



การศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก Efficiency Study of Paddy Washing Mashing Machine for Producing Germinated Hang Rice

สมภาร ดอนจันดา¹ ศรศักดิ์ ฤทธิมนตรี¹ ศรลักษณ์ พวงใบดี¹ สุวิพงษ์ เหมะธูลิน¹ สาคร อินทะชัย¹
ปรีชาศาสตร์ มีเกาะ¹ ธัญชธรรมช ลาโสภา¹ กัลยา กิตติเลิศไพศาล¹

E-mail: sero2499@snru.ac.th

บทคัดย่อ

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือกและเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้น โดยใช้ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกกับการล้างแบบธรรมดา ในการล้างจำนวน 1 ถังโดยในแต่ละครั้งใช้เวลาในการล้างแตกต่างกัน คือ 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ตามลำดับ ผลพบว่า การล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกได้ประสิทธิภาพดีกว่าแบบธรรมดา สังเกตได้จากปริมาณข้าวลีบที่ได้จากการซังเมล็ดข้าวลีบแต่ละรอบ จะเห็นได้ว่าข้าวลีบที่ได้ออกมาจากการล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกมีปริมาณมากกว่าจากการล้างแบบธรรมดาทั้งหมด และผลจากการประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอก มีความคิดเห็นโดยรวมทั้งหมดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.51 อยู่ในระดับดี ส่วนรายด้านมากที่สุดคือ ด้านความเหมาะสมในการออกแบบการเลือกใช้วัสดุ และการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 อยู่ในระดับดี และน้อยสุดคือด้านคุณสมบัติเครื่องล้างข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 อยู่ในระดับดี ฉะนั้นการพัฒนาเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอกในครั้งนี้ได้เครื่องที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างดี เหมาะแก่การนำไปใช้งานจริง และพัฒนาต่อยอดเชิงวิจัย

คำสำคัญ: เครื่องล้างข้าวเปลือก ทดสอบประสิทธิภาพ ข้าวฮางอก

Abstract

From the research study on the efficiency of paddy washing machine for producing germinated hang rice. The objectives were to build a paddy washing machine and to identify the efficiency of the built-in paddy washing machine. The efficiency was identified by using the comparing results between of the paddy washing machine and the normal washing. In washing the amount of 1 tank each time, washing time was different, which were 10, 20, 30, 40 and 50 minutes, respectively. The results showed that washing with a paddy washing machine had better efficiency than the normal washing by observing the amount of withered rice obtained by weighing each time. It could be seen that the withered rice that had been washed by the paddy washing machine is more than that from all the normal washing. The results of the evaluation of the members of the Hang Germinated Rice Group were as follows; the overall opinions had a mean of 4.24, with a standard deviation of 3.51, at a good level. The highest aspect was the suitability of the design, the choice of materials and the construction of a paddy washing machine with a mean of 4.33 and a standard deviation of 0.65, at a good level. They were followed by the results of the rice washing machine experiment with a mean of 4.27 and a standard deviation of 0.70 at a good level. The least result was the feature of the paddy washing machine with a mean of 4.05 and a standard deviation of 0.64, at a good level. Therefore, it can be concluded that the development of a paddy washing machine to produce germinated rice was efficient machine, suitable for practical use and can be developed for further research.

