



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

การพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ
The Development of Ban Nongpingkai Bi-system Community Rice Mill

เรขา อรุณวงศ์¹ ชาลี ตระกูล² และณรงค์ ตระกูล³
Rekha Arunwong¹, Charlee Trakul² and Narong Trakul³

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

³ สาขาวิชาแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

โรงสีข้าวชุมชนเป็นแนวทางหนึ่งของการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรที่อยู่ตามชนบทห่างไกลจากเทคโนโลยี โดยทั่วไปเกษตรกรชาวนาเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี และนาปรังจำเป็นต้องสีข้าว เพื่อเพิ่มมูลค่าของข้าวโดยการทำให้เป็นข้าวกล้องและข้าวสารขาย โครงการวิจัยการพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ โดยการนำเทคนิคออกแบบทางด้านแมคคาทรอนิกส์และระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มเข้าไปในระบบโรงสีเดิม ซึ่งสีข้าวสารได้เพียงหนึ่งระบบ ด้วยวิธีการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการสีข้าวสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกปรับเปลี่ยนระบบกะเทาะข้าวเปลือกจากแบบลูกหินเป็นแบบลูกยางที่มีประสิทธิภาพสูง ขั้นตอนที่สอง การออกแบบระบบการส่งกำลังและระบบควบคุมระยะห่างของการบดกะเทาะลูกยางให้ง่ายขึ้น มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม ผลจากการพัฒนา นำไปสีข้าวกล้องของชุมชนหนองบึงไก่อจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวลิ้มผิว และข้าวหอมนิล ผลการสีข้าวกล้องใช้เวลา 25 - 30 นาทีทำให้ได้ข้าวกล้อง ร้อยละ 71 - 75 ข้าวกล้องหักร้อยละ 4 - 6 แกลบ ร้อยละ 20 - 24 โดยปรับระยะห่างของการบดกะเทาะลูกยางที่เหมาะสม 1.5 มิลลิเมตร การสีข้าวสารนำไปสีข้าวพันธุ์ข้าวหอมปทุมธานี และข้าวหอมมะลิ 105 ใช้เวลา 40 - 45 นาที ได้ข้าวสารร้อยละ 65 - 68 รำหยาบและรำละเอียดร้อยละ 9 - 10 จากผลการพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อสามารถสีข้าวได้ทั้งสองระบบ คือ สีข้าวกล้องและข้าวสาร ตอบสนองตามความต้องการของชุมชน

คำสำคัญ: การพัฒนา / โรงสีข้าวชุมชนสองระบบ

Abstract

Community rice mill was a guideline for life quality development of agriculturists who lived in the country which far away from technology. After harvesting in-season rice and off-season rice the agriculturists increased the cost of rice by producing brown rice and white rice. So the project for the development of Ban Nongpingkai bi-system community rice mill could help community produced the rice with adding the method of mechatronics and control system to the old mill which had one system. There were three process of milling. The first process was adjusting the process of paddy cracking by marble model to be rubber model. The second process was adjusting the process of paddy separator be more inclined with the paddy seeds. The third process was designing transmission system and control system of cracking period. The results revealed that Ban Nongpingkai community rice mill could produce brown rice and white rice. It shown that the research could response community needs.

Keywords: Development / Community rice mill and bi-system

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวในประเทศไทย ในปี พ.ศ.2555 มีพื้นที่ทั้งหมด 65,158,230 ไร่ ผลผลิตรวม 38.102 ล้านตันข้าวเปลือก แบ่งเป็นผลผลิตจากข้าวนาปี 25.867 ล้านตัน และข้าวนาปรัง 12.235 ล้านตัน ดังนั้น



