การออกแบบและสร้างเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

Design and Construction of a Trolley-Type Paddy Collection and Bagging Machine

วสันต์ ลีละธนาฤกษ์[1], ธัญญพัทธ์ ศักดิ์บุญญารัตน์[2], สุวิทย์ อมรปีติกวิน[3], เกริกขจร ถนัดรบ[4]

[1]คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธนบุรี, wasan_phae@thonburi-u.ac.th

[2]คณะบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธนบุรี, tunyapat@thonburi-u.ac.th

[3]คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธนบุรี, suwit_me@thonburi-u.ac.th

[4]คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธนบุรี, krirkkajon@thonburi-u.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ เพื่อลดเวลาและแรงงานคนในการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบตากลานและเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบขนาดของโครงมีขนาด กว้าง 995 มม. ยาว 1370 มม. สูง 1160 มีชุดกลไกของเครื่องมี 3 ส่วนสำคัญ 1) ระบบลำเลียง 2) ระบบขับ 3) ระบบส่งกำลัง ระบบลำเลียง ประกอบไปด้วยสกรูแบบขนแปลง ขนาดยาว 1000 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางรวมขนแปลง 140 มม. ลูกกลิ้งขนาดยาว 320 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 47 มม. และสายพานขนาดเส้นรอบวง 2500 มม. ระบบขับและส่งกำลังประไปด้วย มอเตอร์ขนาด 500 w 24 v 300รอบต่อนาที และแบตเตอรี่ 12 v 2 ลูก สเตอเบอร์ 428 16/28 ฟัน โซ่เบอร์ 428 / 74ข้อ และน้ำหนักรวมทั้งหมดของเครื่อง 115 กก.

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบโดยเปรียบเทียบเวลาในการทำงานระหว่างการใช้แรงงานคนกับเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบพบว่าแรงงานคนใช้เวลาเฉลี่ย 14.89 นาที ส่วนเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบใช้เวลาเฉลี่ย 8.57 นาที สรุปได้ว่า เครื่องสามารถเก็บเมล็ดข้าวเปลือกได้เวลาเร็วกว่าแรงงานคนถึง 6.32 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 44.53 % และสามารถนำไปใช้งานในการเก็บกับเมล็ดข้าวเปลือกในอัตรา 1260 กิโลกรัม/ชั่วโมงระยะคืนทุน 6 เดือน

คำหลัก: ข้าวเปลือก บรรจุ รถเข็น

Abstract

This research aims to design and develop a trolley-type paddy collection and bagging machine to improve the efficiency of harvesting and storage processes. By replacing manual labor with this mechanical picker, farmers can significantly reduce the time required for collecting and bagging dried paddy. This study evaluates the operational efficiency of the machine compared to traditional manual methods.

The machine’s structure measures 995 mm in width, 1,370 mm in length, and 1,160 mm in height. It comprises four primary systems: a sweeping unit, a conveyor system, a drive system, and a power transmission set. The sweeping unit features a screw conveyor with a length of 1,000 mm and a diameter of 140 mm. The conveyor system utilizes a 320 mm roller with a 47 mm diameter and a 2,500 mm belt. The drive system is powered by a 500W, 24V DC motor (300 rpm) supported by two 12V batteries. The power transmission set consists of No. 428 sprockets (16/28 teeth) and a No. 428 chain with 74 links.

Experimental results indicate that the machine significantly outperforms manual labor. While manual collection took an average of 14.89 minutes, the machine completed the task in just 8.57 minutes a reduction of 6.32 minutes, or 44.53%. The machine achieves a collection rate of 1,260 kilograms per hour, with an estimated payback period of 6 months.

Keywords: Paddy, Packed, Cart

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาชีพเกษตรกรอยู่คู่สังคมไทยมายาวนาน ผู้คนในอดีตสืบทอดการทำการเกษตรให้ลูกหลานต่อกันมาเป็นทอดๆ เป็นอาชีพที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศเนื่องจากเป็นอาชีพที่เป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต ประกอบกับประเทศไทยตั้งอยู่บนภูมิภาคที่เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรได้ผลดีและมีคุณภาพ ส่งผลทำให้ประเทศต่างๆ สั่งซื้อสินค้าทางการเกษตรจากประเทศไทยเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ข้าวจึงเป็นหนึ่งในสินค้าส่งออกทางการเกษตรที่อยู่ในลำดับต้นๆ รัฐบาลเล็งเห็นความสำคัญของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจึงได้รับซื้อข้าวจากเกษตรกรผ่านโครงการต่างๆ ของทางรัฐบาล

