

เครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน

Mini Brown Rice Mill for House Hold

ธณัฐ นนทพุท^{1*} กรภัทร เฉลิมวงศ์¹ ศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์² และ ณชพร รัตนภรณ์²

¹อาจารย์ ภาควิชาไฟฟ้า สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

²อาจารย์ ภาควิชาเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90110

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก สำหรับใช้ในครัวเรือน ซึ่งโดยปกติแล้วเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหรือชาวนานั้น หลังจากทำการเก็บเกี่ยวข้าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำข้าวไปเก็บในโกดังของตัวเอง รอการนำข้าวไปโรงสีข้าว เพื่อนำข้าวมาไว้สำหรับรับประทานในครัวเรือนหรือทำการขายข้าวเปลือกให้กับโรงรับซื้อ แต่เนื่องจากราคาข้าวเปลือกมีราคาตกต่ำ หากชาวนามีการแปรรูปข้าวเปลือกให้อยู่ในรูปของข้าวสารขาว หรือข้าวกล้องได้ด้วยตัวเอง ก็จะสามารถเพิ่มรายได้ให้กับชาวนาได้ บทความฉบับนี้จึงนำเสนอเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน ไม่ต้องพึ่งพาโรงสีข้าว โดยใช้การประยุกต์เครื่องสีข้าวขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีลูกยางกะเทาะสีอัน หมุนไปในทิศทางตรงกันข้ามด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน พัดลมจะทำการเป่าแกลบออก หลังจากนั้นจะได้ข้าวกล้องตามต้องการ หรือหากต้องการข้าวสารขัดขาว ข้าวกล้องจะถูกส่งไปยังเครื่องขัด ซึ่งจะถูกออกแบบมาในลักษณะพิเศษ โดยผลการทดลอง สามารถสีข้าวกล้องได้มากกว่า 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถแยกแกลบออกจากข้าวกล้องได้ อีกทั้งสามารถสีข้าวขาวได้ แต่ประสิทธิภาพในการสีข้าวขาวค่อนข้างต่ำประมาณ 10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

Abstract

This article presents the mini brown rice mill for household that is useful for farmers. After the harvest, farmers keep their rice in the barn waiting for milling or paddy selling. In the rice market, the cost of the paddy is very low, but if the paddy is transformed to be the white rice or brown rice, it could be more valuable. The mini brown rice mill is presented in this article. The rice mill was reshaped to be smaller and moveable. It consisted of four rubber crackers that turned around adversely in the different speed then the fan blew the chaff to be the brown rice, and finally, the brown rice will be scrubbed by the polishing machine to be the white rice. The result of this experiment revealed that the mini brown rice mill can produce more than 40 kilograms and around 10 kilograms per hour for the brown rice and the white rice respectively

คำสำคัญ : เครื่องสีข้าว ข้าวกล้อง ครัวเรือน

Keywords : Milling, Brown Rice, House hold

*ผู้พิมพ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ thanat.n@mutsv.ac.th โทร. 0 7431 7180 ต่อ 1997, 1998

1. บทนำ

ข้าวกล้อง หรือบางที่เรียกว่าข้าวแดง ข้าวซ้อมมือ หรือข้าวอนามัย ในปัจจุบันได้รับความสนใจค่อนข้างมาก เนื่องจากให้คุณค่าทางอาหารมากกว่า ข้าวขาว ข้าวกล้องมีสีเหลือง-น้ำตาล สีสคล้ำกว่าข้าวขาวโดยทั่วไป เป็นข้าวที่กะเทาะเอาส่วนเปลือกซึ่งเรียกว่าแกลบออกไปเท่านั้น ส่วนจมูกข้าวและเยื่อหุ้ม เมล็ดข้าว (รำ) ยังคงอยู่ ซึ่งส่วนนี้เองที่ทำให้ข้าวกล้องมีประโยชน์มากกว่าข้าวขาวมาก ในข้าวกล้องมีวิตามินบีหนึ่งในปริมาณสูง มีวิตามินบีรวม ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก โปรตีนและกากใยสูงกว่าข้าวขาว และยังมีวิตามินบีสอง ธาตุทองแดง และสารไนอะซินอีกด้วย การรับประทานข้าวกล้องเป็นประจำ จะทำให้ร่างกายได้รับสารที่เป็นประโยชน์มากช่วยให้การขับถ่ายดีขึ้นและช่วยป้องกันโรคท้องผูก (Ai-Kao, 2008.)

ในอดีตคนไทยไม่นิยมรับประทานข้าวกล้อง เพราะความเชื่อว่าเป็นข้าวของคนจนและคนคุก จนกระทั่งเมื่อวันที่ 18 เม.ย. 2541 องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้มีกระแสพระราชดำรัส “คนไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยกินกัน เพราะเห็นว่าเป็นข้าวของคนจน ข้าวกล้องมีประโยชน์ทำให้ร่างกายแข็งแรง ข้าวขาวเม็ดสวยแต่เอาเอาของดีออกไปหมดแล้ว มีคนบอกว่าคนจนกินข้าวกล้อง เรากินข้าวกล้องทุกวัน เรานี้แหละเป็นคนจน” ส่งผลให้หลายคนหันมาบริโภคข้าวกล้องตามที่พระดำรัส (หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ฉบับวันจันทร์ที่ 21 เมษายน 2551) ข้าวกล้องเมื่อนำมาหุงจะแข็ง ดังนั้นผู้บริโภคมักจะมีการผสมข้าวกล้องและข้าวขาว ในอัตราส่วนข้าวกล้อง 1 ส่วน และข้าวขาว 2 ส่วน จึงทำให้บริโภคไม่ทัน ข้าวกล้องมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นานเพราะในข้าวกล้องมีไขมันไม่อิ่มตัวชนิดหนึ่งเมื่อเก็บไว้สักระยะจะมีกลิ่นและมีมอดกัดกินข้าวกล้อง (บุญญพัฒน์, 2553) ได้กล่าวว่า ข้าวกล้อง (Brow rice) เป็นข้าวที่ผ่านกรรมวิธีการสีข้าว โดยการนำข้าวเปลือกมาตำในครกกระเดื่องแล้วร่อนฝัดเอาแกลบออก เปลือกข้าวจะถูกกะเทาะแตกออกไปเท่านั้น จึงยังคงมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว (รำ) ติดอยู่ สีของเมล็ดข้าวมีสีน้ำตาลปนแดง จมูกข้าวและเยื่อหุ้มในข้าวกล้องมีส่วนประกอบที่เป็นโปรตีน ไขมัน ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย วิตามินแร่ธาตุและข้าวกล้องยังมีใยอาหารมากกว่าโยดส์ ดังนั้นข้าวกล้องจะมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าข้าวขัดสีจนขาว ผู้ที่รับประทานข้าวกล้องจะอึดนานกว่าผู้ที่รับประทานข้าวขาว ข้าวกล้องจะมีความเหนียว หนึบ นวลเท่าข้าวขัดสีและใช้เวลาหุงต้มนาน คนไทยจึงยังไม่ค่อยนิยมบริโภค คุณค่าทางอาหาร ข้าวกล้อง 100 กรัม จะมีโปรตีน 7.2 กรัม ไขมัน 3.4 กรัม ใยอาหาร 3.4 กรัม นอกจากนั้นจะประกอบไปด้วยเกลือแร่และวิตามินได้แก่ โซเดียม โปรแตสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี ทองแดงวิตามินบี 1 บี 2 และไนอะซิน โดยเฉพาะฟอสฟอรัสและแมกนีเซียม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการสร้างกระดูกมีสูงกว่าข้าวขัดสีประมาณ 2 เท่า

กรรมวิธีการสีข้าวเป็นกระบวนการสำหรับการใช้ในการกะเทาะเปลือกออก ข้าวเปลือกเพื่อให้ได้ข้าวสำหรับการบริโภค ซึ่งกระบวนการสีข้าวอาจใช้เครื่องทุ่นแรงง่าย ๆ เช่น ครกตำข้าว ไปจนถึงการใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยในการสีข้าว การใช้เครื่องจักรในการสีข้าว จำเป็นต้องออกแบบให้มีความเหมาะสม ปริมาณข้าวสารที่ได้จากกระบวนการสีรวมทั้งคุณภาพของข้าวสาร จะขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ โรงสีข้าวที่ใช้เครื่องจักรที่มีความทันสมัยจะได้ปริมาณข้าวสารมากกว่า โรงสีข้าวที่ใช้เครื่องจักรแบบดั้งเดิม ประมาณ 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกัน จะได้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ด (Head Yield) มากกว่า และมีความเสียหายน้อยกว่าด้วยลักษณะการทำงานของโรงสีที่ดีจะประกอบด้วย สีข้าวเปลือกได้ปริมาณข้าวสารสูง ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพสูง มีความสูญเสียข้าวเปลือกน้อย และค่าใช้จ่ายในการสีข้าวต่ำ (รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์, 2553)