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

โรงสีข้าวจึงมีบทบาทสำคัญในการแปรรู้อัตถุดิบ (ข้าวเปลือก) จากผู้ผลิต (ชาวนา) ไปเป็นสินค้า (ข้าวสาร) เพื่อขายให้แก่ผู้บริโภคทั่วไป โดยอาศัยระบบกลไกทางตลาดทำการขายข้าวไปยังประชาชนในประเทศเกือบทั้งหมดซึ่งบริโภคข้าวสารเป็นหลัก และที่เหลือจะส่งออกไปขายยังประเทศต่างๆ ประเทศไทยนับเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยส่งออกปีละประมาณ 4 – 5 ล้านตัน มาตลอดหลายปีแล้ว นำรายได้เข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้าน จากสถิติของกรมโรงงานอุตสาหกรรมเมื่อปี พ.ศ. 2535 ในประเทศไทยมีโรงสีทั้งหมดตั้งแต่ขนาดเล็ก คือ 10 เกวียน/วัน ถึงขนาดใหญ่ 200 เกวียน/วัน รวมกันประมาณ 4,000 โรงงานกระจายอยู่ทั่วประเทศไทยจังหวัดที่มีโรงสีมากที่สุดจะเป็นจังหวัดทางภาคอีสาน รองลงมาคือทางภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้จะมีน้อยที่สุด โรงสีข้าวในสมัยก่อนส่วนมากจะเป็นโรงสีขนาดเล็ก มีกำลังการผลิตไม่เกิน 50 เกวียน/วัน (1 เกวียน ข้าวเปลือก ประมาณ 1,000 กิโลกรัม) ในช่วงปี พ.ศ. 2520 – 2530 ได้มีการพัฒนาระบบโรงสีให้มีกำลังการผลิตสูงขึ้น เป็นขนาด 80 – 150 เกวียน/วันในปัจจุบัน โรงสีบางแห่งใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสีข้าว(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

โรงสีชุมชนเป็นประโยชน์ต่อชุมชนที่ไม่ต้องนำข้าวไปสียังแหล่งอื่นนอกชุมชน รวมทั้งยังเป็นช่องทางในการหารายได้ให้กับชุมชนในการขายข้าว จึงได้มีการออกแบบและสร้างเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก ให้สีได้ทั้งข้าวกล้องและข้าวขาวแบบตั้งเวลา สำหรับใช้ในครัวเรือนที่ควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 (สุวัฒน์ สงวนเขี้ยว, สัมพันธ์ คงเจริญ และนิพนธ์ จงไพศาลสกุล, 2544) ในส่วนของสุรสิทธิ์ ช่อวงศ์ (2553) ได้ทำการสร้างเครื่องสีข้าวกล้องขึ้น โดยใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง ใช้ลูกกลิ้ง ลูกหมุนในความเร็วที่ต่างกัน ทำการกะเทาะเปลือกข้าวออก และมีชุดดูดแยกเอาแกลบออกไป ซึ่งชุมชนหนองบึงไก่อ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นอีกชุมชนหนึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกข้าว ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 700 ไร่ และมีการบริหารจัดการน้ำที่เข้มแข็ง ทำให้เกษตรกรสามารถทำนาได้ 3 ครั้งต่อปี ส่งผลให้ชุมชนมีปริมาณข้าวเปลือกมากถึง 200 ตัน ผลผลิตที่ได้เก็บไว้เพื่อการบริโภคในชุมชน ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และ 70 เปอร์เซ็นต์เป็นการขายข้าวเปลือกให้กับพ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อทั้งมารับซื้อที่แหล่งผลิตและขายในจังหวัดพิจิตร ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องราคาในการรับซื้อและเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่ม กรณีที่ต้องนำข้าวไปสีเป็นข้าวสารจากโรงสีในเมือง จากปัญหาดังกล่าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อจึงมีความต้องการโรงสีข้าวชุมชนเป็นของตนเองเพื่อใช้ในการสีข้าวของชุมชนขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและยังได้ลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ ขยายโอกาสจากการผลิตการสีข้าวกล้องและข้าวสารทำให้ได้ราคาดี เป็นการพึ่งพาตัวเองแบบยั่งยืน การจัดหาโรงสีของชุมชนจึงเกิดขึ้น โดยได้โรงสีเก่าที่นิคมสหกรณ์คลองสวนหมาก หมู่ที่ 5 ตำบลสีกกาม อำเภอลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร เมื่อได้โรงสีแล้วทางชุมชนบ้านหนองบึงไก่อได้ขอความช่วยเหลือจากทางมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในการดำเนินการพัฒนาระบบโรงสีใหม่ให้สีข้าวได้สองระบบคือ สีข้าวกล้องและข้าวสาร ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรจึงได้ช่วยเหลือทางวิชาการด้านเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนให้สีข้าวได้สองระบบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อ

