

ผลและการวิจารณ์

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแปรรูปข้าวสารเพื่อเพิ่มมูลค่าและก้าวสู่ตลาดผู้บริโภค ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังต่อไปนี้

ผลการพัฒนาเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบ

จากการศึกษาการพัฒนาเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบพบว่า เครื่องสีข้าวเครื่องต้นแบบไม่มีไซโคลนดูดรำ เพื่อช่วยในการแยกรำกับข้าวขาว คือ จากเครื่องต้นแบบรำกับแกลบจะปนกันออกมา หลังจากทำการพัฒนาแล้วพบว่า รำกับแกลบแยกกันออกคนละทางแกลบจะออกทางปล่องแกลบที่กำหนดไว้และรำจะถูกดูดไปทางไซโคลน



ภาพประกอบ 2 เครื่องสีข้าวต้นแบบก่อนพัฒนาที่ไม่มีไซโคลนดูดรำ

ที่มา : กลุ่มชวานาหนองคันทรง. ออนไลน์. 2554

จากภาพประกอบ 2 จะเห็นได้ว่าเครื่องสีข้าวเครื่องต้นแบบก่อนการพัฒนาไม่มีการติดตั้งไซโคลนเพื่อสำหรับช่วยในการดูดรำแยกออกจากแกลบ



ภาพประกอบ 3 เครื่องสีข้าวที่ทำการพัฒนาแล้วทำการเพิ่มไซโคลนคูดร้า
ที่มา : กลุ่มสมาชิกชาวนาตำบลตะปอน. ออนไลน์. 2555

จากภาพประกอบ 3 จะเห็นได้ว่าเครื่องสีข้าวมีการพัฒนาขึ้นจากเดิมที่ไม่มีไซโคลน
ช่วยในการคูดร้า เพื่อช่วยในการแยกแกลบกับรำ

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าว

จากการพัฒนาข้างต้นก็ทำการทดสอบประสิทธิภาพจากเครื่องต้นแบบที่ไม่มีไซโคลน
คูดร้าและเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่พัฒนาที่มีไซโคลนคูดร้า ดังผลการทดสอบดังตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบที่ไม่มีไซโคลนคูครำและเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่พัฒนาที่มีไซโคลนคูครำ

รายละเอียด	ไม่มีไซโคลนคูครำ					มีไซโคลนคูครำ				
	แกลบ	รำ	ข้าวหัก	สูญเสีย จากการสี	ข้าวสาร	แกลบ	รำ	ข้าวหัก	สูญเสีย จากการสี	ข้าวสาร
ครั้งที่	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)	(กก.)
1	0.90	1.00	1.50	0.95	5.65	0.80	0.70	0.65	0.85	7.00
2	1.05	0.80	1.45	0.90	5.80	0.70	0.75	0.60	0.90	7.05
3	1.10	0.90	1.35	0.95	5.70	0.70	0.70	0.70	0.80	7.10
ค่าเฉลี่ย	1.02	0.90	1.43	0.93	5.72	0.73	0.72	0.65	0.85	7.05
ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	10.20	9.00	14.30	9.30	57.20	7.30	7.20	6.50	8.50	70.50

หมายเหตุ

- ข้าวหักที่เกิดขึ้นจากการสี ในเครื่องสีข้าวจะมีตัวคัดแยกข้าวหักอยู่ทางด้านล่าง
- การสูญเสียจากการสีข้าว เกิดจากข้าวที่ทำการสีมีการตกค้างอยู่ในเครื่อง

จากตาราง 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบที่ไม่มีไซโคลนคูคร่า พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าว 3 ครั้ง ได้เก็บค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 10.20 ได้ร่าค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 9.00 ข้าวหักค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 14.30 ค่าสูญเสียจากการสี คิดเป็นร้อยละ 9.30 ข้าวสารค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 57.20 และผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่พัฒนาที่มีไซโคลนคูคร่าทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าว ได้เก็บค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 7.30 ได้ร่าค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 7.20 ข้าวหักค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 6.50 ค่าสูญเสียจากการสี คิดเป็นร้อยละ 8.50 ข้าวสารค่าเฉลี่ยรวม คิดเป็นร้อยละ 70.50 และจากการการทดสอบ พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องที่พัฒนาแล้ว สามารถสีข้าวได้ผลดีกว่าเครื่องต้นแบบจากเดิมข้าวสารอยู่ที่ร้อยละ 57.20 เพิ่มมาเป็นร้อยละ 70.50

การทดสอบหาสมรรถนะ

การทดสอบสมรรถนะของเครื่องต้นแบบ คือ การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าวจากเครื่องต้นแบบที่ไม่มีไซโคลนคูคร่า และเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่พัฒนาที่มีไซโคลนคูคร่า ผลการทดสอบดังตาราง 5

ตาราง 5 การทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่ไม่มีไซโคลนคูคร่าและที่มีไซโคลนคูคร่า

