การพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน

กมลศักดิ์ รัตนวงษ์[1*], แมน ฟักทอง[2], ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมนาคจาด[3], เอกรัฐ ชะอุ่มเอียด[4], ศุภชัย ชุมนุมวัฒน์[5] และ สมชาย โพธิ์พยอม[6]

[1,5]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล [2,3,6]สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, [4]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

รับบทความ 29 ตุลาคม 2561 ตอบรับบทความ 10 ธันวาคม 2561 เผยแพร่ออนไลน์ 15 มิถุนายน 2563

© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน และทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องที่สามารถสีข้าวได้ทั้งข้าวกล้องและข้าวสาร ใช้กำลังไฟฟ้าที่ 90 วัตต์ ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้า 220 โวลต์ ข้อดีของเครื่องสีข้าวนี้คือ มีราคาถูก กระบวนการผลิตไม่ซับซ้อน และการซ่อมบำรุงรักษาง่าย โดยมีการศึกษาความเร็วรอบของเกลียวสีข้าวที่เหมาะสมในการสีข้าวที่ดีที่สุด จากการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องโดยใช้ข้าว 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวพันธุ์ กข 31 และข้าวพันธุ์หอมมะลิ พบว่าความเร็วรอบของเกลียวสีข้าวที่เหมาะสมกับการสีข้าว คือ ความเร็ว 2,300 รอบ/นาที ได้ข้าวกล้องพันธุ์ กข 31 มีค่าเฉลี่ย 645 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม ข้าวหักเฉลี่ย 35 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม อัตราการสีข้าวเปลือก 7.30 กิโลกรัม/ชั่วโมง และได้ข้าวกล้องพันธุ์หอมมะลิ มีค่าเฉลี่ย 579 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม ข้าวหักเฉลี่ย 37 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม อัตราการสีข้าวเปลือก 7.25 กิโลกรัม/ชั่วโมง

JIR Journal of Innovative

คำสำคัญ: ข้าวกล้อง, เครื่องสีข้าว

Email: kamonsak99@gmail.com,Tel. 081-8879505

The Development of a Household Rice Milling Machine

Kamonsak Rattanawong1*, Man Fakthong2, Saksit Chuenchomnakjad 3,
Accarat Chaoumead4, Suppachai Chumnumwat5andSomchai Peopayom6

[1,5]Program of Mechanical Engineering, [2,3,6]Program of Industrial Engineering, [4]Program of Electrical Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok

Receive: 29 October 2018 Accepted: 10 December 2018 Published online: 15 June 2020
© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

Abstract

This research aimed to develop the color brown rice milling machine for using in household and to test the performance of the color brown rice milling machine that can be used with both brown rice and white rice.The power consumption was 90 watts using a voltage of 220 volts. The advantages of this milling machine were inexpensive, not complicate process, easy to repair and maintenance. The speed of the screw was studied to find the optimum rice milling. The performance of brown rice milling was tested with two rice variants, RD 31 rice and jasmine rice. The results found that the suitable speed of the spiral for rice milling was 2300 rpm with average weight of RD 31 brown rice breeder 645 g/1000 g of starting rice. The average weight of broken rice was 35 g/1000 g of starting rice. The rice milling rate was 7.30 kg/hour. Moreover, the average weight of jasmine rice milling was 579 g/ 1000 g of starting rice and the broken rice average weight was 37 g/1000 g of starting rice at milling rate of 7.25 kg/hour.