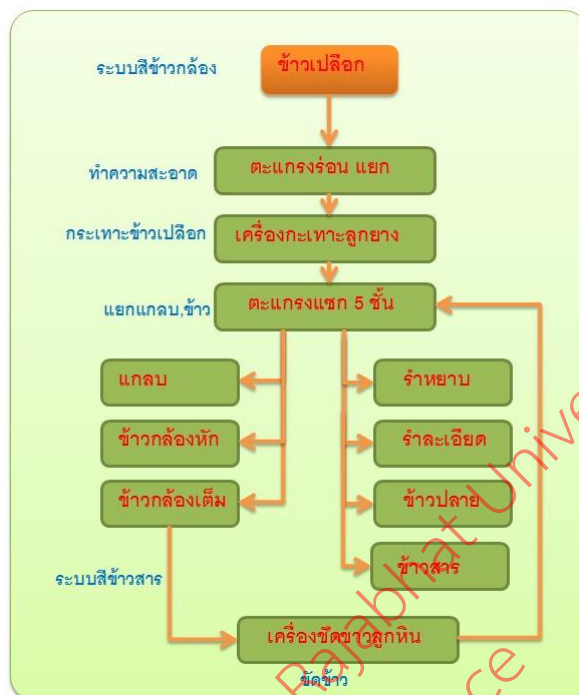
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ มีวิธีดำเนินการวิจัยที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย นำเสนอรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนให้สีข้าวได้สองระบบโดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นการพัฒนาระบบสีข้าวกล้องและข้าวสาร ประกอบด้วย การออกแบบปรับเปลี่ยนระบบการกะเทาะแบบลูกยางและ การปรับปรุงระบบต้นกำลังของโรงสี ดังภาพที่ 1



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไถ่แบบสองระบบ คือระบบการสีข้าวกล้อง ทดลองนำไปสีข้าวพันธุ์ข้าว 4 สายพันธุ์ของชุมชนบ้านหนองบึงไถ่ คือข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวลิ้มผิว และข้าวหอมนิล โดยใช้ปริมาณในการสี 100 กิโลกรัมต่อสายพันธุ์ ส่วนระบบการสีข้าวสารใช้ทดลองกับพันธุ์ข้าวสารใช้กับข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวหอมปทุมธานี ปริมาณ 100 กิโลกรัมเท่ากัน

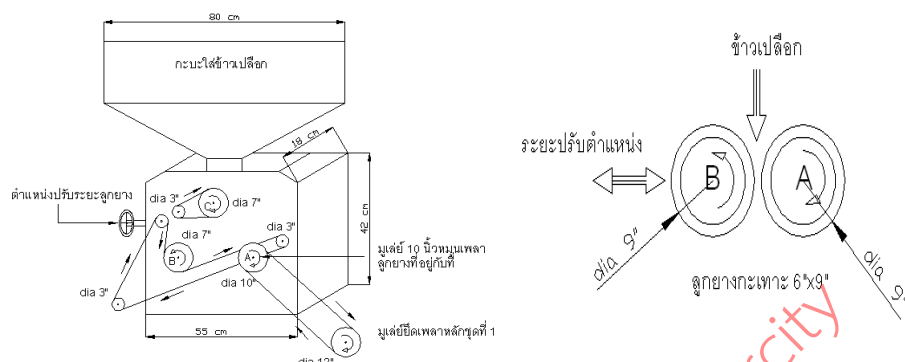
สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนให้สีข้าวได้สองระบบ โดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมขั้นตอนการทำงานระบบโรงสีเดิมในการสีข้าว คือ ใช้ระบบเครื่องกระเทาะข้าวเปลือกแบบลูกหินขนาด 10 นิ้ว x 24 นิ้ว จำนวน 2 ลูก ซึ่งหมุนด้วยความเร็วต่างกันเพื่อให้เกิดแรงเสียดทาน เมื่อข้าวเปลือกผ่านช่องว่างของลูกหินจะถูกกระเทาะออก อัตราการแตกหักของเมล็ดข้าวเปลือก จะมีมากและการสีหอรของหิน จะทำให้เศษหินปนไปกับข้าวที่สี ข้าวกล้องจะถูกส่งผ่านการขัดขาว โดยเครื่องขัดแบบลูกหินขนาด 10 นิ้ว x 16 นิ้วจำนวน 3 ลูก และโรงสีชุมชนเครื่องเดิมต้นกำลังมาจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 7.5 แรงม้า ระบบแรงดัน 220 โวลต์ ทำให้กำลังในการผลิตได้ 80-100 กิโลกรัมต่อชั่วโมงจึงมีการพัฒนาโรงสีสองระบบโดยการออกแบบดังนี้