ข้อมูลจากสำนักงานสถิติจังหวัดพิจิตร พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีทั้งสิ้น 1,472,981 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 1,116,309 ตัน ผลเฉลี่ย 671 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับข้าวนาปรังมีพื้นที่เพาะปลูก 821,976 ไร่ ได้ผลผลิตทั้งสิ้น 423,781 ตัน เฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ประมาณ 655 กิโลกรัม (สำนักงานสถิติจังหวัดพิจิตร: 2557) รวมพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวทั้งสิ้น 2,294,957 ไร่ ผลผลิต 1,540,090 ตัน จากพื้นที่ของจังหวัดทั้งหมด 2,831,883 ไร่ เห็นได้ว่าไม่น้อยกว่า 80 % ของการศึกษาข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว พบว่า เมื่อถึงฤดูการเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตแบ่งเป็นสองวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์แรกเก็บเกี่ยวเพื่อเชิงพาณิชย์ เช่น ผลิตพันธ์ข้าวปลูกขาย แปรรูปเป็นข้าวกล้อง-ข้าวขาว เป็นต้น ซึ่งกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ต้องทำการระบายความชื้นที่อยู่ในเมล็ดข้าวเปลือกก่อนจะนำไปสู่กระบวนการต่อไป ปัญหาปัจจุบันของกลุ่มเกษตรกร ในการเก็บข้าวใส่กระสอบ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการตักข้าวใส่กระสอบนานพอสมควรร่างกาย ก็เหนื่อยและเมื่อยล้ามาก เพราะท่าที่ใช้ในการเก็บข้าวเปลือกที่ตาก ต้องลุกขึ้น และ นั่งลง ทำให้เกษตรกรเกิดความเมื่อยล้า ในการทำงานจากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ประดิษฐ์รถเข็นเก็บข้าวเปลือก เพื่อแก้ปัญหาบรรเทาความเมื่อยล้าเวลาเก็บข้าวเปลือกที่ได้รับการตากแห้งแล้วการสร้างเครื่องเก็บข้าวเปลือกจากลานตาก มีแนวคิดหลักการและเหตุผล โดยพบว่าจังหวัดพิจิตร ประชากรส่วนใหญ่กว่า 70 % มีอาชีพเกษตรกรรมทำนาข้าว โดยขั้นตอนการทำนามีหลายขั้นตอน เช่นการไถนา การหว่านเมล็ดพันธุ์ การดำนา การสูบน้ำ การใส่ปุ๋ย การเก็บเกี่ยวผลผลิต การนำผลผลิตตากเพื่อกำจัดความชื้น เป็นต้น

จากขั้นตอนการทำนาข้าวดังกล่าว พบปัญหาด้านการนำผลผลิตผึ่งตากลานดิน หรือลานปูนกลางแจ้ง เพื่อกำจัดความชื้นของเมล็ดข้าวเปลือกสามารถเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้ การเก็บผลผลิตเมื่อทำการผึ่งตากกำจัดความชื้นจะต้องใช้จำนวนคน และเวลานาน ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหามาเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบจากการผึ่งตาก

