

การทดสอบเครื่องลอกเยื่อหุ้มขั้วลิสง Testing of peanut skin peeling machine

นนทนัน พลพันธ์^{1*} อีรศาสตร์ คณาศรี² ประสิทธิ์ มงคลเกษตร์² และ จิตกรณ์ เพชรภักดี²

Nonthanan Phonphan^{1*} Teerasad Kanasri² Prasit Mongkolkaset² and Chittakorn Phechrphakdee²

¹ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

² คุรุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้า ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

*Corresponding author E-mail: jackroiet@reru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องการลอกเยื่อหุ้มขั้วลิสง โครงสร้างมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง 50 x 108 x 125 เซนติเมตร ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้าเป็นต้นกำลัง ขับเคลื่อนสายพาน และโซ่เพื่อส่งกำลังไปยังชุดลูกยางขัด การทำงานโดยการป้อนเมล็ดลิสงที่ยังไม่ผ่านการขัดผิว ลงไปยังชุดลูกยางขัด การทดสอบหาประสิทธิภาพในการลอกเยื่อเมล็ดลิสง โดยการทดสอบซ้ำ 5 ครั้งๆ ละ 500 เมล็ด เปรียบเทียบระหว่างใช้เครื่องกับใช้แรงงานคน ผลการทดสอบพบว่า การลอกเยื่อหุ้มเมล็ดเต็มเฉลี่ย จำนวน 377 เมล็ด คิดเป็นร้อยละ 75.44 เมล็ดแตกเฉลี่ยจำนวน 48 เมล็ด คิดเป็นร้อยละ 9.72 และลอกไม่ได้ เฉลี่ยจำนวน 74 เมล็ด คิดเป็นร้อยละ 14.84 เวลาเฉลี่ยในการลอกเยื่อด้วยเครื่องลอกเยื่อ 33.34 วินาที การทดลองโดยใช้แรงงานคน 5 คน ลิสงมีน้ำหนักเฉลี่ย 344 กรัม การลอกเยื่อเมล็ดเต็มเฉลี่ยจำนวน 478 เมล็ด คิดเป็นร้อยละ 95.64 เมล็ดแตกเฉลี่ยจำนวน 22 เมล็ด คิดเป็นร้อยละ 4.36 เวลาเฉลี่ยในการลอกเยื่อด้วยเครื่อง 345 วินาที เครื่องลอกเยื่อลิสงสามารถเพิ่มผลผลิต ลดระยะเวลาการผลิต, ลดงบประมาณค่าจ้างแรงงาน ในกระบวนการผลิตได้

คำสำคัญ: ลิสง พลังงานไฟฟ้า แรงงาน

Abstract

This research was to develop a peeling machine of peanut skin. The machine has a size of (width x length x height) 50x108x125 cm, using 1 phase 220 volt electrical system, 1 horsepower motor to drive the belt and chain to supply power to the rubber ball set. It worked by entering unprocessed peanut seeds into the polishing rubber ball set. Testing for peanut skin peeling efficiency was performed on comparative test with 5 repeated tests of each 500 seeds. Efficiency compared between using the machine and labor. The resultsshowed that the average number of full peeling of 377 seeds, 75.44%; the average number of cracked seeds of 48 seeds, 9.72%; and the average unable peeling of 74 seeds, 14.84% respectively. The experiment used 5 labors. The peanuts had an average weight of 344 grams. The full peeling seeds average number were 478 seeds, 95.64%; average cracked seed 22 seeds, 4.36%. The average time of skin peeling was 345 seconds. The peanut skin peeling machine can increase productivity, reduce production time, and reduce labor cost in the production process.