1) การออกแบบปรับเปลี่ยนระบบการกระเทาะแบบลูกยางจากระบบการกระเทาะของโรงสีชุมชนเดิมการกระเทาะโดยใช้ลูกหินขนาด 10 นิ้ว x 24 นิ้ว ทำให้การกระเทาะข้าวเปลือกที่ใช้ในการสีข้าวกล้องมีข้าวแตกหักมาก ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนระบบเป็นระบบการกระเทาะแบบลูกยาง ขนาด 6 นิ้ว x 9 นิ้ว ซึ่งลูกยางมีคุณสมบัติทนต่อการสีหอร ทนความร้อน และมีความยืดหยุ่นได้ดีขณะทำการกระเทาะ โดยลูกยางทั้งสองหมุนด้วยความเร็วต่างกันด้วยอัตรา 1:2 เพื่อให้เกิดแรงเสียดทานในการกระเทาะ การปรับตั้งระยะห่างของลูกยางทั้งสองสามารถตั้งระยะให้มีความเหมาะสมตามชนิดของข้าวที่นำมาสี ดังภาพที่ 2



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 2 โครงสร้างระบบลูกยางของโรงสีชุมชน

2) การปรับปรุงระบบต้นกำลังของโรงสี ในการปรับปรุงระบบต้นกำลังมีการปรับเปลี่ยนต้นกำลังให้ มีกำลังเพียงพอในการผลิตคือมอเตอร์ไฟฟ้าเดิม 7.5 แรงม้า เป็น มอเตอร์ 10 แรงม้าทำให้กำลังในการผลิตดีขึ้นคือ สามารถส่งกำลังการหมุนของชุดเพลตต่างๆ มีแรงบิดสูงขึ้นส่งผลต่อระบบการสีข้าวมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในการ ออกแบบการติดตั้งมอเตอร์นี้มีความยืดหยุ่นในการสตาร์ทมอเตอร์ครั้งแรกเนื่องจากมอเตอร์มีช่วงสตาร์ทที่มีการ ชับโหลดติดกับชุดเพลตอยู่ทำให้ช่วงสตาร์ทมอเตอร์กินกระแสสูงอาจทำให้มอเตอร์ไหม้ได้ ดังนั้นจึงได้ทำชุด การ ติดตั้งที่มีการยืดหยุ่นของการหมุนขณะสตาร์ทโดยการค่อยปรับความตึงของสายพานด้วยคันโยกเมื่อมอเตอร์หมุน ออกตัวได้แล้วจึงล็อกตำแหน่งของมอเตอร์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตำแหน่งติดตั้งมอเตอร์และการปรับความตึงสายพาน

2. ผลการหาประสิทธิภาพของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ
 - ขั้นตอนการทดลองการทำงานของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ มีดังนี้
 - 1) การนำเข้าเปลือกที่มีความชื้นน้อยกว่า 15% ปริมาณ 100 กิโลกรัมใส่ลงไปในการบะชุดที่ 1



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2) ข้าวเปลือกจะถูกถ่วงน้ำหนักโดยกระพ้อสุตะแกรงโยกชุดที่ 1 เพื่อกรองสิ่งเจือปนที่มากับข้าว เช่น เศษวัสดุ เศษใบไม้

3) ข้าวเปลือกที่ผ่านการคัดกรองครั้งที่ 1 แล้ว จะถูกถ่วงน้ำหนักโดยกระพ้อชุดที่ 2 เพื่อส่งเข้ากระบะของระบบการกะเทาะลูกยางที่มีการพัฒนาแล้ว ข้าวเปลือกจะถูกกะเทาะด้วยลูกยาง 2 ลูก ซึ่งหมุนด้วยความเร็วที่ต่างกันในอัตราส่วน 8:12 รอบ ข้าวที่ผ่านการกะเทาะแล้วจะได้ข้าวกล้อง และแกลบ

4) เมื่อข้าวเปลือกผ่านระบบกะเทาะแบบลูกยาง 2 ลูก ทำให้ได้เมล็ดข้าวถูกแยกจากเปลือกทำให้ได้เป็นข้าวกล้อง และแกลบ ผสมกันอยู่ ไหลลงสู่ตะแกรงแยกข้าวตะแกรงแยก ขณะนี้ข้าวกล้องและแกลบไหลผ่านตะแกรงแยก พัฒมุดจะทำงานตลอดเวลาจะดูดเอาสิ่งที่มีน้ำหนักเบาที่ข้าวเช่น แกลบ ฝุ่นละออง ออกไปด้านหลังผ่านท่อไปทิ้งด้านนอก ส่วนข้าวกล้องจะไหลลงสู่ด้านล่าง

5) เมื่อต้องการสีเป็นข้าวสาร ข้าวกล้องจะถูกเปลี่ยนทิศทางการไหลโดยกระพ้อนำข้าวกล้องขึ้นไปด้านบนเข้าสู่กระบะใส่ข้าวกล้องเข้าสู่กระบวนการขัดขาว โดยการใช้หินขัด เพื่อให้เยื่อหุ้มข้าวกล้องหลุดออกมา เมื่อผ่านกระบวนการขัดขาว จะได้เป็น ข้าวตัน ข้าวปลาย รำละเอียด ปนกัน

6) เมื่อข้าวกล้องผ่านกระบวนการขัดขาวแล้ว จะผ่านตะแกรงแยกโยกก่อนเพื่อคัดแยกข้าวสารและรำออกจากกันลงช่องตะแกรงแยก ซึ่งตะแกรงแยกข้าวผู้วิจัยเลือกใช้ 3 เบอร์เพื่อคัดแยกข้าวคือ เบอร์ 0 เบอร์ 1 และเบอร์ 3 ข้าวที่ผ่านกระแกรงแยกข้าวแล้วจะไหลลงสู่ตะแกรงแยกแต่ละช่อง เพื่อทำความสะอาดโดยพัฒมุดพัฒมุดจะดูดฝุ่นและรำละเอียด ออกมาทางด้านข้าง ในส่วนของข้าวสารจะถูกแยกลงมาที่ช่องตะแกรงแยก เพื่อรอบรรจุต่อไป

ในการศึกษาหาการหาประสิทธิภาพของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่แบบสองระบบนั้นผู้วิจัยได้ใช้ชนิดของข้าว 4 สายพันธุ์สำหรับทดสอบการสีข้าวกล้องคือ ข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวไรเบอร์รี่ ข้าวลิ้มฝัว ข้าวหอมนิล นำข้าวเปลือก 100 กิโลกรัม มาสีข้าวกับโรงสีชุมชน ผลที่ได้ตามตารางที่ 1 ส่วนการสีข้าวขาวชุมชนนิยมสี 2 สายพันธุ์คือ ข้าวหอมปทุมธานี และข้าวหอมมะลิ 105 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพการสีข้าวกล้อง

ชนิดของข้าวกล้อง	น้ำหนัก (ก.ก.)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลของการสีข้าวกล้อง			ระยะลูกยาง กะเทาะ (ม.ม.)
			(ก.ก.)			
			ข้าวกล้อง เต็ม	ข้าวกล้อง หัก	แกลบ	
ข้าวหอมมะลิ 105	100	28	72	4	24	1.5
ข้าวไรเบอร์รี่	100	25	71	6	23	1.5
ข้าวลิ้มฝัว	100	29	75	5	20	1.5
ข้าวหอมนิล	100	30	73	5	22	1.5

