รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสง

DESIGN AND DEVELOPMENT OF SORTER GROUNDNUT MACHINE

โดย

อาจารย์ธีรพงศ์ ผลโพธิ์

และ

ผศ. ดร.ทรงวุฒิ แสงจันทร์

RCH
S
715
.P43
ธ631ก
ฉ.1

เลขหมู่..........................
เลขทะเบียน 120189
วัน, เดือน, ปี - 9 ก.พ. 2555

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินเงินรายได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2552

b. 12339349
i. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสง

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคัดขนาดฝักถั่วลิสงให้ได้ขนาดของฝักแต่ละขนาดอย่างเหมาะสมและเป็นการเพิ่มมูลค่าของถั่วลิสงให้สูงขึ้น ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงขึ้น ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญหลัก 4 ชุดคือ ชุดโครงสร้างหลัก ชุดถังป้อนวัสดุ ชุดตะแกรงคัดขนาด และชุดส่งถ่ายกำลัง โดยใช้ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ AC 220 V ขนาด ½ แรงม้า ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงสามารถทำงานได้ดีที่ความเร็วรอบ 131.5 รอบต่อนาที ขนาดรูตะแกรง 1.5 เซนติเมตร มุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาด 6 องศา ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักถั่วลิสงสูงสุด 88.3 %

คำสำคัญ : ถั่วลิสง, เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง, การคัดขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design and Development of sorter Groundnut Machine

Abstract

This project is proposed to sort groundnuts according to size by developing and improving a sorter part of groundnut stripping machine. The sorter part consists of 4 components; supporting structure, feeding hopper, grating and transmission system. The transmission system is driven by AC 220 V ½ hp. electric motor. The power is transferred via a belt to output camshaft to shake the grating. The sorter part is turned on before putting the groundnuts. The groundnuts are flowed through the hole opening of the grating. Then the grating is horizontally moved to sort groundnuts. In addition, the tilting angle and the stroke of the grating as well as the motor speed in the sorter part can be adjusted. The best performance of the sorter is at 131.5 rpm of 88.3% the 1.5 centimeter diameter of grating holes, and 6 degree of tilting angle where the efficiency is 88.3%.

Keyword: Ground nut, Groundnut stripping machine, Sorter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำงานวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้เกิดขึ้นและลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อ ห้องปฏิบัติการณ์ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ในการทดลองในการวิจัย และขอขอบคุณเกษตรกร แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่และคำแนะนำ รวมทั้ง นายช่างเทคนิค นักศึกษาปริญญาตรี (น.ส.ณัฐิยาภรณ์ อินจินดา นายหนึ่ง ประจันทร์ศรี และนายเสริมพันธ์ หมูสีโทน) ที่เป็นผู้ช่วยในการทดสอบและเก็บข้อมูล และขอขอบคุณท่านอื่นๆที่มิได้กล่าวถึงที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้ทำวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ถั่วลิสงมีชื่อสามัญว่า Groundnut, Peanut, Monkeynut. มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea Lin..* ถั่วลิสงเป็นพรรณไม้ล้มลุก มีอายุสั้นไม่เกิน 1 ปี ลำต้นนั้นจะมีความสูงประมาณ 30-70 เซนติเมตร ลักษณะลำต้นจะเป็นเหลี่ยม และมีขนเป็นสีเหลืองออกขาวเล็กน้อย จะมีใบย่อยประมาณ 4 ใบ ลักษณะตัวใบนั้นจะกลมหรือกลมรี ตรงปลายของใบจะมน หรือแหลมเล็กน้อย ฐานใบจะแคบ สามารถมองเห็นเส้นใบได้ชัดเจน ส่วนก้านใบร่วมนั้นจะมีขนสีน้ำตาล ถั่วลิสงจะมีลักษณะเป็นฝักกลมยาว และหนา ฝักจะมีความยาวประมาณ 1 ถึง 5 เซนติเมตร ภายในฝักจะมีเมล็ดประมาณ 1 ถึง 4 เมล็ด

ปัจจุบันมีความต้องการในการส่งออกถั่วลิสงมากถึง 677 ตัน ในปี 2550 คิดเป็นมูลค่าการส่งออกกว่า 32.74 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) และมีแนวโน้มถึงความต้องในการบริโภค และส่งออกถั่วลิสงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นทางรัฐบาลจึงได้มีการส่งเสริมให้เกษตรปลูกถั่วลิสงกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ในการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงนั้นโดยทั่วไปจะใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งก็จะใช้เวลามากในการปลิดฝักถั่วลิสงออกจากลำต้น เป็นผลทำให้ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงเพิ่มมากขึ้นด้วย

ดังนั้นทางผู้วิจัยได้มีการสร้างเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงขึ้น เพื่อที่จะช่วยทดแทนแรงงานที่ใช้ในการปลิดฝักถั่วลิสง แต่พบว่าเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบที่สร้างขึ้นนั้นยังไม่สามารถคัดขนาดของฝักถั่วลิสงได้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงด้วย โดยการสร้างเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงขึ้นเพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดขนาดฝักถั่วลิสง เช่น ขนาดของรูตะแกรงคัดขนาด มุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาด ระยะชักของชุดตะแกรงคัดขนาด ความเร็วรอบในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลที่เหมาะสมกับการคัดขนาดฝักถั่วลิสงแล้วก็จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

ออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงเพื่อให้มีประสิทธิภาพและทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดขนาดฝักถั่วลิสง
2. ออกแบบ พัฒนาและสร้างเครื่องการคัดขนาดฝักถั่วลิสง
3. ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง การวิเคราะห์ประเมินผลในเชิงวิศวกรรมของเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลที่มีความเหมาะสมในการปรับปรุงชุดคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง

1.5 นิยามศัพท์

ในการวิจัยนี้จะมีศัพท์เฉพาะบางคำที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งมีความหมายและขอบเขตดังนี้

1.5.1 *ปลิดถั่วลิสง* หมายถึง การทำให้ฝักถั่วลิสงหลุดออกจากรากของต้นถั่วลิสง

1.5.2 *ฝักดี* หมายถึง ฝักถั่วลิสงที่ได้จากการปลิดถั่วลิสง โดยที่ถั่วลิสงไม่มีการแตกร้าว

1.5.3 *ฝักติดขั้ว* หมายถึง ฝักถั่วลิสงที่ได้จากการปลิดถั่วลิสง โดยที่ฝักถั่วลิสงมีรากติดมา

1.5.4 *ฝัก 1-2* หมายถึง ฝักถั่วลิสงที่มีเมล็ด 1 ถึง 2 เมล็ด

1.5.5 *ฝัก 3-4* หมายถึง ฝักถั่วลิสงที่มีเมล็ด 3 ถึง 4 เมล็ด

1.5.6 *จำนวนฝักก่อนป้อน* หมายถึง จำนวนฝักถั่วลิสงที่สมบูรณ์ ไม่ลีบ ไม่เป็นฝักอ่อน ที่ติดอยู่ที่ต้นถั่วลิสงก่อนที่จะป้อนเข้าเครื่องปลิดถั่วลิสง

1.5.7 *จำนวนฝักหลังป้อน* หมายถึง จำนวนฝักถั่วลิสงที่สมบูรณ์ ไม่ลีบ ไม่เป็นฝักอ่อน ที่ติดอยู่ที่ต้นถั่วลิสงหลังออกจากเครื่องปลิดถั่วลิสง

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการวิจัย และขั้นตอนการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของถั่วลิสงเช่นพื้นที่ปลูกถั่วลิสง ประโยชน์ของถั่วลิสง ประวัติและถิ่นกำเนิด ลักษณะทั่วไปของถั่วลิสง ประเภทของถั่วลิสง พันธุ์ถั่วลิสง ระบบการปลูกถั่วลิสง การเตรียมดินปลูก การปลูกถั่วลิสง การดูแลรักษาการให้น้ำถั่วลิสง การเก็บเกี่ยวถั่วลิสง การปลิดฝักถั่วลิสงออกจากต้น การกะเทาะเปลือกถั่วลิสง เป็นต้น ทฤษฎีและหลักการในการคัดแยกขนาดของเมล็ดพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น พื้นฐานของการคัดแยกขนาด วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช ชนิดของเครื่องแยกขนาดเมล็ดพืช เป็นต้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเช่น เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบแถบยางมีริมเป็นรอยหยักฟันเลื่อย เครื่องปลิด ฝักถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบ เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการดำเนินงาน ทำการทดสอบ และเก็บข้อมูลของชุดคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบ ออกแบบและสร้างชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

บทที่ 4 กล่าวถึง การทดลองและผลการทดลอง เช่น วัตถุประสงค์การทดลอง วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง วิธีการทดลอง ผลการทดลอง การคำนวณ และสรุปผลการทดลอง

บทที่ 5 เป็นบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ถั่วลิสง [2]

2.1.1 พื้นที่ปลูกถั่วลิสง

ในบรรดาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ๆ หลายชนิดในเมืองไทย ถั่วลิสงนับเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจและปลูกกันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ เพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย ปลูกได้ดีในดินแทบทุกชนิด ปลูกได้ตลอดปี มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นและมีการปฏิบัติดูแลรักษาน้อยเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกถั่วลิสงปีละประมาณหนึ่งล้านไร่ และให้ผลผลิตถึงปีละ 200,000 ตัน แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่มีการปลูกถั่วลิสงกันมากได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง น่าน พะเยา เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ และสุรินทร์

ปริมาณถั่วลิสงที่ผลิตได้ภายในประเทศมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการถั่วลิสงภายในประเทศสูงขึ้น จึงไม่เหลือพอที่จะส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ และยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยเรายังนำถั่วลิสงเข้ามาเพื่อบริโภคอีกด้วย ดังในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (ปี พ.ศ. 2530-2534) รัฐบาลจึงได้ตั้งเป้าหมายการผลิตถั่วลิสงจากปีละ 200,000 ตัน ใน พ.ศ. 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 22,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2534 เพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนถั่วลิสงเพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สถานการณ์ในด้านการผลิตถั่วลิสงยังมีมากเพียงพอที่จะใช้บริโภคภายในประเทศ และควรขยายการผลิตให้มากขึ้นเพื่อให้สามารถส่งเป็นสินค้าออกไปขายยังต่างประเทศได้ด้วย เพราะประเทศที่รับซื้อถั่วลิสงจากไทยส่วนใหญ่เป็นประเทศที่อยู่ในเอเชียแทบทั้งสิ้น เช่น ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ จำหน่ายได้มาก เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อย และตลาดค่อนข้างแน่นอน นอกจากนี้ยังพบว่าความต้องการของตลาดดังกล่าวนับวันแต่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะประชาชนเพิ่มขึ้น และการขยายตัวในด้านอุตสาหกรรมก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะการใช้ถั่วลิสงเป็นอาหารได้ก้าวหน้าไปมากสามารถนำไปใช้ทำเนยถั่วลิสงบรรจุกระป๋อง ตลอดจนทำเป็นขนมต่าง ๆ ที่เป็นที่นิยมบริโภคกันอยู่ทั่วไป

2.1.2 ประโยชน์ของถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อมวลมนุษย์มาก แทบทุกส่วนของถั่วลิสงสามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น เมล็ด ฝัก ต้น ลำต้น หรือส่วนอื่น ๆ ของถั่วลิสง ยังสามารถนำมา

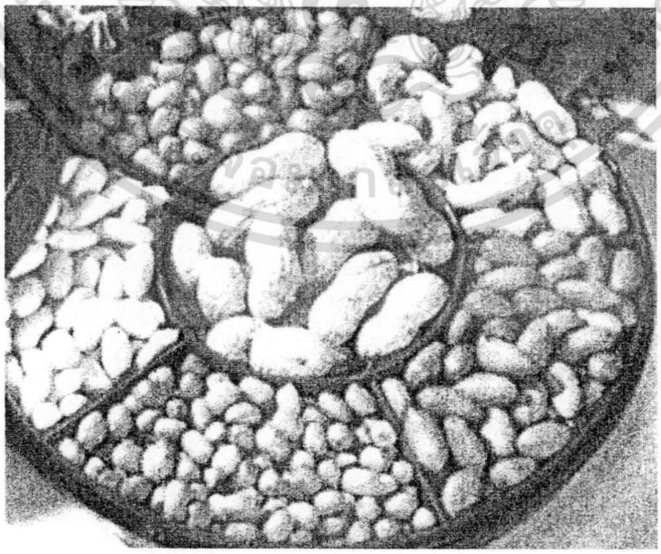
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปใช้เป็นประโยชน์ทางด้านโภชนาการ อุตสาหกรรมและการเกษตร เช่น ฝักสดใช้สำหรับต้มรับประทาน เมล็ดใช้ทำถั่วอบ ถั่วคั่ว ถั่วป่น ทำแป้งผสมทำอาหารเด็กอ่อน ทำขนมถั่วตัด ถั่วกระจก ถั่วทอด เนยถั่วลิสง และเนยเทียม

สารประกอบที่สำคัญของถั่วลิสง

โปรตีน	26	เปอร์เซ็นต์
คาร์โบไฮเดรต	23	เปอร์เซ็นต์
ไขมัน	45-50	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียม	52	เปอร์เซ็นต์
เหล็ก	1.9	เปอร์เซ็นต์
กาก	1.9 – 3	เปอร์เซ็นต์
ถั่วลิสง 100 กรัมให้พลังงาน	546	แคลอรี่

และเนื่องจากถั่วลิสงเป็นพืชที่มีน้ำมันอยู่ในปริมาณสูง จึงได้มีการนำน้ำมันจากเมล็ดถั่วลิสงไปใช้ประโยชน์ เช่น เป็นน้ำมันทอด เพราะมีคุณสมบัติดีกว่าน้ำมันจากเมล็ดฝ้าย น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันข้าวโพด อีกทั้งเหมาะที่จะใช้ผสมเป็นน้ำปรุงสลัดได้ดีกว่าน้ำมันดังกล่าวอีกด้วย นอกจากนี้ยังนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของยาสำคัญ ๆ อีกหลายชนิด เช่น เพนนิซิลิน วาคนินาลิน และใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง ส่วนน้ำมันที่มีคุณภาพต่ำที่ได้จากการสกัดกากถั่วลิสง หลังจากบีบเอาส่วนหนึ่งออกไปแล้ว สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสบู่ และเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อีกหลายชนิด สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารสัตว์ เช่นเดียวกับต้นถั่วลิสงที่เหลือจากการปลิดเอาฝักออก



ภาพที่ 2.1 ถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

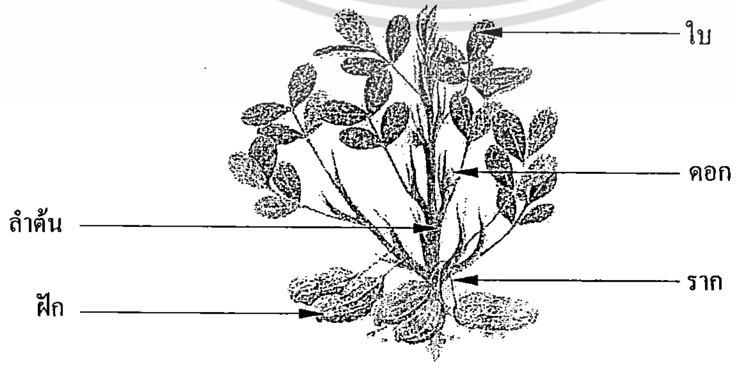
2.1.3 ประวัติและถิ่นกำเนิด

ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกาใต้ในแถบประเทศบราซิล ปารากวัย เปรู อุรุกวัย และอาร์เจนตินา ต่อมาได้แพร่ขยายเข้าไปปลูกในประเทศอเมริกา ซึ่งบรรดาพวกทาสที่ได้โดยสารไปกับเรือ ได้นำเมล็ดถั่วลิสงไปกับเรือด้วย โดยได้นำเมล็ดถั่วลิสงไปปลูกแถบชายฝั่งตอนใต้ของอเมริกาก่อน จากนั้นก็ได้แพร่กระจายออกไปอย่างกว้างขวางในส่วนต่าง ๆ ของโลก ทั้งอมริกา ยุโรป แอฟริกา และเอเชีย

สำหรับประเทศไทย มีการนำถั่วลิสงเข้ามาปลูกตั้งแต่เมื่อใดนั้น ไม่มีหลักฐานแน่ชัด แต่เข้าใจว่าชาวยุโรปเป็นชาติแรกที่นำเข้ามาปลูกในราวศตวรรษที่ 16 โดยผ่านเข้ามาทางประเทศฟิลิปปินส์ก่อน ต่อมาก็ขยายเข้าไปในแหลมอินโดจีน ญี่ปุ่น และจีน ตามลำดับ จากประเทศจีนถั่วลิสงก็แพร่กระจายไปสู่แหลมมลายูแล้วจึงเข้าประเทศไทย การปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยเท่าที่มีหลักฐานรายงานไว้คือ ในปี พ.ศ. 2472 – 2473 ม.จ. สิทธิพร กฤดากร ได้เขียนจดหมายเหตุจากฟาร์มบางเบิด จ.ประจวบคีรีขันธ์ กล่าวไว้ว่าในขณะนั้นประเทศไทยผลิตถั่วลิสงได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องนำเข้ามาจากประเทศคิดเป็นมูลค่าปีละ 15,000 บาท และได้บรรยายเกี่ยวกับการปลูกถั่วลิสงโดยใช้เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็กที่ใช้แรงงานจากสัตว์และเครื่องยนต์ พบว่าในขณะนั้นมีปัญหายุ่งยากในการกะเทาะเมล็ดออกจากฝัก เช่นเดียวกับถั่วเหลือง ในช่วงต่อ ๆ มาจึงได้มีการศึกษาเรื่องถั่วลิสงกันมากขึ้นและได้มีการนำถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากไต้หวันมาทดลองปลูกที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ ตั้งแต่ปี 2513 ปรากฏว่าเป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพอากาศของเมืองไทย และเริ่มทดลองปลูกไร่เกษตรกร พบว่าให้ผลผลิตสูง จนกระทั่งในปี 2519 กรมวิชาการเกษตรจึงได้อนุมัติให้เป็นพันธุ์มาตรฐานเพื่อให้เกษตรกรปลูกตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

2.1.4 ลักษณะทั่วไปของถั่วลิสง

ถั่วลิสงหรือภาษาท้องถิ่นในบางภาคเรียกว่า ถั่วดิน หรือถั่วใต้ดิน จัดเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว มีลักษณะที่แตกต่างไปจากพืชตระกูลถั่วเดียวกัน คือออกดอกเหนือดิน แต่มีฝักอยู่ใต้ดิน ซึ่งถั่วลิสงนี้จะมีลักษณะทั่วไปดังนี้



ภาพที่ 2.2 ลักษณะทั่วไปของถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.1 ราก ถั่วลิสงมีระบบรากแก้ว มีรากแขนงแตกจากรากแก้วเป็นบริเวณกว้าง รากขนอ่อนมีน้อยมาก บางพันธุ์ไม่มีเลย รากถั่วลิสงส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ในบริเวณใกล้ผิวดิน ช่วงระยะความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ที่รากแก้วและรากแขนงจะมีปมที่เกิดจากเชื้อราแบคทีเรีย พวกไรโซเบียมเข้าไปอาศัยอยู่เพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศ

2.1.4.2 ลำต้น ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุกพวกไม้เนื้ออ่อน ลำต้นมีความสูงประมาณ 15 – 70 เซนติเมตร มีลักษณะกลม ส่วนใหญ่มีสีเขียว บางพันธุ์มีสีม่วง การเจริญเติบโตของลำต้นแบ่งเป็น 2 พวก คือ พวกที่มีลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรง เป็นพวกที่มีการแตกกิ่งก้านสาขามากในแนวตั้ง ทำให้มีลักษณะเป็นพุ่ม ซึ่งพวกที่มีลำต้นประเภทนี้จะเกิดฝักเป็นกระจุกที่บริเวณโคนต้น และอีกพวกหนึ่งเป็นประเภทลำต้นเตี้ย มักจะแตกกิ่งออกไปในแนวนอนผิวดิน ทำให้ฝักกระจายไปทั่ว

2.1.4.3 ใบ ใบของถั่วลิสงจะเกิดสลับกับบนข้อของลำต้น ใบจะจัดเป็นใบประกอบ ใบประกอบชนิดหนึ่ง ๆ จะมีใบย่อย แต่บางครั้งพบว่ามีจำนวนใบย่อยมากกว่า 4 ใบ ที่เกิดเชื่อมติดกับลำต้น ใบสีเขียวจัด ขอบใบเรียบ ปลายมนหรือข้างแหลมก้านใบเขียวและอาจมีสีม่วงในบางพันธุ์ ที่มีโคนใบมีหูใบ 2 อัน มีลักษณะแหลมและยาวประมาณ 2 เซนติเมตร

2.1.4.4 ดอก ถั่วลิสงมีดอกสีเหลืองเหมือนกับดอกถั่วชนิดอื่น ดอกอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรือเกิดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 – 3 ดอก ตามบริเวณใบตรงส่วนโคนของลำต้นเหนือผิวดินหรือใต้ดินก็ได้ เนื่องจากถั่วลิสงเป็นพืชผสมตัวเอง ดังนั้นการผสมเกสรจะเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบานลักษณะการบานของดอกไม้จะบานทีละดอกจากโคนต้นไปหายอด เมื่อดอกแรกโรยดอกที่สองจึงจะบาน ขณะที่ดอกบานรังไข่ก็จะได้รับการผสมไปแล้ว เมื่อดอกไม้ได้รับการผสมแล้วฐานของรังไข่จะยืดตัวเป็นก้านยาวเรียกว่า (Peg) ส่วนรังไข่อยู่ที่ปลายเข็มลงไปใต้ผิวดินประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร (หากมีการพรวนดินกลบการแทงเข็มจะลึกกว่านี้) แล้วจะเจริญเติบโตเป็นฝักถั่วลิสงต่อไป

2.1.4.5 ฝัก ถั่วลิสงเกิดมาจากการเจริญเติบโตของเข็ม ภายหลังที่เข็มเจริญอยู่เริ่มเปลี่ยนสีและมีขนอ่อน ๆ เกิดขึ้นรอบ ๆ เพื่อทำหน้าที่ดูดอาหารนำไปสร้างเมล็ด เพื่อสร้างเมล็ดแรกเรียบร้อยแล้ว ตรงปลายของเข็มก็จะขยายตัวต่อไป เพื่อสร้างเมล็ดที่ 2,3 ตามลำดับ ตามลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสง อาจจะมีตั้งแต่ 1 – 6 เมล็ดก็ได้ เมื่อฝักแก่จัดตรงข้อต่อระหว่างเมล็ดคอดเข้าและตรงผิวนอกของเปลือกฝัก จะปรากฏลายตาข่ายชัดเจน

2.1.4.6 เมล็ด เมล็ดมีรูปร่างทรงกระบอก ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีเยื่อหุ้มผิวหลายสีตั้งแต่ชมพูซีด แดง ม่วง ม่วงเข้ม และน้ำตาล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ถัดจากเยื่อหุ้มผิวจะมีใบเลี้ยงที่มีลักษณะหนา 2 อันประกอบติดกันเป็นที่สะสมอาหารพวกไขมัน โปรตีน ฯลฯ ในบางครั้งพบว่าเมล็ดถั่วลิสงมีระยะพักตัวนานถึง 1 ปี และอาจจะมีบางพันธุ์ที่เมล็ดงอกได้ทันทีหลังจากเมล็ดแก่เต็มที่และได้รับความชื้นและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ประเภทของถั่วลิสง

ถั่วลิสงที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันนี้ สามารถที่จำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามรูปร่างลักษณะทางพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้

2.1.5.1 ถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย (Virginia) เป็นถั่วลิสงที่มีลำต้นเป็นพุ่ม หรือทอดเลื้อยไปตามผิวดิน แตกกิ่งก้านสาขามาก กิ่งขนาดใหญ่ กิ่งที่แตกออกมาสลับกับลำต้นใบจะมีสีเขียวเข้ม ฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ ส่วนมากมีฝักละ 2 เมล็ด บนฝักมีลายเส้นมองเห็นไม่ชัด เปลือกของเมล็ดหนา สีน้ำตาลแดง ออกดอกและแก่ และเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุ 120 – 130 วัน เมล็ดมีการฟักตัวนาน คือตั้งแต่ 60 วัน มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างสูง เป็นที่นิยมใช้ในการบริโภค เช่น พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์พลอย

2.1.5.2 ถั่วลิสงพวกวาเลนเซีย (Valencia) โดยทั่วไปจะมีลำต้นเป็นพุ่มสูง ตั้งตรง กิ่งค่อนข้างคดและมีจำนวนน้อย ใบมีขนาดใหญ่กว่าพวกอื่น ๆ มีสีม่วงหรือเขียว ฝักมีขนาดใหญ่ เห็นลายบนฝักชัดเจนแต่มีจงอยฝักเด่นชัดมาก เมล็ดมีทั้งแบบป้อมและยาวรี ขนาดโตปานกลาง เปลือกเมล็ดมีสีม่วง แดง น้ำตาล หรือน้ำตาลอ่อน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพวกอื่น ๆ เมล็ดไม่มีการพักตัว แต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงเช่นเดียวกับพวกสแปนนิช ถั่วลิสงประเภทนี้สามารถปลูกได้ดีในที่แห้งแล้ง หรือดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น พันธุ์ สข.38 ลำปาง ขอนแก่น 60 – 1 ขอนแก่น 60 – 2

2.1.5.3 ถั่วลิสงพวกสแปนนิช (Spanish) เป็นถั่วลิสงที่มีลำต้นตั้งตรงลักษณะเป็นพุ่ม ลำต้นและกิ่งจะมีความสูงเท่ากัน แตกกิ่งก้านสาขามาก ขนาดของใบค่อนข้างใหญ่สีเขียวจาง ปลายใบค่อนข้างแหลมกว่าพวกอื่น ๆ ฝักออกเป็นกระจุกอยู่ตามโคนต้น ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็ก เปลือกของเมล็ดสีขาวนวล เมล็ดไม่มีการพักตัว ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็ก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 47 – 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 120 – 135 วัน ถั่วลิสงประเภทนี้สามารถปลูกได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อความแห้งแล้งและดินเลวได้ดี แต่จะมีเมล็ดขนาดเล็ก จึงไม่เป็นที่นิยมรับประมาน และเก็บไว้ได้ไม่นาน เพราะจะมีกลิ่นเหม็น เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ปัจจุบันปลูกกันน้อยมาก เช่น พันธุ์ระยอง

2.1.6 พันธุ์ถั่วลิสง

ถั่วลิสงที่ปลูกกันอยู่ในประเทศไทยขณะนี้ มีมากมายหลายพันธุ์ด้วยกัน และแต่ละพันธุ์ก็มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งการให้ผลผลิต อายุการเก็บเกี่ยว และคุณสมบัติที่เด่นบางประการในแต่ละพันธุ์ดังนี้

2.1.6.1 พันธุ์ สข.38 ถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 หรือสุโขทัย 38 จัดอยู่ในพวกวาเลนเซีย เป็นถั่วลิสงที่มีทรงเป็นพุ่ม ลำต้นและกิ่งค่อนข้างโตและตั้งตรง ส่วนมากมี 4 – 6 กิ่งโตสูงกว่าลำต้น ใบมีขนาดค่อนข้างใหญ่ สีเขียวจัด ออกดอกเมื่ออายุ 37 วัน หลังจากปลูก มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 – 110 วัน ฝักจะออกเป็นกระจุกที่โคนต้นประมาณต้นละ 15 – 25 ฝัก หนึ่งฝักมีประมาณ 2 – 3 เมล็ด มองเห็นลายเส้นที่ฝักชัดเจน จงอยฝักแหลม ฝักค่อนข้างหนา มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงจัด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะโดยเฉลี่ยประมาณ 65 – 70 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ด โดยเฉลี่ยหนัก ประมาณ 46 กรัม เมล็ดไม่มีระยะพักตัว เป็นพันธุ์ที่ขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 46 กรัม เมล็ดไม่มีระยะพักตัว เป็นพันธุ์ที่ขึ้นได้ดีในดินทีที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อการแห้งแล้ง ได้ดี ผลผลิตฝักแห้งทั้งเปลือกโดยเฉลี่ย 200 – 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตทั้งเปลือกประมาณ 35 – 40 ถังต่อไร่)

2.1.6.2 พันธุ์ลำปาง ถั่วลิสงพันธุ์ลำปางนำเข้าจากต่างประเทศพร้อมกับถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ได้นำมารวบรวมและเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีกสิกรร้อยเอ็ด (สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ดในปัจจุบัน) ในปี พ.ศ. 2502 ลักษณะของถั่วลิสงพันธุ์ลำปางคล้ายพันธุ์ สข.38 กล่าวคือ มีต้นเป็นพุ่ม ลำต้นสีเขียว ใบค่อนข้างใหญ่ ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 37 วัน ฝักจะออกเป็นกระจุกที่โคนต้น จงอยฝักแหลม ลายเส้นบนฝักเห็นชัดเจน น้ำหนัก 100 เมล็ด โดยเฉลี่ยหนักประมาณ 46 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะประมาณ 73 เปอร์เซ็นต์ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100 – 110 วัน ให้ผลผลิตปานกลาง ถ้าปลูกในฤดูฝนให้ผลผลิตประมาณ 347 กิโลกรัม ในฤดูแล้งให้ผลผลิตประมาณ 392 กิโลกรัม อย่างไรก็ดี ถั่วลิสงพันธุ์นี้ค่อนข้างจะอ่อนแอต่อโรคโคนเน่า