Keywords: Peanut, Power Electrical, Labor

บทนำ

กลุ่มอาชีพแปรรูปถั่วลิสงบ้านป่าน ตำบลดงสิงห์ อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นชุมชนที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติชาวบ้านมีวิถีชีวิตที่เรียบง่าย โดยเป็นพื้นที่เป้าหมายของการพัฒนาจังหวัด ด้านการพัฒนาภาคการเกษตร คุณภาพชีวิตและการท่องเที่ยว ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักทำการเกษตร ได้แก่ ทำนาและปลูกถั่วลิสง โดยอาชีพเสริมจากการร่วมกลุ่ม ได้แก่ ผ้าฝ้ายมัดหมี่ลายสาเกต, ถั่วทอดเค็ม, เสื่อกก, ฟื้นฟูจากนุ่น, ผลิตภัณฑ์เบาะรองนั่ง, หมอนชิต, จักสานจากกก (เสื่อ), ตะกร้าพลาสติก ที่บ้านป่าน ตำบลดงสิงห์ อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด ได้ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งหน่วยงานส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ระดับจังหวัด มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด และสหกรณ์การเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด พัฒนาชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อการศึกษาวิจัยและแก้ไขปัญหาเพื่อสนองปัญหาและความต้องการของชุมชนในพื้นที่ตลอดมา ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง บ้านป่าน ตำบลดงสิงห์ อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ดได้จัดทำกรอบแนวทางในการนำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่หน่วยงานต่างๆ ภายในจังหวัดเข้าไปช่วยแก้ปัญหา และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประชาชนในพื้นที่ โดยได้นำองค์ความรู้เหล่านั้นมาใช้เพื่อการพัฒนาการประกอบอาชีพให้กับชุมชนในตำบลอย่างต่อเนื่องตลอดมา จากศักยภาพและความเข้มแข็งของชุมชนตลอดจนการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดอย่างต่อเนื่องเสมอมา และผนวกกับการมีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง คนในชุมชนให้ความช่วยเหลือและเกื้อกูลแบบเครือญาติ มีวิถีประเพณีและวัฒนธรรมท้องถิ่นที่สอดคล้องกับการประกอบอาชีพทางการเกษตร มีปราชญ์ชาวบ้านและมีภูมิปัญญาที่สะสมและสืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการเพาะปลูกเพื่อผลิตวัตถุดิบทางการเกษตร จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะได้รับการสนับสนุนให้เป็นหมู่บ้านที่ควรจะนำหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาและพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

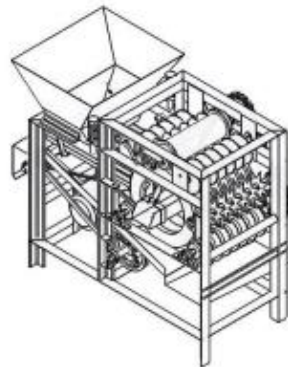
จุดเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์เกษตรกรในตำบลดงสิงห์นิยมปลูกถั่วลิสงเป็นอาชีพเสริมรองจากการทำนา จะปลูกในระหว่างฤดูฝนต่อมาในปี พ.ศ. 2525 ได้มีโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน จึงได้มีการปลูกเป็นพืชหมุนเวียนหลังฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่จำหน่ายให้แก่พ่อค้าคนกลางแต่ไม่ได้ราคาเท่าที่ควร สำนักงานพลังงานแห่งชาติได้สนับสนุนวิทยากรมาให้คำแนะนำในการแปรรูปถั่วลิสงอาหาร อนุรักษ์ ตาดี และคณะ (2553) จึงได้มีการรวมตัวกันจัดตั้งเป็นกลุ่มมีสมาชิก 35 คน ลงหุ้นกันคนละ 100 บาท และได้รับการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือในการผลิตจากสำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภोजังหาร ทดลองแปรรูปถั่วลิสงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทขบเคี้ยว ตัวอย่างเช่น ขนมถั่วตัด ถั่วกรอบแก้ว ถั่วคั่วทราย ถั่วคั่วเค็ม และถั่วทอด ชัยวัฒน์ เผ่าสันตพิทาณิษฐ์ และคณะ (2551) ผลการลองผิดลองถูกอยู่หลายปี ปรากฏว่า “ถั่วคั่วเค็ม” ได้รับการตอบรับดีเกินคาด ปัจจุบันกลายเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในครัวเรือน กลุ่มได้นำผลิตภัณฑ์ลงทะเบียนเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ใช้ชื่อว่า “ถั่วป่านทอง”

จากขั้นตอนการผลิตตั้งแต่เพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการแปรรูปถั่วคั่วเค็ม “ถั่วป่านทอง” ทุกขั้นตอนเป็นการดำเนินการโดยใช้แรงงานคนในการดำเนินการซึ่งทำให้กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จากการลงพื้นที่เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของกลุ่มอาชีพแปรรูปถั่วลิสงบ้านป่าน พบว่ากำลังการผลิตต่อวันประมาณ 50 กิโลกรัมต่อวันหรือ 500 ถุงต่อวัน ซึ่งในกระบวนการแปรรูปต้องใช้แรงงานคนประมาณ 10-12 คนต่อวัน ความต้องการของตลาดมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากความร่วมมือกับภาครัฐ หน่วยงานในพื้นที่และกลุ่มอาชีพแปรรูปถั่วลิสงบ้านป่าน ดังนั้นเพื่อให้การผลิตเพียงพอต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบันและในอนาคต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการลอกเยื่อ

เมล็ดถั่วลิสง สามารถเพิ่มผลผลิตต่อระยะเวลาการผลิต, ลดงบประมาณค่าจ้างแรงงานการใช้แรงงานคนในกระบวนการผลิต