วัตถุประสงค์

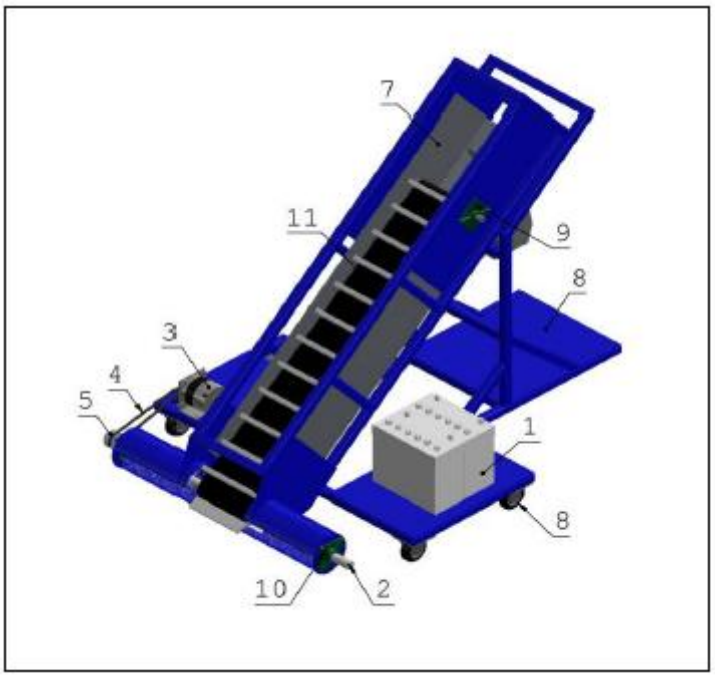
1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ
2. สามารถลดต้นทุนและเวลาในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรได้
3. นำไปใช้ในกลุ่มเกษตรกรขนาดกลาง และขนาดเล็กได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการทำงานเครื่องจักรกลของต่างประเทศ เพื่อมาเป็นแนวคิดในการพัฒนา
2. ศึกษาขั้นตอนการเก็บเกี่ยวข้าวของเกษตรกรและพื้นที่ในการตากข้าวและปริมาณในการเก็บเกี่ยว
3. ศึกษาและวิเคราะห์การทำงานของรถเข็นเก็บข้าวเปลือก เพื่อหาข้อบกพร่อง และข้อได้เปรียบในการพัฒนารถเข็นเก็บข้าวเปลือก จากการศึกษาพบว่าต้นแบบรถเข็นเก็บข้าวเปลือก ทำให้เก็บข้าวได้ไม่หมด จึงได้พัฒนาเครื่องที่สามารถเก็บข้าวได้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานนี้
4. ออกแบบเบื้องต้นจากความต้องการใช้งานและทำการออกแบบรูปแบบการใช้ งานให้เหมาะสม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ในการร่างรูปแบบของตัวเครื่อง เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้



ภาพ 1 การออกแบบเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

จากภาพ 1 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

1. แบตเตอร์รี่
2. เพลาแปลงปัด
3. มอเตอร์ DC24 V 250 W
4. โซ่
7. รางสแตนเลส
8. เหล็กกล่อง 1 × 1 in 2 × 1 in
9. โรเรอร์
10. แปลงปัด

5. สเตอร์ 11. แบตเตอรี่
6. ล้อเลื่อน 12. ลูกปืนตุ๊กตา

5. ทฤษฎีที่ใช้ในการคำนวณมอเตอร์

มอเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ที่ใช้ได้ไปขับเคลื่อนสิ่งต่างๆ ตามต้องการ มอเตอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมเป็นมอเตอร์กระแสสลับ จำแนกไว้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือมอเตอร์ที่มีขนาดเล็กซึ่งมีขนาดเป็นทศนิยมของกิโลวัตต์ (kW) หรือแรงม้า (Hp) ใช้กับไฟฟ้าเฟส เดียว 220 โวลต์ (V) และมอเตอร์ขนาดใหญ่ที่ใช้กับไฟฟ้าสามเฟส 380 โวลต์ (V) ด้วยขนาดที่เป็นกิโลวัตต์ หรือแรงม้าคงตัวมักมีขนาดไม่โต กว่า 75 กิโลวัตต์ (100 Hp) (วุฒิชัย ชาวสวนแพ, 2561) การหากำลังและพลังงานทางไฟฟ้า (Power, P) กำลังงาน คือ งานที่ได้ต่อเวลา คำนวณได้จากสมการที่ 1

$$P = \frac{W}{t} = \frac{I^2}{R} = I \times V \qquad (1)$$

เมื่อ P = กำลังไฟฟ้า *(W)* , W = งาน หรือ พลังงาน *(J)* , t = เวลา *(s)* , I = ค่ากระแสไฟฟ้า *(A)*, V = ค่าแรงดันไฟฟ้า *(V)* , R = ความต้านทาน *(Ω)*

หรือสามาถคำนวณได้จากสมการที่ 2

$$P = \frac{2\pi TN}{60} \ , \ T = F \times r \qquad (2)$$

เมื่อ P = กำลัง (W) , T = แรงบิด Torque (N.m) , N = ความเร็วรอบ (rpm) , F = แรง (N) , r = รัศมี (m)