รายละเอียด	ไม่มีไซโคลนคูคร่า				มีไซโคลนคูคร่า			
	1	2	3	ค่าเฉลี่ย	1	2	3	ค่าเฉลี่ย
เวลา (นาที)	7.50	7.50	7.55	7.51	6.20	6.30	6.10	6.20
ข้าวสารรวม (กก.)	7.90	8.00	7.70	7.86	8.40	8.40	8.40	8.40
สมรรถนะ (กก./ชม.)	63.20	64.00	61.60	62.88	81.55	80.00	83.16	81.55

จากตาราง 5 ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องสีข้าวจากเครื่องที่ไม่มีไซโคลนคูคร่า และมีไซโคลนคูคร่าทั้ง 3 ครั้ง พบว่า สมรรถนะของเครื่องสีข้าวที่ไม่มีไซโคลนคูคร่าที่ดีที่สุด คือ การทดสอบครั้งที่ 2 ใช้เวลา 7.50 นาที ข้าวสารรวม 8.00 กิโลกรัม มีสมรรถนะ 64.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และสมรรถนะของเครื่องสีข้าวที่มีไซโคลนคูคร่าที่ดีที่สุด คือ การทดสอบครั้งที่ 3 ใช้เวลา 6.10 นาที ข้าวสารรวม 8.40 กิโลกรัม มีสมรรถนะ 83.16 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ถุงบรรจุข้าวสาร

ผลการสำรวจความพึงพอใจที่ได้จากการนำเครื่องมือที่ได้สร้างขึ้นมาขอคำแนะนำ และตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เครื่องมือที่ใช้แบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร และคำถามแบบสำรวจความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร กลุ่มชวมนา ตำบลตะปอน อำเภอลำลูกขัน จังหวัดจันทบุรี นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยแปลผลตามความหมายของค่าเฉลี่ย ในการแปลความหมายใช้ช่วงคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.20 - 5.00 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.40 - 4.19 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจในระดับ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.60 - 3.39 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.80 - 2.59 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.79 หมายถึง	ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตาราง 6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	37	74.00
หญิง	13	26.00

จากตาราง 6 แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 74 รองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 26

ตาราง 7 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ราชการ/รัฐวิสาหกิจ	20	40.00
ชานา	17	34.00
อื่นๆ	13	26.00

จากตาราง 7 แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00

ตาราง 8 ผลความพึงพอใจในรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร กลุ่มชานา ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านความสามารถรองรับบรรจุภัณฑ์			
1.1 ความเหมาะสมขนาดของบรรจุภัณฑ์	4.20	0.69	ความพึงพอใจมากที่สุด
1.2 ความแข็งแรง หรือความแน่นหนาที่สามารถรองรับสินค้าได้	4.20	0.65	ความพึงพอใจมากที่สุด
1.3 ความคงทนของบรรจุภัณฑ์	4.13	0.76	ความพึงพอใจมาก
2. ความสามารถสื่อประชาสัมพันธ์และความสวยงาม			
2.1 สัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์สื่อความหมายเหมาะสมของสินค้า	4.28	0.60	ความพึงพอใจมากที่สุด
2.2 ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์	4.20	0.65	ความพึงพอใจมากที่สุด
2.3 ข้อความที่เป็นจุดขาย เรื่องเศรษฐกิจพอเพียง	4.10	0.67	ความพึงพอใจมาก
2.4 ความครบถ้วนของข้อมูลบนฉลาก	4.33	0.66	ความพึงพอใจมากที่สุด
2.5 ความโดดเด่นของบรรจุภัณฑ์เมื่อวางปนกับสินค้าคู่แข่ง	4.25	0.63	ความพึงพอใจมากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
3. ความสะดวกสบายต่อการผลิตการบรรจุ การขนส่ง และการใช้สอย/อื่น ๆ			
3.1 สะดวกต่อการผลิต	4.28	0.60	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.2 สะดวกต่อการบรรจุ	4.38	0.70	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.3 สะดวกต่อการขนส่ง	4.28	0.64	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.4 ชื่อเสียงที่ชุมชนจะได้รับเมื่อมีผลิตภัณฑ์ข้าว เป็นของตนเอง	4.23	0.66	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.5 สภาพบรรจุภัณฑ์เหมาะกับการเก็บรักษา	4.33	0.57	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.6 สภาพบรรจุภัณฑ์เหมาะกับขนาดการบรรจุ	4.33	0.80	ความพึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.25	0.59	ความพึงพอใจมากที่สุด

จากตาราง 8 แสดงว่า ความพึงพอใจรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร กลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.25$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความพึงพอใจรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงข้าวสาร กลุ่มชาวนา ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.38$) คือ ความสะดวกต่อการบรรจุ

ผลการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมแบ่งตัวประกอบในการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเป็น 3 ด้าน คือ ด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ด้านจุดคุ้มทุนของเครื่องสีข้าว ด้านระยะเวลาในการคืนทุนของเครื่องสีข้าว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