Keywords: paddy washing machine, performance test, hang germinated rice

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกลและอุตสาหกรรม



ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามามีบทบาทมากในวงการต่างๆ โดยเฉพาะเครื่องจักรมีการนำเข้ามาพัฒนาใช้มากในด้านอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อให้ได้สินค้าตามจำนวนที่ต้องการรวดเร็วในการผลิตแต่ก็ยังคงมีคนอยู่อีกจำนวนมากไม่น้อยที่ยังคงให้ความสนใจงานที่มาจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งผลผลิตที่ได้เหล่านี้เป็นผลผลิตที่ช่วยเสริมรายได้เป็นอย่างดี ถ้าหากเราได้นำเอาภูมิปัญญาชาวบ้านมาผสมผสานกันกับเทคโนโลยีนำมาใช้พัฒนาลักษณะของการทำงานให้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จะทำให้การผลิตสินค้ารวดเร็วมากขึ้นมีความสะดวกยังคงความมีคุณค่าของผลผลิตที่ได้ ข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย ปัจจุบันการได้ข้าวสารเพื่อหุงเป็นข้าวสวยนั้นง่ายสะดวกสบาย เพราะเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาแทนที่ ที่สำคัญคุณค่าทางอาหารที่คนเราได้จากข้าว แทบไม่มีเลย ในขณะที่ประชาชนได้ให้ความสนใจกับการบริโภคข้าวฮางอกกันมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวฮางอก เป็นข้าวที่เพาะงอกจากข้าวเปลือกจะมีสารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ ไฟเบอร์ และกลิ่นหอม จากเปลือกมาเคลือบที่เมล็ดข้าวเพิ่มขึ้น จึงทำให้ข้าวฮางอกมีสารอาหารมากกว่าข้าวกล้องงอก มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าธัญพืชทั้งหลาย ช่วยให้สุขภาพแข็งแรงและสมดุล เพิ่มภูมิคุ้มกัน ช่วยป้องกันเชื้อโรคหรือโรคที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคได้ดี เช่น ความดัน เบาหวาน ไขมันสูง โรคหัวใจ โรคอ้วน ไซ้ข้ออักเสบ โรคไต

ข้าวฮางอกหรือข้าวหอมทอง เป็นภูมิปัญญาชาวกูไท สกลนคร นับเป็นร้อยๆ ปี ที่ผลิตขึ้นตามกรรมวิธีของชาวยุโรป โดยการนำเอาข้าวเปลือกล้างอย่างดีแล้วมาแช่น้ำไว้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการงอกของข้าว ทำให้สารอาหารต่างๆ จากเปลือกข้าวซึมเข้าไปในเมล็ดข้าว แล้วจึงนำมาหุง เพื่อจัดเก็บสารอาหารให้คงไว้ แล้วนำไปตากแดดให้แห้ง และนำไปสีโดยเครื่องสีข้าวกะเทาะเปลือก เมล็ดข้าวที่ได้มาจากการนวด จะมีสิ่งเจือปนหลายอย่าง เช่น ดิน กรวด หวาย เมล็ดลีบ ฟางข้าว ทำให้ขายได้ราคาต่ำ ฉะนั้น ชาวนาจะต้องทำความสะอาดเมล็ดก่อนที่จะเอาข้าวเปลือกเก็บไว้ในยุ้งฉาง หรือขายให้กับพ่อค้า การทำความสะอาดเมล็ดก็หมายถึง การเอาข้าวเปลือกออกจากสิ่งเจือปนอื่นๆ ซึ่งทำได้โดยวิธีต่างๆ ดังนี้การสาดข้าว ใช้ฟลั่วสาดเมล็ดข้าวขึ้นไปในอากาศเพื่อให้ลมพัดเอาสิ่งเจือปนออกไป ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกที่ดีก็จะตกมารวมกันเป็นกองที่พื้นดินการใช้กระดิ่งผัด โดยใช้กระดิ่งผัดแยกเมล็ดข้าวดี และสิ่งเจือปนให้อยู่คนละด้านของกระดิ่ง แล้วผัดเอาสิ่งเจือปนทิ้ง วิธีนี้ใช้กับข้าวที่มีปริมาณน้อยๆ การใช้เครื่องสีผัด เป็นเครื่องมือทุ่นแรงที่ใช้หลักการให้ลมพัดเอาสิ่งเจือปนออกไป โดยใช้แรงคนหมุนพัดลมในเครื่องสีผัดนั้น พัดลมนี้อาจใช้เครื่องยนต์เล็กๆ หมุนก็ได้ วิธีนี้เป็นวิธีที่ทำความสะอาดเมล็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงการผลิตข้าวฮางอกสมัยก่อนการควบคุมอุณหภูมิไม่คงที่ ทำให้ข้าวที่ได้ออกมาคุณภาพไม่เท่ากันบางชุดก็อ่อนเกินไปบางชุดก็แข็งเกินไป แล้วจึงได้หาวิธีที่สามารถผลิตข้าวได้มาตรฐานที่เท่ากัน และการผลิตข้าวฮางอกแต่ละครั้งได้ทำในจำนวนมากและการที่จะล้างให้สะอาดเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างใช้แรงคนเป็นอย่างมาก

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะสร้างและพัฒนาพร้อมทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก เพื่อที่จะได้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก และยังช่วยทุ่นแรงของคนในการล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอกอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้น

