

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องสีข้าวและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวสารของสมาชิกกลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเครื่องสีข้าวของสมาชิกกลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรีจากเครื่องต้นแบบ และเพื่อพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์ถุงข้าวสารขนาด 5 กิโลกรัม มีอุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานดังนี้

อุปกรณ์

ในการทดสอบเครื่องสีข้าว และออกแบบภาชนะบรรจุข้าวสาร ใช้วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสี การทดสอบและการออกแบบ ดังนี้

1. ข้าวเปลือกพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 จากกลุ่มสมาชิกชาวนาตำบลตะปอน
2. นาฬิกาจับเวลาหือ TIMEX รุ่น INDIGLO
3. เครื่องชั่งดิจิตอล METTLER TELED0 รุ่น CUB
4. มิเตอร์วัด ไฟฟ้าหือ OHRONOMETRIO ประเทศญี่ปุ่น

วิธีการ

วิธีการวิจัยเพื่อการพัฒนาเครื่องสีข้าว การหาประสิทธิภาพและสมรรถนะของเครื่องสีข้าว รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ถุงบรรจุข้าวสาร ประกอบด้วย

1. พัฒนาเครื่องสีข้าว จากเครื่องต้นแบบ
2. การทดสอบเครื่องสีข้าว
3. การออกแบบผลิตภัณฑ์ถุงบรรจุข้าวสาร
4. การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

พัฒนาเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบ

การพัฒนาเครื่องสีข้าว จากเครื่องต้นแบบ โดยพิจารณาจากการทดสอบเครื่องต้นแบบ การวิเคราะห์และประเมินผล การออกแบบเครื่องสีข้าวต้นแบบ

1. การทดสอบเครื่องต้นแบบ มีการทดสอบประสิทธิภาพของการสีข้าว คือ การนำข้าวเปลือก 10 กิโลกรัม ทำการสีแยกแกลบ รำ ข้าวหัก และข้าวขาว สมรรถนะของการสีข้าว โดยการนำข้าวที่ได้มาคิดเป็นกิโลกรัมต่อชั่วโมงการทำงาน

2. การวิเคราะห์และประเมินผล จากการศึกษาปัญหาของเครื่องสีข้าว จากเครื่องต้นแบบ และนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากนั้นนำผลการวิเคราะห์มาทำการออกแบบแล้วนำข้อมูลจากการออกแบบมาสร้างเครื่องที่พัฒนา

3. การออกแบบเครื่องสีข้าวต้นแบบ การออกแบบเครื่องสีข้าว ต้นแบบเกณฑ์สำคัญในการออกแบบ คือ ก) การระบายความร้อนด้วยลมที่ลูกหินขัดข้าวเปลือก ข) การเกิดช่องว่างข้าวเปลือกไหลผ่านลูกหินขัดข้าวเปลือกทำให้ข้าวสารที่ผ่านการสีห้ก จึงมีรายละเอียดการออกแบบชุดโครงสร้างชุดไซโคลนคูคร่า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

3.1 ชุดโครงสร้าง ชุดโครงสร้างเหล็กทำมาจากเหล็กฉากนำมาประกอบเป็นโครงสร้างขนาดกว้าง 580 มิลลิเมตร ยาว 905 มิลลิเมตร สูง 925 มิลลิเมตร มีภาชนะใส่ข้าวเปลือกด้านบน มีทางออกเกลบด้านล่างของตัว โครงเครื่องสีข้าว มีทางออกของข้าวที่สีแล้วด้านล่างของตัว โครงเครื่องสีข้าว มีทางออกของจมูกข้าว ปลายข้าวที่ด้านข้างของโครงเครื่องสีข้าว

3.2 ชุดไซโคลนคูคร่า ชุดไซโคลนคูคร่า ตัวโคลงทำมาจากโลหะแผ่นพับม้วนเป็นทรงกระบอกครึ่งส่วนบนต่อกับโลหะแผ่นพับม้วนเป็นกรวยกลมครึ่งส่วนล่าง ไซโคลนคูคร่าทำหน้าที่ ทำให้เกิดการหมุนวนของลมที่แรงและคูคร่ามาด้วยตกลงด้านล่างของไซโคลนคูคร่าด้านล่างของไซโคลนเจาะรูต่อท่อไปยังลูกหินสีข้าวเพื่อคูคร่าออกไป ขณะเดียวกันก็จะคูคร่าความร้อนออกมาด้วย ทำให้ลูกหินสีข้าวร้อนน้อยลงการสีอย่างต่อเนื่องจะกระทำได้ดีไม่ต้องหยุดพักเป็นระยะ ๆ ในการสี

