การสร้างเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

Creation of the Small Rice Threshing Machine

พงษ์ศักดิ์ เกิดลาภี[1*] วิษณุ แฟงเมือง[1] และ นิรันดร์ พรมเกษา[1]

Pongsak Kerdlapee[1*], Wisanu Fangmuang[1] and Nirun Promkesa[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กขอบเขตการสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้ในการนวดข้าวที่ผ่านการเก็บเกี่ยวแล้ว โดยเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กมีขนาด 1,100 × 1,070 × 1,040 มิลลิเมตร ส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวท์ล ขนาด 3 แรงม้า ความเร็วรอบ 2,750 รอบต่อนาที ขับพูลเลย์ด้วยสายพานร่องวีที่อัตราทด 2 ต่อ 1 เพื่อหมุนขับชุดลูกนวด ชุดคัดแยกเมล็ดข้าว ชุดเกลียวลำเรียงเมล็ดข้าว และชุดใบพัดเป่าเศษฟางข้าวและแกลบ สามารถนวดข้าวได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตัวเครื่องนวดข้าวเป็นชนิดตั้งพื้น สามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถใช้นวดข้าวที่ผ่านการเก็บเกี่ยวโดยใส่รวงข้าวบริเวณช่องบรรจุต้นข้าวด้านบนของเครื่องผ่านวงเดือนไล่ข้าวเข้าสู่ลูกนวดข้าวที่ประกอบด้วย ลูกตีรวงข้าว เกลียวลากข้าว ล้อสายพาน และใบพัด ซึ่งข้าวที่ถูกนวดจะถูกแยกออกด้วยชุดแยกเมล็ดข้าวออกจากฟางข้าวและตะแกรงร่อนข้าวส่วนฟางข้าวจะถูกใบพัดเป่าเศษฟางออกจากเครื่อง ข้าวที่ผ่านการนวดจะไหลลงเกลียวดึงข้าวให้ลงสู่ภาชนะรองรับส่วนเมล็ดข้าวที่ไม่สมบูรณ์จะถูกแรงลมจากใบพัดให้หลุดออกไปพร้อมกับเศษฟาง จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยเครื่องนวดข้าวสามารถแยกข้าวที่ผ่านการนวดออกเป็น 3 ส่วนคือ เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่เจือปนเศษฟางข้าว จำนวน 72 เปอร์เซ็นต์ ฟางข้าวที่เจือปนกับเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ)และฝุ่นผง จำนวน 25.50 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่เมล็ดข้าวดีที่เจือปนกับเศษฟางและเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ) จำนวน 2.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาโดยละเอียดพบว่ามีเมล็ดข้าวดีปะปนอยู่เพียง 0.14 เปอร์เซ็นต์ โดยเครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้นสามารถนวดข้าวได้134.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

คำสำคัญ : เครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก เครื่องจักรกลการเกษตร ประสิทธิภาพ

Abstract

This research aims to build and test the performance of small threshing machine. The scope to create a prototype that used to thresh the harvest already. The Rice Thresher small size 1,100 × 1,070 × 1,040 mm. transmission with an electricmotor 3 Hp 220 V. Speed 2,750 RPM. to drive pulley with V belt ratio two to one . Threshing Set sorting grain Set screw vessels by grain And rotor blades.blowing debris, straw and chaff. Threshermore than 100 kg per hour. A threshing machine floor type can be lifted for easy maneuvering and can be used to thresh the harvest by a spike in the packing plant on top of a circular chase rice into the threshing consisting ball hit spike spiral hauling grain wheels, belts and blades which the rice threshing are separated with separate grain from straw and rice sieve. The straw being blown propeller mote out of the machine.Rice harvester to pull the twine down into the container. The grain is not perfect the wind from the rotor to break away with the straw. Performance testing of small threshing machine found that the performance of small threshing machine built with high performance compared to objectives. The threshing machine to 72 percent of the undiluted waste rice straw.25.50 percent of rice straw contaminated with grain incomplete and powder and 2.50 percent of the grain that contamination with straw and grain incomplete of on the detail that the grain well mixed 0.14 percent of the threshing machine that was built to thresh 134.37 kilograms per hour.