กำหนดให้ราคาเครื่องสีข้าว (P) มีค่า 80,000 บาท (ตามตาราง 7 ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องสีข้าว) มูลค่าซากของเครื่อง เมื่อสิ้นปีที่ 10 เหลือร้อยละ 10 ของราคาเครื่อง และอัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 7.00 ต่อปี (ธนาคารแห่งประเทศไทย. ออนไลน์. 2557)

ตาราง 9 ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องสีข้าว

รายการ	ราคา (บาท)
1. ชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 3 แรงม้า)	6,000
2. ชุดโครงสร้าง (เหล็กโครงสร้าง, ชุดหินลูกสีข้าว, ลูกยางขัดขาว)	39,000
3. ชิ้นส่วนอื่น ๆ (สายพาน, ฟูลีย์, เพลา, แบริ่งและตะแกรงร่อนข้าว)	25,000
4. ค่าแรง	10,000
รวม	80,000

$$\text{มูลค่าซาก (S)} = 0.10 \times 80,000$$

$$= 8,000$$

$$\text{ค่าเสื่อมราคา (D)} = (P-S)/L$$

$$= (80,000-8,000)/10$$

$$= 7,200 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R)} = ((P+S)/2) \times I$$

$$= (80,000+8,000)/2 \times 0.07$$

$$= 3,080 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ต้นทุนคงที่ (FC)} = \text{ค่าเสื่อมราคา (D)} + \text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R)}$$

$$= 7,200 + 3,080$$

กำหนดให้อัตราค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท (กำหนดอัตราค่าจ้างแรงงานตามตลาด) จำนวนคนทำงาน 1 คน ทำงานปีละ 104 วัน และค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.90 บาท สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า 2.5 หน่วย/ชั่วโมง ทำงานวันละ 6 ชั่วโมง ค่าบำรุงรักษาเครื่องเฉลี่ยวันละ 4 บาท

$$\text{ค่าจ้างแรงงาน (W)} = 300 \times 104$$

$$= 31,200 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า (Ft)} = 3.90 \times 2.5 \times 6 \times 104$$

$$= 6,084 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าบำรุงรักษา (M)} = 4 \times 104$$

$$= 416 \text{ บาท/วัน}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนแปรผัน (VC)} &= \text{ค่าจ้างแรงงาน (W) + ค่าไฟฟ้า (Ft) + ค่าบำรุงรักษา (M)} \\
 &= 31,200 + 6,084 + 416 \\
 &= 37,700 \text{ บาท/ปี}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (AC)} &= \text{ต้นทุนคงที่ (FC) + ต้นทุนแปรผัน (VC)} \\
 &= 10,280 + 37,700 \\
 &= 49,980 \text{ บาท/ปี}
 \end{aligned}$$

2. จุดคุ้มทุนของเครื่องสีข้าว

กำหนดให้ค่าจ้างใช้เครื่องสีข้าว 1.5 บาท/กิโลกรัม และภายในระยะเวลา 1 ปี เครื่องทำงาน $150 \times 6 = 900$ ชั่วโมง สมรรถนะของเครื่องสีข้าวได้ 80 กิโลกรัม/ชั่วโมง ฉะนั้น เครื่องสีข้าวสามารถสีข้าวได้ 72,000 กิโลกรัม/ปี

$$\begin{aligned}
 \text{จุดคุ้มทุน (BEP}_Q\text{)} &= \text{ต้นทุนคงที่ (FC) / } \{ \text{ราคาค่าใช้จ่ายเครื่องสีข้าว / กก., SP}_Q\} - \{ \text{ต้นทุนแปรผัน / กก., VC}_Q\} \} \\
 &= 10,820 / \{ 1.5 - (49,980 / 72,000) \}
 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้นจุดคุ้มทุนของเครื่องสีข้าว} = 13,424 \text{ กก./ปี}$$

3. ระยะเวลาในการคืนทุนของเครื่องสีข้าว

จากรายได้ในการรับจ้างใช้เครื่องสีข้าวราคา = 1.50 บาท/กก. และใน 1 ปี เครื่องสีข้าวได้ 72,000 กก. จึงมีรายได้ $1.5 \times 72,000 = 108,000$ บาท/ปี

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาในการคืนทุน (PBP)} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (MC) / กำไร (P) และ} \\
 \text{กำไร (P)} &= \text{รายได้ (R) - ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (AC)} \\
 &= 108,000 - 49,980 \\
 &= 58,020 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาในการคืนทุน (PBP)} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (MC) / กำไร (P)} \\
 &= 80,000 / 58,020 \\
 &= 1.38 \text{ ปี หรือ ประมาณ 1 ปี 4 เดือน}
 \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ถ้าหากราคาเครื่องสีข้าวมีราคา 80,000 บาท รับจ้างสีข้าวราคา 1.50 บาท/กก. จุดคุ้มทุนจะอยู่ที่การผลิต 13,424 กก./ปี และสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 1 ปี 4 เดือน