6. มอเตอร์ขับเพลา เลือกใช้มอเตอร์ 0.5 kw 400 rpm คำนวณกระแสไฟฟ้า มอเตอร์ DC 24V อัตราทด 1:1.75 ความเร็วรอบ 320 rpm ซึ่ง มอเตอร์กระแสตรงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเป็นพลังงานกล มีข้อดีคือสามารถควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดได้ง่าย ซึ่งเหมาะสมกับระบบที่ใช้แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ในงานเกษตรกรรมเคลื่อนที่

7. โครงสร้างของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ เหล็กกล่อง 6 หุน หนา 1.2 mm ถูกตัดให้ได้ขนาดตามแบบ

8. การประกอบและติดตั้งชุดอุปกรณ์และโครงงานเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ ท่อเหล็กขนาด 5.5 in หนา 3 mm ยาวขนาด 820 mm นำมาผ่าเปิดเพื่อให้รับกับแบบที่เขียน และเชื่อน็อตตัวผู้เพื่อนำไปยึดกับฝาลูกปืนและนำโครงที่เชื่อมเสร็จมาจัดวางบนท่อเพื่อใช้เหล็กเพลทมาเชื่อมยึดจับโครงและตัวท่อดังภาพ 2

ภาพ 2 การเตรียมท่อและเชื่อมยึดติดกับโครง

9. นำเหล็กเพลทขนาด Diameter 144 mm เพื่อทำฝาปิดท่อและนำมาทาบกลับลูกปืนเพื่อมาร์คเจาะรูขนาดรูเพลา 3 mm ขนาดรูน็อต 12 mm เพื่อใส่ลูกปืนกับท่อดังภาพ 3

ภาพ 3 การประกอบชุดตลับลูกปืนปิดตัวท่อ

10. นำเพลทขนาด 130 × 230 mm มาเชื่อมาเพื่อทำตัวปรับตั้งสายพานและเชื่อมติดกับโครงด้านบน ดังภาพ 4

ภาพ 4 การประกอบตัวปรับตั้งสายพานกับโครง

11. นำรางสแตนเลสที่พับเข้ารูปกับโครงมาประกอบและนำสกรูแบบขนแปลงกับสายพานมาประกอบ ดังภาพ 5

ภาพ 5 การประกอบสกรูและสายพาน

12. นำสเตอร์เบอร์ 428 / 16 ฟันใส่กับตัวขับและนำสเตอร์เบอร์ 428 / 28 ฟันใส่ตัวตามที่ปลายเพลาของสกรูและนำมอเตอร์ขนาด 500 W 24 V มาประกอบกับโครงและต่อโซ่ระบบส่งกำลังโซ่เบอร์ 428 และเครื่องเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพ 6

ภาพ 6 ประกอบระบบส่งกำลังและเครื่องประกอบเสร็จสมบูรณ์

13. ขั้นตอนการเตรียมทดสอบการเก็บข้าวเปลือกของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องเมื่ออยู่ในสถานะที่พร้อมทำงาน ตั้งความเร็วในการหมุนของสายพานลำเลียง 300 รอบ/นาที เริ่มการทำงานเข็นเครื่องไปบริเวณที่ข้าวเปลือกตากอยู่และคอยดูว่าเมล็ดข้าวเปลือกเก็บหมดหรือไม่ถ้าเก็บไม่หมดให้ลดความเร็วในการเข็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บ การเก็บข้าวเปลือกจากเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ ทดลองหาเวลาที่เหมาะสมเพื่อทำการเก็บข้าวเปลือกจริงนั้นสามารถนำผลเก็บจริงตามขั้นตอนการเก็บข้าวเปลือกดังนี้ 1) เกี่ยวข้าวในพื้นมีจะใช้เครื่องในการเก็บให้สูง 20 mm 2) ปรับรองความเร็ว ชุดสายพานลำเลียงให้ได้ความเร็ว 300 รอบ/นาที 3) เข็นเครื่องเก็บข้าวเปลือกด้วยคนด้วยความเร็วที่เหมาะกับความเร็วของสายพานลำเลียง 4) ข้าวถูกชุดสกูดัดเข้าสายพานลำเลียงและลงกระสอบ 5) เมื่อข้าวเต็มกระสอบทำการเปลี่ยนกระสอบโดยใช่คน