Keywords : Threshing Small Size Machine, Farm Machinery, Effective

---

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิศูนย์พระนครศรีอยุธยาหันตรา 13000

[1] Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology SuvarnabhumiHuntra District, Ayutthaya 13000, Thailand

* Corresponding author. E-mail: pongsak_joss@hotmail.com

บทนำ

การทำนาของเกษตรกรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังเป็นอาชีพที่เกษตรกรยังไม่ภาคภูมิใจในอาชีพของตนเองมากนัก การทำนายังทำกันแบบขาดการพัฒนาความรู้ การให้การสนับสนุนจากภาครัฐไม่ต่อเนื่อง ยิ่งเงินทุนที่ใช้ในการประกอบอาชีพทำนาสูงขึ้น และต้องใช้จำนวนมากขึ้น[1] ผลผลิตที่ได้ไม่เคยพอเพียงกับรายจ่าย ทำให้เกษตรกรเบื่อหน่ายต่อการทำนา ที่ยังทำกันอยู่ส่วนใหญ่เพราะไม่มีอาชีพอื่นทำทดแทนการทำนาและเทคโนโลยีใหม่ที่เกษตรกรใช้ในการทำนาถึงแม้จะทำให้เกษตรได้รับความสะดวกมากขึ้นแต่ก็ต้องจ่ายค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้น การเก็บเกี่ยวข้าวซึ่งต้องการแรงงานสูงเมื่อเกิดการขาดแคลนแรงงานทำให้เกิดการสูญเสียมากขึ้น เช่น เก็บเกี่ยวไม่ทันเวลาค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นในอัตราสูง หรือขณะที่อยู่ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวข้าวชาวนาอาจประสบปัญหาในการเก็บเกี่ยวข้าว สืบเนื่องจากมีฝนตกลงมา ทำให้ต้นข้าวในนาที่กำลังสุกเหลืองอร่ามล้มจมน้ำและรถจักรเกี่ยวข้าวปฏิเสธที่จะรับจ้างเพราะหวั่นรถติดหล่ม ทำให้ชาวนาต้องลงมือเกี่ยวกันเองโดยใช้เคียวเกี่ยวข้าวนำขึ้นมาตากให้แห้งก่อนตีนวดข้าวด้วยแรงงานคน แยกเอาเฉพาะเมล็ดข้าวเปลือกตามวิธีดั้งเดิม ซึ่งต้องใช้จำนวนแรงงานคนและระยะเวลามาก ซึ่งการทำนาจะต้องมีการนวดข้าวซึ่งเป็นเป็นขั้นตอนเกือบสุดท้ายของการทำนาหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาเครื่องมือนวดข้าวขนาดเล็กเข้ามาช่วยในส่วนนี้ เครื่องนวดข้าวขนาดเล็กเป็นเครื่องมือที่นำระบบนวดรวงข้าว ระบบคัดแยกเมล็ดข้าวกับเศษฟางข้าว และระบบทำความสะอาดมารวมไว้ในเครื่องเดียวกัน ประกอบด้วยระบบนวด ระบบทำความสะอาด ซึ่งจะทำงานต่อเนื่องกันคือ นำต้นข้าวที่ผ่านการเก็บเกี่ยวแล้วเข้าเครื่องนวดขนาดเล็ก เพื่อแยกเมล็ดข้าวแล้วทำความสะอาดและแยกฟางข้าวจากเมล็ดข้าว เมล็ดข้าวจะไหลลงสู่กระสอบบรรจุข้าวเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการสร้างเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สามารถนวดข้าวเปลือกได้อย่างง่ายดาย ช่วยลดแรงงานและประหยัดเวลา จากการที่ต้องนำข้าวมาตีนวดแบบโบราณด้วยแรงคนได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญเป็นการประดิษฐ์เครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพการใช้งานในครัวเรือน

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องนวดข้าวแบบตั้งพื้น ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

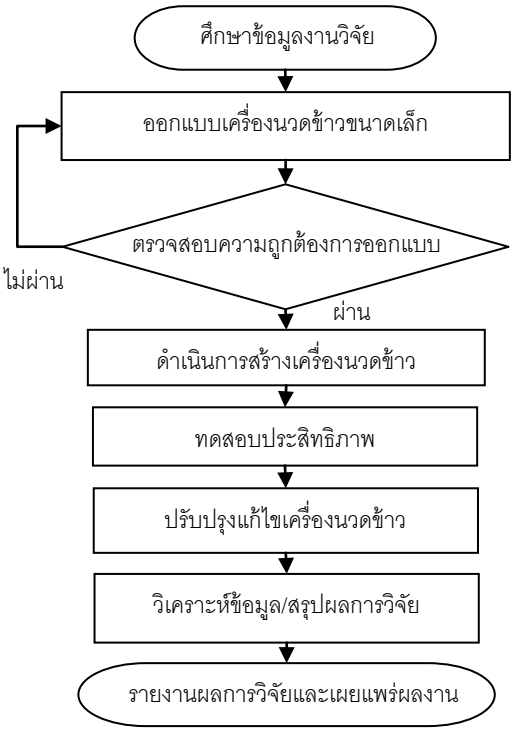


Figure1 Method of study

ศึกษาข้อมูลงานวิจัย

การวิจัยเริ่มต้นด้วยกระบวนการศึกษาวิธีการนวดข้าวตามความต้องการของเกษตรกรและวางแผนการสร้างเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กชนิดตั้งพื้นเพื่อให้ได้คุณลักษณะตามที่เกษตรกรต้องการเพื่อใช้ในชุมชน

ออกแบบเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

การออกแบบเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กคณะผู้วิจัย ได้กำหนดแนวความคิดและออกแบบส่วนประกอบของเครื่องนวดข้าวให้ได้คุณลักษณะที่ถูกต้อง ภายใต้ขอบเขตการสร้างเครื่องต้นแบบที่ใช้ในการนวดข้าวที่ผ่านการเก็บเกี่ยวแล้ว โดยเครื่องนวดขนาดเล็กมีขนาด1,100 × 1,070 × 1,040 มิลลิเมตรส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเนื่องจากการส่งกำลังด้วยมอเตอร์มีราคาถูกกว่าการส่งกำลังด้วยเครื่องยนต์ และการใช้งานเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานในครัวเรือน เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวท์ล ขนาด 3 แรงม้า ขับพูลเลย์ด้วยสายพานร่องวี เพื่อหมุนขับชุดลูกนวด ชุดคัดแยกเมล็ดข้าว ชุดเกลียวลำเรียงเมล็ดข้าว และชุดใบพัดเป่าเศษฟางข้าวและแกลบสามารถนวดข้าวไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตัวเครื่องนวดข้าวเป็นชนิดตั้งพื้น สามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก ดังที่แสดงใน (Figure 2 – 3)

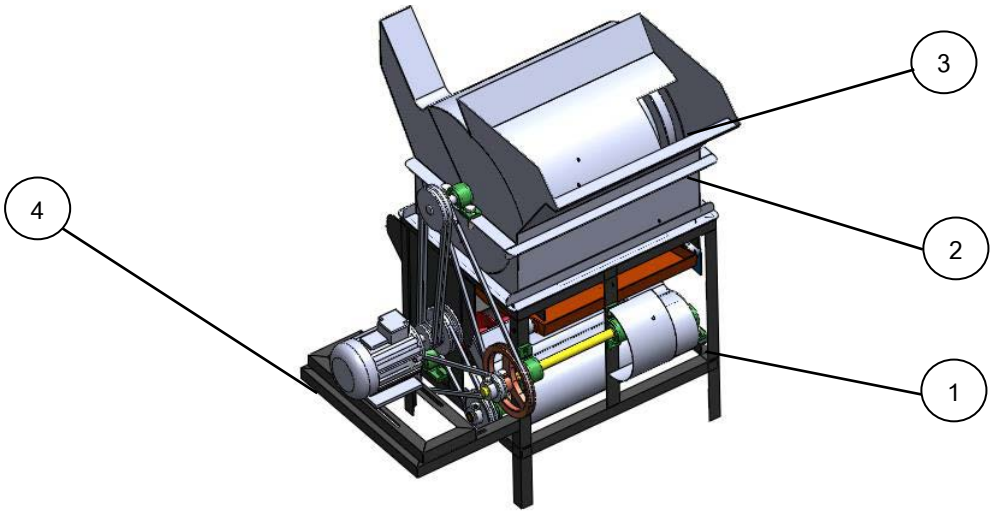


Figure 2 Assembly isometric views of the threshing small size machine

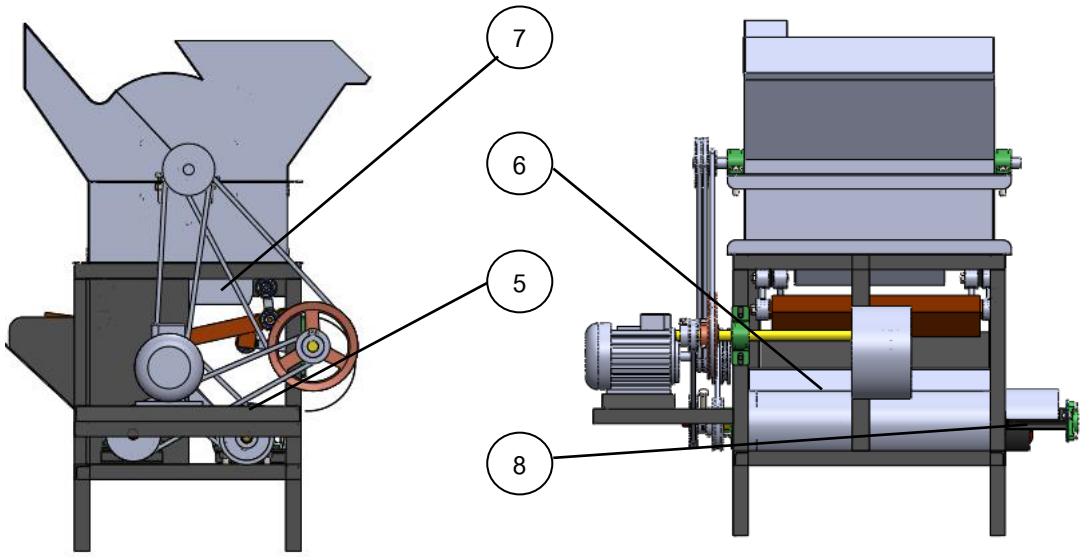


Figure 3 Front and side views of the threshing small size machine

1. โครงเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

ในการดำเนินการสร้างโครงเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กใช้เหล็กฉากขนาด 40 × 40 มิลลิเมตร ในการสร้างโครงสร้างโดยการนำเหล็กมาเชื่อมต่อกันตามแบบที่กำหนดไว้โดยขนาดของโครงสร้างมีความยาว 1,100 มิลลิเมตร และความกว้าง 1,070 มิลลิเมตรและมีความสูง 1,040 มิลลิเมตร ในการสร้างโครงสร้างใช้เหล็กเป็นโครงสร้างทั้งหมด ดังที่แสดงใน (Figure 4)