Keywords: Brown rice, Rice milling machine

1. บทนำ

สังคมไทยถือว่าเป็นสังคมที่มีเพาะปลูกข้าวมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักที่คนไทยนิยมบริโภค นอกจากนั้นข้าวยังถือได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง [1] ประเทศไทยมีพื้นที่การเกษตรประมาณ 66 ล้านไร่ใช้สำหรับเพาะปลูกข้าวประมาณ 57 ล้านไร่เป็นข้าวนาปี และ 9 ล้านไร่เป็นข้าวนาปรัง ซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวเปลือกรวมเฉลี่ย 19 ล้านตันต่อปี ผลผลิตดังกล่าวจะถูกแปรรูปเพื่อการส่งออกร้อยละ 35-40 และการบริโภคภายในประเทศ ร้อยละ 60-65 การแปรรูปข้าวให้ได้คุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค คุณภาพดีมีราคาสูง และข้าวที่มีคุณภาพต่ำมีราคาถูก ซึ่งตัวแปรที่สำคัญสำหรับการแปรรูปข้าวเปลือกให้ได้ตามความต้องการของตลาด คือการเลือกใช้เครื่องจักรสีข้าวที่เหมาะสม [2] การแปรสภาพข้าวจึงเริ่มมีการพัฒนาจากวิธีดั้งเดิมที่ใช้แรงงานคนเปลี่ยนเป็นการนำเครื่องสีข้าวเข้ามาใช้ แต่การที่ผู้บริโภคจะได้บริโภคข้าวสดใหม่และมีคุณค่าทางอาหารอย่างเพียงพอนั้นมีน้อยมากเพราะระยะเวลาที่ข้าวสีเสร็จออกจากโรงสีข้าวกว่าจะถึงผู้บริโภคใช้เวลาประมาณ 6-12 เดือน ทำให้ความสดใหม่และคุณค่าทางอาหารที่อยู่ในข้าว ปัจจุบันจึงมีบริษัทผลิตเครื่องสีข้าวออกมาจำหน่ายแต่ ส่วนใหญ่มีราคาสูงทำให้ผู้บริโภคที่มีฐานะยากจนยังไม่สามารถหาซื้อมาใช้ในการสีข้าวได้ จึงมีนักวิจัยออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวในระดับชุมชนมาเป็นเครื่องสีข้าวระดับครัวเรือน จะใช้ชุดกะเทาะเปลือกเป็นแบบจานแรงเหวี่ยง และมีชุดขัดข้าวเป็นแกนโลหะ แต่ปัญหาในการสีข้าวด้วยเครื่องนี้ จะทำให้ข้าวที่สีออกมาแตกหัก และชิ้นส่วนอะไหล่บางอย่างต้องนำเข้าจากต่างประเทศ [3]

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน ซึ่งก่อนหน้านี้ได้ประดิษฐ์เครื่องสีข้าวขนาดครัวเรือน แต่ยังพบว่าเครื่องไม่สามารถทำการสีข้าวได้เพียงรอบเดียว รวมไปถึงการสีข้าวแต่ละครั้งข้าวเกิดการแตกหักทำให้เสียคุณภาพของข้าวสาร และยังไม่สามารถที่ทำการบำรุงรักษาและทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ [4] ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องแบบเดิมที่มีจุดเด่นในการใช้เกลียวและตะแกรงเป็นตัวสีข้าวให้มีการสีเพียงรอบเดียวและลดการแตกหักของเมล็ดข้าวสาร รวมไปถึงการซ่อมบำรุงรักษาของตัวเครื่องสีข้าว

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน

2.2 เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สุรินทร์ แหงมงาม และคณะ [5] ได้นำเสนอเครื่องสีข้าวขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน ที่ควบคุมการทำงานโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 ซึ่งเครื่องสีข้าวที่นำเสนอนี้สามารถสีได้ทั้งข้าวกล้องและข้าวขาว สามารถตั้งเวลาการสีข้าวได้ ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาการปรับความเร็วรอบของมอเตอร์เครื่องสีข้าวขนาดเล็กเพื่อให้เหมาะสมกับการสีข้าวแต่ละชนิด โดยทำการทดสอบกับข้าว 7 ชนิด ได้แก่ กข 31, กข 41, กข 47, พิษณุโลก 2, ปทุมธานี 1, ข้าวเหนียวก่ำ และข้าวเหนียวขาว จากผลการทดสอบพบว่าความเร็วรอบของมอเตอร์ที่เหมาะสมกับการสีข้าวขาวและข้าวกล้องอยู่ที่ประมาณ 3,300 และ 3,500 รอบต่อนาที ตามลำดับ และผลการทดสอบการสีข้าวกล้องและข้าวขาว ของข้าวทั้ง 7 ชนิดได้ข้าวกล้องและข้าวขาวเฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และร้อยละ 40 ตามลำดับ