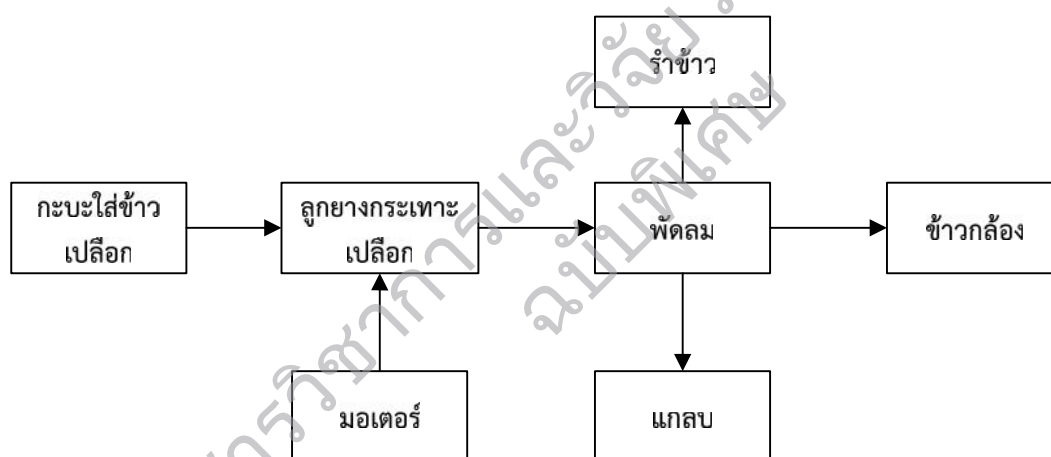
การออกแบบและสร้างเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก โดยใช้หลักการแผ่นยาง 2 แผ่น แผ่นหนึ่งหมุนด้วยความเร็วรอบที่เหมาะสม อีกแผ่นหนึ่งอยู่กับที่และสามารถปรับระยะเข้าออกได้ ซึ่งใช้ลักษณะการกะเทาะในแนวตั้ง มาเป็นหลักการในการกะเทาะเปลือกข้าวของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กลักษณะการทำงานมี 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนการกะเทาะเปลือกโดยใช้แผ่นยาง และขั้นตอนการแยกแกลบโดยใช้ลม การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครอบครัว สามารถสีข้าวกล้องได้ 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมงและสามารถแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องได้ซึ่งจะ

ช่วยประหยัดเวลาและทุนแรงซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรในชนบทและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของชาวชนบทให้ดีขึ้น (อัมมาร สยามวาลา และ คณะ, 2533)

เนื่องจากข้าวกล้องเก็บไว้นานจะเสื่อมสภาพหรือเกิดเชื้อรา ไม่เหมาะกับการสีเก็บไว้ครั้งละมากๆ โดยเฉพาะในครัวเรือน อีกทั้งการซื้อครั้งละน้อยๆ ก็จะต้องจำเป็นต้องซื้อเป็นประจำและยังเสียเงินและเวลาในการเดินทางทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม บทความฉบับนี้จึงนำเสนอเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก สำหรับใช้ในครัวเรือน ซึ่งโดยปกติแล้วเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหรือชาวนานั้น หลังจากทำการเก็บเกี่ยวข้าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องนำข้าวไปเก็บในโกดังของตัวเอง รอการนำข้าวไปโรงสีข้าว เพื่อนำข้าวมาไว้สำหรับรับประทานในครัวเรือนหรือทำการขายข้าวเปลือกให้กับโรงรับซื้อ แต่เนื่องจากราคาข้าวเปลือกมีราคาตกต่ำ หากชาวนามีการแปรรูปข้าวเปลือกให้อยู่ในรูปของข้าวสาร ข้าว หรือข้าวกล้องได้ด้วยตัวเอง ก็จะสามารถเพิ่มรายได้ให้กับชาวนาได้ บทความฉบับนี้จึงนำเสนอเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน ไม่ต้องพึ่งพาโรงสีข้าว โดยใช้การประยุกต์เครื่องสีข้าวขนาดใหญ่ให้มีขนาดที่เล็กลงสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

2. วิธีการทดลอง

ในการดำเนินงาน การทำงานของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กแสดงตามบล็อกการทำงาน ดังรูปที่ 1 และพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งมีข้อดีมากกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คือ ราคาถูกกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ที่ขนาดพิกัดกำลังเท่ากันเช่น ที่ 2 แรงม้า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับราคา 4,500 บาท มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงราคา 20,000 บาท มีลักษณะโครงสร้างง่าย ไม่ซับซ้อน และเล็กกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ที่พิกัดเท่ากัน การบำรุงรักษาน้อยมาก แข็งแรงทนทานใช้ในสถานที่ที่มีสารไวไฟ หรือสารเคมีได้ มีประสิทธิภาพสูงกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่นิยม โดยมอเตอร์ที่ใช้ในเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กนี้เป็นมอเตอร์ 2 แรงม้า เพราะให้ความเร็วรอบสูง มีแรงบิดที่มาก (ธนাত্রีย สุวรรณลักษณ์, 2552) ดังรูปที่ 2

สายพานร่อนลิก ใช้ทั้งสายพานร่อน B สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับและใช้สายพานร่อน A สำหรับกลไกส่วนอื่นๆ สาเหตุที่ใช้สายพานร่อนลิกทั้งสองแบบในการขับมุลี่เนื่องจากมีความสามารถในการส่งกำลังสูง สามารถนำไปใช้ในการออกแบบระบบส่งกำลังได้ง่าย กะทัดรัด และช่วยประหยัดพลังงาน ป้องกันไฟฟ้าสถิต และทนความร้อน ติดตั้งง่ายมีรูปร่างมาตรฐาน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 3 สายพานร่อนเล็ก

มูเลย์ ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน บางตัวสำหรับขับสายพานปกติ แต่บางตัวใช้เป็นมูเลย์สำหรับทดรอบสังเกตว่าจะมีขนาดโตกว่าตัวอื่นๆ ตัวที่มีขนาดเล็กจะมีความเร็วรอบสูงกว่าตัวที่มีขนาดใหญ่แล้วแต่การออกแบบ ส่วนตลับลูกปืนที่มีขายอยู่ทั่วไปมีหลายชนิดและหลายขนาด ดังแสดงในรูปที่ 5 ทั้งแบบตลับลูกปืนธรรมดา ตลับลูกปืนตึกตา ลูกปืนสองตลับ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าตลับลูกปืนมีความสำคัญมากในงานด้านเครื่องกลงานที่มีการหมุนจะมีตลับลูกปืนเข้าไปเป็นส่วนประกอบเสมอ



รูปที่ 4 มูเลย์



รูปที่ 5 ตลับลูกปืน

จากรูป 6 และรูปที่ 7 แสดงลูกยางกะเทาะและใบพัดลมเป่าแกลบ ที่มีขนาด 6 นิ้ว 6 ใบพัด ประกอบเข้ากับชุดใบพัดลมเป่าแกลบจำนวนสองตัวต่อเข้าด้วยกันใช้เพลากลางเดียวกัน มีมูเลย์ไว้สำหรับให้มอเตอร์ขับเคลื่อนไปพร้อมๆ กัน ส่วนของลูกยางกะเทาะ ได้ทดลองลูกยางกะเทาะขนาด 6 X 4 นิ้ว ผลที่ได้คือเพลาก่อเกิดการสับัดไม่สามารถกะเทาะได้ ต่อมาได้ศึกษาจากเครื่องต้นแบบและสอบถามผู้มีประสบการณ์ในโรงสีข้าวขนาดใหญ่ ที่เคยมีการใช้งานจริง จึงเปลี่ยนมาใช้ ลูกยางกะเทาะที่มีขนาดเล็กลงคือ 2 X 4 นิ้ว จึงสามารถกะเทาะเปลือกได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 6 ลูกยางกะเทาะ