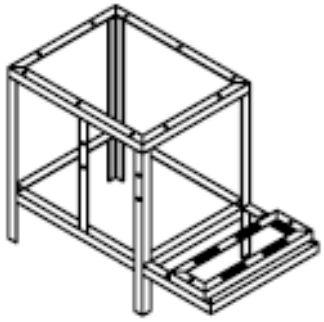


Figure 4 Small threshing machine frames

2. ช่องบรรจุต้นข้าว

ในการสร้างช่องบรรจุข้าวนั้นทำจากเหล็กแผ่นหนาขนาด 3 มิลลิเมตร นำเหล็กแผ่นมาตัดให้ได้รูปทรงและขนาดตามแบบแล้วนำมาเชื่อมต่อกันมีขนาดความยาว 584 มิลลิเมตร กว้าง 130 มิลลิเมตร และสูง 271 มิลลิเมตร และทำการดัดแผ่นเหล็กให้โค้งตามขนาดของฝาครอบชุดลูกนวดข้าว โดยมีช่องรองรับต้นข้าวเอียง 70 องศาดังที่แสดงใน (Figure 5)

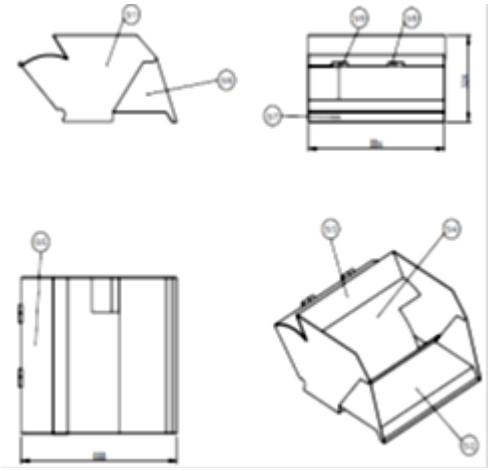


Figure 5 Chamber

3. ลูกนวดข้าว

การสร้างลูกนวดข้าวความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ลูกนวดข้าวจะมีส่วนประกอบด้วย ลูกตีรวงข้าว เกลียวลากข้าว ล้อสายพาน และใบพัด ใช้วิธีการเชื่อมประกอบยึดชิ้นส่วนประกอบชุดลูกนวดข้าวดังที่แสดงใน (Figure 6)

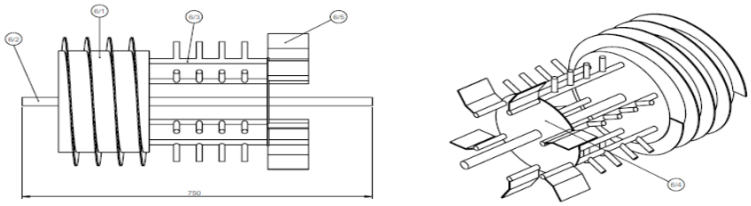


Figure 6 Set of threshing

4. ฐานรองมอเตอร์

การสร้างฐานรองรับมอเตอร์ทำจากเหล็กฉากขนาด50 x 50 มิลลิเมตรหนา4 มิลลิเมตร เชื่อมประกอบตามแบบมีความกว้าง 165 มิลลิเมตร ยาว 510 มิลลิเมตร รองรับมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า ทำการเซาะร่องเพื่อใส่สลักเกลียวเพื่อยึดกับฐานมอเตอร์

5. ตัวครอบใบพัดเป่าเศษฟาง

การสร้างตัวครอบใบพัดจะประกอบด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร นำเหล็กแผ่นมาทำการตัดให้ได้ขนาดกว้าง 100 มิลลิเมตร ยาว 550 มิลลิเมตร แล้วดัดให้โค้งเป็นวงกลมตามแบบเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง 170 มิลลิเมตร

6. ใบพัดเป่าเศษฟาง

การทำใบพัดลมจะต้องใช้เหล็กเพลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง 30 มิลลิเมตร ยาว 530 มิลลิเมตร และใช้เหล็กแผ่นหนา 4 มิลลิเมตร ตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 60 มิลลิเมตร ยาว 530 มิลลิเมตร จำนวน 4 ใบ แล้วนำเหล็กแผ่นที่ตัดมาเชื่อมติดกับเหล็กเพลา

7. ตะแกรงร่อนข้าว

การทำตะแกรงร่อนข้าวจะใช้เหล็กตะแกรงที่มีรูกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง5 มิลลิเมตร หนา3 มิลลิเมตร ทำการตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 317 มิลลิเมตร ยาว 483 เมิลลิเมตร และใช้เหล็กแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร ตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 281 มิลลิเมตร ยาว 483 มิลลิเมตรเป็นถาดรองรับเมล็ดข้าวแล้วนำมาเชื่อมติดกับโครงเหล็กฉากขนาด 25 x 25 มิลลิเมตรหนา 4 มิลลิเมตรดังที่แสดงใน (Figure 7)

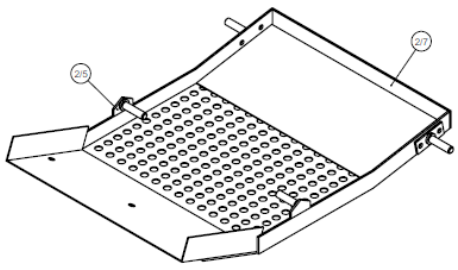


Figure 7 Sieving rice set

8. เกลียวดึงข้าว

การทำเกลียวดึงข้าว ซึ่งเป็นตัวดึงเมล็ดข้าวที่ทำการนวดออกมาแล้วให้ลงใส่ถังบรรจุข้าวจะใช้เหล็กเพลากลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 มิลลิเมตรยาว 900 มิลลิเมตรและใช้เหล็กแผ่นขนาดความกว้าง45 มิลลิเมตรหนา 4 มิลลิเมตรนำมาม้วนให้เป็นเกลียวตามแบบแล้วเชื่อมให้ติดกับเหล็กเพลาดังที่แสดงใน (Figure 8)

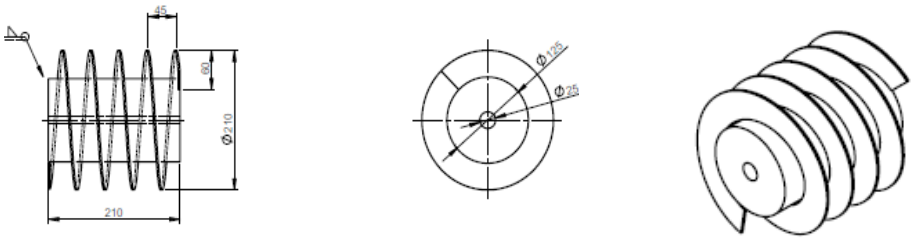


Figure 8 Spiral pull set

ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

หลังจากการดำเนินการสร้างเครื่องนวดข้าวตามแบบเสร็จสิ้นแล้วดังที่แสดงใน (Figure 9) จึงได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องนวดข้าวโดยนำการออกไปทดลองใช้เครื่องนวดข้าวขนาดเล็กโดยใช้ผู้ทำการทดสอบเครื่องจำนวน 1 คน โดยต้องผ่านการเรียนรู้การใช้งานเครื่องมาแล้วทดสอบให้ประชาชนได้เรียนรู้และปรึกษาข้อเสียของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กเพื่อนำกลับไปแก้ไขปัญหาของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก ซึ่งได้รับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงในด้านของปริมาณความเสียหายของข้าวดีที่มากเกินไป และยังมีเศษฟางข้าวปะปนอยู่ จึงนำข้อเสนอแนะของชุมชนมาปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องต่อไปโดยกำหนดการทดสอบประสิทธิภาพดังนี้

Figure 9 The threshing small size machine

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ

1.	เครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้น มีความเร็วรอบของลูกนวด 1,375 รอบต่อนาที	จำนวน	1	เครื่อง
2.	รวงข้าวพันธุ์ข้าวหอมปทุมธานี 1 ความชื้นไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์	จำนวน	200	กิโลกรัม
3.	เครื่องชั่งขนาดความละเอียด 1 กิโลกรัม	จำนวน	1	เครื่อง
4.	นาฬิกาจับเวลา	จำนวน	1	เครื่อง

ขอบเขตการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

การทดลองการนวดข้าวใช้พันธุ์ข้าวหอมปทุมธานี 1 อายุข้าวก่อนการเก็บเกี่ยว 120 วัน ความชื้นไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10กิโลกรัมทดสอบซ้ำจำนวน 20 ครั้งโดยมีขั้นตอนการทดสอบเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กดังนี้

1. ตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานของเครื่องและทักษะความชำนาญการใช้เครื่องของผู้ทดสอบ
2. นำต้นข้าวที่เตรียมไว้ทำการชั่งน้ำหนัก ครั้งละ 10กิโลกรัม และเตรียมเพื่อทดลองซ้ำ จำนวน 20 ครั้ง

3. ทดลองนวดข้าวด้วยเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สร้างขึ้น โดยใส่รวงข้าวในเครื่องนวดข้าวอย่างต่อเนื่องที่อัตราป้อน 1.5 กิโลกรัมต่อนาทีโดยเก็บต้นข้าวที่ผ่านการนวดแยกออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่1 เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่เจือปนเศษฟางข้าว ส่วนที่ 2 ฟางข้าวที่เจือปนกับเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ)และฝุ่นผง และส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่เมล็ดข้าวดีที่เจือปนกับกับเศษฟางและเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ)

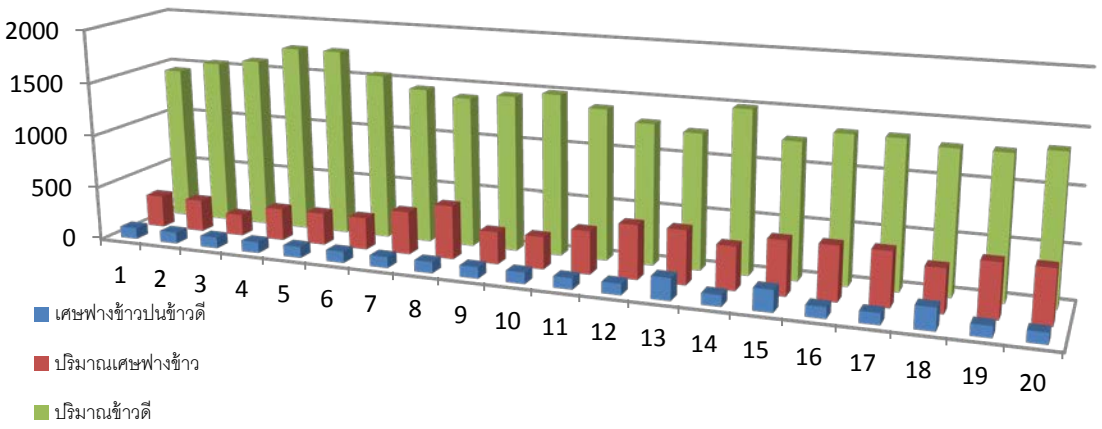
4. นำต้นข้าวที่ผ่านการนวดและคัดแยกทั้ง 3 ส่วนไปชั่งน้ำหนัก และวิเคราะห์ผล

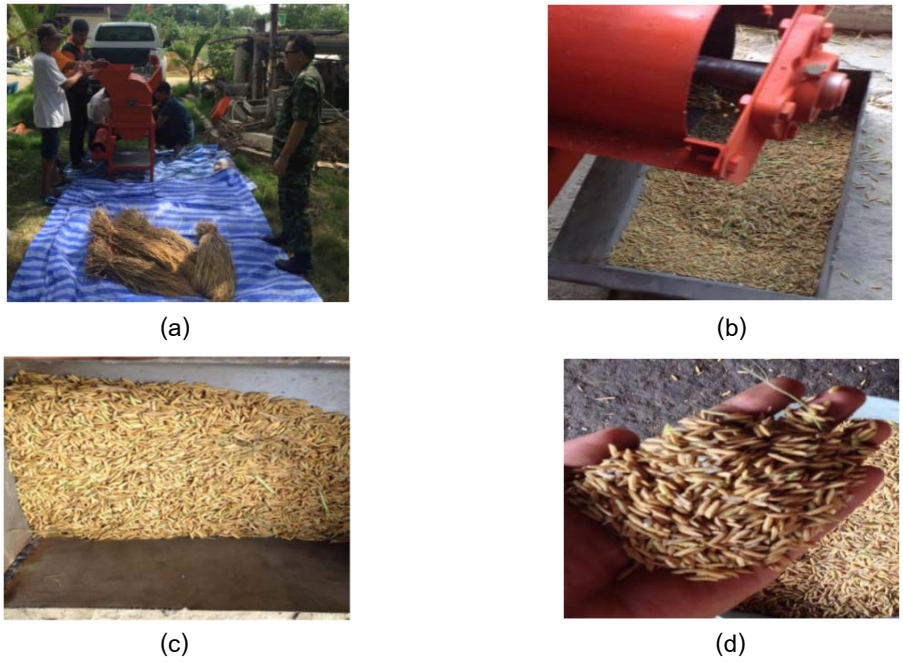
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ใช้อธิบายประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก

ผลการศึกษา

การทดสอบเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กจนที่สร้างขึ้นจะใช้การทดลองการนวดข้าวใช้พันธุ์ข้าวหอมปทุมธานี1 อายุข้าวก่อนการเก็บเกี่ยว 120 วัน การทดลองละ 10 กิโลกรัม โดยการทดลองซ้ำ จำนวน 20 การทดลอง พบว่าอัตราการทำงาน 134.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง การใช้ต้นข้าวหลังการเก็บเกี่ยว ได้ปริมาณเมล็ดข้าวที่ถูกแยกออกจากเศษฟาง เฉลี่ย 7.2กิโลกรัม คิดเป็น 72 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวรีบ) เฉลี่ย 0.79 กิโลกรัม และได้ปริมาณเศษฟาง เฉลี่ย 1.185 กิโลกรัม คิดเป็น 19.75 เปอร์เซ็นต์ และการนวดข้าวปริมาณ10 กิโลกรัม ใช้เวลาเฉลี่ย 4 นาที 46วินาที ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภูมิเปรียบเทียบส่วนประกอบของข้าวที่ผ่านการนวดจากเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สร้างขึ้น ดังภาพที่ 10และภาพการดำเนินการการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กดังภาพที่ 11





(a) (b)

(c) (d)

Figure 11 Performance testing of small threshing machine.

อภิปรายผล

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถนวดข้าวได้ที่อัตรา 134.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมงเนื่องจากเครื่องนวดข้าวสามารถแยกข้าวที่ผ่านการนวดออกเป็น 3 คือ ส่วนแรกเป็นเมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่เจือปนเศษฟางข้าว จำนวน 72 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ 2 เป็นฟางข้าวที่เจือปนกับเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ)และฝุ่นผง จำนวน 25.50 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่เมล็ดข้าวดีที่เจือปนกับกับเศษฟางและเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ) จำนวน 2.50 เปอร์เซ็นต์ โดยคณะผู้วิจัยได้นำส่วนนี้ไปพิจารณาโดยละเอียดพบว่ามีเมล็ดข้าวดีปะปนอยู่เพียง 0.14 เปอร์เซ็นต์จากปริมาณต้นข้าวที่ผ่านเครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้นทั้งหมด โดยไม่มีเมล็ดข้าวที่แตกหัก มีการสูญเสียรวม 2 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้นบรรลุผลตามที่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