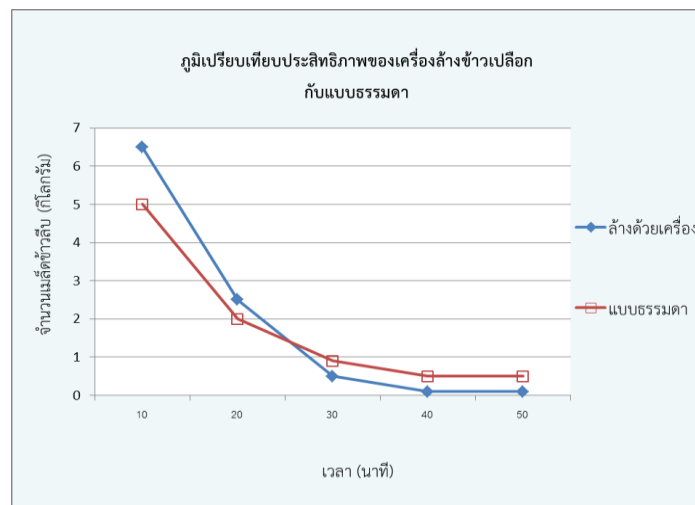
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย
บทความวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
สมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกจำนวน 5 คน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
 - 3.1 เครื่องล้างข้าวเปลือกฮางอก
 - 3.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก และนาฬิกาจับเวลา
 - 3.3 ชุดแบบประเมินแบบสอบถาม
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
ชุดแบบประเมินแบบสอบถาม
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
โปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กเซล

ผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอกกับการล้างแบบธรรมดา และทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มสมาชิกข้าวองอกต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอกซึ่งแสดงดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอกกับการล้างแบบธรรมดา
2. ผลการประเมินด้านคุณสมบัติเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก
3. ผลการประเมินด้านการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก
4. ผลการประเมินด้านการออกแบบและการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก
5. ผลการประเมินโดยรวมของสมาชิกกลุ่มข้าวองอกต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกกับการล้างแบบธรรมดา

จากภาพที่ 1 พบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกกับการล้างแบบธรรมดา ในการล้างจำนวน 1 ถึง โดยในแต่ละครั้งใช้เวลาในการล้างแตกต่างกัน คือ 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ตามลำดับ พบว่า การล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกได้ประสิทธิภาพดีกว่าแบบธรรมดา สังเกตได้จากปริมาณข้าวลีบที่ได้จากการซึ่งเมล็ดข้าวลีบแต่ละรอบ จะเห็นได้ว่าข้าวลีบที่ได้ออกมาจากการล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกมีปริมาณมากกว่าจากการล้างแบบธรรมดาทั้งหมด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินด้านคุณสมบัติของเครื่องล้างข้าวเปลือก

ด้านคุณสมบัติเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เป็นเครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้นใหม่	4.20	0.45	ระดับดี
2. นำไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์	4.00	1.00	ระดับดี
3. สามารถนำไปใช้งานในการล้างข้าวเปลือกได้	4.40	0.55	ระดับดี
4. เหมาะแก่การนำไปใช้ทั้งในและนอกสถานที่	3.60	0.55	ระดับดี
รวม	4.05	0.64	ระดับดี

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวองอกด้านคุณสมบัติของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวองอก มีความคิดเห็นโดยรวม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 อยู่ในระดับดี ส่วนรายชื่อมากที่สุดคือชื่อสามารถนำไปใช้งานในการล้างข้าวเปลือกได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือ ชื่อเป็นเครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้นใหม่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 อยู่ในระดับดี และน้อยที่สุดคือชื่อเหมาะแก่การนำไปใช้ทั้งในและนอกสถานที่ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 อยู่ในระดับดี



ตารางที่ 2 ผลการประเมินด้านด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือก

ด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก	\bar{X}	S.D.	แปลผล
5. สามารถทำการล้างข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.55	ระดับดี
6. มีความปลอดภัยในการทำงาน	4.20	1.00	ระดับดี
7. ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานและลดแรงงานคน	4.20	0.45	ระดับดี
รวม	4.27	0.70	ระดับดี