วัสดุและวิธีการ

โครงสร้างเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 50 x 108 x 125 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง ดังนี้



ภาพที่ 1 โครงสร้างของเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง

ส่วนประกอบเครื่องใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 220 โวลต์ ขนาดกำลัง 1 แรงม้า ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนการทำงานสายพานต้นกำลังทำหน้าที่ส่งกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าไปยังมูเลย์ เพื่อขับเคลื่อนชุดเพลาและสเตอร์ทำหน้าที่ส่งกำลังจากมอเตอร์ไปขับเคลื่อนชุดขดลวดเยื่อเมล็ดถั่วลิสง และวางรับถั่วลิสงด้านบน โดยวงล้อยางทำหน้าที่ขัดสีเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วลิสงให้หลุดออกจากเมล็ดถั่วลิสง

การศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง โดยได้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพในการทำงาน ผู้ออกแบบและพัฒนาได้ทำการทดลองเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงโดยมีวิธีการ ดังนี้

- 1) นำเมล็ดถั่วลิสงที่จะลอกเยื่อมาลวกที่น้ำต้มเดือด 100 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5-10 วินาที แล้วนำมาแช่ในน้ำเย็นเพื่อคลายความร้อนที่เมล็ดถั่วลิสงก่อนที่จะนำไปลอกเยื่อ
- 2) นับจำนวนตัวอย่างเมล็ดถั่วลิสงจำนวน 500 เมล็ด จำนวน 5 ตัวอย่าง
- 3) นำตัวอย่างถั่วลิสงที่เตรียมไว้สำหรับลอกเยื่อบรรจุใส่ในกระบะภาครับเมล็ดถั่วลิสง ทดสอบเปิดเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงจับเวลา และหยุดเวลา เมื่อเมล็ดถั่วลิสงในกระบะภาครับเมล็ดถั่วลิสงหมด
- 4) นำเมล็ดถั่วลิสงที่ออกจากเครื่องลอกเยื่อมาคัดแยกเมล็ดเต็ม เมล็ดแตกหัก และเมล็ดที่ลอกไม่ได้ บันทึกผลการทดลอง และบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จนตลอดการทดลอง
- 5) ทำตามขั้นตอนที่ 3-4 ของตัวอย่างที่เหลือทั้งหมด บันทึกผลการทดลอง

ผลการวิจัย

ผลการทดลองประสิทธิภาพเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงที่เกษตรกรแบบใช้มือแรงงานจำนวน 5 คนลอกเยื่อหุ้ม พบว่าตัวอย่างถั่วลิสงมีอัตราเมล็ดเต็ม เมล็ดแตกหัก และที่ลอกไม่ได้ เท่ากับ 55.90 14.16 และ 34.92 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเมล็ดถั่วลิสงลอกเยื่อหุ้ม เมล็ดเต็ม เมล็ดแตกหัก และที่ลอกไม่ได้

จากภาพที่ 2 ตัวอย่างเมล็ดถั่วลิสงลอกเยื่อหุ้มใช้ระยะเวลาานเฉลี่ย 37.48 วินาที และเนื่องจากยังมีตัวอย่างเมล็ดถั่วลิสงที่ลอกไม่ได้จึงนำเมล็ดที่ลอกเยื่อไม่ได้ไปทำการลอกเยื่อซ้ำอีกครั้งจึงสามารถลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงได้ทั้งหมด จากผลการทดลองประสิทธิภาพเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงที่พัฒนาขึ้น พบว่าตัวอย่างถั่วลิสงมีอัตราเมล็ดเต็ม เมล็ดแตกหัก และที่ลอกไม่ได้ เท่ากับ 75.32, 10.36 และ 14.32 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 เนื่องจากลูกยางที่หมุนสลับทิศทางจะดึงเยื่อหุ้มออกโดยใช้น้ำช่วยให้เยื่อหุ้มอ่อนตัวง่ายต่อการลอกออก นอกจากนี้ความเร็วที่สม่ำเสมอช่วยให้ปริมาณเมล็ดถั่วไม่แตกหักง่าย เครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงใช้ค่าพลังงานไฟฟ้า 0.746 วัตต์ต่อชั่วโมง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองประสิทธิภาพเครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง

ครั้งที่	จำนวน (เมล็ด)	ผลการทดลอง				
		น้ำหนัก (กรัม)	เมล็ดเต็ม (เมล็ด)	เมล็ดแตก (เมล็ด)	ลอกเยื่อไม่ได้ (เมล็ด)	เวลา (วินาที)
1	500	348	385	49	66	31.75
2	500	334	378	51	71	35.48
3	500	342	369	55	76	37.95
4	500	352	381	45	74	30.10
5	500	329	370	59	71	28.65
เฉลี่ย	500	341	376.60	51.80	71.60	32.78
ร้อยละ	100		75.32	10.36	14.32	



