูกพัดพาด้วยอากาศ

สาเหตุที่ใช้คำว่าฟลูอิดไดซ์เบดกับปรากฏการดังกล่าวนี้ก็เพราะว่าในขณะที่เกิดกระบวนการฟลูอิดไดซ์เซชั่นนั้น เมล็ดพืชที่บรรจุอยู่ในถังซึ่งมีน้ำหนักเบาจะเคลื่อนไหวในลักษณะของการแขวนลอย และมีคุณสมบัติในการไหลคล้ายกับของเหลว เมื่อมองจากภายนอกจะเห็นว่าที่ผิวของฟลูอิดไดซ์เบด จะมีลักษณะคล้ายของเหลวที่กำลังเดือด

ถ้าหากเพิ่มความเร็วลมที่เป่าผ่านชั้นของเมล็ดพืชให้สูงขึ้นจนเกินความเร็วสุดท้ายของการตกอย่างอิสระของเมล็ดพืชเดี่ยว เมล็ดพืชก็จะถูกเป่าลอยปลิวไปกับลมทั้งหมด

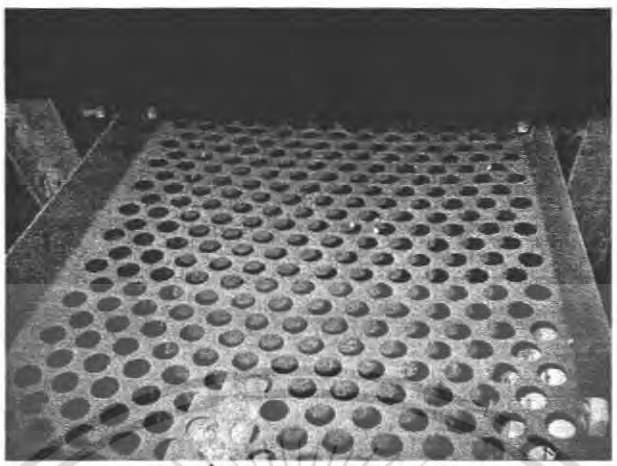
ความหนาแน่น และน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชมีผลกระทบอย่างมากต่อความเร็วสุดท้ายของการตกอย่างอิสระของเมล็ดพืช และมีปัจจัยอยู่บางอย่างที่ต้านทานการไหลของลมที่เป่า เช่น รูปร่าง และลักษณะของผิวสัมผัสของเมล็ดพืช

2.28 ชนิดของเครื่องแยกขนาดเมล็ดพืช[4]

เครื่องแยกขนาดเมล็ดพืชในปัจจุบันมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช ภูมิประเทศ และความเป็นอยู่ของเกษตร เกษตรในประเทศที่มีเทคโนโลยีสูงอาจใช้เครื่องมือที่มีระบบอัตโนมัติในการแยกขนาด ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย จะทำการคัดแยกขนาดโดยเครื่องคัดแยกแบบง่ายๆ มีราคาถูก เครื่องคัดแยกขนาดเมล็ดพืชที่ใช้กันในประเทศและต่างประเทศในปัจจุบันแบ่งออกเป็นแบบหลักๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

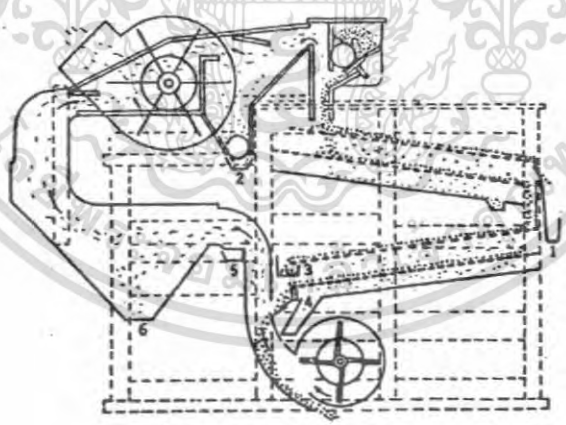
2.28.1 ตะแกรงแยกขนาด นิยมใช้กันมากที่สุดในการคัดแยกเมล็ดพืช ตะแกรงที่ใช้จะติดตั้งร่วมกับการเป่าลมจึงจะทำให้การทำความสะอาด และการแยกขนาดเมล็ดพืชสมบูรณ์แบบมากที่สุด



ภาพที่ 2.8 ตะแกรงร่อนเมล็ด

จำนวนชั้นของตะแกรงที่ใช้จะใช้ชั้นเดียว หรือหลายชั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะและชนิดของเมล็ดพืช ตะแกรงจะมีการสั่นอย่างแรงตามแนวราบ และจะมีการสั่นเพียงเล็กน้อยในแนวดิ่ง

การผสมผสานระหว่างการสั่นทั้งสองแบบนี้จะทำให้เมล็ดพืชหล่นลงไปตามรูตะแกรงแต่ละชั้น ซึ่งรูของตะแกรงนี้จะมีขนาดแตกต่างกัน จะเรียงลำดับจากรูตะแกรงขนาดใหญ่ไปยังรูตะแกรงขนาดเล็ก โดยทั่วไปตะแกรงจะมีลักษณะเป็นรูกลม รูสามเหลี่ยม และรูสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.9 ลักษณะของตะแกรงแยก

เมล็ดพืชที่ผสมอยู่จะถูกป้อนมาจาส่วนป้อนเมล็ดที่ส่วนบน สิ่งเจือปนที่มีขนาดใหญ่จะแยกออกที่ (1) สิ่งเจือปนและเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะถูกดูดกลับมาที่ส่วนป้อนเมล็ดเบาที่จะออกที่ (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

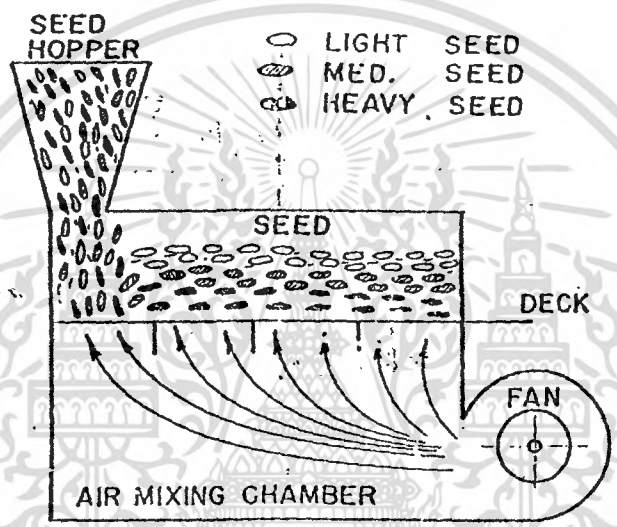
เมล็ดพืชที่ต้องการจะสะสมอยู่ที่ (1) และถูกปล่อยออกที่ส่วนล่างเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะออกที่ (4) อัตราส่วนระหว่าง (3) และปล่อยเมล็ดพืชออกขึ้นอยู่กับกองเมล็ดพืชที่ (5) และ (6)

2.28.2 เครื่องแยกขนาดโดยใช้ลม เครื่องแยกขนาดโดยใช้ลมในการแยกขนาดของเกษตรหรือในโรงงานผลิตเมล็ดพืชขนาดเล็ก จะมีการเลือกใช้ตะแกรงและพัดลมที่เหมาะสมเพื่อแยกเอาพวกเศษฟาง และสิ่งปนเปื้อนและเมล็ดลีบออกไป

การแยกขนาดโดยใช้ลมเป่ามี 2 วิธี คือ

ก) โดยใช้การเป่าลมผ่านเมล็ดพืชซึ่งลมจะมาทางช่องลมออกในใบพัดลม

ข) โดยการดูดลมผ่านเมล็ดพืช ซึ่งลมจะเข้าทางช่องสำหรับปล่อยลมออกในพัดลม หรือเรียกว่าการสูบอากาศ



ภาพที่ 2.10 ภาพตัดขวางของเครื่องคัดแยกโดยใช้ลม

2.28.3 เครื่องแยกขนาดแบบบันไดเวียน เมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดในเครื่องแยกขนาดชนิดนี้จะอยู่บนพื้นฐานความแตกต่างของลักษณะรูปร่างของเมล็ดพืช

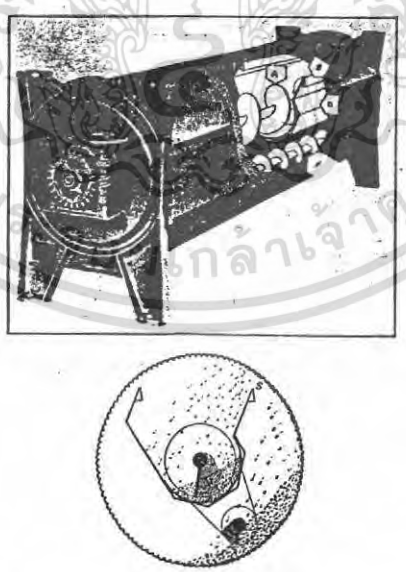
เมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดจะใส่ไว้ในวงก้นหอยบนสุดของเครื่อง เมล็ดพืชที่มีรูปร่างเป็นทรงกลมในส่วนผสมจะหมุนลงด้วยความเร็ว ซึ่งความเร็วของการหมุนจะค่อยๆเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีแรงเหวี่ยงเพียงพอที่จะทำให้หมุนขึ้นและฟันขอบของวงก้นหอยไปได้ เมล็ดพืชจะออกจากวงและหมุนไปที่ส่วนล่างของเครื่องและจะถูกปล่อยออกไป เมล็ดพืชที่มีรูปร่างไม่กลมจะมีความเร็วของการหมุนไม่เพียงพอที่จะพ้นช่องปล่อยเหนือขอบของวงก้นหอย มันจะถูกปล่อยในวงถัดไปจนกระทั่งมีแรงเหวี่ยงที่เพียงพอจะทำให้หมุนพ้นขอบไปได้

2.28.4 เครื่องคัดแยกขนาดแบบจานและแบบทรงกระบอก เครื่องคัดแยกขนาดแบบทรงกระบอกจะประกอบท่อทรงกระบอกในแนวดิ่ง ซึ่งผิวของท่อทรงกระบอกจะทำให้เป็นรอยเว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

