

เครื่องกะเทาะถั่วลิสง

Peanut Cracker

ประเสริฐ วิโรจน์ชิวัน^{1*} และ สมใจ เพียรประสิทธิ์¹

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
* prasertwirot@rmutp.ac.th, 02-9132424 Ext 167, Fax 02-9132486

บทคัดย่อ

ถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งซึ่งเกษตรกรนิยมปลูกในเกือบทุกภาคของประเทศ ผลผลิตส่วนใหญ่จะใช้ภายในประเทศในลักษณะบริโภคโดยตรง การที่จะแปรรูปถั่วลิสงเองนั้นจำเป็นต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการแปรรูปถั่วลิสง ซึ่งเกษตรกรควรมีเครื่องกะเทาะถั่วลิสงไว้แปรรูป และจะทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้นจากเดิม โครงการนี้จึงได้มีการสร้างเครื่องกะเทาะถั่วลิสงซึ่งมีขนาด 1,125x575x1,220 มม. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ความสามารถในการกะเทาะถั่วลิสงได้ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีหลักการทำงานคือนำถั่วลิสงที่ได้จากการตากแดดมาใส่ถาดรับ แล้วทำการเปิดเครื่องชุดกะเทาะจะทำการชุดฝักถั่วลิสงระหว่างตะแกรงชั้นบนกับตะแกรงชั้นล่าง เมล็ดและเปลือกที่ผ่านชุดกะเทาะจะตกลงมาที่ช่องลมและพัดลมจะทำการพัดพาเปลือกถั่วลิสงปลิวออก ส่วนเมล็ดจะตกลงมาทางด้านล่างสู่ระบบคัดขนาดโดยตะแกรงคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงจะคัดแยกขนาดเมล็ดถั่วลิสง โดยขนาดของถั่วลิสงที่ได้จะมีอยู่ 3 ขนาด คือ เมล็ดขนาดใหญ่ เมล็ดมาตรฐานและเมล็ดลีบหรือแตก จากการทดลองโดยการปรับรอบให้ได้ความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที ปรากฏว่าเป็นความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่เหมาะสม ซึ่งสามารถกะเทาะถั่วลิสงได้เมล็ดสมบูรณ์ประมาณร้อยละ 95.80 สำหรับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่จัดสร้างขึ้นต้องปรับปรุงชุดกะเทาะของเครื่องให้มีขนาดที่กว้างกว่าเดิมเพื่อเพิ่มผลผลิตในการกะเทาะ

คำหลัก: ถั่วลิสง การแปรรูป เครื่องกะเทาะ

Abstract

Peanuts are one of the economic plants popularly grown by farmers in almost every part of the country. A large quantity of production is mostly consumed domestically. Moreover, the peanut itself requires a lot of workers to process them. In order to save time and the labor cost, farmers should adopt the peanut cracker to help process peanuts efficiently in order to increase their higher revenue. This project intends to propose a peanut cracker with the size of 1,125x575x1,220 mm by using an electric motor as a source of power in cracking the peanut not less than 30 kilograms per hour. The working process starts from putting the sundried peanuts into the tray and then turning on the peanut shell cracker. Peanut shells will be scraped by the upper strainer and the lower strainer. Seeds and shells will be separated and drop down to the vents, and fans will blow out all peanut shells. After that seeds will drop to the size selector below. All seeds will be categorized into three groups: large, standard, and broken or small seeds. From the experiments, the pulley will be adjusted its speed of cracking to 300 rounds per minute. It appears that is optimum. The peanut cracker can crack peanut shells to gain the 95.80 percent fine seeds. It can be summarized that this peanut shell cracker needs to be expanded its size in order to gain more cracking capacity.

Keywords: peanuts, process, cracker

1. บทนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งซึ่งเกษตรกรนิยมปลูกในเกือบทุกภาคของประเทศเนื่องจากเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูกสั้น ดูแลง่ายเก็บเกี่ยวได้รวดเร็ว สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้คาดคะเนถั่วลิสง ปี 2553 เมื่อสิ้นเดือนธันวาคม 2553 ว่าประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกโดยเฉลี่ยประมาณ 183,845 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 45,686 ตัน [1] และผลผลิตส่วนใหญ่จะใช้ภายในประเทศในลักษณะบริโภคโดยตรงในรูปแบบถั่วต้มและถั่วอบหรือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ เช่น ทำขนมต่าง ๆ สกัดน้ำมันพืชและอบแห้งเป็นต้น โดยผลผลิตประมาณ ร้อยละ 75 ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารซึ่งในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมนั้นต้องมีการกะเทาะเปลือกก่อน ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรขายถั่วลิสงให้พ่อค้า จากนั้นพ่อค้าจะนำไปแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าอีกครั้งหนึ่ง การที่เกษตรกรจะแปรรูปถั่วลิสงเองนั้นจำเป็นต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากในการแปรรูปถั่วลิสงทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและทำให้เกิดความล่าช้าในการแปรรูป ซึ่งเกษตรกรควรมีเครื่องกะเทาะถั่วลิสงไว้ใช้เพื่อแปรรูป ก็จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม

เนื่องจากการกะเทาะถั่วลิสงในปัจจุบันยังต้องใช้แรงงานคนในการกะเทาะถั่วลิสงที่ละฝักทำให้เกิดความล่าช้าและยังเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานอีกมาก จากการสำรวจพบว่าหนึ่งคนต่อหนึ่งวันสามารถกะได้ประมาณ 5-10 กิโลกรัม ซึ่งเป็นผลผลิตที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการของตลาด จึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องกะเทาะถั่วลิสง เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการทำงาน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องกะเทาะถั่วลิสงขนาดเล็กที่ใช้หลักการขัดสีกันระหว่างตะแกรงสองอันและสามารถคัดขนาดเมล็ดถั่วลิสงได้ โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการทำงาน

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงแบบล้อยาง [2] นี้กะเทาะโดยมีชุดกวานถั่วลิสงอยู่ภายในถัง ป้อนถั่วลิสงเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของถั่วลิสงและการไหลอย่างต่อเนื่อง หลังจากนั้นถั่วลิสงจะเข้าสู่ชุดกะเทาะถั่วลิสงซึ่งใช้ล้อยางรถยนต์พร้อมกระโถนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 560 มิลลิเมตร กว้าง 195 มิลลิเมตร เป็นตัวหมุนบดถั่ว

ลิสงกับตะแกรงลวดสาน ซึ่งมีขนาดของรูตะแกรงกว้าง 10 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร เพื่อแยกเปลือกถั่วลิสงออกจากเมล็ด โดยอาศัยการเสียดสีของล้อยางรถยนต์กับตะแกรงกะเทาะในทิศทางที่สวนกัน จากนั้นเมล็ดและเปลือกถั่วลิสงก็จะตกลงมาโดยผ่านรูของตะแกรงกะเทาะและหล่นลงมายังชุดรางลำเลียงเข้าสู่ชุดแยกเปลือกถั่วลิสง โดยใช้พัดลมใบพัดรัศมีตรงซึ่งมีจำนวน 9 ใบ เป็นตัวแยกเปลือกออกจากเมล็ด เศษเปลือกถั่วลิสงที่มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบาจะถูกแยกออกทางปล่องลม ส่วนที่เหลือจะเป็นเมล็ดและเปลือกถั่วลิสงที่มีขนาดใหญ่จะตกลงสู่ชุดตะแกรงคัดขนาด เพื่อแยกเปลือกถั่วลิสงที่ไม่ถูกลมแยกออกไป การออกแบบเครื่องลักษณะนี้ส่งผลให้ตัวเครื่องมีความสูง และเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางรถยนต์ที่เกษตรกรใช้อยู่จะมีปัญหาที่สำคัญ คือ เมื่อใช้งานเครื่องกะเทาะได้ระยะเวลาหนึ่งตะแกรงที่ใช้กะเทาะเปลือกถั่วลิสงจะเกิดความเสียหายและหาซื้อแบบสำเร็จรูปเพื่อมาเปลี่ยนใหม่ไม่ได้ [3] ดังนั้นจึงนำจุดบกพร่องต่าง ๆ มาแก้ไข โดยได้ออกแบบเครื่องกะเทาะใหม่ เปลี่ยนจากหลักการกะเทาะโดยใช้ล้อยางรถยนต์มาเป็นตะแกรงชุดส่งผลให้ความสูงของเครื่องลดลงและตัวตะแกรงก็ไม่เกิดความเสียหายเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลานาน

4. การออกแบบเครื่องกะเทาะถั่วลิสง

การพิจารณาการเลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างทั่วไปคือ เหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) AISI 1040 และสายพานใช้เป็นสายพานลิ่ม เพราะเป็นสายพานที่ใช้กับงานเครื่องจักรกลธรรมดาที่มีความเร็วรอบไม่มาก วิธีการกะเทาะจะออกแบบให้เป็นตะแกรงสองชั้นที่เคลื่อนที่สวนทางกัน แล้วให้เมล็ดถั่วลิสงเคลื่อนที่เข้าไปอยู่ระหว่างแผ่นตะแกรงทั้งสอง เพื่อเป็นการกะเทาะ ซึ่งระหว่างปลายตะแกรงกะเทาะทั้งสองด้านที่เมล็ดถั่วเคลื่อนที่เข้ามากะเทาะมีระยะห่างประมาณ 25.4 mm จนระยะห่างลดลงจนเหลือ 10 mm ที่ปลายอีกด้านหนึ่ง ซึ่งตะแกรงกะเทาะเอียงทำมุมประมาณ 10 องศา เพื่อให้ง่ายต่อการกะเทาะ เมล็ดถั่วและเปลือกที่ผ่านชุดกะเทาะจะตกลงมาที่ชุดเป่าลมที่อยู่ด้านล่างของตะแกรงทั้งสอง จากนั้นพัดลมจะทำการพัดพาเปลือกถั่วลิสงที่มีน้ำหนักเบาแยกออกจากเมล็ดถั่ว ส่วนเมล็ดถั่วจะตกลงมาทางด้านล่างสู่ระบบคัดขนาดที่อยู่ด้านใต้ของชุดเป่าลมโดยผ่านตะแกรงคัดขนาด เพื่อแยกขนาดเมล็ดถั่วลิสงออกเป็น 3 ขนาดคือ เมล็ดขนาดใหญ่ เมล็ดมาตรฐานและเมล็ดลีบหรือแตก เนื่องจากขนาดของเมล็ดถั่วจะมีราคาที่แตกต่างกัน

4.1 การออกแบบและหาขนาดส่วนประกอบของเครื่อง
กะเทาะถั่วลิสง

1) การหาแรงบิดของเพลาชุดกะเทาะที่ทำให้เมล์ดีด
ถั่วลิสงหลุดออกจากเปลือก ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การหาแรงโดยใช้เครื่องชั่งสปริงดึง

แรงดึงจากตาชั่งสปริง $F = 166.7N$

รัศมีของรอก $r = 0.15m$

จาก

$$T = FR = (166.7N)(0.15m) = 25.02 N \cdot m \tag{1}$$

แรงบิด 25.02N·m เป็นแรงบิดที่ใช้ในการหมุนเพลาชุดกะเทาะ ทำนองเดียวกันก็ไปหาแรงบิดของเพลาชุดคัดขนาด และแรงบิดของเพลาชุดเป่าลม เพื่อไปหา
กำลังของมอเตอร์ที่ใช้เป็นต้นกำลัง

2) การคำนวณกำลังของมอเตอร์ต้นกำลังได้จาก
สมการ (2)[4]

$$Power = \frac{2\pi TN}{60} \tag{2}$$

เมื่อ $Power$ คือ กำลังที่ใช้ในการในการหมุนเพลาชุดกะเทาะ (watt)

N คือ ความเร็วรอบ (rpm)

T คือ แรงบิดที่ใช้หมุนเพล่า (N·m)

กำลังรวมของมอเตอร์ต้นกำลังที่เลือกใช้จะมีขนาด 1.5kW(2hp) แบบใช้ไฟฟ้าระบบ 1 เฟส ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือนทั่ว ๆ ไป

3) การหาความเร็วรอบและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอกได้จากสมการ (3) [4] ลักษณะการส่ง

ถ่ายกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าไปยังเพลาด่าง ๆ แสดงได้ดังรูปที่ 2

$$\frac{D_{driven}}{D_{driver}} = \frac{N_{driver}}{N_{driven}} \tag{3}$$

เมื่อ D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอก (m)

N คือ ความเร็วรอบ (rpm)

ขนาดของรอกที่ใช้จะมีขนาดดังนี้

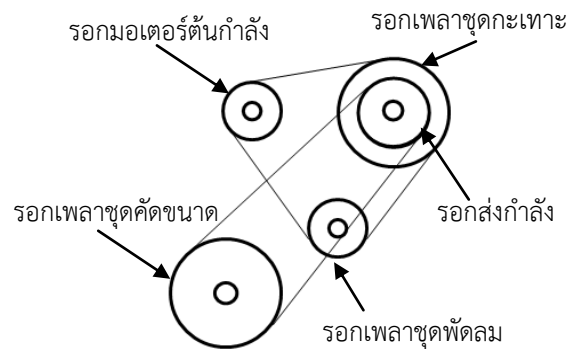
รอกของมอเตอร์ต้นกำลัง 0.063m

รอกของเพลาชุดกะเทาะ 0.30m

รอกส่งกำลังไปยังเพลาชุดคัดขนาด 0.223m

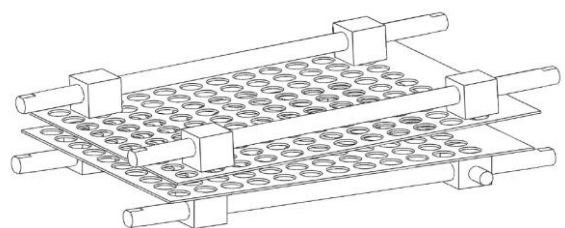
รอกของเพลาชุดเป่าลม 0.063m

รอกของเพลาชุดคัดขนาด 0.30m



รูปที่ 2 ลักษณะการส่งถ่ายกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าไปยังเพลาด่าง ๆ โดยใช้สายพาน

4) ลักษณะชุดกะเทาะจะเป็นแผ่นเหล็กเจาะรูที่มีความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร วางซ้อนกัน โดยไม่อยู่ในแนวขนานกัน ปลายด้านหนึ่งจะกว้าง เพื่อให้ฝักถั่วลิสงไหลเข้า ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งจะเล็ก ฝักถั่วลิสงที่ไหลเข้ามา ก็จะถูกบีบหรือถูกขัดสีให้เปลือกถั่วแตกออก ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ชุดกะเทาะ

5) การหาขนาดของเพลาชุดกะเทาะได้จากสมการ (4)[4][5]

$$d^3 = \frac{16}{\pi\tau} \sqrt{(C_r T)^2 + (C_m M)^2} \quad (4)$$

เมื่อ d คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาลูก (m)

τ คือ ค่าความเค้นเฉือน (N/m^2)

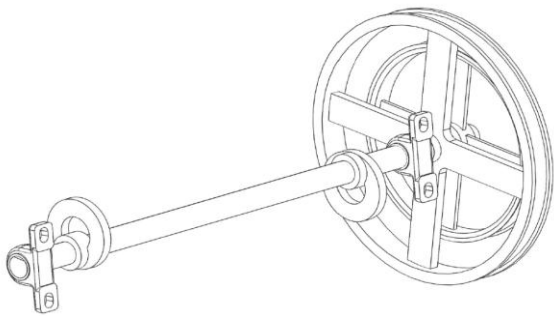
T คือ แรงบิดที่ใช้ในการหมุนเพลาชุดกะเทาะ (N-m)

M คือ โมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นในเพลาชุดกะเทาะ (N-m)

C_m คือ ตัวประกอบความล้าเนื่องจากการดัด

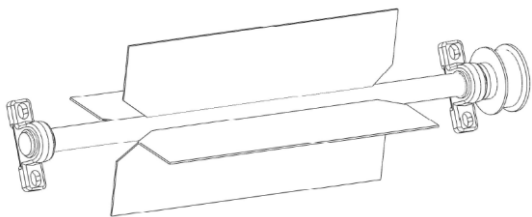
C_r คือ ตัวประกอบความล้าเนื่องจากการบิด

เพลาชุดกะเทาะนี้เลือกใช้ขนาด 25.4mm มีลักษณะแสดงดังรูปที่ 4



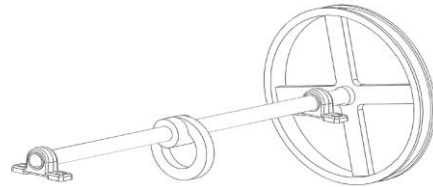
รูปที่ 4 เพลาชุดกะเทาะ

6) เพลาชุดพัดลมมีลักษณะแสดงดังรูปที่ 5 เลือกใช้ขนาด 25.4mm ติดตั้งใบพัดจำนวน 4 ใบ เพื่อเป่าลมไล่เปลือกข้าวหรือสิ่งสกปรกให้แยกออกจากเมล็ดข้าว



รูปที่ 5 เพลาชุดพัดลม

7) ลักษณะของเพลาชุดคัดขนาดแสดงดังรูปที่ 6 เพลาชุดคัดขนาดเลือกใช้ขนาด 25.4mm ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังไปยังชุดแยกขนาดของเมล็ดข้าว โดยจะแยกเมล็ดข้าวออกเป็น 3 ขนาด โดยอาศัยการเขย่าของชุดคัดขนาด เพื่อให้เมล็ดข้าวรอดผ่านตะแกรงที่มีขนาดรูต่างกันสามขนาด