ภาพที่ 3 เครื่องลอกเยื่อถั่วลิสง

วิจารณ์ผล

เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรม เครื่องลอกเยื่อหุ้มขจัดผิวเมล็ดถั่วลิสง ประกอบด้วย มอเตอร์ขับเคลื่อนการทำงานสายพานต้นกำลังส่งกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าไปยังมูเลย์ เพื่อขับเคลื่อนชุดเพลลาและสเตอร์ทำหน้าที่ส่งกำลังจากมอเตอร์ไปขับเคลื่อนชุดขจัดลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง มีระบบปล่อยน้ำช่วยให้ความชื้นบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วหลุดออกง่าย หล่นบนรางรับถั่วลิสงด้านบน โดยวงล้อที่ทำหน้าที่ขจัดสีเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วลิสงให้หลุดออกจากเมล็ดถั่วลิสงชุดถัดมาทำความสะอาด และชุดตะแกรงคัดแยก การทดสอบหาสมรรถนะ การทำงานของเครื่องต้นแบบโดยใช้ตัวอย่างถั่วลิสงตัวอย่างของเกษตรกรบ้านป่าน อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าความสามารถในการลอกเยื่อหุ้มมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ 75.32% ต้องทำงานต่อเนื่องซ้ำอย่างน้อย 5 ครั้ง เพื่อขจัดผิวคล้ายคลึงเครื่องขจัดผิวถั่วลิสงแบบสายพานเสียดสี (ประชา, 2553)

สรุปผล

ผลการทดลองการลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงโดยการใช้แรงงานจำนวน 5 คน และการใช้เครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสง ดังภาพที่ 3 ทำการลอกเยื่อถั่วลิสงระยะเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน (คิดเป็น 28,800 วินาที) ผลการใช้เครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงระยะเวลา 8 ชั่วโมง พบว่าสามารถลอกเยื่อถั่วลิสงได้ประมาณ 300 กิโลกรัม ถ้าเปรียบเทียบกับแรงงานคนจำนวน 5 คน ลอกเยื่อถั่วลิสงระยะเวลา 8 ชั่วโมง สามารถลอกเยื่อถั่วลิสงได้ประมาณ 30 กิโลกรัม เห็นได้ชัดว่าการใช้เครื่องลอกเยื่อเมล็ดถั่วลิสงนั้นสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้มากกว่าใช้แรงงานคน 10 เท่า ถ้าคิดค่าแรงคนงานคนจำนวน 5 คนๆ ละ 300 บาทต่อวัน ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนค่าแรง 1,500 บาทต่อวัน ถ้าทำงานเดือนละ 30 วัน คิดเป็นเงินค่าแรง 45,000 บาทต่อเดือน กรณีลอกเยื่อถั่วลิสงด้วยเครื่องลอกเยื่อถั่วลิสง ค่าพลังงานไฟฟ้าในการลอกเยื่อด้วยเครื่องลอกเยื่อถั่วลิสงที่มีต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส ขนาด 1 แรงม้า (746 วัตต์) ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าประมาณ 6 หน่วยๆ ละ 5 บาท คิดเป็นเงินค่าไฟฟ้า 30 บาทต่อวัน ใช้แรงงานคนในการควบคุมจำนวน 1 คน ค่าแรงงาน 300 บาทต่อวัน รวมค่าแรงงานและค่าไฟฟ้าเป็นเงิน 330 บาทต่อวัน ถ้าทำงานเดือนละ 30 วัน คิดเป็นเงินค่าแรงและค่าไฟฟ้าเป็นเงิน 9,900 บาทต่อเดือน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดที่ให้ทุนสนับสนุนทุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2561 และขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ที่ช่วยเก็บข้อมูลทดสอบในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รายงานผลการดำเนินงานโครงการ
ประเมินหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ 2555
ณัฐพงศ์ ตาดี และคณะ. (2553). การออกแบบและพัฒนาเครื่องลอกเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วลิสง. ปรินญาณิพนธ์ตาม
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตขอนแก่น
ประชา บุญยวานิชกุล. (2553). การพัฒนาเครื่องขัดผิวถั่วลิสงแบบสายพานเสียดสี. วารสารวิศวกรรม
ศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 : 29-37.
ชัยวัฒน์ เผ่าสันหัตถพานิชย์ และคณะ. (2551). ออกแบบพัฒนาเครื่องทอดสุญญากาศ. วารสารวิทยาศาสตร์
การเกษตรปีที่ 39 ฉบับที่ 3 (พิเศษ) : 46-63.