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นถึงการการทำงานของระบบโรงสีชุมชนหนองบึงไก่ในการสีข้าวกล้องแต่ละสายพันธุ์ข้าว เปรียบเทียบข้าวเปลือกที่นำเข้ามาคือ 100 กิโลกรัมทำให้เห็นประสิทธิภาพของการสีข้าวใกล้เคียงกัน 25-30 นาที โดยการปรับระยะการกะเทาะคั้งคือ 1.5 มิลลิเมตร ทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ของข้าวกล้อง ข้าวหัก แกลบของข้าวแต่ละชนิด จากจำนวน 4 สายพันธุ์ที่นำมาสีข้าวกล้อง ข้าวลิ้มฝัวจะได้ข้าวกล้องมากที่สุดคือ 75 กิโลกรัมคิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ ข้าวหักหรือข้าวท่อน 5 เปอร์เซ็นต์ และแกลบ 20 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 4



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



(ก) ข้าวกล้องหอมมะลิ 105



(ข) ข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่



(ค) ข้าวกล้องลิ้มผิว



(ง) ข้าวกล้องหอมนิล

ภาพที่ 4 ข้าวกล้องที่ผ่านการสีข้าวโรงสีชุมชน

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพการสีข้าวขาว

ชนิดของพันธุ์ข้าว	น้ำหนัก (ก.ก.)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ผลของการสีข้าวขาว (ก.ก.)			ระยะลูกยาง กะเทาะ (ม.ม.)
			ข้าวสาร	แกลบ	รำหยาบ รำละเอียด	
ข้าวหอมปทุมธานี	100	42	65	25	10	1.5
ข้าวหอมมะลิ 105	100	45	68	23	9	1.5

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบโรงสีชุมชนหนองบึงไถในการสีข้าวสารแต่ละสายพันธุ์ข้าว จากจำนวน 2 สายพันธุ์ที่นำมาสีข้าวสาร เปรียบเทียบข้าวเปลือกที่นำเข้ามาคือ 100 กิโลกรัม ทำให้เห็นประสิทธิภาพของการสีข้าว โดยการปรับระยะการกะเทาะคงที่ คือ 1.5 มิลลิเมตร ทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ของข้าวกล้อง แกลบ และข้าวกล้องผ่านขั้นตอนการขัดขาวด้วยหินขัด ได้ รำหยาบ รำละเอียด ของข้าวแต่ละชนิด เวลาที่ใช้ 42 - 45 นาที ในการสีข้าวสาร ในการเปรียบเทียบการสีข้าว 2 สายพันธุ์คือ ข้าวหอมปทุมธานี และข้าวหอมมะลิ 105 พบว่าข้าวหอมมะลิ 105 ได้มากที่สุดคือ 68 กิโลกรัมคิดเป็น 68 เปอร์เซ็นต์ แกลบ 23 เปอร์เซ็นต์ และ รำหยาบ รำละเอียด 9 เปอร์เซ็นต์