นายพงพันธ์ ฉิมสุข และคณะ [4] ได้ศึกษาเปรียบเทียบแกนเหล็กสีข้าว โดยเลือกใช้ข้าวเปลือกพันธุ์หอมมะลิ 1 กิโลกรัม ใช้แกนเหล็กสีข้าวแบบเกลียวลำเลียงผสมเกลียวตรง ได้ข้าวกล้อง 625 กรัม และแกลบ 375 กรัม เป็นการสีข้าวที่ได้ผลดีที่สุดได้ข้าวกล้องมากที่สุดและพบแกลบสิ่งเจือปนน้อยที่สุด ข้าวพันธุ์พิษณุโลกมวล 1 กิโลกรัม ได้ข้าวกล้อง 440 กรัม แกลบ 560 กรัม

อภินันท์ ใจกว้าง และคณะ [6] พบว่าเครื่องสีข้าวกล้องชุมชนชนิดลูกยางคู่จะมีอัตราการทำงานปริมาณข้าวกล้อง และข้าวเต็มเมล็ดปานกลางและมีปริมาณแกลบต่ำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกะเทาะของเครื่องสีข้าวกล้องชุมชนชนิดลูกยางคู่ที่ความเร็วของลูกยางเร็วต่อลูกยางช้า 1,840 ต่อ 950, 1,680 ต่อ 860 และ 1,360 ต่อ 700 รอบต่อนาที พบว่าเมื่อลดความเร็วของลูกยางกะเทาะจะทำให้อัตราการทำงานที่ความเร็ว 1,840 ต่อ 950, 1,680 ต่อ 860 รอบต่อนาที ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 45.80 และ 45.85 แต่ที่ความเร็วลูกยางกะเทาะ1,360 ต่อ 700 รอบต่อนาที มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีอัตราการทำงานลดลง คือ 43.85 กิโลกรัม ต่อชั่วโมงส่วนอัตราการกะเทาะมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีอัตราลดลง คือ ร้อยละ 87.62, 85.05 และ 81.77 ตามลำดับ ปริมาณต้นข้าวที่ได้รับ มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีปริมาณเพิ่มขึ้น คือร้อยละ 87.84, 88.43 และ 89.24 ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณแกลบที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีปริมาณลดลง คือร้อยละ 12.16, 11.57 และ 10.76 ตามลำดับ นั้นคือเมื่อลดความเร็วของลูกยางกะเทาะให้น้อยลงจะทำให้อัตราการทำงาน อัตราการกะเทาะ และปริมาณแกลบที่ได้ลดลง แต่จะทำให้ได้รับปริมาณต้นข้าวเพิ่มขึ้น

สุรสิทธิ์ ช่อวงศ์ [7] ได้สร้างเครื่องสีข้าวกล้องสาธิตการทำงาน และประเมินคุณภาพใน 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่าเครื่องสีข้าวกล้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากทั้งในภาพรวมและแต่ละด้านจากการทดลองสีข้าว 1,000 กรัม แล้วนำมา 10 กรัมเพื่อทำการนับเมล็ดโดยทำการทดลอง 3 ครั้งได้ร้อยละเมล็ดดี 85.14 ค่าเฉลี่ยของร้อยละ เมล็ดดีจากการสีด้วยเครื่องสีข้าวกล้อง มีค่ามากกว่าการบดด้วยครกสีข้าวสำหรับการวิเคราะห์หาช่วงความเชื่อมั่นของการสีข้าวกล้องด้วยเครื่อง ที่ความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 จากการทดลองพบว่าร้อยละเมล็ดดีของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องที่สีด้วยเครื่องสีข้าวกล้องในแต่ละครั้งมีค่าโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 84.2921 ถึง 85.9946

สมพล ผลมูล [8] ได้ทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่ไม่มีไซโคลนดูดรำและมีไซโคลนดูดรำ พบว่า สมรรถนะของเครื่องสีข้าวที่ไม่มีไซโคลนดูดรำใช้เวลา 7.50 นาที ข้าวสารรวม 8.00 กิโลกรัม มีสมรรถนะ 64.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และสมรรถนะของเครื่องสีข้าวมีไซโคลนดูด รำ ใช้เวลา 6.10 นาที ข้าวสารรวม 8.40 กิโลกรัม มีสมรรถนะ83.16 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ปริญญา ดีรัศมี [9] ได้ทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวจากภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยใช้ข้าว 3 สายพันธุ์ คือ ข้าวปทุมธานี 1 ข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวพันธุ์ กข 15 พบว่าความเร็วของหัวขัดที่เหมาะสมกับการสีข้าว คือ ความเร็ว 240 รอบ/นาที มวลที่ได้จากการสีข้าวกล้องปทุมธานี 1 มีค่าเฉลี่ย 513 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม มวลการแตกหักเฉลี่ย 23 กรัม/ขาว 1,000 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 3.45 นาที ข้าวกล้องหอมมะลิ 105 ค่าเฉลี่ย 551 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม มวลการแตกหักเฉลี่ย 23 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 3.42 นาที ข้าวพันธุ์ กข 15 ค่าเฉลี่ย 552 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม มวลการแตกหักเฉลี่ย 22 กรัม/ข้าว 1,000 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 3.43 นาที เมื่อคิดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสีข้าวกล้องสามารถคิดเป็นร้อยละในการแตกหักของข้าวได้ร้อยละ 2.3