ภาพ 7 ใช้คนเก็บเมล็ดข้าวเปลือกพื้นที่ขนาด 5 × 5 m

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกระหว่างคนเก็บเมล็ดข้าวเปลือกกับเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

ตาราง 1 แสดงการทดลองการเก็บข้าวต่อเวลาในพื้นที่ตามที่กำหนดโดยใช้คนเก็บเมล็ดข้าวเปลือก

วัสดุที่ใช้เก็บ	เวลาที่ใช้ในการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกในพื้นที่ 5 x 5 m จำนวนเมล็ดข้าวเปลือก 180 Kg			
	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 3 (นาที)	ค่าเฉลี่ยในการเก็บ (นาที)
เมล็ดข้าวเปลือก	15.31	14.28	15.07	14.89

ตาราง 2 แสดงการทดลองการเก็บข้าวต่อเวลาในพื้นที่ตามที่กำหนดโดยใช้เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ

วัสดุที่ใช้เก็บ	เวลาที่ใช้ในการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกในพื้นที่ 5 x 5 m จำนวนเมล็ดข้าวเปลือก 180 Kg				
	ความเร็วรอบ (rpm)	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 3 (นาที)	ค่าเฉลี่ยในการเก็บ (นาที)
เมล็ดข้าวเปลือก	200	10.02	9.11	8.43	9.19
	250	9.20	8.32	8.24	8.59
	300	8.35	8.21	8.21	8.26

ตาราง 3 แสดงการหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือก

การหาประสิทธิภาพของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือก				
ความเร็วรอบที่ใช้ (รอบ/นาที)	ค่าเฉลี่ยของเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือก (นาที)	ค่าเฉลี่ยของคนเก็บเมล็ดข้าวเปลือก (นาที)	เวลาที่ลดลงระหว่างคนกับเครื่อง (นาที)	ประสิทธิภาพของเครื่อง (%)
200	9.19	14.89	5.70	38.28
250	8.59	14.89	6.30	42.31
300	8.26	14.89	6.63	44.53

สรุปผลการทดลองการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกระหว่างการใช้แรงงานคนเก็บกับใช้เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ แรงงานของคนใช้เวลาเฉลี่ย 14.89 นาที ส่วนเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบใช้เวลาเฉลี่ย 8.57 นาที โดยเห็นได้ว่าการใช้แรงงานคนกับเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบต่างกันและการใช้เครื่องเก็บเมล็ด

ข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบจะประหยัดเวลาในการเก็บอยู่ที่ 6.32 นาที คิดเป็นประสิทธิภาพในการลดเวลาอยู่ที่ 44.53 %

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการออกแบบและสร้างเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ โครงสร้างทำมาจากเหล็กกล่อง 1 × 1 in หนา 1.8 mm นำมาตัดยาวขนาด 1400 mm จำนวน 4 ท่อนและยาวขนาด 265 mm จำนวน 8 ท่อนและยาวขนาด 215 mm จำนวน 4 ท่อนและยาวขนาด 950 mm จำนวน 1 ท่อน ยาวขนาด 700 mm จำนวน 2 ท่อน ยาวขนาด 500 mm 2 ท่อน ยาวขนาด 320 mm 2 ท่อน ยาวขนาด 670 mm 2ท่อน ยาวขนาด 450 mm 2 ท่อน ยาวขนาด 400 mm 1 ท่อน และเหล็กเพลทขนาน 475 × 320, 325 × 390, 345 × 170 mm มีชุดกลไกของเครื่องมี 4 ส่วนสำคัญ 1) ระบบกวาด 2) ระบบลำเลียง 3) ระบบขับ 4) ระบบส่งกำลัง ระบบกวาดและระบบลำเลียง ประกอบไปด้วยสกรูแบบขนแปลง ขนาดยาว 1000 mm เส้นผ่าศูนย์กลางรวมขนแปลง 140 mm ลูกกลิ้งขนาดยาว 320 mm เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 47 mm และสายพานขนาดเส้นรอบวง 2500 mmระบบขับและส่งกำลังประไปด้วย มอเตอร์ขนาด 500 W 24 V 300 rpm และแบตเตอรี่ 12 V 2 ลูก สเตอเบอร์ 428 16 / 28 ฟัน โซ่เบอร์ 428 / 74 ข้อ และน้ำหนักรวมทั้งหมดของเครื่อง 115 kg