รูปที่ 7 ใบพัดลมเป่าแกลบ

อุปกรณ์ขัดขาว ซึ่งลักษณะของอุปกรณ์ขัดขาวนี้จะมาเป็นชุดสำเร็จรูป ภายในจะเป็นตะแกรงเหล็กรูปหกเหลี่ยมขนาดความยาวพอประมาณ มีรูขนาดเล็กทั่วทั้งความยาวของตะแกรงเหล็กสำหรับขัด และมีแกนหมุนที่ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับเป็นองค์ประกอบให้เกิดการขัดขาว ดังแสดงในรูปที่ 8



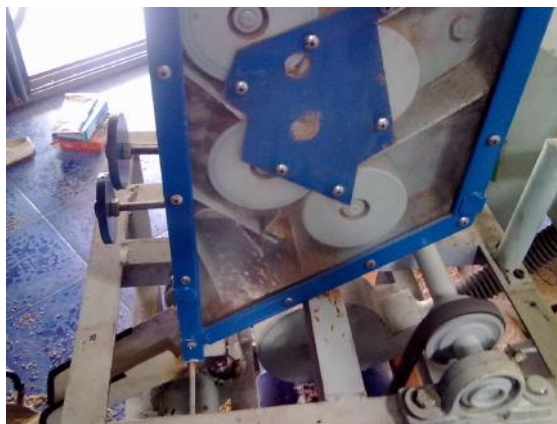
รูปที่ 8 อุปกรณ์ขัดขาว

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

เครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก ใช้เหล็กแผ่นบางขนาด 1 มิลลิเมตร ทำให้น้ำหนักโดยรวมของเครื่องไม่มากเกินไป สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ส่วนหลักสำหรับประกอบตัวเครื่อง จะใช้เหล็กฉากขนาด $3.81 \times 3.81 \times 0.2$ เซนติเมตร ตัดเป็นท่อนๆ ความยาวด้านหน้าและด้านข้างตัวเครื่อง มีขนาดความยาว 50 เซนติเมตร สำหรับความสูงของตัวเครื่อง มีขนาดความยาว 60 เซนติเมตร (กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง เท่ากับ $50 \times 50 \times 60$ เซนติเมตร) ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 เครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน



รูปที่ 10 ด้านหน้าของเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน



รูปที่ 11 ด้านหลังของเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน

จากรูปที่ 10 แสดงด้านหน้าของเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน ซึ่งเป็นตำแหน่งของการประกอบชุดลูกยางกะเทาะ โดยทำการขันลูกยางกะเทาะให้แน่นเพื่อไม่ให้เกิดการหมุนฟรี และด้านหลังของเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน ซึ่งเป็นส่วนของชุดสายพาน ดังแสดงในรูปที่ 11

ผลการทดลอง เครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการทดลองสีข้าวหลายๆ ครั้งและทำการปรับตำแหน่งของลูกยางกะเทาะ จนกว่าตำแหน่งของลูกยางกะเทาะอยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถกะเทาะเปลือกข้าวหลุดออกมา ส่วนที่ไม่ผ่านการกะเทาะที่เป็นข้าวเปลือกอยู่มีจำนวนน้อยมากและเมล็ดข้าวไม่แตกหักมากนัก ดังแสดงในรูปที่ 12 และรูปที่ 13 ตามลำดับ



รูปที่ 12 การทำงานเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน



รูปที่ 13 ข้าวกลิ้ง

ตารางที่ 1 ปริมาณการสีข้าวเปลือกครั้งละ 1 กิโลกรัม

ครั้งที่	เวลา (นาที)	ปริมาณที่ได้ (กิโลกรัม)	
		ข้าวกลิ้ง	แกลบ
1	1.50	0.60	0.30
2	1.48	0.55	0.35
3	1.30	0.62	0.28
4	1.49	0.61	0.29
5	1.43	0.63	0.27
6	1.57	0.60	0.30
7	1.52	0.57	0.33
8	1.34	0.59	0.31
9	1.40	0.63	0.27
10	1.50	0.61	0.29
เฉลี่ย	1.45	0.60	0.30

จากตารางที่ 1 แสดงปริมาณที่ได้การสีข้าวเปลือกครั้งละ 1 กิโลกรัม ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม ใช้เวลาในการสีข้าว 1.45 นาที ในระหว่างการสีข้าวจะมีส่วนที่หายไป 100 กรัม กลายเป็นฝุ่นและหกหล่นจากภาชนะรองรับ จากผลการทดลองสีข้าวเปลือกครั้งละ 1 กิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณแล้ว สามารถสีข้าวกล้องได้ไม่ต่ำกว่าข้าวโม่ 40 กิโลกรัม

ตารางที่ 2 ปริมาณข้าวกล้องที่ผ่านการกะเทาะและไม่ผ่านการกะเทาะครั้งละ 1 กิโลกรัม

ครั้งที่	ปริมาณที่ได้ (กิโลกรัม)		
	ข้าวกล้อง	ผ่านการกะเทาะ	ไม่ผ่านการกะเทาะ
1	0.60	0.58	0.02
2	0.55	0.54	0.01
3	0.62	0.60	0.02
4	0.61	0.59	0.02
5	0.63	0.60	0.03
6	0.60	0.59	0.01
7	0.57	0.55	0.02
8	0.59	0.57	0.02
9	0.63	0.61	0.02
10	0.61	0.60	0.01
เฉลี่ย	0.60	0.58	0.02

จากตารางที่ 2 แสดงปริมาณข้าวกล้องที่ผ่านการกะเทาะและไม่ผ่านการกะเทาะครั้งละ 1 กิโลกรัม โดยเฉลี่ย จะได้ข้าวเปลือกที่ผ่านการกะเทาะเท่ากับ 0.58 กิโลกรัม และที่ไม่ผ่านการกะเทาะเฉลี่ยแล้วเท่ากับ 0.02 กิโลกรัม วิธีการนำมาคิดคือ ข้าวกล้อง 0.58 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 58 มีส่วนที่ไม่ผ่านการกะเทาะ 0.02 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 2 จะเห็นได้ว่าส่วนที่ไม่ผ่านการกะเทาะมีอัตราส่วนที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับส่วนที่ผ่านกะเทาะ ทำให้ปริมาณข้าวกล้องที่ได้ร้อยละ 80 ต่อ กิโลกรัม ส่วนขั้นตอนการขัดขาวเริ่มหลังจากการกะเทาะเปลือกเสร็จผ่านพัดลมดูดตัวแรก ข้าวจะตกลงไปในเครื่องขัดขาวซึ่งมีลักษณะเป็นตะแกรงเหล็กหมุนด้วยความเร็วทำให้เกิดการขัดขาว แต่เนื่องจากข้าวที่นำมาทำการทดลองเป็นข้าวที่จัดเก็บไว้นานหรือแฉะกว่าจะเรียกว่า ข้าวเก่า เมื่อขัดขาวแล้วถ้าไม่สังเกตให้ดีก็จะคิดว่าเป็นข้าวกล้องได้ แสดงดังรูปที่ 14 เฉลี่ยแล้วในการสีให้เป็นข้าวขาว 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 3.14 นาที



รูปที่ 14 ข้าวขาว

4. สรุป

การใช้งานเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีลูกยางกะเทาะสีอันหมุนไปในทิศทางตรงกันข้ามด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน พัฒนจะทำการเป่าแกลบออก หลังจากนั้นจะได้ข้าวกล้องตามต้องการ หรือหากต้องการข้าวสารขัดขาว ข้าวกล้องจะถูกส่งไปยังเครื่องขัด ซึ่งจะถูกออกแบบมาในลักษณะพิเศษสามารถสีข้าวกล้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือไม่ต่ำกว่า 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สามารถแยกแกลบออกจากข้าวกล้องได้นอกจากนี้ยังสามารถสีข้าวขาวได้ด้วยแต่ประสิทธิภาพในการสีค่อนข้างต่ำคือ 10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

5. เอกสารอ้างอิง

บุญญพัฒน์. 2553. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://poonyapat9.blogspot.com/>

ธนาทรัพย์ สุวรรณลักษณ์. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/54/sara08.html>

รุ่งเรือง กาลศิริศิลป์. 2552. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

http://kasetinfo.arda.or.th/rice/rice-product4_2.html

หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ. 2551. ฉบับวันจันทร์ที่ 21 เมษายน 2551.

อัมมาร สยามวาลา และ วิโรจน์ ณ ระนอง. 2533. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.rmuti.ac.th/support/research/office/varasam/Kwaw.htm>

Ai-Kao. 2008. [online]. Available from:

<http://www.samunpri.com/modules.php?name=News&file=article&sid=25>