2.1.6.3 พันธุ์พลอย ถั่วลิสงพันธุ์พลอย เป็นถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ ที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลักษณะทั่วไปมีลำต้นเป็นพุ่ม การแตกกิ่งเป็นแบบสลับ ไม่มีตาดอกบนลำต้นหลักจึงจัดอยู่ในประเภทเวอร์จิเนีย ขนาดของใบปานกลางซึ่งเล็กกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 เล็กน้อย แต่มีสีเขียวเข้มกว่า ถ้าปลูกในฤดูฝนจะออกดอกประมาณ 30 วัน แต่ถ้าปลูกในฤดูแล้งที่มีอากาศเย็น การออกดอกจะออกช้าออกไปอีก

2.1.6.4 พันธุ์ไทนาน 9 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จัดเป็นถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย ได้นำเข้ามาจากประเทศไต้หวัน และทดลองปลูกที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ ตั้งแต่ปี 2515 เป็นถั่วลิสงที่มีลำต้นเป็นพุ่ม แตกกิ่งก้านสาขาได้มาก ใบมีขนาดเล็กสีเขียวเข้ม ออกดอกเมื่ออายุ 30 วัน ฝักออกเป็นกระจุกที่โคนต้น ฝักหนึ่งมี 1 –3 เมล็ด ส่วนมากมี 2 เมล็ด ลายเส้นที่ฝักเห็นไม่ชัดเปลือกของฝักค่อนข้างบาง จึงมีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือกสูงเฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูเมล็ดมีขนาดใหญ่ น้ำหนัก 100 เมล็ด โดยเฉลี่ยหนัก 49 กรัม อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 110 – 130 วัน ให้ผลผลิตแห้งทั้งเปลือก 370 – 410 กิโลกรัม ต่อไร่ และถ้าดินปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ก็จะให้ผลผลิตสูงขึ้นอีก

2.1.6.5 พันธุ์ขอนแก่น 60 – 1 ถั่วลิสงขอนแก่น 60 – 1 เดิมมีชื่อเรียกว่า โมเกต (Mo – Ket) เป็นพันธุ์ถั่วลิสงที่นักวิชาการสาขาน้ำมัน กองพืชไร่ (สถาบันวิจัยพืชไร่ในปัจจุบัน) กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาจากประเทศฟิลิปปินส์ ปี พ.ศ. 2517 มีลักษณะทั่วไปคือต้นเป็นทรงพุ่ม ลำต้นและใบสีเขียว ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 27 – 30 วัน ฝักมีขนาดใหญ่มีลายสวยเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนฝักต่อต้นประมาณ 10 – 13 ฝัก ฝักหนึ่ง ๆ มี 2 เมล็ด เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 45.9 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะประมาณ 69 เปอร์เซ็นต์ เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 95 –100 วัน ให้ผลผลิตต่อไร่ประมาณ 274 – 335 กิโลกรัม ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีข้อดี คือ ต้านทานต่อโรคใบจุดและโรคราสนิมได้ดี และเป็นพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่จึงเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ

2.1.6.6 พันธุ์ขอนแก่น 60 – 2 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 – 2 เป็นถั่วลิสงที่ใช้สำหรับบริโภคในรูปถั่วต้ม มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ ต้นเป็นทรงพุ่ม ลำต้นและใบสีเขียว ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 27 – 30 วัน มักมีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 3 –4 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้นประมาณ 19 ฝัก ลายเส้นบนฝักมองเห็นได้ชัดเจน ฝักหนึ่งมีเมล็ด 3 –4 เมล็ด เมล็ดมีขนาดใหญ่ เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ดหนักประมาณ 40.7 กรัม เปอร์เซ็นต์การกะเทาะประมาณ 61.5 เปอร์เซ็นต์ เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 96 – 100 วัน ให้ผลผลิตต่อไร่ในรูปฝักสดประมาณ 572 กิโลกรัม ผลผลิตฝักแห้งประมาณ 254 กิโลกรัม ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีความต้านทานต่อโรคเน่าได้ดี

2.1.7 ระบบการปลูกถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี นอกจากจะปลูกเพื่อเป็นรายได้หลักในฤดูตามปกติแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพืชปลูกเพื่อรายได้สมทบนอกฤดูฝนได้ดีด้วย คุณสมบัติที่ดีของถั่วลิสงคือ เป็นพืชที่มีอายุค่อนข้างสั้น ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดจึงทำให้ถั่วลิสงมีบทบาทที่สำคัญในระบบการปลูกพืชทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน ทั้งในระบบการปลูกพืชแซมพืชหลักอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.7.1 การปลูกถั่วลิสงในระบบพืชหมุนเวียน ถั่วลิสงสามารถนำมาปลูกหมุนเวียนกับพืชไร่อื่นได้ดี อาทิเช่น การปลูกถั่วลิสงหมุนกับข้าวโพดหรือปอแก้ว เกษตรกรในแถบตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทั่ว ๆ ไปมักจะทำการปลูกพืชหลักปีละ 2 ครั้ง โดยจะปลูกในต้นฤดูฝนของทุกปีและเมื่อเก็บเกี่ยวพืชหลักแล้วมีการเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูกพืชรองคือถั่วลิสงทันที จากการทดลองปลูกพืชหมุนเวียน โดยอาศัยน้ำฝนของสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยได้เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกซ้ำในแปลงเดิมกับการปลูกข้าวโพดหมุนเวียนกับถั่วลิสงจะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดซ้ำที่เดิมเล็กน้อย

การปลูกปอแก้วหมุนเวียนกับถั่วลิสงพบว่าได้ผลดีเช่นเดียวกัน จากการทดลองโดยปลูกปอแก้วหมุนเวียนกับถั่วลิสงโดยการไม่มีการใส่ปุ๋ย ปรากฏว่าให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับแปลงที่ปลูกปอแก้วซ้ำที่เดิมโดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-4-8 ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าถั่วลิสงจะช่วยอนุรักษ์และบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อย่างดี

2.1.7.2 การปลูกถั่วลิสงในระบบเป็นพืชแซม เนื่องจากพืชหลักที่สำคัญบางชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่างและปอ มีระยะปลูกที่ค่อนข้างห่าง จึงทำให้มีเนื้อที่ระหว่างแถวมีมาก และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องใช้ระยะเวลานานกว่าที่จะเจริญเติบโตที่คลุมพื้นที่ระหว่างแถวนั้น การปลูกพืชแซมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะใช้ประโยชน์ในพื้นที่ว่างระหว่างแถว และเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรด้วย ซึ่งถ้าหากพิจารณาให้ถ่องแท้แล้วจะเห็นว่าถั่วลิสงเป็นพืชหนึ่งที่เหมาะสมมากในการปลูกพืชแซมพืชหลัก เนื่องจากมีอายุสั้นและมีการเจริบเติบโตเป็นพุ่มเตี้ย ไม่ทำให้พืชหลักต้องกระทบกระเทือนหรือชะงักการเจริญเติบโต

นอกจากนี้ถั่วลิสงสามารถปลูกเป็นพืชแซมมันสำปะหลังได้เป็นอย่างดี การปลูกมันสำปะหลังของเกษตรจะใช้ระยะปลูก 1 x 1 เมตร ระยะนี้สามารถที่จะปลูกถั่วลิสงไปได้ถึง 2 แถว จากการศึกษาถึงผลผลิตของการปลูกมันสำปะหลังโดยมีถั่วลิสงเป็นพืชแซมได้เปรียบในเรื่องของการมีรายได้เพิ่มขึ้น และสามารถทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น

2.1.8 ฤดูปลูก

การปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ฤดูที่เหมาะสมสำหรับการปลูก ได้แก่

2.1.8.1 การปลูกต้นฤดูฝน ควรเริ่มปลูกประมาณเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน เป็นช่วงที่มีฝนตกลงมาพอสมควร แต่การปลูกต้นฤดูฝนอาจมีปัญหาในระยะเก็บเกี่ยวอยู่บ้าง กล่าวคือถ้ามีการปลูกเร็วเกินไป ถั่วลิสงอาจจะแก่ในขณะที่ฝนยังตกชุกอยู่ ซึ่งจะทำให้ถั่วลิสงที่เก็บมีความชื้นมากเกินไป และจะเป็นปัญหาในตอนการเก็บรักษา อาจทำให้เชื้อราโดยเฉพาะเชื้อราที่ชื่อว่า แอสเพอร์จิลลัสฟลาวัส แพร่ระบาดรุนแรงได้

2.1.8.2 การปลูกปลายฤดูฝน ควรเริ่มปลูกประมาณเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม เป็นระยะที่ดินยังมีความชุ่มชื้นเพียงพอ การปลูกในปลายฤดูฝนนี้ต้องคำนึงถึงความชุ่มชื้นในดินว่ามีเพียงพอแก่การเจริญเติบ โตของถั่วลิสงหรือไม่ ถ้าหากมีความชุ่มชื้นน้อยจะทำให้ผลผลิตต่ำลงและมีเมล็ดมากขึ้น ดังนั้นการปลูกถั่วลิสงปลายฤดูฝนจึงควรมีการปลูกในบริเวณที่สามารถใช้น้ำจากชลประทานได้หรืออาจจะปลูกท้ายอ่างเก็บน้ำ ริมห้วยหรือริมน้ำซึ่งมีความชุ่มชื้นก็ได้

2.1.8.3 การปลูกในฤดูแล้ง ปกติปลูกในฤดูแล้งจะปลูกระหว่างเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ หรือปลูกในนาหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวไปแล้ว ซึ่งสามารถที่จะปลูกได้ในเขตชลประทานเพื่อจะได้ทดน้ำเข้าในแปลงถั่วลิสง การปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งในบางแห่งที่อากาศค่อนข้างเย็นจะทำให้ ถั่วลิสงแก่ช้ากว่าการปลูกในฤดูฝนเล็กน้อย

2.1.9 การเตรียมดินปลูก

การเตรียมดินสำหรับปลูกถั่วลิสงมีจุดประสงค์เช่นเดียวกับพืชไร่อื่น ๆ เพื่อให้ดินร่วนซุย รักษาความชุ่มชื้นของดินและป้องกันวัชพืช โดยทั่วไปแล้วการเตรียมดินสำหรับปลูกถั่วลิสงมี 2 วิธีคือ

2.1.9.1 การเตรียมดินในสภาพไร่ สภาพดินไร่หรือดินในที่คอนกรีตมีการเตรียมดินโดยการไถพรวนซึ่งอาจจำทำให้ได้โดยการใช้รถไถหรือใช้แรงสัตว์ถ้ามีพื้นที่ขนาดใหญ่ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตรียมดินโดยใช้รถไถจะมีความเหมาะสมกว่า การไถควรไถให้ลึกอย่างน้อย 4 –8 นิ้ว เพื่อให้ดินร่วน ดินบางชนิดเช่น ดินเหนียว การเตรียมดินค่อนข้างลำบาก แต่ถ้าเป็นดินร่วนปนทรายการเตรียมดินก็ทำให้ง่ายขึ้น ถ้าเป็นดินเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวลงไปด้วยเพื่อแก้ความเป็นกรดของดินให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.1.9.2 การเตรียมดินในสภาพดินนา ในสภาพดินนาการเตรียมจะยากกว่าในสภาพไร่ เนื่องจากดินนาเนื้อดินค่อนข้างเหนียวกว่าดินไร่ โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมทำร่องเพื่อสะดวกต่อการให้น้ำไปตามร่อง ซึ่งอาจจะยกร่องเพื่อสามารถปลูกถั่วลิสงได้ตามความประสงค์เช่น 2 แถว 3 แถว หรือ 4 แถวก็ได้ ที่มา: (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543)

ภาพที่ 2.3 การเตรียมดินในสภาพดินนา

2.1.10 การปลูกถั่วลิสง

การปลูกถั่วลิสงของเกษตรกรในสมัยก่อน ส่วนใหญ่จะปลูกไม่ค่อยเป็นแถว เป็นแนว แต่ในปัจจุบันนี้เกษตรกรได้หันมาสนใจวิธีการปลูกใหม่ ๆ โดยนิยมปลูกเป็นแถวเป็นแนวมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการปฏิบัติดูแล เช่น ดายหญ้า ฉีดยา ปราบศัตรูพืช และทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ในการปลูกถั่วลิสงควรใช้เมล็ดที่กะเทาะออกจากฝักแล้ว และจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น ให้ผลผลิตงอกงามสม่ำเสมอพร้อมเพียงกัน ระยะที่ปลูกเหมาะสมในการปลูกถั่วลิสงคือ ระยะระหว่างแถว 30 – 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินแต่ละแห่งด้วย ถ้าดินสมบูรณ์มากต้องเว้นระยะปลูกไว้ให้ห่าง มิฉะนั้นต้นถั่วจะเบียดชิดกันเกินไป ทำให้การเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร การหยอดเมล็ดเป็นแถวยาว โดยใช้เมล็ดอยู่ลึกลงไปประมาณ 5 เซนติเมตร กลบและเหยียบดินให้แน่น การระยะปลูกตามที่กล่าวไปแล้วนั้นในพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้เมล็ดพันธุ์ที่กะเทาะแล้วประมาณ 15 –18 กิโลกรัม ที่มา: (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4 ไร่ถั่วลิสง

ภายหลังจากที่ได้ปลูกถั่วลิสงไปแล้วประมาณ 5 – 7 วัน ถ้าเมล็ดถั่วได้รับความชุ่มชื้นที่พอเหมาะก็จะงอกและปรากฏต้นอ่อนให้เห็น ในช่วงนี้ต้องดูแลรักษากันเป็นพิเศษ เนื่องจากถั่วลิสงยังเล็กอยู่ หากหลุมใดไม่งอกควรทำการปลูกซ่อมทันทีทั้งนี้เพื่อให้ถั่วสามารถเจริญเติบโตและเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน ถ้าหลุมใดมีต้นถั่วลิสงมากเกินไปควรทำการถอนเพื่อไม่ให้มีการแย่งน้ำและอาหาร

2.1.11 การดูแลรักษาการให้น้ำถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ดในช่วงอายุต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน โดยจะมีความต้องการน้ำมากในช่วงระยะเริ่มงอก เรื่อยไปจนถึงช่วงการออกดอกแทงเข็ม เมื่อถั่วลิสงเกิดฝักแล้วความต้องการน้ำจะเริ่มลดปริมาณลง จนกระทั่งถึงช่วงที่ฝักเริ่มแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยสำคัญ ๆ ที่มีผลต่อความต้องการน้ำของถั่วลิสงอีกได้แก่ คุณสมบัติของดิน น้ำในดิน อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศและดิน เป็นต้น ดังนั้นเมื่อทำการให้น้ำถั่วลิสงจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อจะให้ได้รับประโยชน์จากการให้น้ำให้มากที่สุด สำหรับวิธีการในการให้น้ำ สามารถที่แบ่งกว้าง ๆ ได้ 2 วิธี คือ

2.1.11.1 การให้น้ำโดยระบบชลประทาน การให้น้ำโดยระบบชลประทานสามารถจะให้น้ำแก่ถั่วลิสงได้ในสภาพพื้นที่ที่มีความเรียบสม่ำเสมอหรือลาดเทเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อให้ถั่วลิสงมีการใช้ประโยชน์จากน้ำได้อย่างเต็มที่ การให้น้ำโดยระบบชลประทานนี้มีหลายวิธีด้วยกันเช่น ให้น้ำทางผิวดิน ให้น้ำแบบฉีดฝอย ในการพิจารณาว่าจะให้น้ำกับถั่วลิสงแบบไหนนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกเป็นสำคัญ

ก) การยกร่องปลูกแถวเดี่ยว การปลูกถั่วลิสงแบบแถวเดี่ยวนิยมให้น้ำโดยวิธีปล่อยให้ตามร่องทั้งนี้เพราะมีความสะดวกหลายประการ อาทิเช่น สะดวกในการให้น้ำการเกษตรกรรม การถ่ายเท หมุนเวียนน้ำและอากาศ และยังเป็นการประหยัดน้ำได้มากทีเดียวอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) การยกร่องปลูกสองแถว การปลูกแบบนี้จะมีการให้น้ำโดยวิธีปล่อยไปตามร่องเช่นเดียวกับการยกร่องแบบแถวเดี่ยว แต่จะมีข้อเสียบ้างเรื่องเกี่ยวกับการเกษตรกรรมเนื่องจากการปลูกเป็นแถวคู่ ทำการพรวนดินระหว่างแถวปลูกเป็นได้ยาก อีกทั้งพูนโคนก็ทำได้เพียงด้านเดียวเท่านั้น ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกแถวเดี่ยวจึงทำให้ได้ผลดีน้อยกว่า

ค) การยกร่องปลูกมากกว่าสองแถว การปลูกแบบนี้ไม่ควรให้น้ำโดยวิธีปล่อยน้ำไปตามร่องทั้งนี้เพราะจะมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตถั่วลิสงมาก เนื่องจากความชื้นในดินบริเวณกลางร่องจะไม่เพียงพอ ในขณะที่แถบริมร่องมีมากเกินความต้องการ และอีกประการหนึ่งการพรวนดินดายหญ้าและการพูนโคนในแถวกลางร่องก็ทำได้ยาก นอกจากนี้ยังทำให้ดินแน่น มีวัชพืชมาก การระบายน้ำไม่ดี ปริมาณอากาศในดินไม่เพียงพอกับความต้องการของถั่วลิสง และเชื้อไรโซเบียมในดิน

ง) การปลูกโดยไม่มีการยกร่อง การปลูกโดยไม่มีการยกร่องควรจะให้น้ำโดยวิธีการปล่อยน้ำท่วมและวิธีการแบบฝนปรอยจะเหมาะกว่า ทั้งนี้เพราะถ้ามีการให้น้ำโดยระบบชลประทานวิธีอื่นเช่น การปล่อยให้น้ำไปตามร่องหรือท่วมเป็นอ่างจะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำในปริมาณมากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

2.1.11.2 การให้น้ำโดยระบบอาศัยน้ำฝน ถั่วลิสงที่ปลูกในสภาพไร่โดยทั่วไปแล้วจะอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เป็นการยากที่จะให้น้ำโดยอาศัยระบบชลประทาน ทั้งนี้เพราะในสภาพไร่เป็นพื้นที่กว้างและมักจะอยู่ในที่ดอน ถ้าจะให้น้ำโดยระบบชลประทานจะเป็นการลงทุนที่สูง และไม่คุ้มค่ากับผลผลิตที่ได้ อย่างไรก็ตามการปลูกถั่วลิสงโดยอาศัยน้ำฝนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ กล่าวคือ

ก) การเลือกช่วงเวลาการปลูกจะต้องให้ถูกต้องตามฤดูกาล ทั้งนี้เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวจะได้ไม่มีปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับฝนหรือความชื้น จะเป็นสาเหตุให้เมล็ดถั่วลิสงขึ้นราได้

ข) การปลูกและการดูแลรักษาจะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสม เพื่อที่จะไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อระบบราก การแทงเข็ม การเจริญเติบโตฝักในดินและผลผลิต

ค) ควรมีการจัดทำทางระบายน้ำให้ถูกต้องและเพียงพอ เพื่อระบายน้ำมากเกินความต้องการออกไป ซึ่งจะช่วยทำให้การหมุนเวียนของน้ำและอากาศในดินดีขึ้น

ง) ควรมีการใช้วัสดุคลุมดินเช่น เศษหญ้าหรือฟางข้าว คลุมบริเวณแปลง ปลูกถั่วลิสง เพื่อป้องกันการชะล้างหน้าดิน และเพื่อลดการระเหยของน้ำในดิน

2.1.12 การพูนโคน

ถั่วลิสงนับเป็นพืชที่แปลกไปกว่าพืชอื่น ๆ คือเกิดดอกและผสมเกสรเหนือผิวดิน แต่แทงเข็มไปเป็นฝักและเมล็ดภายในดิน และเพื่อเป็นการช่วยให้ถั่วลิสงมีการแทงฝักและเมล็ดมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการพูนโคนให้ ปกติแล้วการพูนโคนควรจะกระทำเมื่อถั่วลิสงเริ่มออกดอก จะเป็นช่วงเวลาพร้อมกับดายหญ้าครั้งแรก แต่ถ้าหากไม่มีการฉีดยาปราบวัชพืชเลย การดายหญ้าครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรกอาจจะต้องทำก่อนหน้านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน เป็นช่วงที่วัชพืชมีการเจริญเติบโตที่เร็วมาก ถ้าหากรอการดายหญ้าครั้งแรกเมื่อถั่วลิสงออกดอกเพื่อจะได้พูนโคนไปพร้อม ๆ จะมีวัชพืชปกคลุมถั่วลิสงหนาแน่นเกินไป ทำให้ผลผลิตลดลงและยังทำให้ไม่สะดวกในการพูนโคนอีกด้วย แต่ถ้ามีมากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชการพูนโคนก็อาจจะทำไปพร้อม ๆ กันกับการดายหญ้าครั้งแรก เพราะว่าแม้จะมีวัชพืชบางชนิดสามารถขึ้นได้ แต่ยังมีปริมาณน้อย ดังนั้นการดายหญ้าอาจจะรอไปจนกระทั่งถั่วลิสงมีอายุ 35 – 45 วัน เป็นช่วงที่ถั่วลิสงกำลังออกดอกและแทงเข็มลงดิน ภายหลังที่ดายแล้วพูนโคนโดยการกวาดดินในระหว่างแถวมาพูนโคนให้สูงพอสมควร หลังจากนั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีการดายหญ้าอีกต่อไป

2.1.13 การเก็บเกี่ยวถั่วลิสง

การเก็บเกี่ยวถั่วลิสงควรเก็บเมื่อเมล็ดแก่เต็มที่ ซึ่งจะทราบได้โดยแกะฝักออกดู ถ้าฝักยังอ่อนจะมีเปลือกด้านในสีขาว ส่วนฝักแก่สีของเปลือกด้านในจะเป็นสีน้ำตาลหรือดำ แต่เนื่องจากการเกิดฝักของถั่วลิสงภายในต้นไม่พร้อมกัน ฝักที่เกิดก่อนก็จะแก่ก่อนและจะทยอยกันแก่ หากเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปจะมีฝักอ่อนอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ถ้าหากเก็บเกี่ยวช้าเกินไป ฝักที่เกิดขึ้นก่อนและแก่ก่อนจะหลุดอยู่ในดิน ดังนั้นเพื่อพิจารณาว่าถั่วลิสงถึงระยะที่ควรเก็บเกี่ยวแล้วหรือไม่ ควรใช้หลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้เป็นหลักพิจารณา หรืออาจจะใช้ร่วมกันก็ได้เพื่อจะได้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

2.1.13.1 การประเมินอายุ ปัจจุบันมีถั่วลิสงหลายพันธุ์ที่ทางราชการได้ทำการส่งเสริมให้ปลูกและแต่ละพันธุ์ก็มีอายุการเก็บเกี่ยวเท่ากันเช่นกัน เช่น พันธุ์ขอนแก่น 60 – 1 มีอายุการเก็บเกี่ยว 95 – 100 วัน พันธุ์ขอนแก่น 60 – 2 มีอายุการเก็บเกี่ยว 95 – 105 วัน พันธุ์ลำปางและสุโขทัย 38 มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน พันธุ์ไทนาน 9 มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 110 วัน เป็นต้น แต่อายุการเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงที่กล่าวมานี้ยังแปรปรวนไปตามสภาพดินฟ้าอากาศ เช่น ถ้ามีอุณหภูมิต่ำหรือดินมีความชุ่มชื้นสูงจะทำให้การเก็บเกี่ยวต้องยืดเวลาออกไปอีก และในทางตรงกันข้ามถ้าความชุ่มชื้นในดินน้อย ถั่วลิสงอาจจะถูกบังคับให้แก่เร็วกว่ากำหนดได้

2.1.13.2 การสุ่มตัวอย่าง ก่อนที่จะถึงเวลาเก็บเกี่ยวถั่วลิสงตามอายุประมาณ 1 สัปดาห์ ให้ทำการสุ่มถอนต้นถั่วลิสงเพื่อดูการแก่ของฝัก ถ้าเห็นว่าฝักส่วนใหญ่แก่ก็ทำการถอนต้นถั่วลิสงได้ แต่ถ้าฝักยังอ่อนอยู่ก็ทิ้งไว้ก่อน 1 สัปดาห์จึงทำการสุ่มถอนใหม่จนกว่าจะแก่ทำการเก็บเกี่ยวได้

ลักษณะที่พอจะสังเกตได้เพิ่มเติม คือ เมื่อเห็นโรคใบจุดระบาดอย่างรุนแรง ใบส่วนใหญ่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วง ต้นและกิ่งจะเป็นสีดำ แสดงให้ทราบว่าถั่วลิสงเริ่มจะทำการเก็บเกี่ยวได้แล้ว และเมื่อใบร่วงไปประมาณ ¾ ส่วน ของลำต้นก็แสดงว่าถั่วลิสงแก่พอที่จะถอนได้ ถั่วลิสงในระยะนี้ถ้าเขย่าฝักดูจะได้ยินเสียงเมล็ดคลอน เมื่อแกะฝักจะเห็นเมล็ดเต่งสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังด้านในของฝักเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือน้ำตาล สำหรับพันธุ์ลำปางและ สข. 38 จะเห็นลวดลายบนฝักอย่างชัดเจน

2.1.13.3 การถอนต้นถั่วลิสง เมื่อถั่วลิสงพร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยวได้แล้วให้ถอนต้นถั่วลิสงทีละหลุม ควรจะโยกโคนก่อนแล้วจึงดึงขึ้นมาช้า ๆ เพื่อไม่ให้ฝักขาดอยู่ในดิน เขย่าดินที่ติดมาออกเสียแล้ววางให้ฝักลอยอยู่บนต้น พยายามอย่าให้ฝักถูกดิน ในขณะที่ถอนดินควรมีความชุ่มชื้นพอสมควร เพราะถ้าหากดินแห้งหรือแฉะเกินไปจะต้องใช้จอบขุดทีละหลุม ซึ่งเป็นเป็นการที่สิ้นเปลืองแรงงานมากขึ้นและผลผลิตจะเสียหายอีกด้วย ปัจจุบันกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรได้ผลิตเครื่องขุดฝักถั่วลิสงขึ้น เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ปลูกถั่วลิสง เครื่องขุดฝักถั่วลิสงนี้สามารถขุดฝักถั่วลิสงได้ทั้งในแปลงที่ปลูกแบบยกร่องและไม่ยกร่อง สามารถขุดได้ในสภาพดินที่มีความชื้นและในขณะที่ดินแห้ง ประสิทธิภาพของเครื่องขุดฝักถั่วลิสงได้ 1 – 2 ชั่วโมงต่อไร่ และมีความสูญเสียฝักตกค้างในดินเพียง 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

2.1.14 การปลิดฝักถั่วลิสงออกจากต้น

การปลิดฝักถั่วลิสงเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานและเวลามากในการผลิตถั่ว โดยทั่วไปแล้วสามารถทำการปลิดฝักได้หลายวิธีคือ

2.1.14.1 การปลิดด้วยมือ การปลิดฝักถั่วลิสงด้วยมือเป็นวิธีการที่ใช้แรงงานและเวลามาก กล่าวคือ สามารถทำการปลิดได้ประมาณ 4 –5 ถังต่อคนต่อวันเท่านั้น (ประมาณ 20 – 25 กิโลกรัม เมื่อเทียบเป็นฝักแห้ง) ดังนั้นจากผลผลิตถั่วลิสงเฉลี่ยประมาณ 190 กิโลกรัม (ฝักแห้ง) ต่อไร่ จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการปลิดฝักด้วยมือประมาณ 7 – 10 วัน/ไร่ เมื่อใช้คนงานคนเดียว ระยะเวลาดังกล่าวนี้เป็นระยะเวลาที่นานมาก หากมีการเพาะปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ต่อเนื่องกันไป อาจทำให้ไม่สามารถทำการเพาะปลูกพืชต่อเนื่องครั้งต่อไปได้ทันฤดูกาล อย่างไรก็ดีการปลิดฝักถั่วลิสงด้วยมือมีข้อดีอยู่บ้างคือ ถั่วลิสงที่ทำการปลิดด้วยมือมีหนวดติดประมาณ 2 – 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นและจำนวนของฝักแตกหักนั้นมีน้อยมาก

2.1.14.2 การปลิดด้วยเครื่องปลิดฝักแบบหวี เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบหวีประกอบด้วยโครงและซี่หวี หรือในบางครั้งใช้ตะปูตอกเข้ากับแผ่นเพื่อทำเป็นหวี่ ในการทำงานจะจับส่วนของลำต้นแล้วรูดฝักเข้ากับหวี เพื่อทำให้ฝักหลุดออก เครื่องปลิดฝักแบบหวีสามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน (เมื่อปรับความชื้นฝักให้เท่ากับ 9%) ความสามารถในการทำงานพอ ๆ กับการปลิดด้วยมือ ส่วนจำนวนฝักที่มีหนวดติดจะมีประมาณ 20 – 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เครื่องปลิดฝักแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้ นอกจากนี้ภายหลังจากการปลิดฝักถั่วลิสงจะมีความสกปรกมากกว่าการปลิดด้วยมือ และการปลิดจะกระทำได้ยาก เมื่อง่ามของลำต้นเข้าไปขัดกับซี่หวีของเครื่องปลิดนั้น

2.1.14.3 การปลิดฝักแบบฟาด เกษตรกรในบางท้องที่จะมีการปลิดฝักถั่วลิสงโดยการฟาดกับปากเข่งหรือฟาดกับท่อนไม้ซึ่งผูกติดกับปากเข่ง หรือใช้ภาชนะรองรับอื่น ๆ การปลิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ฝักถั่วลิสงโดยวิธีนี้จะได้จำนวนฝักที่มีหนวดน้อยมากเพื่อทำการปลิดในขณะที่ต้นถั่วลิสงยังสดอยู่ แต่จำนวนฝักที่มีหนวดติดจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อต้นถั่วลิสงมีความชื้นต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ หรือเมื่อตากถั่วลิสงทิ้งไว้เกิน 2 วัน หลังจากถอน ส่วนที่แตกหักนั้นมีค่าประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ การปลิดฝักถั่วลิสงด้วยวิธีนี้สามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ประมาณ 8 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน (ที่ความชื้นของฝักถั่วลิสง 9 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามการปลิดฝักถั่วลิสงด้วยวิธีนี้มีข้อเสียที่สำคัญ คือถั่วลิสงที่ปลิดแล้วจะกระเด็นออกจากภาชนะรองรับเป็นจำนวนค่อนข้างมาก และมีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่เป็นปริมาณค่อนข้างมากเช่นเดียวกัน

2.1.14.4 การปลิดฝักถั่วลิสงด้วยเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบ เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบเป็นเครื่องปลิดถั่วลิสงซึ่งออกแบบขึ้นมาสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสงเป็นจำนวนไม่มากนัก คือประมาณ 3 –4 ไร่ สามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ประมาณ 10 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน (ความชื้นของฝักถั่วลิสงเท่ากับ 9 เปอร์เซ็นต์) เมื่อปลิดฝักถั่วลิสงในขณะที่ถั่วลิสงอยู่ในสภาพสด ถ้าถั่วแห้งความสามารถในการทำงานจะเพิ่มขึ้นกว่านี้ สำหรับเปอร์เซ็นต์ที่มีหนวดติดประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์เมื่อทำการปลิดในขณะที่ถั่วลิสงอยู่ในสภาพสด มีค่าสูงมากขึ้นเมื่อถั่วลิสงแห้ง ส่วนการแตกหักของฝักนั้นจะมีค่าน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการปลิดถั่วลิสงทั้งที่อยู่ในสภาพสดและแห้ง อย่างไรก็ตามเครื่องปลิดฝักแบบเท้าเหยียบขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนาอยู่ เชื่อว่าในอนาคตอันใกล้นี้เมื่อการพัฒนาสำเร็จ ประสิทธิภาพในการทำงานคงจะเพิ่มขึ้น และจะเป็นเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่นิยมใช้กันมากในหมู่เกษตรกรทั่วไป

2.1.15 การตาก

ฝักถั่วลิสงที่ปลิดออกมาควรจะตากให้แห้ง โดยผึ่งไว้บนลานคอนกรีตผ้าใบผ้าพลาสติก หรือพื้นกระดาน แต่อย่าผึ่งบนดินที่มีความชื้นสูงและไม่ควรเกลี่ยฝักให้หนาเกิน 10 เซนติเมตร ในสภาพที่มีแดดจัดใช้เวลา 5 – 7 แดด ฝักถั่วลิสงก็จะแห้งสนิท ในกรณีที่มีฝนตกควรควรมีผ้าใบหรือพลาสติกคลุมหรือนำไปผึ่งไว้ในโรงหรือในที่ที่มีหลังคา ในกรณีที่ไม่มีแดดควรจะเกลี่ยฝักให้กลับจากล่างขึ้นบนทุก ๆ 4 – 6 ชั่วโมง เพื่อให้ฝักแห้งสม่ำเสมอ

2.1.16 การกะเทาะเปลือกถั่วลิสง

เมล็ดถั่วลิสงที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ หรือก่อนที่จะนำไปปลูก ต้องมีการกะเทาะเปลือกเสียก่อน การกะเทาะเปลือกถั่วลิสงในสมัยก่อนเกษตรกรมักใช้มือหรือไม้ซึ่งทำจากไม้ไผ่ลีบ ซึ่งสามารถกะเทาะได้ช้ามากคือประมาณ 0.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมงเท่านั้น ปัจจุบันนักวิชาการด้านการเกษตรได้ประดิษฐ์เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงขึ้น ซึ่งมีทั้งชนิดที่ใช้แรงคนและแบบติดมอเตอร์ไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

2.1.16.1 เครื่องกะเทาะเปลือกฝักถั่วลิสงแบบล้อยาง ใช้แรงคน ลักษณะการทำงานของเครื่องแบบนี้ เพียงใส่ถั่วลิสงทั้งฝักลงไปในถังป้อนถั่ว และปรับระยะไหลลงในตะแกรงให้พอเหมาะ และใช้มือหมุนวงล้อ ฝักถั่วก็จะไหลลงไป และถูกกะเทาะให้แยกเมล็ดกับฝักถั่วร่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

120189

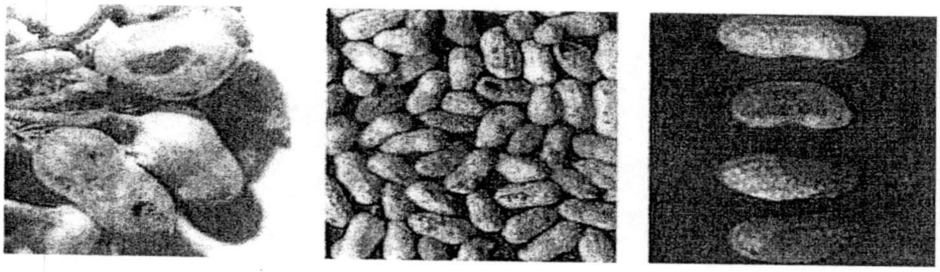
ผ่านตะแกรงไปตามรางรองรับและไหลไปสู่กระด้งหรือภาชนะรองรับ เพื่อจะนำไปฝัดหรือแยกเมล็ดไปขายต่อไป การใช้เครื่องกะเทาะเปลือกแบบนี้มีข้อระวังคือขณะที่ทำการปรับระยะนั้นจะต้องปรับให้ได้ระยะที่เหมาะสมกับขนาดของฝักถั่วที่จะทำการกะเทาะเพราะระยะห่างดังกล่าวถ้าแคบเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักง่าย แต่ถ้าระยะห่างมากเกินไปจะทำให้มีฝักถั่วลิสงที่ไม่ถูกกะเทาะเป็นจำนวนมาก ความสามารถในการทำงานของเครื่องแบบนี้สามารถกะเทาะได้ 40 – 60 กิโลกรัม (ฝัก)ต่อชั่วโมง และมีเมล็ดแตกหักแค่3 – 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

2.1.16.2 เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงแบบนี้ได้รับการพัฒนามาจากเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางที่ใช้แรงคน เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่มากขึ้น การทำงานของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์นี้เหมือนกันกับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบใช้มือหมุน แต่ความเร็วรอบของล้อยางจะเร็วกว่าและสามารถกะเทาะถั่วลิสงแบบใช้มือหมุนและสามารถทำความสะอาดพร้อมกับคัดเมล็ด การใช้เครื่องมือแบบนี้ควรระวังคือ ก่อนใช้งานต้องเดินมอเตอร์หรือเดินเครื่องยนต์ เพื่อให้ส่วนต่าง ๆ ทำงานได้เสียก่อนเพื่อป้องกันมิให้ถั่วลิสงอัดแน่นในลูกกะเทาะจนกระทั่งเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไม่สามารถเริ่มทำงานได้ ในกรณีที่ใช้เครื่องเป็นต้นกำลังจะต้องปรับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้เหมาะสมเพื่อทำให้ลูกกะเทาะหมุนด้วยความเร็วตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ถ้าลูกกะเทาะหมุนเร็วเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักมาก ส่วนในกรณีที่ลูกกะเทาะหมุนช้าเกินไปจะทำให้กะเทาะได้ช้า นอกจากนี้จะต้องปรับระยะห่างระหว่างซี่กะเทาะและตะแกรงกะเทาะให้เหมาะสมกับขนาดของฝักถั่วลิสงที่จะทำการกะเทาะ ถ้าระยะห่างดังกล่าวแคบเกินไปจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงแตกหักมากและถ้าระยะห่างกว้างเกินไปจะทำให้มีฝักถั่วลิสงไม่ถูกกะเทาะเป็นจำนวนมาก ความสามารถในการทำงานของเครื่องแบบนี้สามารถกะเทาะได้ 300 กิโลกรัม(ฝัก) ต่อชั่วโมง มีเมล็ดแตกหัก 4 – 6 เปอร์เซ็นต์ และมีความสะอาดถึง 99.5 เปอร์เซ็นต์

2.1.17 การป้องกันการเกิดสารอะฟลาท็อกซินในถั่วลิสง

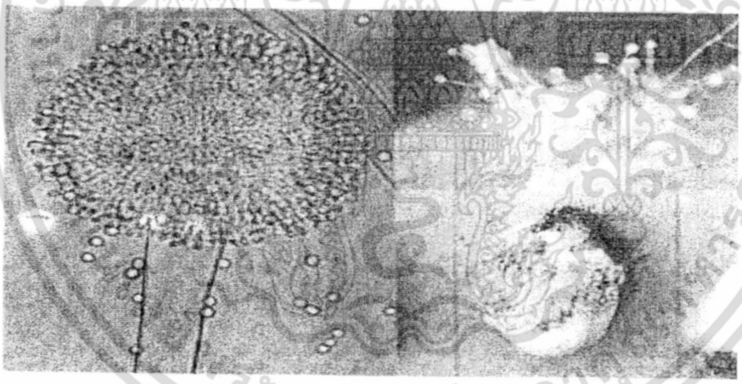
ในช่วงของการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาถั่วลิสงนับว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะหากมีการปฏิบัติไม่ถูกวิธีก็อาจเกิดเชื้อราได้ โดยเฉพาะเชื้อราที่มีชื่อว่า แอสเพอร์จิลลัส ฟลาวัส ซึ่งสามารถผลิตสารพิษ อะฟลาท็อกซิน สารพิษนี้จะเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ กล่าวคือ ถ้ามีปริมาณมากพอจะทำให้ตายได้ ในถั่วลิสงสารพิษอะฟลาท็อกซินเกิดขึ้นได้ทุกระยะ ตั้งแต่ก่อนที่จะถอนขึ้นจากแปลง ระหว่างการถอน การตาก ช่วงการเก็บในยุ้งฉางของเกษตรกร ช่วงที่อยู่ในโกดังของพ่อค้า ระหว่างขนส่ง ตลอดจนเมื่ออยู่ในมือผู้บริโภค ที่มา : (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 ถั่วลิสงที่เป็นรอยมีโอกาสเกิดสารอะฟลาท๊อกซินสูง

ตามปกติในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวจะไม่ค่อยพบเชื้อราและสารพิษอะฟลาท๊อกซินในเมล็ด นอกจากจะทิ้งไว้จนแก่เกินไป หรือฝักถูกโรคและแมลงทำลาย ช่วงที่พบว่าเชื้อราและสารพิษอะฟลาท๊อกซินมาก ได้แก่หลังจากถอนต้นถั่วขึ้นมาจากดินแล้ว ซึ่งถ้ากองสุมกันไว้นาน ๆ โดยไม่ปลิดฝักหรือตากฝักให้แห้งโดยเร็ว เชื้อราก็จะเกิดขึ้นได้ง่าย นอกจากนี้ฝักถั่วลิสงที่แห้งสนิทดีแล้วถ้าโดนฝนหรือโดนน้ำค้างหรือนำไปเก็บไว้ในที่อับชื้น ความชื้นในถั่วลิสงก็จะเพิ่มขึ้นมาอีก เป็นเหตุให้เชื้อราเจริญเติบโตขึ้นมาได้อีกและสร้างสารอะฟลาท๊อกซินในที่สุดที่มา : (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542)



ภาพที่ 2.6 เชื้อราอะฟลาท๊อกซิน

ถั่วลิสงเมื่อไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ แล้วก็มิใช่ว่าจะปลอดภัยจากเชื้อราและสารอะฟลาท๊อกซินเสมอไป หากเก็บไว้นาน ๆ และเก็บไว้ไม่ดีก็อาจทำให้เกิดเชื้อราและสารอะฟลาท๊อกซินได้อีก ผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ จะมีโอกาสเกิดสารพิษได้มากน้อยแค่ไหน จะขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และสภาพการรักษา ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ถั่วที่มีคุณภาพดีมีการบรรจุซองหรือภาชนะเรียบร้อย โอกาสที่จะเกิดสารพิษอะฟลาท๊อกซินก็มีน้อย แต่ถ้าเป็นถั่วลิสงป่นเช่นที่ใส่ก๋วยเตี๋ยว และเก็บไว้หลายวัน โอกาสที่จะเกิดสารพิษอะฟลาท๊อกซินก็มีมากขึ้น สามารถกระทำได้ง่ายเพียงแค่ตากเมล็ดให้แห้งสนิทและเก็บรักษาในสภาพที่ไม่อับชื้นเท่านั้น ส่วนวิธีการกำจัดสารพิษอะฟลาท๊อกซินเมื่อเกิดขึ้นแล้วยากที่จะทำลายให้หมดไป เพราะสารพิษชนิดนี้ทนความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกรดได้ดี ความร้อนขนาดหุงต้มคือประมาณ 140 องศาเซลเซียส ไม่อาจทำลายสารพิษนี้ได้ การอบจะทำให้สารพิษอะฟลาท๊อกซินลดลงไปได้ แต่ไม่ถึงกับหมดไป ถ้าจะกำจัดให้หมดแล้ว จะต้องใช้ความร้อนสูงกว่า 260 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้เมล็ดถั่วลิสงหรืออาหารนั้นเสียไป นอกจากนี้การกำจัดสารพิษอะฟลาท๊อกซินอาจทำลายได้ด้วยด่างเข้มข้นหรือสารเคมีบางชนิด แต่สารเคมีเหล่านั้นไม่อาจจะนำมาใช้กับเมล็ดถั่วได้เพราะจะทำให้กลิ่น รส รวมทั้งคุณค่าทางอาหารเสียไป และข้อสำคัญก็คือค่าใช้จ่ายสูง ไม่คุ้มค่ากับราคาของผลิตผล ดังนั้นวิธีแก้ไขปัญหาสารพิษอะฟลาท๊อกซินที่ดีที่สุดในขณะนี้ก็คือการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง เช่น เมื่อปลิดถั่วออกจากต้นแล้วก็นำไปตากแดดให้แห้งสนิททันที และเก็บไว้ในที่ที่ไม่อับชื้น มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก เชื้อราและสารพิษอะฟลาท๊อกซินก็จะไม่เกิดขึ้น

2.1.18 การแบ่งชั้นคุณภาพของถั่วลิสง

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

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

1) ชนิดดีหรือชั้นหนึ่ง จะมีฝักโตสม่ำเสมอและมีเมล็ดเต็มฝักไม่แตก ไม่มีสิ่งเจือปน ปกติจะเก็บไว้ขายเป็นถั่วพันธุ์ซึ่งได้ราคาดี

2) ชนิดรองหรือชั้นสอง ฝักหนึ่งจะมี 2 – 3 เมล็ด บางครั้งเรียกว่า “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

2.1.18.2 ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดคัด ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชั้นดีนิยมใช้เพื่อการบริโภคจึงคำนึงถึงสีของเยื่อหุ้มเมล็ดด้วย โดยนิยมเมล็ดถั่วลิสงชนิดที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวหรือชมพูเรื่อย เช่น ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ตลาดถั่วลิสงกะเทาะเปลือกมีความนิยมมาก ทางการค้า โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างยิ่งโรงสีถั่วลิสงก็ให้ความนิยมมากเช่นกัน 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 เยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวหรือสีชมพูเรื่อแห้งสนิท 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 %	48	40
กากถั่ว 60 %	44	52
สูญเสีย 8 %	8	8

หมายเหตุ : กากถั่วลิสงจะยังคงมีน้ำมันเหลืออยู่โดยเฉลี่ยประมาณ 4.5 %

2.1.19 การตลาดและการค้าถั่วลิสง

2.1.19.1 ตลาดภายในประเทศ ถั่วลิสงที่ปลูกกันอยู่ทั่วไปจะออกสู่ตลาด 2 ระยะคือในช่วงฤดูฝนตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน (บางครั้งเรียกว่าถั่วฝนหรือถั่วไร่) และอีกระยะหนึ่งคือในฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนมีนาคม – เมษายน (เรียกว่าถั่วแล้งหรือถั่วนา) ส่วนในช่วงอื่นก็มีออกสู่ตลาดบ้างแต่เป็นจำนวนน้อย ตามปกติถั่วฝนจะมีปัญหาในเรื่องคุณภาพ เนื่องจากไม่มีแดดตากถั่วและมีความชื้นสูงทำให้ถั่วขึ้นรา เปลือกถั่วลิสงจะมีราสีขาวหรือสีเทาและมีเปอร์เซ็นต์ถั่วเน่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกประการหนึ่งจะมีดินเกาะติดฝักมากด้วยเป็นเหตุให้เวลาจำหน่ายมักจะถูกกดราคาโดยทั่วไปถั่วลิสงที่ซื้อขายกันในประเทศอาจจะจำแนกตามลักษณะของถั่วลิสงได้ 3 ประเภท

1) ถั่วลิสงทั้งเปลือกสด ถั่วลิสงชนิดนี้ผู้ซื้อจะนำไปต้มเป็นถั่วลิสงต้มขายส่งหรือขายปลีก หรืออาจจะนำไปอบแห้งแล้วส่งไปจำหน่าย ในปัจจุบันตลาดต่างประเทศให้ความนิยมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ เพราะใช้รับประทานแทนเมล็ดแตงโม ผู้ซื้อถั่วลิสงทั้งเปลือกสดบางรายจะนำไปตากให้เป็นถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้งเพื่อส่งไปจำหน่ายให้แก่โรงสีถั่วลิสงต่อไป

2) ถั่วลิสงทั้งเปลือกแห้ง ผู้ซื้อจะนำไปคั่วหรืออบเป็นถั่วลิสงคั่วหรือถั่วอบเพื่อจำหน่ายจะนำไปขายส่งให้แก่โรงสีถั่วเพื่อเอาเมล็ดขาย

3) ถั่วลิสงกะเทาะเปลือก ผู้ซื้อจะนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่) Planted area (Rai)			ผลผลิต (ตัน) Production (Tons)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)		
	2543/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45	2542/43	2543/44	2544/45
	1999/00	2000/01	2001/02	1999/00	2000/01	2001/02	1999/00	2000/01	2001/02
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่) Planted area (Rai)			ผลผลิต (ตัน) Production (Tons)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)		
	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่) Planted area (Rai)			ผลผลิต (ตัน) Production (Tons)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)		
	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02	2542/43 1999/00	2543/44 2000/01	2544/45 2001/02
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

ที่มา : http://www.moac.go.th

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ถั่วลิสง: เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้

ปี เพาะปลูก	เนื้อที่เพาะปลูก (1,000 ไร่) Planted area (1,000 rai)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่) Harvested area (1,000 rai)	ผลผลิต (1,000 ตัน) Production (1,000 tons)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)	ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.) Farm price (Baht per kg.)	มูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ (ล้านบาท) Farm value (Million baht)
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
(r) 2543/44	532	517	132	255	11.24	1,484
(f) 2544/45	521	531	129	242	12.24	1,579

ที่มา : http://www.moac.go.th

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่) Harvested area (1,000 rai)			ผลผลิต (1,000 ตัน) Production (1,000 tons)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.) Yield per rai (Kgs.)
	2542 1999	2543 2000	2544 2001	2542 1999	2543 2000	2544 2001	2542 1999
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

ที่มา http://www.moac.go.th

2.1.20 ต้นทุนการผลิต

ถั่วลิสง เป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ แต่ถั่วลิสงสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และมีช่วงอายุที่สั้นอีกทั้งยังสามารถปลูกร่วมกับพืชไร่ชนิดอื่น ๆ ได้ทั้งในสภาพเป็นพืชแซม เป็นพืชหมุนเวียน หรือจะปลูกเป็นพืชรองก่อนพืชหลัก จึงทำรายได้จากการปลูกถั่วลิสงในรอบปีหนึ่ง ๆ สูงพอสมควร นอกจากนี้ถั่วลิสงก็ไม่ค่อยมีปัญหามากนักในเรื่องการตลาดและราคาผลผลิตจากการสำรวจและศึกษาต้นทุนการผลิตถั่วลิสงโดยกรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปีเพาะปลูก 2429-2530 เฉลี่ยต่อไร่ทั้งประเทศ มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงต้นทุนการผลิตถั่วลิสงต่อพื้นที่ 1 ไร่

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**

2.1.21 การเก็บเมล็ดถั่วลิสงไว้ทำพันธุ์

ปกติเมล็ดถั่วลิสงได้ชื่อว่าเป็นเมล็ดซึ่งเก็บรักษายากมากชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะในสภาพอากาศร้อนชื้นหรืออบอ้าวเช่นประเทศเรานี้ การงอกของเมล็ดจะลดลงอย่างรวดเร็วอย่างไรก็ตาม หากมีการปฏิบัติที่ถูกต้องก็พอจะเก็บรักษาเมล็ดไว้ใช้ฤดูถัดไป การที่จะเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้ได้นาน ควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

การเก็บเกี่ยวโดยเลือกเก็บฝักที่มีขนาดใหญ่มีลักษณะสมบูรณ์ปราศจากเชื้อราและแมลงรบกวน ฝักจะต้องแก่เต็มที่ ขณะที่ทำการปลิดฝักต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรฟาดต้นถั่วลิสงกับต้นไม้ เพราะจะทำให้ฝักเสียหาย ทำให้เชื้อราเข้ามาทำลายเมล็ดได้ง่าย

การตาก ควรตากแดดทันทีหลังจากที่เก็บฝักมาแล้ว เพื่อเป็นการลดความชื้นลง โดยจะตากแดดประมาณ 3 – 5 แดด การใช้แผ่นสังกะสีตากโดยตรงเมล็ดพันธุ์จะเสื่อมความงอกได้รวดเร็ว ควรใช้ตาข่ายมาตากถั่วลิสงจะเหมาะสมมากกว่า โดยยกให้สูงขึ้นจากพื้นจะทำให้น้ำระเหยขึ้นโดยช่วยให้ความเชื้อลดลงได้รวดเร็วขึ้นและการใช้ตาข่ายจะทำให้สะดวกในการเขย่าให้เศษดินที่ติดมากับเมล็ดให้หลุดร่วงได้ง่าย ขณะที่ตกอยู่นั้นควรพลิกกลับฝักถั่วลิสงให้ได้รับแสงแดดอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สม่ำเสมอและทั่วถึง เกษตรกรควรตากแดดให้แห้งสนิทก่อนนำไปเก็บ จะสังเกตได้โดยถั่วลิสงที่มีความแห้งสนิทดีนั้นเมื่อขยี้เมล็ดดู ส่วนของเปลือกจะหลุดร่อนได้ง่ายกว่าถั่วที่มีความชื้นสูง

การเก็บรักษา ควรเก็บทั้งฝักเลือกเฉพาะฝักที่สมบูรณ์และแห้งสนิทบรรจุถุงพลาสติก 1 – 2 ชั้น มัดปากถุงและนำไปบรรจุกระสอบ ปิดปากกระสอบให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอก เก็บไว้ในที่อากาศถ่ายเทดี ไม่ถูกแสงแดดส่องหรือฝนสาด การวางกระสอบถั่วไว้ติดกับพื้นดินจะทำให้ความชื้นของถั่วลิสงที่อยู่ส่วนล่างสูงขึ้นได้อีก กรณีที่ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในบริเวณบ้านได้ อาจจะปรับปรุงยุ้งฉางเก็บข้าวที่มีอยู่ให้ดีขึ้น โดยทำความสะอาดยุ้งและบริเวณที่อยู่โดยรอบ ใต้ถุนยุ้งฉางไม่ควรเลี้ยงสัตว์ เพราะจะทำให้ชื้นและเชื้อราหรือแมลงรบกวนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ในยุ้ง ปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือหนูชอบกินถั่วลิสงมาก อาจจะแก้ไขได้โดยเอาแผ่นสังกะสีล้อมยุ้งฉางเพื่อป้องกันหนู และต้องระมัดระวังไม่ให้เศษไม้และวัสดุอื่น ๆ วางพาดยุ้งเพราะจะทำให้หนูไต่ขึ้นได้เช่นกัน

การเก็บถั่วลิสงทั้งฝักตามวิธีดังกล่าวแล้วนำไปเก็บไว้ในสภาพอากาศธรรมดาก็สามารถเก็บไว้ได้นาน 7 – 8 เดือน นอกจากนี้การปฏิบัติในระหว่างการเก็บรักษาที่ถูกต้องก็จะช่วยชะลอการเสื่อมความงอกของเมล็ดได้มากขึ้น

2.2 ทฤษฎีและหลักการในการคัดแยกขนาดของเมล็ดพืช [3]

2.2.1 จุดประสงค์ของการคัดแยก

1. การคัดแยกขนาดของเมล็ดพืชที่ถูกต้องและแน่นอน จะทำให้เกษตรมีรายได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการให้ราคาทางการค้าของเมล็ดพืชจะเปรียบเทียบขนาดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2. เพื่อเป็นการส่งเสริมกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เมล็ดพืชที่ผ่านการคัดแยกแล้วสามารถที่จะนำมาแปรรูปได้ง่ายขึ้น และอาจทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีคุณภาพดีขึ้น

3. เพื่อเป็นการส่งเสริมพันธุ์พืช เมล็ดพืชที่ผ่านการคัดแยกแล้วสามารถที่จะนำมาขยายพันธุ์ได้ดีกว่าเมล็ดพืชที่ไม่ผ่านการคัดแยกขนาด การเจริญเติบโตเร็วกว่า ทำให้เกษตรสามารถปลูกผลผลิตทางการเกษตรได้มากขึ้น

2.2.2 พื้นฐานของการคัดแยกขนาด

การคัดแยกขนาดของเมล็ดพืช ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. คุณลักษณะทางกายภาพ

1.1 ความชื้น

1.2 ขนาด

1.3 น้ำหนัก

1.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 สี

1.6 รูปร่าง

1.7 วัตถุเจือปน

2. คุณลักษณะทางเคมี

2.1 องค์ประกอบทางเคมี

2.2 กลิ่นและรส

2.3 ผลิตผลที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีผลต่อกลิ่นเหม็นหืน และปริมาณของกรดไขมันอิสระ

3. คุณลักษณะทางชีวภาพ

3.1 ความสามารถในการงอก

3.2 ชนิดและจำนวนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแมลง

3.3 ชนิดและจำนวนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเชื้อรา

3.4 จำนวนเชื้อแบคทีเรีย

หลังจากที่มีการทำการคัดแยกเมล็ดพืชแล้ว จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพืชให้มีคุณภาพที่ดีเพื่อลดการสูญเสียก่อนนำไปแปรรูปต่อไป โดย

1. การควบคุมระบบการเก็บรักษา ได้แก่

1.1 การควบคุมอุณหภูมิ

1.2 การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์

1.3 การควบคุมเวลาในการเก็บรักษา

1.4 การควบคุมแมลง นก และหนูที่จะเข้าไปทำลายเมล็ดพืช

2. การป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่

2.1 การรมควัน

2.2 การทำความเย็น

2.3 การให้ความร้อน

2.4 การใช้สารเคมี

3. การส่งเสริมคุณลักษณะทางกายภาพให้ดีขึ้น ได้แก่

3.1 การเปลี่ยนแปลงและการรักษาความชื้น

3.2 การแยกวัตถุปนเปื้อนออกมา

3.3 การคัดแยกคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช

วิธีการแยกขนาดเมล็ดพืช มีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเมล็ดพืชแต่ละชนิด แต่วิธีการคัดแยกที่นิยมใช้มีดังนี้

2.2.3.1 โดยการใช้ลักษณะของผิวสัมผัสที่แตกต่างกันของเมล็ด ลักษณะของผิวสัมผัสของเมล็ดพืชสามารถนำมาใช้ในการคัดแยกได้ เมื่อใช้วิธีการอื่นๆแล้วไม่ได้ผล โดยส่วนมากมักจะแยกเมล็ดที่มีผิวหยาบที่ปะปนอยู่ออกจากเมล็ดที่มีขนาด รูปร่าง และความหนาแน่นเหมือนกัน

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

โดยส่วนมากแล้วสิ่งเจือปนขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมาก จะแยกออกจากเมล็ดในระหว่างทำความสะอาด และการแยกขนาดเบื้องต้นก็ยังมีสิ่งเจือปนเหล่านี้เหลืออยู่ การใช้เครื่องแยกขาดโดยการใช้แรงโน้มถ่วง เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้แยกสิ่งปนเปื้อนออกไปได้ ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพสูงพอสมควร

สิ่งเจือปนประเภทโลหะหนัก และโลหะชนิดอื่นๆ สามารถแยกออกได้โดยใช้เครื่องแยกแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