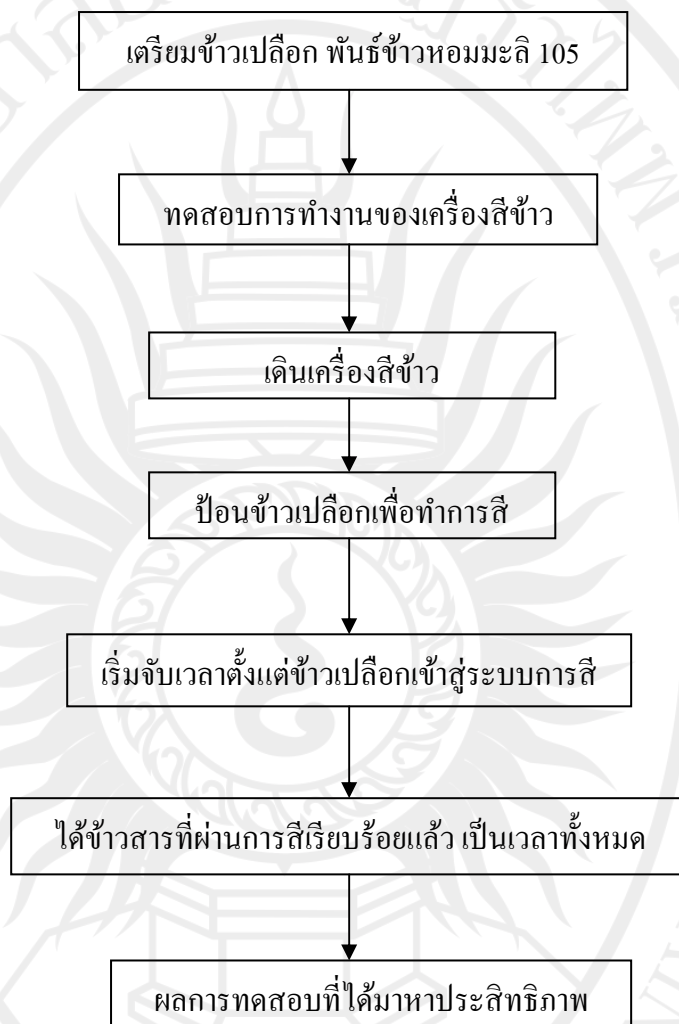
การทดสอบเครื่องสีข้าว

การทดสอบเครื่องสีข้าว โดยพิจารณาจากการหาประสิทธิภาพและสมรรถนะของข้าวเปลือก การทดสอบเครื่องสีข้าว ณ ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีเศรษฐกิจพอเพียง ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องสีข้าว และการทดสอบหาสมรรถนะเครื่องสีข้าว

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสีข้าว ทำการสีข้าวหอมมะลิ 105 จำนวน 3 ครั้ง ปริมาณข้าวที่ใช้ทดสอบ จำนวน 10 กิโลกรัมต่อครั้ง โดยการใส่เครื่องสีข้าวแบบไม่มีไซโคลน และแบบมีไซโคลน เพื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของปัจจัยที่ต้องการประเมินมีวิธีดังนี้

วิธีทดสอบมีขั้นตอนดังนี้



คุณสมบัติของเครื่องที่ข้าวที่เป็นเครื่องต้นแบบและเครื่องสีข้าวที่พัฒนาแล้ว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องสีข้าวต้นแบบก่อนพัฒนา

ลำดับ	คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องสีข้าว	เครื่องสีข้าวต้นแบบ		เครื่องสีข้าวที่พัฒนาแล้ว	
		ก่อนการพัฒนา	มี	ไม่มี	มี
1.	กำลังผลิต 500 กิโลกรัม (ข้าวเปลือก) / 12 ชม.	✓	-	✓	-
2.	ขนาดตัวเครื่อง 80 x 165 x 130 เซนติเมตร	✓	-	✓	-
3.	ลูกยางขัดข้าวขนาด 12 x 4 นิ้ว 1 เส้น	✓	-	✓	-
4.	ตู้สี่ฝัดแบบมาตรฐาน 1 ตู้ 2 ช่อง	✓	-	✓	-
5.	พัดลมดูดน้ำ Turbo Charge 1 ชุด	-	✓	✓	-
6.	ไซโคลนร่า 1 ลูก	-	✓	✓	-
7.	ใช้มอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้า 1 ลูก	✓	-	✓	-
8.	แผงสวิทช์ควบคุมมอเตอร์ 1 ชุด	✓	-	✓	-
9.	ระบบแยกแรแบบโรงสีใหญ่ ช่วยให้ข้าวขาวสะอาด	-	✓	✓	-
10.	ได้เปอร์เซ็นต์หรือคุณภาพข้าวสูง	-	✓	✓	-
11.	ใช้ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกได้ดีมาก	-	✓	✓	-
12.	เล็กกระทัดรัด เหมาะสำหรับใช้เป็นเครื่องสีข้าวส่วนตัวประจำบ้าน	✓	-	✓	-