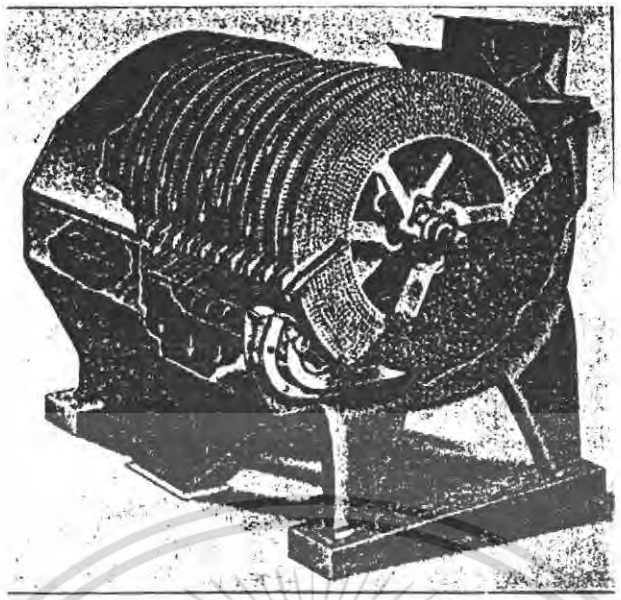
มีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลม เพื่อที่จะใช้รองรับเมล็ดพืชจากส่วนผสมในท่อทรงกระบอก (แสดงไว้ในรูป 2.12) เมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่และยาวจะหมุนออกจากรอยเว้าก่อนที่จะลอยตัว และหล่นออกมาจากช่องแยกขนาด ส่วนเมล็ดที่มีขนาดเล็กและสั้นจะใช้ระยะทางในการยกตัวมากขึ้น เพื่อที่จะหล่นลงมา และจะกองรวมกันที่กลางรอยเว้าในการเคลื่อนที่ออก การแยกขนาดจะทำบนพื้นฐานความยาวของเมล็ดที่แตกต่างกันซึ่งมีความยาว ซึ่งมีผลต่อการแยกขนาด เช่น เมล็ดพืชและสิ่งแปลกปลอมที่มีความยาวและอยู่ในรูปของแท่งไม้ หรือใบไม้ รอยเว้าของผิวทรงกระบอกจะไม่สามารถรองรับได้

ภาพที่ 2.11 เครื่องคัดแยกขนาดแบบบันไดเวียน



ภาพที่ 2.12 เครื่องคัดแยกขนาดแบบทรงกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.13 เครื่องคัดแยกขนาดแบบจานแยก

2.29 การแยกขนาดของเมล็ดพืชโดยใช้แรงโน้มถ่วง[4]

เมล็ดพืชที่ต้องการ และสิ่งเจือปนในเมล็ดพืชมักจะมีขนาด รูปร่าง และลักษณะของเยื่อหุ้มเมล็ดเหมือนกับเมล็ดพืชที่ดีและเป็นที่ต้องการ เมล็ดพืชที่เสียและสิ่งเจือปนเหล่านี้ไม่สามารถที่จะแยกออกจากเมล็ดพืชที่ได้ด้วยวิธีทั่วไป เช่น ตะแกรงลมคัดขนาด แม่เหล็กไฟฟ้าหรือ เครื่องแยกขนาดแบบธรรมดาได้ ถึงอย่างไรก็ตามเมล็ดพืชที่เสียและสิ่งเจือปนก็มีข้อแตกต่างในด้านของน้ำหนัก และความถ่วงจำเพาะจากเมล็ดพืชที่ดี ยกตัวอย่าง เช่น เมล็ดพืชที่ถูกแมลงทำลายจะมีขนาดเหมือนกับเมล็ดพืชที่ไม่ถูกแมลงทำลาย แต่จะมีน้ำหนักน้อยกว่า เนื่องจากโครงสร้างภายในถูกแมลงทำลาย เมล็ดพืชที่ถูกเชื้อร่าทำลายจะผุและลีบ จะมีขนาดเหมือนกับเมล็ดที่ดี แต่จะมีความถ่วงจำเพาะต่ำและมีน้ำหนักเบา

สิ่งเจือปนในเมล็ดพืชเช่น ก้อนกรวด ก้อนดิน ทราย และเศษโลหะต่างๆมักจะมีขนาดใหญ่และจะแยกออกจากเมล็ดในการทำความสะอาดเบื้องต้น แต่ถ้าสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้มีขนาดและรูปร่างเหมือนกับเมล็ดที่ดี ในการทำความสะอาดเบื้องต้นจะไม่สามารถแยกออกได้โดยส่วนมากแล้วสิ่งปนเปื้อนจะมีน้ำหนักมากหรือน้อยกว่าเมล็ดพืช ในการพิจารณาว่าสิ่งปนเปื้อนจะมีน้ำหนักมากหรือน้ำหนักน้อยจะพิจารณาจากความแต่ต่างของโครงสร้าง ลักษณะรูปร่าง และองค์ประกอบทางเคมีการแยกสิ่งปนเปื้อน และการแยกขนาดของเมล็ดพืชที่มีความแตกต่างกันในด้านน้ำหนัก และความถ่วงจำเพาะ สามารถแยกได้โดยเครื่องแยกโดยแรงโน้มถ่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.30 เครื่องแยกด้วยแรงโน้มถ่วง[4]

ชนิดและรูปร่างของเครื่องแยกคัดขนาดโดยแรงโน้มถ่วงมีอยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น

- เครื่องขนาดเล็กจะใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในการขายได้

- เครื่องขนาดกลาง เหมาะสำหรับคนขายเมล็ดพันธ์ที่จะใช้ เพราะสามารถที่จะจำกัดขนาดของเมล็ดพืชในการขายได้

- เครื่องขนาดใหญ่ จะใช้ประกอบกับเครื่องจักรอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

ในตอนเริ่มต้น เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อที่จะใช้แยกเมล็ดพืช แต่ในอุตสาหกรรมแยกแร่ ต่อมามีการพัฒนามาเรื่อยๆจนสามารถใช้กับการแยกเมล็ดพืชได้ เมล็ดพืชที่จะทำการแยกจะเป็นพวกเมล็ดถั่ว และเมล็ดกาแฟเป็นส่วนใหญ่

2.30.1 ส่วนประกอบของเครื่อง **เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง มีส่วนประกอบดังนี้**

1) **ฐานและโครงสร้างของเครื่อง**
2) **พัดลม**
3) **ปล่องลม หรือ ท่อลม**
4) **ตะแกรง**
5) **ที่ป้อนเมล็ดพืช**
6) **ระบบขับเคลื่อน**
7) **ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก**

- ฐานและโครงสร้างของเครื่อง

ฐานและโครงสร้างของเครื่องแยกขนาด โดยแรงโน้มถ่วงจะถูกสร้างขึ้นมาเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนของฐานจะสร้างให้แข็งแรง เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบขับเคลื่อน เช่นระบบโยกของตะแกรง ถ้าฐานของเครื่องไม่แข็งแรงและไม่ตรงและจะทำให้การสั่นของตะแกรงผิดพลาดไปซึ้งจะทำให้การแยกขนาดผิดไปด้วย

โครงของเครื่องจะสร้างขึ้นมาเพื่อติดตั้งส่วนอื่นๆของเครื่อง เช่น ปล่องลม พัดลม และตะแกรง

*- พัดลม*พัดลมที่ใช้ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง อาจจะใช้ตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ เพื่อที่จะเป่าลมเข้าไปในปล่องลม ซึ้งปล่องลมนี้จะติดตั้งอยู่ใต้ผิวด้านล่างของตะแกรงโดยปกติแล้วพัดลมจะติดตั้งอยู่บนเพลาภายในโครงของปล่องลม

การไหลของลมสามารถควบคุมได้โดยการใช้ลูกบิด ข้อเหวี่ยง หรือคันโยก ซึ้งจะเปิดหรือปิดท่อจ่ายลมให้กับพัดลม การจ่ายลมของพัดลมแต่ละตัวสามารถควบคุมการแยกขนาดในเครื่องแยกขนาดได้ การใช้พัดลมหลายตัวจะทำให้การแยกขนาดดีกว่าการใช้พัดลมเพียงตัวเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- *ปล่องลม*

ลักษณะของปล่องลมในเครื่องแยกจะเป็นปล่องสี่เหลี่ยม ลมจะออกไม่ได้และมีลักษณะไม่ยาวมากนัก จะติดตั้งอยู่ภายในโครงสร้างและอยู่ใต้ตะแกรง แรงลมที่เป่าเข้าไปในปล่องลมจะทำให้เกิดแรงดันสถิตขึ้นภายในปล่องลม และจะทำให้ลมกระจายเคลื่อนที่ขึ้นไปตามรูของตะแกรง

- *ตะแกรง*

ตะแกรงที่ใช้จะมีน้ำหนักเบา และสามารถเปลี่ยนโครงได้เพื่อให้ผิวของตะแกรงเหมาะสมกับการแยกเมล็ดแต่ละชนิด ตะแกรงจะติดตั้งอยู่เหนือผนังด้านในของปล่องลม หรือติดตั้งอยู่เหนือส่วนที่ยืดหดได้ของปล่องลม ระหว่างข้างของตะแกรงกับปล่องลมจะมีการป้องกันไม่ให้รั่วออกมาได้ การติดตะแกรงกับปล่องลมจะใช้สกรูยึด หรือหมุดยึดซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนตะแกรงได้ เมื่อเกิดการชำรุดหรือผิวไม่เหมาะสมกับการคัดแยก ทุกด้านของตะแกรงจะมีกระบะกั้น ยกเว้นส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกเป็นส่วนที่กองเมล็ดพืชไว้ จนกระทั่งเมล็ดพืชแผ่ออกไปยังส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก

ตะแกรงที่ใช้จะเป็นแผ่นเหล็กเจาะรู ซึ่งมีขนาดของรูแตกต่างกัน และลมสามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้ เพื่อให้ลมมีการกระจายออกสม่ำเสมอบนผิวของตะแกรง จึงมีการติดแผ่นกั้นบนผิวของตะแกรง หรือจะติดแผ่นกั้นบนผิวของตะแกรง หรือจะติดแผ่นกั้นเหนือทางออกของลมในปล่องลมก็ได้

ตะแกรงจะสั่นไปมาอยู่ส่วนบนของเครื่อง การป้อนเมล็ดที่ป้อนนี้จะป้อนเมล็ดพืชออก เกิดการแยกขนาดขึ้น และจะเคลื่อนที่ออกไปตามช่องปล่อยเมล็ดพืช
ที่ป้อนเมล็ดพืช

- *ที่ป้อนเมล็ดพืช*

เมล็ดพืชจะไหลจากถังเก็บขนาดใหญ่มาส่วนที่ป้อน ซึ่งส่วนที่ป้อนนี้จะป้อนเมล็ดพืชลงบนมุมของตะแกรงด้านที่ตรงข้ามกับส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก การป้อนเมล็ดพืชจะเป็นรูปแบบเดียวกันและอัตราการป้อนเมล็ดพืชสามารถปรับให้แตกต่างกันได้

- *ระบบขับเคลื่อน*

ระบบขับเคลื่อนตะแกรงจะใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง ใช้สายพานเป็นตัวส่งผ่านกำลังและใช้ลูกเบี้ยวเป็นตัวขับตะแกรง ตะแกรงจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมา อย่างรวดเร็ว ความเร็วของการสั่นของตะแกรงสามารถควบคุมได้โดยการปรับความเร็วของตัวขับ

- *ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก*

ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกจะทำเป็นช่องปล่อย ซึ่งสามารถปรับได้ตลอดแนวความกว้างของส่วนปล่อยเมล็ดพืชบนตะแกรง ช่องปล่อยเมล็ดพืชขึ้นอยู่กับขนาดที่แยกได้ และขนาดที่ต้องการของผู้ใช้เครื่อง

2.30.2 หลักการแยกขนาดของเครื่อง ลักษณะและโครงสร้างของเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะพิจารณาประกอบกันระหว่างความชำนาญของผู้ใช้ในการควบคุมกิจกรรมต่างๆ กับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างเงื่อนไขแคบขึ้นเหนือบริเวณพื้นผิวของตะแกรงซึ่งมีผลต่อการแยกขนาดเมล็ดพืชซึ่งแตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะหรือความหนาแน่น

การแยกขนาดของเมล็ดพืชที่แตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะจะเกี่ยวพันกับสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเมล็ดพืชที่ผสมกันอยู่ เมื่อปล่อยลงบนตะแกรงจะเกิดการแบ่งชั้นในแนวตั้ง ซึ่งเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะอยู่ที่ส่วนล่าง ส่วนเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยจะอยู่ที่ส่วนบน และขั้นที่สองชั้นของเมล็ดพืชที่แตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะจะแยกออกจากกันและการเคลื่อนที่ไปตามแนวความยาวของตะแกรงก็จะมีทิศทางที่แตกต่างกันไปจนถึงช่วงปล่อยเมล็ดพืชออก

2.31 การแบ่งชั้นของเมล็ดพืช[4]

ในการป้อนเมล็ดพืชลงบนตะแกรงจากการที่ป้อนเมล็ดพืชเมื่อทำการเปาลมผ่านรูตระแกรงผ่านชั้นเมล็ดพืช แรงลมที่เป่านี้จะทำให้เกิดลักษณะฟูลอิดไดซ์เบด ดังนั้นลักษณะการไหลของเมล็ดพืชจะคล้ายกับการไหลของๆเหลวซึ่งจะสังเกตได้ ความเร็วของอากาศที่เป่าสามารถทำการปรับความเร็วได้ ดังนั้นเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยในส่วนผสมของเมล็ดพืชจะยกตัวและลอยตัวขึ้นเหนือพื้นผิวด้านบนของตะแกรง ส่วนเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะไม่ยกตัวขึ้น จะเกิดเป็นแนวขึ้นบนพื้นผิวตะแกรง ซึ่งเมล็ดพืชจะมีการแบ่งชั้นในแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับการลดลงของน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชจากล่างขึ้นมาบนผิวของตะแกรง

ลักษณะเฉพาะของเมล็ดพืชจะสัมพันธ์กับความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช และปริมาณลมที่เป่าจะเป็นตัวกำหนดการลอยตัวของเมล็ดพืชเข้าไปในชั้นที่อยู่ข้างบน หรือปริมาณของเมล็ดพืชที่เหลืออยู่บนผิวของตะแกรง ถ้าความเร็วของลมมากกว่าความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช เมล็ดพืชนั้นจะไม่ยกตัวแต่จะหล่นลงไปบนพื้นผิวของตะแกรงในกรณีที่ความเร็วของลมที่เป่าเท่ากับความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช จะทำให้เมล็ดพืชนี้กระจัดกระจายบนผิวของตะแกรงซึ่งจะไม่ทำให้เกิดการแยกขนาดขึ้น

ความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืชขึ้นอยู่กับความหนาแน่นหรือน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืช ในกรณีที่เมล็ดพืชมีความหนาแน่นเท่ากัน ความเร็วสุดท้ายจะพิจารณาจากขนาด ซึ่งมีผลต่อน้ำหนักรวมของเมล็ดพืช มีเมล็ดพืชบางชนิดที่ลักษณะของรูปร่าง และลักษณะของผิวสัมผัสที่ ด้านลมมีที่เป่าซึ่งมีผลต่อความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช

ขนาดและน้ำหนักจำเพาะเป็นสิ่งแรกที่มีผลต่อความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช ซึ่งความเร็วสุดท้ายนี้จะสัมพันธ์กับการแบ่งชั้น และการแยกขนาดในการแยกขนาดของเมล็ดพืชในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงได้ดังนี้ คือ

1. เมล็ดพืชที่มีขนาดเท่ากัน จะแบ่งชั้นและแยกขนาดออกจากกันโดยอาศัยความแต่ต่างของน้ำหนักจำเพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักจำเพาะเท่ากัน จะแบ่งชั้นและแยกขนาดออกจากกันโดยอาศัยความแตกต่างของขนาด

3. ถ้าในส่วนผสมของเมล็ดพืชมีความแตกต่างกันทั้งขนาดและอาศัยน้ำหนักจำเพาะ จะไม่สามารถทำการแบ่งชั้นและแยกขนาดของเมล็ดพืชออกจากกันได้

การแยกขนาดของเมล็ดพืช

หลังจากที่เมล็ดพืชมีการแบ่งชั้นอย่างสมบูรณ์ถูกต้อง ในแนวตั้งโดยอาศัยความแตกต่างของน้ำหนัก ชั้นเหล่านี้จะมีการเคลื่อนที่เป็นส่วนๆและจะทำให้เกิดการแยกขนาดขึ้น ดังนั้นช่องปล่อยเมล็ดพืชออกจึงต้องทำลายช่อง ประกอบกับความชันของตะแกรงและการเคลื่อนที่ของชุดตะแกรงที่ใช้ในการแยกชั้นของเมล็ดพืช

ตะแกรงสามารถจะปรับเปลี่ยนความชันให้เหมาะสมได้ สองทิศทางคือ ความชันปลาย หมายถึง ความชันจากส่วนป้อนเมล็ดพืชไปถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืช และความชันด้านข้าง หมายถึง ความชันจากข้างที่ต่ำไปข้างที่สูงของส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก ความชันด้านปลายจะมีผลต่อความเร็วของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชไปตามตะแกรงจนถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกความชันด้านข้างจะเป็นตัวกำหนดความเอียงหรือความชันของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาด

เมื่อเมล็ดพืชเคลื่อนที่ไปบนตะแกรง แรงจากความชันด้านข้างจะทำให้เมล็ดพืชไหลขึ้นไปตามความเอียงของพื้นผิวตะแกรงเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะแขวนลอยอยู่ในอากาศและจะไม่สัมผัสกับผิวของตะแกรง เมล็ดเหล่านี้จะไถลมาข้างที่ต่ำของตะแกรงภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วง ถ้ามีการปรับส่วนต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์แล้วเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาทั้งหมดจะไหลมาทางข้างที่ต่ำของตะแกรง ก่อนที่จะแผ่ออกไปช่องปล่อยเมล็ดพืชออก

การสันของลูกเบี้ยวจะทำให้ตะแกรงเคลื่อนที่กลับไปกลับมา และจะทำให้เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านที่สูง หรือข้างสูงของช่วงปล่อยพืชออก การเคลื่อนที่แบบสันไป-มาจะผลักตะแกรงให้กระดกขึ้นลงและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในข้างที่สูง เมื่อลดลงมันจะไถลมาข้างที่ต่ำและผลักให้ตะแกรงกลับสู่ตำแหน่งเดิมการเคลื่อนที่แบบนี้จะเกิดซ้ำแล้วซ้ำอีกอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะสังเกตได้ว่าตะแกรงนี้เกิดการสั่นขึ้น

การสั่นไป-มา ของตะแกรง ในทิศทางไปข้างหน้าของข้างที่สูงของด้านปล่อยเมล็ดพืชออกจะไม่มีผลกระทบต่อเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาชั่งลอยอยู่บนอากาศแต่ถึงอย่างไรก็ตามเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากที่สัมผัสอยู่บนผิวของตะแกรง เมื่อตะแกรงเคลื่อนที่ขึ้นและไปด้านหน้าเมล็ดพืชทั้งหมดก็จะไหลขึ้นไปเป็นแนวตามการเคลื่อนที่ของตะแกรง เมื่อตะแกรงกลับมาสู่ตำแหน่งเดิมสำหรับการเคลื่อนที่ต่อไปเมล็ดพืชจะลดการไถลลง และจะเกิดการหมุน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เมล็ดพืชสูญเสียการสัมผัสกับผิวของตะแกรง เมื่อเมล็ดพืชกลับมาสัมผัสกับผิวของตะแกรงอีกครั้งตามการเคลื่อนที่ของตะแกรง เมล็ดพืชก็จะไถลขึ้นไปข้างที่สูงของตะแกรงด้านปล่อยเมล็ดพืชออก ซึ่งทิศทางของการเคลื่อนที่ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดพืชที่สัมผัสกับผิวของตะแกรง จะมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่สั่นไป-มา อย่างรวดเร็วของตะแกรง

อัตราการป้อนเมล็ดพืชลงบนตะแกรงจะคงที่ การปล่อยเมล็ดพืชลงบนตะแกรงเพิ่มขึ้นจะผลักกองเมล็ดพืชเดิมให้ขยายออกไปด้านข้างๆ ซึ่งเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะเกิดฟลูอิดไดซ์เบด คือ แขวนลอยอยู่บนอากาศ มีลักษณะ การไหลเหมือนกับของไหล เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะเคลื่อนที่ไปตามทางการเคลื่อนที่ของตะแกรง การเพิ่มของเมล็ดพืชบนตะแกรง เป็นการใส่แรงให้กับมวลเมล็ดพืช เพื่อเคลื่อนที่ไปที่ช่องปล่อยเมล็ดพืชออก เมื่อการปรับส่วนต่างๆ สมบูรณ์ถูกต้อง จะเกิดการแบ่งชั้นของเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาด และเคลื่อนที่ในช้างที่แตกต่างกันของตะแกรง ก่อนที่เคลื่อนที่ของน้ำหนักของเมล็ดพืชจะแผ่ไปที่ช่องทางปล่อยเมล็ดพืชออก

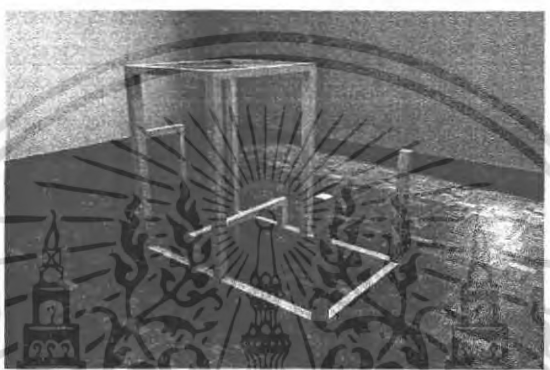
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