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกด้านด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก มีความคิดเห็นโดยรวม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 อยู่ในระดับดี ส่วนรายข้อมากที่สุดคือข้อสามารถทำการล้างข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 อยู่ในระดับดี น้อยสุดคือข้อมีความปลอดภัยในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.00 อยู่ในระดับดี และข้อช่วยประหยัดเวลาในการทำงานและลดแรงงานคน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 ผลการประเมินด้านการออกแบบและการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก

ด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก	\bar{X}	S.D.	แปลผล
8. รูปทรงลักษณะทางกายภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ระดับดี
9. ขนาดของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้	3.80	0.84	ระดับดี
10. ออกแบบและเลือกวัสดุในการจัดสร้างเหมาะสม	4.60	0.55	ระดับดีมาก
11. ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.40	0.55	ระดับดี
12. ทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย	4.60	0.89	ระดับดีมาก
13. มีความมั่นคงแข็งแรง	4.40	0.89	ระดับดี
14. สะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่อง	4.40	0.55	ระดับดี
15. สร้างด้วยวัสดุที่ประหยัดและเหมาะสม	4.40	0.89	ระดับดี
รวม	4.33	0.65	ระดับดี

จากตารางที่ 3 พบว่า จากการประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกด้านการออกแบบและการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก มีความคิดเห็นโดยรวม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 อยู่ในระดับดี ส่วนรายข้อมากที่สุดคือข้อออกแบบและเลือกวัสดุในการจัดสร้างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 อยู่ในระดับดี และข้อทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 อยู่ในระดับดีมาก และน้อยสุดคือข้อขนาดของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นขอสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกโดยรวมทั้งหมด

ความคิดเห็นขอสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกโดยรวมทั้งหมด	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านคุณสมบัติเครื่องล้างข้าวเปลือก			
1. เป็นเครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้นใหม่	4.20	0.45	ระดับดี
2. นำไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์	4.00	1.00	ระดับดี
3. สามารถนำไปใช้งานในการล้างข้าวเปลือกได้	4.40	0.55	ระดับดี
4. เหมาะแก่การนำไปใช้ทั้งในและนอกสถานที่	3.60	0.55	ระดับดี
รวม	4.05	0.64	ระดับดี
ด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือก			
5. สามารถทำการล้างข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.55	ระดับดี
6. มีความปลอดภัยในการทำงาน	4.20	1.00	ระดับดี
7. ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานและลดแรงงานคน	4.20	0.45	ระดับดี
รวม	4.27	0.70	ระดับดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มข้าวงองต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกโดยรวมทั้งหมด	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ความเหมาะสมในการออกแบบการเลือกใช้วัสดุและการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือก			
8. รูปทรงลักษณะทางกายภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ระดับดี
9. ขนาดของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้	3.80	0.84	ระดับดี
10. ออกแบบและเลือกวัสดุในการจัดสร้างเหมาะสม	4.60	0.55	ระดับดีมาก
11. ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.40	0.55	ระดับดี
12. ทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย	4.60	0.89	ระดับดีมาก
13. มีความมั่นคงแข็งแรง	4.40	0.89	ระดับดี
14. สะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่อง	4.40	0.55	ระดับดี
15. สร้างด้วยวัสดุที่ประหยัดและเหมาะสม	4.40	0.89	ระดับดี
รวม	4.33	0.65	ระดับดี
โดยรวมทั้งหมด	4.24	0.65	ระดับดี

จากตารางที่ 4 พบว่า จากการประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวงองมีความคิดเห็นโดยรวมทั้งหมดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 อยู่ในระดับดี ส่วนรายด้านมากที่สุดคือ ด้านความเหมาะสมในการออกแบบการเลือกใช้วัสดุ และการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 อยู่ในระดับดี และน้อยสุดคือด้านคุณสมบัติเครื่องล้างข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 อยู่ในระดับดี

ส่วนรายข้อมากที่สุดคือข้อออกแบบและเลือกวัสดุในการจัดสร้างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 อยู่ในระดับดีมาก กับข้อทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 อยู่ในระดับดีมาก และน้อยสุดคือข้อขนาดของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 อยู่ในระดับดี