2. สรุปผลการเปรียบเทียบแรงงานคนและเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบการเก็บเมล็ดข้าวเปลือกระหว่างการใช้แรงงานคนเก็บกับใช้เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบ แรงงานของคนใช้เวลาเฉลี่ย 14.89 นาที ส่วนเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบใช้เวลาเฉลี่ย 8.57 นาที โดยเห็นได้ว่าการใช้แรงงานคนกับเครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบต่างกันและการใช้เครื่องเก็บเมล็ดข้าวเปลือกแบบรถเข็นจัดเก็บบรรจุใส่กระสอบจะประหยัดเวลาในการเก็บอยู่ที่ 6.32 นาที คิดเป็นประสิทธิภาพในการลดเวลาอยู่ที่ 44.53 % หากใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคน เครื่องจักรจะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 6 เดือนทำให้สามารถนำไปเพิ่มยอดขายพร้อมทั้งประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ใช้ความเร็วในการเข็นให้เข้ากับรอบของสายพานลำเลียงจ จะทำให้การเก็บข้าวเปลือกได้มีประสิทธิภาพ เช่น ความเร็วรอบในการลำเลียง ที่ 300 รอบ/นาที

2. เครื่องเก็บข้าวปลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าระบบ DC ควรเตรียมการชาร์จแบตเตอรี่ ให้เต็มเพื่อการใช้งานได้อย่างเต็มที่ตามที่กำหนด

3. อาจติดตั้งตำแหน่งของมอเตอร์ที่ล้อโดยตรง เพื่อให้เครื่องเก็บข้าวเปลือกเข็นได้คล่องตัวและสะดวกมากขึ้น ช่วยลดแรงของคนในการเข็นเก็บข้าวเปลือก

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2567, 30 ตุลาคม). *ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร.* http://production.doae.go.th/.

เกริกพล ลี้โภคภิญโญ. (2568, 22 ตุลาคม). *การออกแบบและคำนวณการรับน้ำหนักโครงสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.* https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2021/01/engineering-mechanical-engineering-2020-coop-Design-and-Calculation-for-Structure-of-Container-Size-2.438x12.192x4.020-m-compressed.pdf.

การจัดเก็บข้าวเปลือกให้ได้คุณภาพด้วยยุ้งฉางไม้ภูมิปัญญาท้องถิ่น. (2568, 31 ตุลาคม). *รักบ้านเกิด.* https://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=4961&s=tblrice.

นัฐพันธ์ พูนวิวัฒน์, ธีรศักดิ์ พิลึก, เจษฎากร สายทอง, และ อภิวรรษ พุทธศรี. (2565). การสร้างเครื่องเก็บเมล็ดพืชจากลานตาก (CREATION A SEED COLLECTING MACHINE). ใน *การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 22.* (หน้า 57-64). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

บุลวัชร์ เจริญยืนนาน. (2568, 31 ตุลาคม). *เฟืองคืออะไร รู้จักกับเฟือง อุปกรณ์ที่อาจซับซ้อนมากกว่าที่ตาเห็น. Misumi Technical.* https://misumitechnical.com/technical/mechanical/to-know-what-is-gear/.

ประเทือง โมราราย. (2553). เครื่องเก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูก. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร,* 18(1), 55-63. https://www.thaiscience.info/journals/Article/NUJ/10896585.pdf.

ปัญญา รอดวงษ์. (2568, 31 ตุลาคม). *แบตเตอรี่. วิกิพีเดีย.* https://th.m.wikipedia.org/wiki/แบตเตอรี่.

วริทธิ์ อิ๊งภากรณ์. (2568, 22 ตุลาคม). *ทฤษฎีเพลา.* http://kingamuletcenter.blogspot.com/.

วุฒิชัย ชาวสวนแพ. (2561). *การออกแบบและสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดกระบก.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. http://www.repository.rmutt.ac.th/xmlui/handle/123456789/3425.

ศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568, 15 กันยายน). *เครื่องกะเทาะเมล็ดกระบก.* Thailand Innovation Portal. https://www.thailandinnovationportal.com/info/innovation/item/32800.

สิริศักดิ์ ทองแก้ว. (2568, 31 ตุลาคม). *เครื่องลำเลียงข้าวเปลือก. ผู้จัดการออนไลน์.* https://mgronline.com/science/detail/9650000115820.