3.1 การออกแบบและสร้างโครงสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

ใช้เหล็กกล่องขนาด1.5นิ้วในการสร้างโครงของเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงความสูงของเหล็กสูง 120 cm ความกว้าง 50 cm ความยาว 100 cm

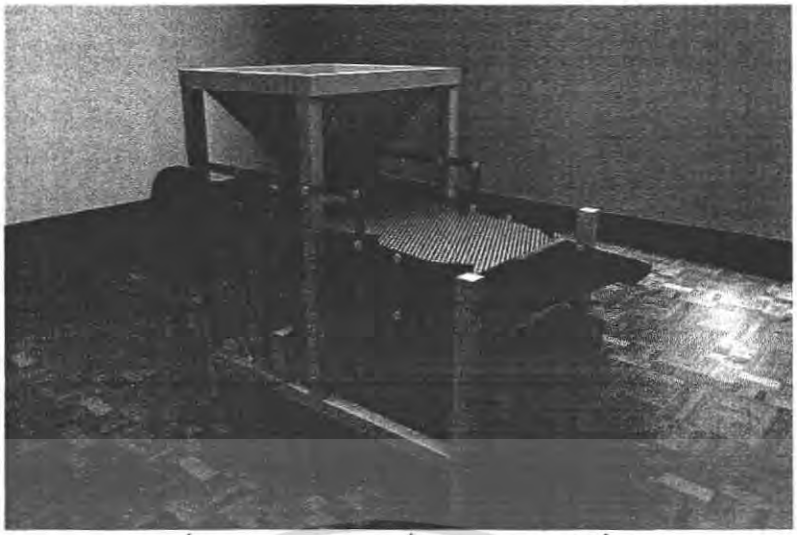


ภาพที่ 3.1 ออกแบบโครงสร้างเครื่องคัดขนาดถั่วลิสง

ภาพที่3.2 เหล็กกล่อง

ภาพที่ 3.3 รูปโครงสร้างเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 การออกแบบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

3.2 การออกแบบและสร้างขนาดของเพลา[3]

เพลาเป็นชิ้นส่วนที่มีใช้อยู่ในเครื่องจักรเกือบทุกชนิด ทำหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังหรือทำให้เกิดจุดหมุนระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง ขณะใช้งานเพลาจะอยู่ภายใต้ภาระการกระทำชนิดต่าง ๆ เช่น แรงกด แรงดึง โมเมนต์ดัด และโมเมนต์บิดซึ่งอาจมีทั้งแรงสถิตและแรงแบบวัฏจักร ทำให้เกิดการล้าได้เพลาอาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งานดังนี้ คือ

เพลา (Shaft) เป็นชิ้นส่วนที่หมุนและใช้ในการส่งกำลัง

แกน (Axle) เป็นชิ้นส่วนลักษณะเดียวกันกับเพลาแต่ไม่หมุน ส่วนมากเป็นตัวรองรับชิ้นส่วนที่ส่วนนั้นจะหมุนหรือไม่ก็ตาม

สพินเดิล (Spindle) เป็นเพลาขนาดสั้น เช่น เพลาที่หัวแท่นกลึง (Head-Stock spindle) เป็นต้น

สตับชาฟ (Stub Shaft) เป็นเพลาที่ติดเป็นชิ้นส่วนต่อเนื่องกับเครื่องยนต์มอเตอร์ หรือเครื่องต้นกำลังอื่น ๆ มีขนาด รูปร่าง และส่วนยื่นออกมา สำหรับใช้ต่อกับเพลาอื่น ๆ

เพลาแนว (Line Shaft) หรือเพลาส่งกำลัง (Power transmission shaft) หรือเพลาแมน (Main shaft) เป็นเพลาซึ่งต่อตรงจากเครื่องต้นกำลัง ใช้ในการส่งกำลังไปยังเครื่องจักรกลอื่น ๆ โดยเฉพาะ

แจ็คชาฟ (Jack shaft) เป็นเพลาขนาดสั้นที่ต่อระหว่างเครื่องต้นกำลังกับเพลาแมนหรือเครื่องจักรกล

เพลาอ่อน (Fiexble shaft) เป็นเพลาที่สามารถอ่อนตัวหรือโค้งได้เพลาประเภทนี้ทำด้วยสายลวดใหญ่ (Cable) ลวดสปริงหรือลวดเหนียว (Wire rope) ใช้ในการส่งกำลังในลักษณะที่แกนหมุนทำมุมกันได้แต่ส่งกำลังได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลาอาจรับแรงดึงแรงกดแรงบิด หรือแรงอัด หรือแรงหลายอย่างรวมกันก็ได้ ดังนั้นการคำนวณจึงต้องใช้ความเค้นผสมเข้ามาช่วย แรงเหล่านี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทำให้เพลาเสียหายได้ เพราะความล้า ฉะนั้นจึงต้องมีการออแบบเพลาให้มีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการใช้งานในลักษณะนี้ นอกจากนี้เพลายังต้องมีความแข็งแกร็ง (Rigidity) เพียงพอเพื่อลดมุมบิดภายในเพลาให้อยู่ในขีดที่จำกัดที่พอเหมาะ ระยะโก่ง (Deflection) ของเพลาก็เป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดขนาดเพลา เพราะถ้าเพลามีระยะโก่งมากก็จะเกิดการแกว่งขณะหมุนได้

(1) วัสดุเพลา

ในการเลือกวัสดุและวิธีที่ใช้ในการทำเพลา นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานและภาระที่เพลาต้องรับเป็นหลักโดยทั่วไปแล้ว จะพิจารณาเลือกวัสดุและวิธีการผลิตเพลาตามขนาดระบุเพลา

วัสดุที่ใช้ทำเพลาทั่วไปคือ เหล็กกล้าละมุน (Mile steel) แต่ถ้าต้องการให้มีความเหนียวและความทนทานเป็นพิเศษ มักจะใช้เหล็กกล้าผสมโลหะอื่นทำเพลา เช่น AISI 3140, 1347, 4150 4340 เป็นต้น เพลาที่มีขนาดเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า 90 mm. มักจะกลึงมาจากเหล็กกล้าคาร์บอน ซึ่งผ่านการรีดร้อนอย่างไรก็ตามเพื่อให้เพลามีราคาถูกที่สุดผู้ออกแบบควรพยายามเลือกใช้เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดาก่อนที่จะเลือกใช้เหล็กกล้าคาร์บอนชนิดอื่น

(2) ขนาดของเพลา

เพื่อให้เพลามีมาตรฐานเหมือนกัน องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศจึงได้กำหนดขนาดมาตรฐานของเพลาซึ่งมีขนาดระบุ (Nominal size) ใน ISO/R 775-1969 เอาไว้สำหรับให้ผู้ออกแบบเลือกใช้ ทั้งนี้เพื่อใช้สามารถเลือกได้ทั่วไป นอกจากนี้ยังเป็นขนาดที่สอดคล้องกับขนาดของแบริ่งที่ใช้รองรับเพลาด้วยขนาดระบุของเพลาแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1ขนาดระบุของเพลาตามมาตรฐาน ISO/R775 – 1969

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น mm				
6	25	70	130	240
7	30	75	140	260
8	35	80	150	280
9	40	85	160	300
10	45	90	170	320
12	50	95	180	340
14	55	100	190	360
18	60	110	200	380
20	65	120	220	400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) หลักพิจารณาในการออกแบบเพลา

การคำนวณหาขนาดเพลาที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน ดังนั้น มุมบิดของเพลาที่เกิดขึ้นในขณะใช้งานจะต้องมีค่าไม่มากกว่าที่กำหนดไว้ นั่นคือ เพลาจะต้องมีความแข็งเกร็งอยู่ภายในพิกัดที่ต้องการ ถ้ามุมบิดมากไปนอกจากจะเสียความเที่ยงตรงทางด้านตำแหน่งแล้วยังอาจก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนมีผลให้เฟืองและแบริ่งที่รองรับเพลาอยู่เกิดความเสียหายได้ง่ายขึ้น

ในทางปฏิบัติแล้วมักจะให้มุมบิดของเพลาในเครื่องจักรทั่วไปไม่เกิน 0.3 ต่อความยาวเพลา 1 เมตร สำหรับเพลาส่งกำลังทั่วไปอาจจะให้มุมบิดได้ถึง 10 ต่อความยาวเพลา 20 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเพลา

(4) การออกแบบเพลาตามโค้ดของ ASME

ก่อนปี พ.ศ. 2497 ได้มีการยอมรับวิธีการคำนวณหาขนาดของเพลาส่งกำลังซึ่งกำหนดเป็นโค้ด (code) โดยสมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งสหรัฐอเมริกา ASME ก็ยังมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

ภาพที่ 3.5 เพลาอยู่ภายใต้แรงต่าง ๆ

วิธีการดังกล่าวนี้ใช้ทฤษฎีความเค้นเฉือนสูงสุดและไม่พิจารณาถึงความล้าหรือความเค้นหนาแน่นที่เกิดขึ้นบนเพลา ซึ่งเป็นการออกแบบโดยวิธีสถิตศาสตร์ (Static design method) ในการหาสมการสำหรับออกแบบเพลาให้พิจารณาเพลาในรูปที่ 2.5

ให้เพลาเป็นกลมและกลวง โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในและภายนอกเท่ากับ d_i และ d ตามลำดับ ความเค้นต่าง ๆที่เกิดขึ้นบนเพลามีดังต่อไปนี้ คือ

ความเค้นดึงหรือกด

$$\sigma_a = \frac{4F}{\pi\left(d^2 - d_i^2\right)} \tag{3.1}$$

ความเค้นดัด

$$\sigma_b = \frac{Mc}{I} = \frac{32Md}{\pi\left(d^4 - d_i^4\right)} \tag{3.2}$$

ความเค้นเฉือน

$$\tau_{xy} = \frac{Tr}{J} = \frac{16Td}{\pi\left(d^4 - d_i^4\right)} \tag{3.3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เป็นแรงกดอาจมีผลจากการโค้งงอ (Bucking) ได้ ดังนั้นสมการ (3.1) จะกลายเป็น

$$\sigma_a = \frac{4\alpha\alpha}{\pi\left(d^2 - d_i^2\right)} \tag{3.4}$$

เพลาส่วนมากจะอยู่ภายใต้ความเค้นที่เป็นวัฏจักร เพราะเพลาหมุนอยู่ตลอดเวลานอกจากนั้นแรงที่กระทำอาจเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาก็ได้ ดังนั้นเพลาจึงเกิดความเสียกายเนื่องจากความล้าเป็นส่วนใหญ่สำหรับวิธีการคำนวณ ASME ใช้วิธีการแบบสถิตศาสตร์ ดังนั้นต้องมีตัวประกอบความล้า (Fatigue factor) มาเกี่ยวข้องด้วย