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

2.2.3.3 การเป่าลมโดยผ่านอนุภาคของเมล็ดพืช การเป่าลมผ่านเมล็ดพืชก็เพื่อจะทำให้เมล็ดพืชแขวนลอยลอยอยู่ในอากาศซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ จะเหมือนกับกระบวนการ Fluidized – bed (ฟลูอิดไดซ์เบด) ความเร็วของลมที่เป่าผ่านชั้นของเมล็ดของเมล็ดพืชอาจจะน้อยกว่าความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืชที่ตกโดยอิสระในอากาศ สภาพของฟลูอิดไดซ์เบดนี้เป็นสภาพซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างสภาพชั้นนิ่งและสภาพถูกพัดพาด้วยอากาศ

สาเหตุที่ใช้คำว่าฟลูอิดไดซ์เบดกับปรากฏการดังกล่าวนี้ก็เพราะว่าในขณะที่เกิดกระบวนการฟลูอิดไดซ์เซชั่นนั้น เมล็ดพืชที่บรรจุอยู่ในถังซึ่งมีน้ำหนักเบาจะเคลื่อนไหวใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการแขวนลอย และมีคุณสมบัติในการไหลคล้ายกับของเหลว เมื่อมองจากภายนอกจะเห็นว่าที่ผิวของฟลูอิดไดซ์เบด จะมีลักษณะคล้ายของเหลวที่กำลังเดือด

ถ้าหากเพิ่มความเร็วลมที่เป่าผ่านชั้นของเมล็ดพืชให้สูงขึ้นจนเกินความเร็วสุดท้ายของการตกอย่างอิสระของเมล็ดพืชเดี่ยว เมล็ดพืชก็จะถูกเป่าลอยปลิวไปกับลมทั้งหมด

ความหนาแน่น และน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชมีผลกระทบอย่างมากต่อความเร็วสุดท้ายของการตกอย่างอิสระของเมล็ดพืช และมีปัจจัยอยู่บางอย่างที่ต้านทานการไหลของลมที่เป่า เช่น รูปร่าง และลักษณะของผิวสัมผัสของเมล็ดพืช

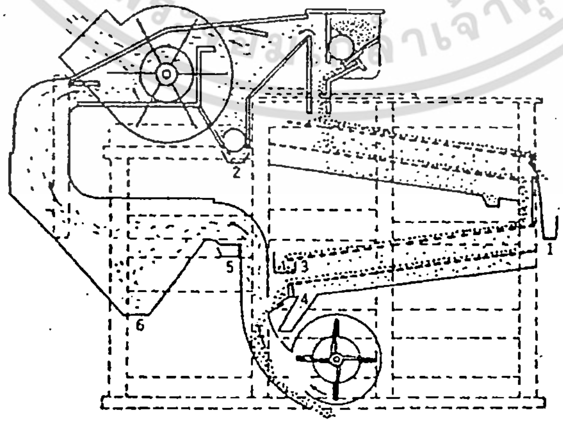
2.2.4 ชนิดของเครื่องแยกขนาดเมล็ดพืช

เครื่องแยกขนาดเมล็ดพืชในปัจจุบันมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช ภูมิประเทศ และความเป็นอยู่ของเกษตร เกษตรในประเทศที่มีเทคโนโลยีสูงอาจใช้เครื่องมือที่มีระบบอัตโนมัติในการแยกขนาด ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยจะทำการคัดแยกขนาดโดยเครื่องคัดแยกแบบง่ายๆ มีราคาถูก เครื่องคัดแยกขนาดเมล็ดพืชที่ใช้กันในประเทศ และต่างประเทศในปัจจุบันแบ่งออกเป็นแบบหลักๆดังนี้

2.2.4.1 ตะแกรงแยกขนาด (ภาพที่ 2.7) นิยมใช้กันมากที่สุดในการคัดแยกเมล็ดพืช ตะแกรงที่ใช้จะติดตั้งร่วมกับการเป่าลมจึงจะทำให้การทำความสะอาด และการแยกขนาดเมล็ดพืชสมบูรณ์แบบมากที่สุด

จำนวนชั้นของตะแกรงที่ใช้จะใช้ชั้นเดียว หรือหลายชั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะและชนิดของเมล็ดพืช ตะแกรงจะมีการสั่นอย่างแรงตามแนวราบ และจะมีการสั่นเพียงเล็กน้อยในแนวดิ่ง

การผสมผสานระหว่างการสั่นทั้งสองแบบนี้จะทำให้เมล็ดพืชหล่นลงไปตามรูตะแกรงแต่ละชั้น ซึ่งรูของตะแกรงนี้จะมีขนาดแตกต่างกัน จะเรียงลำดับจากรูตะแกรงขนาดใหญ่ไปยังรูตะแกรงขนาดเล็ก โดยทั่วไปตะแกรงจะมีลักษณะเป็นรูกลม รูสามเหลี่ยม และรูสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.7 ลักษณะของตะแกรงแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

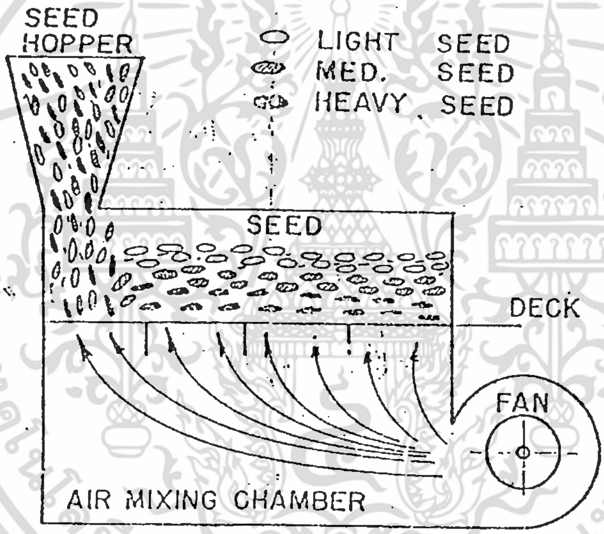
เมล็ดพืชที่ผลมอยู่จะถูกป้อนมาจาส่วนป้อนเมล็ดที่ส่วนบน สิ่งเจือปนที่มีขนาดใหญ่จะแยกออกที่ (1) สิ่งเจือปนและเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะถูกดูดกลับมาที่ส่วนป้อนเมล็ดเบาที่จะออกที่ (2) เมล็ดพืชที่ต้องการจะสะสมอยู่ที่ (1) และถูกปล่อยออกที่ส่วนล่างเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะออกที่ (4) อัตราส่วนระหว่าง (3) และปล่อยเมล็ดพืชออกขึ้นอยู่กับกองเมล็ดพืชที่ (5) และ (6)

2.2.4.2 เครื่องแยกขนาดโดยใช้ลม (ภาพที่ 2.8) เครื่องแยกขนาดโดยใช้ลมในการแยกขนาดของเกษตร หรือในโรงงานผลิตเมล็ดพืชขนาดเล็ก จะมีการเลือกใช้ตะแกรงและพัดลมที่เหมาะสมเพื่อแยกเอาพวกเศษฟาง และสิ่งปนเปื้อนและเมล็ดลีบออกไป

การแยกขนาดโดยใช้ลมเป่ามี 2 วิธี คือ

ก) โดยใช้การเป่าลมผ่านเมล็ดพืชซึ่งลมจะมาทางช่องลมออกในใบพัดลม

ข) โดยการดูดลมผ่านเมล็ดพืช ซึ่งลมจะเข้าทางช่องสำหรับปล่อยลมออกในพัดลม หรือเรียกว่าการสูบอากาศ



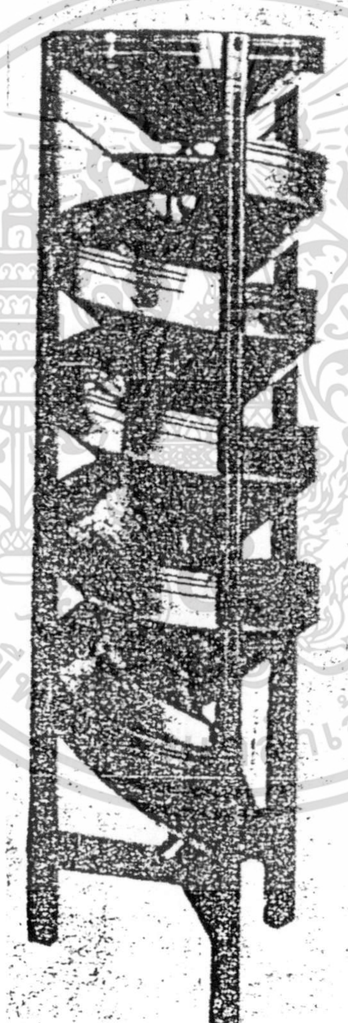
ภาพที่ 2.8 ภาพตัดขวางของเครื่องคัดแยกโดยใช้ลม

2.2.4.3 เครื่องแยกขนาดแบบบันไดเวียน (ภาพที่ 2.9) เมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดในเครื่องแยกขนาดชนิดนี้จะอยู่บนพื้นฐานความแตกต่างของลักษณะรูปร่างของเมล็ดพืช

เมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดจะใส่ไว้ในวงก้นหอยบนสุดของเครื่อง เมล็ดพืชที่มีรูปร่างเป็นทรงกลมในส่วนผสมจะหมุนลงด้วยความเร็ว ซึ่งความเร็วของการหมุนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีแรงเหวี่ยงเพียงพอที่จะทำให้หมุนขึ้นและฟันขอบของวงก้นหอยไปได้ เมล็ดพืชจะออกจากวงและหมุนไปที่ส่วนล่างของเครื่องและจะถูกปล่อยออกไป เมล็ดพืชที่มีรูปร่างไม่กลมจะมีความเร็วของการหมุนไม่เพียงพอที่จะพ้นช่องปล่อยเหนือขอบของวงก้นหอย มันจะถูกปล่อยในวงถัดไปจนกระทั่งมีแรงเหวี่ยงที่เพียงพอจะทำให้หมุนพ้นขอบไปได้

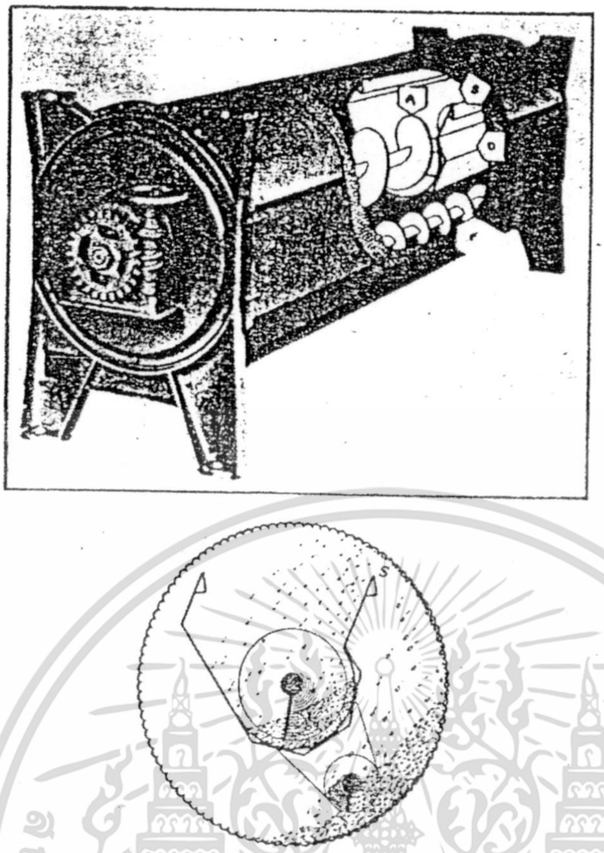
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.4 เครื่องคัดแยกขนาดแบบจานและแบบทรงกระบอก (ภาพที่ 2.10 และ 2.11) เครื่องคัดแยกขนาดแบบทรงกระบอกจะประกอบท่อทรงกระบอกในแนวดิ่ง ซึ่งผิวของท่อทรงกระบอกจะทำให้เป็นรอยเว้า มีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลม เพื่อที่จะใช้รองรับเมล็ดพืชจากส่วนผสมในท่อทรงกระบอก (แสดงไว้ในภาพที่ 2.11) เมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่และยาวจะหมุนออกจากรอยเว้าก่อนที่จะลอยตัว และหล่นออกมาจากช่องแยกขนาด ส่วนเมล็ดที่มีขนาดเล็กและสั้นจะใช้ระยะทางในการยกตัวมากขึ้น เพื่อที่จะหล่นลงมา และจะกองรวมกันที่กลางรอยเว้าในการเคลื่อนที่ออก การแยกขนาดจะทำบนพื้นฐานความยาวของเมล็ดที่แตกต่างกันซึ่งมีความยาว ซึ่งมีผลต่อการแยกขนาด เช่น เมล็ดพืชและสิ่งแปลกปลอมที่มีความยาวและอยู่ในรูปของแท่งไม้ หรือใบไม้ รอยเว้าของผิวทรงกระบอกจะไม่สามารถรองรับได้

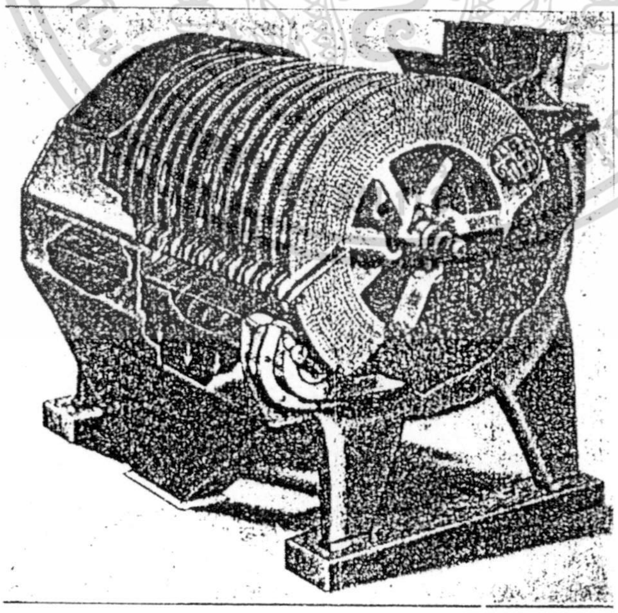


ภาพที่ 2.9 เครื่องคัดแยกขนาดแบบบันไดเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 เครื่องคัดแยกขนาดแบบทรงกระบอก



ภาพที่ 2.11 เครื่องคัดแยกขนาดแบบจานแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การแยกขนาดของเมล็ดพืชโดยใช้แรงโน้มถ่วง

เมล็ดพืชที่ต้องการ และสิ่งเจือปนในเมล็ดพืชมักจะมีขนาด รูปร่าง และลักษณะของเยื่อหุ้มเมล็ดเหมือนกับเมล็ดพืชที่ดีและเป็นที่ต้องการ เมล็ดพืชที่เสียและสิ่งเจือปนเหล่านี้ไม่สามารถที่จะแยกออกจากเมล็ดพืชที่ได้ด้วยวิธีทั่วไป เช่น ตะแกรงลมคัดขนาด แม่เหล็กไฟฟ้าหรือเครื่องแยกขนาดแบบธรรมดาได้ ถึงอย่างไรก็ตามเมล็ดพืชที่เสียและสิ่งเจือปนก็มีข้อแตกต่างในด้านของน้ำหนัก และ ความถ่วงจำเพราะจากเมล็ดพืชที่ดี ยกตัวอย่าง เช่น เมล็ดพืชที่ถูกแมลงทำลายจะมีขนาดเหมืนกับเมล็ดพืชที่ไม่ถูกแมลงทำลาย แต่จะมีน้ำหนักน้อยกว่า เนื่องจากโครงสร้างภายในถูกแมลงทำลาย เมล็ดพืชที่ถูกเชื้อร่าทำลายจะผุและลีบ จะมีขนาดเหมืนกับเมล็ดที่ดี แต่จะมีความถ่วงจำเพราะต่ำและมีน้ำหนักเบา

สิ่งเจือปนในเมล็ดพืชเช่น ก้อนกรวด ก้อนดิน ทราย และเศษโลหะตางๆมักจะมีขนาดใหญ่ และจะแยกออกจากเมล็ดในการทำความสะอาดเบื้องต้น แต่ถ้าสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้มีขนาดและรูปร่างเหมือนกับเมล็ดที่ดี ในการทำความสะอาดเบื้องต้นจะไม่สามารถแยกออกได้โดยส่วนมากแล้วสิ่งปนเปื้อนจะมีน้ำหนักมากหรือน้อยกว่าเมล็ดพืช ในการพิจารณาว่าสิ่งปนเปื้อนจะมีน้ำหนักมากหรือน้ำหนักน้อยจะพิจารณาจากความแต่ต่างของโครงสร้าง ลักษณะรูปร่าง และองค์ประกอบทางเคมีการแยกสิ่งปนเปื้อน และการแยกขนาดของเมล็ดพืชที่มีความแตกต่างกันในด้านน้ำหนักและความถ่วงจำเพาระ สามารถแยกได้โดยเครื่องแยกโดยแรงโน้มถ่วง

2.2.6 เครื่องแยกด้วยแรงโน้มถ่วง

ชนิดและรูปร่างของเครื่องแยกคัดขนาดโดยแรงโน้มถ่วงมีอยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น

- เครื่องขนาดเล็กจะใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในการขายได้
- เครื่องขนาดกลาง เหมาะสำหรับคนขายเมล็ดพันธ์ที่จะใช้ เพราะสามารถที่จะจำกัดขนาดของเมล็ดพืชในการขายได้
- เครื่องขนาดใหญ่ จะใช้ประกอบกับเครื่องจักรอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

ในตอนเริ่มต้น เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อที่จะใช้แยกเมล็ดพืช แต่ในอุตสาหกรรมแยกแร่ ต่อมามีการพัฒนามาเรื่อยๆจนสามารถใช้กับการแยกเมล็ดพืชได้ เมล็ดพืชที่จะทำการแยกจะเป็นพวกเมล็ดถั่ว และเมล็ดกาแฟเป็นส่วนใหญ่

2.2.6.1 ส่วนประกอบของเครื่อง เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง มีส่วนประกอบดังนี้

1) ฐานและโครงสร้างของเครื่อง
2) พัดลม
3) ปล่องลม หรือ ท่อลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ตะแกรง

5) ที่ป้อนเมล็ดพืช

6) ระบบขับเคลื่อน

7) ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก

- *ฐานและโครงสร้างของเครื่อง*

ฐานและโครงสร้างของเครื่องแยกขนาด โดยแรงโน้มถ่วงจะถูกสร้างขึ้นมาเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนของฐานจะสร้างให้แข็งแรง เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบขับเคลื่อน เช่นระบบโยกของตะแกรง ถ้าฐานของเครื่องไม่แข็งแรงและไม่ตรงและจะทำให้การสั่นของตะแกรงผิดพลาดไป ซึ้งจะทำให้การแยกขนาดผิดไปด้วย

โครงของเครื่องจะสร้างขึ้นมาเพื่อติดตั้งส่วนอื่นๆของเครื่อง เช่น ปล่องลม พัดลม และตะแกรง

- *พัดลม*

พัดลมที่ใช้ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง อาจจะใช้ตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ เพื่อที่จะเป่าลมเข้าไปในปล่องลม ซึ่งปล่องลมนี้จะติดตั้งอยู่ใต้ผิวด้านล่างของตะแกรงโดยปกติแล้วพัดลมจะติดตั้งอยู่บนเพลาภายในโครงของปล่องลม

การไหลของลมสามารถควบคุมได้โดยการใช้ลูกบิด ข้อเหวี่ยง หรือคันโยก ซึ้งจะเปิดหรือปิดท่อจ่ายลมให้กับพัดลม การจ่ายลมของพัดลมแต่ละตัวสามารถควบคุมการแยกขนาดในเครื่องแยกขนาดได้ การใช้พัดลมหลายตัวจะทำให้การแยกขนาดดีกว่าการใช้พัดลมเพียงตัวเดียว

- *ปล่องลม*

ลักษณะของปล่องลมในเครื่องแยกจะเป็นปล่องสี่เหลี่ยม ลมจะออกไม่ได้และมีลักษณะไม่ยาวมากนัก จะติดตั้งอยู่ภายในโครงสร้างและอยู่ใต้ตะแกรง แรงลมที่เป่าเข้าไปในปล่องลมจะทำให้เกิดแรงดันสถิตขึ้นภายในปล่องลม และจะทำให้ลมกระจายเคลื่อนที่ขึ้นไปตามรูของตะแกรง

- *ตะแกรง*

ตะแกรงที่ใช้จะมีน้ำหนักเบา และสามารถเปลี่ยนโครงได้เพื่อให้ผิวของตะแกรงเหมาะสมกับการแยกเมล็ดแต่ละชนิด ตะแกรงจะติดตั้งอยู่เหนือผนังด้านในของปล่องลมหรือติดตั้งอยู่เหนือส่วนที่ยืดหดได้ของปล่องลม ระหว่างข้างของตะแกรงกับปล่องลมจะมีการป้องกันไม่ให้รั่วออกมาได้ การติดตะแกรงกับปล่องลมจะใช้สกรูยึด หรือหมุดยึดซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนตะแกรงได้ เมื่อเกิดการชำรุด หรือผิวไม่เหมาะสมกับการคัดแยก ทุกด้านของตะแกรงจะมีกระบะกั้น ยกเว้นส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก เป็นส่วนที่กองเมล็ดพืชไว้ จนกระทั่งเมล็ดพืชแผ่ออกไปยังส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะแกรงที่ใช้จะเป็นแผ่นเหล็กเจาะรู ซึ่งมีขนาดของรูแตกต่างกัน และลมสามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้ เพื่อให้ลมมีการกระจายออกสม่ำเสมอบนผิวของตะแกรง จึงมีการติดแผ่นกั้นบนผิวของตะแกรง หรือจะติดแผ่นกั้นบนผิวของตะแกรง หรือจะติดแผ่นกั้นเหนือทางออกของลมในปล่องลมก็ได้

ตะแกรงจะสั่นไปมาอยู่ส่วนบนของเครื่อง การป้อนเมล็ดที่ป้อนนี้จะป้อนเมล็ดพืชออก เกิดการแยกขนาดขึ้น และจะเคลื่อนที่ออกไปตามช่องปล่อยเมล็ดพืช
ที่ป้อนเมล็ดพืช

- ที่ป้อนเมล็ดพืช

เมล็ดพืชจะไหลจากถังเก็บขนาดใหญ่มาส่วนที่ป้อน ซึ่งส่วนที่ป้อนนี้จะป้อนเมล็ดพืชลงบนมุมของตะแกรงด้านที่ตรงข้ามกับส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก การป้อนเมล็ดพืชจะเป็นรูปแบบเดียวกัน และอัตราการป้อนเมล็ดพืชสามารถปรับให้แตกต่างกันได้

- ระบบขับเคลื่อน

ระบบขับเคลื่อนตะแกรงจะใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง ใช้สายพานเป็นตัวส่งผ่านกำลังและใช้ลูกเบี้ยวเป็นตัวขับตะแกรง ตะแกรงจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมา อย่างรวดเร็ว ความเร็วของการสั่นของตะแกรงสามารถควบคุมได้โดยการปรับความเร็วของตัวขับ

- ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก

ส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกจะทำเป็นช่องปล่อย ซึ่งสามารถปรับได้ตลอดแนวความกว้างของส่วนปล่อยเมล็ดพืชบนตะแกรง ช่องปล่อยเมล็ดพืชขึ้นอยู่กับขนาดที่แยกได้ และขนาดที่ต้องการของผู้ใช้เครื่อง

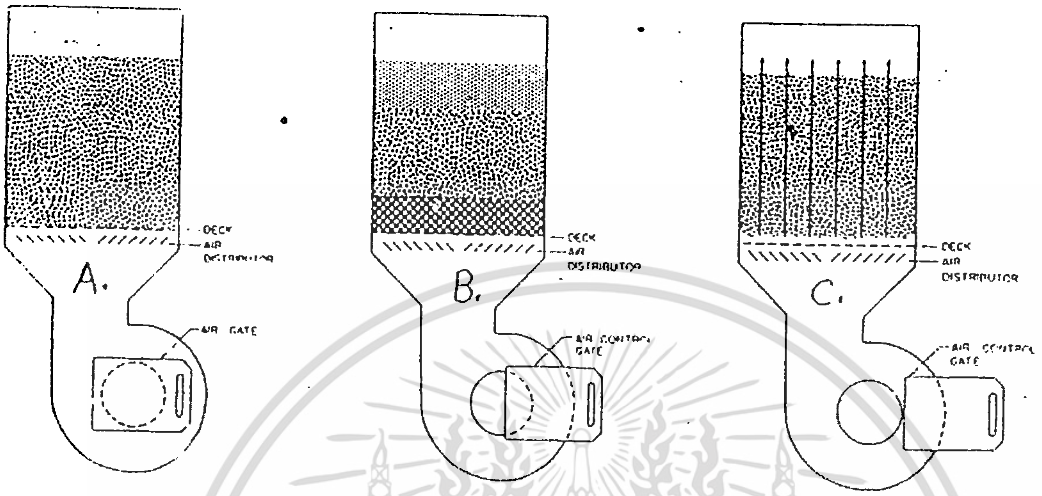
2.2.6.2 หลักการแยกขนาดของเครื่อง ลักษณะและโครงสร้างของเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะพิจารณาประกอบกันระหว่างความชำนาญของผู้ใช้ในการควบคุมกิจกรรมต่างๆ กับการสร้างเงื่อนไขแคบขึ้นเหนือบริเวณพื้นผิวของตะแกรงซึ่งมีผลต่อการแยกขนาดเมล็ดพืชซึ่งแตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะหรือความหนาแน่น
การแยกขนาดของเมล็ดพืชที่แตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะจะเกี่ยวพันกับสองขั้นตอน คือขั้นตอนแรกเมล็ดพืชที่ผสมกันอยู่ เมื่อปล่อยลงบนตะแกรงจะเกิดการแบ่งชั้นในแนวตั้ง ซึ่งเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะอยู่ที่ส่วนล่าง ส่วนเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยจะอยู่ที่ส่วนบน และขั้นที่สองชั้นของเมล็ดพืชที่แตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะจะแยกออกจากกันและการเคลื่อนที่ไปตามแนวความยาวของตะแกรงก็จะมีทิศทางที่แตกต่างกันไปจนถึงช่วงปล่อยเมล็ดพืชออก

- การแบ่งชั้นของเมล็ดพืช

ในการป้อนเมล็ดพืชลงบนตะแกรงจากการที่ป้อนเมล็ดพืชเมื่อทำการเป่าลมผ่านรูตระแกรงผ่านชั้นเมล็ดพืช แรงลมที่เป่านี้จะทำให้เกิดลักษณะฟูลอิดไดซ์เบด ดังนั้นลักษณะการไหลของเมล็ดพืชจะคล้ายกับการไหลของๆเหลวซึ่งจะสังเกตได้ ความเร็วของอากาศที่เป่าสามารถทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับความเร็วได้ ดังนั้นเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยในส่วนผสมของเมล็ดพืชจะยกตัวและลอยตัวขึ้นเหนือพื้นผิวด้านบนของตะแกรง ส่วนเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะไม่ยกตัวขึ้น จะเกิดเป็นแนวขึ้นบนพื้นผิวตะแกรง ซึ่งเมล็ดพืชจะมีการแบ่งชั้นในแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับการลดลงของน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชจากล่างขึ้นมาบนผิวของตะแกรง (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 แสดงการแบ่งชั้นของเครื่องแยกขนาด

A) เมล็ดพืชที่ผสมกันถูกป้อนลงบนตะแกรงเจาะรู

B) การเป่าลมในอัตราที่ถูกต้อง จะทำให้เมล็ดเกิดการแบ่งชั้นในแนวตั้งขึ้น เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะอยู่ที่ส่วนบน และเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะอยู่ส่วนล่าง

C) การเป่าลมในอัตราที่มากเกินไป จะทำลายการแบ่งชั้นของเมล็ดพืช

ลักษณะเฉพาะของเมล็ดพืชจะสัมพันธ์กับความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช และปริมาณลมที่เป่าจะเป็นตัวกำหนดการลอยตัวของเมล็ดพืชเข้าไปในชั้นที่อยู่ข้างบน หรือปริมาณของเมล็ดพืชที่เหลืออยู่บนผิวของตะแกรง ถ้าความเร็วของลมมากกว่าความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช เมล็ดพืชนั้นจะไม่ยกตัวแต่จะหล่นลงไปบนพื้นผิวของตะแกรงในกรณีที่ความเร็วของลมที่เป่าเท่ากับความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช จะทำให้เมล็ดพืชนี้กระจัดกระจายบนผิวของตะแกรงซึ่งจะไม่ทำให้เกิดการแยกขนาดขึ้น

ความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืชขึ้นอยู่กับความหนาแน่นหรือน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืช ในกรณีที่เมล็ดพืชมีความหนาแน่นเท่ากัน ความเร็วสุดท้ายจะพิจารณาจากขนาด ซึ่งมีผลต่อน้ำหนักรวมของเมล็ดพืช มีเมล็ดพืชบางชนิดที่ลักษณะของรูปร่าง และลักษณะของผิวสัมผัสที่ ต้านลมมีที่เป่าซึ่งมีผลต่อความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช

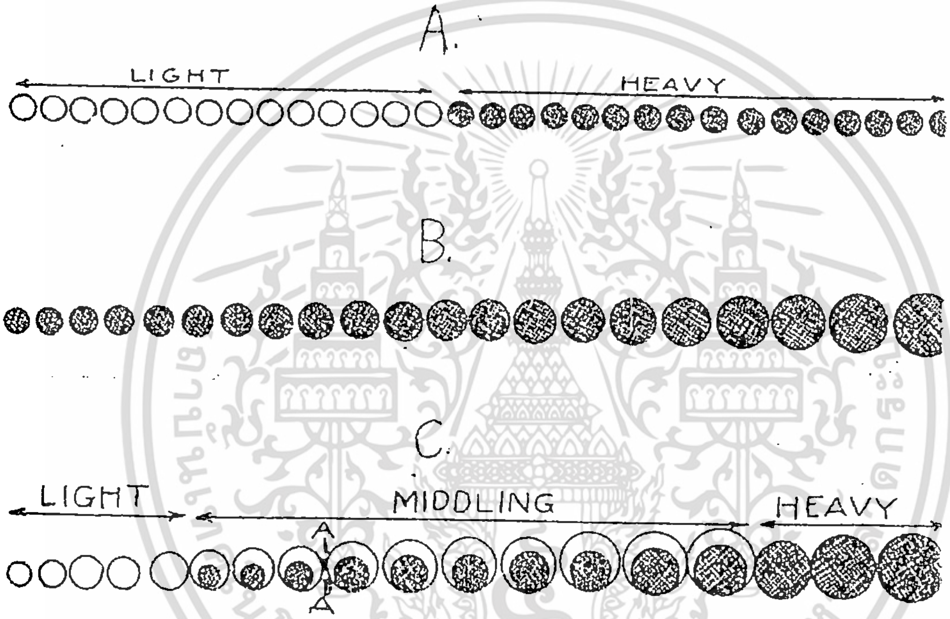
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดและน้ำหนักจำเพราะเป็นสิ่งแรกที่มีผลต่อความเร็วสุดท้ายของเมล็ดพืช ซึ่งความเร็วสุดท้ายนี้จะสัมพันธ์กับการแบ่งชั้น และการแยกขนาดในการแยกขนาดของเมล็ดพืชในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงได้ดังนี้ คือ (ภาพที่ 2.13)

1. เมล็ดพืชที่มีขนาดเท่ากัน จะแบ่งชั้นและแยกขนาดออกจากกันโดยอาศัยความแต่ต่างของน้ำหนักจำเพราะ

2. เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักจำเพราะเท่ากัน จะแบ่งชั้นและแยกขนาดออกจากกันโดยอาศัยความแตกต่างของขนาด

3. ถ้าในส่วนผสมของเมล็ดพืชมีความแตกต่างกันทั้งขนาดและอาศัยน้ำหนักจำเพราะ จะไม่สามารถทำการแบ่งชั้นและแยกขนาดของเมล็ดพืชออกจากกันได้



ภาพที่ 2.13 หลักการแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงโดยแรงโน้มถ่วง

A) เมล็ดพืชที่มีขนาดเท่ากันแต่แตกต่างกันในด้านน้ำหนักจำเพาะ จะแยกจากกันโดยอาศัยน้ำหนักจำเพาะนี้

B) เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักจำเพาะเท่ากัน แต่ต่างกันในด้านขนาด จะแยกจากกันโดยอาศัยขนาด

C) เมล็ดพืชที่แตกต่างกันทั้งในด้านของขนาด และความถ่วงจำเพาะไม่สามารถที่จะทำการแยกขนาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การแยกขนาดของเมล็ดพืช

หลังจากที่เมล็ดพืชมีการแบ่งชั้นอย่างสมบูรณ์ถูกต้อง ในแนวตั้งโดยอาศัยความแตกต่างของน้ำหนัก ชั้นเหล่านี้จะมีการเคลื่อนที่เป็นส่วนๆและจะทำให้เกิดการแยกขนาดขึ้น ดังนั้นช่องปล่อยเมล็ดพืชออกจึงต้องทำลายช่อง ประกอบกับความชันของตะแกรงและการเคลื่อนที่ของชุดตะแกรงที่ใช้ในการแยกชั้นของเมล็ดพืช

ตะแกรงสามารถจะปรับเปลี่ยนความชันให้เหมาะสมได้ สองทิศทางคือ ความชันปลาย หมายถึง ความชันจากส่วนป้อนเมล็ดพืชไปถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืช และความชันด้านข้าง หมายถึง ความชันจากข้างที่ต่ำไปข้างที่สูงของส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก ความชันด้านปลายจะมีผลต่อความเร็วของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชไปตามตะแกรงจนถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกความชันด้านข้างจะเป็นตัวกำหนดความเอียงหรือความชันของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาด

เมื่อเมล็ดพืชเคลื่อนที่ไปบนตะแกรง แรงจากความชันด้านข้างจะทำให้เมล็ดพืชไหลขึ้นไปตามความเอียงของพื้นผิวตะแกรงเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะแขวนลอยอยู่ในอากาศและจะไม่สัมผัสกับผิวของตะแกรง เมล็ดเหล่านี้จะไถลมาข้างที่ต่ำของตะแกรงภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วง ถ้ามีการปรับส่วนต่างๆ ให้ถูกต้องสมบูรณ์แล้วเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาทั้งหมดจะไหลมาทางข้างที่ต่ำของตะแกรง ก่อนที่จะแผ่ออกไปช่องปล่อยเมล็ดพืชออก

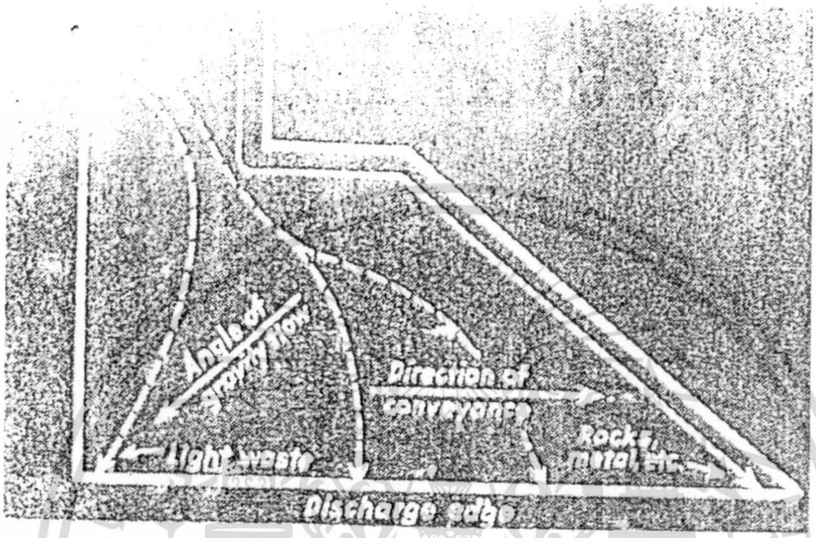
การสั่นของลูกเบี้ยวจะทำให้ตะแกรงเคลื่อนที่กลับไปกลับมา และจะทำให้เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านที่สูง หรือข้างสูงของช่วงปล่อยพืชออก การเคลื่อนที่แบบสั่นไป-มา จะผลักตะแกรงให้กระดกขึ้นลงและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในข้างที่สูง เมื่อลดลงมันจะไถลมาข้างที่ต่ำและผลักให้ตะแกรงกลับสู่ตำแหน่งเดิมการเคลื่อนที่แบบนี้จะเกิดซ้ำแล้วซ้ำอีกอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะสังเกตได้ว่าตะแกรงนี้เกิดการสั่นขึ้น

การสั่นไป-มา ของตะแกรง ในทิศทางไปข้างหน้าของข้างที่สูงของด้านปล่อยเมล็ดพืชออกจะไม่มีผลกระทบต่อเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาซึ่งลอยอยู่บนอากาศแต่ถึงอย่างไรก็ตามเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากที่สัมผัสอยู่บนผิวของตะแกรง เมื่อตะแกรงเคลื่อนที่ขึ้นและไปด้านหน้าเมล็ดพืชทั้งหมดก็จะไหลขึ้นไปเป็นแนวตามการเคลื่อนที่ของตะแกรง เมื่อตะแกรงกลับมาสู่ตำแหน่งเดิมสำหรับการเคลื่อนที่ต่อไปเมล็ดพืชจะลดการไถลลง และจะเกิดการหมุน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เมล็ดพืชสูญเสียการสัมผัสกับผิวของตะแกรง เมื่อเมล็ดพืชกลับมาสัมผัสกับผิวของตะแกรงอีกครั้งตามการเคลื่อนที่ของตะแกรง เมล็ดพืชก็จะไถลขึ้นไปข้างที่สูงของตะแกรงด้านปล่อยเมล็ดพืชออก ซึ่งทิศทางของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชที่สัมผัสกับผิวของตะแกรง จะมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่สั่นไป-มา อย่างรวดเร็วของตะแกรง (ภาพที่ 2.14 และ 2.15)

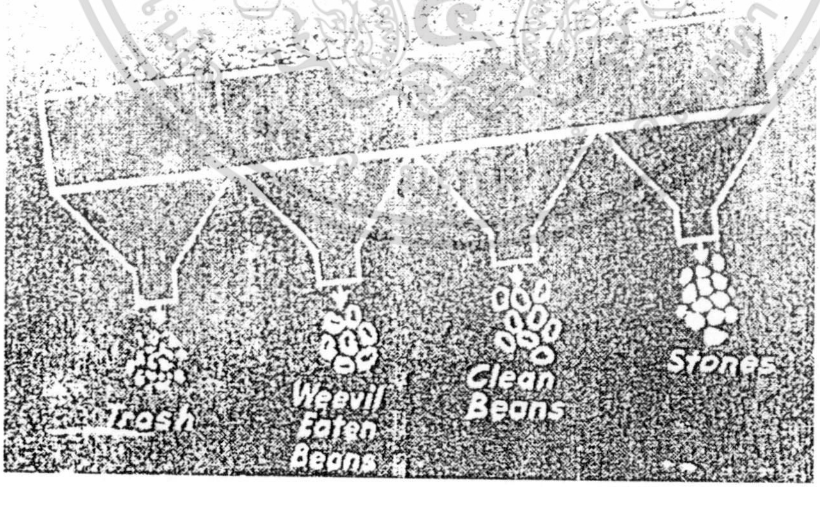
อัตราการป้อนเมล็ดพืชลงบนตะแกรงจะคงที่ การปล่อยเมล็ดพืชลงบนตะแกรงเพิ่มขึ้นจะผลักกองเมล็ดพืชเดิมให้ขยายออกไปด้านข้างๆ ซึ่งเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาจะเกิดฟลูอิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไดซ์เบด คือแขวนลอยอยู่บนอากาศ มีลักษณะ การไหลเหมือนกับของไหล เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะเคลื่อนที่ไปตามทางการเคลื่อนที่ของตะแกรง การเพิ่มของเมล็ดพืชบนตะแกรง เป็นการใส่แรงให้กับมวลเมล็ดพืชเพื่อเคลื่อนที่ไปที่ช่องปล่อยเมล็ดพืชออก เมื่อการปรับส่วนต่างๆ สมบูรณ์ถูกต้อง จะเกิดการแบ่งชั้นของเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาด และเคลื่อนที่ในข้างที่แตกต่างกันของตะแกรง ก่อนที่เคลื่อนที่ของน้ำหนักของเมล็ดพืชจะแผ่ไปที่ช่องทางปล่อยเมล็ดพืชออก



ภาพที่ 2.14 แสดงรูปการไหลของเมล็ดพืชบนผิวตระแกรง ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง

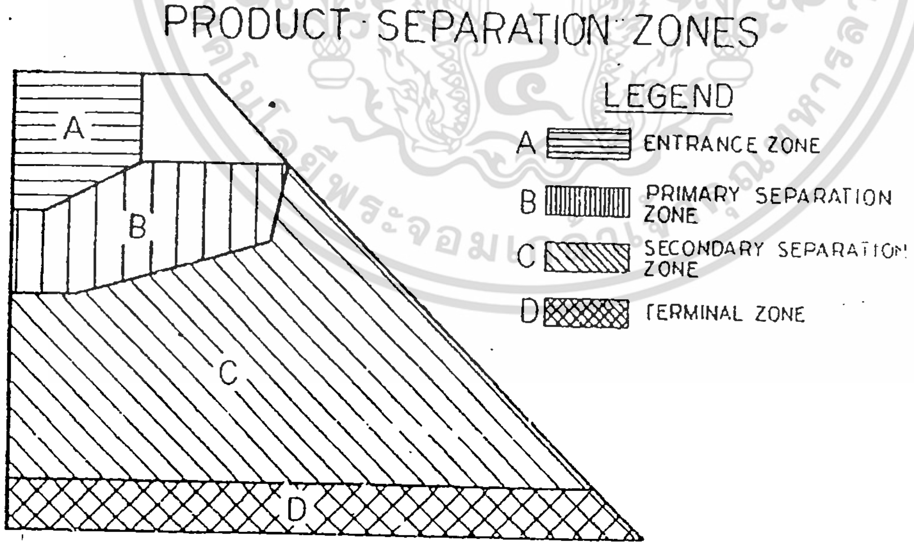


ภาพที่ 2.15 แสดงช่องปล่อยเมล็ดพืชออกตลอดแนวความกว้างของตะแกรง ในเครื่องแยกขนาดเมล็ดถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

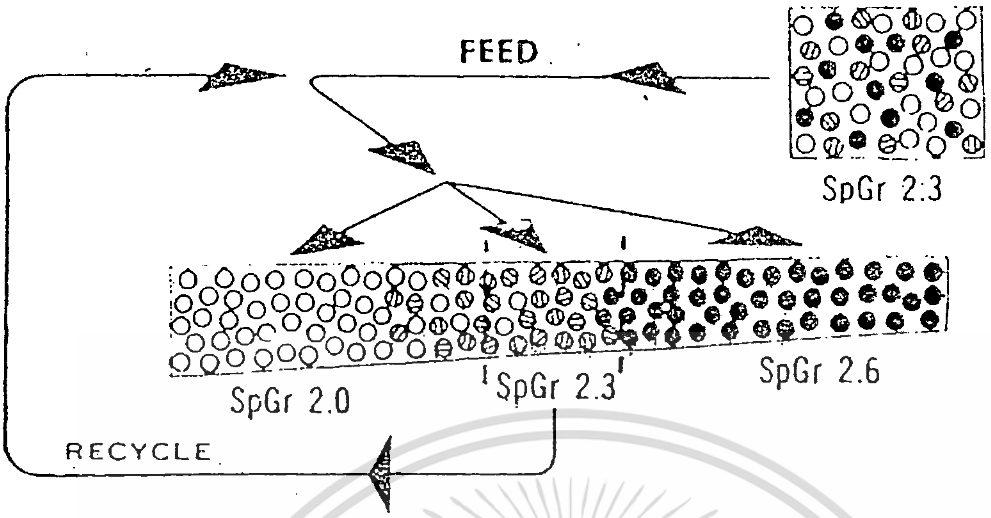
2.2.6.3 ขอบเขตการกระทำบนตะแกรงแยกขนาด การแบ่งชั้น และการแยกขนาดของเมล็ดพืช เป็นสองขอบเขตการกระทำที่เกิดขึ้นบนผิวตะแกรงในเครื่องคัดแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง การกระทำอันแรกก็คือ การแบ่งชั้นของเมล็ดพืชในแนวตั้ง เขตของการแบ่งชั้นจะอยู่ที่ใต้ส่วนป้อนเมล็ดพืช และจะขยายออกไปเท่ากับจำนวนพื้นที่ผิวของตะแกรงที่ต้องการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแบ่งชั้นของเมล็ดพืช

การแบ่งชั้นของเมล็ดพืชจะต้องกระทำให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนที่จะเกิดการแยกขนาดเมล็ดพืชที่ผสมกัน ถ้าน้ำหนักจำเพาะแตกต่างกันในช่วงที่กว้าง จะเกิดการแบ่งชั้นขึ้นเร็วและพื้นที่ที่ต้องการในการแบ่งชั้นน้อย ถึงอย่างไรก็ตาม ถ้าน้ำหนักจำเพาะแตกต่างกันในช่วงที่แคบ จะทำให้การแบ่งชั้นเกิดขึ้นยากและเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เมล็ดพืชจะไหลในอัตราที่คงที่ไปตามตะแกรงแบ่งชั้นที่ช้าจะขยายขอบเขตการแบ่งชั้นออกไปอีกบนพื้นที่ผิวของตะแกรง
เมื่อการแบ่งชั้นเกิดขึ้นเร็ว ชั้นของเมล็ดพืชจะแยกออก และเคลื่อนที่ไปในทิศทางตามน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชที่ต่างกัน การแยกขนาดจะเกิดขึ้นในเขตหรือพื้นที่ที่ไม่ต้องการสำหรับการแบ่งชั้น ถ้าพื้นที่ที่ใช้แบ่งชั้นน้อย จะทำให้เหลือพื้นที่ผิวตะแกรงมาก จะทำให้เวลาที่ใช้ในการแยกขนาดของเมล็ดพืชมากตามไปด้วย จะทำให้ได้การแยกขนาดที่ละเอียดและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ถ้าการแบ่งชั้นของเมล็ดพืชเกิดขึ้นช้าพื้นที่ที่ใช้ในการแบ่งชั้นก็จะต้องใช้มาก จะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนาดกลางซึ่งประกอบไปด้วยเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากผสมอยู่กับเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยเป็นจำนวนมาก ที่ช่องปล่อยเมล็ดพืชออก

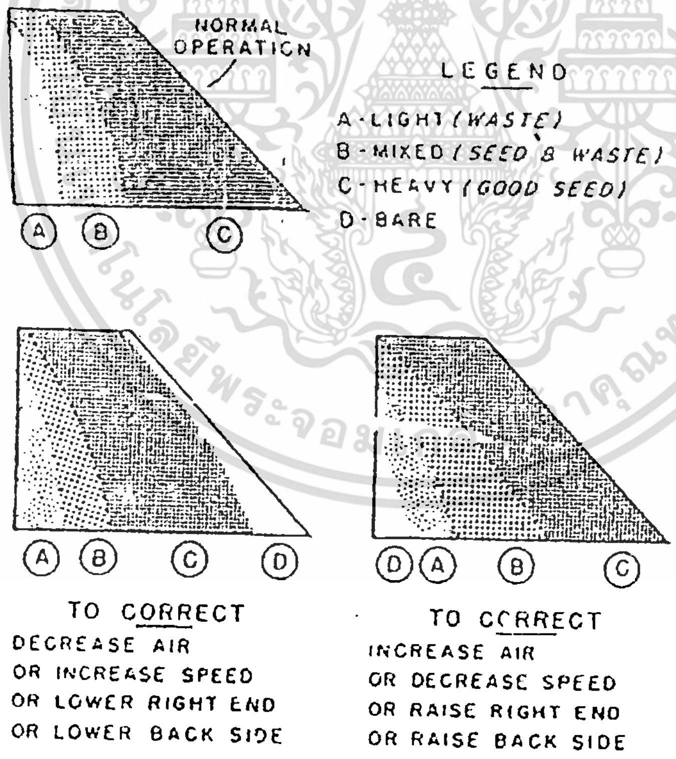


ภาพที่ 2.16 ขอบเขตของการแบ่งชั้น และการแยกขนาดบนตะแกรงของเครื่องแยกขนาดด้วยแรงโน้มถ่วงการแบ่งชั้นในแนวตั้งจะเกิดขึ้นที่ (A) การแยกชั้นจะเกิดขึ้นที่ (B) และ (C) ส่วนช่องปล่อยเมล็ดพืชออกตลอดแนวความยาวของ (D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 แสดงการผสมกันของเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักจำเพาะใกล้เคียงกัน ตลอดแนวความกว้างของตะแกรงในช่องปล่อยเมล็ดออก



ภาพที่ 2.18 แสดงการกระทำที่ถูกต้องในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.4 การใช้เครื่องแยกขนาดในสายการผลิต ประสิทธิภาพในการใช้เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงต้องการปริมาณอากาศที่ถูกต้องสำหรับการแบ่งชั้นของเมล็ดพืช การดูแลรักษาขนาดของเมล็ดพืช ในเครื่องแยกขนาดด้วยตะแกรงลมหรือเครื่องแยกขนาดอื่นๆ ก่อนที่จะใช้เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงในการทำความสะอาด ในการแยกขนาดที่มีความแตกต่างกันนี้จะทำให้การแบ่งชั้นดีขึ้น และจะนำมาสู่พื้นฐานของการแยกขนาดที่อาศัยความแตกต่างของน้ำหนักจำเพาะของเมล็ดพืชชนิดเดียวการลดขนาดของเมล็ดพืชจะนำมาสู่การแยกขนาดที่ละเอียดขึ้นได้ผลิตภัณฑ์ขนาดกลางจำนวนน้อย และให้ความจุของเครื่องสูง

เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะเพิ่มการแยกขนาดของเมล็ดพืช หรือใช้เป็นเครื่องแยกขนาดสุดท้าย ในสายการผลิตมักจะใช้เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงเป็นเครื่องจักรตัวสุดท้ายในการทำความสะอาดพิเศษบางชนิด เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะถูกใช้ก่อนเครื่องแยกขนาดชนิดอื่นๆ เช่นในการทำความสะอาดเมล็ดหญ้าอัลฟัลฟา เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงสามารถแยกเมล็ดทรายออกจากหญ้าชนิดนี้ได้

2.2.6.5 การติดตั้งเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง การสั่นเนื่องมาจากโครงสร้างของเครื่องไม่แข็งแรงจะขยายผลมาสู่เวลาที่เมล็ดพืชแผ่ไปบนพื้นผิวของตะแกรงในเครื่องแยก การสั่นที่ผิดพลาดจะทำให้การแบ่งชั้นของเมล็ดพืชผิดไปจากที่จะเป็นไปได้ จะขัดขวางต่อการเคลื่อนที่ของตะแกรงในการแยกขนาด และยังทำการแยกขนาดไม่ได้ผล การเลือกโครงสร้างจากโลหะที่แข็งแรงก็เพียงพอแล้วที่จะไม่ทำให้การสั่นผิดพลาดไป ในการติดตั้งโครงสร้างที่ดีที่สุดควรจอยู่บนคอนกรีตระดับพื้น ใช้สกรูยึดเครื่องแยกขนาดกับฐานราก

ในการวางแผนการติดตั้งเครื่องแหล่งจ่ายลมที่สะอาด ก็จำเป็นที่จะต้องพิจารณาด้วย ถ้าภายในเครื่องมีท่อกรองลม เครื่องแยกจะต้องติดตั้งบริเวณที่มีลมสะอาด และมีมีสิ่งสกปรกเท่าที่จะเป็นไปได้ ถ้ามีแหล่งจ่ายลมที่สะอาดก็จะเป็นการลดความยาวของท่าที่นำลมจากภายนอกเข้าไปข้างในเครื่อง

2.2.7 การปรับส่วนต่างๆของเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง

เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงเป็นเครื่องจักรที่มีสมรรถนะรอบตัว สามารถที่จะกระทำการแยกขนาดขั้นแรกในช่วงที่กว้าง เพราะว่ามีส่วนที่ปรับได้หลายส่วน ซึ่งผู้ใช้เครื่องสามารถปรับเพื่อให้การกระทำการแยกขนาดได้ถูกต้อง ซึ่งในการปรับแต่ละส่วนจะมีผลต่อการกระทำของส่วนอื่นๆ การปรับทุกส่วนจะต้องกระทำร่วมกันเพื่อนที่จะการแยกขนาดละเอียดยิ่งขึ้น

ในการควบคุมเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะมี 5 ตัวแปรที่ต้องควบคุมคือ

1. อัตราการป้อนเมล็ดพืช
2. ควบคุมปริมาณลม
3. ควบคุมความเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความชันด้านปลาย

5. ความชันด้านข้าง

- *อัตราการป้อนเมล็ดพืช*

ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง อัตราการป้อนเมล็ดพืชบนตะแกรงเป็นส่วนของการปรับที่สำคัญ อัตราการป้อนเมล็ดพืชจะต้องคงที่และเป็นรูปแบบเดียวกัน เพื่อที่จะรักษาสภาพของกองเมล็ดพืชบนตะแกรงให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันตลอดเวลา การเปลี่ยนอัตราการป้อนเมล็ดพืช จะทำให้กองเมล็ดพืชบนตะแกรงเปลี่ยนรูปแบบไปจากเดิม และเป็นสาเหตุทำให้จุดปล่อยเมล็ดพืชออกของอัตราส่วนเมล็ดพืชที่แตกต่างกันเลื่อนขึ้นหรือลงตลอดช่วงปล่อยเมล็ดพืชออก

เมื่อกองเมล็ดพืชเกิดการเลื่อนไถล เพราะสาเหตุมาจากการปรับเปลี่ยนอัตราการป้อนเมล็ดพืช การแยกทำความสะอาดจะไม่สามารถทำได้ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง

ในเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงจะมีถังบรรจุเมล็ดพืชขนาดใหญ่ที่เพียงพอสำหรับการป้อนเมล็ดพืชลงบนตะแกรงให้เป็นรูปแบบเดียวกัน ที่ส่วนล่างของถังบรรจุนี้จะติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อบอกระดับเมล็ดพืชในถังให้ผู้ใช้ทราบ หรือเพื่อหยุดการเดินเครื่องเมื่อระดับเมล็ดพืชในถังบรรจุต่ำ เพื่อนป้องกันเมล็ดพืชในถังบรรจุต่ำ เพื่อนป้องกันเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักเบาซึ่งไม่เป็นที่ต้องการ ในการแยกหล่นลงมาในเมล็ดพืชที่ต้องการ เมื่อหยุดการป้อนเมล็ดพืชแล้วเมล็ดพืชที่มีนำหนักเบาจะเลื่อนขึ้นไปบนตะแกรงที่ว่างเปล่า

การป้อนเมล็ดพืชที่พอเพียง จะทำให้กองเมล็ดพืชหนาพอที่จะเกิดการแบ่งชั้นขึ้น ชั้นของเมล็ดพืชที่แตกต่างกันนี้จะครอบคลุมไปบนผิวของตะแกรงตลอดเวลา ความหนาของกองเมล็ดพืชจะต้องมากพอที่จะให้ได้ประสิทธิภาพของการแบ่งชั้นและการแยกขนาดมากที่สุดและยังจะสามารถกำหนดความกว้างของช่องปล่อยเมล็ดพืชออกได้อีกด้วย

อัตราการป้อนเมล็ดพืชจะต้องกระทำร่วมกับส่วนปรับอื่นๆ ให้สมดุลย์เมื่อเมล็ดพืชถูกป้อนลงบนตะแกรง ในอัตราการป้อนที่มาก จนไม่สามารถที่จะทำการปรับส่วนอื่นๆได้ทันเมล็ดพืชก็จะไม่เกิดการแบ่งชั้น และเกิดจุดบอดขึ้นบนตะแกรง การป้อนเมล็ดพืชในอัตราที่ต่ำเกินไปก็จะไม่ครอบคลุมไปทั่วผิวของตะแกรง การป้อนเมล็ดพืชจะต้องป้อนในอัตราที่จะทำให้เกิดฟลูอิดไดซ์เบด และเกิดการแยกขึ้น ถ้าเพิ่มอัตราการป้อนขึ้น การปรับส่วนอื่นๆ ก็จะต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สมดุลกับอัตราการป้อนเมล็ดพืชใหม่

- *การควบคุมปริมาณลม*

การควบคุมปริมาณลมเป็นการปรับขั้นพื้นฐาน ซึ่งผู้ความคุมเครื่องจะต้องปรับความเร็ว หรือความดันลมที่เคลื่อนที่ผ่านรูตะแกรงภายใต้ของเขตที่จำกัดพอสมควร การปรับปริมาณลมที่เหมาะสม จะทำให้เกิดฟลูอิดไดซ์เบดและการแบ่งชั้นของเมล็ดพืชขึ้น ดังนั้นเมล็ดพืชที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีน้ำหนักมากจะอยู่ตลอดแนวข้างบนของตะแกรง เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อย จะยกตัวขึ้นเหนือชั้นของกองเมล็ดพืช

การปรับปริมาณลม จะทำให้กองเมล็ดพืชเกิดฟลูอิดไดซ์เบด และการไหลอย่างอิสระ ปริมาณลมที่มากเกินไป จะทำให้กองเมล็ดพืชเกิดลักษณะพลุ่งพล่านขึ้น

ปริมาณลมที่ไม่เพียงพอ จะทำให้เมล็ดพืชที่ยกตัวอยู่เหนือผิวตะแกรงหล่นลงมาในเมล็ดพืชที่อยู่บนตะแกรง ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้แนวของเมล็ดพืชบนตะแกรงเกิดจุดบอด คือจะไม่แยกขนาดออกจากกัน

- ความชันด้านปลาย

ความชันด้านปลาย หรือความชันของตะแกรงจากส่วนป้อนเมล็ดพืช ไปถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก ความชันด้านปลายจะควบคุมความเร็วของการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชไปตามตะแกรง ดังนั้นระยะเวลาที่เมล็ดพืชอยู่บนตะแกรง จะแสดงถึงความสามารถในการแยกของเครื่องแยกขนาด

เมื่อเกิดความแตกต่างระหว่างเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดลื่นไถล ตะแกรงจะมีความสัมพันธ์กับความชันที่คงเมล็ดพืชเอาไว้ตลอดความยาวของตะแกรง ความยาวที่เมล็ดพืชอยู่บนตะแกรงนี้จะทำให้การแยกขนาดถูกต้องมากยิ่งขึ้น เมล็ดพืชและสิ่งปนเปื้อนซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมากในด้านน้ำหนักจำเพาะ จะแยกขนาดออกจากกันอย่างรวดเร็ว

ความชันด้านปลาย สามารถจะปรับความเอียงหรือมุมเอียงได้การเพิ่มความเอียงจะทำให้เมล็ดพืชเคลื่อนที่ออกจาตะแกรงเร็วขึ้นและเพิ่มความจุของเครื่องขึ้น

- ความชันด้านข้าง

ความชันด้านข้าง หรือความเอียงของตะแกรงจากข้างที่ต่ำมาถึงข้างที่สูงของส่วนปล่อยเมล็ดพืชออกบนตะแกรง สามารถจะปรับความเอียงได้ตามความเหมาะสม มุมเอียงที่ปรับได้นี้จะทำให้การแบ่งชั้นของเมล็ดพืชไหลแผ่ออกไปตามช่องปล่อยเมล็ดพืชออก เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยจะยกตัวขึ้นไปในอากาศและไหลลงมาข้างที่ต่ำของตะแกรงซึ่งการสั่นไป-มาของตะแกรงจะทำให้เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ขึ้นข้างที่สูงของตะแกรง

- ความเร็วของการสั่นไป-มาของตะแกรง

การเคลื่อนที่ของตะแกรงจะทำให้ เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ขึ้นไปบนข้างที่สูงของตะแกรง เมล็ดพืชจะไหลจากพื้นที่ป้อนเมล็ดพืชไปจนถึงส่วนปล่อยเมล็ดพืชออก การเพื่อการเคลื่อนที่ของตะแกรงให้เร็วขึ้นจะทำให้เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ไปข้างที่สูงเร็วขึ้นซึ่งจะทำให้ส่วนปล่อยเมล็ดพืชอยู่ไกลจากส่วนป้อนเมล็ดพืชไปอีก การลดความเร็วของตะแกรงจะทำให้เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมาเคลื่อนที่ไปบนตะแกรงข้างที่สูงเกิดขึ้นช้า ทำให้ช่องปล่อยเมล็ดพืชออกอยู่ใกล้กับช่วงที่มีการแยกขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7.1 การปรับส่วนต่างๆให้สมดุล ส่วนปรับที่ 5 ส่วนคือ อัตราการป้อน ปริมาณลม ความชันด้านปลาย ความชันด้านข้าง และความเร็วของตะแกรง มีผลกระทบต่อ การแบ่งชั้น การแยกขนาด และการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืชไปตามตะแกรงเมื่อส่วนปรับหนึ่งเปลี่ยนไป การกระทำของส่วนที่เหลืออีกสี่ส่วนจะต้องปรับเปลี่ยนตามไปด้วย การปรับทุกส่วนจะต้องกระทำการปรับให้สมดุลกันเพื่อนที่จะได้การแยกขนาดดีที่สุด ที่ความจุของเครื่องสูงที่สุด

การปรับส่วนต่างๆให้สมดุลจะได้ผลพื้นฐาน 2 ประการ คือประการแรก เมล็ดพืชจะแบ่งชั้นอย่างรวดเร็ว ประการที่สอง กองเมล็ดพืชจะครอบคลุมเข้าไปบนผิวของตะแกรงเมล็ดพืชจะมีการแบ่งชั้นก่อนการแยกขนาด ถ้าชั้นของเมล็ดพืชเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จะใช้พื้นที่น้อย ซึ่งจะทำให้ขอบเขตของการแยกขนาดใช้พื้นที่มากก่อนที่จะถึงช่องปล่อยเมล็ดพืชออก ในกรณีของกองเมล็ดพืชที่จะทำการแยกขนาดมีความแตกต่างของน้ำหนักจำเพาะมากเท่าที่เป็นไปได้ จะให้ประสิทธิภาพความจุของเครื่องได้สูงสุด และจะป้องกันการสูญเสียของความดันลมผ่านช่องว่างหรือช่องว่างที่เมล็ดพืชครอบคลุมไม่ทั่วถึง

2.2.7.2 การปรับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่อง ในการเปลี่ยนแปลงหลายๆส่วนปรับ จะทำให้ความสมดุลของแรงมีผลกระทบต่อกองเมล็ดพืชที่เคลื่อนที่ไปบนผิวตระแกรง และจะเปลี่ยนตำแหน่งความสัมพันธ์ของเมล็ดพืชบนผิวตะแกรง การปรับเปลี่ยนมีดังนี้ คือ

1. ปริมาณลม

ก) การเพิ่มปริมาณลม โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่ต่ำ หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักน้อย

ข) การลดปริมาณลม โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่สูง หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักมาก

2. ความชันด้านข้าง

ก) การเพิ่มความชันด้านข้าง โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่ต่ำ หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักน้อย

ข) การลดความชันด้านข้าง โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่สูง หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักมาก

3. ความเร็วของการสั่นไป-มา ของตะแกรง

ก) การเพิ่มความเร็วของการสั่นไป-มา ของตะแกรง โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่สูง หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักมาก

ข) การลดความเร็วการสั่นไป-มา ของตะแกรง โดยการเลื่อนตะแกรงรองรับข้างที่ต่ำ หรือข้างที่มีเมล็ดพืชน้ำหนักน้อย

2.2.7.3 การปรับเพื่อเพิ่มความจุของเครื่อง หลังจากที่มีการปรับส่วนต่างๆ จนกระทั่งได้การแยกที่มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว ในการปรับอัตราการป้อน และความชันด้านปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะให้ความจุของเครื่องเพิ่มขึ้น ความจุจะได้ความต้องการหรือไม่นั้นก็จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการปรับแต่ละครั้ง คือจะรักษาสภาพของการแยกขนาดไว้ได้เหมือนเดิมหรือไม่ ตลอดจนความลึกของเมล็ดพืชที่อยู่บนตะแกรง

โดยทั่วไปจะมีการกระทำดังนี้ คือ

1. การเปลี่ยนอัตราการป้อนเมล็ดพืช

1.1 การเพิ่มอัตราการป้อนเมล็ดพืช

ก) ใช้ปริมาณลมมาก

ข) ใช้ความเร็วในการโยกของตะแกงมาก

ค) ในบางครั้ง ความชันด้านข้างจะต้องมาก

1.2 การลดอัตราการป้อนเมล็ดพืช

ก) ใช้ปริมาณลมน้อย

ข) ใช้ความเร็วของตะแกรงน้อย

ค) ในบางครั้งความชันด้านข้างจะต้องน้อย

หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการป้อนแล้ว วิธีดำเนินการที่ดีจะต้องทำให้ปริมาณลม และความชันด้านข้างซึ่งนำมาซึ่งการแยกขนาดของเมล็ดพืชสมดุลกับความเร็วของการสั่นไป-มาของตะแกรง

2. การเปลี่ยนแปลงความชันด้านปลาย

2.1 การเพิ่มความชันด้านปลาย

ก) ใช้ปริมาณลมน้อย

ข) ในบางครั้ง ความชันด้านข้างจะต้องน้อย

ค) ใช้ความเร็วในการสั่นตะแกรงมาก

2.2 การลดความชันด้านปลาย

ก) ใช้ปริมาณลมมาก

ข) ในบางครั้ง ความชันด้านข้างจะต้องมาก

ค) ใช้ความเร็วของตะแกรงน้อย

ในการเปลี่ยนแปลงความชันด้านปลายจะต้องทำร่วมกับส่วนปรับอื่นๆ ภายใต้การปรับเปลี่ยนปริมาณลม และในบางครั้งอาจจะปรับเปลี่ยนความชันด้านข้างด้วย และจะต้องให้สมดุลกับการแยกขนาด โดยการเปลี่ยนความเร็วของตะแกรง

3. การเปลี่ยนอัตราการป้อนเมล็ดพืช และความชันด้านปลาย เมื่อมีการปรับเปลี่ยนทั้งสองส่วนนี้ ความสูงของกองเมล็ดพืชจะคงอยู่สภาพเหมือนเดิม

3.1 การเพิ่มอัตราการป้อนเมล็ดพืช และความชันด้านปลาย

ก) ไม่มีการปรับปริมาณลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) ในบางครั้ง ความชันด้านข้างจะต้องน้อย

ค) ความเร็วของการสั่นตะแกรงมาก

3.2 การลดอัตราการป้อนเมล็ดพืช และความชันด้านปลายตามต้องการ

ก) ไม่มีการปรับปริมาณลม

ข) ในบางครั้ง ความชันด้านข้างจะต้องมาก

ค) ความเร็วของการสั่นตะแกรงน้อย

ถ้าการเปลี่ยนการป้อน และความชันด้านปลาย ยังคงรักษาสภาพของกองเมล็ดพืชให้มีความสูงเหมือนเดิม ในการแยกขนาดสามารถปรับให้สมดุลกันได้ โดยการปรับเปลี่ยนความเร็วของการสั่นของตะแกรงเพียงอย่างเดียว

2.2.7.4 การกระทำการปรับตั้งเครื่อง ในการปรับเปลี่ยนส่วนต่างๆของเครื่องจะทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะการหล่นของเมล็ดพืชจกส่วนป้อนเมล็ดพืช ผลจากการเปลี่ยนแปลงนี้จะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนที่ช่องทางปล่อยเมล็ดพืชออก

เมื่อเมล็ดพืชอยู่บนตะแกรง แล้วทำการปรับเครื่องแยกขนาด เครื่องแยกขนาดนี้จะส่งผลการปรับในการเปลี่ยนแปลงออกมาอย่างช้าๆ

การปรับส่วนต่างๆของเครื่องจะกระทำเป็นขั้นตอน หยุดการปรับชั่วระยะเวลาหนึ่งก่อน เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงแล้วจึงจะกระทำการปรับส่วนอื่นๆ จนกระทั่งการแยกขนาดเสร็จสมบูรณ์ และความสามารถในการจุของเครื่องเป็นที่พึงพอใจ จะไม่มีการกระทำการปรับสองส่วนในเวลาเดียวกัน

2.2.8 ผลิตภัณฑ์ขนาดกลาง

เมื่อเมล็ดพืชมีการแบ่งชั้น ชั้นของเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยจะไหลไปยังข้างที่ต่ำของตะแกรงและชั้นของเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะเคลื่อนที่ไปยังข้างที่สูงของตะแกรง การเคลื่อนที่ของชั้นของเมล็ดพืชนี้จะเคลื่อนที่ตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของตะแกรง เมล็ดพืชจะเคลื่อนที่ไปตามตะแกรงไปยังส่วนที่ปล่อยเมล็ดพืชออก ผลของการเคลื่อนที่ลักษณะนี้จึงมีการทำส่วนที่ปล่อยเมล็ดพืชออกเป็นสามช่อง

เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อย (ผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก) จะถูกปล่อยออกทางข้างที่ต่ำของตะแกรง เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมาก (ผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่) จะถูกปล่อยออกตลอดแนวของตะแกรงข้างที่สูง ระหว่างช่องปล่อยเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยกับเมล็ดที่มีน้ำหนักมากจะมีเมล็ดที่มีน้ำหนักปานกลางอยู่ ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากกับเมล็ดที่มีน้ำหนักน้อย ถ้ามีเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักปานกลางมากเกินไปอาจจะนำมาทำการแยกขนาดใหม่อีกก็ได้

เงื่อนไข 3 ประการที่ทำให้ จำนวนเมล็ดขนาดกลางเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การลดขนาดที่ไม่ดีของเมล็ดพืชที่จะทำให้เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงนี้แยกขนาดของเมล็ดโดยใช้ขนาด และผลิตภัณฑ์ขนาดกลางจะมีขนาดใหญ่ คือเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักน้อยมีขนาดใหญ่ แต่เมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากจะมีขนาดเล็ก

2. เมื่อเมล็ดพืชที่ผสมกันอยู่มีความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกันจะทำให้การแบ่งชั้นและกรแยกขนาดจะเกิดขึ้นช้า และจะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนาดกลางมีขนาดใหญ่ เพราะว่าพื้นที่ใช้ในการแยกขนาดน้อย

3. เมื่ออัตราการป้อนเมล็ดพืชมากเกินไป ตอนเริ่มที่ทำการแยกขนาด ส่วนของการแบ่งชั้นจะครอบคลุมไปบนตะแกรงใช้พื้นที่ของตะแกรงมาก และส่วนแยกชั้นใช้พื้นที่ของตะแกรงน้อย ซึ่งจะทำให้การแยกขนาดได้ไม่เต็มที่ ก่อนที่จะแผ่กระจายไปยังส่วนที่ปล่อยเมล็ดพืชออก จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ขนาดกลางมีปริมาณมาก

การลดขนาดของเมล็ดพืชที่ถูกต้องจะต้องมีการปรับส่วนต่างๆ ของเครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วงให้สมดุล การป้อนเมล็ดพืชในอัตราที่ไม่มากเกินไปเมื่อจะทำการแยกขนาด การใช้ตะแกรงที่มีขนาดใหญ่ (พื้นที่มาก) จะเพิ่มระยะการเคลื่อนที่ของเมล็ดพืช จะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนาดกลางลดลง อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าผลิตภัณฑ์ขนาดกลางจะมีปริมาณมากหรือน้อยก็จะต้องมีการนำมาทำการแยกใหม่อีกครั้ง เพื่อที่จะให้ได้เมล็ดพืชที่ดีซึ่งประกอบอยู่ในผลิตภัณฑ์ขนาดกลางนี้

วิธีที่ใช้โดยทั่วไปมีดังนี้ คือ

1. นำผลิตภัณฑ์ขนาดกลางมาทำการแยกขนาดใหม่ โดยใช้กระพ้อเล็กลำเลียงมาที่ส่วนป้อนเมล็ดพืช

2. นำผลิตภัณฑ์ขนาดกลางที่มีส่วนป้อนเมล็ดพืชของเครื่องทำความสะอาด โดยใช้ตะแกรงอากาศ

3. นำผลิตภัณฑ์ขนาดกลางทั้งหมดที่แยกได้บรรจุกระสอบ หรือถ้าทำการแยกขนาดของเมล็ดพืชที่เหลือให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์ขนาดกลางมาทำการแยกใหม่

4. การป้อนผลิตภัณฑ์ขนาดกลางที่มีขนาดใหญ่ปริมาณสูงจะต้องนำผลิตภัณฑ์ขนาดกลางจากเครื่องแยกขนาดแบบแรงโน้มถ่วงโดยทั่วไป มาป้อนลงบนเครื่องแยกขนาดแบบแรงโน้มถ่วงชนิดที่สองสำหรับการแยกเมล็ดที่ดีออกจากผลิตภัณฑ์ขนาดกลาง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบแถบยางมีริมเป็นรอยหยักฟันเลื่อย [4]

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือขนาดเล็กสำหรับปลิดฝักถั่วลิสง และศึกษาถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ได้สร้าง และทดสอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงและทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่จังหวัดอุบลราชธานี ในปี พ.ศ.2543โดยสร้างเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง 2 แบบ คือ แบบแถบยางมีริมเป็นรอยหยักฟันเลื่อย และแบบท่อนเหล็กหุ้มด้วยสายยางท่อน้ำ ติดตั้งเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลิดฝักถั่วลิสงที่ด้านหน้ารถไถเดินตามโดยอาศัยเครื่องยนต์ของรถไถเป็นต้นกำลัง ทดสอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงกับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 อายุ 110 วันหลังปลูก โดยเปรียบเทียบกับการปลิดฝักด้วยมือที่เป็นวิธีมาตรฐาน หลังจากนั้นนำฝักถั่วลิสงที่ปลิดได้ไปเก็บรักษาในสภาพเปิดระยะเวลาต่าง ๆ แล้วทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยการทดสอบความงอก การติดสีเตตระโซเลียม และการนำไฟฟ้าของน้ำแช่เมล็ดพันธุ์ ผลการทดสอบพบว่า เครื่องปลิดทั้ง 2 แบบสามารถปลิดฝักถั่วลิสงเฉลี่ยได้ฝักดีไม่มีขั้วประมาณร้อยละ 80 ฝักดีแต่มีขั้วประมาณ ร้อยละ 9 ฝักแตก / ร้าว ประมาณร้อยละ 4 และส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 7 เป็นฝักอ่อน คุณภาพภายนอกของฝักถั่วลิสงที่ปลิดได้ยังไม่สูงพอสำหรับมาตรฐานเมล็ดพันธุ์เนื่องจากยังมีขั้วติดอยู่แต่อาจจะใช้ได้สำหรับทำเป็นถั่วต้มเพื่อบริโภค ในส่วนภาพรวมของการทดสอบเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ได้จากการปลิดฝักด้วยเครื่องทั้ง 2 แบบมีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้จากการปลิดฝักด้วยมือเล็กน้อย อย่างไรก็ตามในหลายกรณีเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลิดฝักถั่วลิสงด้วยเครื่องแบบแถบยางมีริมเป็นรอยหยักฟันเลื่อยมีคุณภาพไม่แตกต่างทางสถิติจากเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลิดฝักถั่วลิสงด้วยมือ แสดงว่าเครื่องปลิดฝักแบบนี้มีศักยภาพที่น่าปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

2.3.2 เครื่องปลิด/ฝัดถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบ

เครื่องปลิด/ฝัดถั่วลิสงแบบเท้าเหยียบเป็นเครื่องปลิดถั่วลิสงซึ่งออกแบบขึ้นมาสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสงเป็นจำนวนไม่มากนัก คือประมาณ 3 –4 ไร่ สามารถปลิดฝักถั่วลิสงได้ประมาณ 10 - 15 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน (ความชื้นของฝักเท่ากับ 9 เปอร์เซ็นต์) เมื่อปลิดฝักถั่วลิสงในขณะที่ถั่วลิสงอยู่ในสภาพสด ถ้าถั่วแห้งความสามารถในการทำงานจะเพิ่มขึ้นกว่านี้ สำหรับเปอร์เซ็นต์ที่มีหนวดติดประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์เมื่อทำการปลิดในขณะที่ถั่วลิสงอยู่ในสภาพสด มีค่าสูงมากขึ้นเมื่อถั่วลิสงแห้ง ส่วนการแตกหักของฝักนั้นจะมีค่าน้อยกว่า 2 – 4 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการปลิดถั่วลิสงทั้งที่อยู่ในสภาพสดและแห้ง โดยเครื่องสามารถทำการสีฝัดเพื่อทำความสะอาดฝักถั่วลิสงได้ด้วย ใช้ต้นกำลังจากแรงคน

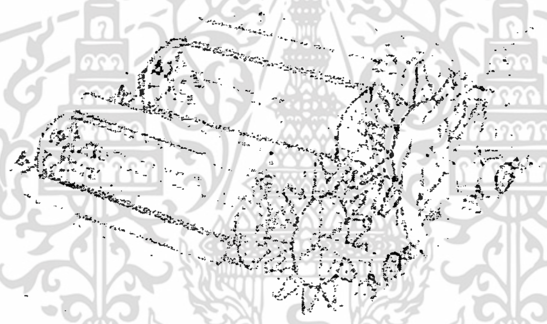
2.3.3 เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง [4]

เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่จัดทำมี 2 แบบคือ

1) แบบใช้เฟืองหมุนลูกปลิด เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้เฟืองหมุนลูกปลิดนี้มีโครงสร้างลูกปลิดโปร่งสองชิ้นอยู่บนกรอบไม้สำหรับติดตั้งกับกันชนหน้ารถไถเดินตาม (ภาพที่ 7) ลูกปลิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่ปลิดฝักถั่วลิสง ทำด้วยแถบยางตัดจากส่วนหน้ายางนอกรถยนต์ชนิดไม่เสริมใยเหล็ก หนาหกชั้นหรือประมาณครึ่งเซนติเมตร ขนาด 10 x 35 เซนติเมตร2 ลบเหลี่ยมเล็กน้อยที่ริมตามยาวด้านหนึ่ง ตัดเหล็กแบนขนาด 2.5 x 35 x 0.3 เซนติเมตร 3 จำนวนสองชิ้นประกบแผ่นยาง แล้วเจาะรูจำนวนสี่รูห่างกันเป็นระยะ ๆ พอสมควรสำหรับขันสลักเกลียวยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กและแผ่นยางเข้าด้วยกัน เชื่อมสลักเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/4 นิ้วที่ปลายทั้งสองข้างของเหล็กแบนในแนวตามยาว โดยให้ปลายที่มีเกลียวหันออก ทำแถบยางที่มีเหล็กแบนประกบนี้จำนวนรวมทั้งหมดแปดชิ้นหรือสี่ชิ้นต่อลูกปลิดทำวงกลมหัวท้ายของลูกปลิดโดยใช้เหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/4 นิ้ว ดัดเป็นวงกลมสองวง วงนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางริมใน 18 เซนติเมตร ส่วนวงในมีเส้นผ่าศูนย์กลางริมนอก 16 เซนติเมตร วงกลมวงในมีกำทำจากเหล็กเส้นเช่นเดียวกันจำนวนสี่ซี่ เข้าหาจุดศูนย์กลางที่เป็นดุมทำด้วยเหล็กท่อหนาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหนึ่งนิ้ว ยาว 3 เซนติเมตร เจาะรูที่ดุมให้ทะลุตลอดสำหรับขันสลักเกลียวยึดเพลากลาง วางวงกลมทั้งสองขนาดซ้อนกันในระนาบเดียวกัน แล้วใช้เหล็กแบนเชื่อมยึดวงกลมทั้งสองไว้ด้วยกัน จำนวนสี่จุด เป็นระยะห่างกันพอควร ดังนั้น จึงมีช่องว่างระหว่างขอบวงกลมทั้งสองเพื่อให้ปลายสลักเกลียวที่เชื่อมต่อจากเหล็กแบนที่ประกบแผ่นยางสอดผ่านได้ จัดให้แผ่นยางทั้งสี่แผ่นห่างเท่าๆกันรอบวงกลม ริมแผ่นยางหันออกจากวงกลมและริมที่ลบเหลี่ยมเป็นด้านที่จะปาดลงบนฝักถั่วลิสงที่ติดอยู่บริเวณโคนต้น แล้วขันนอตที่ปลายทั้งสองข้างโดยมีแหวนรอง



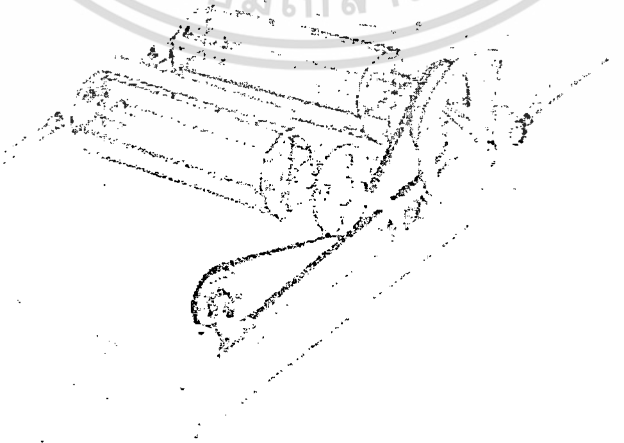
ภาพที่ 2.19 เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง แบบใช้เฟืองหมุนลูกปลิด

ทำเพลากลางด้วยเหล็กแท่งตันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหนึ่งนิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร จำนวนสองท่อนตามจำนวนลูกปลิด เจาะรูเพลากลางให้ตรงกับรูที่ดุมวงกลมสำหรับใส่สลักเกลียวยึดทั้งสองปลาย โดยให้ห่างจากปลายด้านหนึ่งเข้ามา 9 เซนติเมตร ส่วนปลายด้านที่เหลือมากนั้นสวมเฟืองทำเองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร ทำฟันเฟืองโดยตัดเหล็กแบนหนาหนึ่งเซนติเมตร กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 4.5 เซนติเมตร จำนวนสองชิ้น เพื่อทำด้านประกอบสามเหลี่ยมเชื่อมเหล็กแบนทั้งสองชิ้นบนวงกลมที่ตัดส่วนมาจากเหล็กท่อประปาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 1/2 นิ้ว กว้าง 3 เซนติเมตร ได้ฟันเฟืองรูปสามเหลี่ยมสูง 4.5 เซนติเมตร ฐานกว้าง 4 เซนติเมตร เชื่อมฟันเฟืองนี้ติดรอบเหล็กวงกลม ได้จำนวนทั้งหมด 12 ซี่ ส่วนกำภายในวงกลมทำจากเหล็กเส้นจำนวนหกซี่ เชื่อมห่างเท่าๆกันเข้าสู่ดุมกลางที่ทำด้วยเหล็กท่อประปาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิ้ว เจาะรูดุมกลางตลอดกับเพลากลางสำหรับใส่สลักเกลียวยึดกันไว้ ที่ปลายถัดออกมาของเพลากลางท่อนหนึ่ง ติดตั้งมู่เล่ขนาด VK 10B เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว สำหรับสายพานตัว V ทำกรอบไม้ขนาด 69 x 104 เซนติเมตร2 ด้วยการใช้ไม้ขนาดหน้ากว้าง 3 x 7.5 เซนติเมตร 2 ด้านกว้างด้านหนึ่งของกรอบไม้ใช้ไม้สองชิ้นประกบกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรง เจาะรูจำนวนสองรูที่ด้านนี้สำหรับใส่สลักเกลียวยึดกรอบไม้นี้เข้ากันกับชนหน้าของรถไถเดินตาม ติดตั้งลูกปลิดทั้งสองบนกรอบไม้ในลักษณะแนวยาวลูกปลิดขนานกับความกว้างกรอบไม้ โดยใช้ตุ๊กตาลูกปืนขนาด XJ P205 สวมที่ปลายทั้งสองของเพลาลูกปลิด ใส่สายพานตัว V ไว้ก่อนที่มู่เล่เพลาลูกปลิด โดยให้เพลากลางของมู่เล่นี้อยู่ห่างจากริมนอกของด้านกว้างของกรอบไม้ด้านที่เจาะรู 26.5 เซนติเมตร และมู่เล่ลูกปลิดอยู่ด้านเดียวกับมู่เล่เครื่องยนต์รถไถเดินตาม และในระนาบเดียวกัน ส่วนลูกปลิดอีกลูกติดตั้งถัดมาในลักษณะที่เฟืองขบกันพอดีและแถบยางของลูกปลิดทั้งสองซ้อนทับกันประมาณ 6 เซนติเมตร แล้วทำขาตั้งปรับระดับและถอดออกได้รูปอักษร T คว่ำรองรับด้านหน้ากรอบไม้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้เฟืองหมุนลูกปลิดมีขนาด 70 x 104 x 35 เซนติเมตร 3 และหนักประมาณ 40 กิโลกรัมทั้งหมดนี้ไม่รวมขาตั้ง

2) *แบบใช้โซ่หมุนลูกปลิด* เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้โซ่หมุนลูกปลิดนี้มีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับเครื่องแบบใช้เฟืองหมุนลูกปลิด เพียงแต่ใช้โซ่และเฟืองท้ายรถจักรยานยนต์แทนเท่านั้น (ภาพที่ 8) โดยติดตั้งเฟืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 17 เซนติเมตรที่ปลายด้านหนึ่งของลูกปลิดแต่ละลูกด้วยการเชื่อมแป้นเหล็กในแนวตั้งฉากกับเพลาลูกปลิดแล้วใช้สลักเกลียวยึดไว้ และติดตั้งเฟืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 เซนติเมตรเพิ่มอีกหนึ่งตัวที่ด้านยาวของกรอบไม้ถัดออกมาจากลูกปลิดด้านตรงข้ามกับมู่เล่ โดยให้เฟืองทั้งสามตัวอยู่ในระนาบเดียวกัน ใส่โซ่รอบเฟืองที่อยู่ริมทั้งสองตัว ส่วนเฟืองตัวกลางสัมผัสด้านนอกของวงโซ่อยู่ด้านบน

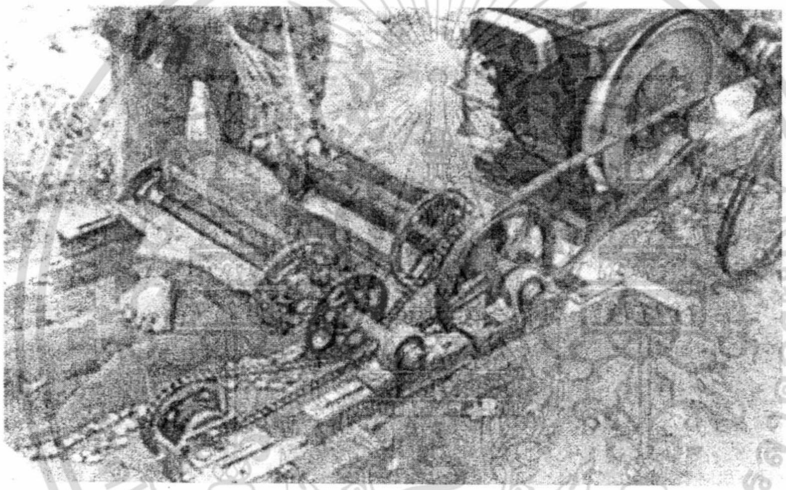


ภาพที่ 2.20 เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง แบบใช้โซ่หมุนลูกปลิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเสร็จเรียบร้อย เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบใช้โซ่หมุนลูกปลิดมีขนาด 70 x 104 x 35 เซนติเมตร3 และหนักประมาณ 41 กิโลกรัม ทั้งหมดนี้ไม่รวมขาตั้งในการปรับปรุงและ/หรือพัฒนาเครื่องมือข้างต้นทุกชิ้น เมื่อทำเครื่องมือแต่ละชิ้นเสร็จแล้ว ใช้ตะไบและ/หรือกระดาษทรายน้ำลบคมโลหะตามจุดต่างๆของเครื่องมือที่อาจเป็นอันตรายต่อคนทำงาน เช่นที่มือจับ