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องสีข้าวขนาดครัวเรือนที่พัฒนาขึ้นได้มีการปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องแบบเดิมที่มีจุดเด่นในการใช้เกลียวและตะแกรงเป็นตัวสีข้าวให้มีการสีเพียงรอบเดียวและต้องการลดการแตกหักของเมล็ดข้าวสาร รวมไปการซ่อมบำรุงรักษาของตัวเครื่องที่สะดวกมากขึ้น

4.1 ออกแบบเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน โดยข้อมูลจำเพาะของเครื่องแสดงดังตารางที่ 1 หลักการทำงานของเครื่องอาศัยตะแกรงกะเทาะเปลือกข้าว ขัดขาวข้าว และแยกแกลบรำ โดยใช้สแตนเลสกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 2.45 เซนติเมตร ยาว 11.5 เซนติเมตร และรูแยกแกลบรำ เกลียวลำเลียงข้าวเปลือกและข้าวสารใช้เหล็กหล่อกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ 2 เซนติเมตร ยาว 14.5 เซนติเมตร แล้วกลึงเกลียวตามแบบโดยกลึงเกลียวทั้งหมด 7 เกลียว ระยะห่างของเกลียวอยู่ที่ 2.5 มิลลิเมตร ความหนาเกลียว 2 มิลลิเมตร มีการออกแบบอัตราทดของความเร็วรอบมอเตอร์ให้มีการหมุน

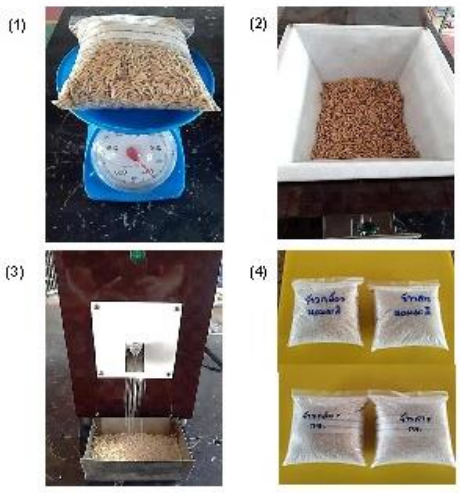
ที่ช้าลง เพื่อที่จะทำการสีข้าวได้ ใช้เฟืองขนาด 4 นิ้ว จะได้อัตราทดที่ 6:1 กล่าวคือ เฟืองต้นกำลังหมุน 6 รอบ จะทำให้เฟืองส่งกำลังหมุน 1 รอบ โดยมีสายพานเป็นตัวส่งกำลัง

4.2 การทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน ในเรื่องต่อไปนี้

1) ทดสอบหาความเร็วรอบของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน ที่ 2,000 2,300 และ 2,500 รอบ/นาที โดยใช้ข้าวเปลือก 1,000 กรัม จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวพันธุ์ กข 31 และข้าวพันธุ์หอมมะลิ

2) ทดสอบหาอัตราการสีข้าวเปลือก เวลาที่ใช้ในการทดสอบ กิโลกรัมต่อชั่วโมง

3) หาอัตราปริมาณไฟฟ้าที่ใช้เครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือนต่อชั่วโมง ขั้นตอนการสีข้าวแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการสีข้าว 1) ชั่งมวลข้าวเปลือก 1,000 กรัม 2) นำข้าวเปลือกเทใส่ที่กรวยที่เครื่องสีข้าว 3) ทำการสีข้าว และ 4) ข้าวกล้องและข้าวสารที่ผ่านการสี