เมื่อ C_m= ตัวประกอบความล้าเนื่องจากการดัด

C_t = ตัวประกอบความล้าเนื่องจากการบิด

ดังนั้นสมการ (3.2) และ (3.3) จึงกลายเป็น

$$\sigma_b = \frac{32C_m Md}{\pi\left(d^4 - d_i^4\right)} \tag{3.5}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16C_t Td}{\pi\left(d^4 - d_i^4\right)} \tag{3.6}$$

ความแค้นกดหรือความเค้นดึงรวม คือ

$$\sigma = \sigma_a + \sigma_b \tag{3.7}$$

จากทฤษฎีความเค้นเฉือนสูงสุด

$$\tau = \left[\tau_{xy}^2 + \left[\frac{\sigma}{2}\right]^2\right]^{1/2}$$

แทนค่าสมการลงในสมการข้างบนและจัดรูปใหม่จะได้

$$d^3 = \frac{16}{\pi\tau\left(1 - K^4\right)}\left[\left(C_t T\right)^2 + \left[\frac{\alpha Fd\left(1 + K^2\right)}{8} + C_m M\right]^2\right]^{1/2} \tag{3.8}$$

โดยที่ $k = d1/d$

กรณีไม่มีแรง f กระทำอยู่ด้วยสมการ (8) จะลดรูปลดลงเหลือเพียง

$$d^3 = \frac{16}{\pi\tau\left(1 - K^4\right)}\left[\left(C_t T\right)^2 + \left(C_m M\right)^2\right]^{1/2} \tag{3.9}$$

ในกรณีของเพลาตัน $k = d_i/d = 0$ เมื่อแทนค่าลงในสมการ (9) ก็จะได้สมการ

$$d^3 = \frac{16}{\pi\tau}\left[\left(C_t T\right)^2 + \left(C_m M\right)^2\right]^{1/2} \tag{3.10}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าตัวประกอบความล้าสามารถเลือกใช้ตามลักษณะของแรงที่มากระทำ ซึ่งหาดูได้จากตาราง ที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าตัวประกอบความล้า

ชนิดของแรง	C_m	C_t
เพลาอยู่นิ่ง :		
แรงสม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นช้า ๆ	1.0	1.0
แรงกระตุก	1.5-2.0	1.5-2.0
เพลาหมุน :		
แรงสม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นช้า ๆ	1.5	1.0
แรงกระตุกอย่างเบา	1.5-2.0	1.0-1.5
แรงกระตุกอย่างแรง	2.0-3.0	1.5-3.0

สำหรับตัวประกอบความโค้งงอ ASME ได้แนะนำให้ใช้ดังนี้

$$\alpha = 1 \quad \text{เมื่อ F เป็นแรงดึง} \tag{3.11}$$

$$\alpha = \frac{1}{1-0.0044(L/K)} \quad \text{เมื่อ} \quad \frac{L}{K} \le 115 \tag{3.12}$$

$$\alpha = \frac{\sigma_y (L/K)^2}{\pi^2 nE} \tag{3.13}$$

เมื่อ n = 1.00 เมื่อปลายเป็นแบบ SS

n = 2.25 เมื่อปลายเป็นแบบ CC

n = 1.6 เมื่อปลายถูกขืนเป็นบางส่วน (partially nestrairde)

L = ความยาวจริงของเพลา

นอกจากนี้โค้ดของ ASME ยังได้ระบุเอาไว้ว่า เพลาซึ่งมีใช้อยู่ในงานธรรมดาทั่วไปควรมีค่าความเค้นเฉือนใช้งานดังนี้

$\tau_d = 55 \ \frac{N}{mm^2}$ สำหรับเพลาที่ไม่มีร่องลิ่ม

$\tau_d = 41 \ \frac{N}{mm^2}$ สำหรับเพลาที่มีร่องลิ่ม

แต่ถ้ากำหนดวัสดุของเพลาที่บอกถึงหมายเลขของโลหะหรือส่วนผสมของโลหะให้ใช้ค่าความเค้นเฉือนใช้งานจากสมการ (14) โดยเลือกใช้ค่าน้อยมาคำนวณคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\tau_d = 0.3\sigma_y \text{ หรือ } \tau_d = 0.18\sigma_u \quad (3.14)$$

และถ้าเพลามีร่องลิ่มให้ลดค่าความเค้นเฉือนการใช้งานโดยใช้เพียง 75% ของค่าสมการ (3.14)

(5) ความแข็งเกร็งทางด้านการบิด

สำหรับเพลาที่มีขนาดสม่ำเสมอ มุมบิดเป็น rad จะหาค่าได้จากสมการ

$$\theta = \frac{TL}{GJ} \quad (3.15)$$

สำหรับเพลากลมตัน $J = \frac{\pi}{32}d^4$ ดังนั้นจึงหาค่ามุมบิดเป็นองศาได้จากการสมการ

$$\theta = \frac{584TL}{Gd^4} \quad (3.16)$$

ถ้าเป็นเพลากลมกลวง

$$\theta = \frac{584TL}{(1-K^4)Gd^4} \quad (3.17)$$

ฉะนั้นถ้าต้องการให้เพลามีความแข็งเกร็งตามลักษณะการใช้งานแล้วก็ควรจะใช้สมการข้างบนนี้ตรวจสอบดูมุมบิดให้อยู่ในค่าที่ต้องการ

ภาพที่ 3.6 การสร้างเพลาเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

3.3 การออกแบบและสร้างชุดส่งกำลัง[3]

การหากำลังขับของมอเตอร์นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการออกแบบ เพราะจะนำค่าที่ได้ไปเลือกขนาดของมอเตอร์ที่ใช้ โดยสมการที่ใช้เป็นดังนี้

$$W_p = \frac{2\pi nT}{60}$$

เมื่อ W_p = กำลังขับ (watt)

n = ความเร็วรอบที่ใช้งาน (rpm)

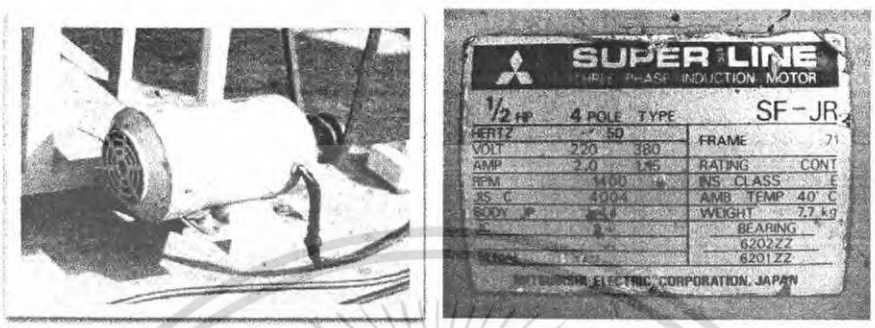
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T = แรงบิดที่เกิดขึ้น (N/m)

จากสมการข้างต้นหน่วยที่ได้เป็นwatt ถ้าต้องการหากำลังขับในหน่วยแรงม้าสามารถหาได้ ดังนี้

$$HP = \frac{W_P}{745}$$

เมื่อ HP = กำลังขับ (hp)



ภาพที่ 3.7 มอเตอร์ 0.5แรงม้า

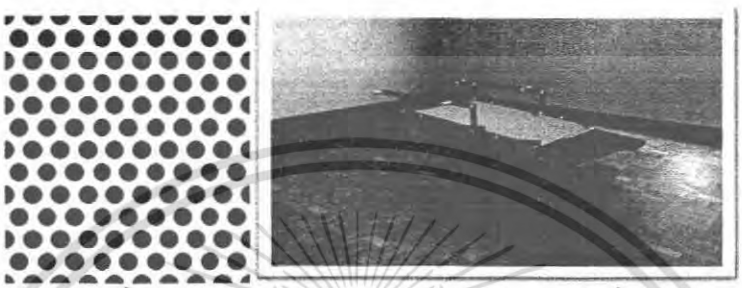
ภาพที่ 3.8 การออกแบบชุดส่งกำลัง

ภาพที่ 3.9 การสร้างชุดส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบและสร้างชุดตะแกรงร่อน[2]

โดยทั่วไปโครงสร้างตะแกรงจะเป็นแผ่นโลหะเจาะรูไว้ หรืออาจจะเป็นลวดถัก ช่องเปิดอาจเป็นรูปวงกลม รูปไข่ หรือรูปสามเหลี่ยม ดังแสดงในรูปที่ ตะแกรงมีขนาดและรูปร่างที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการทางท้องตลาดหรือวัตถุประสงค์การใช้งานเฉพาะอย่าง เครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงเราใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.9 mm และขนาด 0.7 mm



ภาพที่ 3.10 การออกแบบชุดตะแกรงคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

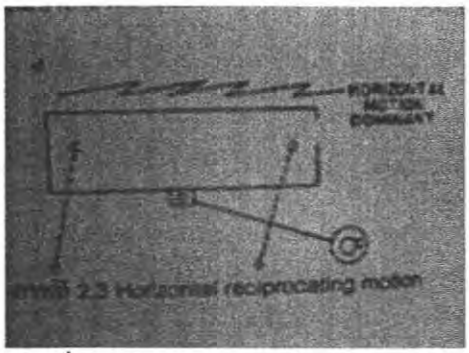
ภาพที่ 3.11 ตะแกรงรูปทรงต่างๆ

การเคลื่อนที่ของวัสดุขึ้นอยู่กับความถี่ของการสั่นสะเทือนซึ่งมีด้วยกัน 3 ระบบ ดังนี้[2]

1. Reciprocatory คือการเคลื่อนที่ในแนวนอนหรือการเคลื่อนที่ในระนาบเอียง ทั้งนี้ขึ้นกับระนาบการเคลื่อนที่ของวัสดุซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

1) Horizontal recipcating motion การเคลื่อนที่แบบนี้ได้นำลูกเบี้ยวมาต่อขนานกับชุดตะแกรงโดยทิศทางการเคลื่อนที่จะต้องขนานกับทิศทางการเข้าออกด้วย การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งมีเล็กน้อยเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ของวัสดุขนาดใหญ่ ดังแสดงในภาพที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

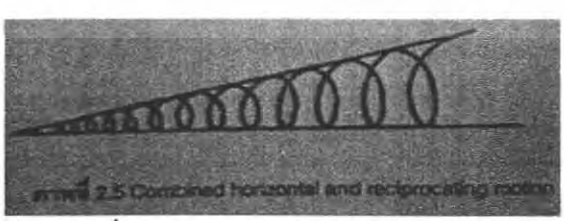


ภาพที่3.12 Horizontal recipcating motion

2) Inclined recipcating motion ตะแกรงสามารถเคลื่อนที่ในมุมเอียงได้โดยใช้ลูกเบี้ยวเป็นตัวควบคุม โดยที่การเคลื่อนที่จะมีในแนวดิ่งและแนวราบ การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งช่วยยกวัสดุขึ้นจากผิวของตะแกรงเพียงเล็กน้อยเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ของวัสดุ ดังแสดงแสดงในภาพที่ 3.13

ภาพที่ 3.13 Inclined recipcating motion

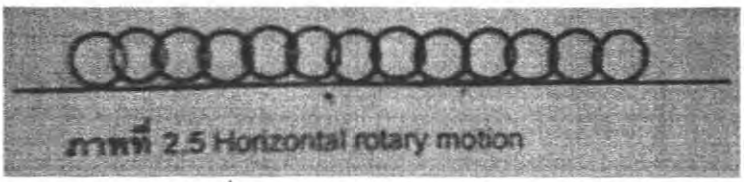
2. Combined recipcating motion การเคลื่อนที่ในแบบนี้ต้องเปลี่ยนจากการขับเคลื่อนในแนวนอนด้วยลูกเบี้ยวมาเป็นแบบโรตารี่ซึ่งช่วยในการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของวัสดุรูปแบบในการเคลื่อนที่จะคล้ายรูปไข่ การเคลื่อนที่แบบนี้ช่วยกระจายวัสดุให้ออกไปด้านข้างของตะแกรง และจะไม่เคลื่อนที่กลับหรือออกไปโดยทันที แต่จะเคลื่อนที่ออกด้านหนึ่งของตะแกรงไปสู่อีกด้านหนึ่งของตะแกรง



ภาพที่ 3.14 Combined recipcating motion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

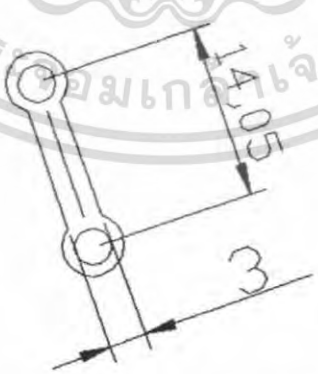
3. Horizontal rotary motion การเคลื่อนที่จะหมุนเป็นวงกลมในแนวนอน วงกลมแต่ละวงกลมจะซ้อนกันจากจุดที่ป้อนวัสดุไปยังทางออกและความถี่ของการเคลื่อนที่ถูกควบคุมโดยการทำงานของลูกเบี้ยว



ภาพที่ 3.15 Horizontal rotary motion

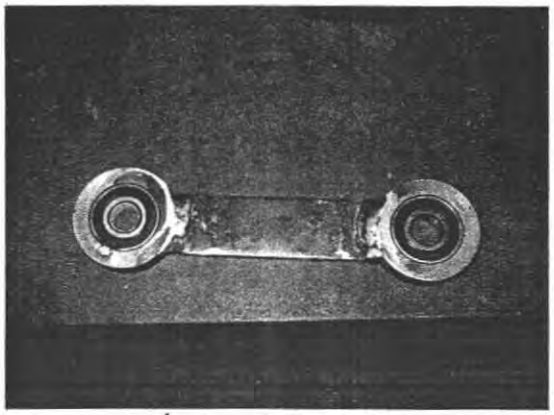
ภาพที่ 3.16 การสร้างชุดตะแกรงเคลื่อนที่แบบ Reciprocatory

3.5 การออกแบบและสร้างชุดลูกหมาก



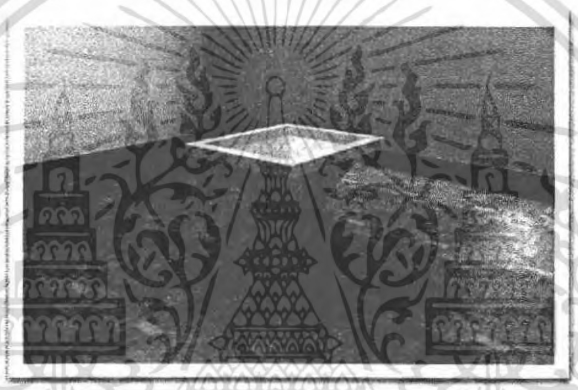
ภาพที่3.17 การออกแบบชุดลูกหมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

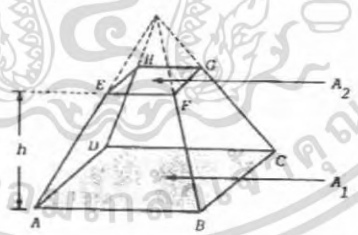


ภาพที่3.18 การสร้างชุดลูกหมาก

3.6 การออกแบบและสร้างชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง[2]



ภาพที่3.19 การออกแบบชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง



ปริมาตรของพีระมิดทรงยอดตัด $(v) = \frac{1}{3} h (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$

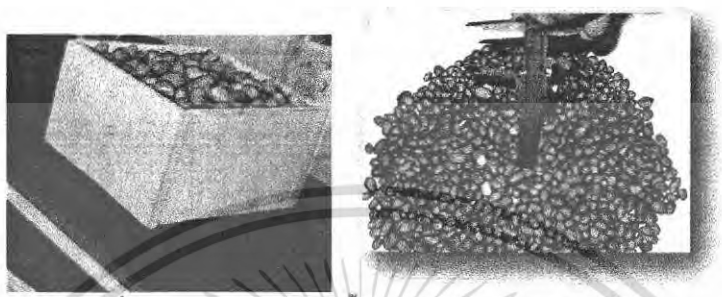
เมื่อ A_1 = พื้นที่ของฐานพีระมิด

A_2 = พื้นที่หน้าตัดบนของพีระมิด

ภาพที่3.20 การหาปริมาตรชุดป้อนถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวัดมุมไหลของวัสดุเมล็ดเล็กได้ 24 องศา มุมเอียงเมล็ดเล็กกว้าง 11 cm สูง 7 cm
จากการวัดมุมไหลของวัสดุเมล็ดกลางได้ 25 องศา มุมเอียงเมล็ดกลางกว้าง 11 cm สูง 7.5 cm
จากการวัดมุมไหลของวัสดุเมล็ดใหญ่ได้ 26 องศา มุมเอียงเมล็ดเล็กกว้าง 11 cm สูง 8 cm
มุมกองพื้นกว้าง 36 cm สูง 4.5 cm ขนาดใหญ่ ได้มุมกองพื้นเท่ากับ 14.04 องศา
มุมกองพื้นกว้าง 35 cm สูง 4.4 cm ขนาดกลาง ได้มุมกองพื้นเท่ากับ 14.11 องศา



ภาพที่ 3.21 การหามุมกองพื้นและมุมไหลของเมล็ดถั่วลิสง

ภาพที่ 3.22 การสร้างชุดป้อนเมล็ดถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบและผลการทดลองเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

4.1 การทดสอบหาความเร็วรอบตะแกรงคัดถั่วลิสงและจำนวนเมล็ดที่ป้อนที่เหมาะสม

4.1.1 จุดประสงค์การทดสอบ

1) เพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมในการปลิดฝักถั่วลิสงและไม่ทำให้เมล็ดแตก

2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการคัดเมล็ดถั่วลิสง

4.1.2 วิธีการทดสอบ

1) ทำการแบ่งขนาดเมล็ดถั่วลิสงขนาดใหญ่2กิโลกรัมและขนาดกลาง2กิโลกรัม

2) ทำการตั้งความเร็วรอบและการตั้งองศาของตะแกรง 6,4,2 องศา

3) เริ่มเดินเครื่องคัดขนาดถั่วลิสงโดยปรับความเร็วรอบของตะแกรงที่ 131.2rpm(20Hz), 143.1rpm(22Hz), 156.4rpm(24Hz), 169.8rpm(26Hz), 182.7rpm(28Hz)

4) เริ่มปล่อยเมล็ดถั่วลิสงลงบนตะแกรงคัดขนาด พร้อม ทั้งจับเวลา จนเมล็ดถั่วที่ใส่ไว้2 กิโลกรัมหมด หยุดเวลา แล้วนำเมล็ดที่คัดขนาดชั้นดีและชั้นรองและเมล็ดที่ติดอยู่กับตะแกรงไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผล แล้วทำความสะอาดเครื่องคัดขนาดถั่วลิสง โดยทำซ้ำกันเหมือนเดิม แต่เปลี่ยนองศา และ ความเร็วรอบตามลำดับ

5) บันทึกผลลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

6) ทำการคำนวณหาประสิทธิภาพที่เหมาะสม

4.1.3 การคำนวณ

1) ประสิทธิภาพในการคัดขนาด = (น้ำหนักเมล็ดได้ / น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด) x 100

2) น้ำหนักเมล็ดที่ติดกับตะแกรง = (น้ำหนักเมล็ดได้ / น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด) x 100

3) สมรรถนะการทำงาน(กก)/Hr = (60/เวลาที่คัดขนาดเสร็จ) x 2กก

4) ประสิทธิภาพในการคัดขนาดรวม = (ประสิทธิภาพในการคัดขนาดกลาง + ประสิทธิภาพในการคัดขนาดใหญ่)/ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงการทดสอบหาความเร็วรอบของตะแกรงและมุมเอียงตะแกรงที่เหมาะสมของขนาดเมล็ดใหญ่จำนวน 2 กิโลกรัม

ความเร็วรอบ rpm(Hz)	มุมเอียง (องศา)	เวลาทดลอง (นาที)	น น. กลาง (กก)	น น. ใหญ่ (กก)	น น. ติดตะแกรง (กก)	สมรรถนะการทำงาน (กก)/Hr	ประสิทธิภาพการทำงาน %
131.2(20)	2	2.12	0.12	1.81	0.07	56.60	90.50
143.1(22)	2	2.05	0.08	1.88	0.04	58.54	94.00
156.4(24)	2	1.51	0.05	1.93	0.02	79.47	96.50
169.8(26)	2	1.40	0.04	1.95	0.01	85.71	97.50
182.7(28)	2	1.27	0.02	1.98	0.00	94.49	99.00
131.2(20)	4	2.07	0.09	1.87	0.04	57.97	93.50
143.1(22)	4	1.53	0.05	1.93	0.02	78.43	96.50
156.4(24)	4	1.39	0.02	1.97	0.01	86.33	98.50
169.8(26)	4	1.26	0.01	1.99	0.00	95.24	99.50
182.7(28)	4	1.19	0.00	2.00	0.00	100.84	100.00
131.2(20)	6	1.55	0.04	1.93	0.03	77.42	96.50
143.1(22)	6	1.44	0.01	1.98	0.01	83.33	99.00
156.4(24)	6	1.32	0.00	2.00	0.00	90.90	100.00
169.8(26)	6	1.21	0.00	2.00	0.00	99.17	100.00
182.7(28)	6	1.15	0.00	2.00	0.00	104.35	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดลองหาความเร็วรอบของตะแกรงและมุมเอียงตะแกรงที่เหมาะสมของขนาดเมล็ดกลางจำนวน 2 กิโลกรัม