ภาพที่ 1 การล้างแบบธรรมดา



ภาพที่ 2 การล้างแบบแบบใช้เครื่อง

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก พบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกกับการล้างแบบธรรมดา ในการล้างจำนวน 1 ถังโดยในแต่ละครั้งใช้เวลาในการล้างแตกต่างกัน คือ 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ตามลำดับ พบว่า การล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกได้ประสิทธิภาพดีกว่าแบบธรรมดา สังเกตได้จากปริมาณข้าวลีบที่ได้จากการซังเมล็ดข้าวลีบแต่ละรอบ จะเห็นได้ว่าข้าวลีบที่ได้จากการล้างด้วยเครื่องล้างข้าวเปลือกมีปริมาณมากกว่าจากการล้างแบบธรรมดาทั้งหมด ซึ่งผลทดลองนี้เราได้ใช้เครื่องซังน้ำหนักและน้ำหนักเวลาในการทดลอง เราจะสังเกตได้ว่าช่วง 10-20 นาทีแรก ข้าวลีบจะออกเยอะมากในขณะที่เราใช้เครื่องล้างข้าวเปลือก ซึ่งเป็นผลมาจากการกวนที่เหมาะสมและลักษณะของใบกวนที่มีจำนวนที่เหมาะสม และโดยภาพรวมผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามโดยรวมพบว่าสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก ความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านำไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ได้ดี เหมาะแก่การนำไปใช้ทั้งในและนอกสถานที่ได้ สามารถทำการล้างข้าวเปลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นอย่างดี มีความปลอดภัยในการทำงาน ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานและลดแรงงานคน ออกแบบและเลือกวัสดุในการจัดสร้างเหมาะสม ทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนในการผลิต

1. ด้านคุณสมบัติของเครื่องล้างข้าวเปลือก

สามารถนำไปใช้งานในการล้างข้าวเปลือกได้ดี ซึ่งผลการประเมินของสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอก ให้ผลประเมินมากที่สุดเพราะกลุ่มสมาชิกกลุ่มข้าวฮางอกเองได้นำไปใช้งานจริง พร้อมทดสอบผลการทดลองไปในตัว

2. ด้านผลการทดลองใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกล้างข้าวเปลือก

ด้านผลการใช้เครื่องล้างข้าวเปลือกสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลาในการทำความสะอาด และมีความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นผลมาจากการทดลองใช้งานจริง เมื่อเทียบกับกระบวนการล้างแบบธรรมดา

3. ด้านความเหมาะสมในการออกแบบและการสร้างเครื่องล้างข้าวเปลือก

เครื่องล้างข้าวเปลือกที่สร้างขึ้นนี้มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องขนาดและน้ำหนักเหมาะสมในการใช้งานทั้งในและนอกสถานที่ การทำความสะอาด ดูแลรักษาได้ง่ายและมีความมั่นคงแข็งแรงใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนในการผลิต แต่ประเด็นที่น่าสนใจในการพัฒนาต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอกกับการล้างแบบธรรมดาเป็นเครื่องที่สร้างขึ้นใหม่สามารถนำไปใช้งานในการล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก ได้ดีในการใช้งานได้ทั้งในและนอกสถานที่ควรมีการปรับปรุงให้ดีกว่าเดิม เครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดเวลาในการทำความสะอาดการทำงานเครื่องล้างข้าวเปลือกเพื่อผลิตข้าวฮางอก ที่สร้างขึ้นนี้มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องขนาดและน้ำหนักเหมาะสมในการใช้งานทั้งในและนอกสถานที่ การทำความสะอาด ดูแลรักษาได้ง่าย และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนในการผลิต แต่ประเด็นที่น่าสนใจในการพัฒนาต่อไป คือขนาดของเครื่องล้างข้าวเปลือกมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ที่สามารถปรับปรุงเพิ่มเติมได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เพิ่มการปรับขนาดความกว้างของเครื่องล้างข้าวเปลือกให้เหมาะสมกับถัง เพื่อความเหมาะสม



เอกสารอ้างอิง

- การอาชีวศึกษาวิทยาลัยการอาชีพเชียงคำ. (2553). **สิ่งประดิษฐ์เครื่องล้างพืช**. การเกษตร ทำความสะอาดพืชผลการเกษตรเผยแพร่
และมีการต่อยอดในการพัฒนาสู่ภาคอุตสาหกรรมสร้างกับสถานศึกษาสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา เข้าถึงได้จาก:
<http://www.thaifranchiseguru.com>
- การอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี 2. (2553). **การประดิษฐ์เครื่องล้างผักถั่วลันเตา** ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเกษตรกรผู้ปลูกถั่ว
ลันเตาจำหน่าย ซึ่งคณะผู้จัดทำมีการนำเทคโนโลยี เข้าถึงได้จาก: <http://www.phtnet.org/article/>
- กุลชาติ จุลเพ็ญ. (2557). **เครื่องล้างฆ่า** ทางด้านเกษตรกรรมลดภาระภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเครื่องล้างฆ่าที่ผลิตขึ้นนำมาส่งเสริมงานทางด้านเกษตรกรรม เข้าถึงได้จาก :
<http://www.rakbankerd.com>
- เครือวัลย์ อัดตะวิริยะสุข. (2536). **คุณภาพเม็ดข้าวทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด เอกสารประกอบการบรรยาย**. เข้าถึงได้
จาก: <http://www.anchan.lib.ku.ac.th>
- ชุตินา เอี่ยมโชติขวลิต. (2544). **เครื่องล้างผักผลไม้อัลตราโซนิก**. ผอ.ฝ่ายเทคโนโลยีวัสดุ (วว.) หัวหน้าทีมวิจัยและพัฒนา จาก
เทคโนโลยีอาหารคณะอุตสาหกรรมเกษตร ม.เกษตรศาสตร์ เปรียบเทียบกับเครื่องล้างผัก เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaifranchiseguru.com>
- น้ำฝนและ อรอนงค์. (2546). **ทำให้ได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวเพิ่มขึ้น**. ภาควิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร คณะ
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เข้าถึงได้จาก: <http://www.research.pcru.ac.th>
- ผดุงศักดิ์วานิชชัง ใจทิพย์วานิชชัง และ นฤมล บุญกระจ่าง. (2555). **การพัฒนาเครื่องคัดแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องสำหรับ
เครื่องสีข้าวชุมชน**. คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.journal.rmutp.ac.th>
- ผศ.ดร.อดุลย์. (2555). **เครื่องล้างผักต้นแบบนี้ ใช้ระบบไอโซนร่วมกับการหมุนวนน้ำ**. เข้าถึงได้จาก: [http:// www.nstda.or.th](http://www.nstda.or.th) >
งานวิจัย/พัฒนา สวทช.
- วินิต ชินสุวรรณ. (2551). **ผลงานการทำทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าว** นักวิจัยรองศาสตราจารย์ สถานภาพทรัพย์สินทางปัญญา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ เข้าถึงได้จาก: [http:// www.resjournal.kku.ac.th/](http://www.resjournal.kku.ac.th/)
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) **การพัฒนาและออกแบบเครื่องขัดผิวมันฝรั่งอัตโนมัติ**. โดยฝ่าย
เทคโนโลยีอาหาร ทางวิชาการจาก GTZ ประเทศเยอรมนี เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaifranchiseguru.com>
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) **เครื่องคัดเมล็ดมะม่วงหิมพานต์** ได้ประสบความสำเร็จในการสร้าง ให้มี
ความสะอาด ปลอดภัยและถูกต้องตามหลัก GMP ได้เป็นอย่างดี เข้าถึงได้จาก: [//www.thaifranchiseguru.com](http://www.thaifranchiseguru.com)
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) **เครื่องล้างมะนาวพัฒนาและออกแบบโดยใช้ระบบลูกกลิ้ง**. การคิดค้น
นวัตกรรมและการพัฒนาศักยภาพอุตสาหกรรมของไทย เข้าถึงได้จาก: [http:// www.thaifranchiseguru.com](http://www.thaifranchiseguru.com)
- สมศักดิ์ แข็งแรง. (2558). **สร้างเครื่องขัดเมล็ดพืชอเนกประสงค์**. ครูชำนาญการ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคลำปาง จาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เข้าถึงได้จาก: <http://www.ip.kku.ac.th>
- สิริชัย ส่งเสริมพงษ์. (2551). **เครื่องอัลตราโซนิก**. ใช้สำหรับทดลองเกี่ยวกับการ ในโรงงานผลงานวิจัยข้างต้น ลดการสูญเสีย และ
ลดปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเป็นที่ยอมรับของประชาคมโลก เข้าถึงได้จาก: <http://www.thairath.co.th/news.php?section>