5. ผลการวิจัย

ผลการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือนที่พัฒนาขึ้น โดยทำการสีข้าวทั้งหมด 2 สายพันธุ์ ทำการทดลองสีข้าว 3 ครั้ง พบว่าข้าวแต่ละพันธุ์ที่นำมาสีจะใช้เวลาต่างกัน มวลของข้าวต่างกัน จากการทดสอบความเร็วรอบที่เหมาะสมในการสีข้าว ให้ได้ข้าวกล้อง ข้าวสาร และความแตกหักน้อยอยู่ที่ 2,300 รอบ/นาที โดยที่

1) ข้าวพันธุ์ กข 31 มวลข้าวกล้องเฉลี่ย 645 กรัม มวลแกลบและรำเฉลี่ย 345 กรัม มวลข้าวหักเฉลี่ย 35 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 490 วินาที/1000 กรัม มีสมรรถนะอยู่ที่ 4.74 กิโลกรัม/ชั่วโมง ส่วนมวลข้าวสารเฉลี่ย 597 กรัม มวลแกลบและรำเฉลี่ย 366 กรัม มวลข้าวหักเฉลี่ย 41 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 547 วินาที/1,000 กรัม มีสมรรถนะอยู่ที่ 3.93 กิโลกรัม/ชั่วโมง แสดงดังตารางที่ 2 และ 3

2) ข้าวพันธุ์หอมมะลิ ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4 และ 5 มวลข้าวกล้องเฉลี่ย 579 กรัม มวลแกลบและรำเฉลี่ย 403 กรัม มวลข้าวหักเฉลี่ย 37 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 496 วินาที/1,000 กรัม มีสมรรถนะอยู่ที่ 4.20 กิโลกรัม/ชั่วโมง ส่วนมวลข้าวสารเฉลี่ย 541 กรัม มวลแกลบและรำเฉลี่ย 436 กรัม มวลข้าวหักเฉลี่ย 42 กรัม เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย 566 วินาที / 1,000 กรัม สมรรถนะอยู่ที่ 3.44 กิโลกรัม/ชั่วโมง

6. อภิปราย

อัตราเร็วของมอเตอร์มีผลต่อการแตกหักของเมล็ดข้าว และทำให้ได้ปริมาณข้าวสารและข้าวกล้องลดลง

7. สรุปผล

ผลการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือนที่พัฒนาขึ้น โดยทำการสีข้าว 2 สายพันธุ์ คือ กข 31และหอมมะลิ พบว่าข้าวแต่ละสายพันธุ์ที่นำมาสีจะใช้เวลาต่างกัน มวลของข้าวที่ผ่านการสีต่างกัน มีปริมาณการแตกหักของเมล็ดข้าวแตกต่างกัน โดยที่ความเร็วรอบที่เหมาะสมในการสีข้าว ให้ได้ข้าวกล้อง ข้าวสาร และความแตกหักน้อยอยู่ที่ 2,300 รอบ/นาที

JITR Journal of Innovative

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำเพาะของเครื่องสีข้าวขนาดครัวเรือน

เครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน		
แรงดันไฟฟ้า(โวลท์)		220
ความถี่ (เฮิร์ต)		45
กำลังไฟฟ้า		120.8 w
ขนาดภายนอกของเครื่องสีข้าว(เซนติเมตร)	กว้าง	25.50
	ยาว	35.50
	สูง	40
มวล (กิโลกรัม)		10

ตารางที่ 2 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าว ข้าวพันธุ์ กข31 (ตำแหน่งข้าวกล้อง)

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	มวลข้าวกล้องเฉลี่ย (กรัม)	มวลแกลบ และรำเฉลี่ย (กรัม)	มวลข้าวหักเฉลี่ย (กรัม)	เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย (วินาที)	สมรรถนะของเครื่องสีข้าว (กก./ชม.)
2,000	590	390	35	532	3.99
2,300	645	345	35	490	4.74
2,500	482	506	53	477	3.63

หมายเหตุ มวลของข้าวทุกชนิดรวมกันเกิน 1,000 กรัม เนื่องจากเป็นมวลเฉลี่ยของการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ตารางที่ 3 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าว ข้าวพันธุ์ กข31 (ตำแหน่งข้าวสาร)

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	มวลข้าวสารเฉลี่ย (กรัม)	มวลแกลบ และรำเฉลี่ย (กรัม)	มวลข้าวหักเฉลี่ย (กรัม)	เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย (วินาที)	สมรรถนะของเครื่องสีข้าว (กก./ชม.)
2,000	587	390	42	555	3.80
2,300	597	366	41	547	3.93
2,500	450	525	65	384	4.21

หมายเหตุ มวลของข้าวทุกชนิดรวมกันเกิน 1,000 กรัม เนื่องจากเป็นมวลเฉลี่ยของการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ตารางที่ 4 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าว ข้าวพันธุ์ หอมมะลิ (ตำแหน่งข้าวกล้อง)

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	มวลข้าวกล้องเฉลี่ย (กรัม)	มวลแกลบ และรำเฉลี่ย (กรัม)	มวลข้าวหักเฉลี่ย (กรัม)	เวลาในการสีข้าวเฉลี่ย (วินาที)	สมรรถนะของเครื่องสีข้าว (กก./ชม.)
2,000	570	390	47	538	3.81
2,300	579	403	37	496	4.20
2,500	475	518	54	491	3.48

หมายเหตุ มวลของข้าวทุกชนิดรวมกันเกิน 1,000 กรัม เนื่องจากเป็นมวลเฉลี่ยของการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ตารางที่ 5 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าว ข้าวพันธุ์ หอมมะลิ (ตำแหน่งข้าวสาร)

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	มวลข้าวสารเฉลี่ย (กรัม)	มวลแกลบ และรำ เฉลี่ย (กรัม)	มวลข้าวหักเฉลี่ย (กรัม)	เวลาในการสีข้าว เฉลี่ย (วินาที)	สมรรถนะของเครื่องสีข้าว (กก./ชม.)
2,000	535	390	47	538	3.58
2,300	541	436	42	566	3.44
2,500	447	525	66	561	3.06

หมายเหตุ มวลของข้าวทุกชนิดรวมกันเกิน 1,000 กรัม เนื่องจากเป็นมวลเฉลี่ยของการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

บรรณานุกรม

[1] สุรพงศ์ บางพาน และพีรพันธ์ บางพาน. (2555). เครื่องสีข้าวขนาดเล็กแบบเปิด. การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ: 128-134.

[2] พนม เกิดแสง. (2555). เครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับชุมชน. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์: 1-9.

[3] วรวีร์ ปัญญาคำ, ปราโมทย์ พลิคามิน, สมเกียรติ เติมสุข และดุสิต สิงห์พรหมมาศ. (2559). การหาค่าควบคุมที่เหมาะสมสำหรับเครื่องสีข้าวขนาดเล็กโดยใช้วิธีพื้นผิวตอบสนอง. การประชุมวิชาการวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติระดับชาติ ครั้งที่ 3, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น: 127-132.

[4] พงพันธ์ ฉิมสุข, พิทักษ์ อินทุยศ, วิชัย แก้วคูณ, ชินวัฒน์ พิลึก. (2558). การสร้างเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครอบครัว. ปริญญานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก: 78 หน้า.

[5] สุรินทร์ แหงมงาม, ศศิวรรณ อินทรวงศ์, ธีรวัฒน์ แม้นพวก, ธนาวุฒิ ชินบุตร, อนาวิน กรรณแก้ว, ภูมิใจ เหล่าผง. (2558). เครื่องสีข้าวขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน. ปริญญานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี: 8-11.

[6] อภินันท์ ใจกว้าง, สมบูรณ์ สารสิทธิ์ และธนาภรณ์ เมืองมุงคุณ. (2553). การสร้างและทดสอบเครื่องสีข้าวกล้องชุมชนชนิดลูกยางคู่ วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีที่ 4 (2) : 9-15.

[7] สุรสิทธิ์ ช่อวงศ์. (2553). การสร้างเครื่องสีข้าวกล้อง. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ปีที่ 2(1) : 133-143.

[8] สมพล ผลมูล. (2558). การพัฒนาเครื่องสีข้าวและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวสารของสมาชิกกลุ่มชาวนาตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี: 89 หน้า.

[9] ปริญญา ดีรัศมี. (2557). การพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกล้องจากภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อลดการแตกหักของเมล็ดข้าว. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์: 81 หน้า.