ความเร็วรอบ rpm(Hz)	มุมเอียง (องศา)	เวลาทดลอง (นาที)	นน. กลาง (กก)	นน. ใหญ่ (กก)	นน. ติดตะแกรง (กก)	สมรรถนะการทำงาน (กก)/Hr	ประสิทธิภาพการทำงาน (%)
131.2(20)	2	2.51	1.75	0.05	0.20	47.80	87.50
143.1(22)	2	2.35	1.74	0.12	0.14	51.06	87.00
156.4(24)	2	2.13	1.73	0.18	0.09	56.34	86.50
169.8(26)	2	1.51	1.68	0.27	0.05	79.47	84.00
182.7(28)	2	1.31	1.66	0.33	0.01	91.60	83.00
131.2(20)	4	2.43	1.74	0.09	0.17	49.38	87.00
143.1(22)	4	2.31	1.73	0.17	0.10	51.95	86.50
156.4(24)	4	2.02	1.70	0.23	0.07	59.41	85.00
169.8(26)	4	1.43	1.65	0.31	0.04	83.92	82.50
182.7(28)	4	1.25	1.60	0.39	0.01	96.00	80.00
131.2(20)	6	2.34	1.74	0.15	0.11	51.28	87.00
143.1(22)	6	2.18	1.71	0.21	0.08	55.05	85.50
156.4(24)	6	1.57	1.67	0.29	0.04	76.43	83.50
169.8(26)	6	1.35	1.57	0.41	0.02	88.89	78.50
182.7(28)	6	1.19	1.48	0.52	0.00	100.84	74.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

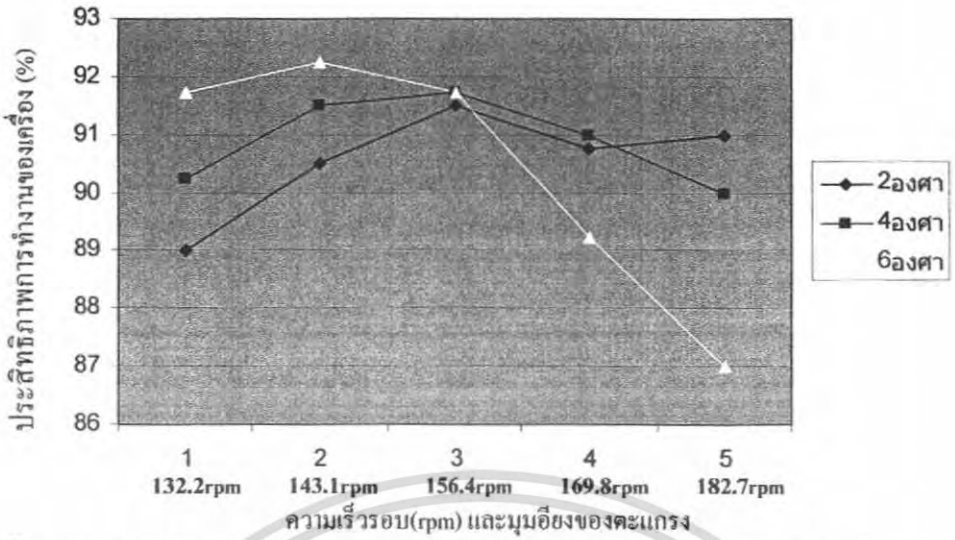
ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพการทำงานรวมของเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

ความเร็วรอบ rpm(Hz)	มุมเอียง (องศา)	ประสิทธิภาพการทำงานเมล็ดใหญ่ (%)	ประสิทธิภาพการทำงานเมล็ดกลาง (%)	ประสิทธิภาพการทำงานรวม (%)
131.2(20)	2	90.50	87.50	89.00
143.1(22)	2	94.00	87.00	90.50
156.4(24)	2	96.50	86.50	91.50
169.8(26)	2	97.50	84.00	90.75
182.7(28)	2	99.00	83.00	91.00
131.2(20)	4	93.50	87.00	90.25
143.1(22)	4	96.50	86.50	91.50
156.4(24)	4	98.50	85.00	91.75
169.8(26)	4	99.50	82.50	91.00
182.7(28)	4	100.00	80.00	90.00
131.2(20)	6	96.50	87.00	91.75
143.1(22)	6	99.00	85.50	92.25
156.4(24)	6	100.00	83.50	91.75
169.8(26)	6	100.00	78.50	89.25
182.7(28)	6	100.00	74.00	87.00

4.2 ประสิทธิภาพการคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสามารถนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบ องศาของตะแกรง และประสิทธิภาพการคัดขนาดเมล็ด จะพบว่าที่ความเร็วรอบ 156.40rpm จะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันที่องศา 2,4,6 องศาแต่ค่าที่2องศาเมล็ดไม่ข้ามรูตะแกรงมากกว่า4และ6องศา ส่วนที่ความเร็วรอบ 131.20rpm จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 156.40rpm และจะทำให้เมล็ดค้างรูตะแกรงมากกว่าและที่ 182.80 rpm จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 156.40rpm แล้วทำให้เมล็ดข้ามรูตะแกรงมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบ องศาตะแกรง และ ประสิทธิภาพการคัด ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสง

5.1 สรุปผลการทดสอบ

ผลจากการทดสอบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงเราได้ทดลองจากความเร็วรอบและตั่งองศาการเอียงของตะแกรงแล้วจับเวลาทำการชั่งน้ำหนักและทำการคำนวณ จากค่าในการคัดขนาดถ้ามุมเอียงมากเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงขนาดกลางไหลไวไปไม่ตกรูตะแกรงจะข้ามขนาดไปเป็นถั่วลิสงขนาดใหญ่และถ้าตั้งความเร็วรอบต่ำไปจะทำให้ถั่วลิสงติดอยู่ค้างที่รูของตะแกรงถ้าตั้งความเร็วรอบสูงไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงเกิดการแตกและจะไม่ได้ขนาดตรงตามต้องการจากการทดสอบเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงทำงานได้ดีได้ค่าที่เหมาะสมและได้ขนาดของเมล็ดถั่วลิสงตรงตามต้องการที่มุมเอียงของตะแกรงที่ 2 องศาที่ความเร็วรอบ 156.40 rpm(24Hz)ได้ค่าสมรรถนะการทำงานที่ 67.90 กิโลกรัม/ชั่วโมงได้ประสิทธิภาพ 91.50 %

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของเครื่องคัดขนาดถั่วลิสงที่สร้างขึ้น

รายละเอียด	คัดขนาดถั่วลิสงที่สร้างขึ้น
ความเร็วรอบตะแกรง (รอบต่อนาที)	156.40
มุมเอียงตะแกรง (องศา)	2.00
สมรรถนะการทำงาน(กิโลกรัม/ชั่วโมง)	67.90
จำนวนเมล็ดที่ติดค้างตะแกรง (ร้อยละ)	2.75
จำนวนเมล็ดที่ไม่ได้ขนาด (ร้อยละ)	5.75
ประสิทธิภาพการคัดขนาด (ร้อยละ)	91.50

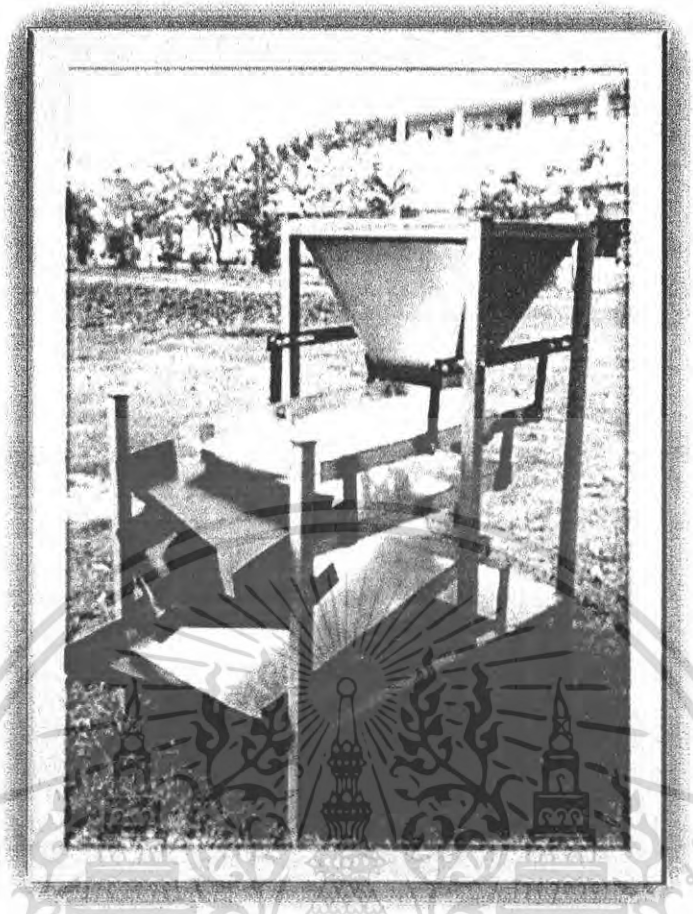
5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงมีดังนี้

1. ควรจะมีผาครอบสายพานเนื่องจากเวลาทำการคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงอาจเกิดอันตรายกับเกษตรกรได้

2. ควรจะต่อสายดินเพราะอาจเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วจาก INVERTER ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.1 รูปเครื่องคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. เอกสารคำแนะนำพันธุ์ถั่วลิสง. เอกสารเผยแพร่.
2. ปานมนัส ศิริสมบูรณ์, พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และสาทิป รัตนภาสกร. สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของชีววัสดุ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.
3. วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545.
4. จิราภรณ์ เบญจประกายรัตน์. สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของชีววัสดุ (เล่ม 2). กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541.
5. ส่งเสริมการเกษตร, กรม. การปฏิบัติเพื่อให้ปลอดภัยจากสารพิษอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542.
6. ส่งเสริมการเกษตร, กรม. เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงแมล็ดโต (จัมโบ้). กรุงเทพฯ : กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543.
7. Miss Nature Thai [online], Available: Http://Thaiformer.oae.go.th [15 January 2005]
8. Miss Nature Thai [online], Available: Http://www.doae.go.th [19 January 2005]
9. Miss Nature Thai [online], Available: Http://www.moac.go.th [24 December 2004]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.1

การวัดขนาดของเมล็ดถั่วลิสงขนาดใหญ่ 100 เมล็ด

เมล็ดที่	A	B	C
1	1.84	0.96	0.92
2	2.07	0.95	1.01
3	1.59	0.97	1.01
4	1.70	1.01	1.04
5	1.88	0.86	1.01
6	1.84	0.92	0.99
7	1.98	1.06	1.08
8	1.62	0.96	1.01
9	1.85	0.99	0.94
10	1.81	0.89	0.92
11	1.46	0.83	1.16
12	2.08	0.90	1.12
13	1.67	0.94	1.17
14	1.48	0.93	1.06
15	1.92	0.98	1.12
16	2.02	0.89	0.98
17	1.99	0.93	0.98
18	1.82	0.93	0.92
19	1.92	0.98	1.12
20	2.06	0.91	1.03
21	1.57	1.02	1.11
22	1.33	0.96	0.99
23	1.51	1.07	1.14
24	1.69	0.98	1.06
25	1.35	1.02	1.16
26	1.72	1.02	1.20
27	1.75	1.06	1.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28	1.48	0.89	1.07
29	1.89	0.97	1.14
30	1.82	0.88	1.02
31	1.34	1.06	1.04
32	1.56	0.94	1.11
33	1.41	0.82	1.14
34	1.80	1.12	1.06
35	1.73	0.91	1.27
36	2.21	0.74	1.01
37	1.64	0.91	0.94
38	1.84	0.96	1.16
39	1.49	0.94	0.92
40	1.69	1.14	0.96
41	1.42	0.99	0.94
42	0.97	1.11	1.19
43	1.06	1.14	0.94
44	1.61	1.21	1.09
45	1.78	0.94	1.09
46	1.52	1.09	1.14
47	1.89	0.87	1.2
48	1.94	1.13	0.98
49	1.48	0.99	1.04
50	1.99	0.94	1.07
51	1.69	1.12	0.98
52	1.43	1.11	1.09
53	1.76	0.92	1.08
54	1.47	0.87	0.96
55	1.64	0.88	0.94
56	1.39	0.99	1.10
57	1.55	1.04	0.96
58	1.84	1.01	1.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

59	1.80	0.69	0.97
60	1.49	0.84	1.19
61	1.53	1.16	1.23
62	1.84	1.08	1.14
63	1.96	0.99	0.97
64	1.62	0.84	0.96
65	1.44	0.82	0.99
66	1.78	0.74	1.14
67	1.62	0.88	1.11
68	1.92	0.99	0.94
69	1.74	1.11	1.06
70	1.88	1.12	1.01
71	1.66	0.94	0.99
72	1.49	0.89	0.96
73	1.57	0.92	0.99
74	1.61	0.86	1.02
75	1.77	0.99	1.05
76	1.65	0.84	1.04
77	1.74	1.01	0.99
78	1.62	0.93	1.04
79	1.78	0.99	0.94
80	1.55	0.89	1.16
81	1.64	0.91	0.96
82	1.98	0.89	0.93
83	1.61	0.94	1.02
84	1.49	0.89	0.92
85	1.51	0.87	1.02
86	1.62	1.01	1.07
87	1.42	0.91	0.86
88	1.55	0.89	1.07
89	1.46	1.02	0.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90	1.62	0.91	1.10
91	1.42	0.92	1.02
92	1.47	0.99	1.27
93	1.70	1.08	1.06
94	1.70	0.77	1.10
95	1.66	0.96	1.10
96	1.55	1.08	1.06
97	1.97	1.01	1.11
98	1.70	1.02	1.19
99	2.21	0.84	1.28
100	2.05	0.94	1.12
เฉลี่ย	1.6824	0.9592	1.1485

A คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุด

B คือ เส้นผ่าศูนย์กลางยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A

C คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A,B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.2

การวัดขนาดของเมล็ดถั่วลิสงขนาดกลาง100เมล็ด

เมล็ดที่	A	B	C
1	1.05	0.75	0.78
2	1.18	0.82	0.81
3	1.08	0.81	0.68
4	1.20	0.72	0.76
5	1.11	0.75	0.63
6	1.12	0.76	0.66
7	1.24	0.77	0.8
8	0.96	0.70	0.72
9	1.06	0.72	0.71
10	1.32	0.74	0.70
11	1.06	0.69	0.75
12	1.15	0.76	0.73
13	1.37	0.74	0.72
14	1.39	0.80	0.82
15	1.27	0.85	0.72
16	1.43	0.75	0.77
17	1.56	0.89	0.72
18	1.57	0.82	0.71
19	1.35	0.75	0.63
20	1.54	0.89	0.89
21	1.62	0.88	0.76
22	1.33	0.74	0.77
23	1.25	0.79	0.85
24	1.49	0.77	0.72
25	1.60	0.73	0.83
26	1.27	0.70	0.71
27	1.16	0.75	0.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28	1.35	0.78	0.70
29	1.38	0.77	0.73
30	1.42	0.73	0.70
31	1.36	0.75	0.77
32	1.45	0.78	0.74
33	1.44	0.75	0.84
34	1.07	0.71	0.73
35	1.19	0.76	0.84
36	1.04	0.73	0.74
37	1.24	0.85	0.82
38	1.46	0.72	0.82
39	1.25	0.77	0.85
40	1.18	0.76	0.81
41	1.37	0.89	0.72
42	1.56	0.85	0.72
43	1.27	0.89	0.77
44	1.55	0.74	0.80
45	1.32	0.77	0.72
46	1.48	0.79	0.73
47	1.37	0.81	0.86
48	1.25	0.76	0.79
49	1.35	0.71	0.83
50	1.48	0.85	0.88
51	1.22	0.89	0.80
52	1.52	0.89	0.86
53	1.54	0.75	0.72
54	1.14	0.84	0.88
55	1.08	0.79	0.78
56	1.12	0.75	0.77
57	1.32	0.73	0.78
58	1.27	0.83	0.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

59	1.56	0.84	0.81
60	1.11	0.87	0.88
61	1.47	0.83	0.75
62	1.43	0.85	0.82
63	1.28	0.74	0.77
64	1.37	0.89	0.85
65	1.58	0.74	0.72
66	1.43	0.78	0.79
67	1.52	0.76	0.71
68	1.24	0.86	0.78
69	1.43	0.84	0.88
70	1.49	0.89	0.74
71	1.60	0.75	0.77
72	1.24	0.81	0.83
73	1.54	0.82	0.84
74	1.04	0.84	0.76
75	1.55	0.74	0.72
76	1.19	0.76	0.71
77	1.11	0.73	0.77
78	1.23	0.82	0.75
79	1.28	0.89	0.83
80	1.35	0.75	0.78
81	1.56	0.84	0.82
82	1.42	0.75	0.77
83	1.58	0.81	0.86
84	1.52	0.88	0.79
85	1.43	0.75	0.77
86	1.53	0.82	0.86
87	1.27	0.85	0.74
88	1.09	0.74	0.83
89	1.25	0.83	0.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90	1.07	0.84	0.86
91	1.25	0.74	0.72
92	1.15	0.89	0.87
93	1.18	0.83	0.75
94	1.25	0.73	0.77
95	1.16	0.84	0.72
96	1.08	0.73	0.74
97	1.27	0.83	0.82
98	1.34	0.76	0.73
99	1.63	0.86	0.89
100	1.24	0.74	0.78
เฉลี่ย	1.3208	0.7909	0.7747

A คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุด

B คือ เส้นผ่าศูนย์กลางยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A

C คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A,B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.3

การวัดขนาดของเมล็ดถั่วลิสงขนาดเล็ก 100 เมล็ด

เมล็ดที่	A	B	C
1	1.41	0.58	0.61
2	0.96	0.62	0.69
3	0.81	0.63	0.69
4	1.26	0.60	0.50
5	0.89	0.60	0.64
6	0.93	0.64	0.70
7	1.15	0.62	0.68
8	1.12	0.57	0.67
9	1.20	0.61	0.59
10	1.20	0.64	0.56
11	0.95	0.64	0.64
12	0.83	0.63	0.57
13	0.94	0.55	0.69
14	1.14	0.62	0.69
15	1.27	0.52	0.62
16	1.06	0.65	0.67
17	1.02	0.61	0.66
18	1.13	0.59	0.62
19	0.81	0.63	0.64
20	1.06	0.6	0.54
21	1.29	0.57	0.54
22	1.00	0.67	0.62
23	0.87	0.89	0.61
24	1.23	0.69	0.69
25	1.06	0.59	0.51
26	1.07	0.66	0.68
27	1.08	0.47	0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28	1.04	0.53	0.66
29	1.04	0.66	0.67
30	1.16	0.56	0.69
31	1.21	0.61	0.63
32	1.06	0.54	0.62
33	0.93	0.55	0.61
34	1.03	0.65	0.68
35	1.01	0.68	0.69
36	1.09	0.54	0.61
37	0.98	0.60	0.65
38	0.88	0.69	0.64
39	1.01	0.57	0.61
40	0.97	0.64	0.65
41	1.07	0.61	0.69
42	1.06	0.60	0.64
43	1.00	0.67	0.63
44	1.03	0.62	0.67
45	1.16	0.58	0.65
46	0.88	0.67	0.61
47	1.18	0.58	0.62
48	1.06	0.65	0.58
49	0.92	0.56	0.58
50	1.15	0.65	0.59
51	0.88	0.56	0.52
52	0.97	0.55	0.61
53	1.01	0.57	0.62
54	0.98	0.62	0.58
55	1.02	0.58	0.65
56	0.83	0.61	0.65
57	1.07	0.60	0.61
58	1.00	0.65	0.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

59	0.98	0.58	0.54
60	1.14	0.63	0.68
61	1.23	0.59	0.59
62	1.01	0.61	0.53
63	0.93	0.54	0.61
64	1.00	0.62	0.58
65	0.96	0.68	0.68
66	1.11	0.57	0.60
67	1.03	0.56	0.52
68	0.86	0.61	0.57
69	0.95	0.58	0.61
70	1.02	0.62	0.65
71	0.89	0.63	0.67
72	0.95	0.56	0.65
73	0.81	0.59	0.68
74	0.92	0.57	0.63
75	1.02	0.61	0.55
76	0.98	0.65	0.57
77	0.86	0.68	0.57
78	1.12	0.55	0.62
79	0.95	0.62	0.65
80	0.93	0.61	0.56
81	0.89	0.63	0.67
82	0.81	0.59	0.68
83	0.95	0.65	0.67
84	0.84	0.68	0.57
85	0.98	0.58	0.65
86	1.00	0.65	0.69
87	0.98	0.58	0.53
88	1.02	0.65	0.65
89	0.96	0.53	0.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

90	0.86	0.55	0.57
91	0.88	0.56	0.52
92	1.04	0.67	0.65
93	0.95	0.58	0.61
94	1.11	0.57	0.6
95	0.86	0.61	0.57
96	1.02	0.62	0.65
97	0.85	0.57	0.63
98	0.85	0.53	0.62
99	0.97	0.64	0.64
100	0.87	0.68	0.56
เฉลี่ย	1.0076	0.6082	0.6209

A คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุด

B คือ เส้นผ่าศูนย์กลางยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A

C คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวที่สุดที่ตั้งฉากกับ A,B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้