(ก) ข้าวสารหอมมะลิ 105



(ข) ข้าวสารหอมปทุมธานี

ภาพที่ 5 ภาพข้าวสารที่ผ่านการสีข้าวโรงสีชุมชน



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนให้สีข้าวได้สองระบบโดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาระบบรูปแบบโรงสีเดิมของบ้านวังไทร เป็นการศึกษากระบวนการทำงานของโรงสีเดิม ซึ่งเป็นโรงสีที่มีการสีข้าวสารได้ระบบเดียว เนื่องจากระบบกะเทาะเป็นลูกหินมีอัตราการแตกหักของเมล็ดข้าวสูง นอกจากนั้นยังมีข้อจำกัดในเรื่องกำลังการผลิตที่น้อยสีข้าวสารได้ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งไม่เพียงพอับความต้องการการใช้งานที่ชุมชนบ้านหนองบึงไก่อ ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนให้สีข้าวได้สองระบบจากระบบเดิมการสีข้าวสารได้เพียงอย่างเดียว พัฒนาให้สีข้าวได้สองระบบคือสีข้าวกล้องและข้าวสารได้ โดยการออกแบบปรับเปลี่ยนระบบการกะเทาะแบบลูกยาง ซึ่งระบบกะเทาะมีหลายวิธี เช่น เครื่องกะเทาะแบบโม้หิน แนวนอน (Disc huller or Under-Runner disc huller) เครื่องกะเทาะแบบลูกยาง ในส่วนของอกินันท์ ใจกว้าง และคณะ (2553) ได้ทดสอบระบบการสีข้าวกล้องชุมชนด้วยลูกยางคู่ พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกะเทาะของเครื่องสีข้าวกล้องชุมชนชนิดลูกยางคู่ที่ความเร็วของลูกยางเร็วต่อลูกยางช้า ทำให้ประสิทธิภาพการกะเทาะแตกต่างกัน นอกจากนี้พิศมาส หวังดี, จริญญา มงคลวัย และวัชริน เขียวไกร (2556) ได้ศึกษาเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกหนึ่งขนาดเล็ก พบว่าเครื่องกะเทาะแรงเหวี่ยงกะเทาะได้คุณภาพต่ำสุดเมื่อมีการเปรียบเทียบจากการกะเทาะแบบอื่น จากระบบการกะเทาะของโรงสีชุมชนเดิมการกะเทาะโดยใช้ลูกหินขนาด 10 นิ้ว x 24 นิ้ว ทำให้การกะเทาะข้าวเปลือกที่ใช้ในการสีข้าวกล้องมีข้าวแตกหักมาก ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนระบบเป็นระบบการกะเทาะแบบลูกยาง ขนาด 6 นิ้ว x 9 นิ้ว ซึ่งลูกยางมีคุณสมบัติทนต่อการสึกหรอ ทนความร้อน และมีความยืดหยุ่นได้ดีขณะทำการกะเทาะและสามารถตั้งระยะห่างของลูกยางทั้งสองได้ ทำให้การสีข้าวกล้องได้ประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อต้องการสีข้าวสาร ข้าวกล้องที่ผ่านการกะเทาะจากลูกยางแล้วจะส่งต่อไปยังขั้นตอนการขัดขาว โดยใช้ลูกหินขัดทำให้เนื้อเยื่อข้าวกล้องหลุดออกมาผ่านการคัดแยกตะแกรงเป็นข้าวสารรวมข้าวปลาย ในส่วนของเนื้อเยื่อที่หลุดออกจะเป็นรำข้าวถูกดูดโดยพัดลม ในส่วนของการเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพิ่มขึ้นผู้วิจัยพบว่าต้นกำลังของเดิมคือมอเตอร์มีกำลังขนาด 7.5 กิโลวัตต์ ในการทำงานมีปัญหากำลังไม่เพียงพอที่จะสีข้าวให้เร็วขึ้น จึงปรับเปลี่ยนกำลังของมอเตอร์เป็น 10 กิโลวัตต์ และปรับการออกสตาร์ทของมอเตอร์ใหม่ให้มีความยืดหยุ่นขณะที่ขับโหลดหนักอยู่ เป็นการป้องกันเกิดความเสียหายกับมอเตอร์ที่เป็นตัวต้นกำลังซึ่งมีราคาแพง

การหาประสิทธิภาพของโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ การหาประสิทธิภาพของโรงสีการสีข้าวกล้องทดลองการสีข้าว 4 สายพันธุ์คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวไรเบอร์รี่ ข้าวลิ้มฟัว และข้าวหอมนิล ในปริมาณ 100 กิโลกรัม ตั้งระยะห่างลูกยางที่ 1.5 มิลลิเมตรเท่ากัน จะได้ผลเวลาในการสีข้าวแตกต่างกันเล็กน้อย 25 ถึง 30 นาที สีข้าวกล้องได้เป็นข้าวกล้องเต็ม 71 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ข้าวกล้องหัก 4 ถึง 6 เปอร์เซ็นต์และ แกลบ 20 ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ ในการสีข้าวสารทดลองการสีข้าวสาร 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวหอมปทุมธานี และ ข้าวหอมมะลิ 105 โดยการทดลองสีข้าวสารใช้เวลา 42-45 นาที ได้ข้าวสาร 65-68 เปอร์เซ็นต์ ได้ แกลบ 22-25 เปอร์เซ็นต์ รำหยาบ รำละเอียด 9 - 10 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรพงศ์ บางพาน และพิรพันธุ์ บางพาน (2555) ในการสร้างเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือนนำไปทดลองข้าว 2 สายพันธุ์ คือข้าวขาวดอกมะลิ และสันป่าตอง 1 ได้ เปอร์เซ็นต์ร้อยละ ข้าวดีเท่ากับ 80, 85% เวลาเฉลี่ย 15, 13.7 นาที ประสิทธิภาพการสีข้าวอยู่ที่ 32, 35 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ ที่ความเร็วรอบ 1,440 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างลูกหินขัดข้าวกับแท่งยางเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร โดยโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบมีประสิทธิภาพดีกว่าในเรื่องความเร็วและปริมาณในการสีข้าว 150-200 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากการปรับระยะการกะเทาะลูกยางเท่ากันที่ 1.5 มิลลิเมตร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. คุณภาพข้าวเปลือกมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมีผลต่อปริมาณที่ได้ คุณภาพของข้าวเปลือกที่จะมีผลต่อการสีข้าว ซึ่งประกอบด้วยความชื้น ปริมาณสิ่งเจือปน ปริมาณการแตกหักภายใน ปริมาณเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ ปริมาณเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพ ปริมาณข้าวแดงและ ความบริสุทธิ์ของพันธุ์ข้าว
2. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรควรมีการติดตามประเมินผลความยั่งยืน เมื่อมหาวิทยาลัยไม่ได้เข้าไปช่วยเหลือ รวมทั้งใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ของนักศึกษาในสาขาวิชาต่างๆ



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

3. ชุมชนควรมีการถอดองค์ความรู้ปัจจัยความสำเร็จที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการขับเคลื่อนชุมชนให้หน่วยงานอื่นได้ศึกษา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองบึงไก่อแบบสองระบบ การสีข้าวกล้องและข้าวสาร ควรเพิ่มระบบการคัดข้าวเป็นเปอร์เซ็นต์โดยผ่านตะแกรงร่อนแบบทรงกลมดูจะประสิทธิภาพการทำงานในลักษณะต่างๆ
2. ควรใช้พลังงานทดแทนจากระบบโซลาร์เซลล์มาใช้ขับเคลื่อนกำลังเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

- พิศมาส หวังดี, จรรย์ มงคลวัย และวัชริน เขียวไกร. (2556). การศึกษาและเปรียบเทียบเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกหนึ่งขนาดเล็ก. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยระดับชาติ ครั้งที่ 14 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2556 (หน้า 289-295). ประจวบคีรีขันธ์: โรงแรมหัวหินแกรนด์ แอนด์ พลาซ่า.
- เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน (2555). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. กรุงเทพฯ: กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.
- สุรพงศ์ บางพาน และพีรพันธุ์ บางพาน. (2555). เครื่องสีข้าวขนาดเล็กแบบเปิด. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 13, 4-5 เมษายน 2555 (หน้า 128-134). เชียงใหม่: โรงแรมอิมพีเรียล แมปิง จังหวัดเชียงใหม่.
- สุรสิทธิ์ ช่อวงศ์. (2553, มกราคม-เมษายน). การสร้างเครื่องสีข้าวกล้อง.วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาส-ราชชนครินทร์, 2(1), 133 – 143.
- สุวัฒน์ สงวนเขียว, สัมพันธ์ คงเจริญ และนิพนธ์ จงไพศาลสกุล. (2544). เครื่องสีข้าวขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อภิรักษ์ ใจกว้าง, สมบูรณ์ สารสิทธิ์ และธนาภรณ์ เมืองมุงคุณ. (2553, พฤษภาคม-สิงหาคม). การสร้างและทดสอบเครื่องสีข้าวกล้องชุมชนชนิดลูกยางคู่. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.ว.มรม, 4(2), 9 - 15.