รูปที่ 6 เพลาชุดคัดขนาด

4.2 การหาอัตราการสิ้นเปลืองไฟฟ้า

เครื่องกะเทาะข้าวลิสงนี้จะมีการคำนวณอัตราการสิ้นเปลืองไฟฟ้า เพื่อคิดเป็นค่าใช้จ่าย

1) จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้

จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ = จำนวนวัตต์ × จำนวนชั่วโมงใช้งาน

2) อัตราสิ้นเปลืองไฟฟ้าจากสมการ

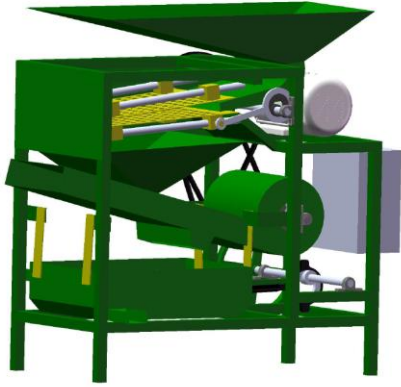
อัตราสิ้นเปลืองไฟฟ้า = จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ × ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

4.3 ประสิทธิภาพของเครื่องกะเทาะข้าวลิสง

ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องกะเทาะข้าวลิสงจะพิจารณาจากมวลรวมของเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ (เมล็ดข้าวเต็มเมล็ดทุกขนาด) ต่อมวลรวมของเมล็ดข้าวทั้งหมด (รวมเมล็ดข้าวที่แตกเนื่องจากการกะเทาะ) หาได้จากสมการ (5)

$$\eta_{machine} = \frac{\text{total mass of completed seed}}{\text{total mass of seed}} \times 100 \quad (5)$$

ลักษณะของเครื่องกะเทาะข้าวลิสงเมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วจะมีลักษณะดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงเมื่อเสร็จสมบูรณ์

5. ขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง

5.1 ขั้นตอนการเตรียมการทดลอง

1) เตรียมฝักถั่วลิสงที่ตากแห้งแล้ว ตามจำนวนที่จะใช้ทำการทดสอบในแต่ละครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ลักษณะถั่วลิสง [1]

- 2) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกะเทาะถั่วลิสง
- 3) เริ่มการทำงานของเครื่องกะเทาะถั่วลิสง
- 4) นำฝักถั่วลิสงใส่ทางช่องรับอย่างต่อเนื่องและจับเวลาการทำงานจนสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 นำฝักถั่วลิสงใส่ทางช่องรับของเครื่องกะเทาะ

5) เมื่อทำการกะเทาะฝักถั่วเสร็จแล้ว นำเมล็ดถั่วลิสงที่ได้มาชั่งน้ำหนัก ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 การชั่งน้ำหนักเมล็ดถั่วลิสงที่ได้จากการทดลอง

6) บันทึกและสรุปผลการทดลอง

5.2 ผลการทดลอง

การทดลองหาความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่เหมาะสม เพื่อหาความสามารถในการกะเทาะถั่วลิสงที่ได้ปริมาณมากที่สุด โดยการปรับเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอก พบว่าที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที เครื่องกะเทาะถั่วลิสงนี้ จะมีความเหมาะสมที่สุด ถ้าความเร็วรอบต่ำกว่านี้ปริมาณการกะเทาะที่ได้จะต่ำ และถ้าความเร็วรอบสูงกว่านี้การไหลของเมล็ดถั่วจะถูกความเร็วจนตะแกรงกะเทาะกระแทกเมล็ดถั่วให้เคลื่อนที่ออก ทำให้ไม่เกิดการกะเทาะ

การทดลองการกะเทาะของเครื่องได้ทดลองกับฝักถั่วลิสงที่ไม่มีการคัดขนาด แต่ผ่านการตากแห้งแล้ว นำมาทำการทดลองครั้งละปริมาณ 5 กิโลกรัม จำนวน 3 ครั้ง และทำการทดลองครั้งละปริมาณ 30 กิโลกรัม จำนวน 3 ครั้ง เพื่อหาความสามารถของเครื่องกะเทาะนี้ ผลการทดลองที่ได้บันทึกลงในตาราง ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลการทดลองโดยวิธีการใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงโดยใช้ถั่วลิสง 5 กิโลกรัม