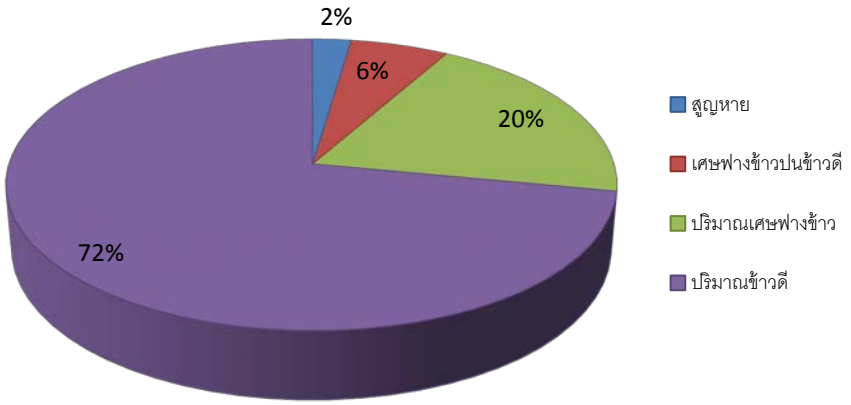


Figure 12 Experimental results

สรุป

จากงานวิจัยสร้างเครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก ขนาด 1,100 × 1,070 × 1,040 มิลลิเมตร สามารถนวดข้าวได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมงส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อสะดวกต่อการใช้งานในครัวเรือน เป็นมอเตอร์แบบกระแสสลับ 220 โวท์ล ขนาด 3 แรงม้า ความเร็วรอบ 2,750 รอบต่อนาที ขับพูลเลย์ด้วยสายพานร่องวี ที่อัตราทด 2 ต่อ 1 เพื่อหมุนขับชุดลูกนวด ชุดคัดแยกเมล็ดข้าว ชุดเกลียวลำเรียงเมล็ดข้าว และชุดใบพัดเป่าเศษฟางข้าว โดยสร้างตามแบบที่เขียนขึ้น ด้วยวิธีการเชื่อมประกอบตัวเครื่องนวดข้าวเป็นแบบชนิดตั้งพื้นที่สามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก ใช้นวดข้าวที่ผ่านการเก็บเกี่ยวแล้วโดยใส่รวงข้าวบริเวณช่องบรรจุต้นข้าวด้านบนของเครื่องผ่านวงเดือนไล่ข้าวเข้าสู่ลูกนวดข้าวที่ประกอบด้วย ลูกตีรวงข้าว เกลียวลากข้าว ล้อสายพาน และใบพัด ซึ่งข้าวที่ถูกนวดจะถูกแยกออกด้วยชุดแยกเมล็ดข้าวออกจากฟางข้าวและตะแกรงร่อนข้าว ส่วนฟางข้าวจะถูกใบพัดเป่าเศษฟางออกจากเครื่อง ข้าวที่ผ่านการนวดจะไหลลงเกลียวดึงข้าวให้ลงสู่ภาชนะรองรับ ส่วนเมล็ดข้าวที่ไม่สมบูรณ์จะถูกแรงลมจากใบพัดให้หลุดออกไปพร้อมกับเศษฟาง และการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องนวดข้าวโดยการทดลองการนวดข้าวพันธุ์ข้าวหอมปทุมธานี 1 อายุข้าวก่อนการเก็บเกี่ยว 120 วัน การทดลองละ 10 กิโลกรัม ทดลองซ้ำจำนวน 20 การทดลอง โดยวัดผลจากปริมาณน้ำหนักของส่วนต่างๆ ของข้าวที่เครื่องนวดได้ และจับเวลาที่ใช้ในการนวด พบว่าประสิทธิภาพของเครื่องนวดข้าวขนาดเล็กที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้นสามารถนวดข้าวได้ 134.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถแยกข้าวที่ผ่านการนวดออกเป็น 3 ส่วนคือ เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่เจือปนเศษฟางข้าว จำนวน 72 เปอร์เซ็นต์ ฟางข้าวที่เจือปนกับเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ)และฝุ่นผง จำนวน 25.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดข้าวดีที่เจือปนกับกับเศษฟางและเมล็ดข้าวไม่สมบูรณ์ (ข้าวลีบ) จำนวน 2.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาโดยละเอียดพบว่ามีเมล็ดข้าวดีปะปนอยู่เพียง 0.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเครื่องนวดข้าวที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบให้ชุมชนสามารถนำไปสร้างเพื่อประโยชน์ต่อครัวเรือนในชุมชนได้เป็นอย่างดี

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์การศึกษาจากสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา ขอขอบคุณ นายบุญญฤทธิ์ ชีตารักษ์ นายวรากร สมบูรณ์ และนายสุทธิพงศ์ ไม้จันทร์ที่ได้ร่วมทำงานจนงานวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติกาญจน์ สมฤทธิ์ (2553).เงื่อนไขเชิงซ้อนของการดำรงอยู่และหายไปของการทำนาภายใต้การขยายตัวของอุตสาหกรรม: กรณีศึกษาตำบลป่าสัก อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 202 หน้า.

[2] สาทิส เวณุจันทร์. 2555. วิจัยพัฒนาให้ได้ต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย ที่สามารถเกี่ยวถั่วเขียวได้.คลังผลงานวิจัยและเอกสารเผยแพร่ กรมวิชาการเกษตร. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.

[3] เสมอขวัญ ตันติกุลและสุเนตร สืบค้า(2555). การพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวคอรวงแบบติดตั้งกับรถไถเดินตาม. การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13 4-5 เมษายน 2555 จังหวัดเชียงใหม่.

[4] วินิต ชินสุวรรณ. (2547). ระยะห่างระหว่างซี่ตะแกรงนวด ความเร็วลูกนวดและอัตราการป้อนที่เหมาะสมสำหรับเครื่องเกี่ยวนวดในการเก็บเกี่ยวข้าวเหนียว.วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย,11 (1) : 3-6.

[5] วิชา หมั่นทำการเชาวน์ หมายตามกลาง และเอนก สุขเจริญ. (มปพ). การวิจัยและพัฒนาเครื่องนวดข้าว.กรุงเทพมหานครฯ : ศูนย์เครื่องจักรกลเกษตรแห่งชาติและภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] ศูนย์บริการองค์ความรู้การเกษตร. (2553). กรมส่งเสริมการเกษตร, (ระบบออนไลน์), เข้าถึงได้จาก :http://www.doae.contact.go.th/เข้าดูเมื่อ17/09/2553.

[7] จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ.(2535).เครื่องจักรกลเกษตรที่ผลิตในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

[8] คิโยคัตสึ ซึงะและคณะ. (2523). การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมความรู้ด้านเทคนิคระหว่างประเทศ.

[9] จรูญ พรมสุทธิ์และคณะ.(2545).กระบวนการเชื่อม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอมพันธุ์.

[10] มานพ ตันตระบัณฑิตย์.(2540).วัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท.เอช.เอ็น.กรุ๊ปจำกัด.

[11] www.doae.go.th/library/html/detailassava/cass1.html