การใช้งานเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ติดตั้งเข้ากับกันชนหน้าของรถไถเดินตาม เพื่อใช้กำลังจากเครื่องยนต์ในการหมุนเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง ปูผ้าใบหรือพลาสติกขนาดใหญ่ใต้เครื่องปลิดและยกขอบขึ้นโดยรอบเพื่อรองรับฝักถั่วลิสงที่ถูกปลิดลงมา จับถั่วลิสงที่ส่วนลำต้นครั้งละหนึ่งถึงสามกอให้โคนต้นห้อยลง เขย่าให้เศษดินหล่นออกมาและฝักถั่วลิสงโผล่ออกจากกอ ยื่นส่วนโคนต้นที่มีฝักถั่วลิสงเข้าระหว่างลูกปลิด หมุนกอถั่วลิสงซ้ายขวา เสร็จแล้วดึงออกมา เขย่ากอถั่วลิสงแล้วใช้มือช่วยปลิดฝักถั่วลิสงที่ตกค้างอยู่



ภาพที่ 2.21 แสดงเกษตรกรกำลังใช้เครื่องปลิดฝักถั่วลิสง แบบใช้โซ่หมุนลูกปลิด
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ทำการทดสอบ และเก็บข้อมูลของชุดคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบ โดยมีจุดประสงค์ในการทดสอบดังนี้

1) ศึกษาการทำงานชุดคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดถั่วลิสงต้นแบบ

2) หาประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดถั่วลิสงต้นแบบ

3.1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบ

2) ต้นถั่วลิสงพันธ์ สข. 38 (ภาพที่ 3.1)

3) เวอร์เนียคาร์ลิเปอร์

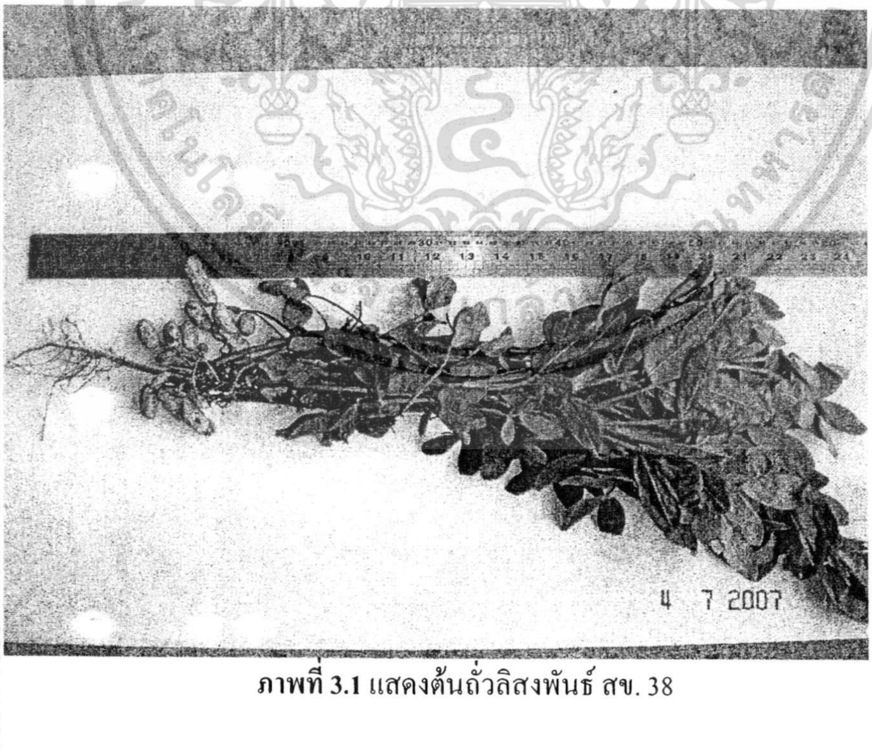
4) ไม้บรรทัด

5) นาฬิกาจับเวลา

6) เครื่องวัดความเร็วรอบ

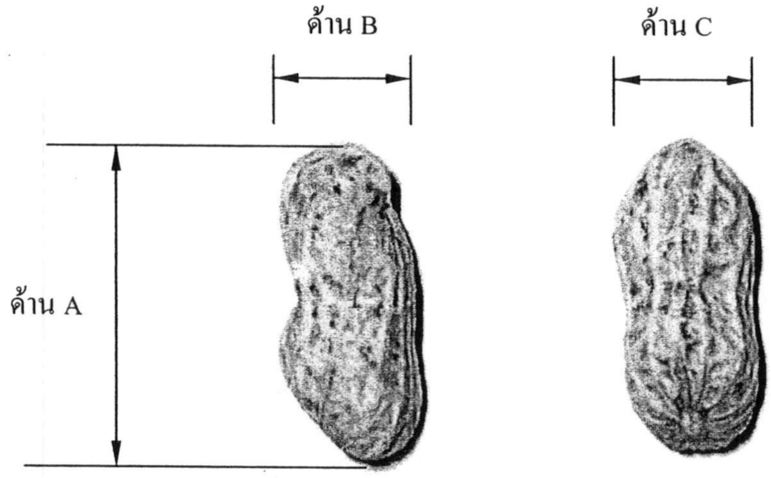
3.1.2 วิธีการทดสอบแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน

1) ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของฝักถั่วลิสงที่ใช้ในการทดลอง[5]



ภาพที่ 3.1 แสดงต้นถั่วลิสงพันธ์ สข. 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงขนาดของฝักถั่วลิสงพันธุ์ สข.38

- ความสูงของต้นโดยเฉลี่ย 40 – 50 เซนติเมตร
- ขนาดฝัก

ด้าน A = 25.4 มิลลิเมตร

ด้าน B = 12.7 มิลลิเมตร

ด้าน C = 12.9 มิลลิเมตร

- จำนวนฝักเฉลี่ย/ต้นโดยจะมีฝักสมบูรณ์ 6 ฝักและฝักอ่อน 3 ฝัก

2) ศึกษาลักษณะตะแกรงการคัดขนาดของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบ (ภาพที่ 3.3 a)

1) ขนาดของรูตะแกรง ขนาดของรูตะแกรงของต้นแบบเท่ากับ 25 มิลลิเมตร ลักษณะการเคลื่อนที่ของถั่วลิสงจะเคลื่อนที่ในแนวนอนฉะนั้นความยาวของถั่วลิสงจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการเลือกขนาดของรูตะแกรงจะเป็นตัวที่จะให้ฝักถั่วสิงลอดผ่านหรือก็ไม่ผ่าน

2) มุมของตะแกรง เมื่อฝักถั่วลิสงตกลงสู่ตะแกรงนั้นจะเคลื่อนที่เร็วหรือช้านั้น ก็จะขึ้นอยู่กับมุมของตะแกรงถ้ามุมของตะแกรงมากก็จะทำให้ถั่วลิสงเคลื่อนที่เร็วเกินไปการลอดผ่านรูตะแกรงจะไม่ดีแต่ถ้ามุมของตะแกรงน้อยถั่วลิสงก็เคลื่อนที่ได้ช้าจะเสียเวลามากประสิทธิภาพจะได้น้อย

3) ระยะชักของชุดคัดขนาด ระยะชักของชุดคัดขนาดเป็นตัวที่จะทำให้ฝักถั่วเคลื่อนที่เร็วหรือช้าจะขึ้นอยู่กับระยะชักด้วยเหมือนกัน

3) ทดสอบและเก็บข้อมูลเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบ (ภาพที่ 3.3 b) โดยมีขั้นตอนการทดสอบและเก็บผลการทดสอบดังนี้

1) จัดต้นถั่วลิสงแบ่งออกเป็นกำๆละ 3-5 ต้น

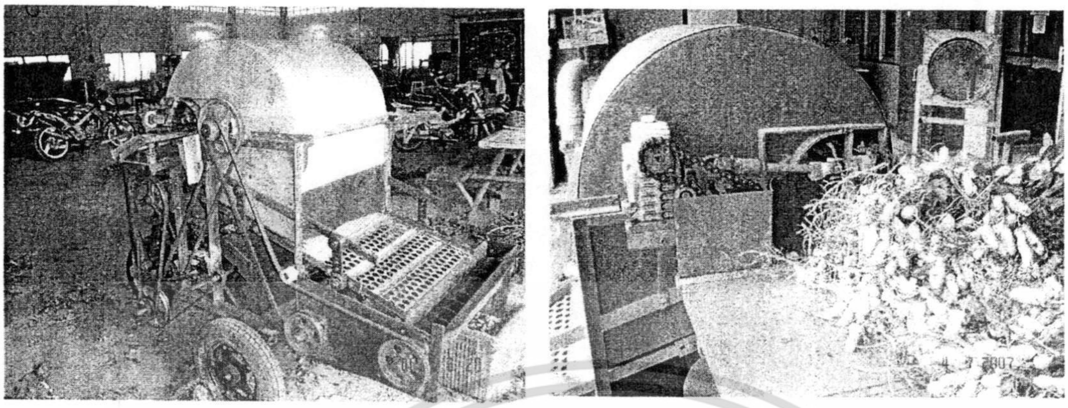
2) เริ่มเดินเครื่องยนต์ที่ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที

3) ทำการป้อนถั่วลิสงทีละกำแต่ทำอย่างต่อเนื่อง

4) บันทึกผลการทดสอบโดยนับจำนวนฝักเล็กที่ไปผสมกับฝักใหญ่ จำนวนฝักใหญ่ที่ผสมกับฝักเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ทำการทดลองซ้ำ ข้อ 3 , 4 โดยเปลี่ยนความเร็วรอบเป็น 300, 350 รอบต่อนาที ตามลำดับ



a b

ภาพที่ 3.3 (a) แสดงเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงที่นำมาศึกษาลักษณะตะแกรงการคัดขนาด และ (b) แสดงถั่วลิสงที่ใช้ในการทดสอบเครื่องปลิดถั่วลิสงต้นแบบ

ตารางที่ 3.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดคัดขนาดฝักถั่วลิของเครื่องปลิดถั่วลิสงต้นแบบ

ความเร็วรอบตะแกรง (rpm)	จำนวนฝักที่ติดค้างตะแกรง		% ฝักที่ติดค้าง	ฝัก 1 – 2 เมล็ด(300 ฝัก) มีฝัก 3–4 เมล็ดติดมา (ฝัก)	% การคัดขนาด ฝัก 1 – 2 เมล็ด	ฝัก 3 - 4 เมล็ด (300ฝัก) มีฝัก 1 – 2 เมล็ด ติดมา (ฝัก)	% การคัดขนาด ฝัก 3 – 4 เมล็ด	% การคัดขนาดรวม
	ฝัก 1–2 เมล็ด	ฝัก 3-4 เมล็ด						
100	8	5	2.16	165	43.66	161	44.33	43.49
120	2	4	1.00	153	46.33	159	48.00	47.17
140	5	3	1.33	147	47.66	152	50.00	48.83
160	1	-	0.16	154	47.00	158	48.66	47.83
180	-	-	-	162	42.66	172	46.00	44.33

4) สรุปผลการทดสอบเครื่องต้นแบบ

จากการทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของชุดคัดแยกฝักถั่วลิสงของเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง มีจุดบกพร่องดังนี้

1) ประสิทธิภาพในการคัดแยกฝักถั่วลิสงค่อนข้างต่ำ

2) มุมเอียงของตะแกรงคัดขนาดมากเกินไป (15 องศา) ทำให้ฝักถั่วลิสงเคลื่อนที่เร็วเกินไปไม่สามารถลอดผ่านรูตะแกรงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ขนาดของรูตะแกรงคัดขนาด(1 นิ้ว) ยังมีความไม่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของถั่วลิสง

3.2 ออกแบบ และสร้างชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

ในการออกแบบ และการสร้างชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสงนั้น ได้นำเอาข้อบกพร่องที่ได้จากการทดสอบเครื่องปลิดฝักถั่วลิสงต้นแบบมาเป็นปัจจัยในการออกแบบ ซึ่งชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสงมีส่วนประกอบหลัก 5 ส่วน (ภาพที่ 3.4) คือ

1. ชุดโครงสร้างหลัก
2. ชุดถังป้อนวัสดุ
3. ชุดตะแกรงคัดขนาด
4. ชุดส่งถ่ายกำลัง
5. ต้นกำลัง

3.2.1 ชุดโครงสร้างหลัก ทำจากเหล็กฉากขนาด 1.5x1.5 นิ้ว มีความกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร และสูง 85 เซนติเมตร ด้านล่างของฐานทำแท่นสำหรับติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า ส่วนด้านบนเจาะรูเพื่อใช้ยึดชุดตะแกรงคัดขาด และชุดส่งถ่ายกำลัง โดยให้สามารถปรับตำแหน่งการยึดจับได้ เพื่อความเหมาะสมในการทดลอง

3.2.2 ชุดถังป้อนวัสดุ ทำจากโลหะแผ่นชุบสังกะสี หนา 0.5 มิลลิเมตร มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 55 เซนติเมตร และสูง 35 เซนติเมตร ใช้เหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว เป็นตัวยึดชุดถังป้อนวัสดุเข้ากับชุดโครงสร้างหลัก ด้านล่างมีช่องสำหรับปล่อยวัสดุโดยสามารถปรับอัตราการป้อนวัสดุได้ ถังป้อนวัสดุนี้มีมุมเอียงของถัง 60 องศา เพื่อให้วัสดุสามารถไหลได้สะดวก

3.2.3 ชุดตะแกรงคัดขนาด ในส่วนของชุดตะแกรงคัดขนาด สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนโครงสร้าง และส่วนตะแกรง ส่วนโครงสร้างทำจากเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร ด้านล่างมีชุดรองรับฝักถั่วลิสงที่คัดขนาดแล้ว ทำด้วยโลหะแผ่นหนา 0.5 มิลลิเมตร และส่วนของตะแกรงคัดขนาด จะใช้ตะแกรงขนาด 1 นิ้ว ในการคัดขนาดฝักถั่วลิสง ซึ่งคัดขนาดได้ 2 ขนาด ฝักถั่วลิสง 1-2 และขนาดฝักถั่วลิสง 3-4 ตรงกลางและปลายตะแกรงใช้โลหะแผ่นสำหรับลดการไหลของฝักถั่วลิสงผ่านตะแกรง

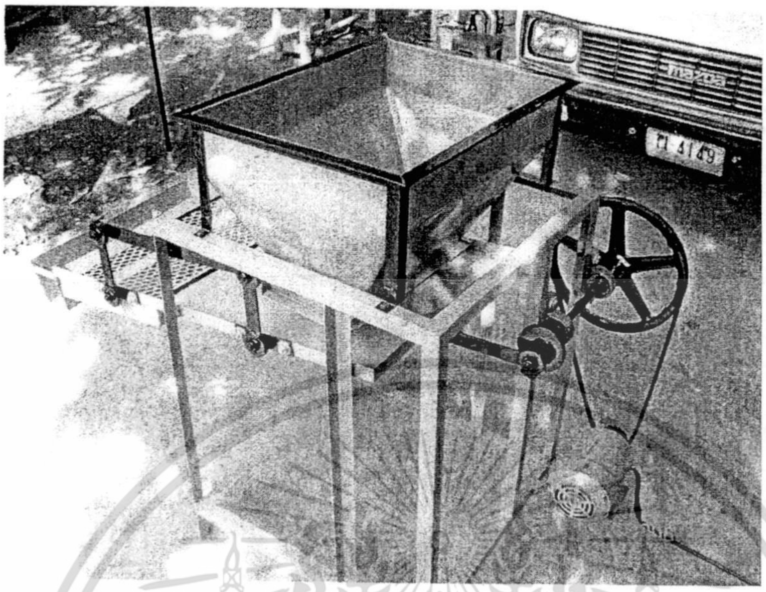
ชุดตะแกรงคัดขนาดนี้สามารถปรับมุมเอียงในการคัดขนาดได้ โดยการปรับสกรู(น๊อต)ที่ยึดระหว่างชุดตะแกรงคัดขนาดกับชุดโครงสร้างหลักเข้าด้วยกัน

3.2.4 ชุดส่งถ่ายกำลัง ชุดส่งถ่ายกำลังนี้ประกอบด้วย พู่เลย์ขนาด 12 นิ้ว เพลากลมขนาด ¾ นิ้ว เชื่อมติดกับลูกเบี้ยวที่สามารถปรับระยะชักได้ ซึ่งใช้ตุ๊กตาขนาด ¾ นิ้ว ยึดระหว่างชุดส่งถ่ายกำลังกับชุดโครงสร้างหลัก

3.2.5 ต้นกำลัง ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า แบบ AC 380 V ชนิด 3 เฟส ขนาด0.5 แรงม้า ส่งถ่ายกำลังผ่านสายพานวีไปยังพู่เลย์ขนาด 12 นิ้ว มอเตอร์ไฟฟ้านี้สามารถควบคุมความเร็วรอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยต่อเข้ากับเครื่องอินเวอร์สเตอร์ (Inverter) ยี่ห้อ Sumitomo รุ่น AF-500 เครื่องนี้จะสามารถปรับความถี่ของกระแสไฟฟ้าทำให้สามารถปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ได้



ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

บทนี้เป็นการทดลองเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสงที่ได้สร้างขึ้น เพื่อหาข้อมูลที่เหมาะสมในการคัดขนาดฝักถั่วลิสง ซึ่งปัจจัยหลักที่มีผลต่อการคัดขนาดฝักถั่วลิสง เช่น ความเร็วรอบการทำงาน มุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด และระยะชักของชุดตะแกรงคัดขนาด การทดลองชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสงมีขั้นตอนดังนี้

4.1 วัตถุประสงค์การทดลอง

4.1.1 เพื่อหาความเร็วรอบการทำงานที่เหมาะสมในการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

4.1.2 เพื่อหามุมเอียงที่เหมาะสมของชุดตะแกรงคัดขนาดฝักถั่วลิสง

4.1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

4.2 วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

4.2.1 ชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

4.2.2 เครื่องปรับความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้า(Inverter)

4.2.3 เครื่องวัดความเร็วรอบ

4.2.4 ฝักถั่วลิสงที่ปลิดออกจากต้นแล้ว

4.2.5 เครื่องชั่ง

4.2.6 นาฬิกาจับเวลา

4.2.7 กล้องถ่ายรูป

4.2.8 ถังใส่ตัวอย่างการทดลอง

4.2.9 เครื่องคำนวณ

4.2.10 สมุดจดบันทึก

4.3 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง โดยควบคุมปัจจัย 2 ตัว คือ ก) ความเร็วรอบของเพลาลูกเบี้ยว (มี 3 ระดับ คือ 123.5[19 Hz.], 131.5[20 Hz.], และ136.4 [21Hz.] รอบต่อนาที) ข) มุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาด (มี 3 ระดับ คือ 4, 6 และ 8 องศา) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 จัดเตรียมฝักถั่วลิสงจำนวน 600 ฝัก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขนาด คือ ฝัก 1-2 เมล็ด จำนวน 300 ฝัก และฝัก 3-4 เมล็ด จำนวน 300 ฝัก

4.3.2 เดินเครื่องชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง โดยปรับความถี่มอเตอร์ไฟฟ้าที่ 19 Hz. [123.5 rpm] และปรับมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาดที่ 4 องศา

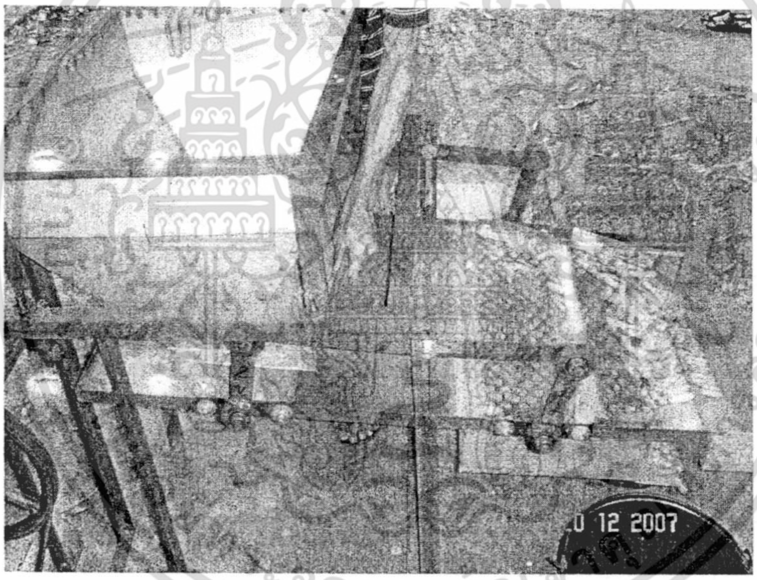
4.3.3 นำฝักถั่วลิสงที่เตรียมไว้ใส่ลงไปในชุดถังป้อนวัสดุ แล้วเปิดฝาด้านล่างเพื่อให้ฝักถั่วลิสงตกลงไปยังชุดตะแกรงคัดขนาด แล้วเริ่มจับเวลา

4.3.4 รอจนกระทั่งฝักถั่วลิสงหมดจากชุดตะแกรงคัดขนาดแล้วจึงหยุดเวลา

4.3.5 หยุดเดินเครื่อง แล้วบันทึกผลการทดลอง

4.3.6 ทำตามข้อ 4.3.2 ถึง ข้อ 4.3.5 แต่เปลี่ยนความถี่มอเตอร์ไฟฟ้าเป็น 20 Hz. [131.5 rpm] และ 21 Hz. [136.4 rpm] ตามลำดับ

4.3.7 ทำตามข้อ 4.3.2 ถึง ข้อ 4.3.6 แต่เปลี่ยนมุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาดเป็น 6 และ 8 องศา ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 แสดงการทดลองเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 สมรรถนะการทำงานของชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

ความเร็วรอบ rpm. (Hz.)	มุมเอียงตะแกรง (องศา)	เวลาในการทดสอบ (นาที)	สมรรถนะการทำงาน (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)
123.5 (19)	4	1.47	75.51
131.5 (20)	4	1.38	80.44
136.4 (21)	4	1.25	88.80
123.5 (19)	6	1.43	77.62
131.5 (20)	6	1.36	81.62
136.4 (21)	6	1.24	89.52
123.5 (19)	8	1.38	80.44
131.5 (20)	8	1.27	87.40
136.4 (21)	8	1.19	93.28

หมายเหตุ จำนวนฝักที่ใช้ในการทดสอบแต่ละครั้งจำนวน 600 ฝัก น้ำหนัก 1.85 กิโลกรัม

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพการคัดขนาดของชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

ความเร็วรอบ rpm (Hz.)	มุมเอียงตะแกรง (องศา)	จำนวนฝักที่ติดค้างตะแกรง		% ฝักที่ติดค้าง	ฝัก 1 – 2 เมล็ด (300ฝัก) มีฝัก 3–4 เมล็ดติดมา (ฝัก)	% การคัดขนาดฝัก 1 – 2 เมล็ด	ฝัก 3 - 4 เมล็ด (300ฝัก) มีฝัก 1 – 2 เมล็ดติดมา (ฝัก)	% การคัดขนาดฝัก 3 – 4 เมล็ด	% การคัดขนาดรวม
		ฝัก 1–2 เมล็ด	ฝัก 3-4 เมล็ด						
123.5 (19)	4	-	59	9.8	108	96.3	11	44.3	70.3
131.5 (20)	4	1	4	0.8	56	92.6	21	80.0	86.5
136.4 (21)	4	-	3	0.5	14	74.3	77	94.3	84.3
123.5 (19)	6	9	100	18.2	94	93.3	11	35.3	64.3
131.5 (20)	6	2	1	0.5	34	88.3	33	88.3	88.3
136.4 (21)	6	2	1	0.5	13	65.6	101	95.3	80.5
123.5 (19)	8	-	1	0.2	31	81.6	55	89.3	85.6
131.5 (20)	8	-	-	-	16	68.0	96	94.6	81.3
136.4 (21)	8	-	-	-	4	64.0	108	98.6	81.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การคำนวณ

ตัวแปรของการประเมินผลการทดลองชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง ได้แก่ สมรรถนะการทำงาน ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝัก 1-2 เมล็ด ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝัก 3-4 เมล็ด ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักรวม และเปอร์เซ็นต์ของฝักถั่วลิสงที่ติดค้างบนตะแกรง ซึ่งการวิเคราะห์หาตัวแปรต่างๆจะใช้สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

- สมรรถนะการทำงาน $= \frac{\text{ฝักถั่วลิสงที่ป้อนเข้าชุดถังป้อนวัสดุ(กิโลกรัม)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทดสอบ(ชั่วโมง)}} \times 100\ \%$

- ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝัก 1-2 เมล็ด $= \frac{\text{จำนวนฝัก 1ถึง2 เมล็ด ที่ได้(ฝัก)}}{\text{จำนวนฝัก 1ถึง2 เมล็ด ทั้งหมด(ฝัก)}} \times 100\ \%$

- ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝัก 3-4 เมล็ด $= \frac{\text{จำนวนฝัก 3ถึง4 เมล็ด ที่ได้(ฝัก)}}{\text{จำนวนฝัก 3ถึง4 เมล็ด ทั้งหมด(ฝัก)}} \times 100\ \%$

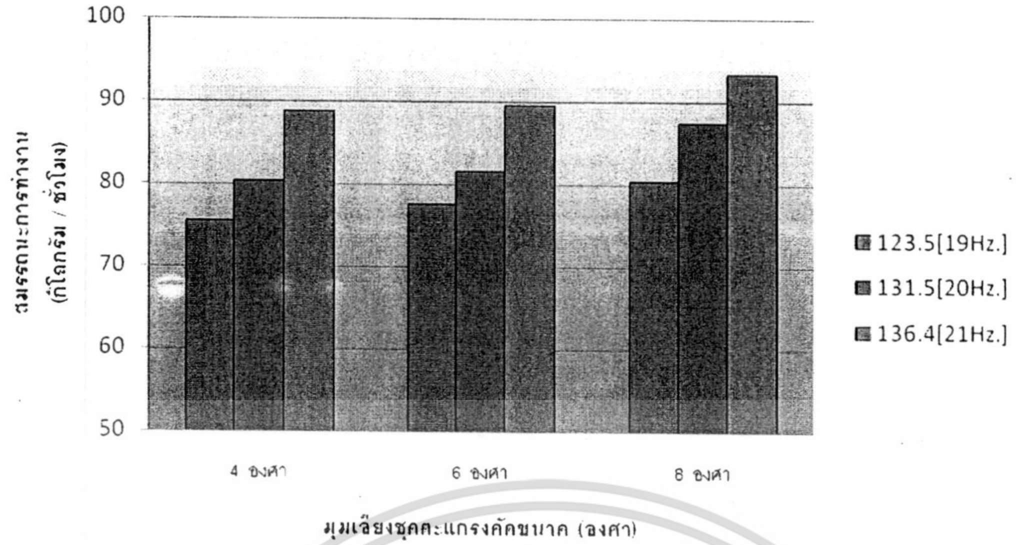
- ประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักรวม $= \frac{\text{จำนวนฝักถั่วลิสงที่คัดขนาดได้(ฝัก)}}{\text{จำนวนฝักถั่วลิสงทั้งหมด(ฝัก)}} \times 100\ \%$

- % ของฝักถั่วลิสงที่ติดค้างบนตะแกรงคัดขนาด $= \frac{\text{จำนวนฝักถั่วลิสงที่ติดค้าง(ฝัก)}}{\text{จำนวนฝักถั่วลิสงทั้งหมด(ฝัก)}} \times 100\ \%$

4.5.1 สมรรถนะการทำงาน

ผลการทดลองสมรรถนะการทำงานของชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสงที่ความเร็วรอบการทำงานแตกต่างกัน คือ 123.5[19Hz.], 131.5[20Hz.], 136.4[21Hz.] รอบต่อนาที และมุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาดแตกต่างกัน คือ 4, 6, 8 องศา ซึ่งสมรรถนะการทำงานที่เหมาะสม คือ 81.62 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบ 131.5[20Hz.] รอบต่อนาที และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาดที่ 6 องศา

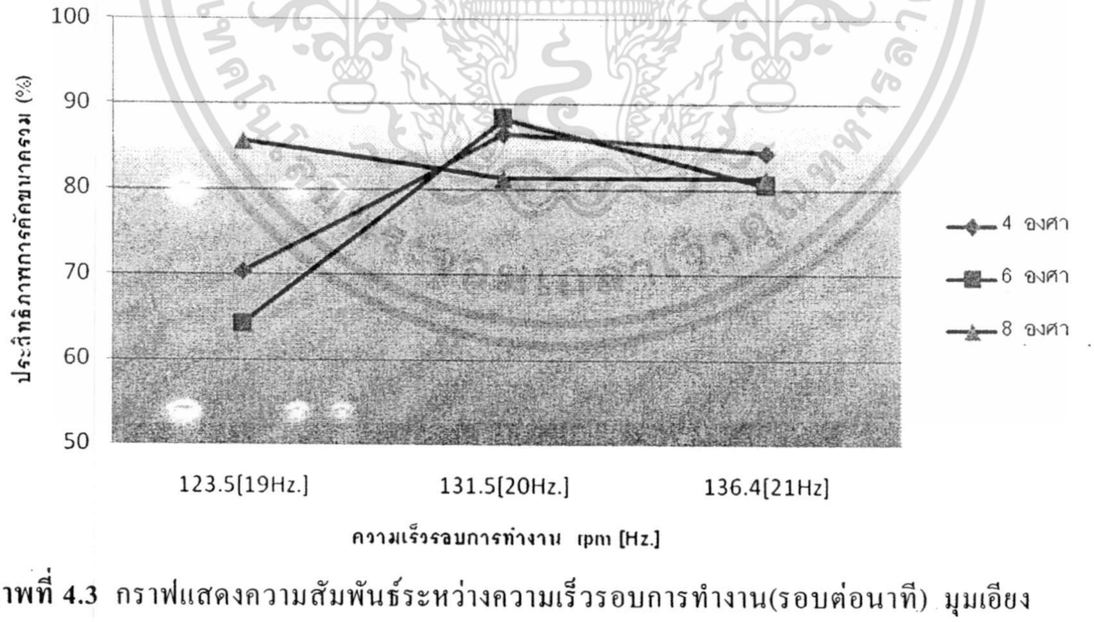
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบการทำงาน(รอบต่อนาที) มุมเอียงตะแกรง (องศา) และสมรรถนะการทำงาน (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)

4.5.2 ประสิทธิภาพการคัดขนาด

ความเร็วรอบ มุมเอียงของตะแกรง และขนาดรูตะแกรง มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพของการคัดขนาดฝักถั่วลิสง จากการทดลองพบว่าที่ความเร็วรอบ 131.5[20Hz.] รอบต่อนาที และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาดที่ 6 องศา จะประสิทธิภาพการคัดขนาดฝักถั่วลิสงสูงที่สุด ประมาณ 88.3 %

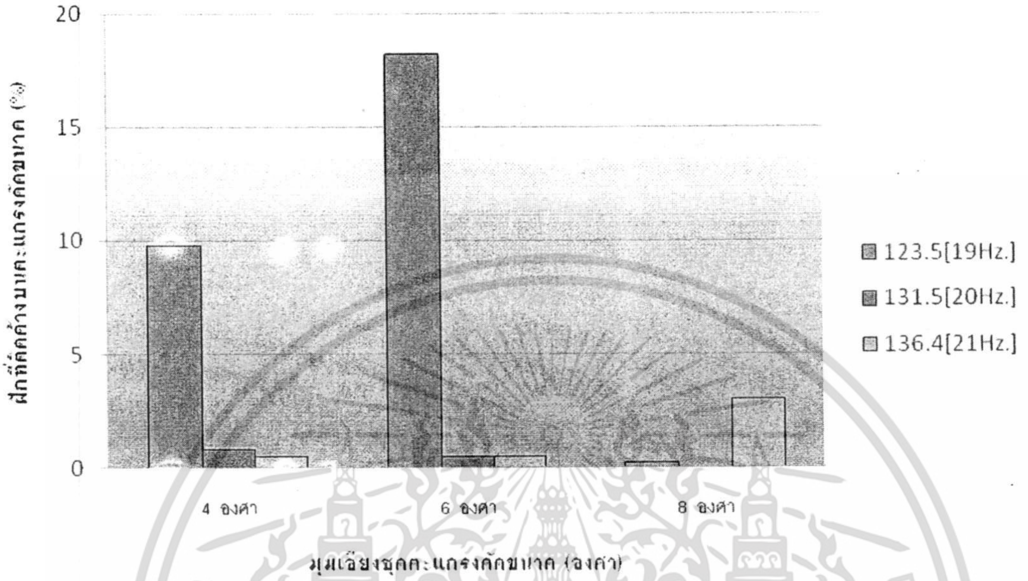


ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบการทำงาน(รอบต่อนาที) มุมเอียงตะแกรง (องศา) และประสิทธิภาพการทำงาน (เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ติดค้างบนตะแกรงคัดขนาด

ปัจจัยที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของฝักถั่วลิสงที่ติดค้างบนตะแกรงคัดขนาด คือ ความเร็วรอบ และมุมเอียงของชุดตะแกรงคัดขนาด ยิ่งมุมเอียงของตะแกรงคัดขนาดและความเร็วรอบสูงขึ้นเท่าไร เปอร์เซ็นต์ฝักถั่วลิสงที่ติดค้างบนตะแกรงคัดขนาดก็จะยิ่งลดลง



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบการทำงาน(รอบต่อนาที) มุมเอียงตะแกรง (องศา) และฝักที่ติดค้างบนตะแกรงคัดขนาด (เปอร์เซ็นต์)

4.6 สรุปผลการทดลอง

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคัดขนาด ความเร็วรอบการทำงาน และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด พบว่าที่ความเร็วรอบ 131.5 รอบต่อนาที และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด 6 องศา ให้ความสามารถในการคัดขนาดมากที่สุด ส่วนที่ความเร็วรอบ 123.5 รอบต่อนาที และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด 4 องศา มีความสามารถในการคัดขนาดลดลงเนื่องจากฝักถั่วลิสงเคลื่อนที่ช้าทำให้ติดค้างบนตะแกรงมาก ส่วนที่ความเร็วรอบ 136.4 รอบต่อนาที และมุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด 8 องศา มีความสามารถในการคัดขนาดลดลงเช่นกันเนื่องจากฝักถั่วลิสงเคลื่อนที่เร็วเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

งานวิจัยนี้เป็นออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดฝักถั่วลิสง โดยศึกษาและทดลองหาข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับการคัดขนาดฝักถั่วลิสงสด ซึ่งจากการทดลองได้ข้อมูลที่มีความเหมาะสมต่อการคัดขนาดฝักถั่วลิสงดังต่อไปนี้

- ความเร็วรอบการทำงาน	131.5 (รอบต่อนาที)
- มุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาด	6 (องศา)
- ขนาดรูตะแกรงคัดขนาด	25 (มิลลิเมตร)
- สมรรถนะการทำงาน	81.62 (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)
- ประสิทธิภาพการคัดขนาดรวม	88.3 (ร้อยละ)
- จำนวนฝักที่ติดค้างบนตะแกรง	0.5 (ร้อยละ)

ข้อเสนอแนะ

1. กายภาพของฝักถั่วลิสงแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจะต้องเลือกขนาดรูตะแกรงให้มีความเมาะสมกับลักษณะกายภาพของฝักถั่วลิสง

2. มุมเอียงชุดตะแกรงคัดขนาดมีผลต่อการคัดขนาดฝักถั่วลิสงเป็นอย่างยิ่ง ฉะนั้นควรตั้งฐานของเครื่องให้ได้ระดับก่อนที่จะทำการทดลอง

3. ถ้าป้อนฝักถั่วลิสงลงชุดคัดขนาดมากเกินไปจะทำให้ฝักไหลซ้อนกัน ซึ่งทำให้ความสามารถในการคัดขนาดลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กายภาพถั่วลิสงพันธ์ สข. 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ค่า GMD ของฝักถั่วลิสงพันธุ์ สข. 38 (หน่วย : เซนติเมตร)

ตัวอย่างที่	ฝักถั่วลิสง 2 เมล็ด				ฝักถั่วลิสง 3 เมล็ด				ฝักถั่วลิสง 4 เมล็ด			
	A	B	C	GMD	A	B	C	GMD	A	B	C	GMD
1	3.08	1.39	1.50	1.86	4.10	1.21	1.38	1.90	4.26	1.36	1.36	1.99
2	3.25	1.41	1.49	1.90	4.10	1.35	1.37	1.96	4.84	1.34	1.35	2.06
3	2.88	1.26	1.29	1.67	3.56	1.18	1.23	1.73	4.71	1.32	1.30	2.01
4	2.85	1.21	1.26	1.63	3.39	1.39	1.45	1.90	5.02	1.19	1.35	2.01
5	2.68	1.32	1.27	1.65	3.73	1.36	1.30	1.88	4.71	1.32	1.32	2.02
6	2.84	1.30	1.24	1.66	3.76	1.10	1.40	1.80	5.04	1.15	1.05	1.83
7	2.98	1.14	1.35	1.66	4.16	1.27	1.28	1.89	4.84	1.27	1.22	1.96
8	2.79	1.29	1.29	1.67	4.13	1.25	1.23	1.85	4.93	1.18	1.36	1.99
9	3.01	1.49	1.53	1.90	3.58	1.36	1.35	1.87	4.58	1.18	1.39	1.96
10	3.13	1.27	1.39	1.77	4.10	1.25	1.31	1.89	4.77	1.35	1.39	2.08
11	2.78	1.04	1.31	1.56	3.67	1.32	1.40	1.89	4.27	1.01	1.08	1.67
12	2.54	1.17	1.34	1.59	4.19	1.26	1.25	1.88	4.67	1.28	1.33	2.00
13	2.81	1.27	1.21	1.63	3.43	1.28	1.35	1.81	4.23	1.25	1.29	1.90
14	2.85	1.27	1.27	1.66	3.61	1.41	1.37	1.91	5.16	1.43	1.37	2.16
15	2.82	1.24	1.32	1.67	3.48	1.26	1.28	1.78	4.54	1.09	1.20	1.81
16	2.67	1.10	1.37	1.59	3.70	1.24	1.40	1.86	4.34	1.22	1.31	1.91
17	2.75	1.11	1.13	1.51	3.60	1.33	1.29	1.83	4.41	1.30	1.19	1.90
18	2.75	1.35	1.38	1.72	3.74	1.30	1.32	1.86	4.12	1.70	1.17	2.02
19	2.92	1.25	1.37	1.71	3.44	1.28	1.32	1.80	4.78	1.36	1.42	2.10
20	2.76	1.32	1.27	1.67	3.68	1.22	1.11	1.71	5.06	1.14	1.24	1.93
21	3.09	1.22	1.31	1.70	3.83	1.41	1.30	1.91	4.83	1.33	1.41	2.08
22	3.14	1.77	1.31	1.94	3.55	1.16	1.21	1.71	4.54	1.26	1.26	1.93
23	2.97	1.38	1.32	1.76	3.57	1.44	1.36	1.91	5.15	1.30	1.36	2.09
24	2.79	1.34	1.26	1.68	3.71	1.28	1.26	1.82	4.84	1.28	1.18	1.94
25	2.94	1.30	1.34	1.72	3.75	1.19	1.23	1.76	4.54	1.25	1.39	1.99
26	3.09	1.32	1.29	1.74	3.39	1.26	1.20	1.72	4.40	1.25	1.14	1.84
27	2.78	1.32	1.39	1.72	3.47	1.32	1.34	1.83	4.15	1.34	1.36	1.96
28	2.77	1.33	1.38	1.72	3.72	1.42	1.48	1.98	4.29	1.33	1.30	1.95
29	3.05	1.18	1.36	1.70	3.74	1.20	1.27	1.79	4.25	1.21	1.25	1.86
30	2.68	1.15	1.14	1.52	3.85	1.43	1.41	1.98	4.38	1.37	1.27	1.97
เฉลี่ย				1.70				1.85				1.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 มุมไหลของฝักถั่วลิสงพันธุ์ สข.38

ครั้งที่	มุมไหลวัสดุ (องศา)		
	สแตนเลส	ไม้	เหล็กแผ่น
1	23	32	35
2	25	29	33
3	23	31	33
4	24	31	31
5	26	29	34
6	25	35	30
7	23	32	32
8	24	31	35
9	26	30	33
10	27	33	33
เฉลี่ย	24.6	31.3	32.9

ตารางผนวกที่ 3 มุมกองพื้นแบบเทของฝักถั่วลิสงพันธุ์ สข. 38

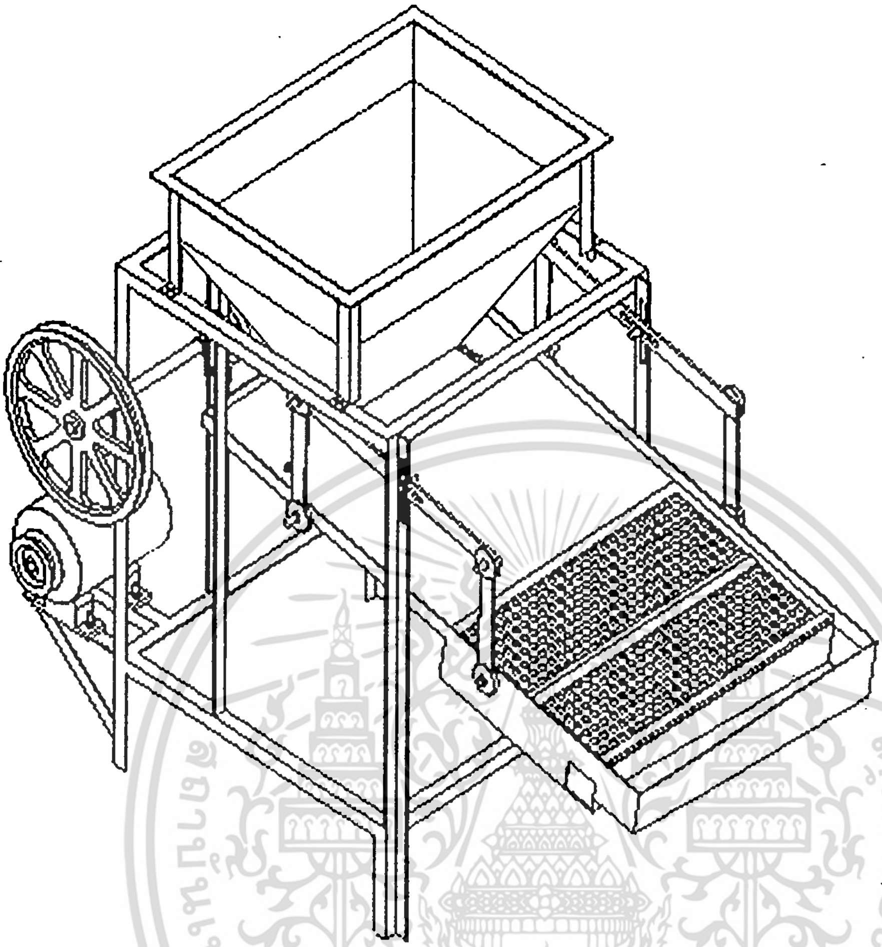
ครั้งที่	สูง (cm.)	กว้าง (cm.)	มุมกองพื้น(องศา)
1	6.8	12.50	28.55
2	6.2	13.00	25.50
3	6.1	13.50	24.32
4	6.7	13.25	26.82
5	6.5	13.00	26.57
6	6.2	13.50	24.67
7	6.5	14.00	24.90
8	6.8	13.00	27.17
9	6.6	13.25	26.48
10	6.4	13.50	25.36
เฉลี่ย	6.48	13.25	26.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

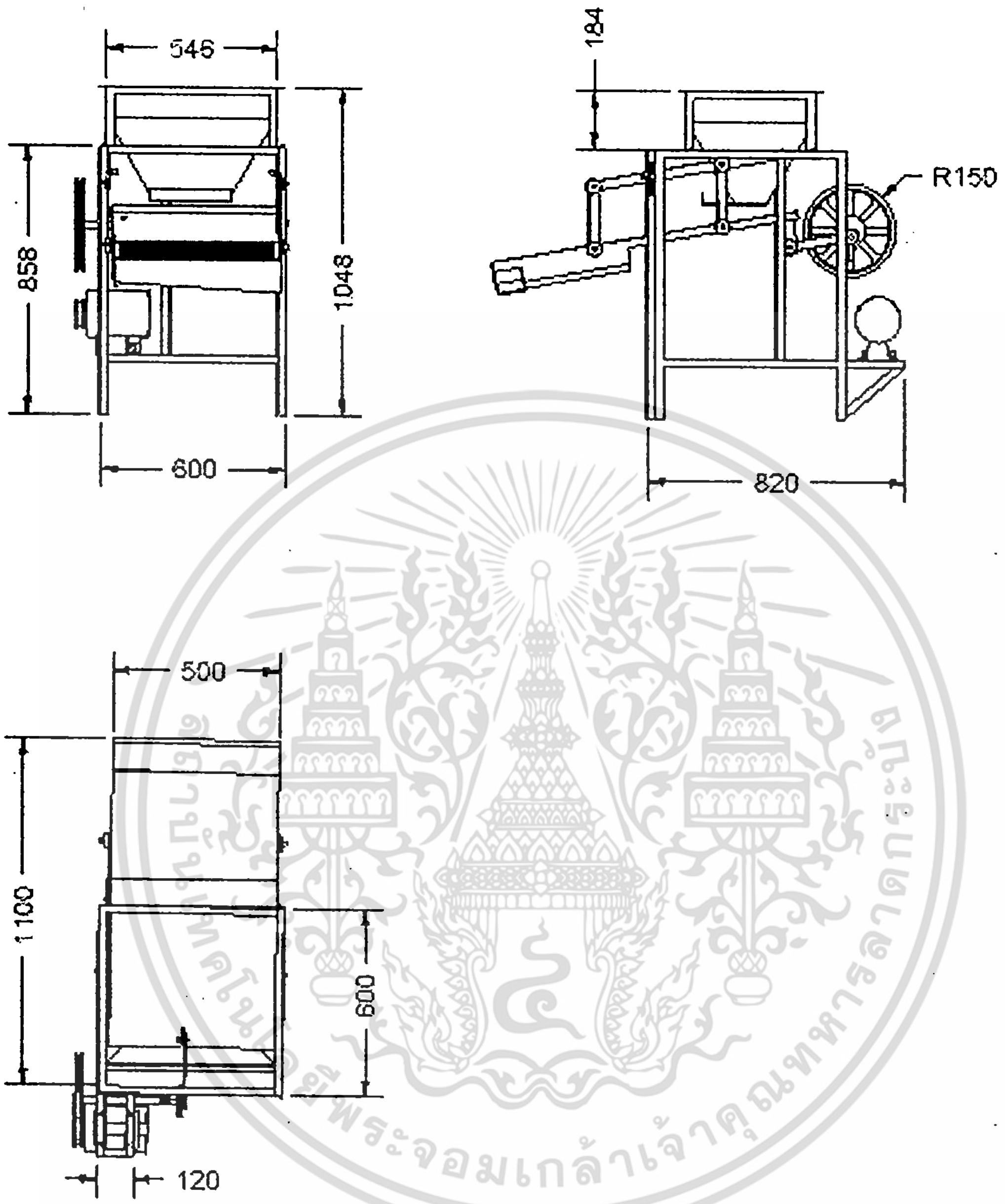
แบบชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



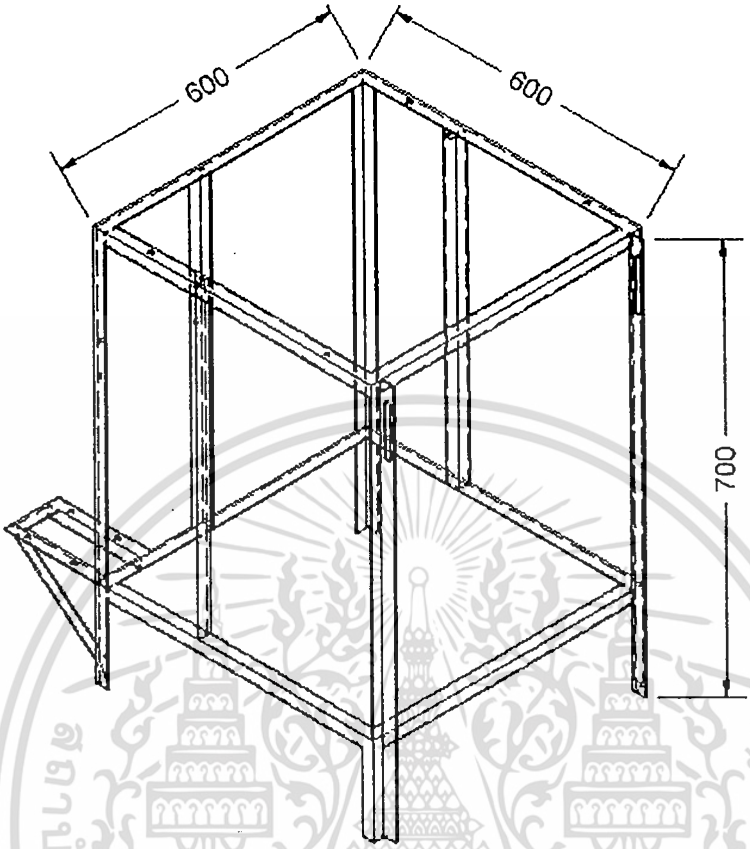
ภาพผนวกที่ 1 ชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



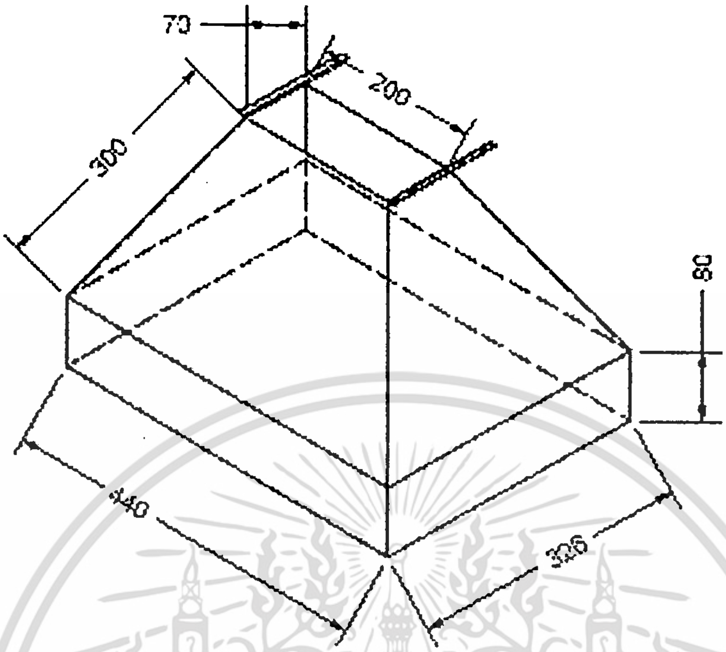
ภาพผนวกที่ 2 ภาพฉายชุดจำลองการคัดขนาดฝักถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

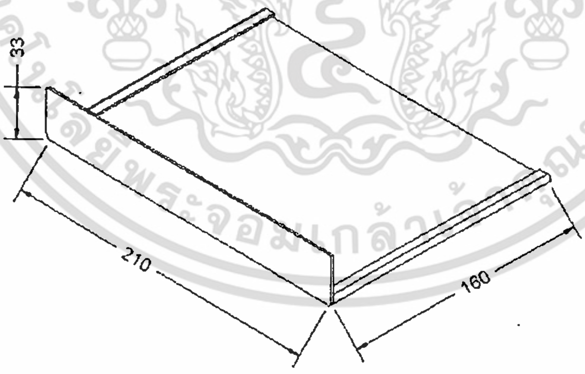


ภาพผนวกที่ 3 โครงสร้างหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

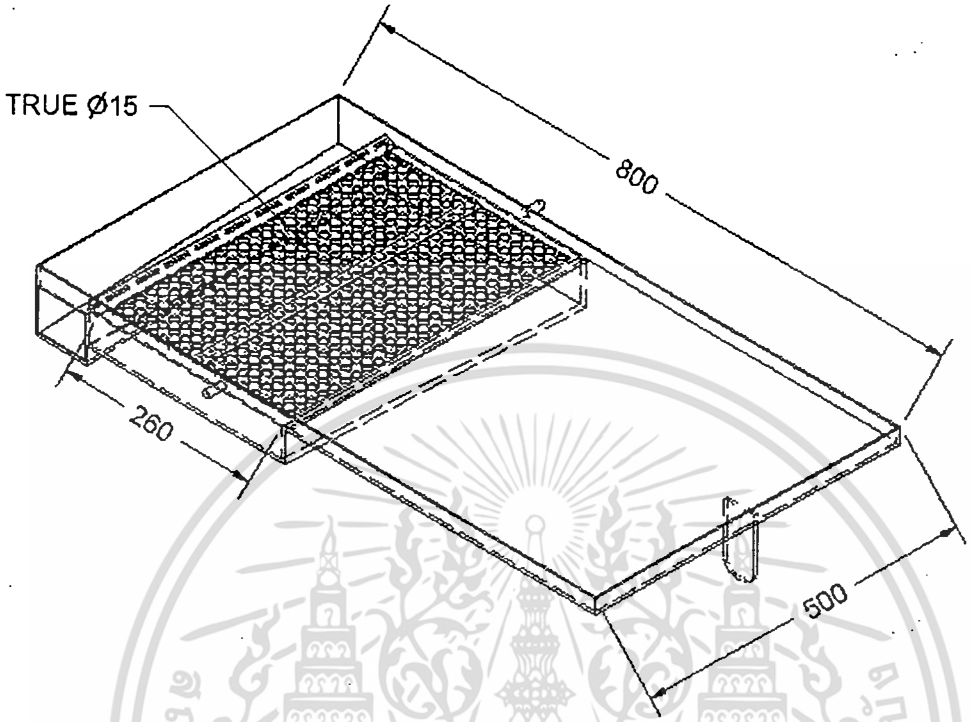


ภาพผนวกที่ 4 ถังป้อนวัสดุ



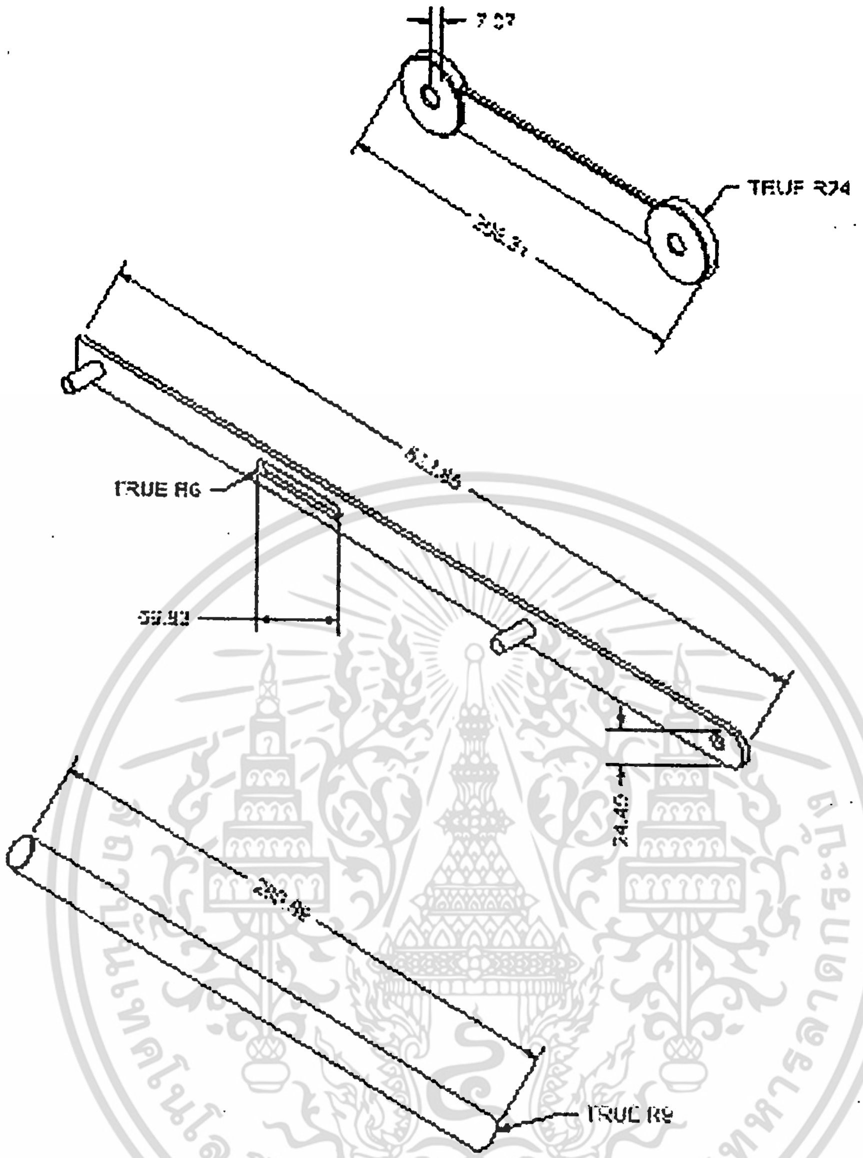
ภาพผนวกที่ 5 ฝาปิดถังป้อนวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 6 ชุดตะแกรงคัดขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 เพลา และชิ้นส่วนประกอบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมส่งเสริมการเกษตร. (2535). ถั่วลิสง. *เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์(crop manual).*
2. การุณย์ สีตะธนี และคณะ. (2547). *การออกแบบและการพัฒนาเครื่องปลิดฝักถั่วลิสง.* ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
3. จำรูญ หว่างแสง ธวัชชัย ศรีภัทราพันธ์. (2534). *เครื่องแยกขนาดโดยแรงโน้มถ่วง.* ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
4. กิตติ วงพิเชษฐ์ และคณะ. (2545). เครื่องปลิดฝักถั่วลิสงแบบแถบยางมีริมเป็นรอยหยักฟันเลื่อย. *วารสารวิชาการเกษตร*, 20(1).
5. ปานมนัส ศิริสมบูรณ์ และคณะ. (2538). *สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของชีววัสดุ.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
6. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2550). *ถั่วลิสง, ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร.* เข้าถึงได้จาก http://www.oae.go.th.
7. กรมวิชาการเกษตร. (2545). พื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสง. ข้อมูลการเกษตร. เข้าถึงได้จาก http://www.moac.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้