ครั้งที่	ถั่วลิสงที่กะเทาะได้ (kg)			เวลา (นาที)
	เมล็ดใหญ่	เมล็ดปานกลาง	เมล็ดเล็ก, แดก	
1	1.75	1.55	0.20	8.10
2	1.60	1.80	0.12	8.00
3	1.85	1.80	0.15	8.30
เฉลี่ย	1.73	1.72	0.16	8.13



ตารางที่ 2 ผลการทดลองโดยวิธีการใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสง โดยใช้ถั่วลิสง 30 กิโลกรัม

ครั้งที่	ถั่วลิสงที่กะเทาะได้ (kg)			เวลา (นาที)
	เมล็ดใหญ่	เมล็ดปานกลาง	เมล็ดเล็ก,แตก	
1	10.5	9.3	1.2	48.6
2	9.6	10.8	0.7	48
3	11.1	10.8	0.9	49.8
เฉลี่ย	10.4	10.3	0.9	48.8

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

เครื่องกะเทาะถั่วลิสงสามารถใช้งานได้จริงและทำงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จาก การเปรียบเทียบที่ได้จากตารางการทดลอง เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบระหว่างการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงกับการแกะถั่วลิสงด้วยมือ ผลที่ได้ออกมาจึงสามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของการกะเทาะเมล็ดดีประมาณร้อยละ 95.80 และเมล็ดเสียประมาณ 4.2 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการทำงานสูงกว่าการแกะถั่วลิสงด้วยมือ ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป คือ

- การแกะด้วยแรงงานคนโดยใช้มือแกะ เมื่อแกะไปนาน ๆ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าบริเวณแขน ขาและหลัง เป็นต้น ทำให้การแกะไม่ต่อเนื่อง จะต้องมีการหยุดพักแต่ไม่ทำให้เกิดเสียงดัง

- การแกะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงจะต้องเป็นถั่วลิสงที่ตากแห้งแล้ว จึงจะทำการกะเทาะได้ เมื่อใส่ถั่วลิสงมากเกินไป อาจไปติดตะแกรงกะเทาะและถั่วลิสงที่แกะอาจมีเมล็ดที่เสียหาย ไม่สามารถนำไปบริโภคได้ แต่การใช้เครื่องกะเทาะจะสะดวกกว่าการแกะด้วยมือ สามารถแกะได้อย่างต่อเนื่องและสามารถแกะได้ปริมาณมากกว่าการแกะด้วยมือ

6.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

เครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบตะแกรงสองชั้น ระยะห่างของตะแกรงสองชั้นจึงต้องปรับให้มีขนาดที่ใกล้เคียงกับขนาดของฝักถั่ว จึงเกิดช่องที่เล็กทำให้การป้อนถั่วเข้าเครื่องเป็นไปได้ช้า การพัฒนาควรจะมีช่องป้อนถั่วทั้งสองด้านเพื่อความเร็วในการป้อนและ

เสริมแผ่นยางที่ตะแกรงกะเทาะเพื่อลดการเสียหายหรือแตกหักของเมล็ดถั่วลิสง

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ให้งบประมาณสนับสนุนในการจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องกะเทาะถั่วลิสงนี้

8. เอกสารอ้างอิง

8.1 บทความจากวารสาร (Journal)

[1] ยูพวรรณ ปานปวง (2554). ถั่วลิสง ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2554, *วารสารเศรษฐกิจการเกษตร*, 652, มีนาคม 2554, หน้า 31-32.

8.2 หนังสือ

[4] วรวิทย์ อิงภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน (2522). การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 2. ซีเอ็ดดูเคชั่น. กรุงเทพฯ.

[5] Spotts, M.F. (1985). *Design of Machine Elements*, 6th edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

8.2 เว็บไซต์

[2] พีรพงศ์ กิตติมานะพันธ์ ศาธิมน หัวเมืองวิเชียร และ อนุศักดิ์ ขวัญทองยิ้ม (2548). *เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบ ล้อย่าง*. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://library.kmutnb.ac.th/projects/ind/WDT/wdt0257t.html>. เข้าดูเมื่อวันที่ 11/06/2554.

[3] นงลักษณ์ สุพรรณไชยมาตย์ จริญญา วิรัชกุล และวีระภาคอุทัย (2541). *การใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วลิสงของเกษตรกรรายย่อย*. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.phtnet.org/research/view-abstract.asp?research_id=ah066. เข้าดูเมื่อวันที่ 11/06/2554.