การออกแบบผลิตภัณฑ์ถุงบรรจุข้าวสาร

ปัญหาในเรื่องของการไม่มีบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐานทำให้ขาดความน่าเชื่อถือของลูกค้ากลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน เดิมมีการใช้ถุงพลาสติกมาใช้ใส่ข้าวสารจึงมีแนวทางออกแบบและจัดทำเพื่อให้เกิดมีบรรจุภัณฑ์ที่มีความน่าเชื่อถือ

1. นำข้อมูลจากการสำรวจมาทำการวิเคราะห์ทำการร่างแบบบรรจุภัณฑ์และแบบสอบถามความพึงพอใจในการบรรจุภัณฑ์ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านบรรจุภัณฑ์และแบบสอบถามตรวจสอบความถูกต้อง
2. ทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจในการบรรจุภัณฑ์ต่อกลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน
3. สรุปผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์ถุงข้าวสาร

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเป็นการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการประหยัดทรัพยากร โดยเน้นความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แต่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เป็นการประเมินต้นทุนเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในการประเมินค่าใช้จ่ายของการสร้างเครื่องและการสีข้าวเป็นดังนี้ (คิดเฉพาะราคาที่จัดซื้อหรือสร้าง ไม่คิดค่าที่ดินโรงเรือน ค่าประกันโรงเรือนและอื่น ๆ)

1. ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (First Cost) ต้นทุนเริ่มแรก คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับลงทุนเริ่มต้น เช่น เครื่องจักร ที่ดิน เป็นต้น
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost) ต้นทุนในการดำเนินการ คือ ค่าใช้จ่ายที่ต้องเตรียมไว้เพื่อดำเนินการกับทรัพย์สินที่ต้องลงทุนไป เพื่อให้เกิดผลผลิต แบ่งเป็น
 - 2.1 ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (Fixed Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่คงที่ไม่แปรไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าเสียโอกาสของทุนในเครื่องสีข้าว
 - 2.2 ค่าใช้จ่ายผันแปร (Variable Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่แปรไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะแปรเปลี่ยนตามปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาสีเป็นข้าวสาร

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการสีข้าวเปลือก หาได้จากสมการที่

$$AC = FC + VC$$

เมื่อ

AC = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการสีข้าวเปลือกต่อปี (บาท/ปี)

FC = ค่าเสื่อมราคาของเครื่องสีข้าว (D) + ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R)

VC = ค่าจ้างแรงงาน (W) + ค่าไฟฟ้า (E) + ค่าบำรุงรักษา (M)

ค่าเสื่อมราคา (คิดวิธีเส้นตรง)

$$D = \frac{(P-S)}{L}$$

ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

$$R = \frac{(P+S)}{2} \times i$$

เมื่อ

P = ราคาซื้อหรือสร้างเครื่องสีข้าว (บาท)

L = อายุการใช้งานเครื่องสีข้าว (สึกหรอน้อย) = 10 ปี

S = ราคาเครื่องเมื่อครบ 10 ปี = 0.1 P (บาท)

D = ค่าเสื่อมราคาต่อปี (บาท/ปี)

R = ค่าเสียโอกาสในการลงทุนต่อปี (บาท/ปี)

i = อัตราดอกเบี้ย 7.00 ต่อปี (ธนาคารแห่งประเทศไทย. ออนไลน์. 2557)

จุดคุ้มทุน (Break Even Point, BEP)

ในการหาจุดคุ้มทุนในครั้งนี้ ใช้สมการดังต่อไปนี้

$$BEPS = FC / (SUU - VCU)$$

เมื่อ

BEPS = จุดคุ้มทุน (หน่วย)

FC = ค่าใช้จ่ายคงที่ (บาท)

SUU = ราคาขายต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

VCU = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ระยะเวลาในการคืนทุน

$$PBP = MC/P$$

เมื่อ

$$PBP = \text{ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)}$$

$$MC = \text{ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (บาท)}$$

$$P = \text{กำไร (บาท/ปี)}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี