



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา

Innovation and Isan wisdom for creating value
and potential of the Korat OTOP products

โดย

ดร.อนิวรรณ หาสุข และคณะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

มกราคม 2563

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา

Innovation and Isan wisdom for creating value
and potential of the Korat OTOP products

โดย

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| 1. ดร.อนิวัตร | หาสุข |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ | อัสวสุชี |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลงพิน | เพียรภูมิพงษ์ |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุชนิ เทียมเทศ | บุญมาสูงทรง |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ | รอดพัน |
| 6. ดร.ณพรรณ | สินธุศิริ |
| 7. อาจารย์กัลยา | นารีจันทร์ |

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์

วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

บทสรุปผู้บริหาร

ตามที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 8 แห่ง ได้ทำความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ภายใต้ชุดโครงการวิจัยที่มีผลกระทบสูง (Program based Research) เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและสนับสนุนชุดโครงการวิจัย เพื่อสร้างนวัตกรรมและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)” แบบสมทบทุนวิจัย Matching Fund โดยร่วมสมทบทุนหน่วยงานละ 2 ล้านบาท รวมเป็นเงิน 4 ล้านบาท กำหนดระยะเวลาดำเนินการวิจัยรวม 16 เดือน แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 จำนวน 4 เดือน เพื่อพัฒนารอบการวิจัยและทบทวนข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 จำนวน 10 เดือน เพื่อให้นักวิจัยดำเนินการวิจัยเพื่อตอบเป้าหมายของโครงการวิจัย และระยะที่ 3 จำนวน 2 เดือน เพื่อขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้เสนอชุดโครงการวิจัยในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา คือ โครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” โดยร่วมมือกับเครือข่ายที่เกี่ยวข้องคัดเลือกผลิตภัณฑ์ข้าวที่เป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดนครราชสีมา ด้วยการเลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบงานวิจัย คือการวิเคราะห์ห่วงโซ่มูลค่า (Network Value Chain) เพื่อกำหนดโจทย์การวิจัยที่ใช้ในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจและความยากจนของประเทศด้วยการกระตุ้นเศรษฐกิจฐานราก เน้นการส่งเสริมธุรกิจชุมชนให้มีรายได้เป็นที่มั่นคงด้วยการนำทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มข้าวทั้งห่วงโซ่มูลค่า (Network value chain)
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน
3. เพื่อสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน

การดำเนินการวิจัยชุดโครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” เป็นการศึกษาปัญหาในการดำเนินงานการปลูกข้าว การสีข้าว และการนำผลพลอยได้จากข้าวมาทำการแปรรูปเพื่อให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น โดยมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงเป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยจากการศึกษา กลุ่มวิสาหกิจฯ พบว่ามีศักยภาพสูง จากการมีผู้นำที่เข้มแข็ง มีความมุ่งมั่น และมีความรู้ความสามารถ กลุ่มมีความสามัคคี สมาชิกมีทักษะในการปลูกข้าว และเป็นบุคคลที่มีเครือข่ายทั้งภาครัฐและภาคเอกชนสนับสนุน จุดที่ต้องพัฒนาของกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้แก่ กระบวนการสีข้าวยังไม่ได้มาตรฐาน กระบวนการบริหารไม่เป็นระบบ และขาดองค์ความรู้ในการพัฒนาทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากปัญหาดังกล่าวนำไปสู่การแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านเกษตรกรผู้ปลูกข้าว เกษตรกรขาดความรู้ในการคิดต้นทุนการปลูกข้าว ซึ่งต้นทุนในการปลูกข้าวจากผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่า การปลูกข้าวของกลุ่มมี 2 วิธี ทำให้ต้นทุนแตกต่างกัน ดังนี้ ต้นทุนนาหว่าน/นาผสม เฉลี่ย 3,123.45 บาทต่อไร่ คิดเป็นต้นทุนนาหยอด เฉลี่ย 2,913.57 บาทต่อไร่ หลังจากการเข้าสร้างองค์ความรู้ในการบริหารจัดการการปลูกข้าว สามารถช่วยลดต้นทุนในด้านการเตรียมดินด้วยการลดรอบการไถและการบำรุงดิน จากการปลูกพืชหลังนาแล้วไถกลบ ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการปลูกข้าวได้ 225 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.70 นอกจากนี้การปลูกพืชหลังนายังสามารถสร้างรายได้เพิ่มให้

เกษตรกร เฉลี่ยรายละ 12,500 บาทต่อปี รวมถึงการพัฒนาศักยภาพโรงสีและกระบวนการสีข้าว ด้วยการออกแบบและสร้างระบบป้องกันสิ่งเจือปน ปรับระดับเพลาลูกกลิ้ง ปรับระยะลูกกลิ้งสีข้าวเปลือก ซ้อมเครื่องวัดความชื้น ออกแบบการบันทึกการจัดเก็บข้าวคงคลัง บันทึกการสีข้าว ส่งผลให้มีปริมาณข้าวเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 44.54 เป็นร้อยละ 50.50 การพัฒนาดังกล่าวมาข้างต้นทำให้ผลิตภัณฑ์ข้าวสามสี ข้าวหอมมะลิ และข้าวกล้องหอมมะลิของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ได้รับการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย (OTOP) ปี พ.ศ. 2562 (OTOP Product Champion) ใน ระดับ 5 ดาว

จากโจทย์วิจัยที่ต้องการพัฒนาปลายข้าวหักให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จึงได้นำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์โจ๊กหน่ยย่อย 2 รสชาติ คือ รสธรรมชาติ และรสไก่ ขนาดบรรจุ 35 กรัม เมื่อรับประทานได้รับพลังงาน 130 กิโลแคลอรี มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 26-29 กรัม สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 44.47 เท่า ส่วนของปลายข้าวอัดเม็ด 2 รสชาติ คือ รสนม และรสสตอร์เบอร์รี่ เมื่อรับประทานได้รับพลังงาน 60 กิโลแคลอรี ปริมาณคาร์โบไฮเดรต 12-13 กรัม สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 665 เท่า โดยหลังจากทดสอบตลาดโจ๊กหน่ยย่อยมีความเป็นไปได้ทางการแข่งขันสูงกว่าปลายข้าวอัดเม็ดคิดเป็นร้อยละ 35 และร้อยละ 9 จากสัดส่วนความชื่นชอบเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

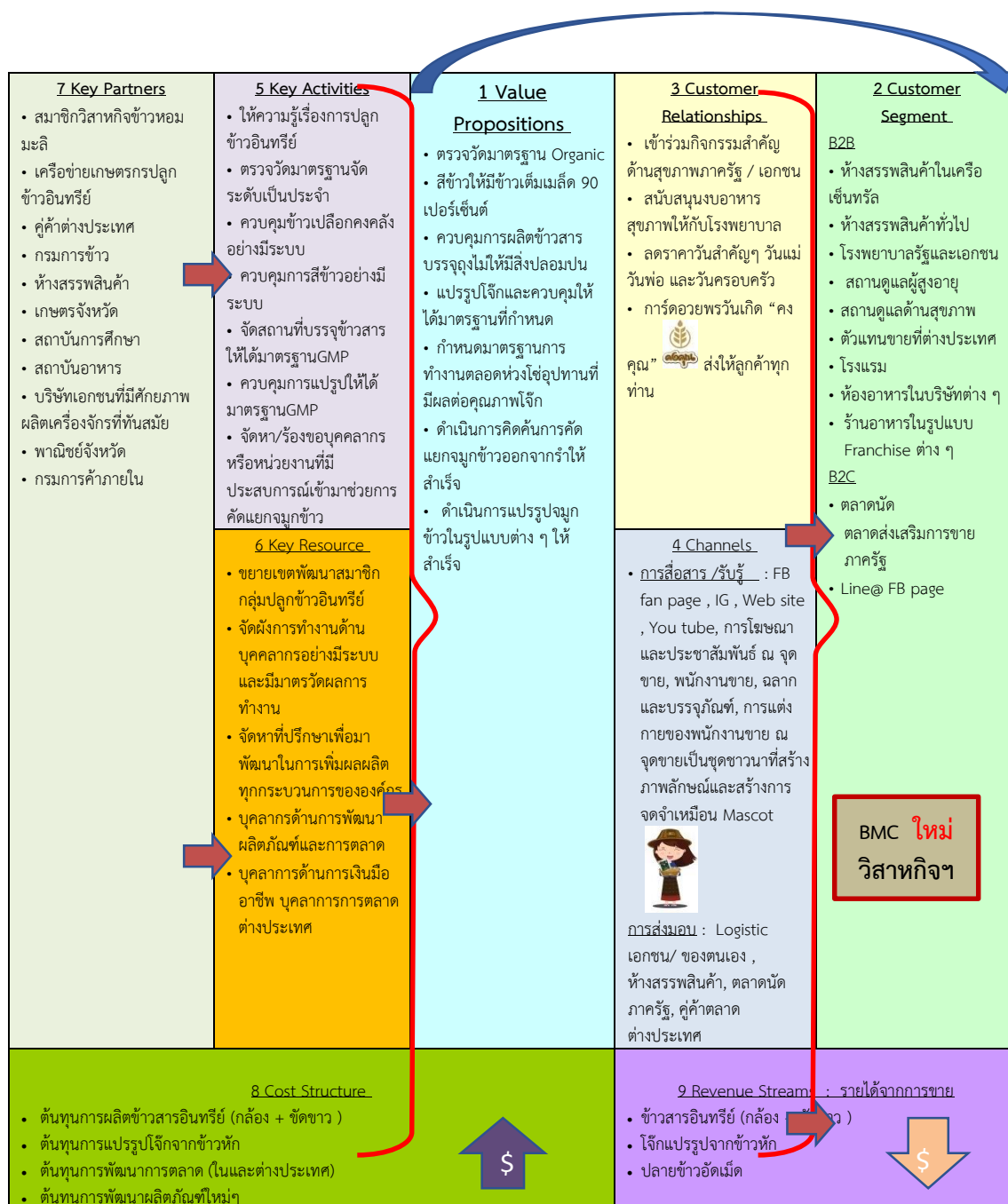
การพัฒนาเอกลักษณ์ให้กับตราผลิตภัณฑ์แบบมีส่วนร่วม ทำการหาข้อมูลอัตลักษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อนำมาประกอบการสร้างตราห่อ คำขวัญ และการตุนสัญลักษณ์ ตราห่อที่สร้างขึ้นแบบมีส่วนร่วม มีชื่อตรา “**คงคุณ**” ที่สื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพ โดยใช้หยดน้ำสื่อให้เห็นถึงความสมบูรณ์ ต้นข้าวสื่อให้เห็นถึงต้นข้าวอินทรีย์ วงกลมสื่อให้เห็นถึงความสามัคคีกลมเกลียว คงสื่อให้เห็นถึงพื้นที่ตั้ง และคุณสื่อให้เห็นถึงความมุ่งมั่นตั้งใจในการผลิตและแปรรูปข้าวอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงสุดสู่ผู้บริโภค การตุนสัญลักษณ์ของกลุ่มวิสาหกิจฯ เน้นอัตลักษณ์ความเป็นเกษตรกรชาวนาผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นถิ่นคนอีสาน แสดงให้เห็นผ่านการแต่งกายที่นุ่งผ้าซิ่นลายตีนแดง ใส่อบ ในมือถือเคียวกำข้าว สร้างคำขวัญ “**สุขภาพดีเริ่มต้นที่ข้าว**” ตราห่อ การตุนสัญลักษณ์ และสโลแกน ใช้เป็นตัวสื่อสารและสร้างการรับรู้ให้กับผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปข้าวผ่านบรรจุภัณฑ์ทุกประเภทของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มวิสาหกิจฯ จำหน่าย

ในส่วนการทำตลาดสมัยใหม่ มีการจัดงานแถลงข่าวเปิด “คงคุณ” การจัดทำสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์ การทำตลาดด้วยการออกบูธร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนอย่างต่อเนื่อง การขยายเครือข่ายผลิตภัณฑ์โจ๊กสามารถคืนทุน (BE) ให้กับกลุ่มวิสาหกิจฯ หลังนำผลิตภัณฑ์โจ๊กออกสู่ตลาดได้ในปีที่ 2 ไตรมาสที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน)

การจัดแบบจำลองธุรกิจใหม่ เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาจากเดิมที่กลุ่มวิสาหกิจฯ เน้นการผลิตข้าวเต็มเมล็ดจำหน่าย (ข้าวขาว 60 : ข้าวกล้อง 40) และผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอื่น ๆ คณะผู้วิจัยเห็นโอกาสเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มอย่างต่อเนื่องของผลผลิตทุกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ใหม่โจ๊กหน่ยย่อยได้เพิ่มกิจกรรมจำนวนทางคู่ค้าให้มากขึ้น สร้างช่องทางการตลาดในกลุ่มเป้าหมายใหม่เพิ่มเติม ทั้งในกลุ่ม B2B (องค์กรและธุรกิจทั้งภาครัฐ/เอกชน) กลุ่ม B2C (กลุ่มลูกค้าผู้บริโภคโดยตรง) สร้างช่องทางการตลาดและสร้างความสัมพันธ์กับคู่ค้าเพิ่มเติม โดยการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลให้มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดรายจ่ายสูงตามไปด้วย จากการขยายกลุ่มเครือข่ายสมาชิกเกษตรกรอินทรีย์ ต้นทุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพิ่มขึ้น ต้นทุนในการส่งเสริมการขายทางการตลาด รวมถึงทรัพยากรต่าง ๆ ของกลุ่มวิสาหกิจฯ ที่มีการพัฒนามากขึ้น (ดังภาพด้านล่างซึ่งเป็นแบบจำลองธุรกิจภาพรวมของกลุ่มวิสาหกิจฯ

: ใหม่) ที่แสดงให้เห็นแผนภาพในการขับเคลื่อนกลุ่มวิสาหกิจฯ ให้มีศักยภาพทางด้านการแข่งขันและมีรายได้มากขึ้น ในการนำมาซึ่งผลตอบแทนของสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจฯ อีกต่อไป

ในส่วนของของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ประโยชน์ที่ได้รับ สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้สร้างกระบวนการทำงานวิจัยในมิติใหม่ ๆ ส่วนของนักวิจัยได้รับประโยชน์ในประเด็นการทำวิจัยที่ทำงานร่วมกันกับชุมชนและเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง การทำวิจัยในมิติใหม่ที่เป็นการบูรณาการข้ามศาสตร์ (สหวิชา) นักวิจัยเกิดทัศนคติที่ดีในการทำวิจัยในเชิงพื้นที่ รวมถึงเกิดนักวิจัยชุมชนเพิ่มมากขึ้น บทความทางวิชาการตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 2 บทความ และการจัดทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ 7 ชิ้น



ภาพ : แบบจำลองธุรกิจภาพรวมของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง (ใหม่)

ดร.อนิวรรณ หาสุข
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
มกราคม 2563

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
สารบัญ	จ
สารบัญภาพ	ซ
สารบัญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1. ที่มาและความสำคัญ	1
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
3. กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน	5
4. วิธีดำเนินการ	7
5. ขอบเขตการวิจัย	9
6. ระยะเวลาการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการวิจัย	12
7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	13
บทที่ 2 ทบทวนบริบทข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	
1. การพัฒนากระบวนการบริหารชุดโครงการวิจัย	16
2. ข้อมูลข้าวจังหวัดนครราชสีมา	17
3. ข้อมูลกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมเมืองคง	24
4. สถานการณ์กลุ่ม OTOP ในจังหวัดนครราชสีมา	27
5. แนวคิดการปลูกข้าวอินทรีย์และการแปรรูปข้าวอินทรีย์	29
6. แนวคิดการปลูกพืชหลังนา	59
7. แนวคิดกระบวนการสีข้าว	61
8. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ	69
9. แนวคิดและนวัตกรรมการแปรรูปข้าว	75
10. แนวคิดการผลิตไส้กึ่งสำเร็จรูป	82
11. แนวคิดผลิตภัณฑ์จากผลิตผลทางการเกษตรอัดเม็ด	86
12. แนวคิดกระบวนการสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand)	88
13. แนวคิดเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์	91
14. กฎหมายเรื่องบรรจุภัณฑ์	95
15. แนวคิดคุณค่าทางโภชนาการ	96
16. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค	107
17. แนวความคิดทางการตลาด	109
18. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการตลาดธุรกิจเกษตร	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
19. แนวคิดเกี่ยวกับห่วงโซ่คุณค่า	114
20. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	118
บทที่ 3 การดำเนินงานด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย	
1. สถานการณ์การดำเนินงานระบบบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	131
2. ประเด็นการวิจัย และพื้นที่เป้าหมาย	141
3. กรอบวิจัย เป้าหมาย ตัวชี้วัด	142
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
1. ผลการดำเนินงาน	153
2. เปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามแผนกับผลงานที่ปฏิบัติได้จริง	233
3. การใช้จ่ายงบประมาณ	236
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายการวิจัย	
1. สรุปผลการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการการวิจัย	237
2. กลไกเชื่อมโยงกับภาคีเครือข่าย ผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholders) และผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย	242
3. จุดเด่น-จุดที่ควรพัฒนาของการพัฒนาระบบจัดการงานวิจัย	253
4. อภิปรายผลการวิจัย	254
5. ปัญหาอุปสรรค / ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาแนวทางการทำงานในระยะต่อไป	261
6. การถอดบทเรียนจากชุดโครงการวิจัย	265
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คำสั่ง / ประกาศ	293
ภาคผนวก ข ผลการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี พ.ศ.2562 (OTOP Product Champion : OPC)	299
ภาคผนวก ค ภาพประกอบการดำเนินงาน	304
ภาคผนวก ง ทรัพย์สินทางปัญญา	318
ภาคผนวก จ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ศักยภาพโรงสี	322
ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกในการบริหารจัดการโรงสีข้าววนครคง	329
ภาคผนวก ช ความพึงพอใจต่อบรรณานุกรมที่พัฒนา	334
ภาคผนวก ซ ผลงานทรัพย์สินทางปัญญา	349

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	ประเด็นยุทธศาสตร์ข้าวหอมมะลิคุณภาพดี	3
1.2	การสร้างรายได้เพิ่มการจัดการห่วงโซ่คุณค่า “กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมเมืองคง”	6
1.3	วิธีการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	8
2.1	พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวหอมมะลิปี พ.ศ. 2550-2557	18
2.2	การวิเคราะห์ BCG Matrix ของจังหวัดนครราชสีมา	19
2.3	พื้นที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของจังหวัดนครราชสีมา	20
2.4	แผนที่กลุ่มชุดดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของจังหวัดนครราชสีมา	20
2.5	แผนที่สัญลักษณ์ชั้นความเหมาะสมในการทำการเกษตรของจังหวัดนครราชสีมา	21
2.6	รูปแบบการผลิต	25
2.7	พัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	25
2.8	โรงสีข้าวกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	26
2.9	โครงสร้างทฤษฎีคุณค่าจำแนกรายละเอียดกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน	45
2.10	ลักษณะข้าวหอมมะลิ	46
2.11	ลักษณะข้าว กข 15	47
2.12	ลักษณะข้าวปทุมธานี 1	47
2.13	ลักษณะข้าวตาแห้ง	48
2.14	ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว	49
2.15	ตัวอย่างใบรับรองของกรมวิชาการเกษตร	57
2.16	การผลิตข้าวอินทรีย์	57
2.17	เครื่องคัดแยกโดยใช้ลมและตะแกรงโยก	62
2.18	เครื่องคัดแยกโดยใช้ความถี่จำเพาะ	63
2.19	ส่วนประกอบของเครื่องกะเทาะแบบไม่หินแนวนอน	64
2.20	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูด	65
2.21	เครื่องคัดแยกข้าวกล้องออกจากข้าวเปลือก	66
2.22	ตะแกรงกลมคัดข้าวชุดเล็ก เบอร์ 5	67
2.23	จมูกข้าวคือส่วนที่มีสีเหลือง อยู่บริเวณด้านบนของเมล็ดข้าว	68
2.24	มูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าว	76
2.25	ระดับของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวของไทย	76
2.26	เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกชนิดลูกกลิ้งเดี่ยวและลูกกลิ้งคู่	86
2.27	ขั้นตอนในการสร้างตราผลิตภัณฑ์	89
2.28	ตัวอย่างองค์ประกอบของการออกแบบบรรจุภัณฑ์	92
2.29	กระบวนการตัดสินใจซื้อ	109

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.30	วิธีการตลาดข้าวเปลือกและข้าวสารหอมมะลิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	111
2.31	ผู้เกี่ยวข้องและกิจกรรมในโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิบรรจุถุงผ่านช่องทางร้านค้าสมัยใหม่	113
2.32	โครงสร้างทฤษฎีคุณค่า โดยจำแนกรายละเอียดกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน	117
2.33	กลยุทธ์ในห่วงโซ่คุณค่า	118
4.4	การทดลองสีข้าวจากโรงสีวิสาหกิจชุมชนนครคง	85
4.5	สัดส่วนต้นทุนการปลูกข้าวกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง	87
4.6	แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตข้าวสารอินทรีย์	96
4.7	ลักษณะของจมูกข้าว	102
4.8	เครื่องคัดแยกจมูกข้าวแบบตะแกรมกรมทรวงกระบอกแวนนอน	102
4.9	ภาพรวมการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการต้นน้ำ	104
4.10	ระดับการย่อยด้วยเอนไซม์พูลูลานเนสของโจ๊กข้าวที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ 0.1% ย่อยที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0-24 ชั่วโมง	106
4.11	ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวทนย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ตรวจสอบด้วยเทคนิค X-ray diffraction (XRD)	107
4.12	ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์อัดเม็ดธรรมชาติ	110
4.13	ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอเบอร์รี่	110
4.14	ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์โจ๊กสำเร็จรูปธรรมชาติ	111
4.15	ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์โจ๊กทนย่อยรูปสไล์	111
4.16	โลโก้กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลิ นครคง	112
4.17	ชื่อของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง	113
4.18	การดูสัญลักษณ์และคำขวัญของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง	113
4.19	บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ดประเภทซอง	114
4.20	ฉลากโจ๊กข้าวหอมมะลิอินทรีย์	114
4.21	ฉลากข้าวหอมมะลิ จำนวน 1 กิโลกรัม	114
4.22	สัดส่วนการบริโภคกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ	118
4.23	การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์	119
4.24	การพัฒนาตราสินค้าใหม่	128
5.1	การปรับปรุงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต้นน้ำ	142
5.2	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปข้าวบรรจุถุง	145
5.3	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปปลายข้าวอัดเม็ด	145

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.4	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปไก่กนย่อย	146
5.5	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปข้าวบรรจุถุง	259
5.6	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปปลายข้าวอัดเม็ด	260
5.7	ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปไก่กนย่อย	260
ค-1	พิธีลงนามสัญญารับทุน และบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ วันพุธที่ 6 มีนาคม 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา	305
ค-2	การเข้าร่วมเปิดฉางข้าวและเปิดโรงสีข้าว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง วันศุกร์ที่ 15 มีนาคม 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา	306
ค-3	ประชุมตรวจติดตาม และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงาน โครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" วันศุกร์ที่ 5 เมษายน 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา	307
ค-4	การเข้าร่วมพิธีเปิดวันรณรงค์ส่งเสริมการทำนาแปลงใหญ่ ระดับจังหวัด ภายใต้โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ปี2562 วันศุกร์ที่ 17 พฤษภาคม 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา	308
ค-5	ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ครั้งที่ 1/2562 วันอาทิตย์ที่ 30 มิถุนายน 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา	309
ค-6	ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่าศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ระดับมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1/2562 วันอังคารที่ 13 สิงหาคม 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา	310
ค-7	เข้าร่วมงานแสดงสินค้าในประเทศ SME ONE FEST 2019 วันจันทร์ที่ 19 สิงหาคม 2562 ณ ลาน Fashion Hall The Mall โคราช	311

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ค-8	เข้าร่วมงานส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวนาแปลงใหญ่และนำเสนอความสำเร็จของนาแปลงใหญ่ ภายใต้โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ปี 2562 วันอังคารที่ 3 กันยายน 2562 ณ ฮอลล์ 1 ชั้น 4 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซานครราชสีมา อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา	312
ค-9	ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ครั้งที่ 2/2562 วันจันทร์ที่ 9 กันยายน 2562	313
ค-10	งานเปิดตัวผลิตภัณฑ์และแปลงข้าว วันพฤหัสบดีที่ 14 พฤศจิกายน 2562 ณ ลานกิจกรรมชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซ่า นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา	314
ค-11	ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ระดับมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 2/2562 วันศุกร์ที่ 6 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุมนวัตกรรมอีสาน อีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา	315
ค-12	ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ครั้งที่ 3/2562 วันพุธที่ 11 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุมนวัตกรรมอีสาน อีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา	316
ค-13	เข้าร่วมแสดงผลงาน ภายใต้โครงการ “งานสัมมนาสร้างเครือข่าย และขยายตลาดส่งออกด้วย FTA” ระหว่างวันที่ 24 – 28 มกราคม 2563 ณ บริเวณลานโปรโมชั่น ชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซ่า สาขาแจ้งวัฒนะ จังหวัดนนทบุรี	317

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)	7
1.2	ระยะเวลาการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการวิจัย	12
2.1	สถิติจังหวัดนครราชสีมาในเนื้อที่ปลูกเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ จำแนกตามชนิดข้าวเจ้าปีเพาะปลูกประจำปี 2559 /2560 ณ ความชื้นร้อยละ	19
2.2	เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวจังหวัดนครราชสีมา รายอำเภอ	22
2.3	เนื้อที่ปลูกข้าวนาปีเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ข้าวเจ้าเป็นราย อำเภอปีเพาะปลูกประจำปี 2559	23
2.4	แสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารหลักของข้าวต่อการสร้างผลผลิตของข้าว ปริมาณธาตุอาหาร (กิโกรัมต่อไร่)	37
2.5	แสดงสภาพพื้นที่และชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่	38
2.6	แสดงประเภทของเชื้อสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคแต่ละชนิด	39
2.7	จำนวนพันธุ์ข้าว	44
2.8	เปรียบเทียบปริมาณสารอาหารของข้าวกล้องและข้าวขาวในปริมาณ 100 กรัม	50
2.9	ขั้นตอนในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์	58
2.10	ค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic index) ในข้าวชนิดต่าง ๆ	80
2.11	ข้อมูลโภชนาการของจมูกข้าว	97
2.12	แหล่งขายข้าวสารเพื่อบริโภคในประเทศ การบรรจุหีบห่อ วิธีตกลงราคาและ อำนาจต่อรองราคา	114
3.1	แผนการดำเนินงานตามระบบบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลอีสาน	134
3.2	กรอบแนวคิดการวิจัยตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ	142
3.3	กรอบการวิจัย ชื่อโครงการ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ผลลัพธ์ ผลกระทบ และผู้ใช้ ประโยชน์ในโครงการวิจัยย่อยทั้ง 4 โครงการ	144
4.1	แผนงาน (Logical Framework)	148
4.2	กิจกรรมและผลของกระแสเงินสดสุทธิในแต่ละเดือน	155
4.3	การวิเคราะห์ SWOT Analysis	157
4.4	ประเมินต้นทุนและกำไรในการขายข้าวสารของกลุ่มวิสาหกิจ	160
4.5	ต้นทุนการปลูกข้าวจำแนกตามส่วนประกอบต้นทุนและขั้นตอนการดำเนินงาน	162
4.6	ต้นทุนการปลูกข้าวต่อไร่จำแนกตามส่วนประกอบต้นทุนและขั้นตอนการ ดำเนินงาน	163
4.7	ต้นทุนการปลูกข้าวต่อไร่กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครจำแนกตามวิธีการปลูก	163
4.8	ต้นทุนตามสัดส่วนผลผลิตที่แบ่งสรร	164

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.9	ต้นทุนและกำไรทางบัญชีจากการขายข้าวเปลือก	165
4.10	ผลตอบแทนสรุปจากการปลูกข้าวของชาวนา	165
4.11	ผลตอบแทนของเกษตรกรชาวนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมมะลินครคง ผลตอบแทนของเกษตรกรชาวนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมมะลินครคง	167
4.12	ประมาณการรายละเอียดการจำหน่ายข้าวสารกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง	169
4.13	การเปรียบเทียบขนาดเมล็ดข้าว	171
4.14	การเปรียบเทียบอัตราการสีข้าวกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน	171
4.15	ปัญหากระบวนการสีข้าว ผลกระทบ การปรับปรุง ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม และตัวชี้วัด	174
4.16	ปัญหาการบริหารจัดการจัดซื้อและจัดเก็บข้าวเปลือก ผลกระทบ การปรับปรุง ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม และตัวชี้วัดที่สำคัญ	177
4.17	ผลการสีข้าวของชุมชนเปรียบเทียบก่อนและหลังจากปรับปรุงโรงสี	178
4.18	คุณสมบัติของเมล็ดข้าว	180
4.19	ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน	181
4.20	ปริมาณของผสมจากช่องทางออกที่ 2 ต่อน้ำหนักรวม 20 กรัม	182
4.21	ส่วนผสมของของผสมช่องที่ 2 และจมูกข้าวจากเมล็ดข้าว	183
4.22	ระดับการตัดกิ่งของโถงข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ	185
4.23	สมบัติทางกายของโถงข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ	186
4.24	ระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโถงข้าวอินทรีย์ที่ปริมาณ เอนไซม์และเวลาที่แตกต่างกัน	190
4.25	ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโถงข้าวอินทรีย์ที่ปริมาณ สำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการย่อยที่แตกต่างกันและทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dry)	190
4.26	พารามิเตอร์ TGA ของโถงข้าวอินทรีย์ที่ปริมาณสำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการ ย่อยที่แตกต่างกันและทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dry)	192
4.27	ระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโถงที่ผลิตแบบสเกลขนาดเล็กและ ขนาดใหญ่	192
4.28	ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโถงข้าวที่ปริมาณสำเร็จรูปที่ผ่าน วิธีทำแห้งแบบลูกกลิ้ง	193
4.29	ค่าซินเอร์ซิส (syneresis) ของโถงข้าวสุกที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็น ระยะเวลาที่ 0-24 ชั่วโมง	195
4.30	ค่าความชื้น และดัชนีการดูดซับน้ำของโถงข้าวที่ปริมาณสำเร็จรูปที่เตรียมโดยการย่อย ด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็นระยะเวลาที่ 0-24 ชั่วโมง	195

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.31	พารามิเตอร์ TGA ของโฉกึ่งสำเร็จรูปที่ย่อยด้วย pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ	197
4.32	ปริมาณแป้งทนย่อยของโฉกึ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ	199
4.33	ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (aw) และดัชนีการดูดซับน้ำของวัตถุดิบผัก และเนื้อสัตว์อบแห้ง	199
4.34	ผลการพัฒนาปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ดครั้งที่ 1	200
4.35	ผลการพัฒนาปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ดครั้งที่ 2	200
4.36	สมบัติการไหลและปริมาณน้ำอิสระของผงข้าวอินทรีย์อัดเม็ด	202
4.37	ค่าความแข็ง (Hardness) ของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด	202
4.38	ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	203
4.39	ผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	204
4.40	ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	204
4.41	ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	205
4.42	ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	206
4.43	ผลการวิเคราะห์ปริมาณพลังงานในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	207
4.44	ผลการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	207
4.45	ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	208
4.46	ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์อัดเม็ด	209
4.47	ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในผลิตภัณฑ์โฉกึ่งสำเร็จรูปปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์	209
4.48	การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง	218
4.49	จุดเด่นจุดด้อยของวิธีการกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย (เดิม)	220
4.50	ข้อมูลการสัมภาษณ์ช่องทางการจัดจำหน่ายและระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ที่มีลักษณะเหมือนกันของกลุ่ม 3 กลุ่ม	221
4.51	สรุปผลการทดสอบความชื้นของรสชาติโฉกึ่งสำเร็จรูปพร้อมรับประทานแบบขงน้ำร้อน	222
4.52	สรุปประเภทของการจัดทำสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์	223
4.53	การร่วมออกบูธแสดงสินค้า	224
4.54	เปรียบเทียบมูลค่าเพิ่มก่อนและหลังการปรับปรุงโรงสี	227
4.55	การเพิ่มมูลค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวหัก	228
4.56	การเพิ่มมูลค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลายข้าว	229

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.57	ผลการทดสอบความชื่นชอบของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวอินทรีย์และข้าวอินทรีย์อัดเม็ด	229
4.58	แผนการกระจายผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางจัดจำหน่าย – แผนการส่งเสริมทางการตลาด	230
4.59	แนวโน้มแผนการทำการตลาดและประมาณการจุดคุ้มทุนเปรียบเทียบ 2 ผลิตภัณฑ์	230
4.60	การวิเคราะห์คุณค่าและความต้องการของลูกค้า	232
4.61	เปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามแผนกับผลงานที่ปฏิบัติได้จริงของโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"	233
4.62	งบประมาณในการทำโครงการวิจัยย่อยพร้อมสถานะการเบิก-จ่าย	236
5.1	แสดงกิจกรรม วันที่ เวลา สถานที่ วัตถุประสงค์ และผลการดำเนินงานของการบริหารจัดการงานวิจัย	237
5.2	ผลการดำเนินกิจกรรม ผลลัพธ์ ผลกระทบผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย	246
5.3	การถอดบทเรียนจากวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	266
5.4	การถอดบทเรียนด้วยเทคนิค Knowledge Management KM	269
5.5	แสดงชุดความรู้ที่ได้รับจากโครงการ	273

บทที่ 1

บทนำ

รหัสโครงการ	:	RDG61A0025
ชื่อโครงการ	:	นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา
หัวหน้าโครงการ	:	ดร.อนิวัตร หาสุข
หน่วยงานต้นสังกัด	:	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
หน่วยงานร่วมโครงการ	:	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)
ระยะเวลาดำเนินการ	:	1 ปี 4 เดือน (วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2561 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562)

1. ที่มาและความสำคัญ

โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ หรือ OTOP (One Tambon One Product; OTOP) เป็นโครงการที่มุ่งเน้นให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการสร้างงาน สร้างรายได้ ด้วยการนำทรัพยากรภูมิปัญญาในท้องถิ่น มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และบริการที่มีคุณภาพ มีจุดเด่น และมีมูลค่าเพิ่ม เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ (พงศศิริ สุภาวีระ และณัฐวุฒิ โรจน์นิรุติกุล, 2559) นับตั้งแต่เริ่มมีโครงการ OTOP มีความพยายามของหน่วยงานจากภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของผู้ประกอบการ ตลอดจนการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ โดยในส่วนของ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP ของจังหวัดนครราชสีมา ได้มีการกำหนดเป้าหมายการส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ OTOP เช่นกัน โดยมุ่งพัฒนาผู้ประกอบการจำนวน 1,251 ราย จากจำนวนผลิตภัณฑ์ 2,404 ผลิตภัณฑ์ (สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดนครราชสีมา, 2560)

อย่างไรก็ตามการหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถร่วมกันสร้างแนวทางการสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ OTOP ในด้านการผลิต การตลาด การบริหารจัดการสมัยใหม่ และการสร้างมาตรฐานและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เข้าไปยกระดับให้กับผู้ประกอบการ กลุ่มวิสาหกิจผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ OTOP ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง สร้างความแตกต่าง สร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ด้วยการพัฒนานวัตกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์ OTOP ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ที่จัดเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จในการให้เกิดวิสาหกิจนวัตกรรมแก่ชุมชนและสังคมฐานรากเพิ่มมากขึ้น

จากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มผลิตภัณฑ์ OTOP นับเป็นความท้าทายให้กับนักวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ที่ต้องการสร้างนวัตกรรมให้กับผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทข้าว เนื่องจากจังหวัดนครราชสีมาที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ และมีผลผลิตข้าวจำนวนมากที่สามารถนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดขึ้นได้ตลอดห่วงโซ่คุณค่า ที่สามารถแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรไทยต่อไป

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและภูมิภาคเอเชีย โดยประเทศไทยส่งออกข้าวอยู่ในรูปของข้าวเปลือกและข้าวสารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มค่อนข้างต่ำและมีราคาเปลี่ยนแปลงตามภาวะตลาดโลกและตามผลผลิตของประเทศคู่ค้าและคู่แข่ง ปัจจุบันหลายประเทศพยายามค้นคว้าวิจัยเพื่อการเพาะปลูกและเพิ่มผลผลิตข้าวมากขึ้น เช่น เวียดนาม จีน และอินเดีย ทำให้การส่งออกข้าวของไทยได้รับผลกระทบมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาดข้าวคุณภาพปานกลาง (ข้าวขาว 10-20 เปอร์เซ็นต์) และตลาดข้าวคุณภาพต่ำ (ข้าว 25 เปอร์เซ็นต์จนถึงปลายข้าว) ซึ่งประเทศคู่แข่งเหล่านี้สามารถผลิตได้ในต้นทุนที่ต่ำกว่าประเทศไทย ดังนั้นภาครัฐจึงได้ดำเนินการในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมข้าวไทยทั้งในส่วนของการเพาะปลูก คุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพข้าวเปลือก เทคโนโลยีการผลิต และการขนส่งกระจายสินค้า อีกแนวทางหนึ่งของการแก้ไขปัญหาคือการส่งเสริมการปลูกข้าวอินทรีย์ให้ได้ 1 ล้านไร่ ภายในระยะเวลา 5 ปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 (โพสท์ทูเดย์, 2561) โดยมุ่งหวังว่าการขายข้าวอินทรีย์จะเป็นการสร้างโอกาสให้ประเทศไทย ซึ่งสามารถผลิตข้าวที่ได้รับการรับรองมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และเหมาะกับกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจกับการดูแลสุขภาพ ใส่ใจในการรับประทานอาหารปลอดสารเคมีมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากสถานการณ์การเพาะปลูกข้าว ปี 2559/60 รอบที่ 1 เมื่อวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2559 พบว่าจังหวัดนครราชสีมามีการปลูกข้าวอินทรีย์จำนวน 172 ไร่ โดยมีผลผลิตต่อไร่เป็น 305 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิต 52 ตัน (กรมการข้าว, 2561) และคาดว่าจะมีแนวโน้มการปลูกข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้นภายหลังจากการได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตข้าวอินทรีย์ อย่างไรก็ตามหลายฝ่ายได้ให้ความกังวลกับปริมาณข้าวอินทรีย์ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจส่งผลให้ข้าวอินทรีย์ล้นตลาด และอาจส่งผลกระทบต่อราคาจึงเสนอให้เพิ่มตลาดภายในประเทศ และสร้างมาตรฐานข้าวอินทรีย์ เพื่อขยายการส่งออก (ข้าวไทยพีบีเอส, 2561)

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาแนวทางการพัฒนาของจังหวัดนครราชสีมาจากประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 “พัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมครบวงจรเพื่อเป็นครัวของโลก (Food valley)” เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนงาน/โครงการของจังหวัดนครราชสีมาดังภาพที่ 1.1 (สถิติทางการประเทศไทย, 2561) และจากการศึกษางานวิจัยการปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิทุ่งสัมฤทธิ์ (ยุทธกรฤทธิ์ไธสง และคณะ, 2561) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เสนอแนวทางเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิทุ่งสัมฤทธิ์สำหรับสหกรณ์ซึ่งประกอบด้วย 1) การรักษาคุณภาพของข้าวสารให้คงที่ 2) การกำหนดราคาข้าวสารตามคุณภาพและมีความยืดหยุ่น 3) การกำหนดนโยบายเปลี่ยนคืนผลิตภัณฑ์ข้าวสารทันทีหากพบปัญหา 4) การส่งเสริมการตลาดสื่อสารแบบไม่เป็นทางการภายในหน่วยงาน 5) การมีนโยบายจัดจ้างรถขนส่งจากเครือข่ายสหกรณ์การเกษตรด้วยกัน 6) การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของเครือข่ายสหกรณ์ 7) การจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาด 8) การกำหนดนโยบายแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างกัน 9) การสอบถามความต้องการในอนาคตจากลูกค้าโดยสม่ำเสมอ ในขณะที่งานวิจัยการพัฒนาแบบจำลองห่วงโซ่อุปทานของข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในประเทศไทย (ทำนอง ชิดชอบ และคณะ, 2557) ได้เสนอแนวทางเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิอินทรีย์เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยของยุทธกร ฤทธิ์ไธสง และคณะ มากไปกว่านั้นยังสอดคล้องกับ

งานวิจัยของสถาบันคลังสมองของชาติร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สมพร อิศวิลานนท์ และคณะ, 2556)



ภาพที่ 1.1 ประเด็นยุทธศาสตร์ข้าวหอมมะลิคุณภาพ

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่านักวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับห่วงโซ่อุปทานของข้าวสารซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มค่อนข้างต่ำ ในขณะที่การศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของผลิตผลพลอยได้จากการสีข้าวยังมีอยู่อย่างจำกัด เมื่อพิจารณาอัตราการสีข้าว หรืออัตราการแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร พบว่าอัตราการสีข้าวเปลือกคุณภาพดีจากโรงสีข้าวขนาดใหญ่ จำนวน 1,000 กิโลกรัม เป็นข้าวสารชนิด 5 เปอร์เซ็นต์จะได้ข้าว 5 เปอร์เซ็นต์ (ตันข้าว) จำนวน 423 กิโลกรัม ปลายข้าวท่อน (เอ 1) จำนวน 173 กิโลกรัม ปลายข้าวเล็ก (ซี1 และซี 3) จำนวน 66 กิโลกรัม รำละเอียดจำนวน 72 กิโลกรัม รำหยาบจำนวน 29 กิโลกรัม แกลบและสิ่งเจือปนจำนวน 235 กิโลกรัม (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรองค์การมหาชน, 2561) แต่ถ้าใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าซึ่งพบได้กับการแปรสภาพข้าวเปลือกโดยโรงสีชุมชน และโรงสีสหกรณ์อาจจะได้ปริมาณของตันข้าวต่ำกว่านี้

ดังนั้นคณะผู้วิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานจึงมีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยผ่านโครงการต้นน้ำเรื่อง การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง โครงการกลางน้ำเรื่อง การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์ และโครงการปลายน้ำ เรื่อง การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวหอมมะลินทรีย์ มากไปกว่านั้นยังศึกษาห่วงโซ่อุปทานตลอดทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำและข้อมูลย้อนกลับผ่านโครงการ การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป โดยการดำเนินการวิจัยและพัฒนานี้ คณะผู้วิจัยจะเน้นการแก้ไขปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าว โดยจะดำเนินโครงการให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของท้องถิ่น โดยยึดหลักการพึ่งตนเองของชุมชนโดยเน้นหลักการภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล (Local yet global)

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ชุดโครงการของมหาวิทยาลัย

1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มข้าวทั้งห่วงโซ่คุณค่า (Network value chain)
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน
3. เพื่อสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน

โครงการต้นน้ำ: การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ และกระบวนการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง
2. เพื่อศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน ปริมาณการปลูกข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและการสีข้าวอินทรีย์
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลวัตถุดิบที่มีคุณภาพในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ และเพื่อส่งเสริมการปลูกพืชหลังนา
4. เพื่อสร้างเครื่องคัดแยกจมูกข้าว

โครงการกลางน้ำ: โครงการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์ โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวอินทรีย์
2. เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวอินทรีย์
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

โครงการปลายน้ำ: โครงการสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อศึกษาช่องว่างทางการตลาด ความต้องการและพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์
2. เพื่อศึกษาปริมาณความต้องการ วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์
3. เพื่อพัฒนาการกระจายสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย และบรรจุภัณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์
4. เพื่อสร้างการรับรู้และการยอมรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์
5. เพื่อพัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์

นอกจากนั้นโครงการปลายน้ำยังมีโครงการที่ศึกษาตลอดห่วงโซ่ปทานต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำและข้อมูลย้อนกลับ คือโครงการการสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management) ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์
2. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการภายในห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์
3. เพื่อสร้างแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best practice) ให้เป็นต้นแบบการดำเนินกิจกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์

3. กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน

คณะผู้วิจัยให้ความสำคัญกับข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเลือกพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดนครราชสีมา และมีการเพาะปลูกข้าวกันมายาวนานกว่า 3,000 ปี โดยทุ่งสัมฤทธิ์มีพื้นที่ครอบคลุมถึง 14 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบัวลาย อำเภอบัวใหญ่ อำเภอประทาย อำเภอเมืองยาง อำเภอลำทะเมนชัย อำเภอชุมพวง อำเภอเสีดา อำเภอโนนไทย อำเภอกง อำเภอพิมาย อำเภอโนนสูง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอจักราช และอำเภอห้วยแถลง เป็นกลุ่มตัวอย่างของการทำวิจัย

จากการลงพื้นที่สำรวจเบื้องต้นของคณะผู้วิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน 10 กลุ่ม สามารถสรุปความต้องการของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวได้ดังนี้ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวมีความต้องการเพิ่มมูลค่าข้าวโดยการแปรรูป การบริหารจัดการกลุ่ม การตลาด และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาฐานเศรษฐกิจ ยกระดับรายได้ การจัดการทรัพยากร รักษาภูมิปัญญาท้องถิ่น และต้องการการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยในการสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากการแปรรูปข้าวและกิจกรรมทางการตลาด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมที่สร้างรายได้ให้เพิ่มขึ้น รวมถึงสร้างการรับรู้วัฒนธรรมการปลูกข้าวให้เป็นที่รู้จักในวงกว้างขึ้น ซึ่งคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง อำเภอกง จังหวัดนครราชสีมา เป็นกลุ่มที่มีศักยภาพและความพร้อมในการดำเนินการดังกล่าวข้างต้น



ภาพที่ 1.2 การสร้างรายได้เพิ่มการจัดการห่วงโซ่คุณค่า กรณีศึกษากลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมเมืองคง

เมื่อพิจารณาความต้องการในการพัฒนารายประเด็น สามารถแยกเป็นรายประเด็นดังนี้

1) ข้าวมีราคาไม่สอดคล้องกับต้นทุนการผลิต ควรมีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับแนวโน้มและความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น พัฒนาให้เป็นอาหารกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากไม่ต้องใช้เทคโนโลยีมากนัก สามารถลงทุน และทำเองได้ภายในกลุ่ม

2) การปลูกข้าวต้องพึ่งพาสภาพดินฟ้าอากาศและต้องเอาใจใส่ เกิดปัญหาการขาดแรงงานที่มีคุณภาพ ทำให้ต้องใช้เครื่องจักรส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น ขาดการสร้างบทเรียนเพื่อการถ่ายทอดให้กับลูกหลาน และผู้สนใจ

3) เมล็ดพันธุ์ไม่มีคุณภาพ เนื่องจากขาดองค์ความรู้ ส่วนใหญ่จะใช้เมล็ดพันธุ์เดิมที่ไม่เหมาะสม และการใช้เมล็ดพันธุ์มากเกินไปจนความจำเป็น ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

4) ขาดองค์ความรู้ต่าง ๆ เช่นความรู้ทางการตลาด ไม่สามารถกำหนดราคาเองได้ จึงถูกกดราคาจากพ่อค้าคนกลาง (โรงสี) ความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ย (ใช้ปุ๋ยเคมี เพราะให้ผลที่ดีกว่า)

แนวทางการดำเนินงานโครงการวิจัยประกอบไปด้วยการบริหารจัดการตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำโดยผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain)

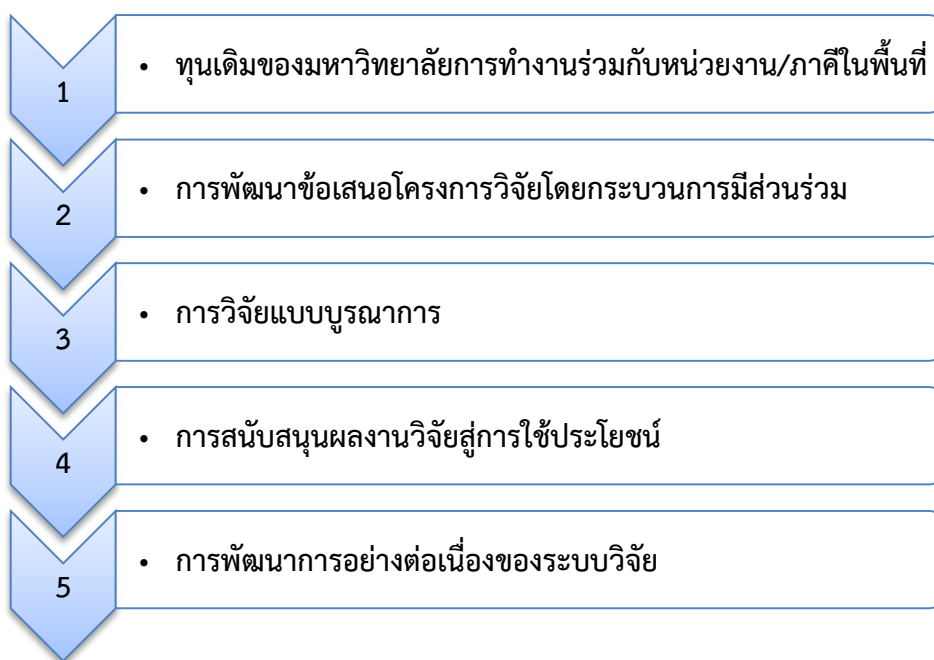
ตารางที่ 1.1 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain)

ต้นน้ำ	กลางน้ำ	ปลายน้ำ		
ผู้ปลูกข้าวอินทรีย์	โรงสีเอกชนรับซื้อ	ซูเปอร์มาร์เก็ต	บริษัทส่งออกข้าว	ร้านค้าออนไลน์
ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ผลผลิต 300 กก./ไร่ ราคา 15 บาท/กก. ต้นทุน 11 บาท/กก. 0.36X	ซื้อข้าวอินทรีย์ 15 บาท/กก. ตลาดทั่วไป 13.20 บาท/กก. ขายข้าวสาร 35 บาท/กก. ต้นทุน 20 บาท/กก. 0.75X	ซื้อข้าวสารแพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 50-80 บาท/กก. ต้นทุน 40 บาท/กก. 0.25X – 1X	ซื้อข้าวสารไม่แพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 45-50 บาท/กก. ต้นทุน 35-40 บาท/กก. 0.25X	ซื้อข้าวสารแพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 80-150 บาท/กก. ต้นทุน 40 บาท/กก. 1X – 2.75X
กำไร 4 บาท/กก.	กำไร 15 บาท/กก.	กำไร 10-40 บาท/กก.	กำไร 10 บาท/กก.	กำไร 40-110 บาท/กก.

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของห่วงโซ่อุปทานข้างต้น คณะผู้วิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยผ่านโครงการต้นน้ำเรื่อง การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง โครงการกลางน้ำเรื่อง การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์ และโครงการปลายน้ำ เรื่อง การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ มากไปกว่านั้นยังศึกษาห่วงโซ่อุปทานตลอดทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำและข้อมูลย้อนกลับผ่านโครงการ การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป

4. วิธีดำเนินการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มอบหมายให้สถาบันวิจัยและพัฒนา วางแผนพัฒนาระบบการบริหารจัดการงานวิจัยในลักษณะบูรณาการเชิงพื้นที่ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ชุมชนและเครือข่ายภาคีที่เกี่ยวข้องในลักษณะของ Research for Community เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยกำหนดวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอน โดยเป็นการทำงานร่วมกันสำหรับนักวิจัยจากทุกคณะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา เพื่อให้การดำเนินงานตรงตามวัตถุประสงค์ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 วิธีการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ขั้นตอนที่ 1 ทุนเดิมของมหาวิทยาลัยการทำงานร่วมกับหน่วยงาน/ภาคีในพื้นที่

- สำรวจองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนที่แล้วเสร็จของมหาวิทยาลัย
- สำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์เป้าหมายและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความต้องการของชุมชนท้องถิ่นด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP ผ่านชุดเครื่องมือ Network Value chain เพื่อนำมาทบทวนกรอบวิจัยของโครงการวิจัย และสร้างข้อเสนอโครงการวิจัย

- สร้างเครือข่ายการวิจัยร่วมกับชุมชนและการทำงานร่วมกับเครือข่ายภาคีที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยโดยกระบวนการมีส่วนร่วม

- พัฒนารูปแบบการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ด้วยระบบนักวิจัยพี่เลี้ยง
- พัฒนารูปแบบการวิจัยโดยสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมกับผู้ใช้ประโยชน์
- พัฒนารูปแบบการรายงานความก้าวหน้าการวิจัยอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยแบบบูรณาการ

- พัฒนารูปแบบการสร้างนักวิจัยในชุมชน
- ประเมินความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการวิจัย
- บูรณาการงานวิจัยที่เกิดขึ้นกับการเรียนการสอน งานบริการวิชาการ การฝึกอบรมและพัฒนา การศึกษาดูงาน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การสนับสนุนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์

- สร้างระบบการเผยแพร่ความรู้จากการวิจัย เช่น การตีพิมพ์ การนำเสนอผลงานในที่ประชุม การจัดนิทรรศการ การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ค้นพบใหม่สู่ชุมชน
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผลการวิจัยได้รับความคุ้มครองจากทรัพย์สินทางปัญญา

- นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปฏิบัติและประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความยั่งยืนจากการนำองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์
- พัฒนาหลักเกณฑ์การสนับสนุนนักวิจัยดีเด่น

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาการอย่างต่อเนื่องของระบบวิจัย

- ติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าโครงการวิจัยในระดับมหาวิทยาลัย โดยแบ่งเป็นระยะ 5 เดือน 8 เดือน และ 10 เดือน
- สร้างระบบการพัฒนางานวิจัยชุมชนให้เกิดความต่อเนื่องเพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน
- ส่งเสริมการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ขอบเขตด้านพื้นที่ในการพัฒนาระบบการวิจัย ภายใต้ชุดโครงการวิจัยที่มีผลกระทบสูง “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” ทางมหาวิทยาลัยกำหนดพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา หมู่บ้านตลุ่มม่วง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา

5.2 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมายวิจัยเป็นกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและแปรรูปข้าวสารจำหน่าย ได้เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ในระดับ 3 ดาว และมีกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชน ดังนี้

หน่วยงานภาครัฐ จำนวน 5 หน่วยงาน ได้แก่

1. กรมการข้าว นครราชสีมา
2. พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา
3. ศูนย์วิจัยข้าว นครราชสีมา
4. สำนักงานพัฒนาชุมชนนครราชสีมา
5. หอการค้าจังหวัดนครราชสีมา

หน่วยงานภาคเอกชน จำนวน 6 หน่วยงาน ได้แก่

1. ผู้จัดการจำหน่าย ได้แก่ Top supermarket ร้านชีวิตจิตใจ ร้านขายของฝาก เช่น พรทิพย์ เตียหงีเฮียง และปิงหงีเฮียง ร้าน Modern trade ได้แก่ ศูนย์การค้าเดอะมอลล์ ศูนย์การค้าเซ็นทรัล
2. ผู้ประกอบการแปรรูปจากข้าว
3. สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz club)
4. กลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจการดูแลสุขภาพ
5. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง
6. เครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
7. นักวิจัย

5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาและองค์ความรู้

ในส่วนขอบเขตเนื้อหาและองค์ความรู้ ได้แบ่งออกตามโครงการย่อยทั้ง 4 โครงการดังนี้

โครงการต้นน้ำ เป็นการศึกษาองค์ความรู้ในเรื่องสภาพแวดล้อม ปัจจัย ต้นทุน การพัฒนา ศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

โครงการกลางน้ำ เป็นโครงการที่ดำเนินการเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์

โครงการปลายน้ำ เป็นการศึกษาองค์ความรู้ในเรื่องการสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์

นอกจากนั้นโครงการปลายน้ำยังมีโครงการที่ศึกษาตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำและข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งเป็นการศึกษาเนื้อหาในการสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป

5.4 ขอบเขตด้านเวลา

การดำเนินงานของโครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” เพื่อทราบถึง Network Value Chain จึงกำหนดระยะเวลาการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการวิจัย ในระยะเวลา 16 เดือน โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะ 5 เดือน ศึกษาสภาพทั่วไปของกลุ่มวิสาหกิจเป้าหมาย โดยมุ่งศึกษาความต้องการบนพื้นฐานทรัพยากรท้องถิ่น ภูมิปัญญาเฉพาะถิ่น และภูมิสังคม ซึ่งศึกษารายละเอียดดังนี้

- ศึกษาสภาพจริงของกลุ่มวิสาหกิจ OTOP กลุ่มข้าว โดยการลงพื้นที่ภาคสนาม เพื่อศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพ และสภาพปัญหาในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจ

- ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์ข้าว ได้แก่ ชุมชน ผู้นำวัยวุฒิ ผู้ประกอบการ พ่อค้าคนกลาง และลูกค้า

- ศึกษาสภาพวัฒนธรรมพื้นถิ่นเชิงลึก ที่มีความเกี่ยวข้องกับบริบทของผลิตภัณฑ์ OTOP ได้แก่ การใช้ทรัพยากรท้องถิ่น ภูมิปัญญาเฉพาะถิ่น วิธีการใช้ชีวิต และภูมิสังคม

- ศึกษาระดับคุณภาพของกลุ่มวิสาหกิจ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในความสำเร็จของโครงการ โดยใช้เครื่องมือทางการเงิน การจัดการ ในการศึกษาสุขภาพธุรกิจ ภาระหนี้ สภาพคล่องการเงิน และเครือข่ายห่วงโซ่คุณค่า (Network Value Chain)

2. ระยะ 9 เดือน การดำเนินการวิจัยและพัฒนาตามทีละขั้นในโครงการย่อยทั้ง 4 โครงการเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งศึกษารายละเอียดดังนี้

- ดำเนินการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ในทุกกระบวนการห่วงโซ่คุณค่า ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ อันได้แก่ วิเคราะห์ SWOT Analysis พัฒนาสภาพแวดล้อมกระบวนการสี่ โรงสี การปลูกพืชหลังนา สร้างเครื่องคัดแยกจมูกข้าว แปรรูปจักทนน้อย ปลายข้าวอัดเม็ด สร้างแบรนด์

สร้างโลโก้ สร้างการ์ตูนสัญลักษณ์ (Mascot) ประเมินความพึงพอใจและการรับรู้จากการสร้างแบรนด์ หาช่องว่างทางการตลาด ขยายตลาด การกระจายผลิตภัณฑ์ การจัดการ แบบมีส่วนร่วม

- ดำเนินการวิจัยเพื่อให้ประเมินห่วงโซ่คุณค่า ในทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจ รวมถึงแบบจำลองทางธุรกิจ (Business Model Canvas) ของกลุ่มวิสาหกิจและผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนาเพื่อนำมาเป็นต้นแบบ และใช้กำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดต่อไป

- สร้างเครือข่ายความร่วมมือให้กับกลุ่มวิสาหกิจเพื่อสร้างความเข้มแข็งในการดำเนินการ

- ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมชุมชน

3. ระยะ 2 เดือน การดำเนินการยกระดับกลไกการขับเคลื่อนห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปข้าว “คงคุณ” และสร้างผลกระทบ 4 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม

6. ระยะเวลาการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการวิจัย

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการวิจัย

[illegible]

7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงมีความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ ยกระดับชุมชนให้สามารถเข้าสู่การสร้างอาชีพ ลดความเหลื่อมล้ำ และสามารถพึ่งพาตนเองได้
2. เกิดการสร้างและกระจายรายได้ที่เป็นธรรมสู่กลุ่มผู้ผลิต / กลุ่มเกษตรกรต้นน้ำและคนในชุมชนมีความมั่นคงในอาชีพ
3. นวัตกรรมที่สามารถใช้เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปข้าว และขยายผลไปสู่กลุ่มต่าง ๆ ที่มีความต้องการเพิ่มขึ้น
4. ความต้องการได้เพิ่มขึ้นเกิดภาคีเครือข่าย กลไกการสานประโยชน์ร่วมกันตลอดห่วงโซ่ช่วยพัฒนาเศรษฐกิจในระดับฐานรากให้เข้มแข็งและยั่งยืน
5. นักวิจัยสามารถนำองค์ความรู้ด้านวิจัย พัฒนา และนวัตกรรมจากการใช้ทรัพยากรพื้นที่และภูมิปัญญา เพื่อลงไปยกระดับและพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ OTOP ในพื้นที่
6. การบูรณาการงานวิจัยกับการบริการวิชาการเพื่อพัฒนาสู่การวิจัยเพื่อรับใช้สังคมตามพันธกิจมหาวิทยาลัยฯ
7. พัฒนาระบบการบริหารงานวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อรองรับการวิจัยแบบรับใช้สังคม และสามารถปรับระเบียบและกฎเกณฑ์การสนับสนุนการวิจัยเพื่อสังคม

7.2 ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการ

โครงการต้นน้ำ การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่า
กรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ได้ผลลัพธ์ และผลกระทบ ดังนี้

ผลลัพธ์

1. ข้อมูลสภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) และการสีข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง
2. ข้อมูลต้นทุนผลตอบแทนปริมาณการผลิต และการสีข้าวเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบการแปรรูปข้าว
3. ข้อมูลวิธีการปลูกข้าวอินทรีย์เพื่อพัฒนาส่งเสริมการปลูกพืชหลังนา
4. วิธีและคู่มือในการลดต้นทุนในกระบวนการสีข้าว เพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวที่สูงขึ้น
5. เครื่องคัดแยกจมูกข้าวจำนวน 1 เครื่อง
6. การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ

ผลกระทบ

1. แนวทางในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและสีข้าวอินทรีย์
2. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้นจากต้นทุนการผลิตที่ลดลงและการสีข้าวที่ได้ข้าวตันเพิ่มสูงขึ้น
3. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงมีรายได้เพิ่มขึ้น ดังนี้

- รายได้จากข้าวตันเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์
 - รายได้เพิ่มจากการ Re-Brand และ Re-Lable เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์
4. เกิดการพัฒนากระบวนการสีข้าวที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมจากความร่วมมือของนักวิจัยในมหาวิทยาลัยร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง
5. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้

โครงการกลางน้ำ การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์ ได้ผลลัพธ์ และผลกระทบ ดังนี้

ผลลัพธ์

1. ผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่
 - โจ๊กข้าวจากเศษข้าวหัก รสธรรมชาติ
 - โจ๊กข้าวจากเศษข้าวหัก รสไก่
 - ปลาข้าวอัดเม็ด (รสต้ม , รสทุเรียน , รสเตอบอรี่)
 - ข้าวหอมมะลินทรีย์ , ข้าวกล้องอินทรีย์ , ข้าวไรซ์เบอร์รี่
2. ทราบคุณค่าทางโภชนาการของโจ๊กข้าว
3. ผลิตภัณฑ์สำหรับทดสอบตลาด
4. การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ

ผลกระทบ

1. ผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพตามความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่เป็นคนรักสุขภาพ
2. ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ 4 ผลิตภัณฑ์
3. รายได้เพิ่มจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์
4. สร้างอาชีพให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว
5. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้

โครงการปลายน้ำ ประกอบไปด้วย 2 โครงการหลักที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน โดยโครงการการสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวหอมมะลินทรีย์ ได้ผลลัพธ์ และผลกระทบ ดังนี้

ผลลัพธ์

1. ต้นแบบการกระจายสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย และบรรจุภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์พื้นถิ่น
2. ปริมาณความต้องการของผู้บริโภค สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น
3. รูปแบบ วิธีการจัดแสดงสินค้าและการสื่อสารการตลาดสมัยใหม่
4. ช่องว่างทางการตลาด เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาด

5. ข้อมูลความต้องการและพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภค สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์

6. ระบบการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์

7. การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ

ผลกระทบ

1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายมีรายได้เพิ่มขึ้น
2. ผู้บริโภคเกิดการรับรู้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลินทรีย์ 4 ผลิตภัณฑ์
3. ผู้บริโภคเกิดความต้องการซื้อในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

4. ระบบและแนวทางในการทำการตลาดสมัยใหม่ การสร้างช่องทางการตลาดที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

5. ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายมีความมั่นใจในการจำหน่ายจากข้อมูลการวิจัยตลาด
6. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้

โครงการสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่า ผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป
ซึ่งถือเป็นโครงการที่ศึกษาตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ และการสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป ได้ผลลัพธ์ และผลกระทบ ดังนี้

ผลลัพธ์

1. เกิดห่วงโซ่คุณค่าตลอดกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์จากข้าว
2. กระบวนการห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว
3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน
4. แนวทางการดำเนินการผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานเพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่า
5. ห่วงโซ่คุณค่าธุรกิจการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์

บทที่ 2

ทบทวนบริบทข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัยในชุดโครงการวิจัย เรื่อง โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา โดยการใช้กลไกการขับเคลื่อนตลอดห่วงโซ่มูลค่าเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลพลอยได้จากข้าวให้กับกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนากระบวนการบริหารชุดโครงการวิจัย

การเสนอขอทุนในลักษณะของแผนบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม ทุกโครงการที่จะเสนอขอทุนต้องเสนอขอภายใต้แผนงานวิจัย โดยจัดทำภายใต้เป้าหมายยุทธศาสตร์การวิจัย ซึ่งการทำวิจัยในรูปแบบนี้ เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนาจาก 8 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่กระจายอยู่ทั่วประเทศไทย การทำงานเป็นการพัฒนางานวิจัยที่เป็นชุดโครงการที่เน้นการทำงานในพื้นที่ เพื่อตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายและใช้เครื่องมือที่เป็นการทำงานตลอดทั้งห่วงโซ่มูลค่า เพื่อให้เห็นผลกระทบและนำไปขยายผลต่อไป โดยมีหน่วยงานกลางซึ่งได้แก่ สถาบันวิจัยและพัฒนาของมหาวิทยาลัยทำหน้าที่บริหารชุดโครงการ เช่น การพัฒนาข้อเสนอโครงการ พิจารณาโครงการย่อย ระบบสนับสนุนงานวิจัย ระบบพี่เลี้ยง การประเมินโครงการ การจัดประชุมวิชาการ และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ศิริโรจน์ ผลพันธิน (2547) ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อศึกษารูปแบบการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนะรูปแบบการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษาในอนาคต เป็นลักษณะงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ในเชิงลึกจากผู้บริหารงานวิจัย ผลการศึกษาพบว่า นโยบายด้านวิจัยระดับชาติในแต่ละฉบับมีความสอดคล้องกันและมุ่งเน้นความสำคัญต่อการวิจัยมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศของไทย ส่วนการบริหารงานวิจัยในภาพรวมเน้นการบริหารงานวิจัยแบบบูรณาการ โดยใช้ระบบบริหารในรูปแบบชุดโครงการวิจัยและเครือข่ายวิจัย แต่ในทางปฏิบัติพบว่า การสนับสนุนการวิจัยจากรัฐไม่สอดคล้องกับนโยบายส่งเสริมการวิจัย โดยเฉพาะการสนับสนุนด้านจำนวนงบประมาณและการบริหารงบประมาณที่มีประสิทธิภาพ หน่วยงานกลางระดับนโยบายของสถาบันอุดมศึกษาไม่ให้ความสำคัญต่อการวิจัยเท่าที่ควร ขาดเอกภาพการบริหารงานวิจัย และยังประสบปัญหาการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร ทุนการวิจัย และการเข้าร่วมโครงการวิจัยระดับชาติสู่สถาบันอุดมศึกษาที่เป็นไปอย่างไม่ทั่วถึงและเท่าเทียมครอบคลุมทั้งหมด การบริหารงานวิจัยในปัจจุบันของสถาบันอุดมศึกษาประสบปัญหาการขาดแคลนนักวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ขาดความคล่องตัวของการบริหาร

งบประมาณ และขาดกลไกหรือระบบการจัดการให้แต่ละภาคีของระบบวิจัยเชื่อมโยงกัน ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาพยายามแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่และพัฒนาศักยภาพนักวิจัยที่มีอยู่เดิม การสร้างระบบการบริหารงบประมาณให้มีความสะดวกและรวดเร็ว ส่งเสริมให้นักวิจัยแสวงหาทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกให้มากขึ้น และพยายามสร้างระบบวิจัยให้เชื่อมโยงกันมากขึ้น ทั้งนี้สถาบันอุดมศึกษามีแนวโน้มบริหารงานวิจัยในรูปแบบเครือข่ายมากขึ้นโดยเฉพาะความร่วมมือทางวิจัย และมีแนวโน้มการจัดรูปองค์กรแบบผสมผสานระหว่างรูปแบบเครือข่ายกับรูปแบบยืดหยุ่น/นวัตกรรม โดยใช้แนวคิดการบริหารงานวิจัยที่สำคัญ คือ เศรษฐกิจฐานความรู้ การวิจัยแบบบูรณาการ การประเมินผลการบริหารงานวิจัยโดยใช้ Balanced Score Card และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย รัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยทุกประเภท สนับสนุนความเชื่อมโยงของระบบวิจัยให้มากกว่าปัจจุบัน ควรจัดทำมากขึ้น ผู้บริหารสถาบันอุดมศึกษาควรกำหนดนโยบายให้สถาบันมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ข้อเสนอแนะเชิงบริหารด้านการจัดรูปแบบองค์กร ควรผสมผสานระหว่างรูปแบบเครือข่ายกับรูปแบบยืดหยุ่น/นวัตกรรม มีสายบังคับบัญชาที่สั้น เน้นความคล่องตัวและปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ บริหารงานวิจัยโดยใช้นโยบายยืดหยุ่น การวิจัยเชิงรุกและสนับสนุนการวิจัยตามโครงการพิเศษต่าง ๆ ด้านทรัพยากรบุคคล ควรสร้างและพัฒนาทั้งนักวิจัยที่มีตำแหน่งอาจารย์และตำแหน่งนักวิจัย และนักวิจัยในบัณฑิตศึกษาด้านงบประมาณ ควรใช้ระบบคุณธรรม เอื้ออำนวยความสะดวกต่อการทำวิจัย โดยเน้นผลลัพธ์ที่ได้จากผลงานวิจัยเป็นหลัก ด้านคุณภาพงานวิจัย ควรเน้นคุณภาพงานวิจัยเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารงานวิจัย โดยกำหนดมาตรฐานคุณภาพงานวิจัยในทุกขั้นตอน ควรให้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สังคมหรือใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยให้มากขึ้น และควรมีหน่วยงาน/คณะทำงานจัดการดูแลทรัพยากรสินทางปัญญาที่เกิดจากผลงานวิจัย ด้านความเชื่อมโยงของระบบวิจัย ควรมีการจัดตั้งสถาบันวิจัยเฉพาะทาง จัดตั้งหน่วยงานเชื่อมโยง องค์ความรู้สู่สังคม และด้านความร่วมมือทางวิจัย ควรทำวิจัยแบบคณะวิจัยในรูปแบบเครือข่ายวิจัย โดยผู้บริหารเครือข่ายวิจัยควรมีคุณสมบัติเป็นทั้งนักบริหาร ผู้ประสานงาน และนักวิชาการที่เชี่ยวชาญในเรื่องที่วิจัย และควรให้เครือข่ายวิจัยใช้ทรัพยากรทำวิจัยร่วมกันให้มากที่สุด

2. ข้อมูลข่าวจังหวัดนครราชสีมา

ประเทศไทยและประชาชนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม โดยมีรายได้จากการขายพืชผลทางการเกษตรทั้งพืชไร่และพืชสวน อันเนื่องมาจากสภาพภูมิศาสตร์ที่เอื้ออำนวยของประเทศ โดยส่วนใหญ่คนไทยปลูกข้าวเป็นหลักและมีรายได้จากการจำหน่ายข้าวมาเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในครัวเรือน แต่การปลูกข้าวนั้นต้องอาศัยสภาพดิน ฟ้า อากาศเป็นหลัก ปีใดฟ้าฝนดีก็ได้ข้าวมาก แต่ถ้าฟ้าฝนไม่เอื้ออำนวยก็ทำให้ได้ข้าวน้อย ก็เป็นหนี้เป็นสินไปจนถึงฤดูกาลในปีต่อไป สาเหตุหลักเพราะชาวนาไทยไม่เข้าใจในระบบกลไกในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตรของตนเอง รวมถึงขาดองค์ความรู้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ข้าวที่เกษตรกรปลูกและสามารถขายได้ราคาสูง ได้แก่ ข้าวหอมมะลิคุณภาพดี ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต่าง ๆ เป็นต้น

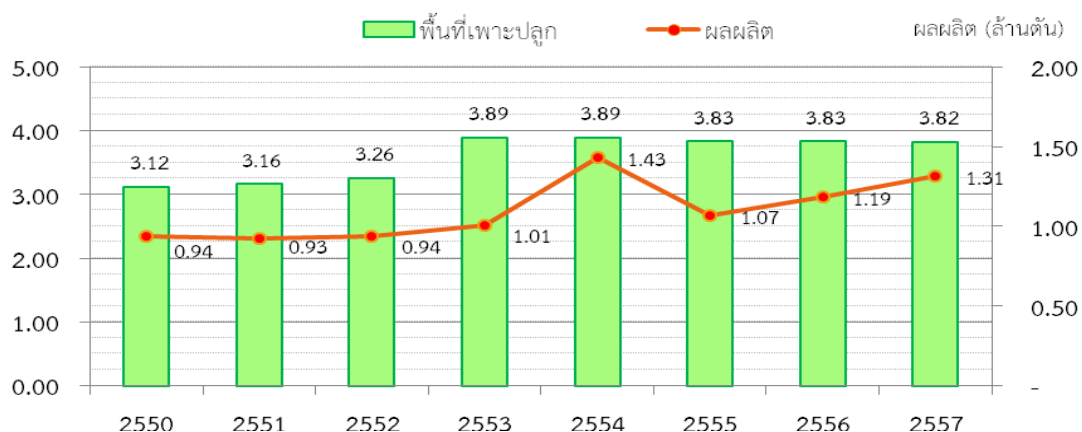
ข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทยและมีการเพาะปลูกอย่างแพร่หลายในทุกภาคของประเทศ เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ในแต่

ละปีประเทศไทยส่งออกข้าวมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมานานกว่า 20 ปีติดต่อกัน ในปัจจุบันมีการส่งออกข้าวไทยไปประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมากกว่า 160 ประเทศ จำนวนปีละประมาณ 7 ล้านตัน โดยประเทศไทยมีส่วนแบ่งการตลาดประมาณร้อยละ 30 ของปริมาณการค้าข้าวของโลก ประเทศคู่แข่งที่สำคัญของไทย คือ เวียดนาม สาธารณรัฐประชาชนจีน และสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ และมีตลาดข้าวที่สำคัญคือประเทศแถบเอเชีย และตะวันออกกลางโดยมีประเทศคู่ค้าที่สำคัญคืออินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ จีน อิหร่าน และซาอุดีอาระเบีย

2.1 การผลิตข้าว

พื้นที่เพาะปลูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยในปี 2550 จำนวน 3.12 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นทุกปีสูงสุดในช่วงปี 2553-2554 จำนวน 3.89 ล้านไร่ และในปี 2555 พื้นที่เพาะปลูกเริ่มลดลงเป็น 3.83 ล้านไร่ ในปี 2556 เป็น 3.82 ล้านไร่ เนื่องจากเกษตรกรบางส่วนปรับเปลี่ยนไปปลูกอ้อยโรงงาน ดังภาพที่ 2.1

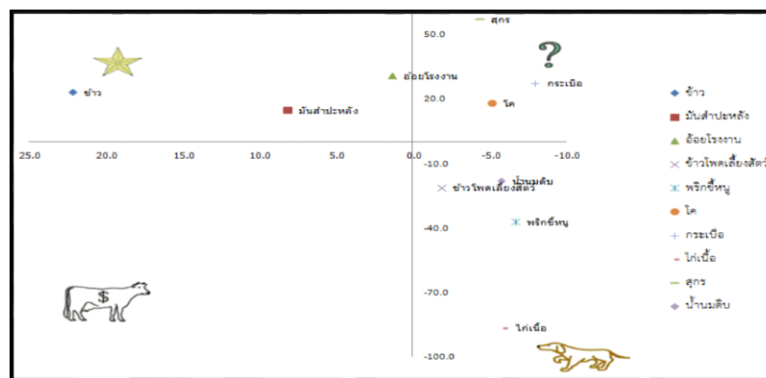
ผลผลิตในปี 2550 จำนวน 0.94 ล้านตัน เพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2554 ผลผลิตสูงสุดจำนวน 1.43 ล้านตัน ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2553 ฝนมีปริมาณมากเกิดน้ำท่วมน้ำหลากส่งผลดีต่อการทำนา ในปี 2555 ผลผลิตลดลงเหลือจำนวน 1.07 ล้านตัน และในปี 2557 เพิ่มขึ้นเป็น 1.31 ล้านตัน แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำมากต่ำกว่าระดับประเทศ และต่ำกว่าระดับภาคในปี 2550 มีผลผลิตเฉลี่ย 301 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 368 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2554 และลดลงเหลือ 343 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2557



ภาพที่ 2.1 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวหอมมะลิปี พ.ศ. 2550-2557

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร : ออนไลน์

ในการผลิตข้าวปี 2556 มีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวรวมทั้งประเทศ 65 ล้านไร่ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 39.43 ล้านไร่ (เป็นร้อยละ 60.7 ของประเทศ) รองลงมาคือภาคเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เก็บเกี่ยวในปี 2557 ที่พยากรณ์ไว้ พบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งประเทศลดลงร้อยละ 0.52 ซึ่งลดลงในทุกภาคส่วนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดาวเด่น (Star) ประกอบด้วยข้าว มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การวิเคราะห์ BCG matrix ของจังหวัดนครราชสีมา

ที่มา : ผลการวิเคราะห์ของสำนักงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา : ออนไลน์

2.2 การผลิตข้าวในจังหวัดนครราชสีมา

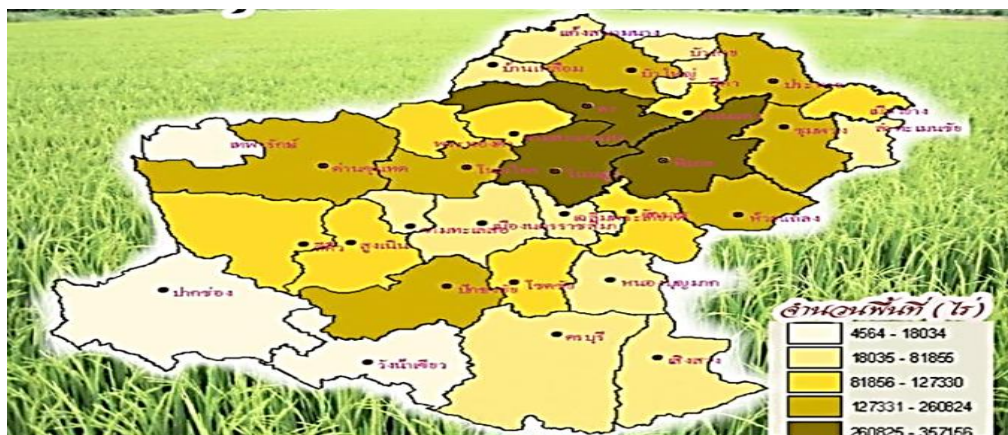
พื้นที่นครราชสีมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญ จัดเป็นผลิตภัณท์ที่เป็นดาวเด่น (Star) โดยมีสถิติข้าวนาปี และมีผลผลิตที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก โดยสามารถปลูกได้ทั้งข้าวจ้าว ได้มากถึง 1,062,414 ตัน และข้าวเหนียวได้ 261,997 ตัน ดังตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 สถิติจังหวัดนครราชสีมาในเนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ จำแนกตามชนิดข้าวจ้าว ปีเพาะปลูกประจำปี 2559 /2560 ณ ความชื้นร้อยละ 15

ชนิดของข้าว	เนื้อที่เพาะปลูก ข้าว (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กก.)		ร้อยละเนื้อ ที่เพาะปลูก
				ปลูก	เก็บ	
ข้าวจ้าว	3,200,043	3,002,558	1,062,414	332	354	91.82
ข้าวเหนียว	284,997	261,764	98,805	347	377	8.18
รวม	3,485,040	3,264,322	1,161,219	333	356	100.00

ที่มา : สถิติรายละเอียดข้าวนาปี สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร : ออนไลน์

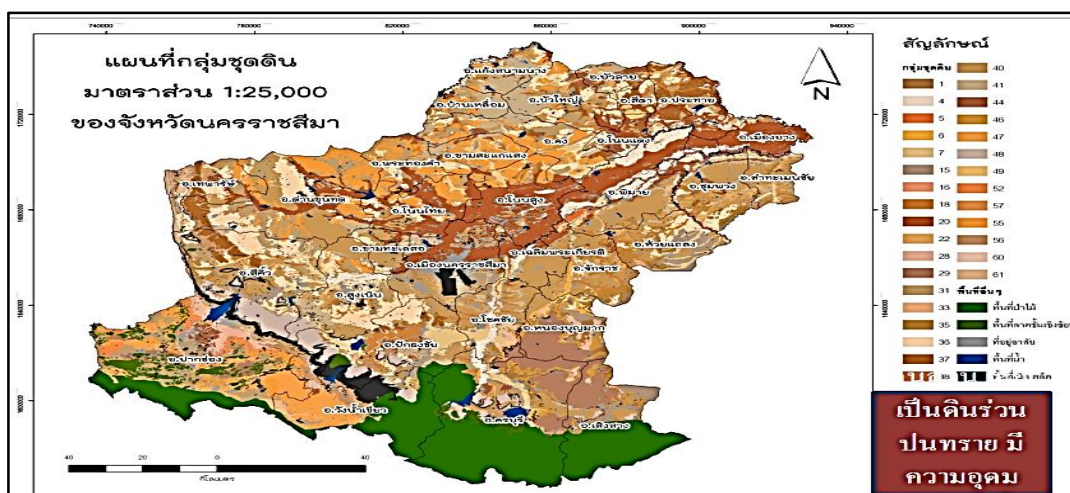
ในส่วนของการดำเนินการปลูกข้าวของจังหวัดนครราชสีมาเป็นแหล่งผลิตข้าว 10 อันดับแรกของประเทศ สามารถผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพจากสภาพการจัดทำเขตเหมาะสม (Zoning) พบว่า มีพื้นที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวประมาณ 3.26 ล้านไร่ จากพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก (S1) จำนวน 0.65 ล้านไร่ และพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 2.61 ล้านไร่ (ศิริสรณ์เจริญ กมลลิ้มสกุล และคณะ, 2561) ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของจังหวัดนครราชสีมา

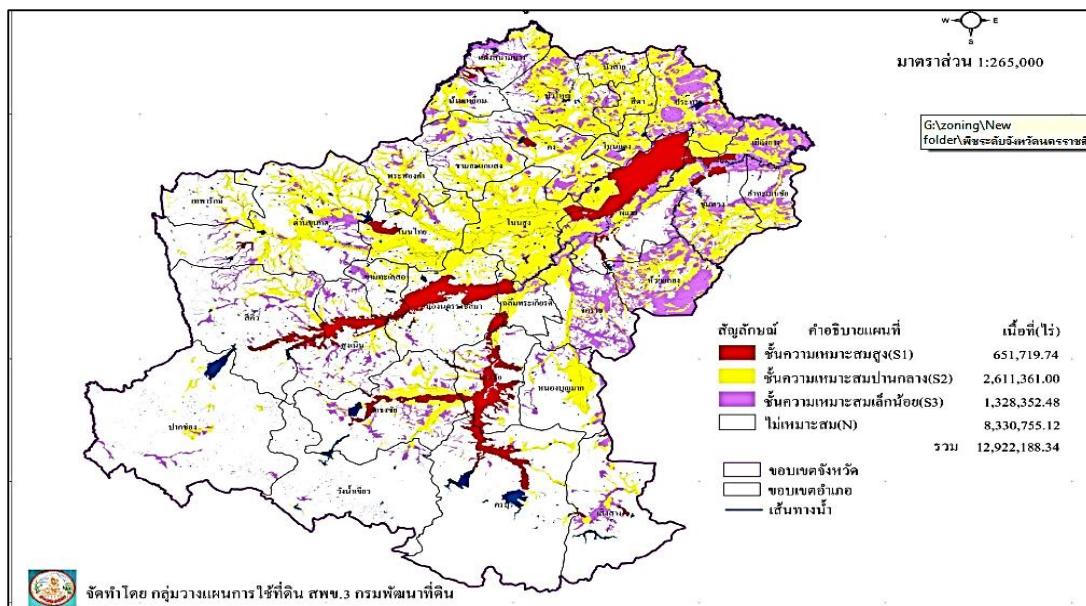
ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร : ออนไลน์

ในการส่งเสริมให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นโดยการปรับใช้ที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวซึ่งมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากและเหมาะสมปานกลางเป็นพื้นที่ที่ต้องส่งเสริมให้ปลูกข้าวต่อไป 3.26 ล้านไร่ ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวที่มีความเหมาะสมน้อยและไม่เหมาะสมต้องส่งเสริมให้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นที่เหมาะสมมากกว่า โดยพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกข้าวกระจายตามลุ่มน้ำ และเขตเหมาะสมต่อการปลูกข้าวเป็นรายอำเภอภาพที่ 2.4 - 2.5 และเขตเหมาะสมต่อการปลูกข้าวเป็นรายอำเภอ ดังตารางที่ 2.2



ภาพที่ 2.4 แผนที่กลุ่มชุดดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของจังหวัดนครราชสีมา

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน : ออนไลน์



ภาพที่ 2.5 แผนที่สัญลักษณ์ชั้นความเหมาะสมในการทำการเกษตรของจังหวัดนครราชสีมา
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน : ออนไลน์

ตารางที่ 2.2 เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวจังหวัดนครราชสีมารายอำเภอ

ที่	อำเภอ	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	ไม่เหมาะสม
1	คง	4,537	146,147	70,479	191,742
2	ครบุรี	53,849	20,919	6,475	1,102,565
3	จักราช	84	62,843	111,580	201,866
4	โชคชัย	91,818	23,531	13,189	200,079
5	บ้านเหลื่อม	-	37,033	14,893	80,840
6	พิมาย	183,706	134,310	91,330	155,505
7	เมือง	105,324	60,072	4,343	317,424
8	สีคิ้ว	26,720	35,611	44,775	489,060
9	เสิงสาง	2,477	21,084	24,928	213,133
10	ขามสะแกแสง	-	75,342	9,991	123,383
11	ด่านขุนทด	3,030	217,575	58,989	613,271
12	โนนไทย	14,531	171,374	11,282	138,248
13	โนนสูง	7,700	327,111	14,638	83,007
14	บัวใหญ่	699	159,253	54,374	104,604
15	ปะทาย	2,397	170,231	137,887	35,524
16	ปักธงชัย	35,489	83,697	48,860	458,568
17	ห้วยแถลง	439	85,875	158,367	78,315
18	แก้งสนามนาง	6,332	38,984	50,165	103,278
19	ขามสะเลสะ	12,071	21,578	10,411	94,611
20	ชุมพวง	24,500	141,857	88,783	134,918
21	โนนแดง	-	65,517	19,910	20,789
22	ปากช่อง	-	17,462	14,450	1,144,904
23	สูงเนิน	51,281	24,964	40,503	339,991
24	หนองบุญมาก	-	78,549	20,213	247,979
25	เฉลิมพระเกียรติ	16,456	36,738	7,999	93,204
26	เทพารักษ์	-	26,547	3,717	202,188
27	บัวลาย	-	51,467	14,940	43,906
28	พระทองคำ	-	79,057	16,622	123,813
29	เมืองยาง	5,274	68,478	84,362	-
30	ลำทะเมนชัย	-	42,475	51,145	73,645
31	วังน้ำเขียว	-	3,223	8,253	692,909
32	สีดา	-	78,552	9,573	19,423
รวม		648,713	2,607,454	1,317,426	7,922,690

ที่มา: แผนพัฒนาจังหวัด 4 ปี (พ.ศ. 2558-2561) : ออนไลน์

จังหวัดนครราชสีมา มีทรัพยากรที่นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลักที่สร้างชื่อให้จังหวัด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical indications) โดยสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical indications) หมายถึง ชื่อสัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นใดที่ใช้เรียกหรือใช้แทนแหล่งภูมิศาสตร์ และที่สามารถบ่งบอกว่าสินค้าที่เกิดจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ชื่อเสียง หรือคุณลักษณะเฉพาะทางแหล่งภูมิศาสตร์ดังกล่าว ซึ่งจังหวัดนครราชสีมา มีผลิตภัณฑ์ที่ได้

ขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวทุ่งสัมฤทธิ์ และกาแฟดงมะไฟ ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด นับเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ชื่อเสียง และคุณลักษณะพิเศษ

คณะผู้วิจัยให้ความสำคัญกับพืชไรเศรษฐกิจ ที่ ได้แก่ ข้าว จึงเลือกพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดนครราชสีมา มีการเพาะปลูกข้าวกันมายาวนานกว่า 3,000 ปี เป็นกลุ่มตัวอย่างของการทำวิจัย พื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ครอบคลุมพื้นที่ถึง 14 อำเภอ มีการเก็บสถิติเนื้อที่เพาะปลูกข้าว นาปี เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ โดยทำการเลือกพื้นที่อำเภอดง เป็นกลุ่มเป้าหมาย ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เนื้อที่เพาะปลูกข้าวนาปี เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ข้าวจ้าวเป็นรายอำเภอปีเพาะปลูกประจำปี 2559

ที่	อำเภอ	ข้าวนาปี (ข้าวจ้าว)			
		เนื้อที่เพาะปลูกข้าว (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)
1	บัวลาย	35,240.0	-	-	-
2	บัวใหญ่	189,594.0	189,594.0	75,837.6	400.0
3	ประทาย	208,841.0	193,838.0	75,064.7	387.3
4	เมืองงาม	103,567.0	93,165.0	33,772.4	362.5
5	ลำทะเมนชัย	73,898.0	72,232.0	33,621.7	465.5
6	โนนไทย	173,514.	-	-	-
7	ดง	271,274.0	271,274.0	97,709.8	360.2
8	โนนสูง	309,287.0	300,493.0	129,211.6	430.0
9	พิมาย	218,829.0	211,769.0	83,386.0	393.8
10	เฉลิมพระเกียรติ	45,835.0	45,835.0	19,688.3	429.6
11	จักราช	96,191.0	96,191.0	39,896.6	414.8
12	ห้วยแถลง	157,924.0	157,924.0	63,169.6	400.0
13	ชุมพวง	-	-	-	-
14	สีดา	-	-	-	-
รวม		1,883,994.00	1,632,315.00	65,135.83	404.37

ที่มา : รายงานสถิติจังหวัดนครราชสีมา 2560 : ออนไลน์

คณะผู้วิจัยเน้นที่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในเขตพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ จากข้อมูลการบริโภคพบว่าสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ผู้บริโภคมีการจับจ่ายอย่างระมัดระวังมากขึ้น ใช้เงินอย่างคุ้มค่า อีกทั้งเทรนด์การดูแลสุขภาพของคนไทย ทำให้ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการพัฒนาข้าวในกลุ่มข้าวอินทรีย์ และข้าวออร์แกนิก กลุ่มข้าวปลอดสารพิษและข้าวอินทรีย์มีการเติบโตสูงกว่าร้อยละ 20 ในช่วงปี 2559 ข้าวอินทรีย์เป็นสินค้าที่มีโอกาสทางการตลาดสูง และตลาดต่างประเทศเองก็มีความต้องการสั่งซื้อสูง การปลูกข้าวและนำข้าวมาแปรรูปจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น และยังสามารถช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวไม่ต้องขายข้าวผ่านโรงสีอีกด้วย ซึ่งการขายข้าวผ่านโรงสีนั้นเป็นปัญหาที่ควรแก้ไขอย่างยิ่งเนื่องจากเกษตรกรจะไม่สามารถกำหนดราคาได้เอง (ราคาถูกกำหนดโดยโรงสี โดยพิจารณาจาก ความชื้นและสิ่งเจือปน) ภาครัฐบาลจึงเข้ามาสนับสนุนที่จะให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวทำการปลูกข้าวอินทรีย์ โดยผ่านทางหน่วยงานหลัก ๆ ของภาครัฐบาล เช่น กรมการข้าว เป็นต้น โดยหวังว่าการ

ปลูกข้าวอินทรีย์จะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจากการงดใช้สารเคมี และทำให้ประชาชนไทยได้ทานอาหารที่ปลอดภัย

จากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในเขตพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อหากลุ่มวิสาหกิจที่มีความพร้อมในแง่พื้นที่ คุณสมบัติของกลุ่ม และความเป็นผู้นำของกลุ่ม กลุ่มที่มีความเหมาะสมในการเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยได้แก่ **กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมเมืองคง** ที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

3. ข้อมูลกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมเมืองคง

อำเภอเมืองคง มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวและเนื้อที่เก็บเกี่ยว 271,274 ไร่ ได้ผลผลิต 97,709.8 ตัน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 360.2 ไร่ต่อกิโลกรัม อำเภอเมืองคงเป็นพื้นที่ในทุ่งสัมฤทธิ์โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์และมีโรงสีข้าวชุมชน ที่ได้รับจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีชื่อเสียงของอำเภอเมืองคง เป็นกลุ่มวิสาหกิจที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยทำการปลูกข้าว สีข้าว และผลิตสินค้าแปรรูปข้าวอินทรีย์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ตัวแทน และคนกลางทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3.1 ประวัติความเป็นมาของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

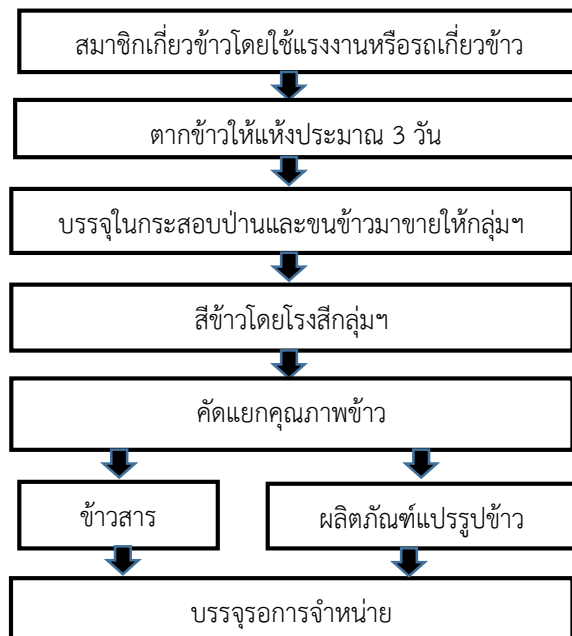
กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงตั้งอยู่ที่ 105/2 หมู่ 9 หมู่บ้านตลุกม่วง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีนางฐิติรัตน์ วิลแลน เป็นผู้เริ่มก่อตั้ง ดำเนินธุรกิจในรูปแบบของกลุ่มวิสาหกิจ จัดตั้งขึ้นในหมู่ผู้ที่มีอาชีพเกษตรกรรม รวมตัวกันจัดตั้งขึ้นและจดทะเบียนตามพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 ในวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 รหัสทะเบียน 7-30-04-06/1-0011 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สมาชิกดำเนินกิจการร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อแก้ไขความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพของสมาชิกและช่วยยกฐานะความเป็นอยู่ของสมาชิกให้ดีขึ้น ในปี 2559 มีสมาชิกเพียง 18 ราย ปัจจุบันในปี 2561 มีจำนวนสมาชิก 74 ราย โดยสมาชิกส่วนหนึ่งได้เข้าร่วมโครงการเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ร่วมกับกรมการข้าว และได้รับการรับรองจำนวน 34 ราย รวมพื้นที่ปลูก 672 ไร่

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง มีเป้าหมายและนโยบาย ทิศทางการดำเนินงานของกลุ่มฯ ที่เป็นแนวคิดและที่กำหนดเป็นรูปธรรม ดังนี้

- เป้าหมายเพื่อช่วยเหลือสมาชิกให้ขายผลิตภัณฑ์ได้ในราคายุติธรรมและลดความเอารัดเอาเปรียบของพ่อค้าคนกลาง รักษาคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์เน้นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ปลอดสารพิษ รักษาสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารพิษ
- เป้าหมายและการปฏิบัติในกลุ่ม เพื่อรับซื้อผลผลิตจากสมาชิกและเครือข่าย ในราคาที่เป็นธรรมและสร้างผลกำไรเพื่อปันผลให้สมาชิกเพิ่มขึ้นทุกปี
- นโยบายเพื่อรับซื้อผลิตภัณฑ์ในราคายุติธรรมจากสมาชิกและเครือข่ายและขายผลิตภัณฑ์คุณภาพปลอดสารพิษพร้อมจัดส่งตรงเวลา

3.2 รูปแบบการผลิตและผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงเป็นผู้รับซื้อข้าวเปลือกอินทรีย์จากสมาชิกและเครือข่ายโดยได้ผลิตภัณฑ์เป็นข้าวสารอินทรีย์และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 รูปแบบการผลิต

ผลิตภัณฑ์หลักของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้าวสาร และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวภายใต้แบรนด์ หอมมะลินครคง ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 พัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง (เดิม)

กำลังการผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ดังนี้

- สีข้าวเปลือก เดือนละ 10-20 ตัน
- ข้าวสาร ประมาณ 6-10 ตัน
- จมูกข้าวจำหน่ายได้ 1-2 ตัน/เดือน

3.3 การบริหารจัดการกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

การบริหารจัดการกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงยังไม่มีโครงสร้างองค์กรที่แน่นอน ส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานโดยประธานกลุ่ม คือ นางฐิติรัตน์ วิลแลน เป็นผู้ดำเนินการและดูแลทุกอย่าง

การรับซื้อข้าวจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง เป็นการกำหนดราคาตามราคาตลาด โดยถ้าเป็นสมาชิกกลุ่มจะรับซื้อในราคาที่สูงกว่าตลาด กิโลกรัมละ 2 บาท โดยจ่ายเป็นเงินสด ทำให้สมาชิกส่วนใหญ่ขายให้กับกลุ่ม และมีแนวโน้มว่ากลุ่มจะมีจำนวนสมาชิกเพิ่มขึ้นทุกปี จากปี พ.ศ. 2559 จำนวน 18 คน ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 48 คน ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 71 คน และปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 90 คน

การบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์หลักของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ได้แก่

- ข้าวสารหอมมะลิ ข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวไรเบอร์รี่ บรรจุถุง ที่มีขนาด 1-5 กิโลกรัม
- จมูกข้าวพร้อมซัง ขนาด 250 กรัม

ช่องทางการจำหน่ายข้าวสารทั้งในและต่างประเทศ ต่างประเทศจำหน่ายเองโดยตรง ไปยังร้านอาหารที่อยู่ในประเทศอังกฤษ ในปริมาณ ครั้งละ 1-2 ตัน ปีละ 3 ครั้ง ในประเทศจำหน่ายได้ 6-10 ตัน / เดือน ผ่านร้านธงฟ้า ร้านค้าปลีกสมัยใหม่ เช่น TOP supermarket ขายออนไลน์

จากความมุ่งมั่นตั้งใจ ขยันหาความรู้และสร้างเครือข่ายอยู่เสมอทำให้นางฐิติรัตน์ วิลแลน ได้เข้าร่วมโครงการกับหน่วยงานของราชการต่าง ๆ มากมาย เช่น กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 6 กรมการข้าว พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา กรมทะเบียนการค้า กรมส่งเสริมการเกษตร โครงการ Niche market เป็นต้น ทำให้กลุ่มวิสาหกิจฯ สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์

ในปี 2560 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงมีรายได้ และมีความยั่งยืน นางฐิติรัตน์ ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานเกษตรนครราชสีมา ให้เครื่องสีข้าว ที่มีกำลังการผลิตได้วันละ 6 ตัน ที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในส่วนของกระบวนการสีข้าว ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 โรงสีข้าวกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

4. สถานการณ์กลุ่ม OTOP ในจังหวัดนครราชสีมา

4.1 ความเป็นมา

กรมการพัฒนาชุมชน ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ และกระทรวงมหาดไทย ให้ดำเนินการโครงการ “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” หรือ OTOP โดยดำเนินการมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2544 ในการส่งเสริมให้ประชาชนนำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ สร้างงาน สร้างอาชีพให้กับประชาชน การส่งเสริมช่องทางการตลาด ภายใต้การดูแลของกรมการพัฒนาชุมชนให้การสนับสนุน ซึ่งมีการดำเนินงานในหลายช่องทางและหลายกิจกรรม เช่น โครงการ OTOP midyear, OTOP city, OTOP ภูมิภาค, OTOP สานสัมพันธ์สองแผ่นดิน

OTOP trader ก็เป็นช่องทางหนึ่งในการส่งเสริมเรื่องการตลาดโดยกรมการพัฒนาชุมชนได้มีการคัดเลือกมาจากทุกจังหวัด จังหวัดละ 1 คน แล้วอบรมให้ความรู้ สร้างความเข้าใจในแนวทางที่จะต้องปฏิบัติ เพื่อตอบโจทย์ของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย ในเรื่องการพัฒนาสินค้า OTOP 1-3 ดาว ให้สามารถขายได้

จังหวัดนครราชสีมาได้ปรับวิสัยทัศน์ใหม่ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นเพื่อให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจในภูมิภาค มุ่งเน้นเชื่อมโยงเกษตรกรรม-อุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร อาหารปลอดภัย และพลังงานทดแทน พัฒนาระบบโลจิสติกส์และการค้าเพื่อเป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคอีสานและรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ตลอดจนรวมถึงการพัฒนาคุณภาพการท่องเที่ยว ผลิตภัณฑ์ใหม่ และ OTOP เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ มุ่งเน้นการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนผ่านการสร้างรายได้และพัฒนาคุณภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมให้ประชาชนอยู่ดีมีสุขยิ่งขึ้น โดยปรับแผนพัฒนาจังหวัดนครราชสีมาฉบับเก่า 4 ปี พ.ศ. 2553-2556 เป็นแผนพัฒนาจังหวัดนครราชสีมาฉบับใหม่ 4 ปี พ.ศ. 2557-2560

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ ศักยภาพของจังหวัด และการระดมความคิดเห็นจากการประชุมเชิงปฏิบัติการในพื้นที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบถึงความต้องการของประชาชนในจังหวัด ทำให้ได้ข้อสรุปว่า จังหวัดนครราชสีมาจะมุ่งพัฒนาให้โคราชเมืองน่าอยู่ภายใน 4 ปีข้างหน้า และเตรียมความพร้อมเป็นเมืองหลวงแห่งภาคอีสานในระยะ 20 ปี โดยดำเนินการพัฒนาทางเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาชีวิต ความเป็นอยู่ไปพร้อม ๆ กัน เป็นการพัฒนาและต่อยอดจากจุดที่จังหวัดมีศักยภาพอยู่แล้ว คือ การยกระดับโลจิสติกส์และการเพิ่มศักยภาพทางเกษตรกรรม - อุตสาหกรรม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ในขณะที่ด้านความเป็นอยู่ของประชาชนจะเน้นในด้านการยกระดับคุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่และรายได้ของประชาชน และการพัฒนาคุณภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้วิสัยทัศน์ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์การดำเนินโครงการสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนนั้น รองรับการพัฒนาขยายตัวทางเศรษฐกิจ การแข่งขันในอาเซียนภายใต้บทบาทของจังหวัดใน 10 ปีข้างหน้า คือ

- เป็นประตูเชื่อมโยงระบบ Logistic และกระจายสินค้าสำคัญในภูมิภาค
- เป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมท่องเที่ยวสีเขียว ประวัติศาสตร์/อารยธรรมขอมและภูมิปัญญาท้องถิ่น
- เป็นแหล่งอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีขั้นสูง

- เป็นศูนย์กลางอาหารปลอดภัยและพลังงานสะอาดใหญ่ที่สุดของอาเซียนเป็นศูนย์กลางการศึกษาและสาธารณสุข
- แหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์และยั่งยืน
- เป็นกองกำลังเสริมสร้างความมั่นคงทางการทหารที่สำคัญในภูมิภาคและประเทศ

4.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าประสงค์ ประเด็นยุทธศาสตร์

วิสัยทัศน์ “โคราชเมืองหลวงแห่งภาคอีสาน”

พันธกิจ

1. บูรณาการพัฒนาเมือง ชุมชนและชนบทให้บรรลุตามเกณฑ์เมืองน่าอยู่ขององค์กรอนามัยโลก
2. ขับเคลื่อนกระบวนการมีส่วนร่วมพัฒนาสังคมคุณภาพ สังคมที่เอื้ออาทรและสังคมสมานฉันท์
3. สนับสนุนการผลักดันให้เกิดโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่เชื่อมโยงในภูมิภาคและประเทศเพื่อนบ้าน
4. สนับสนุนและส่งเสริมการผลิตพลังงานทดแทนเพื่อระบบเศรษฐกิจสีเขียว
5. สร้างกระบวนการผลิตแปรรูปสินค้าการเกษตรและอาหารปลอดภัยเพื่อเพิ่มผลิตภัณธ์อย่างมีประสิทธิภาพ
6. เสริมสร้างภาคเกษตรอุตสาหกรรม บริการการศึกษาและวัฒนธรรมเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน
7. บูรณาการบริหารจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพที่ยั่งยืน
8. ส่งเสริมสนับสนุนการบริหารงานภาครัฐตามหลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดีหรือธรรมาภิบาล

เป้าประสงค์

1. พัฒนาจังหวัดนครราชสีมาเป็นเมืองหลักรองรับความเจริญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อมุ่งสู่เมืองที่น่าอยู่
2. พัฒนาสังคมอย่างทั่วถึงและยั่งยืน
3. พัฒนาระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่ง พลังงานสะอาด และศูนย์กระจายสินค้ารองรับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน
4. พัฒนาสินค้าเกษตรสีเขียวและอาหารปลอดภัยมุ่งสู่ครัวโลก
5. เสริมสร้างอุตสาหกรรมสะอาดและการท่องเที่ยวสีเขียว

ประเด็นยุทธศาสตร์ (ตามลำดับความสำคัญ)

1. พัฒนาปัจจัยแวดล้อมทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรและเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาไปสู่ครัวของโลก และฐานการผลิตพลังงานสะอาด
2. พัฒนาระบบโลจิสติกส์และการค้าเพื่อเป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคอีสานและรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

3. พัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อสร้างและกระจายรายได้ไปสู่ประชาชนในพื้นที่

4. พัฒนาสังคมคุณภาพที่ทั่วถึงและยั่งยืนสู่การเป็นเมืองน่าอยู่

5. พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ

6. ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตยและความมั่นคงของบ้านเมือง

5. แนวคิดการปลูกข้าวอินทรีย์และการแปรรูปข้าวอินทรีย์

ข้าวเป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียที่นิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารประจำวันมากกว่าในภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก สำหรับประเทศไทยนั้นข้าวเป็นพืชที่มีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของคนภายในประเทศ

พื้นที่จังหวัดนครราชสีมามีข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นดาวเด่น โดยมีสถิติข้าวนาปี และมีผลผลิตที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก โดยสามารถปลูกได้ทั้งข้าวเจ้าได้มากถึง 1,062,414 ตัน และข้าวเหนียวได้ 261,997 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) และด้วยความเฉพาะของประเทศไทยทำให้ประเทศไทยมีข้าวพันธุ์พื้นเมือง ประมาณ 3,500 พันธุ์ จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองทั่วโลกมีประมาณ 120,000 พันธุ์ (ประภาส วีระแพทย์, 2553) และที่สำคัญประเทศไทยยังมีพันธุ์ข้าวหอมที่นิยมปลูกอีกหลากหลายพันธุ์ เช่น ปทุมธานี 1 กข33 กข6 และหอมชลสิทธิ์ โดยคนไทยบริโภคข้าววันละ 2-3 มื้อ เฉลี่ย 109-120 กิโลกรัม/คน/ปี หรือ 320 กรัม/คน/วัน (ประภาส, 2552) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของข้าวที่มีผลทั้งทางด้านเศรษฐกิจและความมั่นคงทางด้านอาหาร ทำให้รัฐบาลไทยได้ประกาศนโยบายข้าวโดยได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่า “ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านคุณภาพข้าว และผลิตภัณฑ์เป็นหนึ่งในของโลกเพื่อเกษตรกรมีรายได้มั่นคงและผู้บริโภคมั่นใจ”

5.1 ถิ่นกำเนิดและสภาพแวดล้อม

จากการตรวจสอบหลักฐานทางโบราณคดีพบว่าข้าวมีการปลูกมานานมากกว่า 2,800 ปี ก่อนคริสตกาลในอินเดียและจีน และหลักฐานล่าสุดจากการค้นพบของนักโบราณคดี Donn T. Bayard และคณะที่ได้มาขุดค้นเรื่องราวทางประวัติศาสตร์โบราณคดีที่บ้านโนนนกทา อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น พบเมล็ดข้าวที่มีอายุประมาณ 3,500 ปีก่อนคริสตกาล จึงเชื่อว่าถิ่นกำเนิดของข้าวนั้นอยู่ในเอเชีย โดยเฉพาะเอเชียใต้ และตะวันออกเฉียงใต้เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่ที่ข้าวส่วนใหญ่ปรับตัวได้ดี

สภาพนิเวศน์วิทยาของข้าวนั้นพบว่าข้าวสามารถปรับตัวได้ดีตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 49° เหนือ (ประเทศเชโกสโลวาเกีย) จนถึง 35° ใต้ (รัฐนิวเซาท์เวล ประเทศออสเตรเลีย) แต่ส่วนใหญ่จะพบว่าอยู่ในเขตร้อนระหว่างเส้น Tropic of Cancer (23° 27' เหนือ) และ Tropic of Capricorn (23° 27' ใต้) ซึ่งได้แก่ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แอฟริกาตะวันตก อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ ซึ่งในประเทศดังกล่าวมีปัจจัยที่เหมาะสมในการปลูกข้าวและยังเป็นเงื่อนไขที่สำคัญ โดยเฉพาะน้ำและดินที่เหมาะสมที่ถือว่าเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้ผลผลิตของข้าวจะเพิ่มมากขึ้นถ้าหากต้นข้าวได้รับแสงแดดและแร่ธาตุจากดินเต็มที่ (Matin et al, 1967)

1) ความสูงของพื้นที่ ข้าวขึ้นได้ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงที่สูง 2,500 เมตร สามารถเจริญเติบโตทั้งในที่ดอน (ข้าวไร่) และที่ลุ่มมีระดับน้ำตั้งแต่ 5 ซม. (ข้าวนาสวน) จนถึงหลายเมตร (ข้าวฟางลอย)

2) ดิน ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิดยกเว้นดินทราย ส่วนใหญ่ชอบขึ้นในดินเหนียว และเหนียวร่วน มีความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ 3-10 ขึ้นได้แม้กระทั่งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

3) ปริมาณน้ำ มีความต้องการน้ำตั้งแต่ 875 มม. (ข้าวไร่) จนถึง 2,000 มม. (ข้าวนาสวน) ต่อปี แต่ควรมีการกระจายฝนที่ดี ในพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำชลประทานหรือที่เรียกว่านาฝน ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกข้าวได้ในนาปีเท่านั้น และการตอบสนองต่อความต้องการน้ำยังขึ้นอยู่กับพันธุ์และช่วงของการเจริญเติบโต ในช่วงการเตรียมดินนั้นควรมีน้ำประมาณ 150-200 มม. ช่วงที่เป็นต้นกล้าต้องการประมาณ 250-400 มม. จนถึงต้นกล้าอายุ 30-40 วัน ส่วนในช่วงปักดำจนกระทั่งเก็บเกี่ยวนั้นควรมีน้ำอยู่ในระหว่าง 800-1,200 มม.

4) แสงอาทิตย์ ปริมาณแสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตโดยที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และช่วงเวลาสั้นยาวของกลางวันกลางคืนยังมีผลต่อการเจริญทางสืบพันธุ์ของข้าวไวแสง (จะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป) ความเข้มของแสงในฤดูฝนซึ่งมีเมฆหมอกมากนั้นจะน้อยกว่าความเข้มแสงในฤดูร้อน ผลผลิตข้าวส่วนใหญ่จึงน้อยกว่าเมื่อปลูกในฤดูฝน เช่น จากรายงานพบว่าข้าวที่ปลูกในฤดูฝนจะให้ผลผลิตประมาณ 63 ถัง/ไร่ แต่ถ้านำพันธุ์เดียวกันไปปลูกในหน้าร้อนหรือหน้าแล้งจะได้ผลผลิตสูงถึง 73 ถัง/ไร่ (ใช้พันธุ์ กข11, กข7 และ กข1) แสงแดดมีความจำเป็นมากในช่วงเริ่มสร้างดอกจนกระทั่ง 10 วันก่อนเมล็ดแก่

5) อุณหภูมิ ได้มีการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าวและการให้ผลผลิตพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมจะอยู่ในระหว่าง 25-33° ซ อุณหภูมิที่ต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป (ต่ำกว่า 15° ซ สูงกว่า 35° ซ) จะมีผลต่อการงอกของเมล็ด การยืดของใบ การแตกกอ การสร้างดอกอ่อน การผสมเกสร เป็นต้น เช่น พบว่าอุณหภูมิที่สูงเกินไปและต่ำเกินไปช่วงที่มีการออกดอกจะทำให้ดอกข้าวเป็นหมัน ซึ่งจะส่งผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ เป็นต้น

6) ความชื้นสัมพัทธ์ อิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศต่อการเจริญเติบโตของข้าว นั้นมักจะไม่ใช่ชัดเจน เพราะจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มแสงและอุณหภูมิในเชิงที่กลับกันคือ เมื่อความเข้มของแสงมากและอุณหภูมิสูงมักทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อุณหภูมิเย็นในเวลากลางคืนทำให้เกิดน้ำค้างสูง จะมีผลต่อการพัฒนาของเชื้อโรคของข้าวบางชนิด เช่น โรคใบไหม้ได้เหมาะสมยิ่งขึ้น เป็นต้น

7) ลม ลมอ่อนที่พัดถ่ายเทอยู่ตลอดเวลา (ความเร็วประมาณ 0.75-2.25 ซม./วินาที) จะช่วยให้มีการถ่ายเทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงได้ดี ทำให้พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้มากยิ่งขึ้น แต่ถ้าลมแรงจะมีผลโดยตรงทำให้ต้นข้าวหักล้ม เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตได้

5.2 การเจริญเติบโตของข้าว

การศึกษาทางการเจริญเติบโต หรือสรีรวิทยาของพืชมีความสำคัญทำให้ทราบถึงขั้นตอนของกระบวนการมีชีวิตของพืช และอิทธิพลของปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อกระบวนการทำให้เกิดอาการผิดปกติหรือเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ถ้าเราสามารถศึกษาและเข้าใจการตอบสนองของพืชดังกล่าว

ได้แล้ว ก็สามารถนำความรู้ไปปรับปรุงแก้ไขให้พืชเจริญเติบโตในสภาพปกติและให้ผลผลิตตามเป้าหมายได้ ในที่นี้จะกล่าวถึงการเจริญเติบโตของข้าวพอสังเขปเท่านั้น

การเจริญเติบโตของข้าวโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative growth) โดยมี 2 ระยะคือ

- ระยะต้นกล้า (seedling stage) เป็นระยะจากข้าวงอกจนกระทั่งถึงข้าวแตกกอ ใช้ระยะเวลาประมาณ 20 วัน (ขึ้นอยู่กับพันธุ์) สิ้นสุดระยะนี้ต้นข้าวจะมีใบประมาณ 5-6 ใบ

- ระยะแตกกอ (tillering stage) นับจากข้าวเริ่มแตกกอตั้งกล่าวจนถึงข้าวเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน (panicle initiation) ใช้เวลาประมาณ 30-50 วันหลังจากระยะต้นกล้าขึ้นอยู่กับการตอบสนองต่อช่วงแสงของพันธุ์ข้าว

2) การเจริญเติบโตทางด้านการสืบพันธุ์ (reproductive growth) เริ่มจากข้าวเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน ผ่านระยะตั้งท้อง (booting stage) จนถึงโผล่ช่อดอกและผสมเกสร (heading, flowering, fertilization) โดยจะใช้ระยะเวลาช่วงนี้ประมาณ 30-35 วัน

3) ระยะการเจริญเติบโต ลักษณะของระยะต่าง ๆ มีดังนี้

- ระยะเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน หลังจากแตกกอเต็มที่แล้วก็จะเข้าสู่ระยะสร้างช่อดอกอ่อน (พันธุ์ที่ไวแสงจะต้องได้รับช่วงแสงที่เหมาะสมก่อน จึงจะก่อให้เกิดระยะนี้ได้) ระยะนี้ต้นข้าวจะเปลี่ยนจากต้นที่มีลักษณะแบนเป็นต้นกลม และจะมีการยืดปล้อง (stem elongation) ในอัตราเร็ว เมื่อผ่าลำต้นดูจะเห็นจุดกำเนิดช่อดอก (panicle primordium) ลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีขาวนวลๆ และจะเจริญเติบโตเรื่อย ๆ เป็นช่อดอกที่มีดอกเรียกว่า spikelets

- ระยะตั้งท้อง เป็นระยะที่ช่อดอกอ่อนของข้าวขยายตัวใหญ่ขึ้นจนเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ ตรงกาบใบตรงจะอ้วนพองขึ้น

- ระยะออกดอกและผสมเกสร ระยะที่ช่อดอกโผล่จากกาบใบ (heading) ดอกข้าวบาน (flowering) และผสมเกสร (fertilization) ซึ่งจะเกิดพร้อมกันหรือเหลื่อมกันบ้างเพียงเล็กน้อย

- ระยะการพัฒนาการของเมล็ด (grain development) ได้แก่ระยะภายหลังการผสมเกสร ซึ่งรังไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโต อาหารที่ได้รับการสังเคราะห์แสงจะถูกสะสมในเมล็ดเป็นลำดับ ในหลายแห่งจึงเรียกระยะนี้ว่าระยะสะสมในเมล็ด (grain filling period) ในระยะแรกจะอยู่ในระยะน้ำนม (milky) เปลี่ยนเป็นแป้งอ่อน (dough) จนกระทั่งเมล็ดสุก (ripening) เป็นแป้งแข็งเป็นระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยว (harvest maturity) โดยจะใช้เวลาการพัฒนาการของเมล็ดเพื่อพร้อมเก็บเกี่ยวทั้งหมดประมาณ 25-30 วัน

ดังนั้นเมื่อรวมระยะต่าง ๆ แล้ว ข้าวจะมีอายุในระหว่าง 110-120 วัน สำหรับข้าวไม่ไวแสงและประมาณ 120-140 วันสำหรับข้าวไวแสง

5.3. การตอบสนองต่อช่วงแสงในการออกดอกของข้าว (Photoperiodism)

ลักษณะทางสรีรวิทยาที่ควรรู้อีกอย่างหนึ่งในเรื่องข้าวคือ การตอบสนองต่อช่วงแสงในการออกดอกของข้าวหรือที่เรียกว่าข้าวไวแสง (sensitive to photoperiod) ซึ่งจัดข้าวอยู่ในประเภทพืชวันสั้น (short day plant) กล่าวคือ ข้าวพันธุ์นั้น ๆ จะมีจำนวนชั่วโมงของช่วงความยาวกลางวันอยู่ระดับหนึ่งที่จะทำให้พืชมีการสร้างดอกได้ เรียกว่า ช่วงแสงวิกฤต (critical daylength) โดยที่ถ้าช่วง

แสงกลางวันมีจำนวนมากกว่าช่วงแสงวิฤตแล้ว พืชจะไม่ออกดอกคือ จะมีการเจริญทางด้านลำต้นใบ ตลอดเวลาจนกว่าจะได้รับช่วงแสงต่ำกว่าช่วงแสงวิฤต ดังนั้นในรอบหนึ่งปีจึงควรรู้ว่าในพื้นที่ที่ปลูก ข้าวนั้นมีปริมาณช่วงเวลากลางวันและกลางคืนเท่าไร ซึ่งสามารถจะคำนวณได้

ดังนั้นถ้าปลูกข้าวไวแสงสามพันธุ์พร้อม ๆ กันคือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (ช่วงแสงวิฤต = 11 ชม. 52 นาที) ข้าวขาวปากหม้อ 148 (ช่วงแสงวิฤต = 11 ชม. 45 นาที) และข้าวเหลืองปะทิว 123 (ช่วงแสงวิฤต = 11 ชม. 32 นาที) จะพบว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะติดดอกก่อน เพราะผ่านช่วงแสงวิฤตก่อน ส่วนพันธุ์อีก 2 พันธุ์ต้องชะลอออกไปอีกเนื่องจากช่วงแสงวิฤตจะถึงภายหลัง สำหรับช่วงที่ต้องรอกดอกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการยืดอายุข้าวให้มากขึ้นเรียกว่าช่วง lag vegetative growth ดังนั้นข้าวทั้งสามพันธุ์นี้จึงมีอายุเก็บเกี่ยวต่างกัน

5.4. การจำแนกชนิดของข้าว

การจำแนกชนิดของข้าวนี้มีหลายแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจำแนก ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

- 1) จำแนกตามสภาพพื้นที่ปลูก
- 2) จำแนกตามคุณสมบัติของเมล็ดข้าว
- 3) จำแนกตามฤดูกาลหรือการตอบสนองต่อช่วงแสง
- 4) จำแนกตามการปรับปรุงพันธุ์พืช
- 5) การจำแนกตามฤดูกาลปลูก

1) จำแนกตามสภาพพื้นที่ปลูก แบ่งออกเป็น

ก) ข้าวไร่ (upland rice) หมายถึงข้าวที่ปลูกในที่ดอนไม่มีน้ำขังและไม่มีคันนา ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว การปลูกเหมือนพืชไร่ทั่วไปและมีปลูกมากทางภาคเหนือ (ตามดอย) และภาคใต้ (ปลูกแซมสวนยางอายุ 1-3 ปี) มีพันธุ์ดีที่ทางราชการแนะนำให้ปลูก เช่น ชิวแม่จัน (ภาคเหนือ) กุ่มเมืองหลวง และดอกพยอม (ภาคใต้)

ข) ข้าวนาสวน (lowland rice) เป็นข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มมีระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 ซม. เป็นข้าวที่ปลูกกันส่วนใหญ่ของประเทศและมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ส่วนมากจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าข้าวไร่ และข้าวขึ้นน้ำ (อยู่ในระหว่าง 30-50 ถึงต่อไร่)

ค) ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมืองหรือข้าฟางลอย (floating rice) เป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมลึกในฤดูน้ำหลาก โดยมีน้ำท่วมลึกเกินกว่า 80 ซม. บางที่น้ำอาจลึกถึง 3-4 เมตรก็ได้ พันธุ์ข้าวชนิดนี้จะสามารถปรับตัวได้ตามระดับน้ำที่สูงขึ้นจึงเรียกว่า ข้าวขึ้นน้ำ พบมากในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ส่วนในภาคใต้พบบ้างเป็นบางแห่ง การปลูกมักจะใช้หว่านข้าวแห้งตอนต้นฤดูฝน พันธุ์ที่ทางราชการแนะนำ ได้แก่ เล็บมือนาง 111, ปิ่นแก้ว 56, ตะเภาแก้ว 161, นางฉลอง, กข17, กข19 เป็นต้น ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 200-300 กก./ไร่ เมล็ดข้าวเมื่อนำไปสีมักจะแตกหักเนื่องจากข้าวสารมีท้องไขหรือท้องปลาชิวมาก พ่อค้าส่วนมากจึงนิยมเอาไปทำข้าวเหนียวเพราะเมื่อนำไปสีแล้วได้ข้าวสารที่มีคุณภาพดี

2) จำแนกตามคุณสมบัติของเมล็ดข้าว ซึ่งคุณสมบัติของเมล็ดข้าวจะประกอบด้วยแป้งส่วนใหญ่ 2 ชนิดคือ อะมัยโลเพคติน (amylpectin) ทำให้เมล็ดข้าวมีสีขาวขุ่น เวลาต้มสุกแล้วจะ

เหนียว และอะมัยโลส (amylose) ที่ทำให้ข้าวมีสีขาวใส เมื่อต้มสุกจะมีสีขาวขุ่นและร่วน ข้าวเหนียว (glutinous rice) จะมีแป้งอะมัยโลเพคตินเป็นส่วนใหญ่คือประมาณ 95% และมีแป้งอะมัยโลสน้อยมากหรือไม่มี ส่วนข้าวเจ้า (non-glutinous rice) นั้นมีปริมาณอะมัยโลสสูง 10-30% มีอะมัยโลเพคติน 70-90% ตัวอย่างข้าวเจ้าพันธุ์ที่ได้รับการแนะนำได้แก่ ข้าวดอกมะลิ 105, ขาวตาแห้ง 17, เหลืองปะทิว 123, กำผาย 41, กข1, กข5, กข7 ฯลฯ ส่วนพันธุ์ข้าวเหนียวที่ทางการแนะนำ ได้แก่ เหนียวสันป่าตอง, กข2, กข4, กข6, กข8, กข10

3) จำแนกตามฤดูกาลหรือการตอบสนองต่อช่วงแสง สามารถแบ่งออกเป็น

ก) ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่จะออกดอกได้ในช่วงวันสั้น (น้อยกว่า 12 ชั่วโมง) ในประเทศไทยจะอยู่ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม (ตั้งยกตัวอย่างมาแล้ว) ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงนี้จะปลูกได้เฉพาะนาปี ถ้าปลูกในนาปรังจะไม่ออกดอก พันธุ์ไวต่อช่วงแสงนี้ได้แก่ พันธุ์พื้นเมืองทั่วไป และพันธุ์ กข ที่ไวต่อช่วงแสงได้ กข5, กข6, กข8, กข13, กข15, กข19, และ กข17

ข) ข้าวพันธุ์ไมไวต่อช่วงแสง (photoperiod insensitive varieties) พันธุ์ข้าวจำพวกนี้จะออกดอกได้โดยไม่ขึ้นกับความยาวของช่วงวันจะขึ้นอยู่กับการเกี่ยวที่ค่อนข้างแน่นอน และใช้เป็นพันธุ์ข้าวที่ปลูกในนาปรัง ซึ่งต้องอาศัยน้ำชลประทาน พันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ กข1, กข2, กข3, กข4, กข7, กข9, กข10, กข11, กข17, กข21, กข23 และ กข25 ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีอยู่พันธุ์เดียว คือ พันธุ์เหลืองทอง

4) จำแนกตามการปรับปรุงพันธุ์พืช แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

ก) พันธุ์พื้นบ้านหรือพันธุ์พื้นเมือง (land race varieties) เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกมาแต่ดั้งเดิม ส่วนมากมักเป็นพันธุ์ที่มีการปรับตัวในสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น มักมีต้นสูงใหญ่ (แข่งกับวัชพืช) ปรับตัวในสภาพดินไม่อุดมสมบูรณ์ได้ดี (มีวิวัฒนาการที่ต่อเนื่องมา) ตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ พันธุ์พื้นเมืองจะให้ผลผลิตต่ำถึงปานกลางในสภาพการปลูกของเกษตรกร (ใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ) พันธุ์พื้นเมืองมีอยู่มาก และมักเรียกชื่อไปตามท้องถิ่น ส่วนมากจะมีคำว่า ขาว เหลือง ชื่อดอกไม้ ชื่อผู้หญิง เช่น ขาวนวล เจ้าขาว หอมเหลือง เหลืองน้อย แก่นจันทร์ ยาไทร นางมล ศรีนวล ฯลฯ

ข) ข้าวพันธุ์ดีทางราชการ คือ พันธุ์ข้าวที่ทางราชการได้ขยายพันธุ์และเผยแพร่ไปสู่เกษตรกร เป็นพันธุ์ข้าวที่คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ข้าวได้ตรวจสอบแล้ว และประกาศเป็นทางการ ลักษณะโดยทั่วไปจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ต้านทานโรคและแมลง มีเมล็ดได้มาตรฐาน คุณภาพการหุงต้มดี ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีอยู่ในแต่ละพันธุ์แตกต่างกันไป การได้มาของพันธุ์ดีทางราชการนั้นได้มาจากการคัดเลือกจากพันธุ์พื้นเมือง และการสร้างพันธุ์ขึ้นใหม่โดยวิธีการผสมพันธุ์ หรือชักนำให้กลายพันธุ์โดยการใช้รังสี ซึ่งจัดเป็นประเภท กข. ตัวอย่างพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกจากพันธุ์พื้นเมือง เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105, เหนียวสันป่าตอง, ขาวตาแห้ง 17, เหลืองปะทิว 123, ขาวพวง 32, ปิ่นแก้ว 56, ทางภาคใต้มี นางพญา 132, แก่นจันทร์, เผือกน้ำ 43, พวงไร่ 2 เป็นต้น (เลขคู่เป็นข้าวเหนียวและเลขคี่เป็นข้าวเจ้า) ข้าวพันธุ์ กข ที่เกิดจากการชักนำให้กลายพันธุ์ด้วยรังสี เช่น กข6, กข10, กข15 เป็นต้น ทางราชการจะมีรายชื่อพันธุ์ข้าวที่ส่งเสริมในทุกภาคของ

ประเทศไทย ซึ่งพันธุ์เหล่านั้นได้ผ่านการทดสอบในระดับท้องถิ่นมาแล้วว่า ได้รับผลดี ดังนั้นในแต่ละพื้นที่จึงอาจจะมีพันธุ์เฉพาะแห่งไป

ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เกษตรกรนิยมปลูกมาก ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวได้รับการปรับปรุงพันธุ์ ในปี พ.ศ.2493-2494 มีการคัดเลือกพันธุ์ข้าว โดยได้ให้เจ้าพนักงานรวบรวมรวงข้าวจาก อำเภอบางคล้าจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 199 รวงเพื่อนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure line selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง เพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ใน ท้องถิ่น ภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คืออำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึงพันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ข้าวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แลวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง (ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวขอนแก่น, 2557)

5) การจำแนกตามฤดูกาลปลูก สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

ก) ข้าวนาปี คือ ข้าวที่ปลูกในฤดูการทำนาปกติตามฤดูฝน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละภาค และท้องที่ ส่วนมากจะใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวแสง พันธุ์ข้าวนาปียังแบ่งออกเป็นพันธุ์ข้าวหนัก ข้าวกลาง และข้าวเบา ตามอายุการเก็บเกี่ยว

ข) ข้าวนาปรัง (หรือนากรัง) คือ ข้าวที่ปลูกนอกฤดูทำนาปกติได้รับน้ำจากการชลประทาน ส่วนมากจะใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวแสง สามารถจะกำหนดอายุเก็บเกี่ยวได้ของแต่ละพันธุ์ค่อนข้างแน่นอน

ฤดูการทำนาในประเทศขึ้นอยู่กับช่วงของฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่ นอกจากพื้นที่ที่มีการชลประทานได้ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกันตามภาคต่าง ๆ ดังนี้ (จะมีความเหลื่อมล้ำกันบ้างขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว และความล่าช้าหรือช้าของฤดูฝน)

ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ฝั่งตะวันตก ฤดูการทำนาปีจะเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนหรือพฤษภาคม จนถึงเดือนมกราคม ส่วนนาปรังจะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนเมษายน

ภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย) ฤดูการทำนาปีจะอยู่ในระหว่างเดือนกันยายน โดยจะมีการเตรียมดินในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนมีนาคม ส่วนการทำนาปรังนั้นอยู่ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม

5.5 การเพาะปลูกข้าว

การปลูกข้าวในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 วิธีด้วยกัน

1) การปลูกข้าวไร่ (upland rice planting) เป็นการปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก พื้นที่ดังกล่าวมักเป็นพื้นที่เชิงเขามีระดับสูง ๆ ต่ำ ๆ หรือในภาคใต้ปลูกแซมยางอ่อนไม่เกิน 4 ปี เนื่องจากมีพื้นที่ว่างระหว่างแถวยาง ซึ่งร่มใบยังไม่ปิดทางแสง จึงไม่สามารถไถเตรียมดินเหมือนการปลูกพืชไร่อื่น ๆ เกษตรกรมักจะปลูกแบบหยอดโดยจะทำการตัดไม้เล็กและหญ้าออก ใช้ไม้ปลายแหลมเจาะดินเป็นหลุมเล็ก ๆ ลึกประมาณ 3 ซม. ปากหลุมมีขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว ระยะระหว่างหลุมประมาณ 25 x 25 ซม. มักจะหยอดเมล็ดทันทีที่ทำหลุมโดยหยอดหลุมละ 5-8 เมล็ด หยอดเสร็จแล้วใช้เท้าเกลี่ยดินกลบ ข้าวจะงอกหลังจากได้รับความชื้นจากฝน วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญ ต้องหมั่นกำจัดถ้าต้องการผลผลิต ส่วนใหญ่ปลูกข้าวไร่ไว้บริโภคในครัวเรือน

2) การปลูกข้าวนาดำ (transplanting rice culture) แบ่งวิธีการออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ตอนแรกเป็นการตกกล้า (เพาะกล้า) ในแปลงขนาดเล็ก ตอนที่สองได้แก่การถอนต้นกล้าหรือย้ายกล้าไปปักดำในนาที่ได้เตรียมพื้นที่ไว้แล้ว ขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

การเตรียมดิน พื้นที่ที่จะทำการปักดำจะต้องมีการไถตะ ไถแปรและคราด เอาเศษพืชจากนาออกไป เดิมเกษตรกรใช้ควาย วัว ปัจจุบันมีรถไถขนาดเล็กเรียกว่าควายเหล็กหรือรถไถเดินตามนาโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นแปลงเล็ก ๆ (ทางใต้เรียกว่าบั้ง) มีขนาดประมาณ 1 ไร่ หรือเล็กกว่า คันนามีไว้สำหรับเก็บกักน้ำหรือปล่อยน้ำทั้งจากแปลงนา ก่อนไถต้องรอให้ดินมีความชื้นพอที่จะไถได้เสียก่อน อาจจรรอให้ฝนตกหรือปล่อยน้ำเข้าไปในแปลง การไถตะ หมายถึงการไถครั้งแรกเพื่อทำลายวัชพืชในนาและพลิกกลับหน้าดิน ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการไถแปร ซึ่งหมายถึงการไถเพื่อตัดกับรอยไถตะ ทำให้รอยไถตะแตกเป็นก้อนเล็ก ๆ จนวัชพืชออกจากดิน การไถแปรอาจจะไถมากกว่าหนึ่งครั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำและปริมาณวัชพืช หลังจากไถแปรแล้วควรทำคราดพื้นที่ การคราดนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเอาวัชพืชออกจากในนา การเตรียมพื้นที่ที่ดีจะช่วยให้พื้นที่สม่ำเสมอ จะเป็นการดีสำหรับให้ระดับน้ำในแปลงมีความสม่ำเสมอ หากพื้นที่ไม่สม่ำเสมอพื้นที่สูงจะมีวัชพืชขึ้นและเป็นที่พักพิงของหนูทำลายข้าวในระยะต่อมา

ขั้นการตกกล้า การตกกล้า หมายถึง การเอาเมล็ดไปหว่านในหังอกและเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้า สามารถจะทำได้หลายวิธี เช่น การตกกล้าในดินเปียกคือตกกล้าบนเทือก การตกกล้าในดินแห้งจะตกกล้าในพื้นที่ตอนที่มีการปรับที่เรียบร้อยแล้ว เมล็ดพันธุ์ที่เอามาตกกล้าจะต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ปราศจากเชื้อโรคต่าง ๆ การแยกเอาเมล็ดสมบูรณ์ทำได้โดยใส่เมล็ดพันธุ์ในน้ำเกลือที่มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.08 (น้ำสะอาด 1 ลิตร ผสมเกลือแกง 1.7 กก. วัตถุได้จากไข่เริ่มลอย) เมล็ดสมบูรณ์จะจมก้น ส่วนเมล็ดไม่สมบูรณ์จะลอย และตักออก เอาเมล็ดที่ต้องการใส่ถุงผ้าไปแช่น้ำนาน 12-24 ชั่วโมง แล้วนำมาผึ่งบนกระดานที่มีลมถ่ายเทสะดวก เอาผ้าหรือกระสอบเปียกน้ำคลุมไว้ 36-48 ชั่วโมง หลังจากนั้นเมล็ดข้าวจะงอก จึงเอาไปหว่านบนแปลงกล้าเปียกที่ได้เตรียมไว้ สำหรับตกกล้าในดินแห้งนั้นจะใช้การหว่านเมล็ดบนแปลงกล้าที่เปิดเป็นร่องเป็นแถวแล้วกลบ อาจจะมีการรดน้ำช่วยให้ข้าวงอกเร็วขึ้นถ้าฝนไม่ตก โดยปกติใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 40-50 กก. ต่อเนื้อที่แปลงกล้าหนึ่งไร่ เมื่อก้ามมีอายุครบ 25-30 วันนับจากวันหว่านเมล็ด จะถอนต้นกล้าไปปักดำ

ขั้นการปักดำ ใช้ต้นกล้าอายุ 25-30 วัน โดยถอนต้นกล้าจากแปลงแล้วมัดรวมกันเป็นมัด ๆ กรณีต้นกล้าสูงมากก็ให้ตัดปลายใบทิ้ง นำไปปักดำในที่นาที่เตรียมไว้ ซึ่งควรมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5-10 ซม. เพราะช่วยค้ำต้นข้าวไม่ให้ล้มเมื่อมีลมพัด ทำการปักดำเป็นแถวโดยใช้กล้า 3-4 ต้นต่อกอ ปลูกให้มีระยะห่างระหว่างกอ 25x25 ซม.

3) การปลูกข้าวนาหว่าน (broadcasting or direct sowing rice culture) เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดพันธุ์หว่านลงไปในพื้นที่นาที่ได้เตรียมไว้ พื้นที่ที่ทำข้าวนาหว่านนั้นมีการไถตะไถแปร โดยจะมีการไถพื้นที่พลิกดินไว้ก่อน 1-2 เดือนเพื่อรอฝน เมื่อฝนเริ่มมาจึงทำการหว่าน การหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่านสำรวย หว่านคราดกลบหรือไถกลบ การหว่านหลังขึ้นไถ และการหว่านน้ำตม

ก) การหว่านสำรวย หลังจากเตรียมดินโดยการไถดะไถแปรแล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงไปโดยตรง ปกติใช้เมล็ดพันธุ์ 1-2 ถึงต่อไร่ (1 ถึงข้าวเปลือก เท่ากับ 10 กก.) เมล็ดพันธุ์ที่หว่านจะตกอยู่ตามซอกก้อนดินและรอยไถ เมื่อฝนตกลงมา เมล็ดได้รับความชื้นก็จะงอก การหว่านแบบนี้ใช้กับดินที่มีความชื้นเพียงพออยู่แล้ว

ข) การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ กระทำเช่นเดียวกับการหว่านสำรวย แต่ใช้คราดหรือไถเพื่อกลบเมล็ด หากดินมีความชื้นอยู่แล้วเมล็ดก็จะเริ่มงอกทันที ต้นกล้าที่ขึ้นมาโดยวิธีนี้จะตั้งตัวได้ดีกว่า

ค) การหว่านน้ำตม การหว่านแบบนี้นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีน้ำขังประมาณ 3-5 ซม. การเตรียมดินเหมือนการเตรียมดินทำนาคำ หลังจากดินตกตะกอนเป็นน้ำใสแล้ว จึงเอาเมล็ดพันธุ์จำนวน 1-2 ถึงต่อไร่ เพาะให้งอกแล้วหว่านลงไปแล้วไขน้ำออก เมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว การหว่านข้าวแบบนี้จะต้องมีการปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ และมีการควบคุมน้ำได้

5.6 การใส่ปุ๋ย

โดยธรรมชาติแล้วดินนาจะมีแร่ธาตุอาหารพืชต่ำกว่าดินสำหรับปลูกพืชอื่น ๆ ทั่วไป ยิ่งเมื่อได้ปลูกข้าวติดต่อกันมาหลายร้อยปี ปริมาณธาตุอาหารก็ยิ่งขาดแคลน ตัวอย่างเช่น จากการวิเคราะห์ดินข้าวพันธุ์นางมล S-4 จากผลผลิต 576 กก.ต่อไร่ พบว่ามีปริมาณธาตุไนโตรเจน 6.84 กก. ธาตุฟอสฟอรัส 3.50 กก. และธาตุโปแตสเซียม 2.15 กก. เมื่อเทียบกลับไปเป็นปริมาณปุ๋ยต่อไร่ก็จะได้เท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (ให้ธาตุไนโตรเจน) จำนวน 34 กก. ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต (ให้ธาตุฟอสฟอรัส) จำนวน 17 กก. และปุ๋ยโปแตส (ให้ธาตุโปแตสเซียม) จำนวน 3.5 กก. ทั้งนี้ยังไม่ได้รวมแร่ธาตุที่เอาไปสร้างฟาง เท่ากับแสดงให้เห็นว่าข้าวนั้นดูดแร่ธาตุจากดินนาไปสร้างเมล็ดจริง หากปลูกโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยก็จะทำให้ดินนั้นเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงเป็นลำดับ ความต้องการธาตุอาหารหลักของข้าวสามารถวิเคราะห์ได้ ดังแสดงในตารางที่ 2.4 ซึ่งจะเห็นว่าข้าวต้องการธาตุโปแตสเซียมในปริมาณสูง แต่เนื่องจากดินนาส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นดินเหนียวและดินร่วน ซึ่งมักมีธาตุโปแตสเซียมเพียงพอแก่ความต้องการของข้าว ยกเว้นดินส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ บางแห่งที่เป็นดินปนทราย ซึ่งจะขาดแคลนธาตุโปแตสเซียม จึงต้องพิจารณาใส่ธาตุอาหารนี้ในดินดังกล่าวนี้ด้วย

เกษตรกรในปัจจุบันรู้จักใช้ปุ๋ยเคมีแทนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากสะดวกและให้ผลเร็ว และสามารถเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชผลทางการเกษตร โดยเฉพาะข้าวได้อย่างชัดเจน (ยงยุทธ โอสดสภา และคณะ , 2551) แต่ส่วนใหญ่จะใส่ในปริมาณต่ำ เนื่องจากภาวะทางเศรษฐกิจของเกษตรกรเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ อย่างไรก็ตามทางราชการได้มีข้อเสนอแนะสำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ แบ่งการใส่ปุ๋ย

ครั้งที่ 1 ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่วันปักดำหรือหลังจากปักดำประมาณ 15 วัน เมื่อข้าวตั้งตัวได้แล้ว

ครั้งที่ 2 ใส่หลังปักดำแล้วประมาณ 35-45 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน (ประมาณ 30 วันก่อนออกดอก) เป็นการใส่ปุ๋ยแต่งหน้า

ส่วนชนิดของปุ๋ยอัตราที่ใช้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน วิธีปลูกและประเภทของพันธุ์ข้าว เช่น ข้าวนาดำพันธุ์ข้าวประเภทไวต่อช่วงแสงในสภาพดินเหนียว ครั้งแรกใช้ปุ๋ย 16-20-0 หรือ 18-20-0 หรือ 20-20-0 อัตรา 20-30 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (20%N) อัตรา 15-30 กก./ไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย (45%N) 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมการข้าว, 2555) ส่วนข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (นาปรัง) จะใช้อัตราปุ๋ยที่สูงกว่านอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงลักษณะของแต่ละชุดดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่แตกต่างกันตามการจัดการดินหรือการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร สภาพภูมิอากาศและการกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ ในแต่ละปี เป็นต้น (ระวีวรรณ โชติพันธ์ และคณะ, 2552) (วรวิทย์ พาณิชพัฒน์ และคณะ, มปป.) (International Rice Research Institute, 2007) ก่อนที่จะคำนวณปริมาณและสูตรปุ๋ยเพื่อให้เกิดความเหมาะสมสูงสุด

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารหลักของข้าวต่อการสร้างผลผลิตของข้าว ปริมาณธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิต	ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ข้าวไวแสง			
เมล็ด 400	4	1.2	1.2
ฟาง 800	4	0.8	8.0
รวม	8	2.0	9.2
ข้าวไม่ไวแสง			
เมล็ด 800	8	4.8	2.4
ฟาง 1200	6	2.4	18.0
รวม	14	7.2	20.4

ที่มา : การทำน่าน้ำฝน สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

5.7 การกำจัดวัชพืช

วัชพืชเป็นปัญหาที่สำคัญที่จะจำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ถ้าไม่มีการจัดการที่ดีจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตมาก วัชพืชจะขึ้นได้ทุกแห่งด้วยปริมาณและชนิดแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และวิธีการทำนา เช่น นาหว่านจะมีวัชพืชมากกว่านาดำ เนื่องจากนาดำมีวิธีการเตรียมดินดีกว่าการเก็บวัชพืชออกไปก่อนปักดำ และการปลูกเป็นแถวเป็นแนวสามารถกำจัดวัชพืชได้ง่ายกว่า บางพื้นที่พบว่าชาวนาจะทำนาคด้วยวิธีทั้งสองสลับกันไป เช่น ทำนาหว่าน 2-3 ปี แล้วกลับมาทำนาดำอีก 1 ปี (นาหว่านแก้ปัญหาเรื่องแรงงาน นาดำแก้ปัญหาเรื่องวัชพืช) วัชพืชในนาข้าวมีทั้งพวกใบกว้าง (ใบเลี้ยงคู่) และใบแคบ (ใบเลี้ยงเดี่ยว) หรือพวกหญ้าต่าง ๆ และชนิดของวัชพืชจะขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่นา ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงสภาพพื้นที่และชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่

สภาพพื้นที่	ชนิดวัชพืชที่พบมาก
ที่นาดอน	หญ้าแดง (<i>Ischaemum rugosum</i>), หญ้านกสีชมพู (<i>Echinochloa colona</i>), หญ้าชันอากาศ (<i>Panicum repens</i>)
ที่นาลุ่มปานกลาง	ขาเขียด (<i>Monochoria vaginalis</i>), หัวทรงกระเทียม (<i>Elcocharis dulcis</i>), หญ้าหนวดปลาชุก (<i>Fimbristylis miliacea</i>), กกสามเหลี่ยม (<i>Scirpus grossus</i>), เทียนนา (<i>Jussiaea linifolia</i>)
ที่นาลุ่มมาก	สาหร่ายพวงพะโต (<i>Cellatophyllum demersum</i>), สันตะวาใบข้าว (<i>Ottelia alismodes</i>), สาหร่ายไฟ (<i>Chara zeylanica</i>), กกขนาก (<i>Cyperus difformis</i>), หญ้าตากลับ (<i>Cyperus procerus</i>)

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

การป้องกันกำจัดวัชพืชสามารถทำได้หลายวิธีการเขตกรรม เช่น การไถ การคราดกำจัดด้วยมือจนถึงการใช้สารเคมีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับศักยภาพของเกษตรกร การป้องกันกำจัดสามารถทำได้ตั้งแต่ก่อนปลูกเป็นต้นไป โดยที่อาจจะใช้หลักการต่อไปนี้

1) การใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมและเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ พันธุ์พื้นเมืองที่มีลักษณะต้นสูงใบปรกรากหยั่งลงในแนวนอนจะแข่งขันกับวัชพืชได้ดีกว่าพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งมีลักษณะใบตั้ง ต้นเตี้ยและรากหยั่งลงในแนวตั้ง เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์จะได้ต้นกล้าที่แข็งแรงมีความสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี อีกอย่างหนึ่งเมล็ดพันธุ์ที่สะอาดปราศจากเมล็ดวัชพืชเจือปนก็จะเป็นการลดปัญหาวัชพืชได้ตั้งแต่ต้น

2) การเตรียมแปลงปลูก การไถตะเป็นการพลิกดินชั้นล่างขึ้นด้านบนและดินด้านบนลงล่าง ส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืชที่อยู่ใต้ผิวดินเมื่อมีความชื้นเพียงพอ ก็จะงอก เมื่อไถครั้งที่สอง (ไถแปร) ในขณะที่วัชพืชเริ่มงอกจะช่วยทำลายวัชพืชไปด้วยส่วนหนึ่ง บางรายพบว่า การไถครั้งที่สองจะลดปริมาณวัชพืชถึงเกินครึ่งถึงเกือบหมด (ขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืช) ส่วนขั้นตอนการคราดนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บซากวัชพืชออกจากแปลงอยู่แล้วทั้งยังช่วยให้ดินร่วนซุยข้าวเจริญเติบโตดีวัชพืชที่จะขึ้นภายหลังได้อีก ดังได้กล่าวมาแล้วว่าการปรับระดับพื้นที่ปลูกข้าวเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง หากปรับได้ไม่สม่ำเสมอจะทำให้เกิดปัญหาวัชพืชในบริเวณที่ดอนกว่าและยังเป็นที่อยู่อาศัยของหนูอีกด้วย ถ้าหากเกษตรกรสามารถจะพิถีพิถันในเรื่องเหล่านี้ก็จะช่วยป้องกันปัญหาวัชพืชและศัตรูพืชอื่น ๆ ได้ดีวิธีหนึ่ง

3) อัตราปลูกหรือความหนาแน่นของต้นข้าว การปลูกด้วยอัตราที่มีความหนาแน่นสูงก็จะช่วยป้องกันกำจัดวัชพืชได้ เนื่องจากต้นกล้าจะลดช่องว่างที่จะให้วัชพืชขึ้นนั้น แต่ทั้งนี้ต้องไม่แน่นเกินไปจนต้นข้าวเกิดสภาพแออัดปัจจัยการเจริญเติบโตกันเอง จากการทดลองพบว่าเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์ 18 กก./ไร่ ในนาหว่าน (อัตราปกติประมาณ 10 กก./ไร่) และนาดำอัตราปักดำ 25x25 ซม. จะลดปัญหาวัชพืชและมีผลผลิตสูงสุด

5.8 โรคข้าว

โรคของข้าวมีหลายชนิดและสามารถทำลายให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตตั้งแต่ระดับไม่รุนแรงจนกระทั่งรุนแรงมากเป็นบริเวณกว้าง โรคของข้าวที่สำคัญดังแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงประเภทของเชื้อสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคแต่ละชนิด

ประเภทของเชื้อสาเหตุ	โรคที่เกิดและเชื้อสาเหตุ
โรคที่เกิดจากเชื้อรา (fungus)	- โรคใบจุดสีน้ำตาล (brown leaf spot) เกิดจากเชื้อ <i>Helminthosporium oryzae</i> - โรคใบขีดสีน้ำตาล (narrow brown leaf spot) เกิดจากเชื้อ <i>Cercospora oryzae</i> - โรคถอดฝักดาบหรือโรคข้าวตัวผู้ (bakanae disease) เกิดจากเชื้อ <i>Gibberella fujijuroi</i> - โรคกาบใบแห้ง (sheath blight) เกิดจากเชื้อ <i>Thanatephorus cucumeris</i> - โรคกาบใบเน่า (sheath rot) เกิดจากเชื้อ <i>Acrocyndrium oryzae</i> - โรคดอกกระถิน (false smut) เกิดจากเชื้อ <i>Ustilagoidea vires</i>
โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (bacteria)	- โรคขอบใบแห้ง (bacteria leaf blight) เกิดจากเชื้อ <i>Xanthomonas oryzae</i>
โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส (virus) และมายโคพลาสมา (mycoplasma)	- โรคใบสีส้ม (yellow orange leaf virus disease) เกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยจักจั่นหลายชนิดเป็นพาหะ เช่น เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (<i>Nephotettix virescens</i> และ <i>N. nigropictus</i>) เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (<i>Recilia darsalis</i>) - โรคจู๋ หรือใบหงิก (ragged stunt disease) เกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (<i>Nilaparvata lugens</i>) เป็นพาหะ - โรคเหลืองเตี้ย (yellow dwarf disease) เกิดจากเชื้อ Mycoplasma โดยมีเพลี้ยจักจั่นสีเขียว (<i>N. virescens</i>, <i>N. nigropictus</i> และ <i>N. cincticeps</i>) เป็นพาหะ - โรคเขียวเตี้ย (grassy stunt disease) เกิดจากเชื้อ Mycoplasma โดยมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (<i>Nilaparvata lugens</i>) เป็นพาหะ

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

5.9 แมลงศัตรูข้าว

แมลงหลายชนิดเป็นศัตรูข้าวที่ร้ายแรงเมื่อมีการระบาดมากทำความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวมหาศาล แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

หนอนกอ (rice stem borer) เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืนหลายชนิด เช่น หนอนกอสีครีม (*Scirpophaga incertulas*) หนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens*) โดยที่ตัวหนอนจะเข้าไปในลำต้นข้าว ถ้าอยู่ในระยะข้าวแตกกอทำให้ใบอ่อนแห้งตาย เกิดอาการ “ยอดแห้ง” (dead heart) ถ้าทำลายในระยะออกรวงทำให้รวงข้าวจากต้นทำให้ออกหรือเมล็ดลีบเห็นช่อดอกเป็นสีขาวเรียกอาการนี้ว่า “ข้าวหัวหงอก” (white head)

หนอนกระทู้ (rice army worm) เป็นหนอนผีเสื้อกลางคืนชื่อ *Spodoptera mauritia* ตัวหนอนจะเข้าทำลายต้นกล้าในระยะที่ต้นกล้าอายุ 25-30 วัน โดยกัดกินในเวลากลางคืนส่วนในเวลากลางวันตัวหนอนจะหลบซ่อนตามบริเวณคันนาหรือโคนต้นกล้า หนอนจะกัดกินต้นกล้าจนไม่มีใบเหลืออยู่เลย ลักษณะคล้าย ๆ ถูกควายกิน

เพลี้ยไฟ (rice thrips) เป็นแมลงที่ใช้ปากแทงดูดน้ำเลี้ยงจากใบข้าวในระยะต้นกล้าและดอก ในระยะออกรวงทำให้เมล็ดลีบ ข้าวจะมีอาการใบสีเหลืองเจริญเติบโตช้า ใบจะม้วนเข้าหาส่วนกลางของใบ ปลายใบจะแห้งและเพลี้ยไฟจะอาศัยอยู่ข้างใน ต้นข้าวที่โตพ้นระยะต้นกล้าแล้วจะได้รับความเสียหาย ยกเว้นในช่วงออกรวงดังกล่าว สภาพอากาศแห้งแล้งหรือฝนตกน้อยโอกาสที่เพลี้ยไฟจะระบาดมีมากกว่าสภาพที่มีฝนตกชุกขึ้น

เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (green leafhopper: *Nephotettix virescens*) เป็นแมลงที่ดูดน้ำเลี้ยงตามใบ และกาบใบข้าวทำให้ต้นข้าวเหลืองซีด และเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสทำให้เกิดโรคใบสีส้มดังกล่าวมาแล้ว

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper, *Nilaparvata lugens*) เป็นแมลงที่ใช้ปากแทงดูดน้ำเลี้ยงจากกาบใบใกล้ระดับน้ำ ทำให้ข้าวชะงักการเจริญเติบโต และเหี่ยวแห้งเป็นสีน้ำตาล ทำลายได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต จะระบาดมากในช่วงที่มีอากาศร้อนและความชื้นสูง เช่น เดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม และยังเป็นพาหะของเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคเหี่ยวตายและโรคใบหงิก

แมลงบั่ว (rice gall midge : *Orseolia oryzae*) เป็นแมลงมีลักษณะคล้ายยุง แต่ลำตัวเป็นสีชมพู จะวางไข่ที่ใบข้าว ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนซึ่งจะแทรกเข้าไประหว่างลำต้น และกาบใบดูดกินหน่ออ่อนของต้นข้าว ทำให้ใบม้วนเป็นหลอดห่อหุ้มตัวหนอนเอาไว้จนกระทั่งเป็นตัวแก่บินออกไป หลอดดังกล่าวเรียกว่า “หลอดบั่ว” หนอนที่เป็นหลอดบั่วจะไม่ออกรวง ข้าวที่ถูกทำลายจะแตกกอมาก ต้นข้าวจะแคระแกรน เป็นที่สังเกตได้ง่าย แมลงชนิดนี้จะระบาดมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

หนอนม้วนใบ (rice leaf roller : *Cnaphalocrocis medinalis*) ตัวทำลายเป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน วางไข่บนใบข้าว ฟักตัวแล้วตัวหนอนจะชักใบเอาขอบของใบข้าวให้ม้วนมาติดกันและอาศัยอยู่ข้างในกัดกินใบจนข้าวเหลือแต่แถบใบ ถ้าระบาดมาก ๆ จะเห็นใบข้าวเป็นสีขาวเพราะไม่มีคลอโรฟิลล์เหลืออยู่

แมลงสี (rice bug : *Leptocorisa aratoria*) เป็นแมลงที่ใช้ปากแทงดูดน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว โดยเฉพาะคอรวง ยอดอ่อน และเมล็ดข้าวในระยะน้ำนม ทำให้เมล็ดข้าวลีบ เมล็ดข้าวที่ถูกทำลายจะเห็นเป็นจุดสีน้ำตาลเต็มไปหมด ถ้าระบาดมากสามารถทำลายทำให้เกิดความเสียหายได้อย่างมาก

นอกจากนี้แล้วยังมีแมลงอีกหลายชนิดที่พบในนาข้าว เช่น มวนเขียวข้าว (*Nezar viridula*), หนอนปลอก (*Nymphula depunctalis*), หนอนกระทุ้คอรวง (*Mythimna separata*), ตั๊กแตนข้าว (*Hieroglyphus banian*) ฯลฯ ซึ่งสามารถทำความเสียหายได้ระดับหนึ่ง และยังมีแมลงที่ทำลายข้าวในยุ้งฉาง เช่น ตัวงวงข้าว (*Sitophilus oryzae*) มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) ผีเสื้อข้าวเปลือก (*Sitotroga cerealcella*) เป็นต้น

5.10 การเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากที่ข้าวออกดอกหรือมีการผสมเกสรแล้วประมาณ 25-30 วัน ข้าวจะเริ่มสุกแก่ซึ่งจะทำการเก็บเกี่ยวได้ ระยะข้าวสุกแก่ข้าวจะมีสีเหลืองอมเขียวหรือเรียกว่า สีพลับพลึง ข้าวในระยะนี้เมล็ดยังไม่แห้งเต็มที่ เมล็ดมีความชื้นประมาณ 20-25% ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวควรไม่

เกิน 20% เพราะถ้าความชื้นสูงจะทำให้ข้าวมีคุณภาพเลว คือจะเกิดท้องไขหรือท้องปลาชิวเมื่อนำไปสี ทำให้ข้าวหักง่าย แต่ถ้าเก็บข้าเกินไปจะทำให้คอรวงหัก โดยก่อนการเก็บเกี่ยวควรระบายน้ำออกและเก็บเกี่ยวข้าวระยะพลับพลึงจึงจะให้คุณภาพข้าวที่ดี (กรมการข้าว, 2555)

การเก็บเกี่ยวทางภาคกลางจะใช้เคียว ส่วนใหญ่จะเป็นการเกี่ยววางเรียง โดยจะเกี่ยวใกล้ข้อที่หนึ่งนับจากรวง วางข้าวเป็นกอง ๆ เรียงรายไปบนกองฟาง เมื่อแห้งแล้วจึงหอบมารวมกันมัดด้วยฟางข้าวซึ่งบิดเข้าหากันเรียกว่า คะเน็ดหรือตอกเป็นพ่อน ในพื้นที่นาไม่ค่อยแห้งจะเกี่ยวแบบ “เกี่ยวพันคำ” โดยเกี่ยวข้าวแล้วมัดเป็นกำ แล้วสุมกับตอซึ่งตากไว้ไม่ให้รวงข้าวจุ่มน้ำ การเก็บเกี่ยวข้าวนาปรังมักใช้วิธีนี้ สำหรับทางภาคใต้บางจังหวัดจะนิยมเก็บเกี่ยวข้าวด้วย แกระ ตัดที่คอรวงแล้วมัดเป็นกำเรียกว่า “เรียง” นำไปเก็บไว้ในยุ้งฉาง ต้องการเมื่อไรแล้วจึงนำมานวด อย่างไรก็ตามในพื้นที่นาปรังทั่วไปจะเก็บเกี่ยวด้วยเคียว

การนวดข้าว เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะตากมัดข้าวไว้ให้แห้งประมาณ 3-7 วัน จนความชื้นในเมล็ดลดลงประมาณ 13-15% ชาวนาจะขนข้าวจากนาไปกองบนลานสำหรับนวดข้าวแล้วใช้แรงงานสัตว์ เช่น วัว ควาย ขึ้นไปเหยียบให้เมล็ดหลุดจากรวง ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมนวดข้าวโดยใช้แรงคนฟาดกำข้าวให้เมล็ดหลุดในภาชนะที่รองรับหรือใช้ฟาดกับแคร่ ในปัจจุบันหลาย ๆ ท้องที่มีการใช้เครื่องจักรเข้าช่วยในการนวด

การทำความสะอาดเมล็ดมีวิธีการหลายอย่าง เช่น โดยการสาดข้าวเพื่อให้ลมพัดเอาสิ่งเจือปนออกเมล็ดข้าวเปลือกจะตกรวมกองที่พื้น และวิธีพื้นบ้านโดยการผัดข้าวในกระด้ง ปัจจุบันมีเครื่องสีฟัดเป็นเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ทำความสะอาดเมล็ดข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากทำความสะอาดแล้วจะมีการตากข้าวอีกประมาณ 3 - 4 แดด เพื่อลดความชื้นในเมล็ดให้เหลือประมาณ 13-15% ก่อนจะนำไปเก็บในยุ้งฉางต่อไป

5.11 การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

การเก็บเกี่ยวเมล็ดควรเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) เพราะเมล็ดมีการพัฒนาทุกอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการสะสมน้ำหนักแห้ง ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ แต่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์ข้าวจะยังมีความชื้นค่อนข้างสูงประมาณ 26-30% ซึ่งประมาณเท่ากับ 28 วันหลังข้าวออกดอก และมีเมล็ดเขียวที่โคนรวงอีกประมาณ 20% การเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะนี้จึงเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพถ้าลดความชื้นไม่ทัน และสิ้นเปลืองค่าพลังงานในการลดความชื้นสูง ทำให้ถูกตัดราคาหากนำไปจำหน่าย ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวจึงควรยืดระยะเวลาออกไปได้อีก 3-5 วัน เพื่อให้ความชื้นลดลงเหลือประมาณ 22-24% และมีเมล็ดเขียวที่โคนรวงไม่เกิน 10% เพราะความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยิ่งสูง อัตราการเสื่อมคุณภาพยิ่งรุนแรงขึ้น นอกจากนั้นความชื้นในข้าวเปลือกนั้นมีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษา ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วควรมีการลดความชื้นของข้าวเปลือกให้เร็วที่สุด (ข้าวเปลือกที่มีความชื้น 13-14 %wb สามารถเก็บไว้ได้นาน 2-3 เดือน หากต้องการเก็บรักษาไว้นาน ควรลดความชื้นเมล็ดให้ต่ำกว่า 12 %wb (สุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐี และคณะ, 2560)

Harrington (1960) ได้เสนอกฎ “Thumb Rule of Drying Seed” เพื่อประเมินความรุนแรงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษาไว้ดังนี้ “ทุก ๆ ระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่

ลดลง 1% อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้นทวีคูณ หรือในทางตรงกันข้าม หากความชื้นเพิ่มขึ้น 1% อายุการเก็บรักษาจะลดลงทวีคูณ”

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ คือการนำน้ำออกจากเมล็ดพันธุ์ วิธีปฏิบัติที่ปลอดภัยต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์คือ ขบวนการระเหย (evaporation process) โดยอาศัยความร้อน เมื่อเมล็ดได้รับความร้อนความดันไอน้ำในเมล็ดจะสูงกว่าบรรยากาศรอบ ๆ เมล็ด น้ำในเมล็ดจึงระเหยออกไปสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำ และในทางตรงกันข้ามถ้าเมล็ดที่แห้งไปไว้ในที่เปียกชื้นความดันของน้ำในบรรยากาศจะสูงกว่าภายในเมล็ด ทำให้เมล็ดพันธุ์กลับดูดความชื้นจากบรรยากาศ ความชื้นของเมล็ดจะเพิ่มขึ้น และเมื่อใดที่ระดับความดันไอน้ำของเมล็ดเท่ากับบรรยากาศ การระเหยจะไม่เกิดขึ้น ระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะคงที่ นั่นหมายความว่าเมล็ดพันธุ์ได้สู่สภาพความชื้นสมดุลแล้ว ทั้งนี้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในโรงเก็บจึงเป็นตัวกลางสำคัญที่ควบคุมความชื้นของเมล็ดภายหลังการลดความชื้นเสร็จสิ้น เพราะเมล็ดพันธุ์มีคุณสมบัติที่เรียกว่า hygroscopic คือเมล็ดพันธุ์จะมีการดูดและคายความชื้นเพื่อรักษาสมดุล (Oren and Bass , 1978)

Boyd and Welch (1980) กล่าวถึงปัจจัยที่ควบคุมขบวนการระเหยน้ำจากเมล็ดพันธุ์ ไว้ดังนี้

1) คุณสมบัติของบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมระดับความดันไอน้ำ บรรยากาศโดยตรง ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิสูง จะทำให้อากาศมีความดันไอน้ำต่ำ ความดันไอน้ำในเมล็ดสูงกว่า ก็จะเกิดการระเหยของน้ำออกจากเมล็ด ทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลง ยิ่งความดันไอน้ำของอากาศต่ำกว่าเมล็ดเท่าใด การระเหยน้ำจากเมล็ดจะเกิดขึ้นมากเท่านั้น ทำให้ความชื้นเมล็ดลดต่ำลงมากตาม

2) การถ่ายเทความร้อนของบรรยากาศ อากาศเมื่อได้รับน้ำที่ระเหยจากเมล็ดจะทำให้ความดันไอน้ำของอากาศค่อย ๆ สูงขึ้นเป็นลำดับ การหมุนเวียนถ่ายเทอากาศที่มีความดันไอน้ำต่ำเข้าแทนที่อย่างสม่ำเสมอจะทำให้การระเหยน้ำจากเมล็ดเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง ยังมีการถ่ายเทความร้อนของอากาศดีเท่าใด ความชื้นสัมพัทธ์ก็จะลดลงถึงภาวะสมดุลเร็วยิ่งขึ้น

3) ระดับความชื้นสมดุลของเมล็ด เมล็ดพืชต่างชนิดกันจะมีระดับความชื้นสมดุลกับบรรยากาศไม่เท่ากันขึ้นกับโครงสร้างองค์ประกอบภายในเมล็ด เมล็ดที่มีส่วนประกอบของไขมันสูงจะมีความชื้นสมดุลต่ำกว่าเมล็ดที่มีส่วนประกอบของแป้งสูง

4) พื้นที่ผิวสัมผัสกับบรรยากาศ การระเหยน้ำจากเมล็ดเกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ ผิวของเมล็ด ถ้าอากาศที่หมุนเวียนถ่ายเทสามารถเข้าสัมผัสกับเมล็ดได้มากและทั่วถึงอย่างสม่ำเสมอ การระเหยน้ำจะดีตาม วิธีการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

การลดความชื้นในข้าวเปลือกนั้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1) วิธีธรรมชาติ (natural drying) เป็นการใช้ความร้อนจากแสงแดดและการไหลของอากาศ ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนและมวลสารขึ้นระหว่างข้าวเปลือกกับอากาศ ทำให้ความชื้นของข้าวเปลือกลดลงซึ่งโดยปกติเกษตรกรนิยมใช้วิธีการลดความชื้นของข้าวเปลือกโดยวิธีธรรมชาติ 2 วิธี ดังนี้

ก) การตากข้าวทิ้งไว้ในนาหลังการเก็บเกี่ยว แต่การตากข้าวทิ้งไว้ในนานั้นมีผลทำให้คุณภาพการสีของข้าวลดลง และอาจมีศัตรูมารบกวนทำให้ปริมาณของข้าวเปลือกบางส่วนเสียหายหรือสูญหายไป

ข) การตากในลานหลังจากการเก็บเกี่ยว เพื่อลดความชื้นของข้าวเปลือกด้วยแสงแดดจะช่วยลดความเสียหายของเมล็ดข้าวได้ดีกว่าการตากข้าวไว้ในนา ซึ่งในปัจจุบันนั้นก็มีการเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้รถเกี่ยวข้าวจึงไม่สามารถตากไว้ในนาได้จึงจำเป็นต้องนำมาตากลาน

2) การใช้เครื่องอบแห้ง (artificial drying) มีข้อดี คือ สามารถอบแห้งได้ทุกสภาวะอากาศแม้ขณะฝนตกหรือมีแสงแดดน้อย ไม่เปลืองพื้นที่ในการตาก สามารถควบคุมการลดความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ เวลาที่ใช้ในการลดความชื้นน้อยจึงทำให้มีข้อดีกว่าวิธีธรรมชาติ แต่อาจมีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์สูงรวมถึงต้นทุนด้านพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง (กองเกษตรวิศวกรรม, 2543)

5.12 ความสำคัญของพันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอันดับแรกในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวของชาวนาไทย โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มต้นทุนการผลิต หรือใช้ปุ๋ยมากนัก ถ้าหากว่าชาวนามีพันธุ์ข้าวที่ดีที่มีคุณภาพก็ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ช่วยต้านทานต่อโรคแมลง จึงถือว่าเมล็ดพันธุ์ข้าว ที่ดีและมีคุณภาพ จะทำให้การบำรุงรักษาได้เป็นอย่างดี และเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวหรือเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวได้เป็นอย่างดีประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าว (ข้าวปลูก) คุณภาพดี ประกอบไปด้วย ตรงตามพันธุ์ ความงอกและความแข็งแรงสูง เจริญเติบโตเร็วสม่ำเสมอ ทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป ร้อยละ 10-20 ประหยัดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ เพราะใช้อัตราต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป และป้องกันการแพร่ระบาดของวัชพืชข้าว พันธุ์ข้าวจากอดีตถึงปัจจุบัน สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว ได้ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวมาอย่างต่อเนื่องจนได้ข้าวพันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ และพันธุ์ทั่วไป ให้เกษตรกรปลูกในระบบนิเวศต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งพันธุ์ข้าวนาสวน ข้าวไร่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวน้ำลึก ข้าวญี่ปุ่น และธัญพืชเมืองหนาว จำนวน 118 พันธุ์ ดังนี้ตารางที่ 2.7 (กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์)

ตารางที่ 2.7 จำนวนพันธุ์ข้าว

ลำดับที่	พันธุ์ข้าว	จำนวน	หน่วยนับ
1	พันธุ์ข้าวนาสวนไวต่อช่วงแสง	44	พันธุ์
2	พันธุ์ข้าวนาสวนไม่ไวต่อช่วงแสง	38	พันธุ์
3	พันธุ์ข้าวไร่ไวต่อช่วงแสง	9	พันธุ์
4	พันธุ์ข้าวขึ้นน้ำไวต่อช่วงแสง	6	พันธุ์
5	พันธุ์ข้าวน้ำลึกไวต่อช่วงแสง	6	พันธุ์
6	พันธุ์ข้าวสาลี	4	พันธุ์
7	พันธุ์ข้าวแดงไวต่อช่วงแสง	2	พันธุ์
8	พันธุ์ข้าวญี่ปุ่น	2	พันธุ์
9	พันธุ์ข้าวบาร์เลย์	2	พันธุ์
10	พันธุ์ข้าวลูกผสม	2	พันธุ์
11	พันธุ์ข้าวน้ำลึกไม่ไวต่อช่วงแสง	1	พันธุ์
12	พันธุ์ข้าวแดงไม่ไวต่อช่วงแสง	1	พันธุ์
13	พันธุ์ข้าวไร่ไม่ไวต่อช่วงแสง	1	พันธุ์

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในหลายพื้นที่นั้นมีวิวัฒนาการที่แตกต่างกันไปตลอดระยะเวลายาวนาน การใช้พันธุ์ข้าวของเกษตรกรจะเป็นไปตามสภาพภูมิศาสตร์ วัฒนธรรมวิถีชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมในพื้นที่นั้น ๆ พันธุ์ข้าวที่มีอยู่โดยทั่วไปนั้น พันธุ์ข้าวเหล่านี้มีทั้งชนิดข้าวเจ้าและข้าวเหนียว มีทั้งพันธุ์ที่ปลูกเฉพาะนาปีและปลูกได้ตลอดปี และมีบางพันธุ์เป็นข้าวหอม พันธุ์ข้าวส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคและแมลง ที่สำคัญมีคุณภาพการหุงต้มตามความต้องการของผู้บริโภค ตลอดจนทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาสำคัญ อย่างไรก็ตามงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวยังคงต้องดำเนินการต่อไปอย่างต่อเนื่อง เพราะพันธุ์ที่ออกแนะนำแล้วปัจจุบันบางพันธุ์เกษตรกรอาจจะยังคงนิยมปลูกอยู่ แต่บางพันธุ์เกษตรกรอาจเลิกปลูก เนื่องจากมีข้อด้อยบางประการ การนำเอาพันธุ์ข้าวเหล่านั้นไปใช้ของเกษตรกรจึงเป็นไปในลักษณะของการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในระยะที่ออกพันธุ์ข้าว นั้นเท่านั้น รวมทั้งบางพันธุ์เมื่อแนะนำให้ปลูกไปในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วอาจไม่มีความเหมาะสมในระยะเวลาต่อมา เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง หรือโรค แมลงศัตรูข้าวมีการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งต้องหาพันธุ์ที่มีคุณภาพดีตามความต้องการของตลาดโลก และมีศักยภาพในการแข่งขันกับตลาดโลกได้ จึงต้องดำเนินการปรับปรุงพันธุ์โดยไม่มีที่สิ้นสุด อาจแบ่งพันธุ์ข้าวออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ลักษณะเมล็ด เช่น ก้นจุด ก้นงอน เมล็ดสั้น เล็บนก เม็ดมะเขือ
- สีเปลือก เช่น ขาว เหลือง แดง ม่วง ก่ำ
- ชื่อคน เช่น เจ๊กเซย ฉะยง ตาเชื้อ บุญมี บุญมา
- ชื่อผลไม้ เช่น ช่อละมุด ช่อกลางสาต ช่อมะพร้าว
- ชื่อดอกไม้ เช่น มะลิ กระดังงา ดอกพะยอม ดอกข่า
- ชื่อสัตว์ เช่น จิ้งหรีด นกเขา ปลาชีวขาว หางกระรอก ไช่ผดรีน

3) พันธุ์ข้าวที่สำคัญ ประเทศไทยมีพื้นที่อุดมสมบูรณ์เหมาะสำหรับการปลูกข้าวหลากหลายพันธุ์โดยเฉพาะในภาคกลางและภาคอีสาน แต่สำหรับพันธุ์ข้าวเจ้าที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกกันโดยทั่วไป มีหลายพันธุ์ปัจจุบันมีพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อการบริโภคและเพื่อการค้า ได้แก่ ข้าวดอกมะลิ มีหลายสายพันธุ์ เช่น ข้าว 105, กข15, ปทุมธานี 1, ชัยนาท 1, สุพรรณบุรี 60, สุพรรณบุรี 90 และ ข้าวขาวตาแห้ง เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2561)

ก) ข้าวดอกมะลิ (Khao Dawk Mali) เป็นข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมืองที่ส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวน ในภาคเหนือปลูกได้เฉพาะนาปี รวบรวมพันธุ์จากชาวนาอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ.2493-2494 แล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ คัดได้สายพันธุ์ 4-2-105 จนกระทั่งได้เป็นพันธุ์รับรอง ชื่อ ข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งมีลักษณะดีเด่นเป็นพิเศษ คือ ลำต้นอ่อน ทรงกอตั้ง ความยาวลำต้นประมาณ 140 ซม. หูใบสีเขียวอ่อน แผ่นใบและกาบใบ สีเขียว ยอดดอกและกลีบรองดอกสีฟาง ใบธงทำมุมปานกลาง รวงจับกันปานกลาง คอรวงยาว ก้านรวงอ่อน แตกกระแฉกปานกลาง เมล็ดร่วนน้อย ข้าวเปลือกสีฟาง ข้าวกล้องสีขาว เมล็ดเรียวยาว ข้าวสารใส แกร่ง คุณภาพการสีดี ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม รสชาติดี ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว และดินเค็ม มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในตลาดข้าวของโลก ปริมาณอะไมโลส ร้อยละ 15-17



ภาพที่ 2.10 ลักษณะข้าวหอมมะลิ

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

ข) ข้าว กข15 เป็นข้าวเจ้าที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวนในภาคอีสาน ทนแล้งได้ดีกว่า พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี ได้จากการนำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไปอาบรังสีแกมมา ปริมาณ 15 กิโลเรต เพื่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และนำไปปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ที่มีอายุเบากว่าและให้ผลผลิตสูงกว่าประมาณ ร้อยละ 4 - 6 ปลูกได้ในท้องที่

แห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงหรือมีปัญหาดินเค็ม เมล็ดรูปร่างยาวเรียว ข้าวเปลือกสีฟางปลายบิดงอเล็กน้อย ผลผลิต 560 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าอะมัยโลสอยู่ระหว่าง ร้อยละ 14-17



ภาพที่ 2.11 ลักษณะข้าว กข 15

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

ค) พันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์ข้าวเจ้าหอมพันธุ์ผสม ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีได้ปลูกคัดเลือกพันธุ์ผสมและพันธุ์คัดเลือกแบบสปีดตระกูลจนได้สายพันธุ์ เมื่อฤดูนาปรัง ปี พ.ศ. 2533 และในระหว่าง ปี พ.ศ. 2536 – 2542 ทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตทั้งในสถานีทดลองและนาเกษตรกรโดยกรมวิชาการเกษตรพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรอง ในปี พ.ศ. 2543 ผลผลิตเฉลี่ย 650-774 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียวมีกลิ่นหอม มีค่าอะมัยโลสอยู่ระหว่างร้อยละ 16-18



ภาพที่ 2.12 ลักษณะข้าวปทุมธานี 1

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

ง) ขาวตาแห้ง (Khao Tah Haeng) เป็นข้าวนาสวนชนิดข้าวเจ้าที่มีชื่อเสียง เคยปลูกกันมากในภาคกลาง แถบจังหวัดนครนายก กรุงเทพมหานคร (ลาดกระบัง) เพชรบูรณ์ และพิจิตร มีลำต้นแข็งปานกลาง ทรงกอค่อนข้างแบน แตกกอดี ความยาวลำต้นประมาณ 150 ซม. หูใบสีเขียวอ่อน แผ่นใบและกาบใบมีสีเขียว ข้อต่อ ใบสีเขียว ออกดอกประมาณวันที่ 23 พฤศจิกายน ยอดดอกสีขาว กลีบรองดอกสีฟาง ใบธงทำมุมในแนวนอน รวงค่อนข้างแน่น คอรวงยาว ก้านรวงอ่อน แตกกระแฉี้ ปานกลาง เมล็ดร่วนยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ข้าวกล้องสีขาว เมล็ดเรียวยาว ท้องไข่ปานกลาง คุณภาพการหุงต้มร่วน นุ่ม ปริมาณอะมัยโลส ร้อยละ 24-25 รสชาติดี เป็นที่นิยมสำหรับผู้บริโภคบางกลุ่ม



ภาพที่ 2.13 ลักษณะข้าวตัง

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

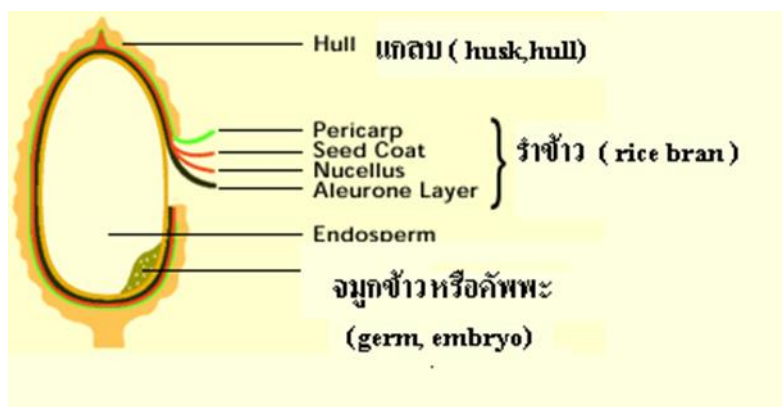
4) โครงสร้างของเมล็ดข้าว สำหรับเมล็ดข้าว (Rice Gain ,Rice Seed) เป็นผลชนิด Caryopsis เนื่องจากส่วนที่เป็นเมล็ดเดี่ยว (Sing Seed) ติดแน่นอยู่กับผนังของรังไข่หรือเยื่อหุ้มผล (Pericarp) เมล็ดข้าว ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เปลือกที่ห่อหุ้ม คือ แกลบ (Hull หรือ Husk) และส่วนที่รับประทานได้คือ ข้าวกล้อง (Caryopsis หรือ Brown Rice) โดยข้าวเปลือกที่นำมาผ่านขบวนการสีแล้ว ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร : 2558)

ก) แกลบ ประมาณ 20-24 % ซึ่งในแกลบจะประกอบด้วย Cellulose และ Hemicellulose ประมาณ 68.2 % ไม่มี Strach อยู่เลย มี Lignin ร้อยละ 19.2-24.7 และเถ้าหรือ Ash ร้อยละ 13.2-29.0 มีคุณค่าอาหารต่ำ ประโยชน์ของแกลบ มีหลายประการ เช่น ทำเชื้อเพลิงให้ความร้อนโดยตรง เช่น เผาอิฐทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง บดผสมอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยหมักหรือใส่ในดินเพื่อปรับปรุงดิน กันกระแทกเก็บรักษาน้ำแข็ง ทำวัสดุก่อสร้าง และใช้เป็นตัวขัดสีเพราะมี Silica สูง

ข) รำ เป็นส่วนของเยื่อหุ้มผล (Pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (Tegmen) เยื่ออาลูโรน (Aleurone Layer) คัพพะ (Embryo) และผิวนอกของข้าวสาร มีประมาณร้อยละ 8-10 มีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีน ร้อยละ 10.6-13.4 ไขมัน ร้อยละ 10.1-22.4 ไนโตรเจนร้อยละ 38.7-44.3 และวิตามิน ร้อยละ 0.544 ประโยชน์ใช้เลี้ยงสัตว์ ทำน้ำมัน ทำอาหารเด็กก่อน เป็นต้น

ค) จมูกข้าว หรือ คัพพะ (Germ หรือ Embryo) มีคุณค่าทางอาหารสูงสุด ประกอบด้วย โปรตีนประมาณร้อยละ 7 มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวร้อยละ 6 มีวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น วิตามินบี, วิตามินอี, โฟแทสเซียม, ฟอสฟอรัส, แมกนีเซียม, แคลเซียม, เหล็ก และใยอาหาร รวมทั้งมีสาร Gamma Oryzanol ที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ และมีประสิทธิภาพในการเพิ่มระดับไขมันชนิดดี ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ มีผลโดยตรงในการป้องกันโรคหัวใจและโรคที่เป็นผลมาจากหลอดเลือดตีบตัน นอกจากนี้ วิตามินบีและวิตามินอี ยังช่วยรักษาความสมดุลของฮอร์โมนและบำรุงผิวพรรณ

ง) ข้าวสาร มีประมาณร้อยละ 68-70 ประกอบด้วย แป้งร้อยละ 90 โดยมีแป้งส่วนประกอบ คือ แป้งอะมัยโลสและอะมัยโลเปคติน และปริมาณแป้งอะมัยโลสจะเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพข้าวสุก ถ้าข้าวมีอะมัยโลสต่ำมากหรือไม่มีตั้งแต่ร้อยละ 0-5 จัดเป็นข้าวเหนียว ข้าวเจ้า มีอะมัยโลส ตั้งแต่ร้อยละ 5 ขึ้นไป



ภาพที่ 2.14 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว

ที่มา : ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร : ออนไลน์

5) ประโยชน์ของข้าว ซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเหนียวและข้าวเจ้า นั่น นอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารหลักประจำวันของประชาชนแล้ว ยังใช้ทำเป็นอาหารหวานชนิดต่าง ๆ ทำเป็นแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้าและทำเส้นก๋วยเตี๋ยวอีกด้วย โดยเฉพาะข้าวเหนียวใช้ทำเป็นของหวานมากกว่าข้าวเจ้า ในอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์นำข้าวเหนียวไปหุงแล้วผสมกับน้ำตาลและเชื้อยีสต์ เพื่อทำให้เกิดการหมัก (Fermentation) เพื่อให้ยีสต์เปลี่ยนแป้งเป็นแอลกอฮอล์ สำหรับใช้ผลิตสุราและอื่น ๆ

ซึ่งจากตาราง 2.8 ช่างทำยเป็นกรเปรียบเทียบบปริมาณสารอาหาร ซึ่งนอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในด้านช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของร่างกาย บำรุงร่างกาย เสริมสร้างการทำงานของระบบประสาท เสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง (ฟอสฟอรัส) เสริมสร้างเม็ดเลือดแดง ส่งออกซิเจนในเลือดไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย (ธาตุเหล็ก) เพิ่มพลังงานให้กับร่างกาย ฟื้นฟูกำลัง บำรุงรักษาสายตา (ลูทีน, เบต้าแคโรทีน) ป้องกันอาการอ่อนเพลีย (วิตามินบี 2) ป้องกันและเสริมสร้างการสึกหรอของร่างกาย (โปรตีน) ป้องกันโรคโลหิตจาง (ธาตุเหล็ก, ธาตุทองแดง) และช่วยบำรุงผิวพรรณให้เปล่งปลั่งสดใส (วิตามินอี-วิตามินบี 3) และเมล็ดข้าวสามารถนำมาทำเป็นเครื่องประดับได้

ตารางที่ 2.8 เปรียบเทียบปริมาณสารอาหารของข้าวกล้องและข้าวขาวในปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	หน่วย	ข้าวกล้อง	ข้าวขาว	ดีกว่า %
โปรตีน	กรัม	7.60	6.40	19
วิตามิน บี 1	มิลลิกรัม	0.34	0.07	385
วิตามิน บี 1	มิลลิกรัม	0.05	0.03	66
ไนอะซิน	มิลลิกรัม	0.82	0.11	463
กรดแพนโทอีนิก	มิลลิกรัม	1.50	0.22	581
กรดโฟลิก	มิลลิกรัม	20.00	3.80	456
เหล็ก	มิลลิกรัม	1.60	0.80	100
แคลเซียม	มิลลิกรัม	32.00	24.00	33
แมกนีเซียม	มิลลิกรัม	52.00	14.00	271
แมงกานีส	มิลลิกรัม	1.50	0.80	67
สังกะสี	มิลลิกรัม	1.90	1.50	27
โคบอลต์	ไมโครกรัม	4.20	0.90	367
ทองแดง	ไมโครกรัม	360	230	57
ซีลีเนียม	ไมโครกรัม	38.80	31.80	22
ไอโอดีน	ไมโครกรัม	2.20	2.00	10

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร : ออนไลน์

5.13 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) คือ ข้าวที่ได้จากการผลิตภายใต้ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ ซึ่งมีการจัดการการผลิตข้าวที่เกื้อกูลต่อระบบนิเวศรวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ เน้นใช้วัสดุธรรมชาติ ไม่ใช้วัตถุพิษสังเคราะห์และมีการจัดการกับผลิตภัณฑ์โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวังเพื่อรักษาสภาพการเป็นข้าวอินทรีย์และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์

การผลิตข้าวอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิดเป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว ตลอดจนสารเคมีที่ใช้รมเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ การผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพสูงและปลอดภัยจากสารพิษแล้ว ยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเป็นการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืนอีกด้วย

การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ การรักษาสมดุลธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการพืช ดิน และน้ำ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ

การจัดการสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว เป็นต้น การปฏิบัติเช่นนี้ก็สามารถทำให้ต้นข้าวที่ปลูกให้ผลผลิตสูงในระดับที่น่าพอใจ

การผลิตข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าวโดยทั่วไปจะแตกต่างกันที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต จึงมีข้อควรปฏิบัติ 14 ข้อ ดังนี้ 1) การเลือกพื้นที่ปลูก 2) การเลือกใช้พันธุ์ข้าว 3) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว 4) การเตรียมดิน 5) วิธีปลูก 6) การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน 7) ระบบการปลูกพืช 8) การควบคุมวัชพืช 9) การป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช 10) การจัดการน้ำ 11) การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น 12) การเก็บรักษาข้าวเปลือก 13) การสี และ 14) การบรรจุหีบห่อเพื่อการค้า

5.14 ขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์

ขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์ ถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ข้าวอินทรีย์วิถีพื้นบ้าน เป็นระบบการผลิตข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด เช่น ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าวตลอดจนสารเคมีที่ใช้รมเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ การผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะทำให้ผลผลิตข้าวมีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษแล้วยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน

2) ข้าวอินทรีย์มาตรฐานสากล การผลิตข้าวอินทรีย์มาตรฐานสากล มีกระบวนการผลิตการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์อินทรีย์ และห้ามใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในกระบวนการผลิตและแปรรูปข้าวอินทรีย์ ซึ่งผู้ผลิตและผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามเพื่อให้ได้รับการรับรอง มีขั้นตอนการปฏิบัติเป็นลำดับขั้น ดังนี้

ก) เกษตรกรจะต้องมีการปฏิบัติตามข้อกำหนดในการผลิตข้าวอินทรีย์

ข) เกษตรกรจัดทำบันทึกขั้นตอนการใช้ปัจจัยการผลิตโดยแสดงแหล่งที่มาและปริมาณการใช้

ค) สมัครขอรับรองต่อกรมการข้าว เกษตรกรต้องแสดงข้อมูลต่อไปนี้ 1) ประวัติการใช้พื้นที่ 2) ประวัติการใช้สารเคมีและผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในดินและน้ำ (ถ้ามี) 3) แผนที่และแผนผังแปลงนาที่ขอการรับรองและพื้นที่ข้างเคียง 4) แผนการผลิตในทุกขั้นตอน 5) บันทึกขั้นตอนการใช้ปัจจัยการผลิต และ 6) บันทึกกิจกรรมในแปลงนา และข้อมูลอื่น ๆ

นอกจากประเด็นในขั้นตอนปลูกข้าวสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทตามที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ขั้นตอนในการปลูกข้าวอินทรีย์ที่สำคัญยังมีอีกหลายประเด็นที่ต้องคำนึงถึงเริ่มตั้งแต่ด้านการเลือกพื้นที่ปลูกไปจนกระทั่งการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไปนี้

1) การเลือกพื้นที่ปลูก เลือกพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติค่อนข้างสูง ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างเพียงพอ มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูง และห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีการเกษตร สำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ถือครองไม่มากและอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันควรรวมกลุ่มกันเพื่อผลิตข้าวอินทรีย์

2) การเลือกใช้พันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกควรมีคุณสมบัติด้านการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก และให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ด้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว และมีคุณภาพเมล็ดตรงกับความต้องการของผู้บริโภคข้าวอินทรีย์ การผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 ซึ่งทั้งสองพันธุ์เป็นข้าวที่มีคุณภาพเมล็ดดีเป็นพิเศษ

3) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการดูแลอย่างดี มีความงอกดี ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ปราศจากโรค แมลงและเมล็ดวัชพืช หากจำเป็นต้องป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ อนุโลมให้นำมาแช่ในสารละลายจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์ 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เป็นเวลานาน 20 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำก่อนนำไปปลูก

4) การเตรียมดิน วัตถุประสงค์หลักของการเตรียมดินคือสร้างสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูก และการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยควบคุมวัชพืช โรค แมลงและศัตรูศัตรูข้าวบางชนิด การเตรียมดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดิน สภาพแวดล้อมในแปลงก่อนปลูกและวิธีการปลูก โดยไถตะไถแปร คราด และทำเทือก

5) วิธีปลูก การปลูกข้าวแบบปักดำจะเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะการเตรียมดิน ทำเทือก การควบคุมระดับน้ำในนาจะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้และการปลูกกล้าข้าวลงดินจะช่วยให้ข้าวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ต้นกล้าที่ใช้ปักดำควรมีอายุประมาณ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรงดี ปราศจากโรคและแมลงทำลาย เนื่องจากในการผลิตข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ทุกชนิดโดยเฉพาะปุ๋ยเคมี จึงแนะนำให้ใช้ระยะปลูกถี่กว่าระยะปลูกที่แนะนำสำหรับปลูกข้าวโดยทั่วไปเล็กน้อยคือ ระยะระหว่างต้นและแถว ประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวนต้นกล้า 3-5 ต้นต่อกอ และใช้ระยะปลูกแคบกว่านี้หากดินนาที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ในกรณีที่ต้องปลูกกล้าหรือปลูกหลังจากช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวแต่ละพันธุ์ และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน แนะนำให้เปลี่ยนไปปลูกวิธีอื่นที่เหมาะสม เช่น หว่านข้าวแห้ง หรือหว่านน้ำตม

6) การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากการปลูกข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี การเลือกพื้นที่ปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงตามธรรมชาติ จึงเป็นการเริ่มต้นที่ได้เปรียบ เพื่อที่จะรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ นอกจากนี้ เกษตรกรยังต้องรู้จักการจัดการดินที่ถูกต้อง และพยายามรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวอินทรีย์ให้ได้ผลดี และยั่งยืนมากที่สุด คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

ก) การจัดการดิน มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการใช้ปลูกข้าวอินทรีย์ ดังนี้

- ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลายอินทรีย์วัตถุและ จุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์

- ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช่ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา แต่ควรนำวัสดุอินทรีย์จากแหล่งใกล้เคียงใส่แปลงนาให้สม่ำเสมอทีละเล็กละน้อย

- เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินโดยการปลูกพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วในที่ว่างในบริเวณพื้นที่นาตามความเหมาะสม แล้วใช้อินทรีย์วัตถุที่เกิดขึ้นในระบบไถนาให้เกิดประโยชน์ต่อการปลูกข้าว ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างเปล่าก่อนการปลูกข้าวและหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว แต่ควรปลูกพืชบำรุงดิน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพรีา โสน เป็นต้น

- ควรวิเคราะห์ดินนาทุกปี แล้วแก้ไขภาวะความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าว (ประมาณ 5.5-6.5) ถ้าพบว่าดินมีความเป็นกรดสูงแนะนำให้ใช้ปูนมาร์ล ปูนขาว หรือขี้เถ้าไม่ปรับปรุงสภาพดิน

ข) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ แต่เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติแทบทุกชนิดมีความเข้มข้นของธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณที่สูงมาก และอาจมีไม่พอเพียงสำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์และถ้าหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมก็จะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต จึงแนะนำให้ใช้หลักการธรรมชาติที่ว่า “สร้างให้เกิดขึ้นในพื้นที่ ใส่ทีละเล็กทีละน้อย สม่ำเสมอเป็นประจำ” ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติที่ควรใช้ ได้แก่

- ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ได้แก่ มูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งอาจนำมาจากภายนอก หรือจัดการผลิตขึ้นในบริเวณไร่นา นอกจากนี้ท้องนาในชนบทหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วมักจะปล่อยให้เป็นที่เลี้ยงสัตว์โดยให้แพะเล็มตอซังและหญ้าต่าง ๆ มูลสัตว์ที่ถ่ายออกมาปะปนกับเศษซากพืช ก็จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในนาอีกทางหนึ่ง

- ปุ๋ยหมัก ควรจัดทำในพื้นที่นาหรือบริเวณที่อยู่ไม่ห่างจากแปลงนามากนักเพื่อความสะดวกในการใช้ ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อช่วยการย่อยสลายได้เร็วขึ้น และเก็บรักษาให้ถูกต้องเพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหาร

- ปุ๋ยพืชสด ควรเลือกชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมควรปลูกก่อนการปักดำข้าวในระยะเวลาพอสมควร เพื่อให้ต้นปุ๋ยพืชสดมีช่วงการเจริญเติบโตเพียงพอที่จะผลิตมวลพืชสดได้มาก มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนสูงและไถกลบต้นปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวตามกำหนดเวลา เช่น โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) ควรปลูกก่อนปักดำประมาณ 70 วัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อไร่ หากจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสช่วยเร่งการเจริญเติบโต แนะนำให้ใช้หินฟอสเฟตบดละเอียดใส่ตอนเตรียมดินปลูก แล้วไถกลบต้นโสนขณะมีอายุประมาณ 50-55 วัน หรือก่อนการปักดำข้าวประมาณ 15 วัน

- น้ำหมักชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพ (Bio Extract) ควรทำใช้เองจากวัสดุเหลือใช้ในไร่นา ในครัวเรือน นำมาหมักร่วมกับกากน้ำตาล (Molass) หรือน้ำตาลทรายแดงละลายน้ำ แบ่งได้ตามวัสดุที่นำไปใช้ ได้แก่ 1) น้ำสกัดจากพืช ได้แก่ ผักต่าง ๆ ใบสะเดา ตะไคร้หอม พืชสมุนไพรต่างๆ และ 2) น้ำสกัดจากผลไม้ เศษผลไม้จากครัวเรือน มะม่วง สับปะรด กัลยัม มะละกอ ฟักทอง

7) วิธีทำปุ๋ยน้ำหมัก มีดังต่อไปนี้

ก) น้ำหมักจากสัตว์ เก็บหอยเชอรี่ หรือปูนา นำมาล้างน้ำให้สะอาด ไม่มีขี้โคลนติด ใส่ถุงปุ๋ยประมาณครึ่งถุง ใช้ไม้ตี หรือทุบให้เปลือกแตก อาจใช้ครกไม้หรือครกหินขนาดใหญ่ตำก็ได้ เพื่อเวลาหมักกากน้ำตาลจะได้สัมผัสกับเนื้อหอย หรือเนื้อปูโดยตรง ซึ่งน้ำหนักวัสดุที่ใช้เทใส่ภาชนะหรือถังหมัก ซึ่งกากน้ำตาล (Molass) หนักเท่ากับวัสดุที่ใช้ หรืออัตราส่วนระหว่าง หอยเชอรี่หรือปูนา:

กากน้ำตาล เท่ากับ 1:1 โดยน้ำหนัก คนให้เข้ากันดี ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักมีโอกาสดำเผลได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาดอีก 1 เท่า หรือให้ท่วมวัสดุ คนให้เข้ากันดี หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักมากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือตะแกรงลวดตารางถี่ ๆ นำของเหลวที่ได้จากการกรองมาใช้ประโยชน์

ข) น้ำหมักจากพืชหรือเศษวัสดุจากพืช นำเศษวัสดุจากพืช เช่น พืช ผัก วัชพืช (หญ้า) สับหยาบ ๆ ซังน้ำหนักแล้วเทใส่ภาชนะ หรือถังหมัก ซังกากน้ำตาล 1 ใน 3 ของน้ำหนักวัสดุ หรืออัตราส่วนระหว่าง ผัก:กากน้ำตาล เท่ากับ 3:1 โดยน้ำหนัก เทลงผสมกัน ใช้ไม้คนให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักถ่ายเทได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาดให้ท่วมวัสดุ หรือ 1 เท่าตัวของน้ำในถัง หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักที่ได้มากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือตะแกรงลวดตารางถี่ ๆ นำของเหลวที่ได้จากการกรองมาใช้ประโยชน์ น้ำหมักผลไม้ (เช่น เปลือกสับปะรด มะละกอสุก กล้วยสุก มะม่วงสุก ฟักทอง) มีวิธีทำเช่นเดียวกับ น้ำสกัดจากพืช เศษผลไม้ต้องไม่บูดเน่า เสียหาย หรือสกปรก อัตราส่วนของวัสดุ กากน้ำตาล เท่ากับ 3:1 โดยน้ำหนัก คนให้เข้ากันดี ปิดฝา หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำให้ท่วมวัสดุ หรือ 1 เท่าตัวของของเหลวในถัง หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักมากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือตะแกรงลวดตารางถี่ ๆ นำของเหลวที่กรองได้มาใช้ประโยชน์

ค) วิธีใช้น้ำหมักในนาข้าว

ครั้งที่ 1 หลังทำเทือก ปั่นคั้นนําย่อยอุดรยรรูว หรือรอยแตกกระแหง ป้องกันการรั่วซึมของน้ำหมัก แล้วนำน้ำหมัก (แนะนำให้ใช้น้ำหมักพืช) ที่ทำขึ้น อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ผสมน้ำเปล่า 10 เท่า ราดให้ทั่ว จึงปักดำข้าว

ครั้งที่ 2 ระยะข้าวแตกกอหรือหลังจากปักดำข้าวไปแล้ว 30 วัน ใช้น้ำหมัก (แนะนำให้ใช้น้ำหมักจากเนื้อ) อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ผสมน้ำเปล่าเท่ากันกับครั้งที่ 1 ราดให้ทั่ว

ครั้งที่ 3 ระยะข้าวเริ่มตั้งท้อง (แนะนำให้ใช้น้ำหมักผลไม้) อัตรา 250 ซีซีต่อไร่ ผสมน้ำเปล่า 50 เท่าพ่นทั่วแปลง

ครั้งที่ 4 และ 5 ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากผลไม้ หลังจากครั้งที่ 3 เป็นเวลา 15 และ 30 วัน หมายเหตุ แนะนำให้ใช้ร่วมกับการไถกลบปุ๋ยพืชสด หรือใส่ปุ๋ยคอก

ง) การใช้อินทรีย์วัตถุบางอย่างทดแทนปุ๋ยเคมี หากปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินข้างต้นแล้ว ยังพบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงพอหรือขาดธาตุอาหารที่สำคัญบางชนิดไปสามารถนำอินทรีย์วัตถุจากธรรมชาติต่อไปนี้ทดแทนปุ๋ยเคมีบางชนิดได้คือ

- แหล่งธาตุไนโตรเจน เช่น แหนแดง สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา และเลือดสัตว์แห้ง เป็นต้น
- แหล่งธาตุฟอสฟอรัส เช่น หินฟอสเฟต กระดูกป่น มูลไก่ มูลค่างควา กากเมล็ดพืช ขี้เถ้าไม้ และสาหร่ายทะเล เป็นต้น
- แหล่งธาตุโพแทสเซียม เช่น ขี้เถ้า และหินปูนบางชนิด
- แหล่งธาตุแคลเซียม เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ เปลือกหอยป่น และกระดูกป่น เป็นต้น

8) ระบบการปลูกพืช ปลูกข้าวอินทรีย์เพียงปีละครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าว แต่ละพันธุ์และปลูกพืชหมุนเวียนโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว อาจปลูกข้าวอินทรีย์ร่วมกับพืชตระกูลถั่วก็ได้ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

9) การควบคุมวัชพืช แนะนำให้ควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่าง ๆ การใช้เครื่องมือ รวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

10) การป้องกันกำจัดโรค แมลงและศัตรูพืช หลักการสำคัญของการป้องกันกำจัดโรค แมลงและศัตรูพืชข้าวในการผลิตข้าวอินทรีย์มี ดังนี้

ก) ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน

ข) การปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลง

กำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค แมลงและศัตรูพืชข้าว การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสมดุลของธาตุอาหารพืช การจัดการน้ำ เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี สมบูรณ์และแข็งแรง สามารถลดการทำลายของโรค แมลงและศัตรูพืชข้าวได้ส่วนหนึ่ง

ค) จัดการสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมกับการระบาดของโรค แมลงและศัตรูพืชข้าว เช่น การกำจัดวัชพืช การกำจัดเศษซากพืชที่เป็นโรคโดยใช้ปูนขาว หรือกำมะถันผงที่ไม่ผ่านกระบวนการทางเคมี

ง) รักษาสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการแพร่ขยายปริมาณของแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และศัตรูธรรมชาติเพื่อช่วยควบคุมแมลงและศัตรูพืชข้าว

จ) ปลูกพืชขับไล่แมลงบนคันนา เช่น ตะไคร้หอม

ฉ) หากมีความจำเป็นอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ตะไคร้หอม และใบแคฝรั่ง เป็นต้น

ช) ใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดัก และใช้กาบเหนียว

ณ) ในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรกระทำโดยทางอ้อม เช่น นำไปผสมกับเหยื่อล่อในกับดัก แมลงหรือใช้สารพิษกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องกำจัดสารเคมีที่เหลือรวมทั้งศัตรูข้าวที่ถูกทำลายโดยเหยื่อพิษอย่างถูกวิธี หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว

11) การจัดการน้ำ ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้นและการให้ผลผลิตของข้าวโดยตรง ในระยะปักดำจนถึงแตกกอถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ต้นข้าวสูงเพื่อหนีน้ำทำให้ต้นอ่อนแอและล้มง่าย ในระยะนี้ควรรักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ถ้าต้นข้าวขาดน้ำจะทำให้วัชพืชเติบโตแข่งขันกับต้นข้าวได้ ดังนั้นระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ประมาณ 5-15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นที่นาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

12) การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น เก็บเกี่ยวข้าวหลังจากออกดอก ประมาณ 28-30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวสุกแก่เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีฟาง เรียกว่า ระยะพลับพลึง

ก) การเกี่ยวโดยใช้เคียว ต้องตากฟ่อนข้าวในนาประมาณ 2-3 แดด แล้วจึงรวมกอง ทำการนวดต่อไป

ข) การเกี่ยวข้าวโดยใช้รถเกี่ยวนา เมล็ดข้าวยังมีความชื้นสูง ต้องตากบนลาน ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน พลิกกลับเมล็ดข้าววันละ 3-4 ครั้ง ให้ความชื้นเหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า เพื่อให้เหมาะสมต่อการเก็บรักษา และทำให้มีคุณภาพการสีดี

13) การเก็บรักษาข้าวเปลือก เมื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำเมล็ดข้าวไปเก็บรักษาในยุ้งฉางหรือใส่ในภาชนะที่แยกต่างหากจากข้าวที่ผลิตโดยวิธีอื่น

14) การสี ต้องแยกสีต่างหากจากข้าวทั่วไป โดยทำการใช้ข้าวเปลือกอินทรีย์สีล้างเครื่อง

15) การบรรจุหีบห่อเพื่อการค้า ควรบรรจุข้าวกล้องหรือข้าวสารในถุงขนาดเล็กตั้งแต่ 1 กิโลกรัม ถึง 5 กิโลกรัม โดยบรรจุในสภาพสุญญากาศ

5.15 ระบบการตรวจสอบและรับรอง

การตรวจสอบและรับรอง เพื่อให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจว่าเป็นข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มีระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ถูกต้องตามหลักการเกษตรอินทรีย์ และได้ผลิตผลที่มีคุณภาพปลอดภัยจากสารพิษจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบที่ชัดเจน มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับหลักการของเกษตรอินทรีย์ และใช้หน่วยตรวจสอบและรับรองที่ได้รับความเชื่อถือ

ระบบการตรวจสอบข้าวอินทรีย์ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนสำคัญคือ

- 1) การตรวจสอบขั้นตอนการผลิตในไร่นา มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบวิธีการผลิตข้าวอินทรีย์ในไร่นาว่ามีการปฏิบัติดูแลรักษาว่าถูกต้องตามหลักการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์หรือไม่
- 2) การตรวจสอบการรวบรวมผลผลิต การขนย้าย การเก็บรักษาและแปรรูป เพื่อให้แน่ใจว่าปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาแปรรูป มาจากนาที่ผ่านการรับรองมาตรฐานแล้ว
- 3) การตรวจสอบรับรองคุณภาพผลผลิตในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจว่าผลผลิตที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากสารพิษ สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด

เพื่อให้ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักเกษตรอินทรีย์ มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ จำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบ ควบคุมกำกับ และรับรองคุณภาพของผลผลิตที่เป็นมาตรฐานสากล ปัจจุบันในประเทศไทยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยกำหนดมาตรฐาน (Standard Setting) การตรวจสอบ (Inspection) และการออกใบรับรอง (Certification) ผลผลิตข้าวอินทรีย์ เช่น มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (ภายใต้การกำกับของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ : มกอช.) มาตรฐานเกษตรอินทรีย์สุรินทร์ (มกสร.) ของจังหวัดสุรินทร์ และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ประเทศไทย (มกท.)

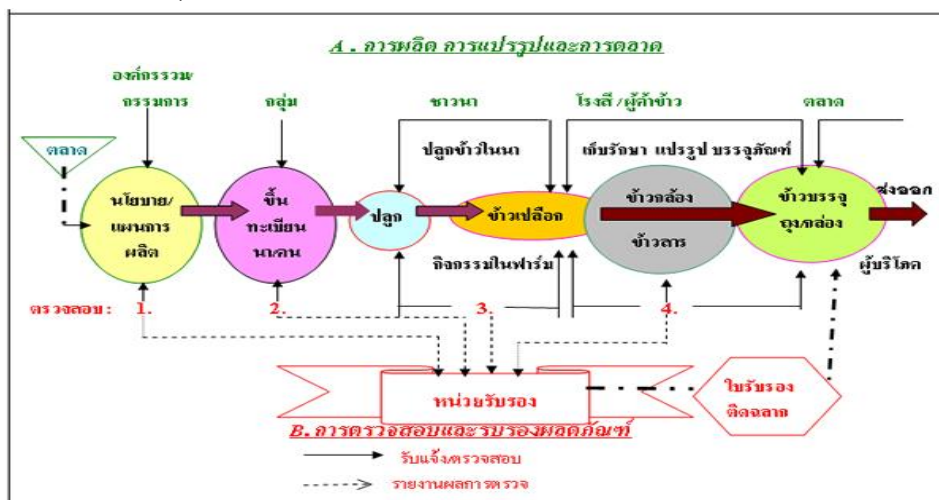
สินค้าที่ติดรับรองมาตรฐานการผลิตข้าวอินทรีย์ เช่น Organic Thailand หรือมาตรฐานสากล เช่น IFOAM EU USDA cor เป็นต้น อยู่บนผลิตภัณฑ์เป็นการสร้างความเชื่อมั่นและโอกาสทางการตลาด



ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างใบรับรองของกรมวิชาการเกษตร
ที่มา : กรมการข้าว , 2561

5.16 กระบวนการของการผลิตข้าวอินทรีย์ ตามมาตรฐานสากล

พัฒนาขึ้นมาจากประสบการณ์ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 รวมทั้งในการวิจัยและพัฒนาการผลิตข้าวอินทรีย์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ได้เป็นภาพรวมของกระบวนการ ที่แตกต่างจากการผลิตข้าวโดยทั่วไป ในการจัดทำหรือริเริ่มโครงการ จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับกระบวนการนี้ แล้วจึงประสานงาน หาผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนและแต่ละด้าน รวมถึงการกำหนดค่าใช้จ่ายหรือการลงทุนใน 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการ (steak holders) 2) ด้านการผลิต (production part) 3) ด้านการตรวจสอบเพื่อการรับรอง (inspection part for certification)



ภาพที่ 2.16 การผลิตข้าวอินทรีย์
ที่มา : กรมการข้าว : ออนไลน์

ตารางที่ 2.9 ขั้นตอนในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์

ขั้นตอนการผลิต	การผลิต / แปรรูป (A)	การตรวจสอบ / รับรอง(B)
1. การจัดทำโครงการ / แผนการผลิต	1) บริษัทเอกชน/ หน่วยงาน ที่เป็นองค์กรหลักของโครงการจัดหาตลาดแล้วนำมา กำหนดแผนการผลิต/การรับรอง 2) ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนงาน/งบประมาณ	1) บริษัท/หน่วยงาน ที่เป็นองค์กรหลัก ขอรับการรับรองจาก หน่วยรับรองตาม ความต้องการของตลาด 2) ส่งเอกสาร โครงสร้างองค์กรให้หน่วยงาน รับรอง
2. การจัดทำโครงการ / แผนการผลิต	1) กำหนดพื้นที่นาและขอบเขตของพื้นที่ รวมทั้งแนวป้องกันการปนเปื้อน 2) จัดทำข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เช่น ดิน น้ำ ขอบเขตพื้นที่ 3) ขึ้นทะเบียนเกษตรกรสอดคล้องกับพื้นที่ นาโดยอยู่ในผืนนาเดียวกัน	1) จัดทำแผนที่าระดับโฉนดและกำหนด พิกัด GPS รอบพื้นที่แปลงนาข้าวอินทรีย์ 2) ประเมินสภาพแวดล้อมและวิเคราะห์ คุณภาพดินและน้ำ 3) จัดทำ/แจ้งทะเบียนเกษตรกร ทำสัญญา หรือข้อตกลง
3. การเพาะปลูกข้าว อินทรีย์	1) จัดทำแผนการเพาะปลูก ช่วงเวลา วิธีการ เครื่องมือ และปัจจัยการผลิตที่ใช้ 2) หลักการ - วิธีการเดิมที่ไม่ขัดกับเกษตรอินทรีย์ ให้ทำต่อไป ปรับปรุงเฉพาะบาง ขั้นตอน	1) ประเมินแผนการเพาะปลูก ติดตาม ตรวจสอบการเพาะปลูกการใช้เครื่องมือ และปัจจัยการผลิต 2) หลักการ - ประเมินความเหมาะสมของวิธีการ - ใช้ปัจจัยภายในได้เลย แต่ถ้าใช้ปัจจัย ภายนอก จะต้องตรวจสอบที่มาของ วัสดุ
3. การเพาะปลูกข้าว อินทรีย์	- หมุนเวียนใช้ทรัพยากรในไร่ นา จัดหา จากภายนอกให้น้อยที่สุด และให้ พิจารณาด้านทุนประกอบ	
4. การเก็บรักษาแปร รูปและบรรจุภัณฑ์	1) เก็บข้าวเปลือกในกระสอบ ตีตรหัส รักษา แยกจากข้าวทั่วไป 2) ทำความสะอาดเครื่องจักรแปรรูป ก่อน สีข้าวแจ้งปริมาณข้าวที่ต้องการสี 3) แจ้งปริมาณผลิตภัณฑ์เพื่อขอรับการ รับรอง	1) ตรวจสอบปริมาณการตีตรหัส เก็บ ตัวอย่างข้าว ตรวจสอบ 2) ตรวจสอบ/เก็บตัวอย่างข้าว ก่อนและ หลังแปรรูป 3) หน่วยรับรอง สรุปผลการตรวจสอบแล้ว ให้/การรับรองผลิตภัณฑ์

ที่มา : กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : ออนไลน์

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการนำข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ที่เป็นแหล่งผลิตข้าวที่มีคุณภาพได้มาตรฐานจากกรมการข้าว สามารถผลิตข้าวเปลือกได้ 350-400 ไร่ โดยพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 5,000 ไร่ หรือคิดเป็นประมาณข้าว 1,750-2,000 ตัน/ปี โดยที่กลุ่มสีข้าวเปลือกเป็นข้าวสารได้เพียงร้อยละ 40 ยังมีข้าวสารที่เป็นผลพลอยได้ถึงร้อยละ 60 ที่สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มได้ ที่เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพ โดยนำผลพลอยได้จากข้าวที่มาทำการเพิ่มมูลค่าด้วยการแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ให้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้แก่ โจ๊กที่มี

ส่วนผสมของจมูกข้าว 2 ชนิด แบบ ธรรมชาติและรสไก่ และยังสามารถนำมาพัฒนาเป็นจมูกข้าวอัดเม็ดในรสชาติต่าง ๆ เช่น รสธรรมชาติ รสสตรอว์เบอร์รี่ และรสทุเรียน

6. แนวคิดการปลูกพืชหลังนา

ในการทำเกษตรของประเทศไทย โดยเฉพาะการปลูกข้าวนาปี มักจะประสบกับปัญหาความไม่แน่นอนของธรรมชาติ ทั้งทางด้านปริมาณน้ำฝน ฝนทิ้งช่วง ความแปรปรวนของอุณหภูมิ ซึ่งล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตของการเพาะปลูก ซึ่งมีผลโดยตรงกับรายได้ของเกษตรกร (พุทธิพงษ์, 2554) ซึ่งแนวทางหนึ่งของภาครัฐที่ได้พยายามนำมาส่งเสริมให้เกษตรกรวางแผนการผลิต เพื่อจะเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร คือ การปลูกพืชหลังนา เป็นการเพิ่มรายได้กับเกษตรกร โดยการเพิ่มการปลูกพืชอีกชนิดหนึ่งหลังการทำนาปีของเกษตรกร

การปลูกพืชในช่วงหลังเก็บเกี่ยวข้าวเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่นาข้าว ช่วยเพิ่มรายได้ครัวเรือน และยังช่วยปรับปรุงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น โดยมีปัจจัยสภาพแวดล้อมหลังการทํานาที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืชหลังนา คือ ช่วงแสงวันสั้น อุณหภูมิต่ำ ระยะแรก อุณหภูมิสูงระยะหลัง กระทั่งช่วงออกดอกติดฝัก ดินอัดตัวกันแน่น และน้ำท่วมขัง ลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมในสภาพหลังนา คือ อายุสั้น ทนแล้ง ไม่ไวแสง ต้นกล้าแข็งแรง ทนทานน้ำขัง ทนทานอุณหภูมิต่ำและสูง และลักษณะอื่น ๆ เช่น ฝักไม่แตก ไม่หัก ล้ม และที่สำคัญคือ ตลาดมีความต้องการ ราคาดี ผลตอบแทนสูง (สมชาย, 2561) ซึ่งก็มีตัวอย่างการปลูกพืชหลังนาประเภทพืชตระกูลถั่ว คือ การปลูกถั่วลิสงหลังนา ที่เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร และมีการจัดการแปลงที่ใช้ต้นทุนต่ำ ทำให้เกษตรกรสามารถสร้างรายได้ให้ตนเองได้อย่างดี (สนั่น, 2540)

การปลูกพืชรองที่มีข้าวเป็นพืชหลัก (Rice-based cropping System) ซึ่งในระบบนี้มีช่วงเวลา ก่อนและหลังการปลูกข้าวที่เหมาะสมสำหรับพืชบางชนิด แต่สภาพดังกล่าวก็มีปัจจัยที่เป็นตัวจำกัดหลายประการ คือ สภาพก่อนนามีช่วงเวลาดั้งแต่ฝนแรกถึงช่วงก่อนปักดำข้าว ประมาณ 60-90 วัน ช่วงแรกของการเจริญเติบโตมักกระทบแล้ง และฝนตกชุกในช่วงติดดอกออกฝัก ส่วนการปลูกพืชหลังนามีช่วงเวลาดั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี ประมาณเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคมถึงฝนแรก ประมาณ 90-120 วัน มีปัจจัยที่เป็นตัวจำกัดหลายประการ คือ ช่วงดังกล่าวฝนไม่ตก ต้องอาศัยความชื้นในพื้นดินที่เหลืออยู่หลังเก็บเกี่ยวข้าวหรืออาศัยน้ำชลประทาน (สมชาย, 2556) ซึ่งนอกเหนือการปลูกพืชหลังนาจะมีเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปลูกแล้ว ยังมีข้อจำกัดจากงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) ในการปลูกพืชหลังนาให้ประสบผลสำเร็จ คือการเพิ่มผลผลิตของพืชหลังนาให้มีปริมาณสูง และยังต้องมีการเพิ่มศักยภาพการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกพืชหลังนาชนิดนั้น ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพการผลิต การสร้างกลุ่มให้เข้มแข็ง ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งด้านการผลิตและการขาย รวมทั้งสนับสนุนให้เกษตรกรมีบทบาทเป็น “ผู้วิจัย” ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (อนันต์, 2557) หมายถึง ถ้าหากจะเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชหลังนา ควรจะมีการจัดการบริหารกลุ่มให้กับเกษตรกร เพื่อเป็นกลไก ในการต่อรองการขาย และให้ความรู้แก่สมาชิกภายในกลุ่ม

2) การปลูกพืชในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยอาศัยความชื้นดินที่มีอยู่ตลอดฤดูปลูก โดยไม่มีน้ำชลประทานมีการปฏิบัติกันในพื้นที่ เช่น กรณีการปลูกถั่วลิสงในหมู่บ้านโคกบุ อำเภอบราสา

จังหวัดสุรินทร์ (อนันต์, 2534) แสดงให้เห็นว่าการปลูกพืชหลังนาจำเป็นต้องคัดเลือกพื้นที่ปลูกพืชหลังนาที่สัมพันธ์กับความชื้นในดิน

3) ข้อจำกัดของการผลิตพืชไร่ในเขตชลประทาน คือน้ำหรือความชื้นในดิน ดังนั้นการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการจัดการน้ำและวัชพืช ควรจะเป็นปัจจัยแรกของการพิจารณา ก่อนปลูก ส่วนเรื่องการใช้ปุ๋ย ต้องดูลักษณะของดินและสภาพของธาตุอาหารในดินเป็นหลัก การวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืชไร่หลังนาจะช่วยให้การปรับปรุงดินมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อย่างน้อยที่สุดการทราบข้อมูลด้านความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็นในดิน จะช่วยในการพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมได้ เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต และก่อให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในอาชีพเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง (สมชาย, 2558)

4) ในกรณีที่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชรวมระบบในนาข้าว จำเป็นต้องกำหนดแผนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชรองรับไว้ด้วย เพราะพืชรวมระบบที่เป็นพืชไร่ส่วนใหญ่มีอายุการเก็บรักษาและใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ในเวลาที่สั้น เช่น เมล็ดถั่วลิสงที่แกะเปลือกแล้วเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ไม่เกิน 2 เดือน ฝักที่จะเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์จะต้องไม่ถูกน้ำขังก่อนเก็บเกี่ยว หรือเป็นฝักที่ได้จากตากแดดทิ้งไว้หลายวันหลังจากถอนแล้ว (สมศักดิ์, มปป.)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การปลูกพืชหลังนายังมี ข้อสังเกตหรือเงื่อนไขในการเพาะปลูกอยู่บ้าง ซึ่งก็ต้องขึ้นกับปัจจัยทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และทางด้านสังคม ที่จะช่วยขับเคลื่อน ระบบการปลูกพืชหลังนาให้ประสบผลสำเร็จได้ ซึ่งนอกจากเงื่อนไขของการปลูกพืชหลังนาแล้ว ก็ยังมีข้อควรระวังในการปลูกพืชหลังนาที่น่าสนใจ เนื่องจากการปลูกพืชไร่ในเขตชลประทานช่วงฤดูแล้งแตกต่างจากสภาพการปลูกพืชไร่ปกติ จึงต้องคำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชพลังงาน, 2558) ดังนี้

1) ชนิดของพืชที่จะปลูก ควรเป็นพืชที่ตรงตามความต้องการของตลาด ผลิตได้ราคาดีและมีแหล่งรับซื้อ และเป็นพืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในเขตที่ปลูก

2) ลักษณะพื้นที่ ในการปลูกพืชไร่ฤดูแล้งจำเป็นต้องอาศัยน้ำชลประทาน ดังนั้น จึงควรปรับพื้นที่ให้เรียบตั้งแต่ตอนทำนา และให้มีความลาดเทเล็กน้อย ซึ่งจะช่วยให้ไม่ให้น้ำขังในแปลง เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลง

3) การเตรียมดิน ในสภาพดินนาที่ค่อนข้างเป็นดินเหนียว การเตรียมดินต้องคำนึงถึงความชื้นที่เหมาะสม หากเตรียมดินในช่วงที่ความชื้นมากเกินไปดินจะเป็นก้อนโต และหากดินแห้งเกินไปจะเตรียมดินยากและไถได้ไม่ลึก

4) การให้ปุ๋ย ในพื้นที่ทำนามาตลอดจะมีการทับถมของตะกอนและปุ๋ยเคมีตกค้างอยู่มาก เนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอีกในการปลูกพืชไร่บางชนิด แต่มีบางชนิด เช่น ข้าวโพด ซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ย จึงควรให้ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

5) การกำจัดวัชพืช การปลูกพืชไร่ในนามักจะพบปัญหาเรื่องการแพร่กระจายของวัชพืช จึงควรป้องกัน กำจัดให้ทันเวลา

7. แนวคิดกระบวนการสีข้าว

ข้าวมีแหล่งกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ข้าวเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญในประเทศกำลังพัฒนาและเป็นอาหารหลักของประชากรมากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรโลก การเพาะปลูกข้าวสามารถทำได้ตลอดปี โดยการปลูกในที่ชื้นแฉะและมีน้ำขัง ปัจจุบันมีพันธุ์ข้าวประมาณ 20 สกุล ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป ข้าวที่มีการปลูกอย่างแพร่หลาย คือ *Oryza sativa* L.

7.1 โรงสีข้าว

โรงสีข้าว หมายถึง สถานที่สีข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารด้วยเครื่องจักร โดยสามารถแบ่งโรงสีข้าวตามประเภทการใช้เชื้อเพลิงออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) โรงสีที่ใช้หม้อไอน้ำ ใช้แกลบจากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิง 2) โรงสีไฟฟ้า ใช้กระแสไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์ 3) โรงสีที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลใช้น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง โรงสีข้าวในปัจจุบันจะมีอยู่หลายขนาดตามกำลังการผลิตซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขนาด คือ 1) ขนาดชุมชน คือ โรงสีที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 10 ตันข้าวเปลือกต่อวัน 2) ขนาดเล็ก มีกำลังการผลิต 10-40 ตันต่อวัน 3) ขนาดกลาง มีกำลังการผลิต 40-100 ตันต่อวัน และ 4) ขนาดใหญ่ มีกำลังการผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป (กรมการข้าว : ออนไลน์)

7.2 กรรมวิธีการสีข้าว

ก่อนที่ผลผลิตข้าวของชาวนาที่ได้จากการเก็บเกี่ยวจะสามารถนำออกสู่ท้องตลาดและส่งถึงมือผู้บริโภค จำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตในโรงงานที่มีคุณภาพมาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรรมวิธีในโรงสีข้าวเพื่อแปรสภาพข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร โดยการกะเทาะและแยกเปลือกออกได้เป็นข้าวกล้อง แล้วจึงนำมาขัดขาวซึ่งเป็นการขัดสีเอาชั้นรำข้าวออกให้เหลือแต่ชั้นแบ่งเพื่อใช้สำหรับการบริโภค ทั้งนี้คุณภาพของข้าวสารที่ได้นั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้าวเปลือกแล้วประสิทธิภาพของเครื่องจักรและกรรมวิธีในการขัดสี ตลอดจนการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพก็มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก (วีรกุล, 2553)

คุณภาพของข้าวขึ้นกับวัตถุประสงค์ทางการค้าและการบริโภค ซึ่งโดยส่วนใหญ่มักนิยมบริโภคโดยการหุงต้มทั้งเมล็ด ดังนั้นคุณภาพทางกายภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากเป็นสิ่งที่ปรากฏเด่นชัด ทั้งนี้ยังสามารถจำแนกคุณภาพข้าวเพื่อการตรวจสอบโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพการสี คุณภาพในการซื้อขาย และคุณภาพทางเคมี

1) ทำความสะอาดข้าวเปลือก เพื่อแยกสิ่งแปลกปลอม เช่น ฟาง เศษพืช ฝุ่น ผง กรวด ทราย ออกจากข้าวเปลือก การทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็นการทำความสะอาดแบบแห้ง เช่น ตะแกรงร่อน แยกสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดต่างจากข้าวเปลือก เช่น ฝุ่น ฟาง กรวด ทราย และสิ่งเจือปนอื่น ๆ อาจใช้ตะแกรงร่อนหรือใช้ลมเป่าเครื่องจักร เรียกว่า grain separator แยกสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดใกล้เคียงกับข้าวเปลือก โดยการใช้การแยกด้วยความหนาแน่น หรือความถ่วงจำเพาะ โดยเครื่องจักร เรียกว่า เครื่องแยกเมล็ดหิน (Destoner) และแยกโลหะด้วยเครื่องจับโลหะ

2) การกะเทาะเปลือก (Hulling) เพื่อที่จะแยกเอาเปลือกหุ้มเมล็ด ซึ่งเรียกว่า แกลบ (husk) ออกจากเมล็ดข้าว ในขั้นตอนนี้จะใช้เครื่องกะเทาะ (huller) ซึ่งเป็นลูกยางสองลูกหมุนเข้าหากันด้วยความเร็วต่างกัน หรือใช้เครื่องกะเทาะที่ทำด้วยแผ่นโลหะสองแผ่นบุด้วยหินหยาบ เพื่อให้เกิดการเสียดสี กะเทาะให้แกลบหลุดออกจากตัวเมล็ดข้าว ข้าวที่ได้จากขั้นตอนนี้เรียกว่า ข้าวกล้อง ซึ่งยังมี

เยื่อหุ้มเมล็ดและคัพภะติดอยู่ จากนั้นจึงแยกแกลบและข้าวเปลือกที่ยังไม่ถูกกะเทาะออกจากข้าวกล้อง แกลบซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวอาจนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

3) การขัดขาวและขัดมัน (Whitening and polishing) เป็นการขัดชั้นรำ (rice bran) ซึ่งเป็นเยื่อหุ้มเมล็ด ออกจากข้าวกล้อง ให้เหลือเฉพาะส่วนของเอนโดสเปิร์ม และขัดมัน เพื่อให้ผิวเรียบเป็นเงาสะอาด รำข้าว ที่เป็นผลพลอยได้จากขั้นตอนนี้ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ด คัพภะ มีไขมันสูงเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันรำข้าว

4) การคัดขนาดข้าวสาร ใช้ตะแกรงขนาดที่มีรูเปิดที่มีความยาวแตกต่างกัน เพื่อแยกข้าวสารเต็มเมล็ดต้นข้าว (head rice) ออกจากข้าวหัก และปลายข้าว การสีข้าวสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ ดังนี้ 1) สีสดีพิเศษ (extra well milled) คือการสีขัดเอารำออกทั้งหมดจนเมล็ดข้าวมีลักษณะสวยงามเป็นพิเศษ 2) สีสดี (well milled) คือการสีขัดเอารำออกทั้งหมดจนเมล็ดข้าวมีลักษณะสวยงามดี 3) สีปานกลาง (reasonably well milled) คือการสีขัดเอารำออกเป็นส่วนมากจนเมล็ดข้าวมีลักษณะสวยงามพอสมควร และ 4) สีธรรมดา (ordinarily milled) คือการสีขัดเอารำออกแต่เพียงบางส่วน

7.3 เครื่องจักรในการสีข้าว

เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมและตะแกรงโยก การทำความสะอาดแบบนี้ เป็นการนำเอาสิ่งสกปรกออกโดยใช้ลมเป่าสิ่งเจือปนที่เบากว่าเมล็ดพืชให้ลอยออกไป เช่น แยกเศษฝุ่นออกจากเมล็ดพืช ซึ่งใช้คุณสมบัติด้านน้ำหนักจำเพาะ และพื้นที่ภาพฉายของสิ่งสกปรกที่มีน้ำหนักเบาว่าผลผลิตจะถูกลมพัดพาแยกไป และเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากกว่าจะออกบนตะแกรง ส่วนการใช้ตะแกรงโยกในการทำความสะอาดนั้น ใช้คุณสมบัติด้าน ขนาด รูปทรง น้ำหนักจำเพาะ ลักษณะพื้นผิว แยกเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปนที่มีน้ำหนักมาก เช่น เศษหินกับเมล็ดพืช โดยเศษหินที่มีมวลมากกว่าจะได้รับแรงในกาวยอนจากตะแกรง มากกว่าเมล็ดพืช เช่น เศษหินจะถูกดึงออกไปด้านบนของตะแกรง เมล็ดพืชจะไหลล่นลงสู่ด้านล่าง (วีรกุล : 2553)



ภาพที่ 2.17 เครื่องคัดแยกโดยใช้ลมและตะแกรงโยก (การเกษตรในเชียงราย, 2016)

การคัดแยกโดยใช้ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity separation) กรรมวิธีการคัดแยกโดยวิธีนี้จะอาศัยความถ่วงจำเพาะที่ต่างกันของผลผลิต โดยผลผลิตที่มีความถ่วงจำเพาะต่างกันนี้ จะถูกนำมาใส่ลงเครื่องมือที่ใช้สำหรับคัดแยก ซึ่งมีลักษณะลาดเทและสันขณะเครื่องทำงาน ผลผลิตหรือวัสดุที่ต้องการคัดแยกจะไหลลงตามความลาดเทของพื้นของเครื่องมือ ที่พื้นของเครื่องมือนี้จะทำ

เป็นตะแกรงหรือทำเป็นร่อง โดยมีพัดลมเป่าลมอยู่เบื้องล่าง ผลผลิตมีขนาดเบาจะลอยตัวและไหลลงสู่ที่เก็บเบื้องล่างของพื้น หรือที่เก็บซึ่งอยู่ด้านข้างของเครื่องมือ ผลผลิตหรือวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่าจะไม่ลอยตัว เนื่องจากลมพัดก็จะไหลตามการสั่นสะเทือนของเครื่องมือ และความลาดเทของพื้นของเครื่องมือ และไหลลงสู่ที่เก็บอีกแห่งหนึ่ง



ภาพที่ 2.18 เครื่องคัดแยกโดยใช้ความถ่วงจำเพาะ (วีรกุล : 2553)

7.4 เครื่องกะเทาะข้าวเปลือก

วัตถุประสงค์ของเครื่องกะเทาะข้าวเปลือก คือ การกะเทาะเปลือกออกจากข้าวเปลือก โดยให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุดต่อเนื้อเยื่อ ส่วนที่เป็นรำ และไม่ทำให้เมล็ดข้าวเปลือกเกิดการแตกหัก ซึ่งขึ้นอยู่กับ การออกแบบเครื่อง การบำรุงรักษา และการปรับแต่งเครื่องจักร รวมทั้งคุณสมบัติของข้าว ก่อนที่จะกะเทาะ เช่น การแตกร้าวภายในเมล็ด ซึ่งเป็นผลมาจากการเก็บเกี่ยวที่ล่าช้า หรือการเก็บรักษาเมล็ดข้าวเปลือกที่กรรมวิธีการกะเทาะเปลือก

การออกแบบเครื่องกะเทาะในปัจจุบัน สามารถแบ่งแยกได้ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) อาศัยแรงกดและแรงเฉือน ทำให้เมล็ดหลุดออกจากเมล็ดข้าวเปลือก 2) อาศัยแรงเหวี่ยงกระทบ ทำให้เมล็ดหลุด เนื่องจากการกระทบกับผิวสัมผัสที่เป็นพื้นยาง 3) อาศัยแรงเสียดทาน ที่เกิดขึ้นที่ผิวสัมผัส ทำให้เมล็ดหลุดจากข้าวเปลือก

1) เครื่องกระทบแบบลูกยาง (Rubber roll huller) สำหรับเมล็ดธัญพืช ซึ่งเปลือกไม่ได้ยึดติดกับส่วนที่เป็นเมล็ด ดังนั้น การทำให้เปลือกแยกออกจากเมล็ด โดนใช้แรงเฉือน หรือแรงกด ก็เพียงพอ โดยทั่วไปนิยมใช้พื้นผิวสัมผัสที่เป็นยางในการกะเทาะ

หลักการทำงาน สำหรับเครื่องกะเทาะแบบลูกยางจะประกอบด้วยลูกยางกะเทาะ 2 ลูก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน หมุนในทิศทางที่ตรงข้ามกัน และออกแบบให้ความเร็วในการหมุนแตกต่างกัน ลูกยางกะเทาะซึ่งมีความเร็วรอบสูงกว่า จะยึดติดกับแบร็งที่อยู่กับที่ ในขณะที่ลูกยางอีกลูกหนึ่งที่หมุนด้วยความเร็วรอบที่ต่ำกว่า จะยึดติดกับแบร็งที่สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้ ดังนั้น ระยะห่างระหว่างลูกยางทั้งสอง จึงสามารถปรับตั้งได้

ในโรงสีข้าว ความเร็วในแนวสัมผัส (Peripheral speed) ของลูกยางลูกที่มีความเร็วรอบสูงจะมีค่าอยู่ระหว่าง 15–17.5 เมตรต่อวินาที (V_f) ในขณะที่ลูกยางที่มีความเร็วรอบต่ำกว่า จะมีความเร็วในแนวสัมผัสอยู่ระหว่าง 12.5–15 เมตรต่อวินาที (V_s) ถ้าเพิ่มความเร็วสัมผัสให้มากขึ้น จะทำให้อัตราการกะเทาะสูงขึ้น แต่อาจทำให้ผิวสัมผัสหน้ายางสึกหรอเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนในระหว่างการทำงาน ทำให้การตั้งระยะห่างระหว่างลูกยาง ทั้งสองเกิดการผิดพลาดได้

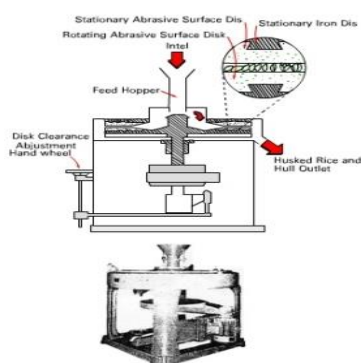
โดยทั่วไปค่าความแตกต่างระหว่างความเร็วสัมผัสของลูกยางทั้งสอง ไม่ควรเกิน 2.5 เมตร ต่อวินาที ถ้าเกินจากค่านี้นี้ จะทำให้ประสิทธิภาพการกะเทาะลดลง เมื่อลูกยางที่หมุนด้วยความเร็วรอบสูงกว่า เกิดการสึกหรอทำให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าลูกยางอีกลูกหนึ่ง ทำให้ค่าความเร็วสัมผัสของลูกยางทั้งสอง แตกต่างกันน้อยลง ทำให้ประสิทธิภาพการกะเทาะลดลง ความแข็งของลูกยาง จะขึ้นกับอุณหภูมิของลูกยางขณะทำงาน ยิ่งอุณหภูมิขณะทำงานมีค่าสูง จะทำให้ยางอ่อนนุ่มลง การออกแบบระบบที่มีลมระบายความร้อนให้กับลูกยาง จะทำให้อัตราการสึกหรอลดลง

การกะเทาะเปลือกโดยใช้ลูกยาง ง่ายต่อการบำรุงรักษา เพราะเครื่องมีขนาดเล็ก ให้อัตราการกะเทาะสูง และมีประสิทธิภาพในการกะเทาะสูงเมล็ดเสียหายน้อย ในขณะที่ข้อเสียของเครื่องกะเทาะชนิดนี้ คือ ลูกยางมีอัตราการสึกหรอสูง โดยเฉพาะเมื่อทำงานในฤดูร้อน อีกทั้งราคาของลูกยางสูง ประสิทธิภาพในการกะเทาะของเครื่องชนิดนี้ จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของความเร็วรอบของลูกยางทั้งสอง ระยะห่างระหว่างลูกยาง ความแข็งของผิวสัมผัสหน้ายาง รวมทั้งความชื้นของเมล็ดข้าวเปลือก

2) เครื่องกะเทาะแบบโม้หินแนวนอน (Disc huller or Under – Runner disc huller)

หลักการทำงาน เครื่องกะเทาะชนิดนี้ใช้สำหรับการกะเทาะข้าวเปลือกและข้าวโอ๊ต และยังสามารถใช้กับข้าวฟ่างได้ด้วย ในระบบการทำงานนี้ ข้าวเปลือกจะไหลผ่านระหว่างแผ่นจานทั้งสอง ซึ่งระยะห่างระหว่างจานทั้งสองสามารถปรับตั้งได้ ที่ผิวของจานบนจะเคลือบด้วยวัสดุที่มีลักษณะหยาบ เช่น หินกากเพชร จานที่อยู่ด้านบนจะถูกยึดอยู่กับที่ ในขณะที่จานที่อยู่ด้านล่างจะขนานกับจานบน และสามารถหมุนได้ โดยอาศัยการถ่ายทอดกำลังจากเพลาลูกหมุน

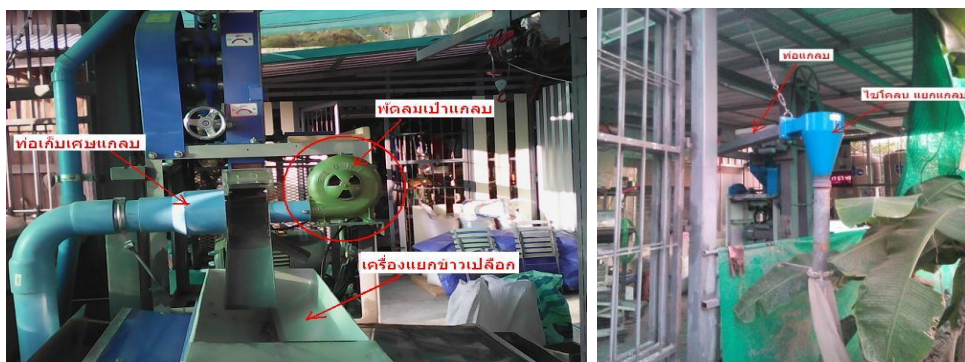
ข้าวเปลือกจะถูกป้อนเข้าที่ตรงกลางของจานด้านบนที่เป็นช่องป้อน เมล็ดที่ร่วงผ่านสู่จานล่าง จะถูกตั้งขึ้นด้วยแรงหมุน และเคลื่อนออกจากจุดศูนย์กลางด้วยแรงเหวี่ยง ผ่านส่วนของหินขัด ส่วนยอดของเมล็ดจะสัมผัสกับจานด้านบน ซึ่งจะกดเปลือกให้หลุดจากเมล็ดข้าวได้ ถ้าระยะห่างระหว่างจานบนและจานล่าง มากเกินกว่าความยาวของเมล็ด ทำให้เมล็ดข้าวเปลือกเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ จะไม่ก่อให้เกิดการกะเทาะ



ภาพที่ 2.19 ส่วนประกอบของเครื่องกะเทาะแบบโม้หินแนวนอน
ที่มา : เกษตรพอเพียง.คอม : ออนไลน์

7.5 การแยกแกลบ (Husk aspirator) (วีรกุล, 2553)

ข้าวเปลือกเมื่อผ่านกระบวนการกะเทาะเปลือกออกแล้ว จะได้ส่วนผสมของข้าวกล้องกับข้าวเปลือก แกลบ ฟุน รำ และเมล็ดข้าวที่แตกหัก ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบแยกแกลบ ได้แก่ พัดลม ซึ่งสร้างอัตราการไหลของอากาศให้สามารถแยกแกลบออกจากส่วนผสมของข้าวเปลือกกับข้าวกล้องได้ (ภาพที่ 2.20) ความหนาแน่นของข้าวเปลือกที่ต้องการแยก จะมีความสัมพันธ์กับความเร็วของอากาศที่ใช้ในการคัดแยก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมการไหลของข้าวและอัตราการไหลของอากาศ เพื่อให้ประสิทธิภาพการคัดแยกสูงสุด เมื่อแกลบ ข้าวกล้องและข้าวเปลือกตกมายังบริเวณที่มีลมดูดผ่าน จะมีการแยกตัวเกิดขึ้น เนื่องจากแรงต้านการปะทะของลม ซึ่งแรงต้านของวัสดุส่วนผสมต่าง ๆ เหล่านี้ จะแปรผันตาม ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ลักษณะของผิวสัมผัส รวมทั้งตำแหน่งของวัสดุ เมื่อความเร็วของลมมีค่ามากกว่าความเร็วของแกลบ จะทำให้แกลบถูกดูดไปตามทิศทางของลม ในขณะที่วัสดุที่มีความเร็วมากกว่าความเร็วลมจะเคลื่อนที่ตกลงมา



ภาพที่ 2.20 เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูด

ที่มา : เกษตรพอเพียง.คอม : ออนไลน์

7.6 การแยกข้าวกล้องออกจากข้าวเปลือก (Paddy separator)

วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องคัดแยก เพื่อทำการแยกข้าวกล้องออกจากข้าวเปลือก จากส่วนผสมระหว่างข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้จากเครื่องกะเทาะ หลักการในการคัดแยก คือ อาศัยคุณสมบัติความแตกต่างระหว่างข้าวกล้อง และข้าวเปลือก เช่น น้ำหนักจำเพาะ แรงลอยตัว ขนาด และผิวสัมผัส (วีรกุล. 2553)

เครื่องคัดแยกข้าวเปลือก แบบถาด (Tray type paddy separator) ซึ่งระบบนี้จะประกอบด้วยถาดจำนวน 4-7 ถาด วางในตำแหน่งเอียง ความเอียงด้านหน้าจะยึดอยู่กับที่ แต่ถาดด้านหลังสามารถปรับตำแหน่งความเอียงของถาดได้ เพลาขับแบบเยื้องศูนย์ (Eccentric driving crank) จะถ่ายทอดกำลังมายังถาดคัดแยก ดังนั้น ถาดคัดแยกจะเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมา โดยอาศัยความแตกต่างของน้ำหนักจำเพาะของข้าวเปลือกและข้าวกล้อง ข้าวกล้องมีน้ำหนักเบากว่า จะเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน ในขณะที่ข้าวเปลือกที่มีน้ำหนักจำเพาะสูงกว่าจะเคลื่อนที่ลงด้านล่าง ข้าวกล้องที่รวบรวมที่ด้านบนของถาด จะถูกส่งต่อไปยังเครื่องขัดขาวต่อไป ในขณะที่ข้าวเปลือก จะถูกลำเลียงไป

กะเทาะเปลือกใหม่อีกครั้งหนึ่ง ภาพที่ 2.21 แสดงเครื่องคัดแยกแบบ Compartment separator type paddy machine



ภาพที่ 2.21 แสดงเครื่องคัดแยกข้าวกล้องออกจากข้าวเปลือก (เกษตรพอเพียง.คอม., 2017)

7.7 เครื่องขัดขาวและขัดเงา (The whitening and polishing of rice)

การขัดขาว (Whitening) คือ การขัดเอาชั้นของรำ (Bran) ออกจากข้าวกล้อง การขัดมัน (Polishing) คือ ขัดส่วนของรำที่ยังเกาะติดกับข้าวให้หลุดออกจากข้าวจนมีลักษณะใส (วีรกุล, 2553)

หลักการทำงานของเครื่องขัดขาว (Principles of whitening) ความหยาบของพื้นผิวสัมผัส (Abrasive action) อาศัยหลักการคือ ชั้นของรำจะถูกขัดออกโดยการเสียดสีของพื้นผิวที่มีลักษณะหยาบ (Abrasive surface)

ความเสียดทาน (Friction action) เมล็ดข้าวจะเสียดสีกันเอง ทำให้เกิดความดันขึ้นประมาณ 2 นิวตัน ต่อ ตารางเซนติเมตร

ประเภทของเครื่องขัดขาว แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) Horizontal Jet – air friction type whitener 2) The horizontal abrasive type whitening machine และ 3) The vertical abrasive type whitening machine

ประเภทของเครื่องขัดมัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) The horizontal polisher และ 2) The vertical cone type polisher

7.8 เครื่องคัดขนาดข้าว

เครื่องคัดขนาดข้าว (Rice grader) ทำหน้าที่ในการคัดแยกข้าวสารที่เป็นต้นข้าว (Head rice) ออกจากปลายข้าว (Broken rice) มีหลายแบบ เช่น แบบตะแกรง แบบทรงกระบอกหมุน ซึ่งการคัดแยกทำได้ยาก ถ้าขนาดของข้าวเมล็ดเต็มและข้าวหักมีขนาดใกล้เคียงกัน สำหรับเครื่องคัดแยกแบบทรงกระบอกหมุน ความเร็วรอบที่ใช้ในการคัดแยก อยู่ในช่วงระหว่าง 30–40 รอบต่อนาที ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลุมอยู่ระหว่าง 2–8 มิลลิเมตร เมื่อป้อนส่วนผสมระหว่างต้นข้าว และปลายข้าว เข้าสู่เครื่องคัดขนาดแบบทรงกระบอก ปลายข้าวที่มีขนาดเล็กจะตกลงไปในหลุม ในขณะที่ข้าวเมล็ดเต็มไม่สามารถลงหลุมได้ จะเคลื่อนที่อยู่ภายในทรงกระบอก แล้วไหลไปตามความเอียงของ

ทรงกระบอกไปตามทางออกของข้าวเมล็ดเต็ม ส่วนข้าวที่มีขนาดสั้นจะอยู่ในหลุมเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ เมื่อถึงระดับตำแหน่งหนึ่ง ปลายข้าวจะหลุดออกจากหลุมไปสู่ถาดรองรับข้าวเมล็ดสั้น



ภาพที่ 2.22 ตะแกรงกลมคัดข้าวชุดเล็ก เบอร์ 5
ที่มา : ตะแกรงกลมคัดข้าว WTC ตรานก : ออนไลน์

7.9 จมูกข้าวและรำ

การคัดรำออกจากข้าวกล้อง (ขั้นตอนนี้จะเอาส่วนรำข้าวและจมูกข้าวที่มีประโยชน์ของข้าวออกไป) โดยทำการผ่านเครื่องจักร 2 ประเภท คือ 1) VERTICAL WHITENER จะทำการขัดผิวที่เคลือบออกจากข้าวกล้อง เรียกว่า “รำดิบ” และ 2) HORIZONTAL POLISHER จะทำการขัดเมล็ดข้าวสารให้เรียบเป็นเงาสะอาดปราศจากรำและสิ่งต่าง ๆ ที่เกาะเมล็ดข้าวสาร ส่วนรำดิบนั้นจะถูกลำเลียงเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันรำและกากรำสกัดต่อไป

รำข้าว คือ ส่วนที่ได้จากการขัดข้าวกล้องให้เป็นข้าวสาร ซึ่งประกอบด้วยชั้นเยื่อหุ้มเมล็ดและคัพพะ เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้จากกระบวนการสีข้าว โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ รำหยาบ (bran) ซึ่งได้จากการขัดผิวเมล็ดข้าวกล้อง และรำละเอียด (polish) ได้จากการขัดขาวและขัดมัน นอกจากนี้รำข้าวยังมีคุณค่าทางอาหารสูง ได้แก่ โปรตีน ไขมัน โยอาหาร เถ้า วิตามิน และเกลือแร่ต่าง ๆ ดังนั้นจึงมีการนำรำข้าวมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. เป็นอาหาร รำข้าวทั้งชนิดรำหยาบและรำละเอียดสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลากหลายชนิด เช่น

- น้ำมันรำข้าว เป็นน้ำมันสำหรับบริโภคที่มีคุณภาพดี เนื่องจากมี Cholesterol ต่ำ จัดเป็นน้ำมันบริโภคที่มีคุณภาพดี เนื่องจากมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวจำนวนมากถึง 77% โดยในจำนวนนี้เป็นกรดไขมันที่จำเป็น 31.7% เป็นแหล่งที่ดีของวิตามินอี และยังมีสาร oryzanol มีสมบัติเป็นสารกันหืน และมีประโยชน์ในการช่วยเร่งการเจริญเติบโตรวมทั้งช่วยให้ระบบการหมุนเวียนของเลือดดีขึ้น น้ำมันรำข้าวเมื่อนำมาปรับปรุงคุณสมบัติด้วยกระบวนการเคมีฟิสิกส์ สามารถผลิตเป็นกะทิแปลงไขมัน ผลิตสบู่และเนยขาวเอนกประสงค์

2. เป็นอาหารสัตว์ รำข้าวทั้งชนิดรำหยาบและรำละเอียดสามารถนำมาผสมในอาหารสัตว์ได้

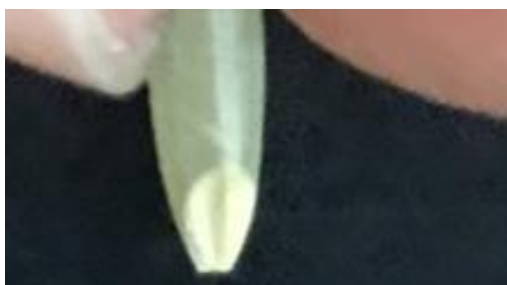
3. ใช้ในเครื่องสำอางและครีมบำรุงผิว โดยนำน้ำมันรำข้าวมาเป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางค์ และครีมบำรุงผิวหรือโลชั่นต่าง ๆ เนื่องจากในน้ำมันรำข้าวมีสารแกมมาออริซานอล

และวิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และช่วยบำรุงผิวพรรณ ให้ความชุ่มชื้น และ ชะลอความเหี่ยวย่น (องค์ความรู้เรื่องข้าว . 2559)

จมูกข้าว คือส่วนปลายเมล็ดค่อนไปทางด้านข้าง หรือที่เรียกว่า Embryo หรือ Germ ซึ่งมีสารอาหารมากมายที่จำเป็นสำหรับตัวอ่อนที่เตรียมจะเป็นต้นข้าวใหม่ ปัจจุบันนิยมนำจมูกข้าวมาแปรรูปเป็นน้ำมันจมูกข้าว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากจมูกข้าวดิบมาจากส่วนของข้าวกล้องที่ขัดให้เป็นข้าวสาร มีคุณค่าทางอาหารสูง ส่วนประกอบหลักที่มีอยู่ในจมูกข้าวนี้ก็คือ แกมมาโอไรซานอล (Gamma-Oryzanol) มีความสามารถในการช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มการไหลเวียนของเลือดและลดการตีบตันในหลอดเลือด โดยคอเลสเตอรอลนั้นมีด้วยกันสองชนิด คือ ชนิดดี (HDL) และชนิดร้าย (LDL)

– คอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) โดยคอเลสเตอรอลชนิดดีนี้ยังมีมากเท่าไรยิ่งดีต่อร่างกายเรามากขึ้น เพราะจะเป็นตัวช่วยนำพาไขมันที่พอกอยู่ตามหลอดเลือดกลับไปเผาผลาญในตับ ช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ดี

– คอเลสเตอรอลชนิดร้าย (LDL) นั้นจะสลับกับคอเลสเตอรอลชนิดดี คือเป็นตัวการที่ทำให้ไขมันไปรวมตัวอุดตันตามหลอดเลือดทำให้เลือดตีบตัน เป็นผลให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา



ภาพที่ 2.23 จมูกข้าวคือส่วนที่มีสีเหลือง อยู่บริเวณด้านบนของเมล็ดข้าว
ที่มา : องค์ความรู้เรื่องข้าว : ออนไลน์)

สรรพคุณและ ประโยชน์ของจมูกข้าว

- ช่วยลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ภายในร่างกายของเราได้
- ช่วยเพิ่มคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ในร่างกายของเรา
- ป้องกันโรคหัวใจ โรคที่เกิดจากหลอดเลือดตีบตัน เช่น อัมพาต หัวใจวาย เป็นต้น
- มีสารอนุมูลอิสระสูงช่วยต่อต้านป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้
- ช่วยรักษาสมดุลในสมองระบบประสาทต่าง ๆ
- ป้องกันโรคอัลไซเมอร์
- ช่วยปรับสมดุลของฮอร์โมนในสตรีวัยทอง
- ช่วยบำรุงผิวพรรณ ลดเลือนริ้วรอย เพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่ผิว ด้านทานรังสียูวีในแสงแดด
- ป้องกันการเกิดฝ้า กระ จุดต่างดำนบนใบหน้า
- มีสารสควาลีนซึ่งเป็นไวท์เทนนิ่งในธรรมชาติช่วยให้ผิวพรรณดูกระจ่างใสขึ้น
- ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้ดีขึ้น ป้องกันมะเร็งลำไส้ เพราะอุดมด้วยเส้นใยอาหาร

- ป้องกันมะเร็งต่อมลูกหมาก
- ช่วยสร้างเสริมภูมิคุ้มกันให้แก่วัยรุ่น ด้านทานความเสื่อมของร่างกายได้เป็นอย่างดี
- สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้

นอกจากนี้ในจมูกข้าวนั้นยังมีโปรตีนประมาณร้อยละ 7 ไขมันไม่อิ่มตัวร้อยละ 6 รวมทั้งวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น วิตามินบี โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินอี แคลเซียม แมกนีเซียม กากใยอาหาร เหล็ก ฯลฯ ที่จำเป็นต่อร่างกายเราเป็นอย่างมาก รวมทั้งยังเป็นการล้างสารพิษ ฟอกเลือดให้สะอาดอีกด้วย อย่างกรดอะมิโนที่มีในจมูกข้าวก็ช่วยกำจัดสารพิษในตับของเรา หรืออย่างแมงกานีส เซเรเนียม ซึ่งเป็นโคเอนไซม์ก็จะช่วยในทุกกระบวนการขจัดสารพิษในร่างกายให้เรา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจมูกข้าวนั้นมีประโยชน์ต่อร่างกายเราอย่างมากมาย นับได้ว่าเป็นส่วนประกอบของเมล็ดข้าวที่เป็นสมุนไพรชั้นดี (ข้าวหงษ์ทองไลฟ์, 2016)

8. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ

เมื่อรวมตัวกันในรูปแบบของวิสาหกิจชุมชนที่มีสมาชิกจำนวนมาก แนวคิดการนำหลักการบริหารองค์กรที่ดีมาประยุกต์ใช้จึงเป็นเรื่องสำคัญ เป้าหมายขององค์กรหรือวิสาหกิจชุมชนจะบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ขึ้นอยู่กับหลักการบริหาร จึงต้องมีกระบวนการบริหารที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร

8.1 ความหมายของการบริหารจัดการ

สุพจน์ บุญวิเศษ (2548) ได้รวบรวมความหมายของการบริหารจากชาวต่างประเทศไว้ดังนี้

Herbert A. Simon ได้กล่าวถึง การบริหาร คือ กิจกรรมของกลุ่มบุคคลที่ร่วมมือ ร่วมแรงร่วมใจกันปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ร่วมกัน

Warren B. Brown B. Brown และ Dennis J. Moberg ได้กล่าวถึง การบริหาร คือ การนำทั้งทรัพยากรมนุษย์ และวัสดุอุปกรณ์ ไปสู่จุดมุ่งหมายร่วมกันขององค์กร

R.D.agarwal กล่าวว่า การบริหารเป็นกระบวนการของการวางแผน การจัดองค์กรจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ การประสานงาน และการควบคุมเพื่อกำหนดและทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ในสภาพแวดล้อมที่ผันแปรตลอดเวลา

การบริหาร คือ กระบวนการของการวางแผน การจัดองค์การการจัดบุคคลเข้าทำงาน การอำนวยความสะดวก การสั่งการ และการควบคุม เพื่อให้การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร โดยบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ คือ ผู้บริหาร

ในกระบวนการบริหารงานประกอบด้วย ส่วนที่เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ การบริหารในส่วนที่เป็นศาสตร์ เป็นสิ่งที่วิเคราะห์ได้ เป็นสถิติมีเหตุมีผล วัดได้ในเชิงปริมาณ ส่วนการบริหารที่เป็นศิลป์ นั้นเป็นลักษณะเฉพาะของผู้บริหารแต่ละคนที่มีต่อกระบวนการบริหาร ทั้งนี้เป็นการประยุกต์เอาศาสตร์ของการบริหารมาปรับใช้ศิลปะในการบริหารทำให้การบริหารของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน แม้ว่าจะใช้หลักการหรือทฤษฎีเดียวกันการบริหารที่ก้าวหน้าในปัจจุบันจะต้องใช้ศาสตร์และศิลป์ซึ่งจะต้องมีทักษะที่เป็นทักษะด้านเทคนิค (Technical Skill) ได้แก่ ความรู้ วิธีการ เทคนิคและอุปกรณ์

ทักษะด้านความคิด (Conceptual) ได้แก่ ความรู้ วิธีการ เทคนิคและอุปกรณ์ ทักษะด้านความคิด (Conceptual) ได้แก่ การวิเคราะห์ การประเมิน การตีความและทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ (Human Relation Skill) ได้แก่ ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์และความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องในงาน ผู้บริหารต้องมีกระบวนการทำงานหลายประการ

Gulick และ Urwick ได้เสนอกระบวนการบริหารที่เรียกว่า POSDCORB ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

1) การวางแผน (Planning: P) เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างของงานพร้อมทั้งวิธีการทำงาน ให้ได้รับผลสำเร็จ เป็นการกำหนดกิจกรรมและทิศทางขององค์กร

2) การรวบรวมเป็นองค์คณะ (Organization: O) เป็นการจัดโครงสร้างของอำนาจหน้าที่ในองค์การอย่างเป็นระบบ โดยมีการแบ่งงานกำหนดขอบข่ายและการประสานงานเพื่อทำงานให้เป็นผลสำเร็จตามแผน

3) จัดคณะทำงาน (Staffing: S) เกี่ยวกับหน้าที่ทางบุคลากรทั้งหมด ได้แก่ การคัดเลือกการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร ตลอดจนการรักษาสภาพการทำงานให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอด

4) สั่งการ (Directing: D) สัมพันธ์กับการชี้นำทั้งหมด รวมถึงการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องการสื่อสาร การนำการตัดสินใจไปปฏิบัติและการประเมินผลงานของผู้ใต้บังคับบัญชา

5) การประสาน (Coordinating: Co) เกี่ยวข้องกับกิจกรรมและความพยายามทั้งหมดที่จะยึดเหนี่ยวองค์กรเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ทำงานตามเป้าหมายได้สำเร็จ

6) การทำรายงาน (Reporting: R) เป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าด้วยการบันทึก การวิจัย และการตรวจสอบงาน เพื่อให้แน่ใจว่าทุกสิ่งทุกอย่างเป็นไปตามแผน ทำการแก้ไขเมื่อจำเป็น และให้ผู้บริหารงานที่รับผิดชอบได้ทราบเรื่อง

7) จัดสรรงบประมาณ (Budgeting: B) เกี่ยวข้องกับกิจกรรม การจัดงบประมาณทั้งหมด รวมถึงการวางแผนงบประมาณ การทำบัญชี และการควบคุม

นอกจากนี้ในขั้นตอนการบริหารให้มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารจำเป็นต้องเข้าใจแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อเลือกนำมาใช้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ เฮนรี ฟาโยล Henry Fayol (1841 – 1925) ได้นำเสนอแนวคิดทางการบริหาร เฮนรี ฟาโยลได้เขียนถึงองค์ประกอบและหลักเกณฑ์ทางการบริหาร โดยเขาได้เป็นบุคคลแรกที่ได้เริ่มแนวคิดเกี่ยวกับหน้าที่ทางการบริหาร (Management function) อันประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดองค์กร (Organizing) การสั่งการ (Commanding) การประสานงาน (Coordinating) และการควบคุมงาน (Controlling) หรือ POC นอกจากนี้เขายังได้กำหนดองค์ประกอบหรือหลักเกณฑ์ทางการบริหาร (Principles of Management) 14 ข้อดังนี้

1) การแบ่งงานกันทำ (Division of work) หมายถึง การทำงานโดยพนักงานแบ่งงานตามความสามารถในลักษณะงานเฉพาะด้านและมีทักษะในการทำงานเป็นอย่างดี

2) อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ (Authority and responsibility) หมายถึง อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเป็นของคู่กันที่เกี่ยวกับการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทำงาน อำนาจ

หน้าที่เป็นสิ่งที่เป็นการที่ได้มาโดยตำแหน่งในความรับผิดชอบในงานนั้น ซึ่งผู้มีอำนาจหน้าที่เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในงาน ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญในงาน

3) กฎระเบียบข้อบังคับ (Discipline) หมายถึง ข้อตกลงในการทำงานซึ่งพนักงานจะต้องยอมรับและเชื่อฟังปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับและละเว้นการกระทำที่เป็นข้อห้าม

4) เอกภาพในการบังคับบัญชา (Unity of command) หมายถึง การให้พนักงานรับฟังคำสั่งและการมอบหมายงานจากผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว

5) มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน (Unity of direction) หมายถึง การทำงานของพนักงานทุกคนและทุกหน่วยงานเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน โดยมีทิศทางและแผนการเดียวกันไม่แตกต่างกันเป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับความต้องการขององค์กร

6) ผลประโยชน์ขององค์กรคือผลประโยชน์ของพนักงาน (Subordination of Individual to the general interests) หมายความว่า การทำงานในองค์กรนั้นผลประโยชน์หรือสิ่งที่องค์กรได้รับก็คือผลประโยชน์ของพนักงานเช่นกัน

7) การให้ค่าตอบแทน (Remuneration) หมายถึง การให้ค่าตอบแทนที่เป็นธรรมต่อทุกฝ่ายและทำให้พนักงานได้รับความพึงพอใจสูงสุด

8) การรวมอำนาจ (Centralization) หมายถึง การมีศูนย์กลางของการใช้อำนาจในการสั่งการต่าง ๆ จากศูนย์กลางในบางกรณี แต่ในบางกรณีควรใช้การกระจายอำนาจในการสั่งการไปยังผู้อื่น

9) สายการบังคับบัญชา (Scalar chain) หมายถึง การมีสายการบังคับบัญชาตั้งแต่ระดับสูงสุดลงมายังต่ำสุดในการสั่งการมอบหมายงานและรายงานผลการปฏิบัติงานลดหลั่นกันไปอย่างเชื่อมโยงกัน

10) ระเบียบวินัย (Order) หมายถึง การกำหนดระเบียบวินัยในการทำงานเพื่อให้พนักงานยึดถือปฏิบัติเป็นแบบอย่างเดียวกันเพื่อความเป็นระเบียบเดียวกัน

11) ความเสมอภาค (Equity) หมายถึง ความถูกต้องเป็นธรรม มีความยุติธรรมในการปฏิบัติต่อกันระหว่างผู้บังคับบัญชากับพนักงาน

12) ความมั่นคงในการทำงาน (Stability of tenure of personnel) หมายถึง การทำงานที่มีความมั่นคงในด้านของการจ้างงาน ไม่ทำให้เกิดอัตราการหมุนเวียนของพนักงานมากเกินไปโดยไร้สาเหตุ

13) ความคิดริเริ่ม (Initiative) หมายถึง การที่ผู้บังคับบัญชาส่งเสริมให้พนักงานแสดงความคิดริเริ่มในการทำงานกล้าแสดงความคิดเห็นในการทำงาน

14) ความสามัคคี (Esprit de corps) หมายถึง การร่วมมือร่วมใจกันในองค์กรให้เกิดความสามัคคีเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งทำให้องค์กรมีความแข็งแกร่งสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ มีการสื่อสารที่ดีระหว่างกัน (เนตร์พัฒนา ยาวีราช, 2550)

แนวคิดการบริหารดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ตั้งแต่หน่วยที่เล็กที่สุด คือ ในระดับครอบครัว จนกระทั่งถึงหน่วยที่ใหญ่ที่สุดคือ ระดับประเทศ สำหรับการบริหารราชการ (Public Administration) คือ ความพยายามในการที่จะร่วมมือดำเนินงานของส่วนราชการต่าง ๆ หรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่รัฐต้องปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ (สุพจน์ บุญวิเศษ, 2548)

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารในระดับประเทศจะเห็นได้ว่าการร่วมมือดำเนินงานนั้นจำเป็นจะต้อง

1) จัดให้มี “หน่วยงานหรือส่วนราชการเพื่อดำเนินกิจการต่าง ๆ ที่รัฐพึงปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เป้าหมายของรัฐอาจดูได้จากแนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยจากคำแถลงนโยบายของรัฐต่อสภา จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นต้น

2) จัดให้มีระเบียบบริหารงานหรือที่เรียกว่า “ระเบียบบริหารราชการ” เพื่อให้มีการใช้คน (Man) เงิน (Money) วัสดุอุปกรณ์ (Material) และวิธีการดำเนินงาน (Method) แบบต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

กล่าวโดยสรุปแล้ว การบริหารราชการ คือ การที่หน่วยงานของรัฐมีการนำนโยบาย (Policy) มาปฏิบัติ (Implement) โดยเจ้าหน้าที่ของรัฐเป็นผู้ปฏิบัติเพื่อให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

8.2 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)

แนวคิดการวิเคราะห์โอกาสทางการผลิต และการตลาด หรือ SWOT Analysis เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของธุรกิจ (Business Environment) หมายถึง แรงผลักดันต่าง ๆ ทั้งจากภายในธุรกิจและสภาวะการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากภายนอกธุรกิจ ที่ส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการของธุรกิจ สภาพแวดล้อมของธุรกิจ

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเป็นการวิเคราะห์สภาวะภายในและภายนอกธุรกิจ การวิเคราะห์สภาวะภายในเป็นการพิจารณาตนเองทั้งด้านดีและด้านไม่ดีโดยทำการเปรียบเทียบกับธุรกิจอื่น ๆ ส่วนการวิเคราะห์สภาวะภายนอกเป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้ที่ให้ประโยชน์และให้โทษกับธุรกิจ โดยการทำ SWOT Analysis

SWOT Analysis นั้นเป็นคำย่อมาจากศัพท์ภาษาอังกฤษ 4 คำ คือ Strength (จุดแข็ง), Weakness (จุดอ่อน), Opportunity (โอกาส), และ Threat (ข้อจำกัด) ดังนั้น SWOT คือ เครื่องมือในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้บริหารธุรกิจใช้กำหนดจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจและการทำการวิเคราะห์ SWOT Analysis จะช่วยให้รู้และเข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการบริหารจัดการได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์สถานการณ์ใช้ SWOT Analysis การที่จะทำให้กิจการประสบความสำเร็จนั้น มีสาเหตุมาจากทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายในที่สำคัญ ตัวอย่างเช่น ความสามารถ และคุณสมบัติที่สำคัญของตัวผู้ประกอบการที่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับตลาดและสภาวะการตลาดที่ดี แต่อย่างไรก็ตามการที่ผู้ประกอบการมีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในการผลิตเพียงอย่างเดียวแต่ไม่เข้าใจปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อสภาพการแข่งขันในตลาดที่ทำให้เงื่อนไขของการแข่งขันเปลี่ยนแปลงไปก็สามารถทำให้ธุรกิจไม่ประสบความสำเร็จมากรวม ดังนั้นผู้ประกอบการควรมีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ SWOT เป็นการวิเคราะห์เพื่อหา จุดอ่อน จุดแข็ง เป็นปัจจัย

ภายใน (Internal Environment) ที่ธุรกิจสามารถควบคุมได้ และวิเคราะห์หา โอกาสและอุปสรรค เป็นปัจจัยภายนอก (External Environment) ที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้

โอกาส (Opportunities) นิยมใช้ตัว O เป็นตัวย่อของโอกาส หมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของธุรกิจ หรือหมายถึงผลกระทบที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมภายนอกธุรกิจที่ส่งผลทางด้านบวกต่อการดำเนินธุรกิจเป็นปัจจัยที่ผู้ประกอบการสามารถควบคุมได้โดยผู้ประกอบการต้องมีการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมภายนอกอยู่เสมอเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์ต่าง ๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ รวมทั้งต้องคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ภาวะเศรษฐกิจ สังคม การเมือง กฎหมาย เทคโนโลยี และการแข่งขันอยู่เป็นระยะ ๆ เพื่อแสวงหาประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกเหล่านี้

ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจ

- การเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรศาสตร์ การที่มนุษย์แต่งงานน้อยลง มีบุตรน้อยลง ทำให้ขาดแคลนแรงงานในบางพื้นที่ ต้องมีการจ้างแรงงานต่างพื้นที่ หรือต้องมีการจ้างแรงงานนอกประเทศ

- การขาดแคลนพลังงานทั้งน้ำมันและกระแสไฟฟ้า ทำให้ธุรกิจหลอดไฟฟ้าต้องมีการพัฒนาหลอดตะเกียบขึ้นมาใช้แทนหลอดไส้ หรือพัฒนาหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบผอมมาใช้แทน หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดา หรือแม้กระทั่งธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ต้องพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้สามารถประหยัดไฟให้ได้สูงสุด เป็นต้น

อุปสรรค (Threats) นิยมใช้ตัว T เป็นตัวย่อของอุปสรรค หมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่คุกคาม หรือมีผลเสียต่อการดำเนินงานของธุรกิจหรือ หมายถึง ผลกระทบทางด้านลบของสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีต่อการดำเนินธุรกิจ ซึ่งผู้ประกอบการจำเป็นต้องระมัดระวังในสิ่งที่เป็อุปสรรคของการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากจะเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อการดำเนินธุรกิจโดยทั่วไปแล้วข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นนี้ ธุรกิจไม่สามารถที่จะไปเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือไม่ให้เกิดขึ้นได้ แต่ธุรกิจควรมีการวิเคราะห์และคาดการณ์ล่วงหน้าถึงข้อจำกัดที่จะเกิดขึ้น จะทำให้ธุรกิจสามารถหาทางป้องกันผลเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยลงไปได้ ตัวอย่างของข้อจำกัดหรืออุปสรรค ได้แก่ ภัยธรรมชาติต่าง ๆ ความเข้มแข็งของคู่แข่ง การขึ้นราคาของพลังงาน อัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์หาโอกาสและอุปสรรคของสิ่งแวดล้อมภายนอกของธุรกิจนั้น ธุรกิจบอกไม่ได้ว่าปัจจัยตัวใด โดยตัวของมันเองนั้นเป็นโอกาสหรือข้อจำกัดในการดำเนินธุรกิจ เพราะว่าปัจจัยตัวนั้นอาจจะเป็นได้ทั้งโอกาสและข้อจำกัด กล่าวคือ สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป อาจจะทำให้ผลดีต่อธุรกิจหนึ่งแต่ก็เป็นข้อเสียสำหรับอีกธุรกิจได้ ตัวอย่างเช่น การลดค่าเงินบาทจะเป็นข้อจำกัดของธุรกิจนำเข้า แต่จะเป็นโอกาสของธุรกิจส่งออก การขึ้นภาษีสรรพสามิตสุราที่นำเข้าจากต่างประเทศ จะเป็นข้อจำกัดของสุราที่ผลิตจากต่างประเทศ แต่กับเป็นโอกาสของสุราที่ผลิตในประเทศไทย เป็นต้น ดังนั้นธุรกิจจึงต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นว่าให้ผลทางด้านบวกต่อการดำเนินธุรกิจ ธุรกิจก็เรียกว่า โอกาส (Opportunities) แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมนั้นให้ผลทางด้านลบธุรกิจก็เรียกว่า อุปสรรค (Threats)

โดยโอกาส และภัยคุกคามจะเป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นที่ธุรกิจไม่สามารถที่จะควบคุมได้ ซึ่งประกอบด้วยหลาย ๆ ปัจจัย และแต่ละปัจจัยจะส่งผลกระทบกับธุรกิจที่ไม่เท่ากัน เช่น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจะส่งผลกระทบต่อธุรกิจประเภทเครื่องมือสื่อสารมากกว่าธุรกิจอาหาร เป็นต้น โดยปัจจัยภายนอกที่สำคัญ ๆ จะกล่าวในรายละเอียดถัดไปในหัวข้อ “ปัจจัยภายนอก”

จุดแข็ง (Strength) นิยมใช้ตัว S เป็นตัวย่อของจุดแข็ง หมายถึง ข้อได้เปรียบในการดำเนินธุรกิจ ที่ส่งผลในด้านบวกที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมภายในของธุรกิจ ธุรกิจต้องทราบถึงความสามารถที่เป็นจุดเด่นของตนเองที่มีอยู่ ผู้ประกอบการพิจารณาองค์ประกอบทางการตลาด รวมทั้งการดำเนินงานในด้านอื่น ๆ ของธุรกิจ เช่น การบริหาร การเงิน การผลิต การวิจัยและการพัฒนา เป็นต้น เพื่อวิเคราะห์หาจุดแข็งและนำมาใช้เป็นกลยุทธ์หรือแนวทางในการดำเนินงานทางด้านการตลาดที่จะเป็นจุดเด่นเฉพาะของตนเอง หรือสร้างเป็นภาพของตัวเองที่แตกต่างไปจากคู่แข่งชั้น และในขณะเดียวกันจุดแข็งที่เกิดขึ้นมานั้น ผู้ประกอบการจำเป็นต้องหาทางแก้ไขหรือปรับปรุงในข้อด้อยเหล่านั้น ตัวอย่างของจุดแข็ง ได้แก่ ผู้บริหารของธุรกิจเป็นบุคคลที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล ผลผลิตของธุรกิจมีคุณภาพดี ธุรกิจมีฐานะทางการเงินที่มั่นคง เป็นต้น

จุดอ่อน (Weakness) นิยมใช้ตัว W เป็นตัวย่อของจุดอ่อน หมายถึง ข้อจำกัด ความผิดพลาดที่ส่งผลในด้านลบที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมภายในของธุรกิจหรือหมายถึงการดำเนินงานภายในของธุรกิจที่ไม่ดีหรือไม่สามารถกระทำได้ดี ตัวอย่างของจุดอ่อน ได้แก่ ภาพลักษณ์หรือชื่อเสียงของธุรกิจไม่ดีนัก ต้นทุนการผลิตสินค้าสูงกว่าคู่แข่งชั้น ปัญหาเรื่องของการเข้าออกของพนักงานบ่อย เป็นต้น

เมื่อทำการวิเคราะห์ SWOT Analysis ของธุรกิจแล้วขั้นตอนต่อไป คือการสร้างกลยุทธ์ที่เป็นทางเลือก ซึ่งต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้กลยุทธ์เพื่อ เป็นแนวทางปฏิบัติของธุรกิจ การสร้างกลยุทธ์ทางเลือกกระทำในขอบเขตของ SWOT Analysis ด้วยการใช้ SWOT Matrix

จุดอ่อน และจุดแข็งเป็นปัจจัยที่เกิดจากสิ่งที่ธุรกิจสามารถควบคุมได้ เช่น ความสามารถของทรัพยากรบุคคล หรือความสามารถในการบริหารจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า เป็นต้น ซึ่งตัวอย่างที่สำคัญ ๆ ของปัจจัยภายในจะนำเสนอในรายละเอียดในข้อ “ปัจจัยภายใน”

และเมื่อได้ข้อสรุปจากการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง โอกาสและภัยคุกคามสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อในรูปของตาราง Matrix ทำให้เห็นทางเลือกทางกลยุทธ์ให้สำหรับธุรกิจนำมาพิจารณาประเมินทางเลือก และตัดสินใจในการสร้างกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับธุรกิจ ประเด็นที่สำคัญยิ่งสำหรับการนำเครื่องมือนี้มาใช้ คือ การนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาสรุปและสร้างเป็นกลยุทธ์ และสรุปได้ว่า สำหรับโอกาสและอุปสรรคเป็นปัจจัยที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้ หรือสามารถเรียกว่าได้ว่า “ปัจจัยภายนอก” ในขณะที่สิ่งที่องค์กรควบคุมได้ คือ จุดอ่อนและจุดแข็ง สามารถเรียกว่า “ปัจจัยภายใน” ซึ่งในหัวข้อถัดไปจะได้กล่าวถึงรายละเอียดเพิ่มเติมถึงแนวทางในการวิเคราะห์ค้นหาปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก

8.3 ปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน

ดังนั้นผู้ประกอบการที่ดีควรเริ่มหาความได้เปรียบคู่แข่งชั้น โดยการแสวงหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ จากที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น ความรู้จะทำให้ธุรกิจทราบสถานะของตลาด เพราะสถานะตลาดเป็นปัจจัยที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจการ กิจการควรค้นหาและปรับเปลี่ยนจุดอ่อน ในการ

ดำเนินธุรกิจให้มาเป็นจุดแข็งหรือโอกาสในการดำเนินธุรกิจอย่างไม่หยุดนิ่ง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อธุรกิจจึงแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ปัจจัยภายนอก (External Environment) ปัจจัยภายใน (Internal Environment)

1) ปัจจัยภายนอก (External Environment) ได้แก่ แรงผลักดันที่อยู่ภายนอกธุรกิจ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ และส่งผลกระทบต่อศักยภาพของการบริหารธุรกิจ ทั้งยังทำให้ธุรกิจสามารถบรรลุเป้าหมายขององค์กรได้ด้วยเป็นปัจจัยที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้ (Uncontrollable Business Environments) อาจเป็นโอกาสหรืออุปสรรคในการดำเนินกิจการ แต่ผู้ประกอบการต้องการศึกษาและทำความเข้าใจ ตลอดจนวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาแนวทางการดำเนินธุรกิจ และใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ของธุรกิจ ปัจจัยภายนอก ได้แก่ ก) ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ (Demographic Forces) ข) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Forces) ค) ปัจจัยทางด้านการแข่งขัน (Competitive Forces) ง) ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social and Culture Forces) จ) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Forces) ฉ) ปัจจัยทางด้านการเมือง (Political Forces) ช) ปัจจัยทางด้านกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization Forces) และ ญ) ปัจจัยทางด้านผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ (Stockholders Forces)

2) ปัจจัยภายใน (Internal Environment) เป็นปัจจัยที่เป็นสภาพแวดล้อมภายในที่กิจการสามารถควบคุมได้ (Controllable Business Environments) ผู้ประกอบการสามารถกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจัยสถานะแวดล้อมภายในประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ ก) ตัวผู้ประกอบการ ข) ปัจจัยทางด้านการจัดการ ค) ปัจจัยด้านการตลาด ง) ปัจจัยทางการเงินและการบัญชี และ จ) ระบบข้อมูลข่าวสาร

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะแสดงให้เห็นว่า การบริหารธุรกิจในปัจจุบันการมีข้อมูลที่ทันสมัย และถูกต้องสามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม สามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันได้ ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์นั้นมีตั้งแต่ข้อมูลที่สามารถเก็บรวบรวมได้อย่างง่ายที่สุด คือ ข้อมูลที่เกิดขึ้นภายในองค์กรเอง เช่น ข้อมูลต้นทุนการผลิต จนกระทั่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ยากที่สุด เช่น ข้อมูลความสามารถของคู่แข่งที่ไม่มีการเปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณชน ดังนั้นการบริหารจัดการในโลกที่ผู้ประกอบการไม่สามารถหาข้อมูลที่มีความสมบูรณ์แบบได้ และในขณะเดียวกันการตัดสินใจต้องเป็นไปด้วยความรวดเร็ว สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อนให้สิ่งรอบตัวผันเปลี่ยนแปรผันไปอย่างรวดเร็วรวดเร็วมากขึ้น จึงเป็นประเด็นที่ท้าทายต่อผู้ประกอบการที่ต้องพยายามแข่งขันเพื่อให้บรรลุผลตอบแทนจากการดำเนินธุรกิจที่มั่นคงและมั่นคง

9. แนวคิดและนวัตกรรมการแปรรูปข้าว

ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว เป็นสินค้าศักยภาพที่แม้จะมีสัดส่วนการส่งออกน้อย แต่มีการเติบโตที่สูง โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดว่าในปี 2561 มูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอาจอยู่ที่ 350 ล้านดอลลาร์ สหรัฐอเมริกาหรือขยายตัว 10.2% (YoY) ดังแสดงตามรูปที่ 2.24 จากความต้องการของต่างประเทศในแถบเอเชียที่นิยมบริโภคข้าว และผลิตภัณฑ์จากข้าวเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม การส่งออก

ส่วนใหญ่ยังกระจุกตัวอยู่ที่ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว ชั้นกลางอย่างขนมปังกรอบ แป้งข้าวเหนียว เส้นหมี่ ก๋วยเตี๋ยว และแป้งข้าวเจ้า



ภาพที่ 2.24 มูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าว
ที่มา ศูนย์วิจัยกสิกรไทย : ออนไลน์



ภาพที่ 2.25 ระดับของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวของไทย
ที่มา ศูนย์วิจัยกสิกรไทย : ออนไลน์

ดังนั้น จากภาพที่ 2.25 การพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวชั้นกลาง เพื่อยกระดับไปสู่ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวชั้นปลาย เช่น อาหารสำเร็จรูปหรืออาหารพร้อมทาน น่าจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าส่งออกข้าวแปรรูป แต่ต้องมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ซึ่งปัจจุบันไทยก็ได้มีผลิตภัณฑ์แปรรูป ข้าวที่ใส่นวัตกรรมหลายประเภทเข้าสู่ตลาดบ้างแล้ว เพื่อจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ

บรรจง ตั้งจิตรวัฒนากุล (2555) อุปนายกสมาคมโรงสีข้าวไทย ได้กล่าวถึง 1 ทศวรรษวิวัฒนาการโรงสีข้าวไทย : อย่างก้าวต่อไปในอนาคตไว้ว่า ในทศวรรษต่อจากนี้สิ่งที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมโรงสีข้าวเมืองไทย หากพิจารณาจากอดีตและปัจจุบันพอที่จะทำนายอนาคตได้ดังนี้

1. โรงสีขนาดใหญ่จะติดต่อโดยตรงกับผู้ส่งออกที่เป็นพันธมิตรเพื่อร่วมกันกำหนดราคา ร่วมกันค้าในลักษณะการเป็นพันธมิตรมิใช่แค่คู่ค้าปกติเหมือนในอดีต

2. โรงสีจะให้ความสำคัญเรื่องนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์มากขึ้นโดยเฉพาะข้าวหนึ่งเพื่อเพิ่มมูลค่า สินค้า เนื่องจากราคาข้าวไทยเดินมาถึงทางตัน จากต้นทุนการผลิตของชาวนาไทยที่สูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน

3. โรงสีจะถูกเชื่อมโยงเข้ากับระบบโลจิสติกส์ ซึ่งจะเห็นโรงสีที่มีรถบรรทุก นับ 100 พ่วงได้ ง่ายขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มโรงสีข้าวหนึ่งที่อนาคตต้องใช้การขนส่งเป็นจุดสร้างความได้เปรียบต่อคู่แข่ง หากสังเกตในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ในยุคโครงการประกันรายได้มีการสั่งซื้อข้าวหนึ่งจำนวนมากทำให้โรงสี ขนาดกำลังการผลิตวันละ 1,000 ตันขึ้นไป ทำงานได้อย่างเต็มที่ แต่จากนี้ไปคงจะขยายตัวอีกได้ไม่นานนัก โดยเฉพาะถ้ามีโครงการรับจำนำข้าวเปลือกกลไกการรับจำนำทำให้ข้าวเปลือกถูกจำกัดอยู่ใน พื้นที่โรงสีของแต่ละจังหวัดไม่สามารถขนย้ายออกข้ามเขตพื้นที่ได้ ทำให้การรวบรวมข้าวของโรงสี ขนาดมากกว่า 1,000 ตันต่อวัน ขึ้นไป ทำได้ยากขึ้น

4. การทำธุรกิจโรงสีจะยากขึ้น ต้องใช้ความสามารถเฉพาะตัวสูง ทั้งจิตใจที่ต้องกล้าได้กล้าเสียและร่างกายที่ต้องอดทนต่อความตรากตรำ เนื่องจากข้าวเป็นสินค้าที่นักการเมืองนำมาใช้เป็น ประเด็นในการสร้างนโยบายเพื่อหาเสียงทำให้นโยบายที่เกี่ยวกับข้าวพลิกไปพลิกมา ยกตัวอย่างเมื่อมี นโยบายประกันรายได้ราคาข้าวก็ดิ่งลง ครั้นนโยบายจำนำราคาข้าวก็พุ่งสูงขึ้น อย่างไรก็ตามภายใต้ นโยบายประชานิยมในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้กับเกษตรกรอย่างขาดความพอดี ตลอดจนการรับรู้ของ สังคมเรื่องคอร์รัปชันเริ่มกลายเป็นเรื่องชินชาและยอมรับได้ในที่สุด ผู้ประกอบการโรงสีรุ่นใหม่ที่อยู่จ้ก มองหาโอกาสในวิกฤตก็อาจพลิกชะตากรรมธุรกิจได้

5. ด้านปริมาณผลผลิตข้าวเปลือก อาจจะไม่เพิ่มขึ้นและลดลงมากนักเนื่องจากพื้นที่เพาะปลูก ถูกจำกัด และด้วยแนวโน้มประชากรโลกที่บริโภคข้าวเพิ่มขึ้นทำให้ราคาข้าวยังคงมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้น ส่วนการเปิดเสรีตามกรอบประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนหากประเทศวางระบบรองรับการเปลี่ยนแปลง ให้ดี คำว่าโรงสีอาเซียนหรือตลาดข้าวอาเซียนอาจกลายเป็นจริง และจะอยู่คู่กับประเทศไทยที่ เจริญรุ่งเรืองขึ้น ด้านหนึ่งจะช่วยทำให้ผู้ประกอบการโรงสีกลุ่มหนึ่งเจริญเติบโต ขณะที่อีกด้านจะทำให้โรงสีบางกลุ่มถดถอยซึ่งทายาทของโรงสีคงอยู่ได้มากกว่า 50-70%

6. นักธุรกิจต่างชาติและประเทศซึ่งมีความพร้อมทางด้านเงินทุนจะเริ่มเข้ามาทำธุรกิจข้าวอย่าง ครบวงจรในเมืองไทยมากขึ้น หลังจากปัจจุบันเริ่มมีนักลงทุนต่างชาติบางกลุ่มได้แอบเข้ามาศึกษาหา ข้อมูลและพยายามจะเข้ามาทำธุรกิจส่งออกข้าวบ้างแล้ว และเชื่อว่าอนาคตก็จะผันตัวมาทำโรงสี หรือ บางรายอาจถึงกับกำหนดยุทธศาสตร์ที่จะปลูกข้าวเองเพื่อให้ครบทุกส่วนของวงจรข้าว ดังนั้นการต่อสู้ กับกลุ่มทุนขนาดใหญ่ยังเป็นเรื่องน่ากังวลสำหรับธุรกิจโรงสีในอนาคต

ลัดดาวัลย์ กรรณนุช (2555) ได้บรรยายถึงบทบาทของสำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวกับการสร้าง มูลค่าเพิ่มไว้ว่า ในขณะที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาที่เกิดขึ้นในทุกด้านด้วย เทคโนโลยีต่าง ๆ ผลักดันให้การพัฒนาด้านข้าวต้องเพิ่มขีดความสามารถของผู้เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำ ความเชื่อมโยงของผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย ตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ผู้ค้า และ ผู้บริโภค โดยภาครัฐมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าถึงความต้องการของทุกภาคส่วนให้

ความสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านข้าวในทุกบริบท ส่งเสริมให้การผลิตและการค้าข้าวของไทย สามารถคงความเป็นผู้นำในกลุ่มผู้ผลิตข้าวในโลกได้ อย่างยั่งยืนตลอดไป สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว ภายในกรมการข้าวเป็นสำนักที่ต้องดำเนินการ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวของไทยให้ผู้ผลิตและผู้ประกอบการ มีรายได้เพิ่มขึ้นจากกิจกรรม ที่เกิดขึ้นกับข้าวทุกภาคส่วนโดยมีภารกิจ ดังนี้

1. การสร้างมูลค่า (Value Creation) เป็นการทำให้ข้าวที่คงอยู่ในรูปของข้าวกล้อง ข้าวสาร สามารถขายได้ในราคาที่สูงขึ้น ซึ่งการพัฒนานั้นประกอบด้วยการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ตามความต้องการของผู้บริโภค ขนาดของข้าวถุง รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ความสวยงาม และเรื่องราวที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ที่สร้างความประทับใจให้กับผู้บริโภค คุณสมบัติของข้าว คุณค่าทางโภชนาการ การสร้างเอกลักษณ์และตราสัญลักษณ์ การตรวจสอบและรับรองคุณภาพของข้าว ข้าวปลอดสาร ข้าวอินทรีย์ และมาตรฐานโรงสีข้าว

2. การแปรรูปข้าวให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (Value Added) โดยเปลี่ยนสภาพเมล็ดข้าวไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นอาหาร เครื่องดื่ม ขนมอบกรอบ และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร ได้แก่ เครื่องสำอาง เครื่องใช้ในครัวเรือน แม้แต่ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และในด้านเภสัชกร ทั้งนี้พบว่าข้าวไทย โดยเฉพาะข้าวพื้นเมืองมีสารอาหารที่มีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพมากมาย รวมทั้งส่วนประกอบที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น วิตามินอีมีคุณสมบัติรักษาผิวพรรณ เหมาะสำหรับการนำมาเป็นส่วนผสมของครีมบำรุงผิว เป็นต้น

จากความสำคัญของการแปรรูปข้าว พัทธี ตั้งตระกูล (2555) ได้แสดงความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแปรรูปข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มไว้ว่า ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าว อันดับหนึ่งของโลกเป็นเวลานาน โดยมีส่วนแบ่งตลาดข้าวร้อยละ 30 ของตลาดโลก แต่ประเทศไทยยังส่งออกในรูปเมล็ดข้าวเพื่อการบริโภคเป็นส่วนใหญ่ ส่วนผลิตภัณฑ์ข้าวมีการส่งออกน้อยเพียง ร้อยละ 5 ของมูลค่าส่งออกข้าวทั้งหมด ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากข้าวยังมีโอกาสมากในตลาดโลก กลยุทธ์การสร้างนวัตกรรมข้าว เพื่อเพิ่มคุณค่าสร้างความแตกต่างเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปของไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโดยใช้วัตถุดิบในรูปข้าวกล้อง ข้าวกล้องงอกข้าวขาว ทั้งข้าวเจ้า ข้าวเหนียว เพื่อตอบสนองต่อการบริโภค และการใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปอื่นจากการใช้ส่วนต่าง ๆ ของข้าว ภายหลังการกะเทาะเปลือกและการขัดสีข้าวเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด ทั้งในรูปของอาหารสำเร็จรูป กึ่งสำเร็จรูป พร้อมรับประทาน หรือพร้อมปรุง และในรูปของส่วนประกอบเพื่อใช้ ในอุตสาหกรรมอาหาร อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม กระดาษ ยาและเครื่องสำอาง โดยมี แนวทางการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมที่สอดคล้องกับกระแสด้านความต้องการของผู้บริโภค ทั้งในและต่างประเทศ อีกทั้งแรงขับเคลื่อนจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรในตลาดที่มีกำลังมากขึ้นทำให้มีความต้องการโภชนาการที่มีคุณค่าทางสุขภาพและมุ่งสู่การผลิตที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม

ประวิทย์ สันติวัฒนา (2555) ได้อธิบายสถานการณ์ภาพการค้าข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวว่าประเทศไทยได้มีการส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งของโลกมากกว่า 30 ปี ใน พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวประมาณ 77 ล้านไร่ ให้ผลผลิตเป็นข้าวเปลือกประมาณ 34.24 ล้านตัน โดยได้มีการนำรำข้าวซึ่งเป็นผลผลิตพลอยได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันรำข้าวมาเป็นเวลามากกว่า 40 ปี แต่เดิมผู้บริโภคมองว่าน้ำมันรำข้าวเป็นเพียงน้ำมันพืชทั่วไป

ชนิดหนึ่งที่ผลิตจากวัตถุดิบรำข้าว แต่ในปัจจุบันน้ำมันรำข้าวเป็นที่รู้จักกันดีว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง มีงานวิจัยที่ศึกษาพบคุณประโยชน์ของน้ำมันรำข้าว ในหลายด้าน ขณะเดียวกันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากรำข้าวและน้ำมันรำข้าวอย่างต่อเนื่อง เช่น ผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าวชนิดโอรีซานอลสูง 5,000 และ 8,000 นาโนกรัมต่อกรัม ผลิตภัณฑ์ไขมันน้ำมันรำข้าว บางส่วนซึ่งไขมันน้ำมันรำข้าวมีปริมาณกรดไขมันปาล์มประมาณ 50% และผลิตภัณฑ์ครีมเทียมน้ำมันรำข้าวที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพ

วราทัศน์ วงศ์สุรไกร (2555) ได้อธิบายสถานภาพการค้าข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวว่า ประเทศไทยนอกจากเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่แล้วยังเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวชนิดต่าง ๆ เป็นอันดับหนึ่งด้วย ได้แก่ ผลิตภัณฑ์แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว เส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนมขบเคี้ยว และขนมอบกรอบ เป็นต้น ซึ่งในขณะนี้ก็มีผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวด้วยนวัตกรรมเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เนื่องจากว่าผลิตภัณฑ์จากข้าวไทยมีมาตรฐานสูงในด้านคุณภาพและบริการ จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในต่างประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย จีน ญี่ปุ่น และอีกหลายประเทศทั้งในเอเชียและยุโรป ซึ่งทำให้หลายประเทศสร้างมาตรการการกีดกันการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากข้าวไทยเพื่อปกป้องผลประโยชน์ของชาวนาในประเทศของตนเอง โดยการไม่ออกใบอนุญาตให้นำเข้าหรือสร้างกฎเกณฑ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งที่เป็นกำแพงภาษีและไม่ใช่มกำแพงภาษี และยังกำหนดโควตาจนทำให้การนำเข้าผลิตภัณฑ์จากข้าวเป็นไปได้ยากและมีราคาแพงเกินไป

9.1 ดัชนีน้ำตาลในข้าว (Glycemic Index)

ค่าดัชนีน้ำตาล หรือ GI เป็นหน่วยวัดผลของคาร์โบไฮเดรตต่อระดับน้ำตาลในเลือด คาร์โบไฮเดรตจะแตกตัวอย่างรวดเร็วในระหว่างการย่อยอาหาร ให้กลูโคสเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตอย่างรวดเร็ว เรียกว่ามีค่า GI สูง คาร์โบไฮเดรตจะแตกตัวอย่างช้า ๆ ค่อย ๆ ให้กลูโคสเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตอย่างสม่ำเสมอ เรียกว่ามีค่า GI ต่ำ โดย ค่า GI มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 ขึ้นกับว่าอาหารนั้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลในเลือดมากหรือน้อย หลังการบริโภคอาหาร 2 ถึง 3 ชั่วโมง ค่า GI สามารถจำแนกได้ 3 ระดับ คือ ค่า GI สูง (มีค่ามากกว่า 70) ค่า GI ปานกลาง (56-69) และค่า GI ต่ำ (มีค่าน้อยกว่า 55) โดยการบริโภคอาหารที่มีค่า GI ต่ำ หรือมีค่า GI ลดลง จะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และลดความเสี่ยงในการเกิดโรคได้ (Mulholland et al., 2009) วิธีการวิเคราะห์ค่าดัชนีน้ำตาลในอาหารตามหลักสากลนั้นจะใช้วิธีการทดลองในคนโดยใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรงเป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อค่า GI และการได้มาซึ่งค่า GI ที่ทำการทดลองในคนนั้นค่อนข้างยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงประการสำคัญคือทำการทดลองตัวอย่างได้น้อย ดังนั้นในปี ค.ศ. 1992 Englyst และคณะ (1992) จึงพัฒนาวิธีการวัดอัตราการย่อยแป้ง (starch) หรือคาร์โบไฮเดรตในอาหาร ให้เป็นน้ำตาลในหลอดทดลองที่เรียกว่า Rapidly available glucose (RAG) ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยคาร์โบไฮเดรต (starch) ด้วยเอนไซม์อย่างรวดเร็วภายในเวลา 20 นาที และ slowly available glucose (SAG) หมายถึงปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยคาร์โบไฮเดรต (starch) ที่เหลือด้วยเอนไซม์อีก 100 นาที ถัดมาซึ่งวิธีการนี้เลียนแบบวิธีการย่อยการดูดซึมของน้ำตาลในคน

ข้าวถึงแม้จะเป็นอาหารหลักที่สำคัญ แต่เป็นที่ทราบกันดีว่าดัชนีน้ำตาลในข้าวโดยเฉพาะข้าวขัดมักจะมีอยู่ในช่วงดัชนีน้ำตาลที่สูง โดยรายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าข้าวมีดัชนีน้ำตาลตั้งแต่ 54 ถึง 121 (Shobana et al., 2012) สาเหตุที่ระดับของดัชนีน้ำตาลในข้าวมีความแตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ปริมาณอะไมโลสหรืออัตราส่วนของปริมาณอะไมโลสและอะไมโลเพกทินและคุณสมบัติอื่น ๆ ของแป้งข้าว (Zhu, et al, 2011; Parada and Aguilera, 2012) อัตราส่วนของโครงสร้างของอะไมโลส และอะไมโลเพกทินที่แตกต่างกันในข้าว มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราการย่อยแป้งและการเพิ่มหรือลดของระดับน้ำตาล (Syahariza, et al., 2013) สำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน วัฒนธรรมในการบริโภคอาหารของคนไทยเปลี่ยนไปค่อนข้างมากซึ่งนำไปสู่ภาวะโรคอ้วนและเพิ่มความชุกของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยเฉพาะโรคเบาหวาน ดังนั้นการควบคุมหรือการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะโรคอ้วนหรือเบาหวาน จึงควรเลือกรับประทานอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง อาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง ยังช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและการตอบสนองของฮอร์โมนอินซูลินได้อีกด้วย ค่าดัชนีน้ำตาลในข้าวชนิดต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.10 นอกจากนี้ มีรายงานวิจัยพบว่า การรับประทานอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำส่งผลให้การนอนหลับดีขึ้นมากกว่าอาหารที่มีดัชนีน้ำตาลสูง (Afaghi, et al, 2007)

ตารางที่ 2.10 ค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic index) ในข้าวชนิดต่าง ๆ

ชนิดของข้าว	ค่า GI	ค่าดัชนี
ข้าวขาว (ข้าวเจ้า)	87	สูง
ข้าวขาวหัก	72	สูง
ข้าวซ้อมมือ	55	ปานกลาง
ข้าวบาร์เลย์	25	ต่ำ
ข้าวเหนียว	98	สูง
ข้าวโอ๊ต	65	ปานกลาง

หมายเหตุ: GI ต่ำ, 1-55; GI ปานกลาง, 56-69; GI สูง, 70-100

ที่มา: ดัดแปลงจาก Netiphong (2018)

โดยทั่วไปข้าวที่เรารับประทานจะมีค่าดัชนีน้ำตาลอยู่ที่ 85 ขึ้นไป ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีค่าดัชนีน้ำตาลสูง ทุกวันนี้ในท้องตลาดจะมีข้าวกล้อง ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มข้าวดัชนีน้ำตาลต่ำอยู่แล้ว แต่ก็มีข้อจำกัดสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่สามารถรับประทานข้าวชนิดดังกล่าวได้ เนื่องจากมีฟอสฟอรัสและแคลเซียมสูงเกินปริมาณที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย ส่งผลต่อระบบหน่วยไตที่ต้องทำงานหนักมากขึ้น อาจก่อให้เกิดนิ่วในไตและเสี่ยงต่อภาวะไตวาย อันเป็นโรคแทรกซ้อนอันดับต้น ๆ ของผู้ป่วยโรคดังกล่าว นวัตกรรมข้าวหักดัชนีน้ำตาลต่ำ นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของข้าวแล้วยังตอบโจทย์การควบคุมปริมาณการบริโภคข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวาน

9.2 กรรมวิธีการผลิตแป้งข้าวดัชนีน้ำตาลต่ำ

กรรมวิธีการผลิตแป้งข้าวดัชนีน้ำตาลต่ำเส้นใยอาหารสูงประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบแบ่งข้าวที่เหมาะสม ล้างวัตถุดิบ และแช่น้ำนาน 3-5 ชั่วโมง แล้วอบแห้งที่อุณหภูมิ 55-65 องศาเซลเซียส นาน 3-5 ชั่วโมง หรือขึ้นอยู่กับปริมาณข้าวที่ผลิต เพื่อให้ได้ความชื้นสุดท้ายเหลือร้อยละ 13-15 แล้วนำมาโม่ละเอียดด้วยเครื่องโม่แห้งและร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 60 เมช (mesh)

2) ขั้นตอนการดัดแปรโครงสร้างของสตาร์ชและโปรตีน

- กรรมวิธีการดัดแปรตัดโครงสร้างทางเคมี ด้วยเอนไซม์ตัดโครงสร้างกิ่งโมโนเปคตินและเอนไซม์ย่อยโปรตีน โดยนำสารละลายน้ำแบ่งข้าว มาต้มที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส นาน 20-30 นาที ในหม้อต้มพร้อมการกวนต่อเนื่อง เมื่อน้ำแบ่งสุกทำการลดอุณหภูมิลง แล้วใส่ครูดเอนไซม์ (crude enzyme) ย่อยตัดกิ่งอะมัยโลเพกทิน ทำการย่อยนาน 30-60 นาที พร้อมกับการกวนตลอดเวลา จนน้ำแบ่งสุกหรือมีค่าดัชนีการหักเหในช่วงร้อยละ 3.5-4.5 แล้วเติมเอนไซม์ย่อยโปรตีน (protease) ย่อยนาน 30-60 นาที แล้วค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิขึ้นที่ระดับ 85-95 องศาเซลเซียส นาน 10-15 นาที

- กรรมวิธีการดัดแปรตัดโครงสร้างทางกายภาพของแบ่งข้าว ที่ผ่านการดัดแปรสมบัติทางเคมีโดยการดัดแปรโครงสร้างแบ่งทางกายภาพด้วยวิธีการเร่งปฏิกิริยาการเกิดโครงสร้างผลึกใหม่ของแบ่งข้าวที่อุณหภูมิต่ำ โดยนำสารละลายน้ำแบ่งที่ได้ บรรจุภาชนะปิดสนิท เก็บที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส นาน 10-16 ชั่วโมง เพื่อเร่งการเกิดโครงสร้างผลึกใหม่ของแบ่งข้าวให้ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ จากนั้น ย้ายเก็บที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส นาน 5-10 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการรวมตัวของน้ำ ในระบบโครงสร้างผลึกใหม่ของแบ่งข้าวดัดแปรซึ่งจะเป็นการช่วยให้การสกัดน้ำออกจากโครงสร้างแบ่งที่เกิดผลึกใหม่ได้ง่ายขึ้นในขั้นตอนต่อไป จากนั้น ทำละลายจากการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส นาน 3-5 ชั่วโมงแล้ว นำแบ่งข้าวดัดแปรที่ได้มาอบที่อุณหภูมิ 55-60 องศาเซลเซียส นาน 3-5 ชั่วโมง ให้เหลือ ความชื้นในช่วงร้อยละ 10-13 ในตู้อบลมร้อน

สุนีย์ สหัสโพธิ์ และคณะ (2558) ศึกษาการวัดปริมาณอะมัยโลส และอัตราการย่อยแบ่ง โดยวิธี *in vitro* rapidly available glucose (RAG) รวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่าง RAG กับปริมาณอะมัยโลส และกับอัตราส่วนระหว่างอะมัยโลสและอะมัยโลเพกทิน ในข้าวพื้นเมือง 31 สายพันธุ์ ผลการศึกษาพบว่า ข้าวเจ้ามีค่าอะมัยโลส 21.7-36.0% และข้าวเหนียวมีค่าอะมัยโลส 7.4-12.0% ส่วน RAG ในข้าวเจ้ามีค่า 12.49 - 26.00 และ 16.01 - 29.82 กรัม/100 กรัมในข้าวกล้องและข้าวขัดสุกตามลำดับ ในขณะที่ข้าวเหนียวทุกสายพันธุ์มีค่า RAG > 19.37 กรัม/100 กรัม ข้าวสุก ค่า RAG พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.001$ กับค่าอะมัยโลส และกับอัตราส่วนระหว่างอะมัยโลส และ อะมัยโลเพกทิน ทั้งในข้าวขัด ($r = -0.480$ และ -0.482) และข้าวกล้อง ($r = -0.594$ และ -0.587) รายงานวิจัยนี้พบว่า ข้าวเจ้าแดงและข้าวมะลิแดงมีค่า RAG ต่ำที่สุด ซึ่งอาจใช้แนะนำในการจัดการอาหารให้แก่ผู้ป่วยเบาหวานหรือผู้บริโภคร

Pongjanta, et. al. (2009) ศึกษาความเข้มข้นของเอนไซม์พุลูนาเนสที่ใช้ในการตัดสายกิ่งสตาร์ชข้าวที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ 0 8 10 12 และ 16 U/g ต่อปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ ระดับการย่อย และค่าดัชนีน้ำตาล พบว่า ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อปริมาณเอนไซม์ที่ใช้เพิ่มขึ้น โดยมีปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์

สูงสุดมีค่าเท่ากับ 19.81 เมื่อใช้เอนไซม์พุลูนาเนส 12 U/g ในการตัดสายกิ่ง และปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์จะมีค่าลดลงเป็น 17.31% และ 13.61% เมื่อใช้เอนไซม์พุลูนาเนส 14 และ 16 U/g ในการตัดสายกิ่ง สำหรับผลต่อระดับการย่อย พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์ที่เพิ่มขึ้นจาก 8 เป็น 14 U/g ทำให้ระดับของการย่อยเพิ่มขึ้นจาก 2.46% เป็น 5.27% แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์พุลูนาเนส 16 U/g จะทำให้ระดับการย่อยตัวอย่างสตาร์ชข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย สำหรับผลต่ออัตราการถูกย่อยด้วยเอนไซม์ α -amylase ในสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์จากสตาร์ชข้าว ซึ่งอัตราการถูกย่อยของสตาร์ชวิเคราะห์ในหลอดทดลอง เป็นระยะเวลา 0-180 นาที เมื่อใช้เอนไซม์พุลูนาเนส 12 U/g สตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์จะมีอัตราการถูกย่อยต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ 2.64-46.24% สำหรับระยะเวลาในการถูกย่อยตั้งแต่ 0-180 นาที ขณะที่สตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ชุดควบคุม (สตาร์ชที่ไม่ผ่านการตัดกิ่ง) จะมีอัตราการถูกย่อยด้วยเอนไซม์ α -amylase สูงสุด โดยมีค่า 4.70-64.43% ที่ระยะเวลาถูกย่อยตั้งแต่ 0-180 นาที ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ที่ผ่านการตัดสายกิ่งอย่างไม่สมบูรณ์จะสามารถทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ α -amylase ได้ สำหรับผลต่อการประเมินค่าดัชนีการย่อยและดัชนีน้ำตาลของสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ โดยใช้เอนไซม์พุลูนาเนส 12 U/g ในการย่อย มีดัชนีการย่อยร้อยละ 42.63 ซึ่งมีความน้อยกว่าเมื่อเทียบกับชุดการทดลองที่ใช้เอนไซม์พุลูนาเนส 14, 16, 10, 8 และ 0 U/g โดยมีดัชนีการย่อยเท่ากับ 44.25, 45.79, 51.51 และ 55.35% ตามลำดับ ในขณะที่ค่าดัชนีน้ำตาลของสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ชนิดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 72.58, 70.31, 69.65, 61.43, 65.99 และ 66.90% เมื่อใช้ปริมาณเอนไซม์พุลูนาเนส 0, 8, 10, 12, 14 และ 16 U/g ตามลำดับ

10. แนวคิดการผลิตโจ๊กสำเร็จรูป

ความหมายของโจ๊กสำเร็จรูป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.315-2548) โจ๊กสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวผ่านกระบวนการทำให้สุกและทำให้แห้ง มีลักษณะเป็นเม็ดหรือเกล็ดเล็ก ๆ พร้อมเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสต่าง ๆ อาจผสมเนื้อสัตว์หรือผักที่ทำให้สุกและแห้งแล้ว โดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของส่วนประกอบไว้ได้ ทำให้สุกรับประทานได้ในระยะเวลาสั้นไม่เกิน 10 นาที

10.1 ลักษณะทั่วไปของโจ๊กสำเร็จรูป

1) ลักษณะทั่วไป โจ๊กสำเร็จรูปต้องมีสีและกลิ่นตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และไม่มีการปนเปื้อนที่ผิดปกติ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจก่อนเติมน้ำเดือดหรือทำให้สุก

2) ลักษณะเนื้อและกลิ่น เมื่อปรุงตามวิธีที่ระบุไว้ที่ฉลากแล้ว ต้องสุกและมีกลิ่นรสตามส่วนประกอบที่ใช้ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนน จะต้องมีความเหมาะสมของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 2.4 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3) ความชื้น ต้องไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก

4) โปรตีน ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

5) วัตถุที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร ดังต่อไปนี้ใช้ได้ ในปริมาณที่เหมาะสม ประกอบด้วย โมโนโซเดียม แอล-กลูตาเมต ไดโซเดียมอีโนซิเนต และไดโซเดียมกัวนิเลต

6) สีสผสมอาหาร ห้ามใช้สีทุกชนิดเว้นแต่สีผสมอาหารที่ได้จากธรรมชาติ

7) สิ่งแปลกปลอม ใจกึ่งสำเร็จรูป ต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอมอื่นใดที่เห็นได้ชัดเจน เมื่อตรวจพินิจ

8) จุลินทรีย์

- จุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่เกิน 1×10^5 โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง

- รา ไม่เกิน 100 โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง

- คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง

- เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) น้อยกว่า 3 กรัมของตัวอย่าง โดยวิธี MPN

- สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบใน 0.01 กรัม ของตัวอย่าง

- ซาลโมเนลลา (*Salmonella*) ต้องไม่พบใน 25 กรัมตัวอย่าง

10.2 ผักและสมุนไพรที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ใจกึ่งสำเร็จรูป

ผักและสมุนไพรที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ใจกึ่งสำเร็จรูป ประกอบไปด้วย ฟักทอง ต้นหอม แครอท ชิง กระเทียม และ โปรตีนถั่วเหลือง (<http://www.the-than.com/samonpai/P/15.html>)

1) ฟักทอง (pumpkin) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucurbita pepo* L. อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae เนื้อของฟักทองอุดมไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินซี วิตามินอี ไนอาซิน (วิตามินบี 3) แมกนีเซียม โพแทสเซียม เซเลเนียม สังกะสี และเหล็ก

2) ต้นหอม (Green Shallot) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Alliumcepa* var. *aggregatum* อยู่ในวงศ์ Alliaceae ต้นหอม มีแคลเซียม ฟอสฟอรัส เบต้า-แคโรทีน มีสารฟลาโวนอยด์ ในใบของต้นหอม

3) แครอท (Carrot) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Daucus carota* L. อยู่ในวงศ์ Umbelliferae แครอท เป็นพืชที่อุดมไปด้วยสาร Beta carotene วิตามินบี 1 บี 2 และวิตามินบี วิตามินเอ

4) ชิง (Ginger) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zingiber officinale* Roscoe อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ประกอบด้วยสารเคมีที่สำคัญคือ ชิงจิเบอริน (Zingiberene) ชิงจิเบอรอล (Zingiberol), ไบซาโบลี (bisabolene) และแคมฟิน (camphene) น้ำมัน (oleo - resin) ในปริมาณสูงเป็นส่วนที่ทำให้ชิงมีกลิ่นฉุน และมีรสเผ็ด ส่วนประกอบสำคัญในน้ำมัน ได้แก่ จินเจอร์อล (gingerol) โชกาออล (shogaol), ชิงเจอร์นิน (zingerin)

5) กระเทียม (garlic) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. มีกรดแอมิโน อาร์จินิน (arginine) oligosaccharides, flavonoid และ selenium ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพ กระเทียมมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

6) โปรตีนถั่วเหลือง (soy protein) เป็นโปรตีนที่สกัดจากถั่วเหลือง (soybean) ซึ่งนำไปใช้เป็นส่วนผสมในอาหารหลายชนิดเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และเพื่อการใช้ประโยชน์เชิงหน้าที่

ของโปรตีน (functional properties of protein) เช่น เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ช่วยทำให้อิมัลชัน (emulsion) คงตัว การจับกับน้ำ (water binding capacity) ทำให้เกิดโฟม (foam) ทำให้เกิดเจล (gel)

10.3 การทำแห้ง (Drying)

การทำแห้งหรือการดึงน้ำออกจากอาหารเรียกว่า Drying การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหาร (Food Preservation) ที่นิยมใช้มานาน โดยลดความชื้นของอาหารโดยการระเหยน้ำด้วยวิธีอบแห้ง การทอด หรือการระเหิดน้ำส่วนใหญ่ในอาหารออก การทำแห้งอาหารมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) ลดปริมาณน้ำในอาหาร โดยปกติมีปริมาณความชื้นน้อยกว่าร้อยละ 25 ทำให้อาหารมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำกว่า 0.6 ซึ่งเป็นระดับที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย และจุลินทรีย์ก่อโรค

2) เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ หรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ทั้งทางเคมีและทางชีวเคมี ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วมและเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย

3) เพื่อให้อาหารมีน้ำหนักเบา ลดปริมาตรทำให้สะดวกต่อการขนส่ง การบริโภคหรือการนำไปเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปต่อเนื่องด้วยวิธีอื่น

4) สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นทางเลือกของผู้บริโภคมากขึ้น

10.4 วิธีการอบแห้งในปัจจุบัน

1) การทำแห้งแบบถาด หรือการอบแห้ง (Tray or Carbinet drying) ระบบการอบแห้งแบบนี้จะใช้ถาดหรือวัตถุดิบที่สามารถให้ผลิตภัณฑ์อาหารสัมผัสกับอากาศร้อนในห้องปิด การเคลื่อนที่ของอากาศเหนือผิวผลิตภัณฑ์เป็นไปด้วยความเร็วค่อนข้างสูง ซึ่งมีข้อเสียในเรื่องของการทำแห้งผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอที่ตำแหน่งต่าง ๆ กันในระบบ

2) การทำแห้งแบบอุโมงค์ (Tunnel drying) คล้ายแบบถาด แต่จะวางผลิตภัณฑ์ซ้อนกันเป็นชั้นหลายชั้น หลายอัน แล้วนำเข้าอุโมงค์อากาศร้อน ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในอุโมงค์

3) การทำแห้งแบบสายพาน (Conveyor) นำผลิตภัณฑ์วางบนสายพานที่เป็นรูที่เคลื่อนที่อากาศที่ใช้ทำแห้งจะผ่านรูในทิศทางขึ้นหรือลง แต่จะมีข้อจำกัด คือ การทำแห้งไม่สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 10

4) การทำแห้งแบบฝอย (Spray drying) เป็นกระบวนการทำแห้งที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นเริ่มต้นสูงและอยู่ในสภาพเริ่มต้นเป็นของเหลว

5) การทำแห้งแบบนิวเมติก (Pneumatic drying) นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นผงหรือเป็นแผ่น

6) การทำแห้งแบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized bed drying) มีลักษณะคล้ายแบบนิวเมติก คืออากาศจะถูกบังคับผ่านอนุภาคผลิตภัณฑ์ด้วยความเร็วสูงพอที่จะพองอนุภาคให้ลอยตัวได้

7) การทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอก (Drum drying) มีลักษณะเป็นลูกกลิ้งทรงกระบอกร้อนหมุนเพื่ออบผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารละลายหรือของเหลวหนืดอย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์จะแห้งติดลูกกลิ้งและเขี่ยออกโดยใช้ใบมีด ซึ่งวิธีนี้จะให้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูง แต่ทำให้คุณภาพลดลงได้มาก ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไวต่อความร้อน

8) การทำแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีข้อจำกัดในสภาวะแวดล้อมคือ แสงแดด ถ้าแสงแดดไม่มี เช่น ฝนตก ก็ไม่สามารถทำได้

9) การทำแห้งแบบเยือกแข็ง (Freeze drying) เป็นกระบวนการทำแห้งที่มีคุณภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง แต่ใช้ต้นทุนที่สูงมาก ดังนั้นจึงเป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง และมีความไวต่อการสูญเสียคุณค่าอาหาร สี และกลิ่น ซึ่งกระบวนการทำแห้งที่สภาวะความดันต่ำ หรือสุญญากาศ และอุณหภูมิต่ำ

จะเห็นได้ว่าการทำแห้งแต่ละชนิด จะพบปัญหาที่แตกต่างกัน เช่น การทำแห้งแบบโม่ผงและแบบถาดนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความชื้นไม่สม่ำเสมอ และการทำแห้งแบบแสงอาทิตย์ จะมีปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อม และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งนั้น จะมีปัญหาเรื่องของต้นทุนเครื่องจักรและต้นทุนการผลิต เนื่องจากใช้อุณหภูมิต่ำและเวลานานมาก และการทำแห้งแบบพ่นฝอย แบบนิวเมติกแบบฟลูอิดไดซ์เบด และแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกนั้น จะใช้อุณหภูมิที่สูงมาก ซึ่งจะทำให้คุณค่าอาหารบางชนิดเกิดการสูญเสีย ดังนั้น การออกแบบเพื่อลดปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการทำแห้งอาหารให้เหมาะสมต่อการทำแห้งผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์ต่อไป

10.5 ทฤษฎีการทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอก

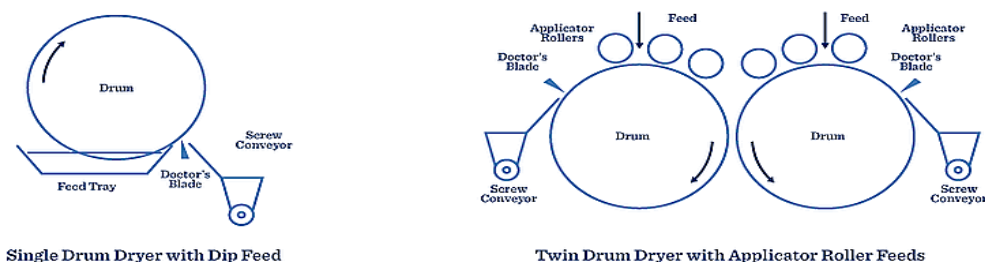
เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้อาหารแห้งชนิดหนึ่ง โดยให้อาหารเหลวสัมผัสผิวที่ร้อนของลูกกลิ้ง อาหารจะถูกรีดเป็นแผ่นบาง ๆ และมีใบมีดขูดอาหารแห้งออกมาเป็นแผ่นกรอบ (flake) ซึ่งสามารถนำไปดัดเป็นอาหารผงได้ หลักการพื้นฐานของการทำแห้งแบบนี้ ใช้หลักการคล้ายกับการทำแห้งทั่วไป คือ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นน้อยที่สุด โดยสูญเสียคุณค่าทางอาหารน้อยที่สุด ใช้หลักการของถังทรงกระบอกหมุนรอบแกนนอน สามารถนำมาใช้ในการอบแห้งวัสดุในรูปของเหลวแบบต่อเนื่องได้ โดยการป้อนของเหลวเข้มข้นลงบนผิวของถังทรงกระบอกซึ่งร้อนได้ที่เป็นชั้นบาง ๆ จะเกิดการระเหยของน้ำขณะที่ถังหมุนเคลื่อนที่ วัสดุจะแห้งในขณะที่แนบติดอยู่กับผิวของถังซึ่งได้รับการถ่ายเทความร้อนมาจากแหล่งความร้อน โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำ วัสดุที่แห้งแล้วจะถูกขูดออกไปโดยใบมีด ถังอาจมีเพียงใบเดียวหรือหลายใบ การอบแห้งแบบนี้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการสูญเสียคุณค่าทางอาหารเนื่องจากความร้อน ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นแผ่น มีความหนาแน่นสูง ซึ่งทำให้กลับคืนรูปเดิมได้ช้าเมื่อผสมน้ำ อัตราการผลิตอาหารแห้งขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของถังหมุน และปริมาณของแข็งในอาหาร กล่าวคือ อัตราการผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อความเร็วรอบสูงขึ้นหรือปริมาณของแข็งในอาหารเหลวเพิ่มมากขึ้น

1) รูปแบบและชนิดของลูกกลิ้งทรงกระบอก (Drum dryers) โดยทั่วไปเครื่องอบแห้งทรงกระบอกที่ใช้กันมี 2 ชนิด คือ ลูกกลิ้งเดี่ยวและลูกกลิ้งคู่

- ลูกกลิ้งเดี่ยว จะมีฟิล์มของผลิตภัณฑ์อยู่บนผิวลูกกลิ้งได้ โดยจุ่มลูกกลิ้งร้อนในของเหลวผลิตภัณฑ์ หรืออาจใช้ลูกกลิ้งเล็กช่วยพ่นฟิล์มของผลิตภัณฑ์บนผิวลูกกลิ้งร้อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอาจยาวถึง 6 ฟุต อัตราการหมุนตั้งแต่ 1 ถึง 10 รอบต่อนาที

- ลูกกลิ้งคู่ ลูกกลิ้งทั้ง 2 จะวางคู่กันในลักษณะที่จะให้ผลิตภัณฑ์ป้อนเข้าระหว่างลูกกลิ้งทางด้านบน ช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองปรับได้ เพื่อให้ได้ความหนาของผลิตภัณฑ์ตามต้องการ การหมุนของลูกกลิ้งคู่ (double drum) จะหมุนเข้าหากัน แต่ในกรณีลูกกลิ้งคู่แบบทวิน (twin drum)

การหมุนของลูกกลิ้งร้อนทั้งสองจะหมุนในทิศทางตรงข้าม และการป้อนจะกระทำได้โดยจุ่มลงในผลิตภัณฑ์เหลว เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งนี้อาจทำงานภายใต้บรรยากาศธรรมดาหรือภายใต้สุญญากาศ ภายในลูกกลิ้งจะมีไอน้ำเป็นตัวให้ความร้อน



ภาพที่ 2.26 เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกชนิดลูกกลิ้งเดี่ยวและลูกกลิ้งคู่

ที่มา: Paul Mueller Company Engineering Staff, (2019)

11. แนวคิดผลิตภัณฑ์จากผลิตผลทางการเกษตรอัดเม็ด

ที่ผ่านมาได้รู้จักนมอัดเม็ดจิตรลดา กันมานานแล้ว ผ่านโครงการหลวงและต่างประเทศ โดยเฉพาะคนจีน ชื่นชอบนมอัดเม็ดจิตรลดาอย่างมาก ขนาดกว้านซื้อกันแบบผลิตไม่ทันขาย อย่างไรก็ตาม ยังมีนวัตกรรมทางด้านผลิตภัณฑ์อัดเม็ดจากผลิตผลทางการเกษตรอื่น ๆ ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน เช่น นมถั่วเหลืองอัดเม็ด ภายใต้แบรนด์ Hi Soya ชาไทยอัดเม็ด นวัตกรรมจากมหาวิทยาลัยรังสิต และ มะพร้าวอัดเม็ด ตราแมนเนเจอร์ (Organic coconut milk tablet By ManNature) ซึ่งเป็นนวัตกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรสู่ตลาดภูมิภาค เพื่อแก้ปัญหามะพร้าวล้นตลาด เป็นต้น

ชมภูษ (2556) รายงานว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดจากค่าน้ำผึ้งและกล้วยน้ำว้าผงที่ใช้สูตรที่มีส่วนผสมของแป้งกล้วย (a_w 0.27) ร้อยละ 25 ค่าน้ำผึ้ง (a_w 0.29) 37% น้ำตาลทรายขาวบดละเอียด ร้อยละ 32 สารเพิ่มความแข็ง (มอลโตเด็คตริน) ร้อยละ 4 และสารหล่อลื่น (ทัลคัม) ร้อยละ 2 พบว่าเป็นสูตรที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเม็ดกลม ผิวเนียน แต่แตกหักง่าย โดยรวมเป็นสูตรที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด

นงสุดา (2545) พัฒนาถั่วแดงหลวงอัดเม็ดสำหรับเด็กวัยเรียนและวัยรุ่น พบว่าเมื่อผสมถั่วแดงหลวงกับนมผงโดยที่ปริมาณถั่วแดงเพิ่มมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงลดลง การลดขนาดอนุภาคแป้งทำให้ความชอบโดยรวมเฉลี่ยลดลง การตอกเม็ดถั่วแดงหลวงอัดเม็ดใช้วิธีการทำแกรนูลแบบเปียก โดยพบว่าความชื้นที่เหมาะสมในการทำแกรนูล คือ ร้อยละ 14

วิชัย และคณะ (2541) พัฒนาอาหารเสริมโปรตีนชนิดอัดเม็ดจากไข่แดงผงและนมผง เพื่อเป็นอาหารของเด็กในวัยเรียน โดยพบว่าสูตรที่เหมาะสมมีองค์ประกอบคือ ไข่แดงผง (33.3%) นมผงไขมันต่ำ (ร้อยละ 33.8) น้ำตาลไอซิ่ง (ร้อยละ 22.8) ผงช็อกโกแลต (ร้อยละ 2.4) แป้งทัลคัม (ร้อยละ 0.9) สารแคปโอสิล (ร้อยละ 0.9) กลิ่นช็อกโกแลต (ร้อยละ 5.8) และสารโปแตสเซียมไอโอเดต (ร้อยละ 0.0007) ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดบรรจุในซองอลูมิเนียมฟอยล์พบว่ามีการเก็บรักษาประมาณ 2 เดือน ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส กรณีห้องปกติที่ 29-35 องศาเซลเซียส เก็บได้ไม่น้อยกว่า 5 เดือน และห้องปรับอากาศที่ 22-25 องศาเซลเซียส เก็บได้ไม่น้อยกว่า 6 เดือน

เนื่องจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ดพบว่ายังไม่มีข้อมูลปรากฏ แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ดมีความใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองอัดเม็ด ซึ่งพบว่ามี มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.1475/2550) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (2550) ตาม ประกาศ มผช.1475/2550 ให้ความหมาย นมถั่วเหลืองอัดเม็ดว่า หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำ ถั่วเหลืองมาล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง นำไปคั่วหรืออบให้สุก บดให้ละเอียด เติมนมผง น้ำตาล บดละเอียด แล็กโทส นำไปร่อน อบให้แห้งแล้วนำมาผสม กับแมกนีเซียมสเตียเรต ทาลคัมผง อาจ เติมนมผงประกอบอื่นเพื่อปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น ผงโกโก้ กาแฟ นำไปอัดเม็ด สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชน (2550) ได้กำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ดังนี้

- 1) ลักษณะทั่วไป ต้องเป็นเม็ด อาจแตกหักได้บางเล็กน้อย
- 2) สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของนมถั่วเหลืองอัดเม็ด
- 3) กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของนมถั่วเหลืองอัดเม็ด ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึง ประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสเปรี้ยว
- 4) สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนผสมที่ใช้ เช่น เสนมผง ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์
- 5) วอเตอร์แอกทิวิตี ต้องไม่เกิน 0.6
- 6) วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้สี วัตถุกันเสีย และสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ให้ใช้ได้ ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด
- 7) จุลินทรีย์
 - จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
 - เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
 - ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

11.1 กรรมวิธีการตอกเม็ด (Tableting)

ในกระบวนการอัดเม็ดจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องตอกเม็ด (Tableting) ในการอัดขึ้นรูป ซึ่งเครื่อง ตอกเม็ดที่ใช้มี 2 แบบ ได้แก่ เครื่องตอกชนิดซากเดี่ยว (Single punch tablet machine) เป็นเครื่อง ที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย การดูแลรักษาง่าย เหมาะกับการผลิตในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กำลังการผลิตไม่มาก และเครื่องตอกชนิดโรตารี (Rotary press machine) เป็นเครื่องตอกเม็ดแบบอัตโนมัติ สามารถตอกเม็ดได้แบบต่อเนื่อง โดยสามารถปรับเปลี่ยนขนาดของเม็ดได้ตามต้องการ เพียงแค่ เปลี่ยนชุดตอกเท่านั้น เหมาะกับการผลิตในอุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร (เอส.พี.สมาร์ทแพ็ค, 2562; มยุรฉัตร, 2550) ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้จากการตอกจะมีเนื้อแข็ง ผิวเรียบลื่น ขอบคมชัด ละลายได้ช้า แต่ละลายได้ (นางสุตา และคณะ, 2546)

การอัดเม็ดเป็นกระบวนการผสมส่วนประกอบภายใต้ความดันเพื่อให้เกิดแกรนูลขึ้น เกิดแรง ยึดเกาะระหว่างกันโดยอาศัยความชื้นเพียงเล็กน้อย โดยในกระบวนการผลิตสามารถทำได้ 3 วิธี ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การทำแกรนูลแบบเปียก การทำแกรนูลแบบแห้ง และการ อัดเม็ดโดยตรง (นางสุตา และคณะ, 2546) จากงานของ มยุรฉัตร (2550) พบว่าการผลิตนมอัดเม็ดให้ มีคุณภาพที่ดีขึ้นขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคของส่วนผสม โดยขนาดอนุภาคที่เท่ากันจะส่งผลให้อัตรา

การไหลของส่วนผสมมีความสม่ำเสมอ หากอัตราการไหลไม่สม่ำเสมอทำให้เม็ดนมอัดเม็ดเปราะและแตกง่าย เกิดช่องว่างของอากาศในเม็ดนม นอกจากการไหลของผงจะขึ้นอยู่กับขนาดแล้ว ยังขึ้นอยู่กับรูปร่างของอนุภาค ความหยาบของผิวสัมผัส แรงยึดเกาะของสาร และความชื้น (มยุรฉัตร, 2550) นอกจากวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการตอกเม็ดแล้ว มยุรฉัตร (2550) และ กัญธนา (2554) ได้รายงานว่าจะมีการเติมสารช่วยในการตอกด้วย ได้แก่

- 1) สารช่วยลื่น (Lubricant) เช่น แมกนีเซียมสเตียเรท สารในกลุ่มนี้จะช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในการตอกและช่วยลดการเกิด capping
- 2) สารช่วยการไหล (Glidant) เนื่องจากการไหลของผงมีผลต่อการตอกเม็ดและคุณภาพเม็ดที่ได้ จึงต้องมีการใช้สารช่วยในการไหลเพื่อให้เกิดการไหลที่ดีขึ้น เช่น Talcum
- 3) น้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลไอซิ่ง เป็นสารให้ความหวาน มีขนาดเล็ก และเป็นผงละเอียด ทำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวได้ง่ายกับวัตถุดิบหลัก
- 4) สารช่วยให้อนุภาคของวัตถุดิบหลักแยกกันเป็นอิสระทำให้การไหลเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผ่านกระบวนการผสม เช่น Cap-O-Sil

12. แนวคิดกระบวนการสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand)

12.1 ความหมายและความสำคัญของตราผลิตภัณฑ์

Aaker (1996) ได้ให้นิยามของตราผลิตภัณฑ์ (Brand) คือ ชื่อ สัญลักษณ์ซึ่งประกอบด้วย โลโก้ เครื่องหมายการค้า และรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละตราผลิตภัณฑ์ ตราผลิตภัณฑ์ ทำขึ้นมาเพื่อมุ่งแสดงถึงผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภค อีกทั้งสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง

Kotler (2003) กล่าวว่า ตราผลิตภัณฑ์เป็นชื่อ เจือปน เครื่องหมาย สัญลักษณ์หรือการรวมตัวของสิ่งเหล่านี้ เพื่อแยกแยะผลิตภัณฑ์ของผู้ขายรายหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่ง และเพื่อสร้างความแตกต่างออกจากคู่แข่ง นอกจากนี้ตราผลิตภัณฑ์ยังเป็นคำสัญญาของผู้ขายหรือผู้ผลิตที่จะจัดส่งสินค้า ผลประโยชน์และบริการให้แก่ผู้ซื้ออย่างแน่นอน ตราผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงจะเป็นการรับประกันคุณภาพ อีกทั้งตราผลิตภัณฑ์มีระดับความหมายถึง 6 ระดับ คือ คุณลักษณะ (Attributes) ประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits) คุณค่า (Values) วัฒนธรรม (Culture) บุคลิกภาพ (Personality) และผู้ใช้ (Users)

ศรีกัญญา มงคลศิริ (2547) ยังได้ให้คำจำกัดความของตราผลิตภัณฑ์เพิ่มอีกว่าคือ องค์รวมของตัวแปรทุกอย่างที่ประกอบกันเพื่อสร้างความหมายแก่สินค้า และเป็นความหมายที่อยู่ในใจและความรู้สึกของผู้บริโภค ซึ่งการสร้างควมหมายให้กับสินค้าด้วยตราผลิตภัณฑ์นั้นผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญกับจุดเชื่อมต่อ (Contact Points) ระหว่างผู้บริโภคกับสินค้าและตราผลิตภัณฑ์

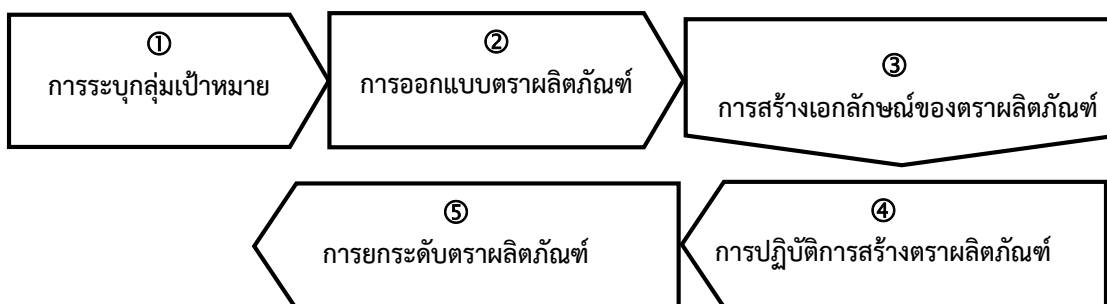
นอกจากนี้ยังได้กล่าวว่า ตราผลิตภัณฑ์มีความหมายครอบคลุมถึงลักษณะที่จับต้องได้ (Tangible Attributes) ของสินค้า นั่นคือ ลักษณะที่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก และร่างกาย ซึ่งสัมผัสได้ทั้งในลักษณะแยกเดี่ยวและรวมกัน ครอบคลุมลักษณะที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Attributes) ของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากความรู้สึกที่ผู้บริโภคได้เข้าไปสัมผัสกับตราผลิตภัณฑ์และครอบครองตราผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ตราผลิตภัณฑ์ยังเป็นพันธะสัญญาที่สินค้านั้นมีต่อผู้บริโภคว่าจะนำเสนอคุณค่าใดแก่ผู้บริโภค ซึ่งคุณค่าที่จะมอบให้แก่ผู้บริโภคมมี 2 รูปแบบ คือ คุณค่า

อันเกิดจากคุณสมบัติของสินค้า (Functional Benefit) และคุณค่าทางด้านความรู้สึก (Emotional Benefit)

นอกจากนี้ตราผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในใจลูกค้าจะเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าจะนึกถึงเป็นอันดับแรก ทั้งยังสามารถสร้างความน่าเชื่อถือ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ ให้ประสบการณ์กับผู้บริโภค ตลอดจนทำให้ปกป้องส่วนแบ่งทางการตลาดของตนให้คงอยู่หรือเพิ่มขึ้นได้ (Dolak, 2003) Aaker (1996) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ตราผลิตภัณฑ์มีบทบาทสำคัญในการบ่งชี้ลักษณะและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ดี นอกจากนี้ยังช่วยในการสร้างการจดจำและระลึกถึงให้แก่ผู้บริโภค หากผู้บริโภคสามารถแยกความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทและคู่แข่งได้ ย่อมหมายถึงผู้บริโภคได้รับรู้ถึงคุณค่าตราผลิตภัณฑ์ที่ซ่อนเอาไว้ในตราผลิตภัณฑ์ได้

12.2 ขั้นตอนในการสร้างตราผลิตภัณฑ์

ตราผลิตภัณฑ์ (Brand) คือ ยี่ห้อสินค้า หรือ ตราผลิตภัณฑ์ เป็นกระบวนการ (Process) ในการสร้างความไว้วางใจ (Trust) โดยรวมของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าหนึ่งหรือองค์กรหนึ่ง ขั้นตอนในการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ศรีภิญญา มงคลศิริ (2547: 21)



ภาพที่ 2.27 ขั้นตอนในการสร้างตราผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 1 การระบุกลุ่มเป้าหมาย (Target Consumer Identification)

การสร้างตราผลิตภัณฑ์ คือ การสร้างความผูกพันให้เกิดขึ้นระหว่างสินค้าและตราผลิตภัณฑ์ ดังนั้น กระบวนการสร้างตราผลิตภัณฑ์ จะต้องเริ่มจากการระบุตัวตนของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการกระบวนการของการระบุกลุ่มเป้าหมาย เป็นเป้าหมายสำคัญต่อการสร้างตราผลิตภัณฑ์ เพื่อค้นหาผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายของตราผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์หรือองค์กรโดยสามารถวิเคราะห์จากปัจจัยเพื่อประกอบการระบุกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบตราผลิตภัณฑ์ (Brand Design)

การออกแบบตราผลิตภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบเนื้อหาสาระต่าง ๆ เกี่ยวกับตราผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะกำหนดจุดยืนภาพลักษณ์ บุคลิกลักษณะที่ชัดเจนของตราผลิตภัณฑ์ แก่ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย องค์กรประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นให้แก่ตราผลิตภัณฑ์ นั้นถือว่าเป็นทรัพย์สิน (Assets) สำคัญของตราผลิตภัณฑ์ ที่จะต้องถูกนำมาถ่ายทอดและรักษาไว้ให้มีชีวิตอยู่เสมอ ซึ่งองค์ประกอบสำคัญ ๆ ในการออกแบบตราผลิตภัณฑ์ มีดังต่อไปนี้ 1) วิสัยทัศน์ของตราผลิตภัณฑ์ (Brand

Vision) 2) แก่นแท้ของตราผลิตภัณฑ์ (Brand Essence) 3) ตำแหน่งของตราผลิตภัณฑ์ (Brand Positioning)

การออกแบบตราผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง จะประสบความสำเร็จมากหรือน้อยนั้นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจต้องมียุทธศาสตร์ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของวิสัยทัศน์ แก่นแท้เพื่อนำไปสู่การสร้างเอกลักษณ์ให้กับกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง เพื่อสร้างความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์กลุ่มวิสาหกิจอื่น ๆ รวมถึงคู่แข่งอื่น ๆ การออกแบบตราผลิตภัณฑ์ ที่ประสบความสำเร็จนั้นคือการออกแบบที่แตกต่างจากคู่แข่งและทำให้ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเข้าใจในภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเอกลักษณ์ของตราผลิตภัณฑ์ (Brand Identity Creation) หมายถึง กระบวนการสร้างเอกลักษณ์ของตราผลิตภัณฑ์ ที่มีเป้าหมายเพื่อสื่อสารตัวตนของตราผลิตภัณฑ์ ที่เป็นเอกลักษณ์ออกสู่สายตากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญต่าง ๆ สำหรับการสร้างเอกลักษณ์ของตราผลิตภัณฑ์ เช่น ชื่อ คำขวัญ โลโก้ สี น้ำเสียง หรือโทนการพูด รวมถึงลีลาในการพูดที่ใช้ในการสื่อสารต่าง ๆ ของตราผลิตภัณฑ์ไปยังผู้บริโภค และการนำเสนอที่จำเป็นต้องสอดคล้องกันทุกครั้งที่ในการสื่อสาร

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติการสร้างตราผลิตภัณฑ์ (Brand Building Implementation) การปฏิบัติการสร้างตราผลิตภัณฑ์ คือการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการออกแบบและการสร้างเอกลักษณ์ของตราสินค้ามาเสนอโดยผ่านทางกิจกรรมทางการตลาด ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย การแจกตัวอย่าง และการจัดกิจกรรม เป็นต้น

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการสื่อสารเพื่อการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์จากข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดต่าง ๆ ในการสร้างตราผลิตภัณฑ์ นำมาใช้เพื่อที่จะทำให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดผลดีทางการสื่อสาร โดยที่กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง โดยใช้กระบวนการในการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ที่แตกต่างกันไปตามปัจจัยต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของตราผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์คู่แข่งรวมถึงการเลือกเครื่องมือในการสื่อสารเพื่อการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ ย่อมมีผลต่อการตัดสินใจของนักสร้างตราผลิตภัณฑ์ ในการเลือกกลยุทธ์ในการสื่อสารของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง เพื่อให้มีความเหมาะสมและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เพราะผลิตภัณฑ์จากข้าวมีการแข่งขันกันสูง ดังนั้นการที่กลุ่มเป้าหมายได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารจากตราผลิตภัณฑ์เราก่อนนั้นย่อมทำให้เรามีโอกาสเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น โดยกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง นั้นต้องนำแนวคิดการสื่อสารการตลาด แบบบูรณาการมาใช้ในการสื่อสารเพื่อสร้างตราผลิตภัณฑ์ ดังจะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การยกระดับตราผลิตภัณฑ์ (Leveraging the Brand) เป็นกระบวนการที่ทำหลังจากที่ตราผลิตภัณฑ์เราได้เป็นที่รู้จักแล้ว แต่การบริหารตราผลิตภัณฑ์ต้องดำเนินการสร้างศักยภาพของตราผลิตภัณฑ์ให้ได้มากกว่านั้น อาจเป็นการแนะนำตราผลิตภัณฑ์เดิมเข้าไปสู่สินค้า

ประเภทใหม่หรือตลาดใหม่หรือผสมผสานตราผลิตภัณฑ์ใหม่กับตราผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการยกระดับตราผลิตภัณฑ์สู่ตลาดที่กว้าง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในเบื้องต้นโดยจะดำเนินการสัมภาษณ์กับประธานกลุ่มและสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลประกอบในการสร้างตราผลิตภัณฑ์ เพื่อจะได้นำข้อมูลมาเป็นแนวทางการสร้างตราผลิตภัณฑ์ให้แข็งแกร่งและยั่งยืน รวมทั้งเป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อพัฒนาตราผลิตภัณฑ์ และยกระดับของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงต่อไป

13. แนวคิดเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์

13.1 ความหมายของการบรรจุภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบและสิ่งที่บรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์อาจรวมถึง บรรจุภัณฑ์ขั้นต้น (หลอดยาสีฟัน) บรรจุภัณฑ์อันดับสอง ซึ่งผู้บริโภคมักจะทิ้งบรรจุภัณฑ์อันดับสองไป เมื่อนำผลิตภัณฑ์มาใช้ (กล่องบรรจุหลอดยาสีฟัน) และบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ซึ่งจำเป็นสำหรับการเก็บ ระบุชนิด และขนส่งผลิตภัณฑ์ (กล่องยาสีฟันจำนวน 6 โหล) ป้ายฉลากที่พิมพ์ ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนหนึ่งของการบรรจุภัณฑ์ด้วย (วารุณี ตันติวงศ์วานิช และคณะ, 2554 : 125)

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่นักการตลาด ได้นำมาใช้เพื่อห่อหุ้มและปกป้องผลิตภัณฑ์มิให้ชำรุดเสียหาย และสะดวกในการขนส่ง บรรจุภัณฑ์มีประโยชน์ในการส่งเสริมการตลาด โดยการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้า เพื่อกระตุ้นให้ลูกค้าจดจำตราผลิตภัณฑ์บนบรรจุภัณฑ์ได้ (ศิริฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์, 2555 : 231)

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง ภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย และป้องกันสินค้าจากสิ่งแวดล้อมภายนอก (ชลธิศ ดาราวงษ์, 2558 : 71)

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในทางการตลาด เป็นการพิจารณาใช้วัสดุต่าง ๆ มาสร้างสรรค์หีบห่อบรรจุให้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อรักษาคุณภาพ เพื่อให้ปกป้องความเสียหายของผลิตภัณฑ์ เพื่อเกิดความสะดวกในการใช้สอย และสะดวกในการขนส่งและเพื่อการสื่อสารต่าง ๆ (ดุขฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง, 2560)

13.2 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์จึงได้รับความสำคัญขึ้นมากเป็นอย่างมากและเป็นองค์ประกอบหลักที่ผู้ผลิตนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับการแข่งขัน ซึ่ง Shimaguchi (1985 : 19) กล่าวไว้ในหนังสือ PACKAGE DESIGN IN JAPAN. VOL.1 ว่า “ถ้าตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์มีฐานะเป็นพระเอก (THE LEAD) ตัวบรรจุภัณฑ์ก็เปรียบเสมือนพระรอง (The subordinate) ที่นำมาเน้นย้ำการบริการด้วยตนเอง (Self-service) เป็นผู้ช่วยขายผลิตภัณฑ์ เพราะสามารถแสดงตัวสินค้าหรือตราผลิตภัณฑ์ (Brand) ผู้ใช้ประจำได้อย่างรวดเร็วและยังพยายามที่จะจูงใจผู้ที่ไม่เคยใช้ให้เกิดความคิด ความสนใจ อยากจะทดลองใช้เป็นครั้งแรกอีกด้วย ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จึงเป็นของคู่กันมาตลอด ยังมีการคิดค้นแข่งขันมากเท่าใด การบรรจุภัณฑ์ก็จะได้รับการพัฒนาขึ้นมากตามไปด้วย จนกระทั่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า บรรจุภัณฑ์มีความสำคัญสำหรับผลิตภัณฑ์และการตลาดอย่างยิ่งเพราะบรรจุภัณฑ์ได้แสดงบทบาทและหน้าที่ในการตลาด ดังต่อไปนี้คือ (ชลธิศ ดาราวงษ์, 2558 : 73)

1) บรรจุและปกป้องกัน 2) สื่อสารเนื้อหา ในเรื่องของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ 3) สร้างความสะดวก ในเรื่องการนำไปใช้ 4) ช่วยในกระบวนการจำหน่าย 5) ช่วยส่งเสริมการตลาด ช่วยสร้างภาพพจน์ในด้านคุณค่าของผลิตภัณฑ์ให้แตกต่างกัน 6) ป้องกันการใช้ผิด และ 7) ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

13.4 องค์ประกอบของบรรจุภัณฑ์

องค์ประกอบที่ออกแบบไว้บนบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อสินค้านั้น รายละเอียดหรือส่วนประกอบบนบรรจุภัณฑ์จะแสดงออกถึงจิตสำนึกของผู้ผลิตสินค้า และสถานะของบรรจุภัณฑ์สามารถขยับเป็นสื่อโฆษณาระยะยาว ประกอบไปด้วย 1) ชื่อสินค้า 2) ตราผลิตภัณฑ์ 3) รายละเอียดของสินค้า 4) รายละเอียดส่งเสริมการขาย 5) รูปภาพ 6) ส่วนประกอบของสินค้า 7) ปริมาตรหรือปริมาณ 8) ชื่อผู้ผลิตและผู้จำหน่าย (ถ้ามี) และ 9) รายละเอียดตามข้อบังคับของกฎหมาย เช่น วันผลิตและวันหมดอายุ เป็นต้น หลังจากที่มีการเก็บข้อมูลรายละเอียดดังกล่าวมาแล้ว จึงเริ่มกระบวนการออกแบบด้วยการเปลี่ยนข้อมูลที่ได้รับมาเป็นกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 2.28 ตัวอย่างองค์ประกอบของการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ที่มา : thailandindustry : ออนไลน์ [สืบค้นวันที่ 2 กรกฎาคม 2561]

13.5 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์

สมัยก่อนจะมองบรรจุภัณฑ์เป็นเพียงสิ่งห่อหุ้มและมีความสามารถในการป้องกันผลิตภัณฑ์ แต่ในปัจจุบันนักการตลาดส่วนใหญ่ยอมรับว่าบรรจุภัณฑ์จะเสนอขายตนเองและสามารถสร้างความยอมรับของลูกค้า บรรจุภัณฑ์ที่สะดุดตาลูกค้าทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นได้ บรรจุภัณฑ์สามารถแบ่งได้หลาย ๆ รูปแบบ (ชลธิศ ดาราวงษ์, 2558 : 73)

- 1) แบ่งตามวิธีการบรรจุและวิธีการขนถ่าย
- 2) แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
- 3) แบ่งตามความคงรูป

13.6 การออกแบบบรรจุภัณฑ์และลักษณะการออกแบบ

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นการนำเอาวัสดุต่าง ๆ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ใบไม้ มาประกอบหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้สอย และประโยชน์ในการ

ทางการตลาด การออกแบบบรรจุภัณฑ์ อาจแบ่งประเภทลักษณะการออกแบบได้ 2 ประเภท คือ การออกแบบลักษณะโครงสร้าง และการออกแบบกราฟฟิก

13.7 กระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้าน อาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (PACKAGING SPECIALISTS) หลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ ซึ่งอิงทฤษฎีของ ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ (2542:71-83) โดยที่ผู้วิจัยจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ (THE IMAGERY MAKER) จากข้อมูลต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์จริง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมาดังต่อไปนี้ 1) กำหนดนโยบายหรือวางแผนยุทธศาสตร์ (Policy permutation of atrategic planning) 2) การศึกษาและการวิจัยเบื้องต้น (Preliminary research) 3) การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (Feasibility study) 4) การพัฒนาและแก้ไขแบบ (Design refinement) 5) การพัฒนาต้นแบบจริง (Prototype development) และ 6) การผลิตจริง (production)

13.8 วัสดุในการบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์ โดยพื้นฐานแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (Griffin and Sacharow, 1982 : 23) 1) ประเภทเซรามิกส์ (Ceramics) 2) ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืชผัก (Vegetable products) 3) ประเภทโลหะ (Metals) และ 4) ประเภทพลาสติก (Plastics)

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ วัสดุประเภทกระดาษ พลาสติก แก้ว และโลหะ พบว่าบรรจุภัณฑ์กระดาษ มีสัดส่วนการผลิตมากที่สุด โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตบรรจุภัณฑ์กล่อง กระดาษลูกฟูก เพื่อการขนส่ง คิดเป็น ร้อยละ 70 มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 7,400 ล้านบาท บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีแนวโน้มความต้องการในตลาดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน เนื่องจากตอบสนองความต้องการได้หลากหลาย และช่วยประหยัดต้นทุนการขนส่งสินค้า มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 39,000 ล้านบาท บรรจุภัณฑ์แก้ว มีแนวโน้มการผลิตลดลงอย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 90 นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 1,600 ล้านบาท และบรรจุภัณฑ์โลหะ มีสัดส่วนการผลิตน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่น โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตส่วนใหญ่ ร้อยละ 80 นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีมูลค่าส่งออกประมาณ 16,000 ล้านบาท (ประวีรา โพธิสุวรรณ , 2561)

13.9 รูปทรงบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ปรากฏมานั้นตั้งแต่สมัยก่อนจนถึงปัจจุบัน ทั้งบรรจุภัณฑ์ที่นำมาจากวัสดุในธรรมชาติ หรือ บรรจุภัณฑ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมีรูปร่างรูปทรงมากมาย มีรูปแบบซับซ้อน และมักใช้วัสดุร่วมกันหลายชนิดในโครงสร้างหนึ่ง ๆ ของภาชนะบรรจุ ซึ่งถ้าหากจะแบ่งประเภทรูปทรงบรรจุภัณฑ์ปัจจุบันตามคุณสมบัติทางกายภาพทั่ว ๆ ไป แล้วอาจแบ่งรูปร่างรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ได้เป็น 3 ประเภทคือ

1) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงแข็งตัว (RIGID FORMS) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง ทนทาน ให้ความคุ้มครองป้องกันผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดีเลิศ

2) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงกึ่งแข็งตัว (SEMIRIGID FORMS) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากความพยายามหาวัสดุอื่นมาแทนภาชนะประเภทแข็งตัวเพื่อลดต้นทุนการผลิต

3) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงยืดหยุ่น (FLEXIBLE FORMS) บรรจุภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากวัสดุอ่อนตัว มีลักษณะเป็นแผ่นบาง เช่น กระดาษ พลาสติก อะลูมิเนียม ฟอยล์ โฟม เป็นต้น

13.10 การใช้สีเพื่อการออกแบบหีบห่อบรรจุภัณฑ์

การใช้สีตกแต่งผิวด้านนอกของภาชนะ เพื่อก่อให้เกิดความสวยงาม และช่วยดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เกิดความสะดุดตา บ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การกำหนดความหมายจากสี จากความรู้สึกและกำหนดจากมาตรฐานสากล ช่วยบอกถึงลักษณะการใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความนิยมของสภาวะตลาดในปัจจุบัน

- 1) สีเขียว ให้ความรู้สึกสบาย เป็นสีแห่งพลังวังชา ความสงบ เป็นธรรมชาติ
- 2) สีส้ม ให้ความสนุกสนานร่าเริง มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่น
- 3) สีม่วง คือ ความหรูหรา สง่างาม ลึกลับ ประทับใจ และแสดงความภาคภูมิใจ
- 4) สีขาว ให้ความบริสุทธิ์ ใหม่ สดใส สื่อถึงความบริสุทธิ์ และความเรียบง่าย
- 5) สีเหลือง คือ ความอบอุ่น มิตรภาพ ความสนุกสนาน
- 6) สีแดง คือ ความร้อนแรง ตื่นเต้น ทำลาย อิทธิพลด้านราคา
- 7) สีชมพู คือ ความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- 8) สีฟ้า คือ ความสว่าง อิสระ เสรี สงบ เยือกเย็น
- 9) สีนํ้าตาล คือ ความมั่นคงเด็ดเดี่ยว
- 10) สีเทา คือ ความสมดุล ความร่วมมือ ความเป็นกลาง
- 11) สีดำ คือ ความเข้มแข็ง ลึกลับ

13.11 เทคโนโลยีการผลิตและออกแบบบรรจุภัณฑ์

ความต้องการบรรจุภัณฑ์ในตลาดโลก และแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบรรจุภัณฑ์ มุ่งเน้นไปที่ การพัฒนา “บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ” ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์รูปแบบใหม่ ที่เน้นความสะดวกสบาย ต่อผู้บริโภค มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาผสมผสาน เช่น การใช้เทคโนโลยี INTERNET OF THING (IoT) เข้ามาผสมผสาน เพื่อให้บรรจุภัณฑ์สามารถสื่อสารกับผู้บริโภคได้อย่างสะดวก จากการสำรวจของ SMITHERS PIRA ซึ่งเป็นองค์กร ด้านอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ และการพิมพ์ พบว่า ในปี 2559 ตลาดบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะมีมูลค่าประมาณ 5.3 พันล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 8 และคาดว่าในปี 2564 จะมีมูลค่าขยายตัวเป็น 7.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะมีหลากหลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองด้านความสะดวกสบายของ ผู้บริโภค ด้านความปลอดภัย ด้านการตลาด และด้านการบริหารจัดการของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น

1) เทคโนโลยี RIPE SENSE PACKAGING ผลงานของนิวซีแลนด์ ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถบ่งบอกระดับความสุกของผลไม้ที่บรรจุอยู่ภายใน รวมถึงแสดงระยะเวลาการเก็บผลไม้ เทคโนโลยีนี้

นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ลดความเสียหายของผลไม้บนชั้นวางที่เกิดจากการจับ บีบ เลือกลูกผลไม้แล้ว ยังมีประโยชน์ต่อการบริหารจัดการชั้นวางสินค้าของซูเปอร์มาเก็ตอีกด้วย

2) เทคโนโลยี SELF – HEATING ซึ่งเป็นการพัฒนาให้กระป๋องบรรจุเครื่องดื่ม กล่องบรรจุอาหารพร้อมทาน สามารถร้อนหรืออุ่นได้ด้วยตัวเองโดยไม่จำเป็นต้องอุ่นด้วยเตาความร้อนหรือไม่โครเวฟ

3) เทคโนโลยี MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถดูดซับกลิ่น ได้ในประเทศไทยมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ประเภทดังกล่าว เพื่อใช้ในการบรรจุทุเรียนป้องกันกลิ่นเพื่อการส่งออก โดยพัฒนาให้เหมาะสมกับทุเรียนแต่ละสายพันธุ์สามารถเก็บรักษาความสดใหม่ของทุเรียนได้นานถึง 2 เดือน สามารถตอบโต้กับผู้บริโภคผ่านฉลากบ่งชี้ความสด (FRESHNESS INDICATOR) ที่ติดไว้บนบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ บรรจุภัณฑ์ยังได้รับการรับรองมาตรฐาน GMP และ HACCPs ซึ่งปลอดภัยต่อผู้บริโภค

4) การพัฒนาฟิล์มและการเคลือบบริโภคได้ (EDIBLE FILMS & COATINGS) ถูกนำไปใช้กับอาหาร เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษา ป้องกันการเสื่อมสภาพทางกายภาพ ปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกล ป้องกันการซึมผ่านของ ไอน้ำ ก๊าซ และไขมัน เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ปรับปรุงเนื้อสัมผัส เป็นตัวพาสารเติมแต่ง เช่น สารป้องกันการเหี่ยว สารยับยั้งจุลินทรีย์ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้ฟิล์มและการเคลือบบริโภคได้ เช่น ผักสด ผลไม้ เนื้อสัตว์ อาหารแปรรูป รวมถึงการใช้ในอุตสาหกรรมยา

5) การผสมผสานการผลิตบรรจุภัณฑ์กับเทคโนโลยีการพิมพ์ฉลากบรรจุภัณฑ์แบบ ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES : OLED ซึ่งฉลากดังกล่าวสามารถเปล่งแสงได้ ช่วยสร้างความดึงดูดสายตาของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ดังกล่าว

6) การเชื่อมโยงบรรจุภัณฑ์กับเทคโนโลยี NEAR-FIELD COMMUNICATION : NFC ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายด้วยคลื่นความถี่ในระยะใกล้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารข้อมูล ผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้บริโภคได้นอกเหนือจากข้อมูลที่อยู่บนฉลากที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการขายได้อีกด้วย

14. กฎหมายเรื่องบรรจุภัณฑ์

14.1 พระราชบัญญัติ มาตรการชั่งวัดตวง

เพื่อให้ได้บริโภคสินค้าตามปริมาณที่กำหนด พ.ร.บ. ฉบับนี้จึงร่างขึ้นเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค โดยขึ้นอยู่กับความร่วมมือของผู้ประกอบการ ในการดูแลเอาใจใส่ในการบรรจุสินค้าของตนเองให้ถูกต้องตามกฎหมาย ใช้ระบบเมตริก แสดงปริมาณสินค้าตามมาตรา ชั่ง วัด ตวง ควร และตัวเลขที่ใช้สามารถใช้ตัวเลขอารบิกหรือตัวเลขไทยก็ได้ ซึ่งขนาดของตัวเลขและตัวอักษรที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่า 2 มิลลิเมตร

14.2 การคุ้มครองผู้บริโภคด้วยฉลากสินค้า

ฉลากตามมาตรา 3 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 กำหนดให้ ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวกับสินค้า รวมถึงเอกสารหรือคู่มือสำหรับใช้ประกอบสินค้า สินค้าควบคุมฉลากจากต่างประเทศที่นำเข้ามาขายในประเทศไทย ต้องระบุชื่อ พร้อมสถานที่ประกอบการของผู้ที่ได้รับ

ใบอนุญาตให้นำเข้าสินค้านั้น และต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าตามประกาศที่คณะกรรมการว่าด้วยฉลากกำหนดไว้ในแต่ละประเภทของสินค้า โดยต้องทำฉลากเป็นข้อความภาษาไทยมีความหมายตรงกับข้อความในภาษาต่างประเทศ

14.3 สินค้าที่กำหนดให้เป็นสินค้าควบคุมฉลาก มีดังนี้

1. สินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายหรือจิตใจ
2. สินค้าที่ประชาชนทั่วไปใช้เป็นประจำ
3. สินค้าที่ยังไม่มีกฎหมายควบคุม

14.4 รูปแบบฉลากโภชนาการ

เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้บริโภคในการได้รับสารอาหารให้ครบถ้วน ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยทั่วไปจะมีข้อมูลบังคับดังนี้คือ ปริมาณพลังงานทั้งหมด ปริมาณพลังงานที่ได้จากไขมัน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน วิตามินเอ บี1 บี2 แคลเซียม เหล็ก โคลเลสเตอรอล โซเดียม ไขมันอิ่มตัวและน้ำตาล (ไม่มากเกินไป) โยอาหาร สารอาหารที่มีการเติมลงในอาหาร สารอาหารที่กล่าวอ้าง ส่วนข้อมูลที่ไม่บังคับได้แก่ วิตามิน เหล็กแร่ แต่ต้องระบุต่อท้ายจากเหล็ก และเรียงจากมากไปหาน้อยในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค โดย หนึ่งหน่วยบริโภค หมายถึง ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคที่ระบุในฉลากโภชนาการ เป็นปริมาณอาหารที่ผู้ผลิตแนะนำให้ผู้บริโภครับประทานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในแต่ละครั้ง หรือเรียกว่า "กินครั้งละ" นั่นเอง ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคนี้กำหนดได้จากปริมาณ "หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง" ซึ่งเป็นค่าปริมาณอาหาร โดยน้ำหนักหรือปริมาณของการรับประทานแต่ละครั้งที่ประมวลได้จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภค และข้อมูลจากผู้ผลิตเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคงกล่าวอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงก็ได้ แต่จะต้องเป็นค่าที่ใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในหนึ่งหน่วยภาชนะบรรจุ การแสดงฉลากโภชนาการ มี 2 รูปแบบ คือ 1) ฉลากโภชนาการแบบเต็ม และ 2) ฉลากโภชนาการแบบย่อ

โดยมีองค์กรของรัฐที่รับผิดชอบ ดังนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.) มีการแบ่งการคุ้มครองผู้บริโภค
2. การโฆษณา (มีคณะกรรมการว่าด้วยการโฆษณา)
3. ด้านฉลาก (มีคณะกรรมการว่าด้วยฉลาก)

และมีคณะกรรมการย่อยลงไปอีก เพื่อสอดส่องดูแลและรับเรื่องร้องทุกข์พิจารณาความผิดที่เกิดขึ้น

15. แนวคิดคุณค่าทางโภชนาการ

โภชนาการ หมายถึง อาหารที่เข้าสู่ร่างกายมนุษย์แล้ว ร่างกายสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในด้านการเจริญเติบโต การค้าจุน และการซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นการได้อาหารที่เพียงพอและถูกสัดส่วนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดสำหรับมนุษย์ เพื่อให้มีสุขภาพที่แข็งแรง สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยทั่วไปใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (proximate analysis) เพื่อให้ทราบองค์ประกอบทางเคมี หรือสารอาหารหลักที่มีในผลิตภัณฑ์จาก

ข้าว คือ โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก นอกจากนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่ให้คุณค่าทางอาหารและโภชนาการ ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และปริมาณกรดแอมิโนที่มีในโปรตีนของข้าว โดยข้อมูลคุณค่าโภชนาการของข้าวหอมมะลิขัดขาว ข้าวกล้อง และส่วนของจมูกข้าวแสดงดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ข้อมูลโภชนาการของจมูกข้าว

ค่าโภชนาการต่อข้าว 100 กรัม	ข้าวกล้อง	ข้าวขาว	จมูกข้าว
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	366	356	366
โปรตีน (กรัม)	70	6.20	31
ไขมัน (กรัม)	214	1.10	10
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	79.10	80.40	49
ใยอาหาร (กรัม)	2.50	0.60	12
วิตามิน บี 1 (มิลลิกรัม)	0.55	0.11	1.67
วิตามิน บี 2 (มิลลิกรัม)	0.06	0.04	0.82
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	2.80	0.90	5.59
วิตามิน อี (มิลลิกรัม)	0.41	-	15.99
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	27.00	3.00	50
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	255	66	1,146
เหล็ก (มิลลิกรัม)	3.70	เล็กน้อย	8.3

ที่มา: (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตร, 2547).

1) คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) สะสมอยู่ในรูปของน้ำตาล เส้นใย และแป้ง ซึ่งแป้งเป็นองค์ประกอบหลักในเมล็ดข้าวประกอบด้วย เม็ดแป้ง (Granule) มีรูปทรงหลายเหลี่ยมมีขนาด 2-9 ไมครอน ในข้าวจะมีแป้งประมาณร้อยละ 90 โดยน้ำหนักแห้ง กลุ่มเม็ดแป้งที่อยู่ในอะมัยโลพลาส (Amyloplast) จะมีรูปร่างกลมหรือรูปไข่ขนาด 7-35 ไมครอน อะมัยโลพลาสแต่ละอันจะมีเม็ดแป้งอัดกันอยู่ประมาณ 20-60 เม็ด และจะล้อมรอบด้วยกลุ่มของโปรตีน รอยเว้าที่เกิดบนผิวของเม็ดแป้งหรือร่องลึกตามผิวนอกของกลุ่มแป้งอาจเกิดจากการหลุดออกของกลุ่มโปรตีน แป้งสามารถแยกเป็นองค์ประกอบย่อยได้ 2 ชนิด ได้แก่ อะไมโลเพคติน ประกอบด้วยกลูโคสเรียงต่อกันมีโครงสร้างเป็นแขนงเหมือนกิ่งไม้ โดยที่สายโซ่หลักเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิกแบบอัลฟา - (1,4) ส่วนสายโซ่ที่แตกแขนงจะเชื่อมต่อกันแบบอัลฟา - (1,6) อะมัยโลสประกอบด้วย กลูโคสเรียงต่อกันเป็นเส้นตรงแบบอัลฟา - (1,4) องค์ประกอบของแป้งแบ่งเป็นอะมัยโลส ประมาณร้อยละ 12-35 และอะไมโลเพคติน ร้อยละ 65-88 (งามชื่น คงเสรี, 2546; ญัฏฐา สุวัฒน์ชาติ และศรวณีย์ อ่อนฉนวน, 2557) โดยความต้องการของคาร์โบไฮเดรตกำหนดที่ร้อยละ 60 ของพลังงานที่ร่างกายได้รับต่อวัน (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

2) โปรตีน (Protein) สารอาหารที่มีเป็นอันดับรองลงมาจากแป้ง พบมากในส่วนของคัพพะประมาณร้อยละ 19-27 ของน้ำหนักคัพพะ โปรตีนที่สะสมอยู่ในเมล็ดข้าวแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามคุณสมบัติการละลาย ได้แก่ อัลบูมิน (Albumin) ละลายในน้ำ โกลบูลิน (Globulin) ละลายใน

น้ำเกลือโพรลามิน (Prolamin) ละลายในแอลกอฮอล์ และกลูเทลิน (Glutelin) ละลายในกรด-ด่าง โปรตีนแต่ละชนิดที่ได้จากการสกัดข้าวขาวจะมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนแตกต่างกัน ซึ่งอัลบูมินมีปริมาณไลซีนสูงที่สุด ตามด้วย กลูเทลิน โกลบูลิน และโพรลามิน โปรตีนในเมล็ดข้าวถือว่าเป็นคุณค่าทางโภชนาการดีกว่าธัญพืชอื่น ๆ เพราะประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด โดยที่มีปริมาณสูงที่สุด คือ ลิวซีน (Leucine) รองลงมา ได้แก่ วาลีน (Valine) และไลซีน (Lysine) ตามลำดับ (ณัฐฐา สุวัฒน์ชาติ และศรวณีย์ อ่อนฉนวน, 2557) โดยปริมาณโปรตีนที่แนะนำให้บริโภคต่อวันคือ 1 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือร้อยละ 10 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน เน้นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพคือมีกรดอะมิโนจำเป็น (Essential Amino Acids) ครบถ้วนและเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

3.) ไขมัน (Fat) ในเมล็ดข้าวจะมีลักษณะเป็นหยดเล็ก ๆ ขนาดเล็กกว่า 1.5 ไมครอนเป็นองค์ประกอบที่พบมากในคัพพะ ประมาณร้อยละ 1.6-2.8 ส่วนอีกร้อยละ 80 จะอยู่ในรำหยาบและรำละเอียด เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการสกัดน้ำมันรำข้าว โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมัน ได้แก่ กรดปาล์มมิติก (Palmitic acid) กรดโอเลอิก (Oleic acid) และกรดลิโนเลอิก (Linoleic acid) (ณัฐฐา สุวัฒน์ชาติ และศรวณีย์ อ่อนฉนวน, 2557) โดยความต้องการไขมันของร่างกายคือ ร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

4.) วิตามิน (Vitamin) ในข้าวกล้องมีวิตามินมากกว่าข้าวขาว ในเมล็ดข้าวจะมีอัลฟาโทโคฟีรอล (วิตามินอี) แต่จะขาดวิตามินเอ วิตามินดี หรือวิตามินซี ในเมล็ดข้าวมีปริมาณของวิตามินบีสูงในรำ ความคงตัวในเมล็ดข้าวของวิตามินบีจะสูงกว่าไรโบฟลาวิน และไนอาซินต่ำกว่าร้อยละ 39 ของความคงตัว วิตามินบี (วิตามินบี 1) มีอยู่ในข้าวขาวร้อยละ 50 ของวิตามินบีรวม และอยู่ในใบเลี้ยงร้อยละ 80-85 ไนอาซินจะอยู่ที่เปลือกหุ้มเมล็ดและเยื่อลูโรน และในจมูกข้าวมีมากกว่าร้อยละ 95 ของวิตามินอีทั้งหมด (1 ใน 3 เป็นอัลฟาโทโคฟีรอล) และเกือบ 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำมันในเมล็ดข้าว ข้าวจึงมีปริมาณของวิตามินบี ไรโบฟลาวิน ไนอาซิน วิตามินอี (ยกเว้นวิตามินซี ดี หรือ เอ) และสารอาหารอื่น ๆ อย่างเหมาะสม และเป็นแหล่งที่มาของพลังงาน ปริมาณของโปรตีน ธาตุเหล็ก แคลเซียม วิตามินบี ไรโบฟลาวิน และไนอาซิน ซึ่งได้จากการบริโภคอาหารหลัก

5.) แร่ธาตุ (Mineral) องค์ประกอบของแร่ธาตุในเมล็ดข้าวขึ้นอยู่กับปริมาณแร่ธาตุในดิน ในช่วงที่ปลูกข้าว การสุ่มตัวอย่าง และวิธีการวิเคราะห์ในแต่ละห้องปฏิบัติการ ข้าวกล้องจะมีปริมาณแร่ธาตุสูงกว่าข้าวขาว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณผิวนอกของเมล็ดในถ้าที่ได้จากการเผาเมล็ดข้าวจะมีแร่ธาตุสำคัญที่พบอยู่ในเมล็ดข้าวมากพอสมควร ได้แก่ ฟอสฟอรัสประมาณร้อยละ 90 แมกนีเซียม และโพแทสเซียม โดยฟอสฟอรัสที่พบจะอยู่ในรูปแบบที่ร่างกายไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวเพียงเล็กน้อย ได้แก่ แคลเซียมประมาณร้อยละ 83 คลอรีน ซิลิกอน และเหล็ก ซึ่งปริมาณของเหล็ก และแคลเซียมจะมีน้อยกว่าความต้องการของร่างกายมนุษย์ และแร่ธาตุอื่น ๆ ได้แก่ อลูมิเนียม แมงกานีส โซเดียม และสังกะสีจะมีรวมอยู่ในเมล็ดข้าวบ้างเล็กน้อย (กัญญา มานอก และกันยรัตน์ แฉกกระโทก, 2557) โดยแร่ธาตุที่มีความสำคัญเป็นองค์ประกอบของเซลล์และกล้ามเนื้อ อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแคลเซียม : ฟอสฟอรัส คือระหว่าง 1.5-2 : 1

5.1) แคลเซียม (calcium, Ca) เป็นธาตุที่พบมากที่สุดในทุกส่วนของร่างกายโดยในร่างกายคน 50 กิโลกรัมจะมีแคลเซียม อยู่ประมาณ 1 กิโลกรัม ซึ่งเกือบทั้งหมดจะอยู่ในกระดูกและฟัน ดังนั้นในเวลากล่าวถึงแคลเซียม จึงมักจะนึกถึงเฉพาะกระดูกเท่านั้น แต่ที่จริงแล้วยังมีแคลเซียม ส่วนอื่นที่อยู่ในเซลล์ที่ไม่ใช่กระดูกอีกประมาณร้อยละ 1 สำหรับหน้าที่สำคัญของแคลเซียม ก็คือการสร้างกระดูก ซึ่งกระดูกทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของร่างกาย รักษารูปร่าง และลักษณะของร่างกายให้สวยงาม และยังเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อเป็นเกราะป้องกันอวัยวะภายในต่าง ๆ ของร่างกายไม่ได้รับความกระทบกระเทือน อย่างไรก็ตาม แคลเซียมไม่ใช่เป็นเพียงตัวเสริมสร้างกระดูกให้แข็งแรงเท่านั้น แต่ยังมีหน้าที่สำคัญในการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ภายในร่างกายอีกด้วย ได้แก่ การช่วยการแข็งตัวของเลือด ทำให้เลือดที่ไหลออกจากบาดแผลเกิดแข็งตัวหยุดไหลได้ นอกจากนี้แคลเซียมยังเกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจปกติและการส่งสัญญาณประสาทที่ถูกต้อง รักษาความสมดุลของกรดต่างในเลือดและความดันโลหิตให้ปกติ แหล่งที่มาของธาตุแคลเซียมจะมาจากทั้งแหล่งตัวเล็ก กะปิ มะขามฝักสด ยอดแค ยอดสะเดา กระเทียม เต้าหู้เหลือง และนมสด เป็นต้น โดยความต้องการแคลเซียมของร่างกายที่ได้รับต่อวันคือ 800 มิลลิกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

5.2) เหล็ก (iron, Fe) ในร่างกายผู้ใหญ่มีเหล็กอยู่ประมาณ 3-4 กรัมโดยประมาณร้อยละ 75 ของปริมาณนี้จะอยู่ในฮีโมโกลบินของเม็ดเลือดแดง ประมาณร้อยละ 5 อยู่ในไมโอโกลบิน (myoglobin) ซึ่งเป็น รังควัตถุสีแดง ในกล้ามเนื้อประมาณร้อยละ 5 เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์หลายชนิดในเซลล์ต่าง ๆ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 15 อยู่ในรูปของส่วนประกอบของเหล็กเรียวองค์ประกอบนี้ว่า ฮีโมไซด์เอน (hemosiderin) ในคนปกติ ผู้ชายจะมีเหล็กเก็บไว้ประมาณ 0.5-1.5 กรัม ส่วนผู้หญิงจะมีประมาณ 0.3-1.9 กรัม แต่ในระยยะที่มีประจำเดือน เหล็กที่สะสมจะลดเหลือ 0.2-0.4 กรัม แหล่งที่มาของธาตุเหล็กจะมาจากตับ ม้าม เนื้อสัตว์ ไข่แดง เลือด และพืชสีเขียว โดยเฉพาะยอดแค ขึ้นฉ่าย ผักขม และใบแมงลัก เป็นต้น โดยความต้องการเหล็กของร่างกายที่ได้รับต่อวันคือ 15 มิลลิกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

5.3) สังกะสี (Zinc; Zn) หรือเกลือแร่บำบัด (Healing Mineral) พบได้ในเกือบจะทุกเซลล์ของร่างกายและเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์มากกว่า 200 ชนิด สังกะสีคอยควบคุมให้กระบวนการต่าง ๆ ในร่างกายดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงช่วยซ่อมบำรุงเอนไซม์และเซลล์ต่าง ๆ สังกะสีมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อระบบภูมิคุ้มกัน หากร่างกายขาดสังกะสี จะทำให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ถ้าหากสังกะสีมีปริมาณต่ำ ปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดขาว (Lymphocytes) จะลดลง และประสิทธิภาพการทำหน้าที่ที่สำคัญของเซลล์เม็ดเลือดขาวก็จะบกพร่องอย่างรุนแรง นอกจากนั้นยังมีการลดระดับของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ซึ่งเป็นการกระตุ้นสำคัญของระบบภูมิคุ้มกัน ผลลัพธ์เหล่านี้สามารถแก้ไขได้หากมีปริมาณของแร่ธาตุสังกะสี ในร่างกายอย่างเพียงพอ โดยความต้องการสังกะสีของร่างกายที่ได้รับต่อวันคือ 15 มิลลิกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

5.4) โซเดียม (Sodium, Na) เกลือแกง (salt) หรือสารประกอบทางเคมีที่เรียกว่าโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) ประกอบด้วยโซเดียมไอออน (Na^+) ร้อยละ 40 และคลอไรด์ไอออน

(Cl⁻) ร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ดังนั้นเกลือ 1 กรัม จะประกอบประกอบด้วย โซเดียม 0.4 กรัม ซึ่งแร่ธาตุทั้ง 2 ชนิดมีความสำคัญต่อร่างกาย โดยเฉพาะโซเดียมนั้นเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญในการรักษาสมดุลของระบบของเหลวในร่างกาย โดยปกติร่างกายจะได้รับโซเดียมผ่านทางอาหารเป็นหลัก โดยเฉพาะเกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ ซึ่งปกติจะใช้ในการปรุงอาหารให้มีรสชาติดีขึ้น และเป็นส่วนประกอบหลักของเครื่องปรุงที่ให้รสชาติเค็มได้อีกด้วย เช่น โซเดียมที่ได้ตามธรรมชาติของอาหาร นอกจากนี้ยังมีโซเดียมจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารและโซเดียมที่อยู่ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ผงชูรส (โมโน โซเดียมกลูตาเมต) หรือผงฟู (โซเดียมไบคาร์บอเนต) เป็นต้น โดยปริมาณโซเดียมทั้งหมดที่ร่างกายได้รับเพียงพอต่อวันองค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน การได้รับมากหรือน้อยเกินไปส่งผลเสียต่อร่างกายทั้งสิ้น แต่ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากที่ได้รับในปริมาณที่สูงกว่าความต้องการต่อวัน แม้โซเดียมจะเป็นแร่ธาตุจำเป็นที่ร่างกายไม่สามารถสร้างได้แต่ร่างกายก็ไม่สามารถเก็บสะสมโซเดียมไว้ได้ ต้องขับส่วนที่เกินจากความต้องการทิ้งทั้งหมด ส่งผลให้ไตต้องทำงานหนักและในขณะที่มีระดับโซเดียมจำนวนมากอยู่ภายในร่างกายก็จะทำให้ระดับความดันโลหิตสูงขึ้น ส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ต่ออวัยวะอื่น ๆ ตามมา (กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

5.5) ฟอสฟอรัส (phosphorus, P) เป็นแร่ธาตุที่สามารถพบได้ในทุกเซลล์ของร่างกาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันกับกระบวนการทางเคมีของร่างกายในเกือบทุกส่วน มีความสำคัญต่อการทำงานที่เป็นปกติสม่ำเสมอของหัวใจ และสำคัญอย่างมากต่อการทำงานของไต ต่อโครงสร้างของกระดูกและฟัน ร่างกายจำเป็นต้องใช้ฟอสฟอรัสในกระบวนการส่งต่อสัญญาณประสาทแหล่งที่พบฟอสฟอรัสตามธรรมชาติ ได้แก่ ไข่ ปลา สัตว์ปีก เนื้อสัตว์ ถั่ว เมล็ดพืช ธัญพืชไม่ขัดสี เป็นต้น โดยความต้องการฟอสฟอรัสของร่างกายที่ได้รับต่อวันคือ 800 มิลลิกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

ในแต่ละส่วนของข้าว ประกอบด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการแปรรูปข้าวเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นย่อมทำให้คุณค่าทางอาหารสูญเสียไปบางส่วน ดังนั้นการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

ผลิตภัณฑ์ข้าวอัดเม็มนั้น หมายถึง การนำอนุภาคของข้าวที่บดละเอียดผสมกันกับส่วนผสมอื่น ๆ ในอัตราส่วนต่าง ๆ แล้วนำไปขึ้นรูปโดยการตอกเม็ด เป็นลูกอมเม็ดเคี้ยว ซึ่งสามารถให้ประโยชน์กับร่างกายได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นลูกอมรับประทานในระหว่างมื้อหรือระหว่างรอมื้อค่ำ หรือแก้หิวได้ อย่างไรก็ตามสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงคือ สารอาหารที่จำเป็น เช่น โปรตีน แร่ธาตุและวิตามินจะต้องมีอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมต่อการบริโภค

ฉีกกิ่งสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวผ่านกระบวนการทำให้สุกและทำให้แห้ง มีลักษณะเป็นเม็ดหรือเกล็ดเล็ก ๆ พร้อมเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสต่าง ๆ อาจผสมเนื้อสัตว์หรือผักที่ทำให้สุกและแห้งแล้ว โดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของส่วนประกอบไว้ได้ ทำให้สุกรับประทานได้ในระยะเวลาสั้นไม่เกิน 10 นาที โดยมีส่วนผสมของเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น ซุปแห้งหรือโปรตีนเข้มข้น เกลือ พริกไทย กระเทียม ส่วนใหญ่อาหารประเภทนี้มักบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์เคลือบพลาสติกพิมพ์สีสวยงาม โดยเมื่อพิจารณาตามฉลากแล้วจะพบว่าส่วนผสมหลักคือข้าวอบแห้ง หรือข้าวบด ซึ่งมีสารอาหารคือคาร์โบไฮเดรตนั่นเอง ทั้งนี้กฎหมายได้กำหนดให้

โຈ็กกึ่งสำเร็จรูปต้องมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 8 ของน้ำหนัก ซึ่งส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ เนื้อสัตว์ในปริมาณร้อยละ 5-7 และถั่วเหลืองในปริมาณร้อยละ 0.7-5 แล้วแต่ชนิดและยี่ห้อ ซึ่งโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์โຈ็กที่มีขายตามท้องตลาดขนาดบรรจุ 35 กรัม จะให้พลังงานทั้งหมดประมาณ 120 กิโลแคลอรีนอกจากนี้ส่วนผสมอื่น ๆ เช่น ผักอบแห้ง และเครื่องปรุงรสก็มีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนให้ครบถ้วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามเกณฑ์การพิจารณากรณีหนึ่งหน่วยบริโภคไม่เกิน 50 กรัม ปริมาณของโซเดียมต้องมีค่าไม่เกิน 1000 มิลลิกรัม (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2549) นอกจากนี้ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ 10 โดยการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (2000)

15.1 หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, ม.ป.ป.) น้ำที่ประกอบอยู่ในอาหาร โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ประเภท คือ น้ำที่อยู่ในรูปอิสระ (free water) น้ำที่ถูกดูดซับรอบผิวของโมเลกุลใหญ่ ๆ ที่แขวนลอย (absorbed water) ได้แก่ แป้ง เพคติน เซลลูโลส และโปรตีน แยกออกจากอาหารได้ยาก และน้ำที่เป็นส่วนประกอบในโมเลกุลของสารประกอบกันอยู่หลายชนิดที่ไม่สามารถแยกออกได้ (bound water) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหรือความชื้นในอาหาร ทำได้โดยให้ความร้อนกับอาหารในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่าจุดเดือดของน้ำ โดยนำอาหารไปอบที่อุณหภูมิ 70-155 องศาเซลเซียส น้ำที่สูญเสียไปจะเป็นน้ำที่อยู่ในรูปน้ำอิสระ (free water) และน้ำที่ถูกดูดซับ (bound water) ส่วนน้ำในรูป bound water จะต้องใช้ความร้อนสูงถึง 365 องศาเซลเซียส ดังนั้นค่าความชื้นที่วัดได้จะต่ำกว่าค่าความเป็นจริง

การวิเคราะห์ความชื้นทำได้หลายวิธี การวิเคราะห์จะเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของน้ำที่มีอยู่ในอาหารและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ การหาความชื้น โดยวิธีทำแห้ง (drying methods) ได้แก่ air-oven method, vacuum-oven method และการทำแห้งโดยวิธีอื่น โดยอาศัยหลักการนำพาการแผ่กระจายความร้อนสู่ตัวอย่าง เช่น Infrared การวิเคราะห์หาความชื้น โดยวิธีทำแห้งแบบ air oven method มีหลักการคือ วัตุน้ำหนักที่หายไปจากการระเหยของน้ำที่ประกอบอยู่ในตัวอย่าง โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้นก่อนนำไปอบด้วยความร้อน และชั่งน้ำหนักที่เหลืออีกครั้งหลังผ่านการอบ วิธีนี้เป็นวิธีที่ยอมรับและใช้กันมาก ให้ผลแม่นยำเมื่อทำซ้ำ แต่อาหารมีองค์ประกอบของสารอาหารหลายอย่างภายในที่มีคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ต่างกัน จะต้องพิจารณาถึงระดับอุณหภูมิ ได้แก่

1) สารที่ระเหยได้ดีที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส เช่น น้ำมันหอมระเหย หรือกรดไขมันที่ระเหยได้ หรืออาหารที่มีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบอยู่สูง เช่น น้ำผึ้ง แยม ผลไม้แช่อิ่ม เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นน้ำตาลจะสลายตัว (decompose) ควรอบอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส และลดความดันลง ยิ่งใกล้สูญญากาศจะยิ่งแห้งเร็วขึ้น

2) อุณหภูมิและระยะเวลาจะสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม อุณหภูมิที่ใช้อบ แบ่งเป็น 2 ช่วงขึ้นอยู่กับประเภทของตัวอย่าง คือ

2.1) อบอุณหภูมิสูงระยะสั้น เช่น 135 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง

2.2) อบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 6-8 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักตัวอย่างจะคงที่

2.3) อบที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส และลดความดันลงยิ่งใกล้สุญญากาศ จะยิ่งแห้งเร็วขึ้น อาจใช้เวลานานเกิน 9 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักตัวอย่างจะคงที่

2.4) ขณะที่วัดอุณหภูมิเกิน 80 องศาเซลเซียส ถ้าพบว่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น แสดงว่ามีการสลายตัวของสารบางอย่าง ทำให้ค่าที่วัดได้สูงกว่าความเป็นจริง กรณีที่พบคราบแห้งแข็ง (crust) ที่ผิวหน้าหลังการอบ แสดงถึงค่าที่วัดได้จะผิดพลาด เพราะความชื้นส่วนล่างไม่ระเหยออกมา ทำให้ค่าที่วัดได้ต่ำกว่าค่าความเป็นจริง

2.5) กรณีตัวอย่างที่มีน้ำตาลประกอบอยู่มากจะลดการเกิดคราบ (crust) ได้โดยการเติมน้ำตาลและทราย หรือ asbestos ลงไปคลุกให้ทั่วเพื่อเพิ่มผิวหน้าสัมผัส นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการระเหยของน้ำ และอาจให้ค่าที่วัดแปรปรวน ได้แก่ ความหยาบละเอียดของตัวอย่างที่บด ในการเตรียมตัวอย่างก่อนเข้าอบ การวางตัวอย่างในภาชนะเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในอาหารให้เกิดการสัมผัสกับความร้อนและระเหยน้ำออกได้ดีมากขึ้นแค่นั้น น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้ ชนิดของถ้วยหาความชื้นจำนวนตัวอย่างที่นำเข้าในตู้อบ ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในตู้อบตลอดจนความชื้น ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในตู้อบ ตลอดจนความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศซึ่งมีผลต่อการระเหยและการถ่ายเทความร้อน

15.2 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, ม.ป.ป.)

เถ้าในอาหาร คือส่วนของสารอนินทรีย์ที่เหลือจากการเผาอาหารที่อุณหภูมิสูงจนกระทั่งสารอินทรีย์ถูกเผาไหม้ไปหมด เถ้าที่ได้มีส่วนประกอบของแร่ธาตุไม่เหมือนเดิมทุกอย่าง เนื่องจากแร่ธาตุบางอย่างอาจจะหายไประหว่างการเผา ค่าของเถ้าที่หาได้สามารถบอกถึงคุณภาพอาหาร ถ้าค่าของเถ้าสูงกว่าปกติ ก็หมายความว่าอาจมีการปลอมปนของสารอื่นเข้ามาในอาหารนั้น เช่น ทราย เป็นต้น การวิเคราะห์ปริมาณเถ้าแบ่งเป็น 3 ประเภท

1) การวิเคราะห์เถ้าแห้ง (dry ashing) เป็นการหาปริมาณเถ้าที่อุณหภูมิสูง 500-600 องศาเซลเซียส น้ำสารระเหยต่าง ๆ ระเหยกลายเป็นไอ สารอินทรีย์จะถูกเผาไหม้ในสภาพที่มีก๊าซออกซิเจนกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจน วิธีนี้ไม่เหมาะในการวิเคราะห์แร่ธาตุที่ระเหยได้

2) การวิเคราะห์เถ้าเปียก (wet ashing) เป็นการออกซิไดซ์สารอินทรีย์โดยใช้กรดและสารออกซิไดซ์หรือทั้งสองอย่างรวมกัน แร่ธาตุจะถูกละลายโดยปราศจากการระเหย นิยมใช้วิธีนี้มากกว่าวิธีที่ 1 กรดที่ใช้ เช่น กรดไนตริก กรดเปอร์คลอริก เป็นต้น

3) การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าโดยการเผาที่อุณหภูมิต่ำ (low temperature plasma ashing หรือ low temperature ashing) เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าโดยการเผาที่อุณหภูมิต่ำมากกว่าการกระทำในเตาเผา เพื่อป้องกันการระเหยของแร่ธาตุส่วนใหญ่ในตัวอย่าง เป็น Dryashing แบบหนึ่งเพื่อวิเคราะห์หาแร่ธาตุที่ระเหยได้

15.3 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (นิธิยา รัตนานนท์, 2554)

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Kjeldahl Method. AOAC (2000) เป็นการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ (organic nitrogen) ที่มีอยู่ในอาหารทั้งหมด ซึ่งมีทั้งสารประกอบไนโตรเจนที่เป็นโปรตีนและสารประกอบชนิดอื่นที่มีไนโตรเจนแต่ไม่ใช่โปรตีนผสมอยู่รวมกัน วิธีนี้จึงเป็นการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในอาหาร โดยสมมุติว่าไนโตรเจนทั้งหมดในอาหารมาจากโปรตีน และคำนวณหาปริมาณโปรตีนโดยคูณด้วย conversion factor ที่เป็นตัวเลขที่ได้จากการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในโปรตีนของอาหารชนิดนั้น ๆ หลักการขั้นตอนของวิธี Kjeldahl แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

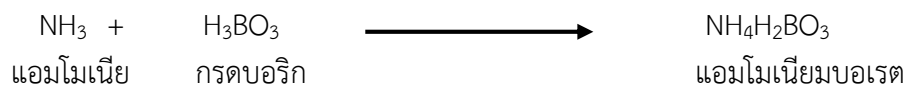
1) ขั้นตอนการย่อย (digestion) เป็นการทำให้ wet combustion ในขั้นตอนนี้โปรตีนในอาหารจะถูกย่อยโดยการต้มให้เดือดด้วยกรดกำมะถันเข้มข้น โดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา กรดกำมะถันจะทำหน้าที่เป็นออกซิไดซิงเอเจนต์ ทำให้เกิดปฏิกิริยารีดักชันของไนโตรเจนอินทรีย์ได้เป็นแอมโมเนีย ซึ่งจะอยู่เป็นสารละลายในรูปแอมโมเนียมซัลเฟต $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ ในขั้นตอนการย่อยนี้จะเติมโซเดียมหรือโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตลงไปเพื่อเพิ่มจุดเดือดของส่วนผสมให้สูงขึ้นทำให้เกิดการออกซิเดชันได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ยังมีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ โลหะปรอท ในรูปปรอทออกไซด์ รองลงมา คือ ซีลีเนียม แต่โลหะทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นพิษและการกำจัดทิ้ง จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ปรอทยังรวมตัวเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับแอมโมเนีย ต้องเติมโซเดียมไทโอซัลเฟตลงไปเพื่อสลายสารประกอบเชิงซ้อนทำให้ได้แอมโมเนียออกมา จึงนิยมใช้ส่วนผสมของคอปเปอร์ซัลเฟตและไททาเนียมไดออกไซด์

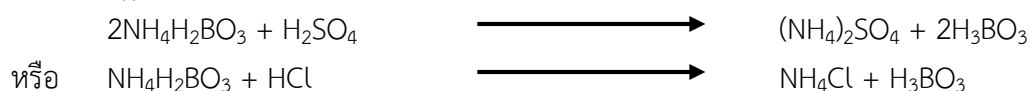
2) ขั้นตอนการทำให้เป็นกลาง (neutralization) ในขั้นตอนนี้แอมโมเนียมซัลเฟตที่เกิดขึ้นจะถูกทำให้เป็นด่างโดยการทำปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เข้มข้นที่มากเกินไป จะได้ก๊าซแอมโมเนียระเหยออกมาจากนั้นจึงกลั่นโดยตรง หรือกลั่นโดยใช้ไอน้ำ (steam distillation) เพื่อไล่ก๊าซแอมโมเนียออกมาให้หมด แล้วจับก๊าซแอมโมเนียที่กลั่นออกมาได้ด้วยสารละลายกรดบอริก ขั้นตอนของปฏิกิริยามีดังนี้



แก๊สแอมโมเนียที่เกิดขึ้น จากปฏิกิริยา จะถูกดักจับไว้ด้วยสารละลายกรดบอริก ได้เป็นแอมโมเนียมบอเรต ดังสมการ



3) ขั้นตอนการไทเทรต ในขั้นตอนนี้เป็นการไทเทรตหาปริมาณแอมโมเนียที่อยู่ในสารละลายในรูปแอมโมเนียมบอเรต ด้วยสารละลายกรดกำมะถันหรือกรดเกลือมาตรฐาน โดยใช้เมทิลเรดเป็นอินดิเคเตอร์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นดังสมการต่อไปนี้



คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนได้ดังนี้

- 1 โมล H_2SO_4 ทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับไนโตรเจน 2 โมล หรือ 28 กรัม
- 1 โมล HCl ทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับไนโตรเจน 1 โมล หรือ 14 กรัม
- 1 มิลลิลิตร 0.1 โมลาร์ H_2SO_4 ทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับไนโตรเจน 0.0028 กรัม
- 1 มิลลิลิตร 0.1 โมลาร์ HCl ทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับไนโตรเจน 0.0014 กรัม

การหาปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนโดยวิธีเจตาห์ล เป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไปเป็นสากลและใช้เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ

15.4 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, ม.ป.ป.)

เป็นการวิเคราะห์ปริมาณไขมันโดยตรง เป็นการสกัดไขมันโดยตรงด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ ส่วนประกอบที่เป็นไขมันในอาหารส่วนใหญ่ เป็นสารประกอบลิพิดซึ่งสกัดออกด้วยอีเทอร์ ทั้งปิโตรเลียมอีเทอร์และไดเอทิลอีเทอร์ จัดเป็นสารละลายไม่มีขั้ว (nonpolar solvent) สารที่สกัดได้เรียกว่าสารที่สกัดได้จากอีเทอร์ (ether หรือ crude fat) เป็นลิพิดอิสระ (free lipid) ที่พบในอาหารนั้น แต่ถ้าสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ส่วนที่สกัดได้จะเป็นส่วนประกอบอื่นที่ติดอยู่กับไขมันปนอยู่ด้วย สารละลายที่ใช้สกัดไขมันควรมีความสามารถสูงในการละลายไขมัน และมีความสามารถต่ำในการละลายโปรตีน กรดอะมิโน และคาร์โบไฮเดรต เป็นสารละลายที่ระเหยได้ง่ายและไม่ตกค้าง มีจุดเดือดต่ำ ไม่มีควัน และไม่มีพิษ ทั้งในรูปของเหลว ไอระเหยสารละลายนี้ควรมีความสามารถที่จะทะลุอนุภาคของตัวอย่าง มีองค์ประกอบเดียวเพื่อหลีกเลี่ยงการแตกตัว มีราคาไม่แพง ไม่ดูดความชื้น สารละลายที่นิยมใช้สกัดไขมัน ได้แก่ เอทิลอีเทอร์ มีจุดเดือด 34.6 องศาเซลเซียส ติดไฟง่าย เป็นสารละลายที่ใช้สกัดได้ดีกว่าปิโตรเลียมอีเทอร์แต่มีราคาแพง ปิโตรเลียมอีเทอร์จุดเดือดต่ำที่ 35-38 องศาเซลเซียส เป็นส่วนหนึ่งของปิโตรเลียมและองค์ประกอบหลักของสารเพนเทนและเฮกเซนดูดความชื้นได้มากกว่าเอทิลอีเทอร์นิยมใช้ในการสกัดไขมันกลุ่มไฮโดรโฟบิกคลิปิด มีราคาถูก ติดไฟน้อย บางครั้งอาจใช้สารละลายสองหรือสามชนิดร่วมกัน ซึ่งสารละลายควรมีความบริสุทธิ์ปราศจากสารเปอร์ออกไซด์ อัตราส่วนของสารละลายที่ใช้ควรมีความเหมาะสมเพื่อให้สามารถสกัดไขมันจากอาหารได้ดีที่สุด ถ้าต้องการสกัดให้ลิพิดทั้งหมดในอาหารจะต้องทำการไฮโดรไลส์ตัวอย่างอาหารด้วยการดกลือหรือด่างอ่อน พหุลิพิดที่รวมกับสารอื่น ๆ เช่น โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตจะถูกไฮโดรไลส์ได้เป็นลิพิดอิสระ ทำให้สกัดออกได้ง่ายลิพิดอิสระประกอบด้วยไขมัน หรือไตรกลีเซอไรด์ และมีกรดไขมันอิสระบ้างเล็กน้อยสามารถวิเคราะห์ปริมาณได้โดยการสกัดอาหารที่แห้งและละเอียด ถ้าอาหารเป็นของเหลวข้นหรือมีความชื้นสูงและไม่สามารถอบแห้งได้ นำตัวอย่างไปบดผสมกับแคลเซียมซัลเฟตหรือโซเดียมซัลเฟตที่ปราศจากน้ำ หรือใช้ vermiculite เมื่อบดตัวอย่างให้เป็นผงละเอียดและแห้งดีแล้ว ห่อด้วยกระดาษกรองใส่ใน thimble นำ thimble ใส่ใน soxhlet apparatus

15.5 การวิเคราะห์หาแร่ธาตุ

1) การย่อยตัวอย่างพืช (digestion) เป็นการย่อยสลายหรือเปลี่ยนแปลงสารประกอบอินทรีย์ในพืชให้เป็นสารประกอบอนินทรีย์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1.1) การเผาให้เป็นเถ้า (dry ashing) เป็นการย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์โดยการเผาที่อุณหภูมิสูงมากจนกลายเป็นเถ้า อุณหภูมิที่ใช้ประมาณ 550 องศาเซลเซียส ธาตุต่าง ๆ ในพืชจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปออกไซด์วิธีนี้สามารถหาปริมาณธาตุบางธาตุได้ เช่น ไนโตรเจน คาร์บอน และกำมะถัน เพราะธาตุเหล่านี้จะสลายหายไปเป็นรูปของแก๊ส นอกจากนี้ธาตุบางธาตุจะสูญเสียไปบ้างถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงกว่านี้ คือ ที่ประมาณ 550–600 องศาเซลเซียส เช่น โพแทสเซียม และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 600 องศาเซลเซียส ธาตุโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสจะสูญเสียเกือบหมด การป้องกันการสูญเสียฟอสฟอรัสทำได้โดยทำให้ตัวอย่างเป็นเบสด้วยการเติมแมกนีเซียมไนเตรต ($Mg(NO_3)_2$) หรือแมกนีเซียมอะซิเตต ($Mg(CH_3COO)_2$) หรือโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) และการป้องกันการสูญเสียคลอไรด์ และกำมะถันทำได้โดยการเติมโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) อย่างไรก็ตามการย่อยสลายตัวอย่างพืชด้วยวิธีนี้เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อย เช่น โบรอน และโมลิบดีนัม (ศรีสม สุวรรณวงศ์, 2557)

1.2) คุณสมบัติของกรดที่นิยมใช้ในการย่อยตัวอย่าง กรดไนตริก (nitric acid, HNO_3) กรดไนตริกโดยทั่วไปจะมีความเข้มข้นอยู่ระหว่างร้อยละ 65-69 กรดไนตริกเป็นกรดแก่เป็นสารออกซิไดซ์ที่แรง ดังนั้นจึงสามารถออกซิไดซ์หรือสลายโลหะเกือบทุกชนิด ยกเว้นพวกโลหะชั้นสูง (noble metal) หรือแก๊สเฉื่อยซึ่งเกิดจากออกซิไดซ์ได้บ้าง ยกเว้นธาตุอะลูมิเนียม โครเมียม ไทเทเนียม นีโอเบียม แทนทาลัม ที่เกิดปฏิกิริยากับกรดเป็นฟิล์มออกไซด์ของโลหะเหล่านี้ฉาบอยู่บนพื้นผิวแต่ถ้าเป็นอัลลอยด์ที่มีดีบุกและทังสเตนอยู่ด้วยจะเกิดปฏิกิริยากับกรดไนตริกเข้มข้นที่ร้อนให้สารออกไซด์ที่ละลายน้ำได้เล็กน้อย ดังนั้นหินออกไซด์ ($SnO_2 \cdot 4H_2O$) ซึ่งจะเกิดการตกตะกอนแยกออกได้ด้วยการกรอง (อุษา ช่อผล, 2542; ศรีสม สุวรรณวงศ์, 2547)

พรพิไล นิยมเวช และคณะ (2561) ศึกษากระบวนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่กิ่งสำเร็จรูป โดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ โดยทำการศึกษาดังนี้ 1) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อน้ำ 2) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทำแห้งแบบลูกกลิ้งของผลิตภัณฑ์ 3) การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่กิ่งสำเร็จรูป และ 4) ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่กิ่งสำเร็จรูป จากการศึกษาพบว่าอัตราส่วนข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อน้ำที่เหมาะสมคือ 1:11 และสภาวะการทำแห้งที่อุณหภูมิผิวลูกกลิ้ง 129 องศาเซลเซียส ความเร็วรอบการหมุนของลูกกลิ้งที่ 1 รอบต่อนาที และระยะห่างลูกกลิ้ง 0.01 นิ้ว โดยมีส่วนผสม ดังนี้ ข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื้ออกไก่ แครอท ข้าวโพดหวาน ต้นหอม ขิง ผงปรุงรสไก่ เกลือ น้ำตาลทราย และพริกไทย ร้อยละ 70, 15, 5, 5, 0.5, 0.5, 4, 2.5, 2 และ 0.5 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบระดับปานกลาง เท่ากับ 7.70 คะแนน โดยคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า เส้นใย คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเท่ากับ ร้อยละ 4.61, 2.17, 13.53, 2.83, 7.54, 69.32 และ 394 กิโลแคลอรี ตามลำดับ

เทพอาพร บุญเพิ่มพูล และคณะ (2558) ศึกษาปริมาณแคลเซียม ทองแดง เหล็ก และสังกะสี ในข้าวพื้นเมือง 10 พันธุ์ปลูก ในจังหวัดนครราชสีมา คือ ข้าวหอมมะลิแดง 1 เหนียวดา 1 เหลืองพระทองคำ หอมมะลิแดง 2 เหนียวดา 2 สะกอ หอมจันทร์ เหลืองทอง เหนียวดาชุมพวง และหอมมะลิแดงเดิมโดยเทคนิคอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน สเปกโทรโฟโตเมทรี ผลการทดลองพบว่า ปริมาณแร่ธาตุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ระหว่างพันธุ์ปลูก แคลเซียมมีปริมาณ

แร่ธาตุเฉลี่ยสูงสุด (42.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมาคือ ปริมาณสังกะสี (15.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เหล็ก (9.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และทองแดง (1.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบข้าวแต่ละพันธุ์ปลูก ข้าวสะกอมมีปริมาณแคลเซียม (64.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และสังกะสีสูงที่สุด (23.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนในข้าวที่มีปริมาณของทองแดงและเหล็กสูงที่สุด คือ ข้าวหอมมะลิดั้งเดิม (3.86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และข้าวเหนียวดา 2 (25.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าข้าวพื้นเมืองในจังหวัดนครราชสีมา มีคุณสมบัติที่ดีในด้านของแร่ธาตุ ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

ณัฏฐา สุวัฒน์ชาติ และคณะ (2557) ศึกษาสารอาหารหลักของข้าวพื้นเมืองบริเวณตอนใต้ของจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวเหลืองมอด ข้าวเกวียนหัก ข้าวหอมดง ข้าวเหลืองใหญ่ ข้าวเหลืองปลาชิว ข้าวแก้ว ข้าวหอมจันทร์ ข้าวเหลืองตะโก ข้าวขาวพระเทพ ข้าวหอมมะลิดั้งเดิม ข้าวหอมมะลิ 105 และข้าว กข6 ด้วยวิธีมาตรฐานของ AOAC 2000 ผลการวิเคราะห์พบว่าข้าวทั้ง 12 พันธุ์ มีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 11.054-12.463 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเหลืองตะโกมีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงสุด คือ 11.164 และ 2.864 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ แต่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ สุด คือ 72.992 กรัมต่อ 100 กรัม ข้าวหอมดงมีปริมาณไขมันต่ำสุด คือ 2.169 กรัมต่อ 100 กรัม ข้าว กข6 มีปริมาณเถ้าสูงสุด คือ 1.693 กรัมต่อ 100 กรัม ในขณะที่ข้าวเหลืองมอด ข้าวเหลืองใหญ่ ข้าวแก้ว ข้าวเกวียนหัก ข้าวหอมจันทร์ ข้าวขาวพระเทพ ข้าวเหลืองปลาชิว ข้าวหอมมะลิดั้งเดิม และข้าวหอมมะลิ 105 ไม่มีสารอาหารใดที่สูงเด่นชัด ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านโภชนาการในการเลือกบริโภคข้าว และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว

ผาณิต รุจิรพิสิฐ และคณะ (2555) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของข้าว 9 สายพันธุ์จากจังหวัดอุบลราชธานี คือ ข้าวเหนียวดำ ข้าวหอมกัญญา ข้าวหอมนิล ข้าวสังข์หยด ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวหอมมะลิ 105 ข้าวเจ้าแตก ข้าวสินเหล็ก และข้าวหอมอุบล วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าว โดย วิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร (dietary fiber) กากใย (crude fiber) และพลังงาน โดยใช้วิธี AOAC (2005) ปริมาณวิตามิน ได้แก่ วิตามินอี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอะซิน โดยใช้ High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ปริมาณแร่ธาตุ ได้แก่ เหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) โดยวิธี Inductively Couple Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES) และ ปริมาณซีลีเนียม (Se) โดยวิธี Inductively Couple Plasma-Mass Spectroscopy (ICP-MS) ซึ่งพบว่าข้าวทั้ง 9 สายพันธุ์มีความชื้น 12.11-14.83% ข้าวเหนียวดำ มีปริมาณโปรตีนสูงสุด แต่มีปริมาณไขมันต่ำที่สุด ข้าวหอมกัญญามีปริมาณโปรตีน วิตามินบี 1 วิตามินอี และไขมันสูงที่สุด ข้าวหอมนิลมีปริมาณใยอาหาร ซีลีเนียม และไนอะซินสูงที่สุด ข้าวสังข์หยดมีปริมาณสังกะสีสูงสุด และให้พลังงานต่ำที่สุด ข้าวหอมมะลิแดงมีปริมาณใย และพลังงานสูง ข้าวสินเหล็กมีปริมาณวิตามินบี 1 สูงสุด และข้าวหอมอุบลมีปริมาณคาร์โบไฮเดรต และธาตุเหล็กสูงสุด ส่วนข้าวหอมมะลิ 105 มีปริมาณสังกะสี ไนอะซิน และวิตามินอี ค่อนข้างสูง ในขณะที่ข้าวเจ้าแตกไม่มีสารอาหารใดที่สูงเด่นชัด แต่มีปริมาณไนอะซิน และสังกะสีอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง

ปวีณา มณีนรุตน์รุ่งโรจน์ และคณะ (2554) ศึกษาคุณภาพเมล็ดข้าวพื้นเมืองจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 20 สายพันธุ์ ได้แก่ สุรินทร์1 สุรินทร์3 สุรินทร์4 สุรินทร์6 เนียงคะเมาม่วงเข้ม (B) โกงจุก ขบาสราล ข้าวหอมนางลือ ข้าวเหนียวขาวเมืองเพ็ญ ละอองปะกาอัมปิล (เมล็ดสั้น) เหนียวนางบุญมา ปะกาทะนง ชะมัลกระแซ เนียงรวย รันเดียวเหลืองดง และเหนียวดงแดง โดยทำการศึกษาลักษณะทางเคมีบางประการคือ หาปริมาณโปรตีนโดยใช้วิธีของเจลดาร์ล ตามวิธีของ AOAC (2000) หาปริมาณไขมันโดยใช้วิธี Soxhlet Method ตามวิธีของ AOAC (2000) และคาร์โบไฮเดรตโดยใช้วิธีหาผลต่างโดยใช้วิธีหาผลต่าง (difference method) ตามวิธีของ AOAC (2000) พบว่าพันธุ์ที่มีโปรตีนน้อยที่สุดคือละอองทะนง (ร้อยละ 0.55) มากที่สุดคือ พันธุ์ปะกาอัมปิล (เมล็ดสั้น) (ร้อยละ 9.95) พันธุ์ที่มีไขมันน้อยที่สุดคือข้าวพันธุ์สุรินทร์3 (ร้อยละ 0.44) ข้าวพันธุ์โกงจุก (ร้อยละ 2.07) พันธุ์ที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำที่สุดคือข้าวพันธุ์ชะมัลกระแซ (ร้อยละ 79.89) สูงที่สุดคือ ข้าวพันธุ์ดงแดง (ร้อยละ 91.04)

16. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

16.1 ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค (Kotler and Armstrong , 2014) อธิบายว่าพฤติกรรมคือการซื้อของผู้บริโภคคนสุดท้าย บุคคลและครัวเรือนที่มีการซื้อสินค้าและบริการเพื่อการบริโภคส่วนบุคคล พฤติกรรมผู้บริโภค (Solomon , 2013) อธิบายว่าพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับคนในการเลือกซื้อสินค้าและบริการ แนวความคิดหรือประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นต่อความต้องการพฤติกรรมซื้อของผู้บริโภค (Consumer Buying Behavior) หมายถึง พฤติกรรมซื้อของลูกค้าที่เป็นผู้บริโภคขั้นสุดท้าย (สุดาพร กุณชลบุตร, 2555)

16.2 โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค

โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior Model) คือ การศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคว่าเหตุใดจึงทำให้ผู้บริโภคเกิดการตัดสินใจซื้อสินค้ามีจุดเริ่มต้นจากสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดความต้องการเมื่อสิ่งกระตุ้นผ่านเข้ามาความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคก็จะเปรียบเสมือนกล่องดำซึ่งธุรกิจหรือผู้จัดจำหน่ายไม่สามารถพยากรณ์ได้ ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคได้รับอิทธิพลจากลักษณะต่าง ๆ ของผู้บริโภคแล้วจะมีการตอบสนองและการตัดสินใจของผู้บริโภค

ในการซื้อของผู้บริโภคนักการตลาดต้องสร้างสิ่งแวดล้อมให้ผู้ซื้อเกิดความต้องการ โดยการใช้ส่วนประสมทางการตลาด เช่น **ผลิตภัณฑ์** ใช้รูปลักษณ์ สี สัน ประโยชน์ใช้สอยของตัวผลิตภัณฑ์ **สถานที่หรือการจำหน่าย** ใช้พนักงานขายหรือใช้การตลาดออนไลน์ **ราคา** ที่เหมาะสมให้ผู้บริโภคเห็นถึงความคุ้มค่า คุ้มราคาที่ได้เป็นเจ้าของในส่วน **การส่งเสริมการตลาด** เลือกใช้สื่อที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทำให้ผู้บริโภคเห็นคุณค่าของตราผลิตภัณฑ์ นอกจากนั้นยังใช้สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เป็นตัวกระตุ้น เช่น เศรษฐกิจ เทคโนโลยี การเมือง วัฒนธรรม เพื่อน กลุ่มอ้างอิง ผู้นำด้านความคิดเห็น เข้ามามีส่วนช่วยกระตุ้นในการซื้อด้วยการศึกษารูปแบบของพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค ที่นิยมศึกษากัน คือ แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคของ (Kotler and Armstrong , 2014)

แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคของ Kotler and Armstrong จุดเริ่มต้นของโมเดลนี้อยู่ที่มีสิ่งกระตุ้นให้เกิดความต้องการก่อนแล้วทำให้เกิดการตอบสนอง

1. สิ่งแวดล้อม (The Environment) สิ่งกระตุ้นอาจเกิดขึ้นได้เองจากภายในร่างกาย (Inside Stimulus) และสิ่งกระตุ้นอาจเกิดขึ้นได้เองจากภายนอก (Outside Stimulus) ธุรกิจจะต้องสนใจเป็นอย่างมาก และจัดการกับสิ่งกระตุ้นภายนอกเพื่อให้ผู้บริโภคต้องการสินค้าและบริการ นับได้ว่าสิ่งกระตุ้นเป็นเหตุจูงใจให้เกิดการซื้อสินค้า (Buying Stimulus) ซึ่งอาจใช้เหตุจูงใจซื้อในด้านเหตุผลและอาจใช้เหตุจูงใจให้ซื้อในด้านจิตวิทยา (อารมณ์) สิ่งกระตุ้นภายนอกมี 2 ส่วนคือ 1) สิ่งกระตุ้นทางการตลาด (Marketing stimulus) และ 2) สิ่งกระตุ้นอื่น ๆ (Other stimulus)

2. กล่องดำ (Buyer's Black Box) คือ ความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภค ว่าผู้บริโภคต้องการซื้ออะไร ที่ไหน เมื่อไร เป็นสิ่งที่นักการตลาดต้องค้นหาสิ่งที่อยู่ในกล่องดำ นักการตลาดต้องศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อที่แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะของผู้ซื้อ (Buyer characteristics) และกระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ (Buyer's Response)

3. การตอบสนองของผู้ซื้อ (Buyer's Response) คือ การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค (Buyer's purchase decisions) ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ การเลือกผลิตภัณฑ์ (Product choice) ตรายี่ห้อ (Brand choice) ผู้ขาย (Dealer choice) เวลาในการซื้อ (Purchase timing) และปริมาณการซื้อ (Purchase amount)

16.3 กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค (Consumer Decision Making Process) หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริโภครับรู้ การประเมินข้อมูลของตราผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ การตัดสินใจเลือกตราผลิตภัณฑ์ที่เป็นทางเลือกต่าง ๆ จะตอบสนองต่อความจำเป็น ความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างไร และทำการตัดสินใจเลือกตราผลิตภัณฑ์ใดตราผลิตภัณฑ์หนึ่ง (Hult, et.al., 2013)

กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.29

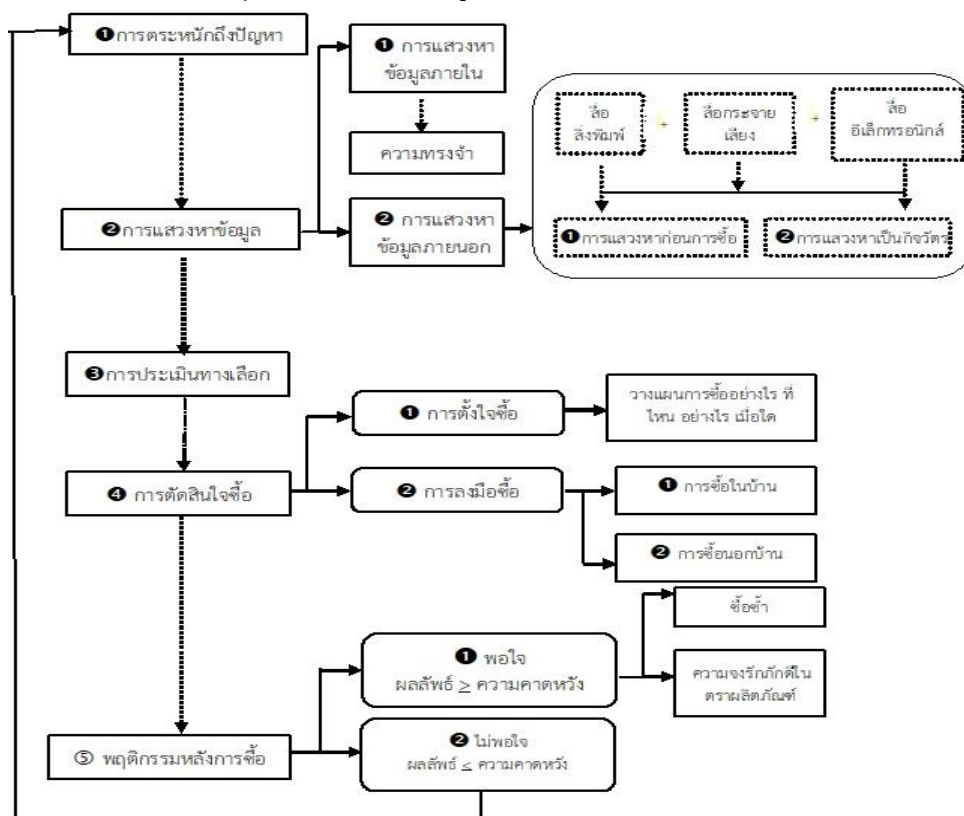
ขั้นแรก การตระหนักถึงปัญหา (Need Recognition) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ผู้บริโภคจะตระหนักเมื่อเกิดความไม่สมดุลภายในร่างกายหรือจากการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าจากตลาด

ขั้นที่ 2 การแสวงหาข้อมูล (Information Search) การซื้อของผู้บริภคณั้นเมื่อตระหนักถึงปัญหาแล้ว ผู้บริโภคจะค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และตราผลิตภัณฑ์ รวมถึงทางเลือกต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความพอใจในการซื้อ การแสวงหาข้อมูล ทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ แสวงหาข้อมูลจากแหล่งภายใน และแสวงหาข้อมูลจากแหล่งภายนอก

ขั้นที่ 3 การประเมินทางเลือก (Evaluation of Alternatives) หมายถึง การที่ผู้บริโภคนำประเด็นที่ได้ในขั้นแสวงหาข้อมูลมาใช้พิจารณาก่อนที่จะตัดสินใจเลือกซื้อ การกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อวัดและเปรียบเทียบคุณค่า ข้อดีและข้อเสียในคุณค่าเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ในทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง โดยพิจารณาในคุณลักษณะ (Attributes) หน้าที่ในการใช้งาน (Functions) หรือจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีต่อตราผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 การตัดสินใจซื้อ (Purchase Decision) คือ ผู้บริโภคจะลงมือซื้อภายหลังจากที่ได้แสวงหาข้อมูลจนเพียงพอ หรือจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่หรือจากที่ราคา หรือเพราะความชอบของคนในครอบครัว ที่ถือว่าเป็นประเพณีด้วยวิธีอย่างง่ายในการซื้อ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 องค์ประกอบ คือ การตั้งใจซื้อ และลงมือซื้อ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและความแตกต่างในปัจเจกบุคคลของผู้บริโภค

ขั้นที่ 5 พฤติกรรมหลังการซื้อ (Post-Purchase Behavior) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของ โดยผู้บริโภคจะทำการประเมินทางเลือกอีกครั้งหลังจากได้ใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลออกมาเพียง 2 ทางเลือก คือ ลูกค้านพอใจ และไม่พอใจ (บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ, 2558 : 11-63)



ภาพที่ 2.29 กระบวนการตัดสินใจซื้อ
ดุขฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง, หลัการตลาด, 2560

17. แนวความคิดทางการตลาด

17.1 แนวคิดและปรัชญาทางการตลาด (Marketing Concept)

ในการประกอบธุรกิจ แนวความคิดทางการตลาดเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ประกอบการต้องทำความเข้าใจ เพราะจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติและการดำเนินงานทางการตลาดเพื่อให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายและตัวแทนหรือคนกลางสนองตอบต่อเป้าหมายอย่างเหมาะสม และต้องคำนึงถึงประโยชน์ของธุรกิจลูกค้าสังคมและสิ่งแวดล้อม เมื่อใดก็ตามที่ไม่เกิดความสมดุลย์เป็นหน้าที่ของนักการตลาดที่จะต้อง

พิจารณาจัดลำดับความสำคัญให้แก่ธุรกิจ ดังนั้นผู้ประกอบการต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดและปรัชญาทางการตลาด เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่อไป

แนวคิดทางการตลาด (Kotler and Armstrong , 2014) อธิบายว่าแนวคิดทางการตลาดเป็นแนวความคิดที่มีเหตุผลทางด้านสังคมและเศรษฐศาสตร์สำหรับบทบาทของกิจการในการสนองให้เกิดความพอใจตามความต้องการและความจำเป็นของผู้บริโภคในขณะเดียวกันต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจการ

แนวคิดทางการตลาด (สุดาพร กุณทลบุตร , 2555) ได้ให้ความหมายว่า เป็นปรัชญาในการบริหารการตลาด (Marketing Management Philosophy) ที่มุ่งความสำเร็จของกิจการ โดยขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำเป็นหรือความต้องการของตลาดเป้าหมาย และสามารถนำเสนอสิ่งที่ตอบสนองความต้องการหรือความพึงพอใจให้แก่ผู้ซื้อมากกว่าคู่แข่งอื่น ๆ แนวคิดและปรัชญาทางการตลาดแบ่งได้ เป็น 5 แนวความคิด ดังนี้ 1) แนวคิดที่เน้นการผลิต (Production Concept) 2) แนวคิดที่เน้นตัวผลิตภัณฑ์ (Product Concept) 3) แนวคิดที่เน้นการขาย (Selling Concept) 4) แนวคิดที่เน้นการตลาด (Marketing concept) และ 5) แนวคิดที่เน้นการตลาดเพื่อสังคม (Social Marketing Concept)

18 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการตลาดธุรกิจเกษตร

18.1 ความหมายของการจัดการการตลาดสินค้าเกษตร

การจัดการการตลาดสินค้าเกษตร หมายถึง การบริหารให้กระบวนการ เคลื่อนย้ายสินค้าเกษตรจากจุดต้นกำเนิดของสินค้าหรือที่เรียกว่าต้นน้ำไปตามกระแสความต้องการของผู้บริโภคและถึงมือผู้บริโภคได้ในที่สุด ซึ่งเราเรียกว่า ปลาายนํ้า โดยผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นธุรกรรมทางธุรกิจ ซึ่งมาคอยอำนวยความสะดวกให้สินค้าไปถึงมือผู้บริโภคได้ตรงตามความต้องการ ของผู้บริโภคสินค้าเกษตรนั้น ๆ (วิวัฒน์ ไม่แก่นสาร, 2555)

18.2 กระบวนการจัดการตลาดธุรกิจเกษตร

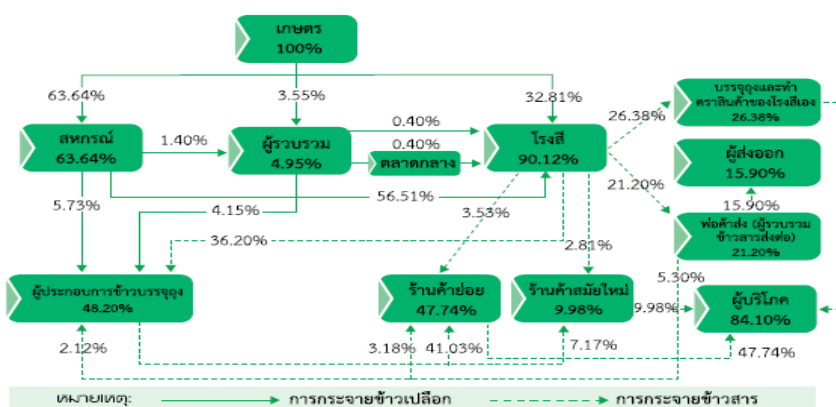
กระบวนการจัดการตลาดธุรกิจเกษตร ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ การวางแผน การปฏิบัติงาน และการควบคุมโปรแกรมการตลาดที่นำมาใช้ ความพอใจจากการแลกเปลี่ยนกับตลาดเป้าหมายเพื่อบรรลุ วัตถุประสงค์ของธุรกิจที่ตั้งเอาไว้ซึ่งเน้นการสนองความต้องการของตลาดเป้าหมายและเกิดความพอใจของผู้บริโภค โดยการกำหนดราคา การสื่อสาร และการจัดจำหน่ายอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบอกกล่าวให้เกิดการกระตุ้นและสนองความต้องการของผู้บริโภคในตลาดนั้น ๆ

วิธีการตลาดของข้าวหอมมะลิในปีการเพาะปลูก 2553/54 ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า มีจุดเริ่มต้นจากตลาดไร่นาของเกษตรกร เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้แล้วจะนำผลผลิตไปขายให้กับผู้รวบรวมในพื้นที่ซึ่งในที่นี้ ได้แก่ สหกรณ์การเกษตรเป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 63.64 ทั้งนี้เพราะเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิในภูมิภาคนี้จะเป็นสมาชิกสหกรณ์เป็นสำคัญ รองลงมา ได้แก่ การนำไปขายให้กับโรงสี ทั้งที่เป็นโรงสีในระดับพื้นที่และโรงสีในอำเภอหรือในบางรายก็ขายให้กับโรงสีต่างพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 32.81 ส่วนที่ขายให้ผู้รวบรวมในพื้นที่มีเป็นส่วนน้อย

ในส่วนของสหกรณ์การเกษตร เมื่อสหกรณ์ฯ รับซื้อข้าวจากเกษตรกรแล้ว จะขายข้าวเปลือกให้กับโรงสี คิดเป็นร้อยละ 56.51 รองลงมา ขายข้าวให้กับผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุงร้อยละ 5.73 และขายให้กับผู้รวบรวมเอกชนเป็นส่วนน้อย ในขณะที่ผู้รวบรวมรับซื้อข้าวจากเกษตรกรและสหกรณ์ฯ แล้วจะขายข้าวให้กับผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง รองลงมาขายข้าวให้กับตลาดกลาง และโรงสี

ในส่วนของโรงสีเมื่อรับข้าวจากเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร และรวมถึงผู้รวบรวมเอกชนซึ่งรวมกันแล้วประมาณร้อยละ 90.12 ข้าวเปลือกจำนวนนี้จะเข้าสู่กระบวนการสีแปรรูปเป็นข้าวสาร จากนั้นข้าวสารที่โรงสีแปรสภาพจะถูกขายให้กับผู้ประกอบการข้าวหอมมะลิบรรจุถุงร้อยละ 36.20 รองลงมา โรงสีบรรจุและทำตราสินค้าของตนเองพร้อมกับขายให้กับผู้บริโภคคิดเป็นร้อยละ 26.38 และขายให้กับพ่อค้าส่ง (ผู้รวบรวมข้าวสารส่งต่อไปในจังหวัดต่าง ๆ) คิดเป็นร้อยละ 21.20 ในส่วนที่ขายให้กับร้านค้าย่อย และขายให้กับร้านค้าสมัยใหม่ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 3.53 และ 2.81 ตามลำดับ

ข้าวสารหอมมะลิแปรรูปที่ผ่านผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุงซึ่งมีปริมาณรวมร้อยละ 48.20 จะถูกส่งต่อไปยังร้านค้าปลีกสมัยใหม่และร้านค้าย่อยร้อยละ 7.17 และ 41.03 ตามลำดับ ในขณะที่ร้านค้าย่อยเมื่อรับซื้อข้าวสารหอมมะลิจากผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง โรงสี และพ่อค้าส่ง (ผู้รวบรวมข้าวสารส่งต่อ) แล้วจะขายข้าวให้กับผู้บริโภคประมาณร้อยละ 84.10 สำหรับร้านค้าสมัยใหม่เมื่อรับซื้อข้าวจากผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุงและโรงสีแล้ว จะขายข้าวให้กับผู้บริโภค ส่วนพ่อค้าส่ง (ผู้รวบรวมข้าวสารส่งต่อ) เมื่อรับซื้อข้าวจากโรงสีแล้วจะขายข้าวให้กับผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง และส่งขายต่างประเทศประมาณร้อยละ 15.90 ดังภาพที่ 2.30 (รวิศสาส์ สุชาโต, อีสริยา บุญญะศิริ, กุลภา กุลดิลก: 2556)



ภาพที่ 2.30 วิธีการตลาดข้าวเปลือกและข้าวสารหอมมะลิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา: รวิศสาส์ สุชาโต, อีสริยา บุญญะศิริ, กุลภา กุลดิลก

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ได้มีการจัดแบ่งระดับตลาดและช่องทางการตลาดการค้าข้าวสารบรรจุถุงออกเป็นลักษณะต่าง ๆ กล่าวคือ ระดับตลาดข้าวสารบรรจุถุง ระดับตลาดข้าวสารบรรจุถุงในที่นี้แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม โดยพิจารณาจากความแตกต่างตามคุณภาพของข้าวบรรจุถุง และตามชนิดของข้าว กล่าวคือ

• **ตลาดระดับบน** การจำหน่ายข้าวสารในตลาดระดับบนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นข้าวที่มีคุณภาพในระดับส่งออก ได้แก่ ข้าวขาวหอมมะลิชนิด 100% ข้าวกล้องหอมมะลิชนิด 100% ทั้งนี้ได้มีการกำหนดมาตรฐานข้าวหอมมะลิบรรจุถุงชนิดนี้ไว้ว่า จะต้องมีความบริสุทธิ์ของข้าวหอมมะลิน้อยกว่าร้อยละ 92 และมีส่วนผสมของข้าวเต็มเมล็ดมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 มีข้าวหักไม่เกินร้อยละ 4.50 ซึ่งเป็นมาตรฐานของข้าวหอมมะลิบรรจุถุงประเภทพรีเมียมที่จำหน่ายภายในประเทศ ข้าวหอมมะลิระดับพรีเมียมนี้มีระดับราคาสูงกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เป็นกลุ่มที่มีรายได้สูงและพึงพอใจกับการบริโภคข้าวหอมมะลิแท้

• **ตลาดระดับกลาง** ส่วนใหญ่จะเป็นข้าวหอมมะลิและข้าวหอมชนิด 5% ทั้งนี้ข้าวหอมมะลิประเภทนี้จะมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 92 มีส่วนผสมของข้าวเต็มเมล็ดมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 มีข้าวหักไม่เกินร้อยละ 7 ส่วนข้าวหอมมะลิชนิด 10% จะต้องมีความบริสุทธิ์ของข้าวหอมมะลิน้อยกว่าร้อยละ 92 มีส่วนผสมของข้าวเต็มเมล็ดมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 55 มีข้าวหักไม่เกินร้อยละ 12 ข้าวหอมมะลิ บรรจุในถุงนี้จะมีระดับราคาที่ต่ำกว่าข้าวหอมมะลิพรีเมียมและมีกลุ่มเป้าหมายสำหรับผู้มีรายได้ปานกลาง และร้านอาหาร

กลุ่มตลาดระดับล่าง ส่วนใหญ่เป็นข้าวสารขาว 100% 5% และข้าวหอมผสม ได้แก่ ข้าวสารหอมมะลิผสมกับข้าวสารขาวตามแต่สัดส่วน กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริโภคที่ต้องการข้าวสารที่ไม่เหนียว ไม่แข็งมาก เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการข้าวราคาถูกส่งผลให้ผู้บริโภคหันมาซื้อข้าวสารราคาถูกกันมากขึ้นโดยเฉพาะข้าวสารขาวที่มีราคาถูกทดแทนข้าวสารหอมมะลิซึ่งมีราคาแพง ทำให้ตลาดข้าวสารระดับล่างมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 40

• **ตลาดเฉพาะหรือตลาดข้าวเพื่อสุขภาพ** ส่วนใหญ่เป็นข้าวชนิดพิเศษหรือข้าวเพื่อสุขภาพ และข้าวชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ข้าวเสริมวิตามิน ข้าวกล้อง ข้าวมันปู ข้าวปลอดสารพิษหรือข้าวอินทรีย์ ข้าวเหนียว ฯลฯ

ช่องทางการจำหน่ายข้าวบรรจุถุง การจำหน่ายข้าวสารบรรจุถุงได้มีการแบ่งช่องทางการจำหน่ายหลัก ๆ ดังนี้

• **ร้านค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade)** ซึ่งได้แก่ ซูเปอร์มาร์เก็ต ดิสเคาน์สโตร์ คอนวีเนียนสโตร์ ไฮเปอร์มาร์เก็ต 3 โดยจะมีการกำหนดราคาสินค้าที่แน่นอน ส่วนใหญ่จะขายในราคาที่ต่ำกว่าราคาหน้าถุง โดยช่องทางนี้แม้จะสร้างผลกำไรได้ดี แต่ผู้เสนอขายให้ร้านค้าปลีกสมัยใหม่จะต้องรับภาระค่าธรรมเนียมในการวางสินค้าที่สูง และการกำหนดให้จัดรายการส่งเสริมการขายอย่างต่อเนื่องเพื่อดึงดูดลูกค้า อย่างไรก็ตามสัดส่วนการจำหน่ายมีสูงถึงประมาณร้อยละ 65 ทำให้ต้นทุนในการวางสินค้าเพิ่มขึ้น อีกทั้งในหลายกรณีไม่สามารถต่อรองราคาสินค้ากับผู้ค้าปลีกสมัยใหม่ได้

• **ร้านค้าทั่วไป** ซึ่งหมายถึง ร้านขายของชำทั่วไปหรือร้านจำหน่ายสินค้าอุปโภค/บริโภค ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในซอยหรือใกล้ตลาดสด โดยจะมีการสั่งซื้อผ่านตัวแทนจำหน่าย ซึ่งแบ่งความรับผิดชอบตามพื้นที่หรือภูมิภาค โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 25

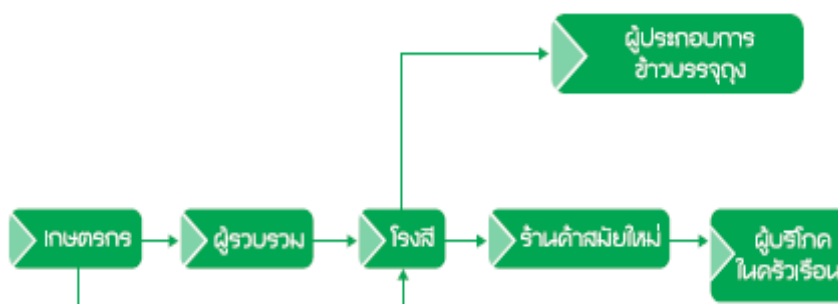
• **ร้านขายข้าวสาร** ซึ่งส่วนใหญ่จะขายข้าวเป็นกระสอบหรือแบ่งซังกิโยขาย ร้านค้าประเภทนี้ตั้งอยู่บริเวณปากซอยหรือถนนใหญ่ โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 5

• **ช่องทางอื่น ๆ** ได้แก่ การขายตรง เช่น แอมเวย์ สหกรณ์แท็กซึ่งร่วมด้วยช่วยกัน รวมถึงรูปแบบที่บริการจัดส่งถึงบ้าน (Delivery) และการขายตรงให้สถานประกอบการต่าง ๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม โรงเรียน และโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 5

ลักษณะของโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิบรรจุถุงที่ผ่านร้านค้าสมัยใหม่ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งจากภาคการผลิตของเกษตรกรและภาคการตลาดอันเกี่ยวข้องกับช่องทางการตลาด

จากแหล่งผลิตสู่ผู้บริโภค (ภาพที่ 2.31) โดยเริ่มจาก “เกษตรกร” ซึ่งเป็นผู้ผลิตต้นน้ำของโซ่อุปทานข้าวบรรจุถุง จากนั้นข้าวเปลือกจากเกษตรกรจะถูกส่งผ่านไปยัง “โรงสี” เพื่อแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร ทั้งนี้เกษตรกรจะส่งข้าวเปลือกโดยตรงไปยังโรงสีเอง หรือส่งข้าวเปลือกผ่าน “พ่อค้าผู้รวบรวมข้าวเอกชน” หรือผ่าน “สหกรณ์การเกษตร”

“โรงสีเอกชนรวมถึงโรงสีสหกรณ์” ทำหน้าที่แปรสภาพข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร หลังจากนั้นข้าวสารจะถูกส่งต่อไปยัง “ผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง” ซึ่งจะบรรจุข้าวถุงและส่งต่อไปให้ “ร้านค้าสมัยใหม่” เพื่อขายปลีกให้กับ “ผู้บริโภค” ต่อไป โดยในการส่งผ่านข้าวสารไปยังพ่อค้าบรรจุข้าวถุง อาจเป็นการส่งตรงจากโรงสีไปยังผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง หรือผ่านพ่อค้าส่ง (ผู้รวบรวมข้าวสารต่อ) หรือ “หยัง” เป็นคนกลางในการรวบรวมข้าวสารและทำหน้าที่ประสานงานข้อมูลในการซื้อขายข้าวสารระหว่างโรงสีและพ่อค้าบรรจุถุง



ภาพที่ 2.31 ผู้เกี่ยวข้องและกิจกรรมในโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิบรรจุถุงผ่านช่องทางร้านค้าสมัยใหม่
ที่มา: รวีสสาส์ สุชาโต, อีสริยา บุญญะศิริ, กุลภา กุลติลก

สำหรับแหล่งขายข้าวสารหอมมะลิของโรงสี ส่วนใหญ่จะขายให้กับผู้ประกอบการข้าวสารบรรจุถุง รองลงมาเป็นการบรรจุถุงและทำตราของโรงสีเอง ขายให้หยังหรือพ่อค้า ผู้รวบรวมส่งต่อ และขายให้กับร้านค้าสมัยใหม่ ในสัดส่วนน้อยที่สุด

ราคาขายข้าวสารหอมมะลิของโรงสีส่วนใหญ่จะกำหนดมาจากผู้ซื้อ ซึ่งหากเป็นข้าวสารหอมมะลิส่งออก ราคาข้าวในตลาดส่งออกจะเป็นปัจจัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่น ๆ รวมอยู่ด้วย ได้แก่ ต้นทุนข้าวสาร ค่าขนส่ง ค่าบรรจุถุง และทำตรา และกำไรที่ต้องการในการบรรจุข้าวเพื่อการจำหน่าย โรงสีจะบรรจุในกระสอบป่านที่มีน้ำหนักข้าว 100 กิโลกรัมต่อกระสอบ มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ บรรจุขนาด 25-50 กิโลกรัม ขนาดบรรจุ 10-15 กิโลกรัม บรรจุขนาด 5 กิโลกรัม และบรรจุขนาด 1-2 กิโลกรัม สำหรับการขายข้าวสารเพื่อบริโภคในประเทศ ส่วนใหญ่โรงสีจะบรรจุด้วยถุงพลาสติกในหลายขนาดตามคำสั่งซื้อของลูกค้าตามแต่ละประเภท กล่าวคือ หากเป็นผู้ประกอบการ

ข้าวถุงขนาดบรรจุ อาจจะบรรจุถุง 5, 10, 25 และ 50 กก. ตามคำสั่งของลูกค้า หากเป็นร้านค้าสมัยใหม่จะบรรจุถุงพลาสติกขนาด 5 กก. เป็นต้น และเมื่อพิจารณาอำนาจในการต่อรองราคา พบว่าการขายให้กับร้านค้าสมัยใหม่โรงสีมีอำนาจต่อรองราคาต่ำที่สุด ในส่วนของราคาเฉลี่ยที่โรงสีขายให้กับแหล่งขายต่าง ๆ จะอยู่ในช่วงของราคา 28,167-29,469 บาทต่อตัน

ตารางที่ 2.12 แหล่งขายข้าวสารเพื่อบริโภคในประเทศ การบรรจุหีบห่อ วิธีตกลงราคาและอำนาจต่อรองราคา

แหล่งขาย	ร้อยละ	การบรรจุหีบห่อ	วิธีตกลงราคา	ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อตัน)	อำนาจ ต่อรองราคา (บาทต่อก.ก.)
ผู้ประกอบการข้าวบรรจุถุง	39.90	ตามคำสั่งของผู้ซื้อ เช่น ถุงขนาด 5, 10, 25 และ 50 กก.	ราคาส่งออกและปัจจัยอื่น ๆ เช่น ต้นทุนข้าวสารบวกกำไร	29,469	0.10 - 0.75
ร้านค้าสมัยใหม่	3.10	ส่วนใหญ่เป็นถุงขนาด 5 กก.	ตั้งตามต้นทุนของข้าวสาร และการกำหนดราคาของผู้รับซื้อ	28,167	0 - 0.15
หยง (รวบรวมข้าวสารส่งต่อ เช่น พ่อค้าภาคใต้)	23.60	ถุงขนาด 25, 50 กก. กระสอบ 50 กก. กระสอบจัมโบ้ หรือเป็น Bulk	ตั้งตามต้นทุนข้าวสาร ค่าขนส่ง ค่าบรรจุและทำตรา และเปรียบเทียบกับโรงสีอื่น	29,875	0.10 - 0.80
บรรจุถุงและทำตราโรงสีเอง	29.40	ถุงขนาด 2, 5 กก.		28,500	
ร้านค้าย่อย	3.90				

ที่มา: รวิศารักษ์ สุชาโต. อิสริยา บุญญะศิริ, กุลภา กุลดิลก

19. แนวคิดเกี่ยวกับห่วงโซ่คุณค่า

19.1 แนวคิดเกี่ยวกับห่วงโซ่คุณค่า

ตลอดเวลาที่ผ่านมาการศึกษาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การศึกษาห่วงโซ่อุปทานห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมหรือผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นอันเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์หลักของประเทศ กระทั่งการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ สินค้าหรือบริการในท้องถิ่น รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งที่หน่วยงานของรัฐและหลายภาคส่วนธุรกิจให้ความสำคัญ ซึ่งการพัฒนาสินค้าหรือบริการในท้องถิ่น หรือที่เรียกกันอย่างคุ้นเคยว่า ‘โอท็อป’ (OTOP) นั้น เป็นไปอย่างแพร่หลายโดยได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงได้รับความสนใจ เป็นอย่างมากจากภาคประชาชนซึ่งเป็นผู้บริโภค ณ ปลายทาง เพราะนอกจากการได้บริโภคสินค้าโอท็อป (OTOP) แล้วประชาชนยังได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการ ตลอดจนเรื่องราวมากมายหลากหลายทั้งในแง่ของวิถีชีวิตพื้นบ้าน ผลิตผล วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของแต่ละท้องถิ่นและชุมชนอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงแนวทางที่หลายภาคส่วนปฏิบัติในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นของตนอยู่นั้นหลาย ๆ แนวทางยังไม่ตอบโจทย์ในการพัฒนาหรือการยกระดับการพัฒนาได้อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน ดังจะเห็นได้ในกรณีทั่ว ๆ ไปเมื่อกล่าวถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าหรือ บริการที่การยึดถือแนวทางการปฏิบัติของผู้ผลิตและผู้ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ยังอยู่ในวงที่จำกัด กล่าวคือยังคงมุ่งเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยเน้นหนักไปในการการผลิตและการพัฒนาที่ผลิตภัณฑ์เป็นหลัก นอกจากนี้ประเด็นดังกล่าวแล้วยังมีประเด็นความท้าทายด้านอื่น ๆ ที่ผู้ผลิตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องประสบอยู่ โดยเฉพาะด้านการส่งเสริมสินค้าโอท็อป (OTOP) ดังนี้

- ขาดแคลนวัตถุดิบเนื่องจากการขาดการวางแผนและการจัดเตรียมล่วงหน้า
 - ขาดการสนับสนุนทางการเงินหรืองบประมาณจากภาครัฐ
 - ความไม่คงเส้นคงวาของมาตรฐานในการผลิตสินค้า
 - ขาดการส่งเสริมอย่างจริงจังในแง่ของการค้นคว้าและพัฒนา (Research & Development)
 - ขาดความต้องการในการซื้อจึงต้องสร้างและเจาะกลุ่มตลาดเฉพาะซึ่งมีความยากลำบากมากขึ้น
 - ต้องพึ่งพาการขนส่งสินค้าเกษตรที่เป็นวัตถุดิบซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง
 - เกษตรกรไม่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีคิดในการผลิตสินค้าเกษตรหรือวัตถุดิบเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง ของภาวะตลาดได้ทันเวลา
 - ขาดความร่วมมือและประสานประโยชน์จากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
 - ความไม่ชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายในการผลิตและการจำหน่าย
 - ไม่สามารถสร้างความแตกต่างของสินค้าได้สินค้าประเภทเดียวกันที่มีการผลิตเป็นจำนวนมากทำให้ไม่มี ความโดดเด่นและมีราคาต่ำ
 - ขาดการคิดเชิงกลยุทธ์ตั้งแต่กระบวนการแรกของการผลิตไปจนถึงกระบวนการสุดท้ายหรือคิดแต่จะลอกเลียนแบบ โดยไม่คำนึงถึงจุดแข็งของตน ไม่คิดถึงตลาดที่จะรองรับรวมไปถึงผู้บริโภค ส่งผลให้สินค้า ล้นตลาดและไม่สามารถระบายสินค้าได้และทำให้ราคาต่ำ
 - กระบวนการผลิตไม่ทันสมัย ลดต้นทุนไม่ได้ เพิ่มประสิทธิภาพและจำนวนยาก
 - ปัญหาในการหาตลาด การหาแหล่งระบายสินค้าและการหาจุดขาย รวมถึงการสร้างแบรนด์จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น เป็นปัญหาที่เกิดจากแนวคิดในโครงการการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการสำหรับผู้บริหารระดับสูง ณ โรงแรมเซ็นธารา ดวงตะวัน จังหวัด เชียงใหม่ เมื่อวันที่ 14 – 17 มีนาคม 2557 ซึ่งยังคงเป็นปัญหาสืบเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน
- ทีมงานวิจัยได้ร่วมกันพิจารณาเห็นว่าปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาที่เกิดจากกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ จึงได้มีการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ อันจะนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาได้โดยเฉพาะการสร้างมูลค่า (Value Creation) ห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) รวมถึงห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ดังนั้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเกิดประโยชน์ สูงสุด หลักการดังต่อไปนี้จึงควรได้รับการทำความเข้าใจที่ชัดเจนและตรงกันเพื่อการนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอด ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

19.2 แนวคิดแบบห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) และเครือข่ายคุณค่า (Value Network)

แบบจำลองห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Model: Porter, 1985) อธิบายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กร ซึ่งแบ่งออกเป็นกิจกรรมหลัก (Primary Activities) และกิจกรรมสนับสนุน (Secondary Activities) ที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงงานในองค์กรจากฝั่งอุปทานอันได้แก่ การนำเข้าวัตถุดิบ และการผลิต ไปยังฝั่งอุปสงค์อันได้แก่ การตลาด การขาย การจัดส่งและกระจายสินค้า โดยที่ห่วงโซ่คุณค่าของบริษัทหนึ่ง ๆ ก็จะเชื่อมโยงกับห่วงโซ่คุณค่าของบริษัทอื่น ๆ ทั้งที่อยู่ทางต้นน้ำและปลายน้ำ ของอุตสาหกรรม เพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) หรือกล่าวในอีกนัยหนึ่งก็คือ ความได้เปรียบในเชิงการแข่งขันนั้นเกิดจากองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบคือ ความเชื่อมโยงที่ดีของกิจกรรมหลักในห่วงโซ่ คุณค่าขององค์กรอันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิตสินค้าและบริการ อีกทั้งความเชื่อมโยงที่ดีระหว่างห่วงโซ่ คุณค่าของบริษัทต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลให้กิจกรรมหลักของแต่ละบริษัทส่งเสริมและประสานงานกันได้เป็นอย่างดี (Allee, 2000)

19.3 สายโซ่แห่งคุณค่า (value chain)

ห่วงโซ่แห่งคุณค่าเป็นแนวความคิดที่พัฒนาโดย Porter (1985) โมเดลนี้จะเน้นกิจกรรมหลักและกิจกรรมรองที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า/บริการของบริษัท ทั้งนี้โดยบริษัทอาจนำระบบสารสนเทศในกิจกรรมเหล่านั้นมาสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ดังนั้น โมเดลนี้จึงให้ความสำคัญกับบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในการแข่งขัน โดยแนวคิดนี้จะแบ่งกิจกรรมขององค์กรโดยใช้มิติทางด้านเทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์เป็นพื้นฐานในการแบ่งประเภทของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำภายในองค์กร และเรียกกิจกรรมเหล่านั้นว่า “กิจกรรมที่มีมูลค่า” (value activities) โดยที่

- มูลค่า (value) ที่องค์กรสร้างขึ้นวัดจากจำนวนของผู้ค้าที่เต็มใจจะซื้อสินค้า/บริการขององค์กรจะมีกำไร ถ้ามูลค่าที่สร้างขึ้นเกินกว่าต้นทุนในการดำเนินกิจกรรมเหล่านั้น ในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน องค์กรจะต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าคู่แข่งหรือดำเนินการในลักษณะที่มีความแตกต่างจากคู่แข่งและด้วยราคาพรีเมียม (มีมูลค่ามากกว่า)

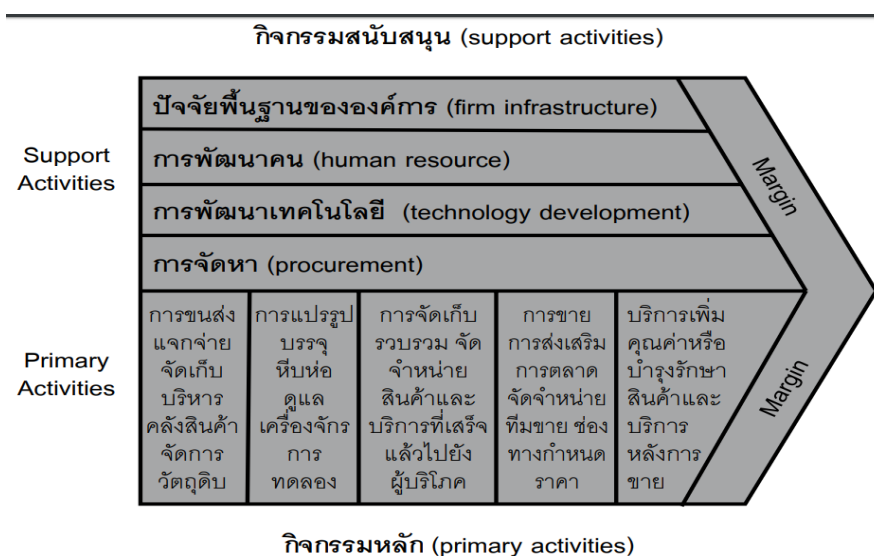
- โซ่แห่งคุณค่า (value chain) ของหน่วยงานจึง หมายถึง ระบบของกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันและเชื่อมโยงกัน ความเชื่อมโยงนี้ หมายถึง เมื่อดำเนินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไปจะมีผลกระทบต่อต้นทุนหรือประสิทธิผลของกิจกรรมอื่นด้วย ความเชื่อมโยงของกิจกรรมต่าง ๆ จึงต้องมีการเปรียบเทียบ (trade-offs) ในการทำงานของแต่ละกิจกรรมเพื่อให้แน่ใจว่ากิจกรรมโดยรวมของบริษัทจะเกิดประโยชน์สูงสุด เช่น หากต้นทุนในการออกแบบสินค้ามีราคาสูง และ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีราคาแพง ก็จะทำให้ต้นทุนหลังการขายลดลงด้วย เพราะสินค้าได้รับการออกแบบมาอย่างดีและผลิตด้วยวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ปัญหาที่ติดตามมาจะไม่ค่อยลดลงด้วย ปัญหาจึงอยู่ที่บริษัทด้วยว่าจะพิจารณาในเรื่อง การเปรียบเทียบ (trade-offs) นี้อย่างไรจึงจะเกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน

กิจกรรมหลักในการสร้างมูลค่า Value Activities ออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ Primary Activities หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการผลิตสินค้า/ บริการโดยตรง การส่งมอบให้กับลูกค้ารวมทั้งบริการหลังการขาย และ Support Activities ซึ่งหมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ

ที่คอยสนับสนุน หรือทำให้ PrimaryActivities ดำเนินไปโดยสะดวกและมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมหลัก (primary activities) ประกอบด้วย กิจกรรมย่อยที่มีการดำเนินติดต่อกันเป็นลำดับอีก 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) Inbound Logistics 2) Operation (manufacturing) 3) Marketing and Sales 4) Service และ 5) Support Activities

2. กิจกรรมสนับสนุน (support activities) ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยสำคัญ 4 กิจกรรม คือ 1) Procurement 2) Technology Development 3) Human Resource Management และ 4) Firm Infrastructure ดังภาพที่ 2.32

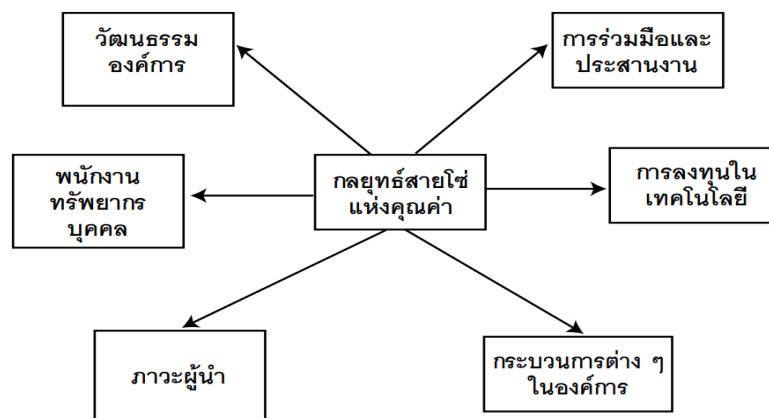


ภาพที่ 2.32 โครงสร้างทฤษฎีคุณค่า โดยจำแนกรายละเอียดกิจกรรมหลักและกิจกรรมสนับสนุน

แนวทางดังกล่าวได้เน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการทำให้กิจกรรมต่างดำเนินไปอย่างสอดคล้อง รวมทั้งการวางกรอบ Value Chain ให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ เนื่องจากในแต่ละอุตสาหกรรมมีรูปแบบ และสัดส่วนความมากน้อยของแต่ละกิจกรรมที่ไม่เหมือนกัน

19.4 กลยุทธ์โซ่แห่งคุณค่าที่ประสบผลสำเร็จ

ในกระบวนการสร้างคุณค่าในงานเพิ่มผลผลิตของ องค์กรมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของการดำเนินการสร้างคุณค่าในโซ่แห่งคุณค่าข้างต้น ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.33 กลยุทธ์ในห่วงโซ่คุณค่า

1. วัฒนธรรมองค์กร (organization culture) เมื่อห่วงโซ่คุณค่าเป็นระบบของกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันและเชื่อมโยงกัน คนในองค์กรจะต้องมีแนวทางการปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างเดียวกันจนถึงขั้นเป็นวัฒนธรรมองค์กร

2. ทรัพยากรบุคคล (human resource) ทรัพยากรมนุษย์ คือ ทรัพยากรที่มีค่าที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ นับว่าเป็น ทรัพยากรที่มีคุณค่าและมีเกียรติภูมิ ทรัพยากรที่ว่่านั้น ได้แก่ ความรู้ ความสามารถ ความคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์

3. ภาวะผู้นำ (leadership) ภาวะผู้นำเป็นกระบวนการใช้อำนาจในการจูงใจหรือใช้ความสามารถในการจูงใจและอิทธิพลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้นำและผู้ตาม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

4. กระบวนการต่าง ๆ ภายในองค์กร (business process) กระบวนการทางธุรกิจ (business process) เป็นขั้นตอนในการประกอบธุรกิจ โดยเริ่มตั้งแต่การนำเงินมาลงทุน ในกิจการเพื่อใช้จ่ายเป็นค่าเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ วัตถุดิบ ค่าแรง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการบริหารงานด้านต่าง ๆ แล้วทำการจำหน่ายสินค้าหรือบริการออกไป เพื่อให้ได้มาซึ่งรายรับแก่ธุรกิจ หลังจากนั้นจึงนำไปหักค่าใช้จ่ายเพื่อดูผลได้สุทธิว่ากำไรหรือขาดทุน แล้วจึงนำเงินนั้นมาใช้เพื่อดำเนินธุรกิจต่อไป

5. การลงทุนในเทคโนโลยี (technology investment) สามารถเกื้อกูลให้งานสร้างคุณค่าขององค์กรมีความก้าวหน้าและสร้างความสามารถในทางการแข่งขัน

6. ความร่วมมือและการประสานงาน (co-operation) สิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการสร้างคุณค่า คือ ความร่วมมือและการประสานงานที่ดีของทุกแผนกในองค์กร

20. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรงสีข้าวชุมชนส่วนใหญ่ยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านการตลาด การขาย และการโฆษณา รวมถึงขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะในการดำเนินการในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสีข้าว การบรรจุถุง เป็นต้น นอกจากนี้โรงสีข้าวส่วนใหญ่ขาดทักษะและแรงจูงใจทางด้านการวิจัยและพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ ขาดอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานมาใช้ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น เครื่องตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือก และที่สำคัญโรงสีชุมชนส่วนใหญ่ขาดแคลนเงินทุนในการ

พัฒนาต่าง ๆ (วิวัฒน์ ไม้แก่นสาร และมฤดี จันทรรัตน์, 2558) การพัฒนาผลผลิตข้าวให้มีปริมาณและคุณภาพผ่านการใช้เครื่องจักร โดยใช้กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชภัฏวชิรเวศน์มีทุนเดิม เช่น การออกแบบและสร้างเครื่องบดข้าวเปลือก (ชาญ ราชวงศ์, อิสรา ศรีสวัสดิ์, ฉัตรแก้ว สุริยะภา, และชาญชัย สุวรรณเขต, 2548) เครื่องแปรรูปข้าวเปลือก (โอสถ คนชื้อ, 2548) การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องทำความสะอาดและคัดแยกสิ่งเจือปนออกจากเมล็ด (दनัย สอนสุภาพ, สุวิทย์ ธรรมแสง, ธีรวิทย์ ศรีพันธ์ชาติ, และชนาธิป กาลจักร, 2557) ชุมชนนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากเครื่องจักรโรงสีข้าวขนาดใหญ่ให้เหมาะกับการใช้งานของเกษตรกรกลุ่มย่อย ซึ่งเครื่องจักรสีข้าวที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้กำลังการผลิต 500 และ 1,000 กิโลกรัม (ข้าวเปลือก) ต่อชั่วโมง โดยที่ข้าวสารที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพดีและมีต้นทุนต่ำ ซึ่งเครื่องจักรโรงสีข้าวชุมชนนี้สามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับเกษตรกรกลุ่มย่อย โดยโรงสีข้าวชุมชนมีอายุเฉลี่ยประมาณ 13 ปี ขาดช่วงซ่อมบำรุงเครื่องวัดคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อให้สามารถคัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ตามที่ได้มาตรฐาน เพื่อจะได้ทราบปริมาณของวัตถุดิบที่แน่นอน (วิวัฒน์ ไม้แก่นสาร และมฤดี จันทรรัตน์, 2559) โรงอบข้าวของสหกรณ์การเกษตรพิมาย จำกัด ตู้อบที่ 8 อุณหภูมิเมล็ดข้าวเฉลี่ย 11.42 % w.b. ความชื้นเมล็ดข้าวเฉลี่ย 38.55 °C ความแข็งเมล็ดข้าวประมาณ 24.74 N การแตกร้าวเมล็ดข้าวร้อยละ 30.67 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ คือ อุณหภูมิเมล็ดข้าวสูงขึ้น ความชื้นลดลง ความแข็งเพิ่มขึ้น การแตกร้าวเพิ่มขึ้น ความชื้นกับความแข็งเมล็ดข้าวมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง ($R^2 = 0.9798$) สอดคล้องกับความแข็งเมล็ดข้าวเพิ่มขึ้นการแตกร้าวก็เพิ่มขึ้น (วีรกุล มีกลางแสนและคณะ, 2559)

กระบวนการบริหารจัดการโรงสีชุมชนที่ประสบความสำเร็จ ต้องมีกระบวนการบริหารจัดการที่ประกอบไปด้วย ปัจจัย 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเงินหรือเงินทุน ด้านการผลิต ด้านการตลาด ด้านการบริหารและจัดการ ด้านผู้นำ ด้านแรงงาน ด้านการมีส่วนร่วมของสมาชิก ด้านระบบข้อบังคับ และด้านปฏิสัมพันธ์กับภายนอก ซึ่งทุกปัจจัยล้วนมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน จะขาดปัจจัยใดมิได้ (ศุกล บุตะวงษ์, 2553) การพัฒนาและส่งเสริมทักษะด้านการจัดการโรงสีข้าวชุมชน ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบคุณภาพของข้าว เช่น ความชื้น สิ่งเจือปน เป็นต้น ด้านการใช้งานและซ่อมบำรุงเครื่องจักรโรงสีข้าวได้ด้วยตนเอง เช่น การกะเทาะข้าวเปลือก การขัดข้าวและขัดเงา การแยกแกลบ และการคัดขนาดของข้าว เป็นต้น และด้านการจัดการระบบผลิตรายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสูมตัวอย่างข้าว การแยกข้าวกล้อง-ข้าวขาว วิธีการกำหนดราคา วิธีการสีข้าว การตั้งระยะของหินขัดข้าว และกำลังการผลิตของโรงสีข้าว เป็นต้น ต้องทำการพัฒนาและส่งเสริมทักษะด้านการจัดการโรงสีข้าวชุมชนแก่ผู้นำกลุ่ม คณะกรรมการของกลุ่ม และสมาชิกกลุ่ม จึงถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการแข่งขัน (สมพร นนทภา และคณะ, 2556)

ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นเพราะราคาปุ๋ยแพง และดูแลอย่างสม่ำเสมอทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ราคาค่าแรงงานและวัตถุดิบมีราคาสูงขึ้น ราคาขายไม่สอดคล้องกับต้นทุนรายได้จากการขายโดยรวม และรายได้หลังหักต้นทุน ได้น้อยลงจากราคาตลาดลดลง ราคาค่าแรงงาน และค่าปุ๋ยราคาสูงขึ้นแนวโน้มการประกอบอาชีพทำนา ไม่มีความต้องการขยายพื้นที่ปลูกข้าว เพราะมีทุนน้อย ในส่วนความต้องการขยายพื้นที่ปลูกข้าวเพราะมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยมีแผนเปลี่ยนที่นาของเป็น

การเกษตรในรูปแบบอื่น ๆ ไปทำไร่นาสวนผสมมีรายได้หมุนเวียน ความพึงพอใจในการทำนาอยู่ในระดับมาก โดยต้องการให้ลูกหลานประกอบอาชีพทำนา เนื่องจากเป็นอาชีพหลักของครอบครัว (ดุขฎิ เทียมเทศ บุญมาสูงทรงและคณะ, 2558) การขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตรมีลักษณะเป็นการขาดแคลนเฉพาะช่วงฤดูกาลเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแรงงานไม่เพียงพอหรือมีการขาดแคลนแรงงาน มีความต้องการจ้างแรงงานเพียงบางช่วงฤดูการผลิต (สุภัทร คำมุงคุณ, 2556)

ในประเทศอาเซียนเวียดนามมีผลผลิตต่อไร่สูงเป็นอันดับหนึ่ง ในขณะที่ไทยเป็นอันดับที่เจ็ด ด้านต้นทุนการผลิตของจังหวัดเกินเทอของเวียดนามมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 4,978 บาทต่อไร่ ส่วนจังหวัดอยุธยาอยู่ที่ 5,800 บาทต่อไร่ นอกจากนี้ เวียดนามยังมีนโยบายที่ทำให้รายได้ของชาวนาสูง คือ นโยบาย 3 ลด 3 เพิ่ม นโยบายลดต้นทุนการผลิต และนโยบาย 30 เปอร์เซนต์เพื่อชาวนา เป็นต้น ส่วนการทำตลาดข้าวของเวียดนามนั้น พบว่า รัฐบาลเวียดนามมอบหมายให้บริษัท Vinafood 1 และ Vinafood 2 เป็นหน่วยงานที่ทำการตลาดในต่างประเทศ การทำความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับประเทศในกลุ่มอาเซียนและนอกกลุ่มอาเซียนด้านการจัดการการตลาด ซึ่งเป็นเรื่องที่รัฐบาลเวียดนามให้ความสำคัญอย่างมาก ดังนั้น เพื่อที่จะเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน ต้นทุนข้าว พบว่า ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการทำนาต่อไร่ของไทยสูงกว่าเวียดนามและพม่า โดยสูงกว่าเวียดนาม ร้อยละ 139.84 และสูงกว่าพม่าร้อยละ 37.09 ทำให้เงินเหลือต่อไร่ของไทยเหลือเพียง 1,555.97 บาท/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าเวียดนามร้อยละ 51.08 และต่ำกว่าพม่าร้อยละ 55.34 และสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ครั้งปีแรก 2558 และแนวโน้มปี 2558 กล่าวถึง ปัจจัยลบทางการเกษตร ได้แก่ ปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นมาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ต่อเนื่องมาจนถึงไตรมาสแรกของปี 2557 ได้ขยายตัวเป็นวงกว้างในปลายพื้นที่ของประเทศ การผลิตทางการเกษตรในปี 2558 ยังคงมีความเสี่ยงอย่างมากจากภาวะภัยแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำในเขื่อนหลักมีน้อยและไม่เพียงพอต่อการปลูกข้าวนาปรัง (อิทธิ พิศาลวานิช, 2555)

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีแบบแผนการผลิตไม่แตกต่างกัน เห็นถึงปัจจัยการผลิตบางตัวที่เห็นได้ชัดเจน คือ ปริมาณการใช้ปุ๋ย และเมล็ดพันธุ์ที่มีการใช้สูงมากในพื้นที่ 1 ไร่ เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ถึง 30 กิโลกรัม ซึ่งอาจเป็นปริมาณที่มาก ซึ่งหากมีการปรับปรุงปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์และการใช้ปุ๋ยให้ลดลงเกษตรกรจะมีรายได้ที่สูงเพิ่มขึ้น รัฐบาลควรช่วยเหลือด้านการตลาด ให้องค์ความรู้ซึ่งเกษตรกรคิดว่ายุ่งยากซับซ้อนแต่เกษตรกรบางกลุ่มเกิดการทำเทคโนโลยีไปใช้ เกิดการพัฒนาอย่างแท้จริงและทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย พื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็ก และผลผลิตปริมาณไม่มากทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ควรส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกร หรือส่งเสริมสร้างระบบสหกรณ์ เพื่อสร้างอำนาจในการต่อรองและความเข้มแข็งด้านการตลาด การรวมกลุ่มในการใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกันซึ่งจะเป็นการยกระดับรายได้เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง (เอกพจน์ วรรณเลปร, 2556)

Creating and Sustaining Superior Performance โดยแบบจำลอง ห่วงโซ่คุณค่าจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับกิจกรรมในห่วงโซ่คุณค่า ตั้งแต่กิจกรรมการจัดหาแหล่ง วัตถุดิบ การแปรรูป กิจกรรมการส่งมอบสินค้า การบริการให้กับลูกค้า โดยมุ่งสร้างความสามารถการแข่งขันทางธุรกิจ

และองค์กร ด้วยการวิเคราะห์คุณค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน และกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร ดังนั้นห่วงโซ่คุณค่าจึงเป็นจึงเป็นการเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อจะสร้างคุณค่าในกิจกรรมต่างๆ (Value Added Activities) โดยทั่วไปการ ดำเนินธุรกรรมขององค์กร ส่วนใหญ่ประกอบด้วยกิจกรรมหลายกิจกรรม คือ ห่วงโซ่คุณค่าเป็นกิจกรรมหลัก (Primary Activities) กับกิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) โดยกิจกรรมหลักได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value-Added) ให้แก่ผลิตภัณฑ์ การบริการที่ส่งมอบให้กับลูกค้า แต่ในโครงการที่ 1 นี้เป็นการศึกษาในส่วนต้นน้ำ ที่เป็นกิจกรรมหลักเน้นที่การปลูกข้าวและโรงสีข้าว

ปัญหาอุปสรรคสำคัญประการหนึ่งที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานข้าวจังหวัดนครราชสีมา คือ การกระจายข้อมูลสารสนเทศยังไม่ทั่วถึง เกษตรกรจึงขาดองค์ความรู้ในการทำ ให้ข้าวเปลือกมีความชื้นในระดับที่เหมาะสมตามที่โรงสีต้องการ ข้าวเปลือกที่นำมาขายจึงมีราคาตกลง นอกจากนี้ เกษตรกรยังขาดการรับรู้ข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตข้าวให้ได้ผลผลิตสูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำ (Kamonlimsakun, Watcharakietisak, Kitatron & Techateerapreda, 2016) การแบ่งปันข้อมูลสารสนเทศระหว่างสมาชิกในห่วงโซ่อุปทานนั้นจะนำไปสู่ความได้เปรียบในการแข่งขัน ทั้งจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบให้กับลูกค้าและการลดลงของต้นทุนค่าใช้จ่ายในห่วงโซ่อุปทาน (Mazzawi & Alawamleh, 2013) การแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศระหว่างกันมีบทบาทสำคัญอย่างมากในโครงสร้างทุกระดับในห่วงโซ่อุปทาน และนำไปสู่การตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ (Sharma, Giri & Rai, 2013) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ ปัจจัยด้านการจัดการข้อมูลสารสนเทศ ปัจจัยด้านการจัดการสินค้าคงคลัง ปัจจัยด้านการจัดการการขนส่ง และปัจจัยด้านการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก โดยปัจจัยด้านการจัดการข้อมูลสารสนเทศจะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปัจจัยด้านการจัดการสินค้าคงคลัง ปัจจัยด้านการจัดการการขนส่ง ปัจจัยด้านการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนแนวทางเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิทุ่งสัมฤทธิ์สำหรับสหกรณ์นั้น จะประกอบด้วย 1) การรักษาคุณภาพของข้าวสารให้คงที่ 2) การกำหนดราคาข้าวสารตามคุณภาพและมีความยืดหยุ่น 3) การกำหนดนโยบายเปลี่ยนคืนผลิตภัณฑ์ข้าวสารทันทีหากพบปัญหา 4) การส่งเสริมการตลาดสื่อสารแบบไม่เป็นทางการภายในหน่วยงาน 5) การมีนโยบายจัดจ้างรถขนส่งจากเครือข่ายสหกรณ์การเกษตรด้วยกัน 6) การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของเครือข่ายสหกรณ์ 7) การจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาด 8) การกำหนดนโยบายแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างกัน และ 9) การสอบถามความต้องการในอนาคตจากลูกค้าโดยสม่ำเสมอ (ยุทธจักร ฤทธิ์ไธสง และคณะ , 2561)

ในอดีตพบว่า การปลูกข้าวเกษตรกรอินทรีย์มีต้นทุนทั้งสิ้นเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 4,230.85 บาท รายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 6,007.55 บาท ทำให้การปลูกข้าวเกษตรกรอินทรีย์มีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,776.70 บาท ส่วนเกษตรกรที่ปลูกข้าวเกษตรเคมี พบว่า การปลูกข้าวเกษตรเคมีมีต้นทุนทั้งสิ้นเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 5,472.27 บาท รายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 6,642.38 บาท ทำให้การปลูกข้าวเกษตรเคมีมีกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,170.11 บาท จากผลการวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวเกษตรอินทรีย์มีต้นทุนที่ต่ำกว่าเกษตรกรเคมี และมีผลตอบแทนที่มากกว่าเกษตรกรเคมี โดยรายได้และต้นทุนการปลูกข้าวระหว่างเกษตรกรอินทรีย์และเกษตรกรเคมีแตกต่างกัน (ชาลิสา

สุวรรณกิจ, กนกเนตร เปรมปรี, 2559) ซึ่งการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมีในเกือบทุกพื้นที่ และเกษตรกรที่ได้รับผลตอบแทนสูง ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ สารกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติและการดูแลเอาใจใส่ที่นาอย่างสม่ำเสมอ ตามรูปแบบเกษตรอินทรีย์ ทำให้ได้ผลตอบแทนสูง (อรกช เก็จพิรุฬห์, 2555)

เครื่องจักรสีข้าวที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้มีกำลังการผลิต 500 และ 1,000 กิโลกรัม (ข้าวเปลือก) ต่อชั่วโมง โดยที่ข้าวสารที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพดีและมีต้นทุนต่ำ ซึ่งเครื่องจักรโรงสีข้าวชุมชนนี้สามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับเกษตรกรกลุ่มย่อย โดยโรงสีข้าวชุมชนมีอายุเฉลี่ยประมาณ 13 ปี ทุนหมุนเวียนในการประกอบกิจการเฉลี่ย 4,408,333 บาท (วิวัฒน์ ไม้แก่นสาร และมลฤดี จันทรรัตน์, 2559) โรงอบข้าวของสหกรณ์การเกษตรพิมาย จำกัด พบว่าด้านต้นทุนการผลิตคือ 1.18 บาทต่อกิโลกรัม จุดคุ้มทุนในการอบแห้ง 61,000 ต้นต่อปี ราคาอบแห้งที่ 2 บาทต่อกิโลกรัม คืนทุนประมาณ 2 ปี และหากขายข้าวกล้องในราคา 35 บาทต่อกิโลกรัม ที่ 2,300 ต้นข้าวกล้อง สามารถคืนทุนในเวลา 1 ปี ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแข็ง (แกลบ) 86,400 กิโลกรัมต่อวัน (วีรกุล มีกลางแสน, 2559)

กนกวรรณ ปลาศิลา และศุภรา ติวค์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การยกระดับผลิตภัณธ์ข้าวอินทรีย์ของกลุ่มผลิตข้าวอินทรีย์สู่มาตรฐานผลิตภัณธ์ชุมชน ตำบลดงมะตะ อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงราย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ และยกระดับผลิตภัณธ์กลุ่มผลิตข้าวอินทรีย์สู่มาตรฐานผลิตภัณธ์ชุมชน ตำบลดงมะตะ อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ ต้องมีการคัดเลือกชนิดพันธุ์ข้าวที่จะผลิต ห้ามใช้พันธุ์ข้าวที่ได้จากการติดต่อพันธุ์กรรม จัดทำแผนการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์ เริ่มจากการไถกลบก่อนไถ แห้งอีกรอบแล้วใส่ปุ๋ยปรับดินให้เรียบ แล้วก็หว่านข้าว หลังจาก 7 วันหลังหว่านใส่ปุ๋ยชีวภาพที่หมักด้วย แกลบบด แกลบหยาบ และน้ำจุลินทรีย์ มีการควบคุมกระบวนการปลูก ดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ควบคุมการปนเปื้อนของสารต้องห้ามใน ขั้นตอนการขนย้าย ข้าวที่ได้จะเก็บไว้กินถ้าเหลือก็ขายที่กลุ่มผลิตข้าวอินทรีย์ การยกระดับผลิตภัณธ์ข้าวอินทรีย์ เริ่มจาก การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการจากผู้เชี่ยวชาญสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สวทช. ให้ความรู้ในด้านมาตรฐาน สุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Hygiene Practice : GHP) มาตรฐานตามหลักปัจจัย 7 และร่วมกันพัฒนาพื้นที่การผลิตข้าวของกลุ่มผลิตข้าวอินทรีย์บ้านห้วยสำนยาว ส่งผลให้พื้นที่การผลิตมีข้าวมีคุณภาพสะอาดและปลอดภัยถูกสุขลักษณะมากขึ้น เพื่อเข้าสู่กระบวนการขอมาตรฐานผลิตภัณธ์ชุมชน

ปราโมทย์ ยอดแก้ว (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการตลาดข้าวอินทรีย์ในสังคมไทย ผลการวิจัยพบว่า

1) กระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ ต้องปฏิบัติตามระบบการรับรอง ไม่ใช่สารสังเคราะห์ ทำให้ได้คุณภาพมาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) ตอบสนองตลาดต่างประเทศ ส่วนในสังคมไทยมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร ตราออร์แกนิกไทยแลนด์หรือไม่มีการรับรอง แต่ปัจจุบันเริ่มมีการส่งเสริมการรับรองแบบมีส่วนร่วม (พีจีเอส) หรือ “ชุมชนรับรอง” เพื่อให้เกิดความสะดวกเสียค่าใช้จ่ายน้อยในการรับรองมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น

2) การบริโภคเกิดจากแรงจูงใจในเรื่องสุขภาพ จากคุณสมบัติพิเศษ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ จึงควรมีฉลาก คำแนะนำที่ชัดเจนถึงคุณค่า คุณประโยชน์ การเลือกซื้อให้มีความสำคัญ แบบระบบสุญญากาศปริมาณ 1 กิโลกรัม เพราะสะดวกในการซื้อ และการเก็บรักษา ด้านราคาเหมาะสมกับคุณภาพ การจัดจำหน่ายยังมีการกระจายตัวได้น้อยเพราะลูกค้ามีเฉพาะกลุ่ม และด้านการส่งเสริมการตลาดมีน้อยมาก

3) การพัฒนาการตลาดข้าวอินทรีย์ในสังคมไทย ต้องรู้จักการหาโอกาสทางการตลาด เพื่อการพัฒนาการตลาด 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นแรกเป็นการพัฒนาชาวนาให้มีจิตวิญญาณเกษตรกรอินทรีย์ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญสามารถพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งเรียนรู้หรือเพื่อการท่องเที่ยวได้ 2) ขั้นที่สองเป็นการผลิตที่เน้นคุณภาพ ให้ถึงคุณค่าต่อความคิดสร้างสรรค์ และ 3) ขั้นที่สามเป็นการบูรณาการส่งเสริมการตลาดอินทรีย์ เชิงรุกอย่างเป็นรูปธรรม ด้วยการมีตลาดนัดสีเขียว การจำหน่ายกับองค์การหน่วยงานของรัฐ หรือการพัฒนาการตลาดร่วมกันของทุกภาคส่วนตามวิถีสังคมไทย

วิระเดช นารินทร์ และเพ็ญณี แรอรท (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตรข้าวหอมมะลิทุ่งกุลาร้องไห้โดยการพัฒนาศักยภาพเครือข่ายเกษตรกร กรณีศึกษาเครือข่ายเกษตรยั่งยืน ตำบลหนองแคน อำเภอบัณฑิต จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการศึกษา พบว่า

1) แนวทางพัฒนาศักยภาพเครือข่ายเกษตรกรพบว่ากลุ่มเกษตรกรได้จัดการเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพเป็นรูปแบบของวิสาหกิจชุมชน พร้อมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์โดยการบรรจุในกล่องที่สวยงามและได้แปรรูปเป็นผงพอกหน้าข้าวหอมมะลิและปัจจุบันกำลังพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลายรายการมีการจัดจำหน่ายในชุมชน การออกร้าน และวางขายให้แก่นักท่องเที่ยว

2) ปัญหาอุปสรรคและความต้องการของกลุ่มเครือข่ายเกษตรยั่งยืนตำบลหนองแคน ในการเพิ่มมูลค่าข้าวหอมมะลิทุ่งกุลาร้องไห้ ได้แก่ ปัญหาการใช้สารเคมีปัญหาด้านทัศนคติของชาวนา ปัญหาการขาดเงินทุนและปัญหาการขาดความรู้ด้านการรวมกลุ่มเกษตรกร

3) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์จากข้าวหอมมะลิ จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักสรุปได้ว่าควรมีการรวบรวมสมาชิกให้ได้ครอบคลุมทั้งตำบล และควรมีการรวมกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวหอมมะลิในรูปแบบที่หลากหลาย

เจษฎา แสงจันทร์ สมเกียรติ คชนวิวงศ์ และทมล แสงสว่าง (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาศักยภาพการตลาดธุรกิจโรงสีข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยภายใต้สถานการณ์การตลาดเสรี พบว่า ผู้ประกอบการมีปัญหาด้านผลิตภัณฑ์ ปัญหาด้านราคา ปัญหาด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัญหาด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับมาก ส่วนปัญหาด้านนโยบาย บริการของรัฐ อยู่ในระดับมากที่สุด มีความต้องการความช่วยเหลือด้านราคาในระดับมากที่สุด ส่วนความต้องการความช่วยเหลือด้านการเตรียมความพร้อมในด้านการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทาง การจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านนโยบาย/บริการของรัฐ อยู่ในระดับมาก และได้เสนอแนวทางการพัฒนาการตลาดของโรงสีข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนี้

โรงสีที่มีเงินลงทุน 1-5 ล้านบาท 6-10 ล้านบาท และมากกว่า 15 ล้านบาท เช่น ควรมีการให้ความรู้และสนับสนุนเงินในการลงทุน ให้ความรู้ในการเตรียมความพร้อมในด้านสถานที่

ดำเนินการ โรงสีที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปี 5-10 ปี 11-15 ปี และมากกว่า 15 ปีขึ้นไป เช่น จัดฝึกอบรมและให้คำปรึกษาในการดำเนินการ ให้ความรู้และสนับสนุนเงินในการลงทุน ให้ความรู้เรื่องมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสินค้า โรงสีที่มีลักษณะตลาดขายในประเทศ ส่งออกอย่างเดียว และทั้งขายในประเทศและ ต่างประเทศ เช่น ให้ความรู้และสนับสนุนเงินในการลงทุน โดยสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การจัดการการตลาดธุรกิจโรงสีข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ควรส่งเสริมให้มีการแนวทางการพัฒนา เช่น ให้ความรู้ และสนับสนุนเงินในการลงทุน จัดอบรมและให้ความรู้เรื่องมาตรฐานต่าง ๆ ของข้าวหอมมะลิอินทรีย์ กำหนดให้ราคาขายผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์สูงกว่าราคาข้าวทั่วไป ให้ความรู้และจัดหา ช่องทางที่สามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ และให้การสนับสนุนอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การดำเนินธุรกิจ สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วน เพื่อพัฒนาองค์กรให้เจริญต่อไป

ศิริเชษฐ์ สังขะมาน (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวกรณีศึกษาจังหวัดยโสธร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบเชิงอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และจัดทำแนวทางในการผลักดันการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในจังหวัดยโสธร พบว่า โดยส่วนใหญ่อยู่ในรูปของอุตสาหกรรมแปรรูปจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสารแล้วจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ส่วนอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มยังมีน้อย ดังนั้นการต่อยอดให้กับข้าวไทยเพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตข้าวสู่ “การผลิตข้าวเชิงคุณภาพ” และ “ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว” นับเป็นทางเลือกที่จะทำให้ไทยก้าวพ้นจากผู้นำส่งออกข้าว “เชิงปริมาณ” ไปสู่การเป็นผู้นำที่ส่งออก “ข้าวเชิงคุณภาพและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว” เพื่อเพิ่มโอกาสในการส่งออกท่ามกลางการแข่งขันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มรุนแรงยิ่งขึ้น

การจัดทำแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของจังหวัดยโสธรนี้ มุ่งเน้นการเชื่อมโยงการพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) และคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) ของกระบวนการผลิตตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ (ต้นน้ำ) กระบวนการผลิตและแปรรูป (กลางน้ำ) ตลอดจนการบริหารจัดการทางการตลาดเป้าหมาย (ปลายน้ำ) โดยมีระบบโลจิสติกส์และการคมนาคมขนส่งเป็นตัวกลางเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยกระบวนการต้นน้ำ มุ่งเน้นดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงการผลิตข้าวคุณภาพ ปลอดภัย มีโภชนาการสูงเพื่อสุขภาพ โดยนำเอางานวิจัยและนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามาดำเนินการให้มากขึ้น ส่งเสริมและสนับสนุนการขยายเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์ และจัดทำระบบข้อมูลและสารสนเทศข้าวอินทรีย์ กระบวนการกลางน้ำ มุ่งเน้นดำเนินการสนับสนุนให้สถาบันการเงิน ปล่อยสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำระยะสั้น ให้กับสหกรณ์การเกษตร/กลุ่มผู้ผลิตข้าว เพื่อการรวบรวมผลผลิตจากสมาชิกมาแปรรูปและจำหน่าย ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวให้มีความหลากหลายมากขึ้นเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม สนับสนุนให้นำความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีอยู่แล้ว มาสร้างมูลค่าเพิ่มและคุณค่าเพิ่มจากการแปรรูปข้าว และสนับสนุนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าข้าวที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้บริโภค และสร้างเอกลักษณ์ให้แก่ผลิตภัณฑ์

สมพร ประยงค์ทรัพย์ (2558) ได้พัฒนาสร้างเทคโนโลยีเครื่องคัดแยกขนาดเมล็ดข้าวสารนี้ ใช้การออกแบบและสร้างเครื่องคัดขนาดข้าวสารต้นแบบชนิดตะแกรงเหลื่อม การศึกษาในด้านขนาดของเมล็ดข้าวสาร ได้เลือกใช้ 3 ขนาด คือ ข้าวชั้นที่ 1 เมล็ดยาว (Long Grain) ตั้งแต่ 6.61 มิลลิเมตร ขึ้นไป ข้าวชั้นที่ 2 เมล็ดยาวปานกลาง (Medium - Long Grain) ตั้งแต่ 5.51-6.60 มิลลิเมตร และข้าวชั้นที่ 3 เมล็ดสั้น (Short Grain) ไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร มีข้อมูลซึ่งใช้ในการออกแบบและจัดสร้างได้แก่ เบอร์ของตะแกรงเหลื่อมในชั้นที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ เบอร์ 10, 9 และ 8 ตามลำดับ ขนาดของตะแกรงกว้าง 0.60 เมตร และยาว 1.80 เมตร ขนาดของตัวเครื่องซึ่งติดตั้งตะแกรงคัดขนาดอยู่ภายในมีด้านกว้าง ยาว และสูง เท่ากับ 0.62, 1.90 และ 0.30 เมตร ตามลำดับ

ศิวลักษณ์ ปฐวิรัตน์ และคณะ (2554) ได้วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโรงสีข้าวชุมชน ปัญหาที่สำคัญในการผลิตข้าวสารระดับโรงสีข้าวขนาดเล็กคือมีสิ่งเจือปนเป็นก้อนกรวดขนาดเล็กที่มีขนาดใกล้เคียงกับข้าวสารปะปนมากับผลิตภัณฑ์ข้าวสารให้ต้องใช้แรงงานคนในการแยกเศษหินเหล่านี้ออก ซึ่งไม่สามารถแยกออกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้องเสียค่าแรงงานเครื่องทำความสะอาดและคัดข้าวประกอบการคัดแยก 3 ส่วนหลัก คือ ชุดคัดแยกสิ่งเจือปน น้ำหนักเบา ชุดตะแกรงทำความสะอาดม้วนเป็นทรงกระบอก และชุดตะแกรงหลุมคัดแยกม้วนเป็นทรงกระบอก โดยชุดคัดแยกสิ่งเจือปนน้ำหนักเบา ประกอบด้วยพัดลมช่วยดูดสิ่งเจือปนน้ำหนักเบา และข้าวเข้าถังไซโคลน ชุดตะแกรงทำความสะอาดประกอบด้วยตะแกรงรูกกลมขนาด 1.5 มิลลิเมตร ทำหน้าที่คัดแยกกรวดและเมล็ดหญ้าขนาดเล็ก 1.5 มิลลิเมตร และ ตะแกรงรูยาวขนาด 3.0 x 20 มิลลิเมตร ทำหน้าที่คัดแยกสิ่งเจือปนขนาดใหญ่ ฟางข้าว ก้อนหิน ออกจากเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกที่สามารถลอดผ่านตะแกรงรูยาวไปสู่ชุดตะแกรงหลุมเพื่อคัดแยกเมล็ดข้าวพันธุ์ออกจากเมล็ดหญ้าที่มีขนาด 1.5 - 3.0 มิลลิเมตร ซึ่งไม่สามารถคัดแยกด้วยตะแกรงรูกกลมและรูยาวได้ ทำให้ได้ข้าวพันธุ์คุณภาพที่มีความบริสุทธิ์ ผลการทดสอบการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องพบว่าชุดตะแกรงทำความสะอาด และชุดตะแกรงหลุมที่หมุนความเร็วรอบ 25 rpm มีประสิทธิภาพการคัดแยกสิ่งเจือปนสูงสุด 98.99% และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียต่ำสุด 1.01% ให้อัตราการทำงาน 90.34 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูปกำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถตอบสนองต่อการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ที่เร่งรีบและมีเวลาจำกัด โดยในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูปได้รับการพัฒนาให้บริโภคได้โดยสะดวกและมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะการให้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรตในข้าวที่เป็นส่วนประกอบหลักกระบวนการผลิตข้าวกล้องสำเร็จรูปโดยทั่วไปจะประกอบด้วยการนำวัตถุดิบข้าวมาทำให้สุกบางส่วน จากนั้นนำไปทำให้แห้งซึ่งในอุตสาหกรรมมักจะใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Dryer) (สมโภชน์ ไหญ่เอี่ยม และคณะ, 2547) จากนั้นจึงนำมาผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ เช่น แป้งถั่วเหลือง เนื้อสัตว์อบแห้ง ผักอบแห้ง เครื่องปรุงต่าง ๆ ตามสูตร จากนั้นจึงบรรจุในบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อจำหน่าย กระบวนการผลิตสำหรับวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่ม SMEs อาจจะแตกต่างจากนี้ไปบ้างขึ้นกับเทคโนโลยีที่มีและสูตรการผลิตที่ใช้ โดยข้าวซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูปเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูปจะมีค่าดัชนีไกลเซมิก (พีระพรรณ โพธิ์ทอง, 2561) อยู่ในช่วง 64-93 ซึ่งทำให้ข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวเป็นอาหารที่มีค่า GI สูง ทำให้ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน และกลุ่ม

ผู้บริโภคที่ต้องการควบคุมน้ำตาล ดังนั้นหากมีการศึกษาวิธีการที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูปที่มีค่า GI ต่ำได้ก็จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมกลุ่มนี้ และผู้บริโภคที่จำเป็นต้องบริโภคอาหารที่มีค่า GI ต่ำ ซึ่งสามารถทำได้โดยการควบคุมอุณหภูมิในการแปรรูป (Steffi Sonia MD, et.al., 2015; Pongjanta, et al., 2009) ซึ่งจะทำให้โครงสร้างทางเคมีของผลิตภัณฑ์มีความสามารถทนทานต่อน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร ส่งผลให้ถูกย่อยสลายช้า ร่างกายเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาลและดูดซึมได้ช้าลง และทำให้รู้สึกอิ่มนานมากยิ่งขึ้นโดยวิธีการดังกล่าวสามารถดำเนินการได้โดยมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยาก และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไม่สูงมากนักมากไปกว่านั้นในงานวิจัยนี้ยังสนใจที่จะผลิตผลิตภัณฑ์จากข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ด้วยการคัดแยกจมูกข้าวจากกระบวนการผลิต (โครงการย่อยที่ 1) คัดเกรด วิเคราะห์และรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวผงอัดเม็ดพร้อมรับประทาน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มผู้บริโภคที่มีพฤติกรรมการดำรงชีวิตที่เร่งรีบ

การศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างการปลูกข้าวเกษตรอินทรีย์กับเกษตรเคมี (ชาลิสา สุวรรณกิจ, กนกเนตร เปรมปรี, 2559) การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมีในเกือบทุกพื้นที่และเกษตรกรที่ได้รับผลตอบแทนสูงได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สารกำจัดวัชพืชจากธรรมชาติและการดูแลเอาใจใส่ที่นาอย่างสม่ำเสมอตามรูปแบบเกษตรอินทรีย์ทำให้ได้ผลตอบแทนสูง (อรกช เก็จพิรุฬห์, 2555) พัฒนาผลผลิตข้าวให้มีปริมาณและคุณภาพผ่านการใช้เครื่องจักร โดยใช้กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีมีทุนเดิม เช่น การออกแบบและสร้างเครื่องบดข้าวเปลือก (ชาญ ราชวงศ์, อิศรา ศรีสวัสดิ์, ฉัตรแก้ว สุริยะภา, และชาญชัย สุวรรณเขต, 2548) โรงสีข้าวชุมชนส่วนใหญ่ยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านการตลาดการขายและการโฆษณา รวมถึงขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะในการดำเนินการในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสีข้าวการบรรจุถุงเป็นต้นนอกจากนี้โรงสีข้าวส่วนใหญ่ขาดทักษะและแรงจูงใจทางด้าน การวิจัยและพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ขาดอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานมาใช้ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น เครื่องตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือกและที่สำคัญโรงสีชุมชนส่วนใหญ่ขาดแคลนเงินทุนในการพัฒนาด้านต่าง ๆ (วิวัฒน์ไม้แก่น สารและมฤตติจินทร์, 2558) กระบวนการบริหารจัดการโรงสีชุมชนที่ประสบความสำเร็จ ต้องมีกระบวนการบริหารจัดการที่ประกอบไปด้วย ปัจจัย 9 ด้าน ได้แก่ ด้านการเงินหรือเงินทุน ด้านการผลิต ด้านการตลาด ด้านการบริหารและจัดการ ด้านผู้นำ ด้านแรงงาน ด้านการมีส่วนร่วมของสมาชิก ด้านระบบข้อบังคับ และด้านปฏิสัมพันธ์กับภายนอก ซึ่งทุกปัจจัยล้วนมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน จะขาดปัจจัยใดมิได้ (ศุกล บุตะวงษ์ , 2553) การพัฒนาและส่งเสริมทักษะด้านการจัดการโรงสีข้าวชุมชน ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการตรวจสอบคุณภาพของข้าว เช่น ความชื้น สิ่งเจือปน เป็นต้น ด้านการใช้งานและซ่อมบำรุงเครื่องจักรโรงสีข้าวได้ด้วยตนเอง เช่น การกะเทาะข้าวเปลือก การขัดข้าวและขัดเงา การแยกแกลบ และการคัดขนาดของข้าว เป็นต้น และด้านการจัดการระบบผลิตรายมีประสิทธิภาพ เช่น การสูมตัวอย่างข้าว การแยกข้าวกล้อง-ข้าวขาว วิธีการกำหนดราคา วิธีการสีข้าว การตั้งระยะของหินขัดข้าว และกำลังการผลิตของโรงสีข้าว เป็นต้น ต้องทำการพัฒนาและส่งเสริมทักษะด้านการจัดการโรงสีข้าวชุมชนแก่ผู้นำกลุ่ม คณะกรรมการของกลุ่ม และสมาชิกกลุ่ม จึงถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการแข่งขัน (สมพร นนทภาและ

คณะ , 2556) เครื่องจักรโรงสีข้าวชุมชนนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นจากเครื่องจักรโรงสีข้าวขนาดใหญ่ให้เหมาะกับการใช้งานของเกษตรกรกลุ่มย่อยซึ่งเครื่องจักรสีข้าวที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้มีกำลังการผลิต 500 และ 1,000 กิโลกรัม (ข้าวเปลือก) ต่อชั่วโมงโดยที่ข้าวสารที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพดีและมีต้นทุนต่ำ ซึ่งเครื่องจักรโรงสีข้าวชุมชนนี้สามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับเกษตรกรกลุ่มย่อย โดยโรงสีข้าวชุมชนมีอายุเฉลี่ยประมาณ 13 ปี ทุนหมุนเวียนในการประกอบกิจการเฉลี่ย 4,408,333 บาท โดยเงินลงทุนส่วนใหญ่มาจากการลงทุนกันขาดช่วงซ่อมบำรุงเครื่องวัดคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อให้สามารถคัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ตามที่ได้มาตรฐาน เพื่อจะได้ทราบปริมาณของวัตถุดิบที่แน่นอน (วิวัฒน์ไม้แก่นสารและมฤตติจันทรรัตน์ ,2559)

การพัฒนาข้าวขึ้นรูปกึ่งสำเร็จรูปเพื่ออาหารสุขภาพ (สุนันทา ทองทา , 2555) การผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล (จุฑามาศ ธีระสาโรช , เฉลิมพล ถนอมวงศ์ , 2558) การแปรรูปข้าวสำหรับผลิตไอ้กึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ twin screw extruder (วรารณ ประเสริฐ , จุฬาลักษณ์ จารุณข, วรพล เพ็ญพิณิจ , 2556) มากไปกว่านั้นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานยังมีความคิดที่มุ่งเน้นการพัฒนาการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม เช่น การผลิตกระดาษจากฟางข้าว และการแปรรูปกระดาษจากฟางข้าวเป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ เช่น กระเป่า หมวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ได้แก่ ขนมนางเล็ด (หรือข้าวแต่น หรือข้าวแต่น) หรือสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน พบว่ามีการพัฒนาขนมนางเล็ดในรูปแบบใหม่ ๆ เช่น การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ชนิดแท่งจากเศษข้าวที่แตกหัก (จิรภา พงษ์จินดา, ณงศ์นุชนทพ่ายพ, ธัญลักษณ์ บัวผัน, วชิร เทพโยธิน, และณัฐธญาณ ศรีสุวอ, 2556) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ชนิดแท่งผสมธัญพืชและผลไม้แห้ง และเป็นการเพิ่มมูลค่าข้าวที่แตกหัก นอกจากนี้ยังพบว่ามีมีการพัฒนาการอบแห้งด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (ประทีป ตุ่มทอง และณัฐธญาณ กิริติญาดาธนภัทร, 2559) เพื่อแก้ปัญหาเรื่องฝุ่นละออง และแมลงกัดแทะ การพัฒนาข้าวหอมมะลิอบกรอบผสมแก่นตะวัน (ประทีป วิสุทธิวิริยากร, 2559) การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวจากกุ้งขาวแวนนาไมด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์สกรูคู่ (อรรธรณ คงพันธ์, วชิร คงรัตน์, รัชมิพร จิระเดชประไพ, และจุฬาลักษณ์ จารุณข, 2551)

การพัฒนาแบบการตลาดเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงมรดกวัฒนธรรมผ่านการทำหมีด้วยวิธีการเดิม (มนรัตน์ ใจเอื้อ, พนิท กุลศิริ, ธนภูมิ อดิเวทิน, และวรินทรา ศิริสุทธิกุล, 2559) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บระบุตำแหน่งรอบตัวในการแนะนำที่ตั้งจุดจำหน่ายและเรื่องราวผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ OTOP ระดับ 1-5 ดาว ในจังหวัดนครราชสีมา รวมทั้งมีการเชื่อมโยงมาตรฐานสินค้าจากระดับภูมิภาคสู่สากล (Local links-global reaches) (อรรธรณ จำพุฒ และอัศรพล นิยมรัตน์, 2550) มากไปกว่านั้นยังสนใจที่จะออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ด้วยแรงบันดาลใจจากปราสาทพิมาย ออกแบบและพัฒนาอารยบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ OTOP ด้วยอักษรเบรลล์เพื่อสร้างช่องทางจำหน่ายให้กับผู้พิการทางสายตา รวมถึงการพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการให้สามารถแข่งขันในกลไกตลาด และการจัดการช่องทางการตลาดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

Chidchob, Sompen, Yaowasakunmat and Dungwak , 2014 ศึกษาการพัฒนาแบบจำลองโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาาระบบโลจิสติกส์

และโซ่อุปทานของข้าวหอมมะลิอินทรีย์จากต้นน้ำ สู่ปลายน้ำ ศึกษาต้นทุนการตลาดในส่วนเหลือ
การตลาดข้าวหอมมะลิอินทรีย์ พัฒนาแบบจำลองโซ่อุปทานอ้างอิงข้าวหอมมะลิอินทรีย์โดยใช้
แบบจำลอง SCOR Model วัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของข้าวหอมมะลิ
อินทรีย์มีลักษณะขั้นตอนที่สั้นกว่าโซ่อุปทานข้าวทั่วไป ข้าวหอมมะลิอินทรีย์มีปัญหาในการเชื่อมโยง
ข้อมูลคุณภาพข้าวเปลือกและข้าวสาร คือ ในแต่ละระดับของโซ่อุปทานจะให้ความสำคัญในเรื่อง
คุณภาพข้าวที่แตกต่างกัน ทุกระดับควรยึดหลักปฏิบัติที่ดีที่สุด เพื่อให้การบริหารจัดการวางแผนการ
ดำเนินงาน การจัดจำหน่าย และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวหอมมะลิตลอดโซ่อุปทาน

จุฑามาศ เนตรปัญญา , 2556 ศึกษาเรื่องการเพิ่มศักยภาพด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
สตอร์วเบอร์รี่สดในจังหวัดเชียงใหม่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเพิ่มศักยภาพด้านโลจิสติกส์
และโซ่อุปทานสตอร์วเบอร์รี่สดในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยแนวคิดโซ่คุณค่า และแนวคิดแบบจำลองอ้างอิง
การดำเนินงานโซ่อุปทาน จากการศึกษาพบว่าแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานสำหรับเกษตรกร
คือ ปรับปรุงมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ควรมีการอบรมนักวิชาการเกษตรในพื้นที่ เพื่อให้สามารถนำ
ความรู้ที่ถูกต้องไปถ่ายทอดและช่วยแก้ปัญหา ให้มีการกำหนดแผนการควบคุมการผลิตสตอร์วเบอร์รี่
สดตามเกณฑ์ GAP เพื่อได้สตอร์วเบอร์รี่ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานและปรับปรุงสภาพแวดล้อม
อาคารคัดแยกและบรรจุภัณฑ์สตอร์วเบอร์รี่สดให้ชัดเจนและมีระเบียบ ทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้น สะดวก
และรวดเร็วขึ้น ลดเวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการลง จำนวนของเสียที่เกิดจากการชำลุดลง
เพราะลดการยกเคลื่อนย้าย และกระแทก และในส่วนของผู้ค้าคนกลาง แนวทางการปรับปรุงการ
ดำเนินงาน คือ ปรับปรุงการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ปรับเปลี่ยนวิธีการขนย้าย โยกย้ายขนถ่ายสินค้า
การปรับปรุงการขนส่งและการวางแผนการซ่อมบำรุงพาหนะขนส่ง และปรับปรุงเส้นทางการขนส่ง

นันทิภา ประสันลักษณ์ , 2556 ศึกษาเรื่อง ห่วงโซ่คุณค่าของข้าวพันธุ์สกลนครและข้าวเก่าใน
จังหวัดขอนแก่น เพื่อศึกษากิจกรรมการผลิตและการตลาดของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องตลอดโซ่คุณค่าของ
ข้าวพันธุ์สกลนครและข้าวเก่า และศึกษาห่วงโซ่คุณค่าของข้าวพันธุ์สกลนครและข้าวเก่า ผลการศึกษา
พบว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นในโซ่คุณค่า เริ่มตั้งแต่กิจกรรมการผลิต การตลาด จนสินค้าถึงมือผู้บริโภคคน
สุดท้ายกิจกรรมด้านการตลาด พบว่า เกษตรกรขายข้าวเปลือกให้กับพ่อค้าผู้รวบรวมในหมู่บ้าน/ กลุ่ม
ผลิตข้าวไร่โรงสีและผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์สำหรับเมล็ดพันธุ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องคือกลุ่มผลิตข้าวไร่
สมาคมชาวไร่ฮ้อย พ่อค้าขายปลีกและส่ง ส่วนเหลือการตลาดของข้าวพันธุ์สกลนครในรูปข้าวเปลือก
พบว่า เกษตรกรผู้เพาะปลูกได้รับส่วนเหลือการตลาดมากที่สุด สำหรับข้าวเก่า พบว่าผู้แปรรูป
ผลิตภัณฑ์ได้รับส่วนเหลือการตลาดมากที่สุด สำหรับในรูปของเมล็ดพันธุ์พบว่าข้าวพันธุ์สกลนคร
และข้าวเก่า พบผู้ที่ได้รับส่วนเหลือการตลาดมากที่สุด คือ เกษตรกรผู้เพาะปลูก

ฤทัยรัตน์ สงฆ์สรระน้อย และคณะ, 2558 พบว่า องค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการแปรรูป
ผลิตภัณฑ์จากข้าวแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นดั้งเดิม 2) ความรู้ใหม่ที่
พัฒนาต่อยอดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเดิมเพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและบริบททางสังคมที่เปลี่ยนไป
พบการประยุกต์ภูมิปัญญาเป็น 2 ลักษณะคือ การพัฒนาในเรื่องของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและการ
พัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ในส่วนของการพัฒนาสินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)
ร่วมกับแนวทางการพัฒนาการตลาด OTOP สู่สากล

ศรีสุตา ลีลาสุวัฒน์และคณะ, 2558 พบว่าผู้ประกอบการส่วนมากมีความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบในการผลิต ควบคุมคุณภาพตามมาตรฐาน มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบและถูกต้อง มีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และสามารถผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ และจากข้อมูลการพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารเสริมของกลุ่มคนวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร

ศิริพร ทิมบุตร, 2560 มีข้อเสนอแนะว่า 1) การตื่นตัวเรื่องสุขภาพในปัจจุบันเป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกผลิตภัณฑ์อาหารเสริม ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายควรที่จะคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านสุขภาพของคนในวัยทำงาน 2) ควรมีการจัดประชาสัมพันธ์ข้อดีข้อเสียของผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภคด้วย เพื่อเพิ่มความเข้าใจมากขึ้นในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมแก่ผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง 3) ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมให้ได้รับประโยชน์สูงสุดแก่ผู้บริโภค

ชนิษฐา แก้วเอียด, 2553 พบว่า ปัจจัยด้านการตลาด และปัจจัยด้านกลยุทธ์ทางการตลาดมีความสัมพันธ์กันกับพฤติกรรมการซื้อ และการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคหรือผู้ซื้อเพิ่มมากขึ้น เส้นหมี่ตะคุพร้อมน้ำปรุงสำเร็จรูปราคาถูกมีวางขายตามห้างสรรพสินค้า ร้านค้าทั่วไป และงานประเพณีหรืองานเทศกาลต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดใกล้เคียง การรับประกันความอร่อยด้วยการติดรูปดาว 4 ดวง เป็นสินค้า OTOP ของจังหวัดนครราชสีมา สามารถสร้างกำไรหรือรายได้ให้กับชุมชนอีกรูปแบบหนึ่งของภูมิปัญญาชาวบ้าน และเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดของเส้นหมี่ตะคุพร้อมน้ำปรุงรสสำเร็จรูป อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

ศศิพร ต่ายคำ และนรินทร์ สังข์รักษา, 2558 ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่าของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดราชบุรี พบว่าผู้ประกอบการมีความคาดหวังสูงกว่าสภาพความเป็นจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่าของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดราชบุรี ได้รูปแบบชื่อ LADBUAKHAO Model มี 10 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้ (L=Learning) การสะสมข้อมูล (A=Accumulating Data) การออกแบบและความแตกต่าง (D=Design and Difference) การระดมสมอง (B = Brainstorming) ความมีประโยชน์ (U = Utility) การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (A = Appropriate Technology) การจัดการความรู้ (K = Knowledge Management) ความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน (H = Homogeneous) การยอมรับผลิตภัณฑ์ (A = Approved Product) และองค์กรแห่งการเรียนรู้ (O = Organization Learning)

วรรณพร พุทธิภูมิพิทักษ์, 2558 ผู้ประกอบการธุรกิจจำเป็นต้องปรับตัวตั้งรับและทันต่อการเปลี่ยนแปลง เตรียมพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะโลกของการแข่งขันทางธุรกิจ ซึ่งธุรกิจ OTOP ของไทยที่เป็นผลิตภัณฑ์มาจากพื้นฐานของคนรากหญ้า ภูมิปัญญาท้องถิ่น สังคมชนบท สินค้าชุมชนยังจำเป็นต้องทำการศึกษาและเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ AEC ของประเทศไทย ประเด็นหลักที่สำคัญ ๆ คือ การพัฒนาทักษะของพนักงานทั้งทักษะทางด้านภาษา ทักษะในการทำงานที่ใช้ทักษะความชำนาญเฉพาะด้าน ทั้งการศึกษาเรียนรู้ การฝึกฝน การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผนวกกับการเติมเต็มผสมผสานกับเทคนิคนวัตกรรม เทคโนโลยีสมัยใหม่ และความต้องการของตลาดทั้งในและ

ต่างประเทศ ซึ่งถือเป็นประเด็นที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากผู้ประกอบการ OTOP ชาวไทยยังขาดทักษะเหล่านี้ โดยเฉพาะทักษะด้านภาษา และการได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังและต่อเนื่องจากหน่วยงานภาครัฐเพื่อให้ผู้ประกอบการ OTOP ก้าวเข้าสู่การแข่งขันในภูมิภาคอาเซียน ก้าวเข้าสู่เวทีการแข่งขัน ระดับโลกได้อย่างเต็มความสามารถ เต็มศักยภาพ

บทที่ 3

การดำเนินงานด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย

การดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP และสร้างความเข้มแข็งของชุมชน ด้วยการใช้องค์ความรู้ ประสบการณ์ ความสำเร็จในการผลิตงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคอง บ้านตลุกม่วง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา การดำเนินงานด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของแผนงานโครงการวิจัยข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถานการณ์การดำเนินงานระบบบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

โครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มข้าวทั้งห่วงโซ่คุณค่า (Network Value Chain) และพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน รวมถึงเป็นการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน เพื่อขับเคลื่อนการตอบโจทย์ของชุดโครงการหลัก คือ เพื่อพัฒนากลไกการขับเคลื่อนห่วงโซ่คุณค่าของกลุ่มผลิตภัณฑ์เป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงเป็นการพัฒนาระบบและกลไกการจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยพาณิชย์เชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ OTOP จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน โดยประเด็นวิจัยของโครงการ คือ ข้าวอินทรีย์ กลุ่มเป้าหมายของโครงการคือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา การดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนากรอบวิจัยร่วมกันระหว่างเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 8 แห่ง กับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.) ภายใต้ชุดโครงการวิจัยที่มีผลกระทบสูง เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยและสนับสนุนชุดโครงการวิจัย เพื่อสร้างนวัตกรรมและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)”
2. การสำรวจข้อมูลของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ด้วยชุดเครื่องมือ Network Value chain เพื่อนำมาทบทวนกรอบวิจัยของโครงการวิจัย โดยมีผลิตภัณฑ์เป้าหมาย คือ ข้าว
3. มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาข้อเสนอโครงการวิจัยและติดตามรายงานความก้าวหน้า
4. ประกาศคัดเลือกนักวิจัยและรับข้อเสนอโครงการวิจัยภายใต้กรอบวิจัยที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว
5. การพิจารณาข้อเสนอโครงการวิจัย และอนุมัติให้ดำเนินโครงการวิจัย
6. การดำเนินการออกสัญญาเงินทุนโครงการวิจัย และขั้นตอนการจัดการด้านการเงินและการเบิกจ่าย

7. การติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินโครงการวิจัยในระดับมหาวิทยาลัย ระยะ 5 เดือน 8 เดือน และ 10 เดือน

จากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นทำให้ได้โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" จำนวนทั้งสิ้น 4 โครงการย่อย ดังนี้

1. การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่าการณศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

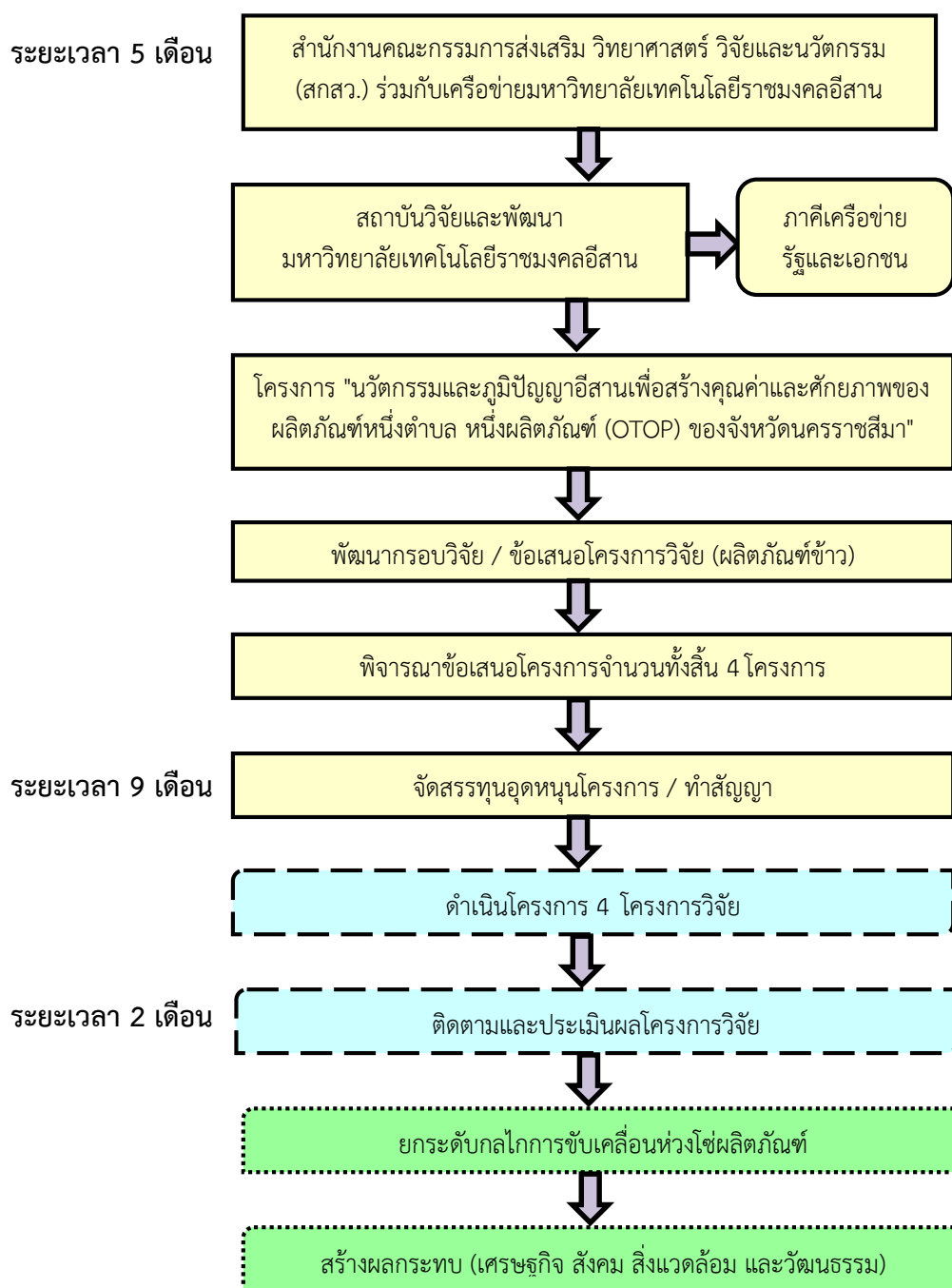
2. การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์

3. การสร้างช่องทางและการจัดการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์

4. การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปข้าว

โครงการทั้ง 4 โครงการทำให้เห็นพัฒนาและขับเคลื่อนการเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ และกลุ่มเกษตรกรแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว รวมถึงได้แนวทางเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ในการดำเนินการของกลุ่มผู้ประกอบการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าเพื่อช่วยลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานในฐานะเป็นหน่วยงานบริหารจัดการงานวิจัยโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" มีการกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อการควบคุมและกำกับการทำงานของหน่วยจัดการงานวิจัย โดยเป็นหน่วยงานที่ส่งเสริมและสนับสนุนการทำงานวิจัย ดังรายละเอียดในภาพที่มีแผนการดำเนินงานพร้อมกระบวนการบริหารระบบจัดการงานวิจัย ภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงานตามระบบบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมงคลอีสาน

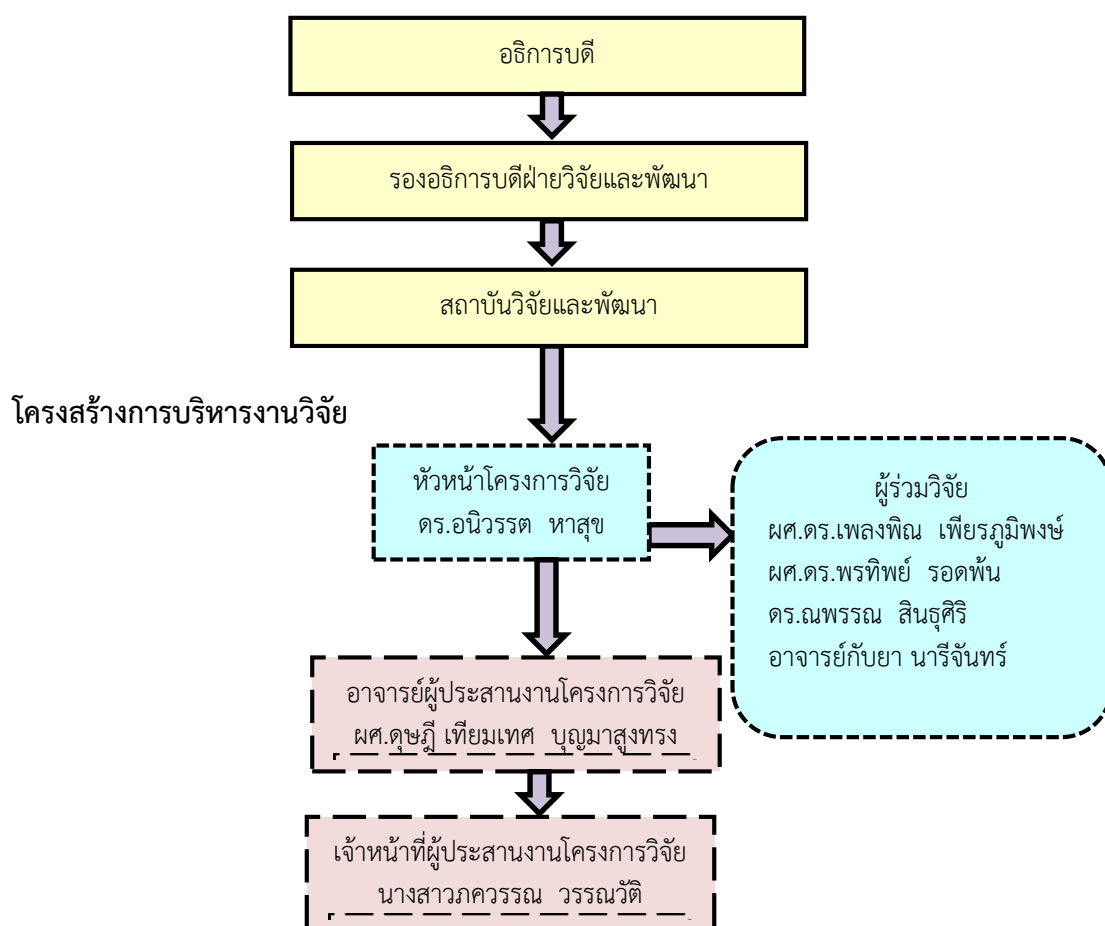
กิจกรรม	เดือน																ผลที่คาดว่าจะได้รับ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.พัฒนา โจทย์วิจัย / สร้าง เครือข่าย งานวิจัย																	ชุดโครงการวิจัย “นวัตกรรมและภูมิ ปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่า และศักยภาพของ ผลิตภัณฑ์ OTOP ของโคราช”
2.พัฒนา ข้อเสนอ งานวิจัย / สร้าง เครือข่าย งานวิจัย																	ข้อเสนอ โครงการวิจัย ที่เป็น งานวิจัยแบบบูรณา การ ตลอดห่วงโซ่ คุณค่าของ ผลิตภัณฑ์ OTOP ของโคราช”
3.พิจารณา ข้อเสนอ งานวิจัย																	ข้อเสนอ โครงการวิจัย 4 โครงการ
4.ประกาศ ข้อเสนอ งานวิจัย																	ข้อเสนอ โครงการวิจัย 4 โครงการ
5.จัดสรร ทุนอุดหนุน โครงการ / ทำสัญญา																	งบดำเนินโครงการ ทั้ง 4 โครงการ / เปิดบัญชี ธนาคารกรุงไทย
6.ดำเนิน โครงการ																	ขับเคลื่อนการเพิ่ม มูลค่าให้กับกลุ่ม วิสาหกิจ
7. ติดตาม / ประเมินผล โครงการวิจัย																	ให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ของ โครงการ
8. ยกระดับ กลไกการ ขับเคลื่อน ห่วงโซ่ ผลิตภัณฑ์																	ผลกระทบ 4 มิติ (เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และ วัฒนธรรม)

จากตารางที่ 3.1 แสดงแผนการดำเนินงานตามระบบบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และจากแผนงานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานมีระบบบริหารจัดการงานวิจัยตามประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 กระบวนการบริหารจัดการและพัฒนาข้อเสนอการวิจัย

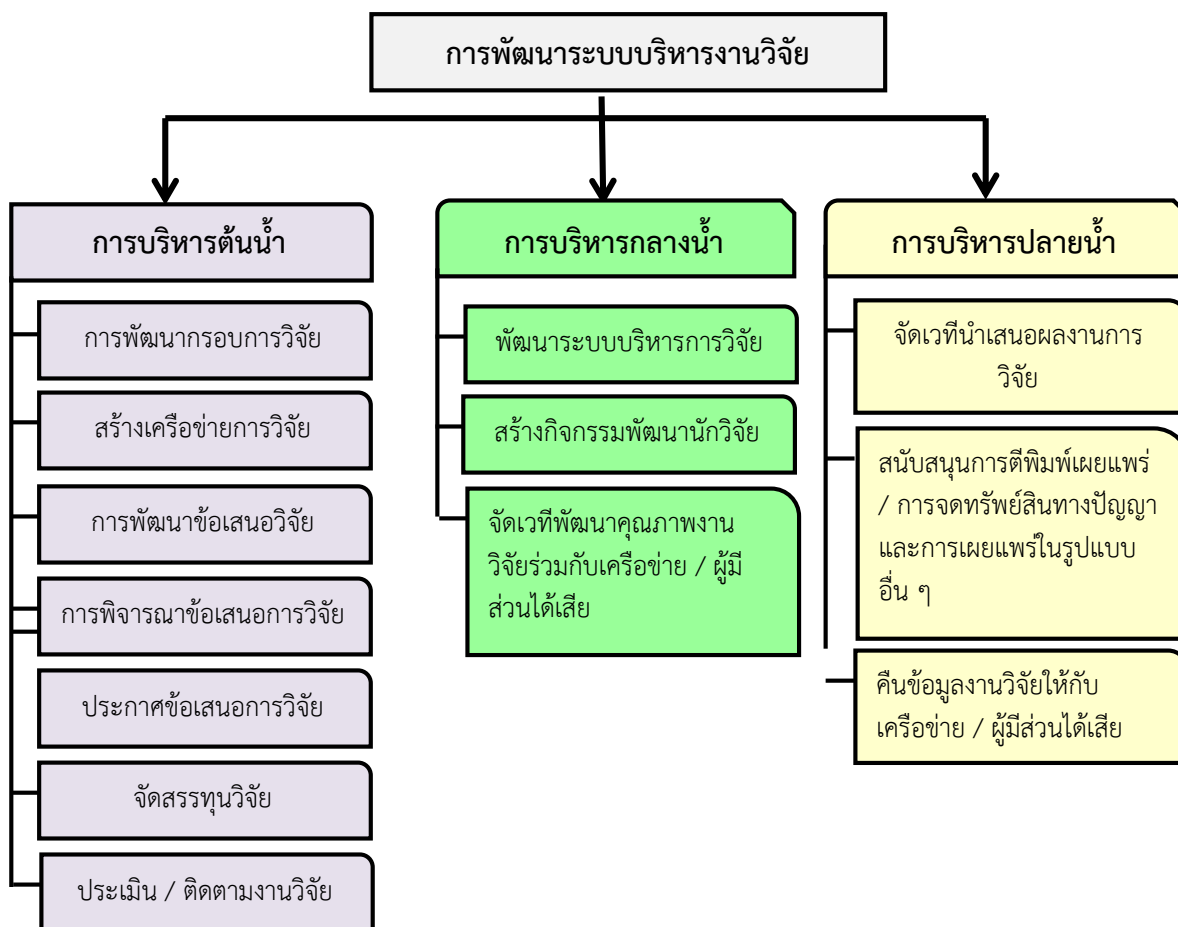
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานได้รับการจัดสรรทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ในการทำงานวิจัยเชิงพื้นที่เป็นครั้งแรก ซึ่งเห็นว่าเป็นการทำงานที่มีความสำคัญมาก และเนื่องจากมหาวิทยาลัยมีนักวิจัยที่มีความสามารถในหลากหลายศาสตร์ที่จะสามารถทำงานร่วมกันในลักษณะการบูรณาการได้ มหาวิทยาลัยจึงได้คัดสรรนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถมาร่วมกันพัฒนาข้อเสนอการวิจัยในครั้งนี้ตามระยะเวลาดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ทำการพัฒนากลไกการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบในการขยายผลการทำงานและพัฒนาทีมนักวิจัยชุมชน เพื่อผลักดันงานวิจัยที่ตอบโจทย์ความต้องการของชุมชนสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้จัดตั้งบุคลากรและอาจารย์ผู้ประสานงานโครงการดังกล่าว เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ให้ทันกับกรอบเวลาในการทำงาน 16 เดือน และเพื่อทำหน้าที่ประสานงานให้เกิดความร่วมมือกับนักวิจัยที่เป็นการทำงานร่วมกันในหลายคณะของมหาวิทยาลัย ประสานงานกับภาคีเครือข่ายภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ประสานงานกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) ผู้สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ การกำหนดแนวทางและกระบวนการทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ การสร้างกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงให้กับการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ ให้มีความเข้มแข็งและสามารถช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยี และยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ลดความเหลื่อมล้ำต่อไป โดยการพัฒนาระบบการบริหารจัดการงานวิจัยด้านต่าง ๆ ดังภาพที่ 3.2 ที่แสดงให้เห็นถึงการบริหารจัดการด้านโครงสร้างการบริหารจัดการ



ภาพที่ 3.2 การบริหารจัดการด้านโครงสร้างการบริหารจัดการ

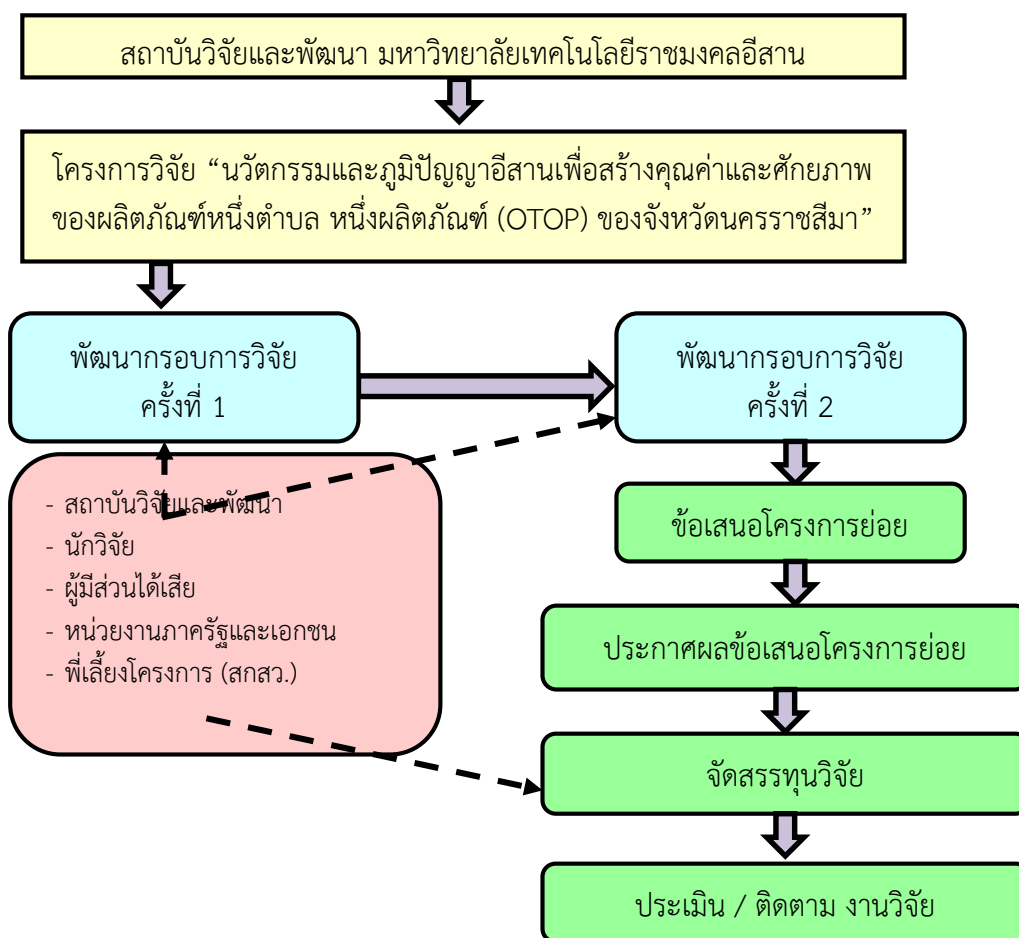
กระบวนการและกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้มอบหมายให้สถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก และกำกับดูแลโดยรองอธิการบดีฝ่ายวิจัย มีอธิการบดีเป็นที่ปรึกษา ซึ่งสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นหน่วยบริหารจัดการโครงการวิจัยฯ กลไกการทำงานเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบสูง สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้กำหนดกระบวนการและกลไกของการทำงานเป็น 3 ขั้นตอน เป็นการจัดการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ระบบบริหารจัดการงานวิจัย

ระบบบริหารจัดการงานวิจัยมีกระบวนการและกลไกการบริหารจัดการงานวิจัย มีกิจกรรมดังนี้

1. **การบริหารจัดการกระบวนการต้นน้ำ** เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดกรอบงานวิจัยและพัฒนาโจทย์วิจัย กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการงานวิจัย ได้แก่ การจัดเวทีวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดกรอบ / ประเด็นการวิจัย ด้วยการระดมสมอง การตั้งคำถาม แผนภูมิการทำความเข้าใจ (Mind Map) การ์ดเทคนิค และมีกลไกในส่วนของการทบทวนกรอบการวิจัย ผ่านเวทีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสร้างกลไกความร่วมมือกับภาคีในพื้นที่เพื่อหนุนเสริมการจัดการ และดำเนินงานวิจัย การออกประกาศทุน การพิจารณาโครงการวิจัย การจัดสรรทุน การจัดทำสัญญาทุน การประเมินและการติดตามงานวิจัย ดังภาพที่ 3.4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3.4 การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย กระบวนการต้นน้ำ

การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย กระบวนการต้นน้ำ เพื่อชี้แจงทิศทางการพัฒนา งานวิจัยเชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง มีการลงพื้นที่ เครื่องมือ และกำหนดกระบวนการ เพื่อกำหนด กรอบโจทย์วิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและผู้แทน ชุมชน และนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนารอบการวิจัย เพื่อได้กรอบประเด็นวิจัยที่ตรงตามความ ต้องการ / คาดหวังจากชุมชน และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์จังหวัดนครราชสีมา โดยมีการพัฒนา ระบบบริหารจัดการงานวิจัย กระบวนการต้นน้ำ

1) การพัฒนารอบการวิจัย โครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่า และศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” โดยการใช้ เครื่องมือห่วงโซ่คุณค่า (Network Value Chain) เพื่อวิเคราะห์สุขภาพของธุรกิจ / กลุ่มวิสาหกิจ / ผู้ประกอบการ OTOP เพื่อนำมาวิเคราะห์จุดอ่อนที่จะต้องใช้กระบวนการวิจัยเพื่อยกระดับขีด ความสามารถ และให้เกิดการแข่งขันได้

2) การสร้างกลไกการร่วมมือกับภาคีในพื้นที่ การทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่เป็นการ ทำงานที่อาศัยความร่วมมือและบูรณาการเครือข่ายการทำงานจากทุกภาคส่วน โดยมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ประสานความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ ได้แก่ ศูนย์เมล็ดพันธุ์

ข้าว กรมการข้าว พัฒนาจังหวัดนครราชสีมา พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา เกษตรจังหวัด ร้านค้าปลีกสมัยใหม่ สภาหอการค้า สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club) โดยให้เครือข่ายมีส่วนร่วมเริ่มตั้งแต่ร่วมระดมความคิดเห็น กำหนดกรอบวิจัย กระบวนการแต่งตั้งภาคีเครือข่ายเข้ามาเป็นคณะกรรมการพิจารณาข้อเสนอโครงการวิจัยและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัย และที่สำคัญคือการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3) **กำหนดรูปแบบการติดตามผล** รูปแบบรายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัยจำแนกเป็น 2 รูปแบบ จำนวน 3 ครั้ง คือ รูปแบบที่ 1 การประชุมติดตามความก้าวหน้าของโครงการวิจัยแบบไม่เป็นทางการ ในช่วงระยะ 8 เดือน และรูปแบบที่ 2 การประชุมติดตามความก้าวหน้างานวิจัยแบบเป็นทางการ ในช่วงระยะ 5 เดือน และ 10 เดือน

4) **การจัดให้มีระบบให้คำปรึกษาเฉพาะแก่นักวิจัย** ผ่านกระบวนการ Coaching ของผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการพัฒนางานวิจัยให้เกิดประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของชุมชนมากยิ่งขึ้น

2. การบริหารจัดการกระบวนการกลางน้ำ

การจัดการกระบวนการกลางน้ำเป็นระบบการสนับสนุน และให้บริการกลุ่มนักวิจัยเพื่ออำนวยความสะดวก และพัฒนานักวิจัยภายหลังได้รับการจัดสรรทุนวิจัย มีกระบวนการและกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ ดังภาพที่ 3.5

1) การออกระเบียบการเงินและบัญชี ได้ประกาศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เรื่องกฎเกณฑ์ ระเบียบการเงินและการบริหารการเงินและพัสดุ สำหรับผู้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ ประจำปี พ.ศ. 2561 โดยปรับปรุงแนวทางจากคู่มือนักวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฉบับปรับปรุง กุมภาพันธ์ 2558 โดยหมวดค่าตอบแทนนักวิจัยใช้ตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินอุดหนุนเพื่อการวิจัย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2559 คือ ค่าตอบแทนนักวิจัยให้จ่ายได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของวงเงินอุดหนุน งบประมาณที่ได้รับจัดสรร และได้ยกเว้นการเรียกเก็บเงินในหมวดค่าสาธารณูปโภค หรือค่าตอบแทนหน่วยงาน เนื่องจากเป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยฯ กับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) การเบิกจ่ายงบประมาณ ได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการเบิกจ่ายงบประมาณทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่โดยแบ่งการเบิกจ่ายงบประมาณเป็น 3 วงด 1) การเบิกจ่ายวงดที่ 1 จำนวน ร้อยละ 60 2) การเบิกจ่ายวงดที่ 2 จำนวน ร้อยละ 30 และ 3) การเบิกจ่ายวงดที่ 3 จำนวน ร้อยละ 10

2) การพัฒนาระบบบริหารจัดการ โดยการสร้างช่องทางการสื่อสารกับประชาคมวิจัย ทำให้นักวิจัยได้รับและส่งข่าวสารในการดำเนินงานที่รวดเร็วขึ้น ซึ่งทางหน่วยจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่สามารถนำข่าวสารรายงานให้กับสังคมรับทราบถึงความเคลื่อนไหวระหว่างดำเนินการวิจัย ซึ่งรูปแบบการสื่อสารมีทั้ง Online และ Offline ได้แก่ Line , Facebook และ Website

3) กิจกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิจัยทั้งภายในโครงการและนักวิจัยภายนอกโครงการที่มีความสนใจ ได้แก่ ให้เข้าร่วมการอบรมเป็นผู้จัดการงานวิจัยชุมชน การอบรมการยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตรในกลุ่มงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

4) จัดพื้นที่การพัฒนางานวิจัยแบบไม่เป็นทางการ โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP จังหวัดนครราชสีมา เพื่อสร้างคุณค่ามูลค่าเพิ่มบนฐานศักยภาพและทรัพยากรพื้นที่ถิ่น ใน

ระยะเวลา 10 เดือนที่ผ่านมา มีการสนับสนุนการใช้พื้นที่ในการดำเนินกิจกรรมของโครงการวิจัย โดยมีการแบ่งพื้นที่เพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมประชุมร่วมหารือร่วมกันทั้งกับนักวิจัย เครือข่าย และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้งานวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้



ภาพที่ 3.5 การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย กระบวนการกลางน้ำ

3. การบริหารจัดการกระบวนการปลายน้ำ

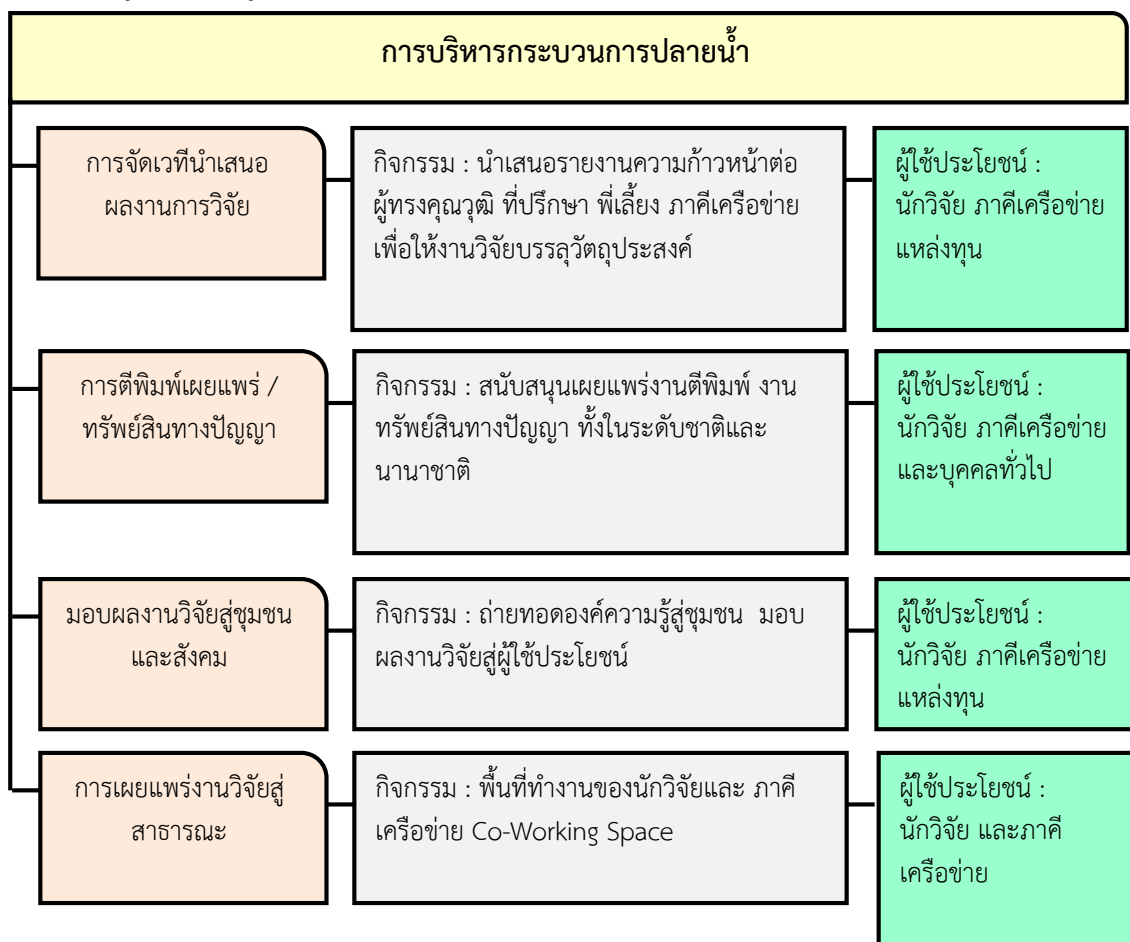
การจัดการกระบวนการปลายน้ำเป็นระบบการสนับสนุน และให้บริการกลุ่มนักวิจัยเพื่ออำนวยความสะดวก และพัฒนานักวิจัยภายหลังได้รับการจัดสรรทุนวิจัย มีกระบวนการและกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ ดังภาพที่ 3.6

1) การจัดเวทีการนำเสนอผลงานวิจัย เป็นการประเมินคุณภาพผลงานวิจัยด้วยกิจกรรมนำเสนอร่างรายงานการวิจัยต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้ประโยชน์ และหน่วยงานภาศิ การพัฒนาและสรุปข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้ประโยชน์ และหน่วยงานภาศิ การพัฒนาเพื่อให้นักวิจัยได้พัฒนารายงานฉบับสมบูรณ์ ส่งมอบต่อมหาวิทยาลัยฯ

2) สนับสนุนการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งในระดับชาติ / ระดับนานาชาติ และ การยื่นขอทรัพย์สินทางปัญญา

3) กิจกรรมส่งมอบผลงานวิจัยสู่ชุมชนและสังคม ซึ่งเป็นเป้าหมายผู้ใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ โดยทางหน่วยจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ ได้ประสานการทำงานกับทางจังหวัดนครราชสีมา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

4) การแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณะในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดทำสื่อ การจัดกิจกรรมสื่อสาร การแถลงข่าว และการส่งมอบผลงานวิจัยให้กับชุมชนผ่านกลไกเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการรับรู้และนำไปสู่การขยายผลต่อไป



ภาพที่ 3.6 การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย กระบวนการปาลายน้ำ

2. ประเด็นการวิจัย และพื้นที่เป้าหมาย

การดำเนินโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" มีประเด็นการวิจัย คือ ข้าวอินทรีย์โดยมีพื้นที่เป้าหมายในการวิจัย คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ตั้งอยู่ที่ 105/2 หมู่ 9 หมู่บ้านตลุกม่วง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีนางจิตติรัตน์ วิลแลน เป็นผู้เริ่มก่อตั้ง ดำเนินธุรกิจในรูปแบบของกลุ่มวิสาหกิจ จัดตั้งขึ้นในหมู่ผู้ที่มีอาชีพเกษตรกรรม รวมกันจัดตั้งขึ้นและจดทะเบียนตามพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 ในวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 รหัสทะเบียน 7-30-04-06/1-0011 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สมาชิกดำเนินกิจการร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อแก้ไขความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพของสมาชิก และช่วยยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของสมาชิกให้ดีขึ้น ในปี 2559 มีสมาชิกเพียง 18 ราย ปัจจุบันในปี 2561 มีจำนวนสมาชิก 74 ราย โดยสมาชิกส่วนหนึ่งได้เข้าร่วมโครงการเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ร่วมกับกรมการข้าว และได้รับการรับรองจำนวน 34 ราย รวมพื้นที่ปลูก 672 ไร่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ข้าวหอมมะลินครคง มีเป้าหมายและนโยบาย ทิศทางของกลุ่มฯ ที่เป็นแนวคิดและที่กำหนดเป็นรูปธรรม ดังนี้

- เป้าหมาย เพื่อช่วยเหลือสมาชิกให้ขายผลิตภัณฑ์ได้ในราคายุติธรรม และลดความแออัดเอาเปรียบของพ่อค้าคนกลาง รักษาคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เน้นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ ปลอดภัย รักษาสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย
- เป้าหมายและการปฏิบัติในกลุ่ม เพื่อรับซื้อผลผลิตจากสมาชิกและเครือข่าย ในราคาที่เป็นธรรม และสร้างผลกำไรเพื่อปันผลให้สมาชิกเพิ่มขึ้นทุกปี
- นโยบาย เพื่อรับซื้อผลิตภัณฑ์ในราคายุติธรรมจากสมาชิกและเครือข่าย และขายผลิตภัณฑ์คุณภาพปลอดภัย พร้อมจัดส่งตรงเวลา

3. กรอบวิจัย เป้าหมาย ตัวชี้วัด

คณะวิจัยร่วมกันกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำตามที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำภาพนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับการจัดทำโครงการย่อย ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กรอบแนวคิดการวิจัยตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ

ต้นน้ำ	กลางน้ำ	ปลายน้ำ		
ผู้ปลูกข้าวอินทรีย์	โรงสีเอกชนรับซื้อ	ซูเปอร์มาร์เก็ต	บริษัทส่งออกข้าว	ร้านค้าออนไลน์
ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ผลผลิต 300 กก./ไร่ ราคา 15 บาท/กก. ต้นทุน 11 บาท/กก.	ซื้อข้าวอินทรีย์ 15 บาท/ กก. ตลาดทั่วไป 13.20 บาท/กก. ขายข้าวสาร 35 บาท/กก. ต้นทุน 20 บาท/ กก.	ซื้อข้าวสารแพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 50-80 บาท/กก. ต้นทุน 40 บาท/ กก.	ซื้อข้าวสารไม่แพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 45-50 บาท/กก. ต้นทุน 35-40 บาท/ กก.	ซื้อข้าวสารแพ็ค 30-35 บาท/กก. ขาย 80-150 บาท/กก. ต้นทุน 40 บาท/ กก.
0.36X	0.75X	0.25X – 1X	0.25 X	1X – 2.75X
กำไร 4 บาท/กก.	กำไร 15 บาท/กก.	กำไร 10-40 บาท/กก.	กำไร 10 บาท/กก.	กำไร 40-110 บาท/กก.

จากตารางข้างต้น คณะวิจัยได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลพบว่า การปลูกข้าวอินทรีย์ในทุ่งสัมฤทธิ์ ผลผลิตของเกษตรกรขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี ซึ่งในปี 2561 ที่ผู้วิจัยสำรวจพบว่า เกษตรกรผลิตข้าวได้ 300 กิโลกรัม/ไร่ ราคาขาย กิโลกรัม 15 บาท ต้นทุนกิโลกรัมละ 11 บาท เกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์มีกำไรเพียง กิโลกรัมละ 4 บาท (Upstream)

โรงสีรับข้าวนำข้าวที่ซื้อจากเกษตรกรไปขายในราคา กิโลกรัมละ 35 บาท โดยมีต้นทุนกิโลกรัมละ 20 บาท โรงสีมีกำไรกิโลกรัมละ 15 บาท (Midstream)

ซูเปอร์มาร์เก็ต บริษัทส่งออกข้าว ร้านค้าออนไลน์รับซื้อข้าวจากโรงสีแล้วนำไปขายต่อในราคาแตกต่างกัน แต่มีกำไรสูงไม่แตกต่างกัน โดยซูเปอร์มาร์เก็ต ได้กำไรกิโลกรัมละ 10 – 40 บาท บริษัทส่งออกข้าว กำไรกิโลกรัมละ 10 บาท และร้านค้าออนไลน์ได้กำไรกิโลกรัมละ 40-110 บาท (Downstream)

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าทั้งห่วงโซ่คุณค่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเป็นผู้ที่มีกำไรน้อยที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีรายได้น้อย เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลผลิตข้าวแต่ละปีไม่เท่ากัน เพราะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน
2. เกิดความเสียหายจากการเก็บเกี่ยวข้าว เนื่องจากปัจจุบันใช้รถเก็บเกี่ยวก็จะมีบางส่วนที่สูญหายไป ระยะเวลาและอุณหภูมิการตากข้าว มีผลต่อคุณภาพข้าว
3. เกษตรกรเก็บเกี่ยวเสร็จขายข้าวสดโดยไม่มีการแปรรูป
4. ข้าวเปลือกไม่ได้ราคา ไม่สามารถกำหนดราคาได้ให้เป็นไปตามกลไกทางการตลาด

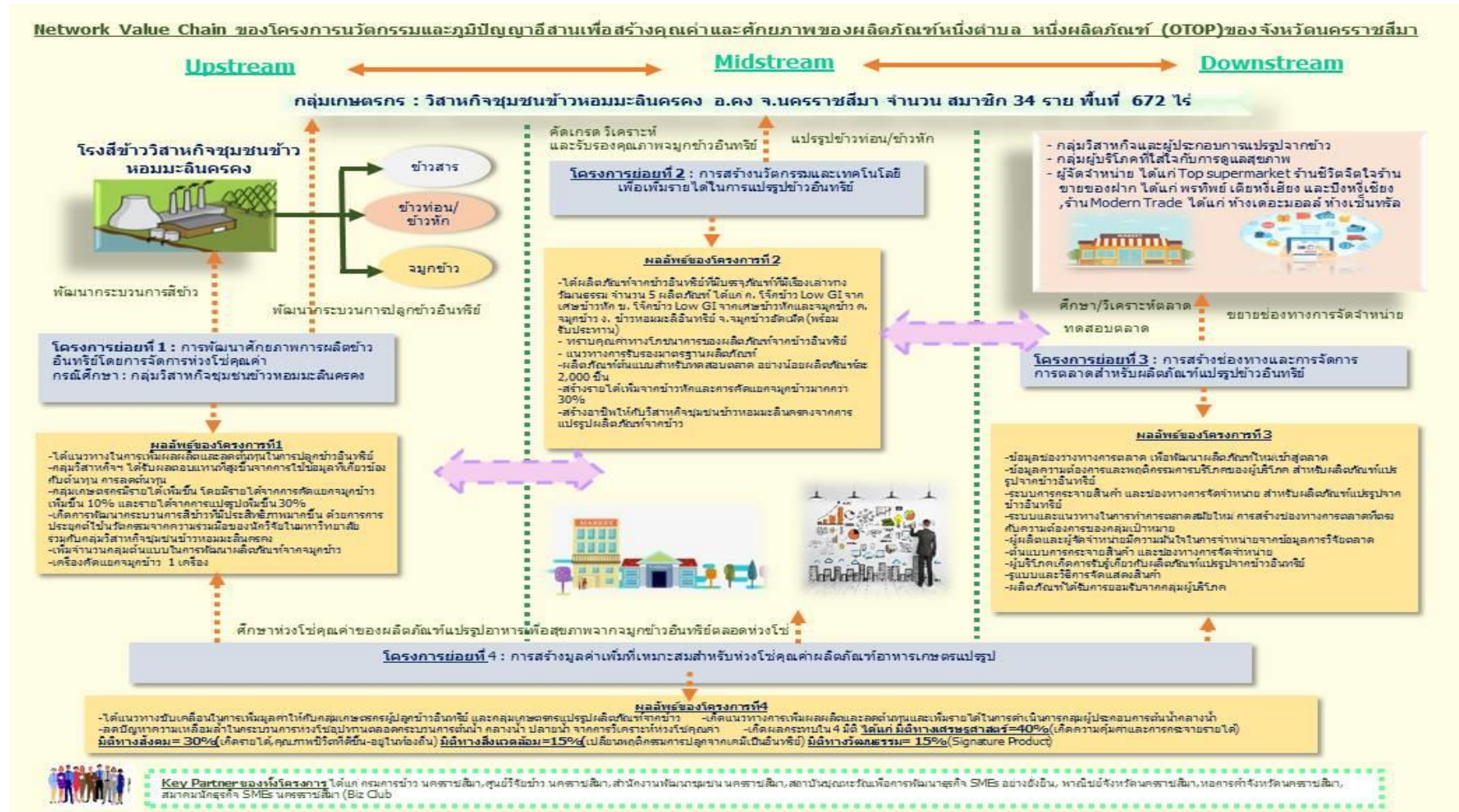
จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมองหาแนวทางเพื่อที่จะให้เกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากเดิม ลดความเหลื่อมล้ำ และมีความมั่นคงในการประกอบอาชีพ คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อใช้เป็นกลไกขับเคลื่อนห่วงโซ่คุณค่าใหม่และได้ประเด็นการวิจัย คือ ข้าวอินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วยโครงการย่อย ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงกรอบการวิจัย ชื่อโครงการ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ผลลัพธ์ ผลกระทบ และผู้ใช้ประโยชน์ในโครงการวิจัยย่อยทั้ง 4 โครงการ ประเด็นวิจัยข้าวอินทรีย์
พื้นที่วิจัยจังหวัดนครราชสีมา

กรอบการวิจัย	ชื่อโครงการ	วัตถุประสงค์ / เป้าหมาย	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ใช้ประโยชน์
ต้นน้ำ	1.การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่า กรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	1. เพื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ และกระบวนการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง 2. เพื่อศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน ปริมาณ การปลูกข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและการสีข้าวอินทรีย์ 3. เพื่อให้ได้ข้อมูลวัตถุดิบที่มีคุณภาพในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ และเพื่อส่งเสริมการปลูกพืชหลังนา 4. เพื่อสร้างเครื่องคัดแยกจุกข้าว	1. สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) และการสีข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง 2. ข้อมูลต้นทุนผลตอบแทนปริมาณการผลิต และการสีข้าวเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบการแปรรูปข้าว 3. ข้อมูลวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ และเพื่อพัฒนาส่งเสริมการปลูกพืชหลังนา 4. วิธี และ คู่มือ ใน การลด ต้น ทุน ใน กระบวนการสีข้าว เพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวที่สูงขึ้น 5. เครื่องคัดแยกจุกข้าวจำนวน 1 เครื่อง 6. การการเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างน้อย 1 บทความ	1. แนวทางในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและสีข้าวอินทรีย์ 2. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้นจากการต้นทุนการผลิตที่ลดลงและการสีข้าวที่ได้ข้าวต้นเพิ่มสูงขึ้น 3. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงมีรายได้เพิ่มขึ้น 4. รายได้จากข้าวต้นเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 5. รายได้เพิ่มจากการ Re-Brand และ Re-Label เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 6. เกิดการพัฒนากระบวนการสีข้าวที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมจากความร่วมมือของนักวิจัยในมหาวิทยาลัยร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง 7. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้	-กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง -กลุ่มวิสาหกิจและผู้ประกอบการแปรรูปจากข้าว -กรมการข้าว นครราชสีมา -ศูนย์วิจัยข้าว นครราชสีมา -สำนักงานพัฒนาชุมชน นครราชสีมา -พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา - ทอการค้าจังหวัดนครราชสีมา - สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club) -นักวิจัย
กลางน้ำ	2. การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์	1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวอินทรีย์ 2. เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีเรื่องเล่าที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมพื้นถิ่นสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ 3. เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวอินทรีย์ 4. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	1.ผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ - โจ๊กข้าวจากเศษข้าวหัก รสธรรมชาติ - โจ๊กข้าวจากเศษข้าวหัก รสไก่ - ปลาข้าวอัดเม็ด (รสหมู , รสทุเรียน , รสสตรอเบอรี่) - ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ , ข้าวกล้องอินทรีย์ , ข้าวไรซ์เบอร์รี่ 2.บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อม	1. ผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่เป็นคนรักสุขภาพ 2. ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ 4 ผลิตภัณฑ์ 3. รายได้เพิ่มจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ 4. สร้างอาชีพให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว 5. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทาง	- กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง - กลุ่มวิสาหกิจผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ - ผู้ประกอบการแปรรูปจากข้าว - กลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจกับการดูแลสุขภาพ - นักวิจัย

กรอบการวิจัย	ชื่อโครงการ	วัตถุประสงค์ / เป้าหมาย	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ใช้ประโยชน์
			จำหน่าย 3.ทราบคุณค่าทางโภชนาการของโจ๊กข้าว 4.แนวทางการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ 5.ผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์สำหรับทดสอบตลาด 6.การเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างน้อย 1 บทความ	ให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้	
ปลายน้ำ	3. การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์	1. เพื่อพัฒนาการกระจายสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ 2. เพื่อสร้างการรับรู้และการยอมรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ 3. เพื่อพัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์	1. ต้นแบบการกระจายสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย 2. ปริมาณความต้องการของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น 3. รูปแบบ วิธีการจัดแสดงสินค้าและการสื่อสารการตลาดสมัยใหม่ 4. การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ อย่างน้อย 1 บทความ	1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายมีรายได้เพิ่มขึ้น 2. ผู้บริโภคเกิดการรับรู้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ 5 ผลิตภัณฑ์ 3. ผู้บริโภคเกิดความต้องการซื้อในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง 4. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้	- กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง - กลุ่มวิสาหกิจและผู้ประกอบการแปรรูปจากข้าวในจังหวัดนครราชสีมา และพื้นที่ใกล้เคียง - กลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจกับการดูแลสุขภาพ - ผู้จัดจำหน่าย ได้แก่ Top supermarket , ร้านซีวิตจิตใจ ,ร้านขายของฝาก เช่น พรทิพย์ เตียหังเฮียง และปิงหังเฮียง,ร้าน Modern Trade ได้แก่ ห้างเดอะมอลล์ ห้างเซ็นทรัล
	4. การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป	1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว 2. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการในห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว 3. เพื่อสร้างแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ให้เป็นต้นแบบการดำเนินกิจกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว	1. เกิดห่วงโซ่คุณค่าตลอดกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์จากข้าว 2.กระบวนการห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว 3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน 4. แนวทางการดำเนินการผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่า	1. แนวทางขับเคลื่อนในการเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ และกลุ่มเกษตรกรแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว 2. แนวทางการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ในการดำเนินการกลุ่มผู้ประกอบการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ 3. ลดปัญหาความเหลื่อมล้ำในกระบวนการห่วงโซ่อุปทานตลอดกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ จากกรณีวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า 4. เกิดผลกระทบใน 4 มิติ ดังนี้ - มิติทางเศรษฐศาสตร์ = 40% 5. องค์ความรู้จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยสามารถเป็นแนวทาง	-กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง -เครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ -กลุ่มวิสาหกิจและผู้ประกอบการแปรรูปจากข้าว -กลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจกับการดูแลสุขภาพ -ผู้จัดจำหน่าย ได้แก่ Top supermarket , ร้านซีวิตจิตใจ , ร้าน Modern Trade ได้แก่ ห้างเซ็นทรัล เทอมินอล

กรอบ การวิจัย	ชื่อโครงการ	วัตถุประสงค์ / เป้าหมาย	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ใช้ประโยชน์
			5.ห่วงโซ่คุณค่าธุรกิจการแปรรูปผลิตภัณฑ์ จากข้าวอินทรีย์ 6. การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุม วิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	ให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้งานได้	-กรมการข้าว นครราชสีมา -ศูนย์วิจัยข้าว นครราชสีมา -สำนักงานพัฒนาชุมชน นครราชสีมา -พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา - หอการค้าจังหวัดนครราชสีมา - สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club) -นักวิจัย



ภาพที่ 3.7 Network Value Chain โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษาวิจัยนี้เป็นโครงการชุดที่มีวัตถุประสงค์หลักในการที่จะนำผลลัพธ์จากการวิจัยนี้ สามารถนำไปพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงได้อย่างยั่งยืน สมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนี้สามารถดำเนินกิจกรรมร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แก้ไขความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพของสมาชิก และช่วยยกฐานะความเป็นอยู่ของสมาชิกให้ดีขึ้น โดยชุดโครงการได้จัดทำแผนงาน (Logical Framework) ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของโครงการ ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4.1 แผนงาน (Logical Framework)

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
จุดมุ่งหมายของแผน (Goal)	สร้างศักยภาพ คุณค่าผลิตภัณฑ์ กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง	ยกระดับรายได้ของชุมชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 15	ผลการดำเนินงานของกลุ่มฯ/การสัมภาษณ์	รายได้กลุ่มฯเพิ่มขึ้น/ต้นทุนลดลง
วัตถุประสงค์ (Purpose)	1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ กลุ่มฯ ทั้งห่วงโซ่คุณค่า (Network value chain)	รายงานผลการสำรวจศักยภาพของกลุ่มฯ 1 ฉบับ	การลงภาคสนามสัมภาษณ์แบบโฟกัสกรุ๊ป	รัฐบาลมีนโยบายกระจายรายได้ให้กลุ่มเกษตรกรต้นน้ำให้เกิดความยุติธรรมในห่วงโซ่คุณค่า
		ห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิ	กลุ่มฯ/ผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า	สกว. มีการดำเนินโครงการวิจัยในรูปแบบความร่วมมือเครือข่ายระดับสถาบัน
	2. เพื่อพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน	จำนวนผลิตภัณฑ์จากผลพลอยได้ของข้าว จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์	กลุ่มฯ /ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดขึ้น	ความร่วมมือเครือข่ายภาคี (ภาครัฐและเอกชน)
		บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้าวและผลิตภัณฑ์ใหม่	กลุ่มฯ/การออกแบบลงมือ/บรรจุภัณฑ์พร้อมใช้	นักวิจัยสร้างความรู้เทคโนโลยีนวัตกรรม พร้อมถ่ายทอดสู่ชุมชน
		จำนวนช่องทางการตลาด อย่างน้อย 3 รูปแบบ	กลุ่มฯ/ช่องทางการจำหน่ายสินค้าอย่างเป็นทางการ	นักวิจัยสร้างความรู้เทคโนโลยีนวัตกรรม พร้อมถ่ายทอดสู่ชุมชน

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
		ผลิตภัณฑ์มี มาตรฐานเป็นที่ ยอมรับ สามารถ แข่งขันได้	กลุ่มวิสาหกิจข้าว หอมมะลินครคง/ หน่วยงานที่รับรอง มาตรฐานอาหาร	นักวิจัยสร้างความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม พร้อม ถ่ายทอดสู่ชุมชน
	3. เพื่อสร้างคุณค่าและ มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน	การสร้างการรับรู้ ของผู้บริโภคผ่าน ช่องทาง ทาง การตลาด	ผู้บริโภค/ผู้จัด จำหน่าย/การ สอบถามลูกค้า/ การเปิดตัวสินค้า/ จำนวนลูกค้า/ ปริมาณการขาย สินค้า	นักวิจัยมีความรู้ ความสามารถ มี เทคโนโลยี นวัตกรรม พร้อม ถ่ายทอดสู่ชุมชน
ผลผลิตของ โครงการ (Output)	1. วิสาหกิจชุมชนข้าวหอม มะลินครคงได้รับ ผลตอบแทนที่สูงขึ้นจาก การต้นทุนการผลิตที่ลดลง และการสีข้าวที่ได้ข้าวตัน เพิ่มสูงขึ้น	ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่าง น้อย 10% ต้นทุน ลดลงอย่างน้อย 10%	วิสาหกิจชุมชนข้าว หอมมะลินครคง มี ความเข้มแข็ง พร้อมรับ เทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ ๆ	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ข้าวหอมมะลินครคง พร้อมรับความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม เพื่อ ยกระดับรายได้ ชุมชน
	2. การพัฒนากระบวนการ สีข้าวที่มีประสิทธิภาพมาก ขึ้น แบบมีส่วนร่วม	ผลการปรับปรุง กระบวนการสีข้าว ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น	กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอม มะลิ/โรงสีของกลุ่ม	เกิดนวัตกรรมชุมชน
	3. ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ที่มี คุณภาพตามความต้องการ ของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่ เป็นคนรักสุขภาพ	ผลิตภัณฑ์ข้าว อินทรีย์ที่มีคุณภาพ 4 ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ 4 ผลิตภัณฑ์	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน มีความพร้อมในการ ผลิตสินค้า
	4. รายได้เพิ่มจากการ พัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าว อินทรีย์มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์	ประมาณการรายได้ จากการเพิ่มมูลค่า ข้าว ให้เป็น ผลิตภัณฑ์ใหม่	กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอม มะลิ	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน มีความพร้อมในการ ผลิตสินค้า/สินค้า ได้รับมาตรฐาน
	5. สร้างอาชีพให้กลุ่ม วิสาหกิจชุมชนข้าวหอม มะลินครคงจากการแปร รูปผลิตภัณฑ์จากข้าว	อาชีพใหม่ที่เกิดใน ชุมชน/อัตราการมี งานทำของชุมชน	ชุมชนในตำบล หนองมะนาว/ อาชีพที่เพิ่มขึ้น	เกิดการร่วมกลุ่ม อาชีพเพิ่มขึ้นจาก กลุ่มวิสาหกิจชุมชน นครคง

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
	6. ต้นแบบการกระจาย สินค้า ช่องทางการจัด จำหน่าย และบรรจุภัณฑ์ที่ มีอัตลักษณ์พื้นถิ่น	ผลสำเร็จของบรรจุ ภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์ พื้นถิ่น จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์/ สิทธิบัตรบรรจุ ภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์สะท้อน ภูมิปัญญาท้องถิ่น
	7. รูปแบบ วิธีการจัดแสดง สินค้าและการสื่อสาร การตลาดสมัยใหม่	วิธีการสร้างการรับรู้ สินค้าของกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนข้าว หอมมะลินครคง	สื่อทางการตลาด/ ประชาสัมพันธ์/ สอบถาม	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน สามารถใช้ช่องทาง การตลาดได้
	8. เกิดห่วงโซ่คุณค่าตลอด กระบวนการห่วงโซ่ อุปทานของผลิตภัณฑ์จาก ข้าว	Network value chain เดิม และ Network Value chain ใหม่	รายงานวิจัยฉบับ สมบูรณ์	เกิดการกระจาย รายได้ตลอดห่วงโซ่ คุณค่าอย่างยุติธรรม
	9. แนวทางการดำเนินการ ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดทั้งห่วงโซ่ อุปทานเพื่อสร้างห่วงโซ่ คุณค่า	ผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้เสีย ส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า อย่างยุติธรรม	กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอม มะลิ/รายงานวิจัย ฉบับรายงาน สมบูรณ์	มีการขับเคลื่อนจาก กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ข้าวหอมมะลิกับผู้มีส่วนได้เสียใน ห่วงโซ่คุณค่า
	10. Best Practics ที่ เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจ แปรรูปข้าว	Best Practics กระบวนการเพิ่ม มูลค่าข้าว	กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอม มะลิ/รายงานวิจัย ฉบับรายงาน สมบูรณ์	ได้รับการสนับสนุน การทำงานจาก สำนักวิจัย
กิจกรรม (Activities)	1) ศึกษาช่องว่างทางการ ตลาด ความต้องการและ พฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภค	ผลความต้องการ และพฤติกรรมกร บริโภคของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์แปรรูป ข้าวอินทรีย์ และ ช่องว่างทาง การตลาดของ ผลิตภัณฑ์แปรรูป ข้าวอินทรีย์	รายงานผลการวิจัย เชิงปริมาณ (แจก แบบสอบถาม) และเชิงคุณภาพ (การสัมภาษณ์เชิง ลึก)	การกำหนด ประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง การ วิเคราะห์และ สรุปผลร่วมกัน ระหว่างนักวิจัยทั้ง ชุดโครงการ
	2) วิเคราะห์ สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ในกระบวนการ ผลิตข้าวอินทรีย์ และ	ข้อมูล (SWOT Analysis) ของการ ผลิต และการสีข้าว อินทรีย์ของกลุ่ม	รายงานข้อมูล สภาพแวดล้อม กระบวนการผลิต ข้าวอินทรีย์ และ	การเปรียบเทียบผล ก่อนและหลังการ วิเคราะห์ สภาพแวดล้อม

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
	กระบวนการสีข้าว	วิสาหกิจชุมชนฯ แบบมีส่วนร่วม	กระบวนการสีข้าว	กระบวนการผลิต ข้าวอินทรีย์ และ กระบวนการสีข้าว
	3) ศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน และปริมาณ การปลูกข้าวอินทรีย์และ การปลูกพืชหลังนา	ข้อมูลต้นทุน ผลตอบแทนปริมาณ การผลิต และการสี ข้าวเพื่อนำไปใช้เป็น วัตถุดิบการแปรรูป ข้าว 5 ผลิตภัณฑ์ แบบมีส่วนร่วม	การสัมภาษณ์ การ สำรวจตลาด การ เก็บข้อมูล ภาคสนาม (ลง พื้นที่ชุมชน)	เทคนิคการคำนวณ ต้นทุน การจัดบันทึก ข้อมูลในอดีตของ กลุ่มวิสาหกิจ
	4) พัฒนาเครื่องคัดแยก จมูกข้าวและการปรับปรุง กระบวนการผลิตของโรงสี ข้าว	เครื่องคัดแยกจมูก ข้าวจำนวน 1 เครื่อง ระบบกลไกที่ ในการเพิ่มมูลค่า จากรำข้าว	ข้อมูลเชิงวิชาการ จากแหล่งอื่น ๆ และการสัมภาษณ์ ความต้องการของ ชุมชน	ผู้เชี่ยวชาญด้านการ พัฒนาเครื่องคัดแยก จมูกข้าว และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการ ปรับปรุง กระบวนการผลิต ของโรงสีข้าว
	5) การแปรรูปข้าวหัก เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ ปลายข้าวอัดเม็ด และโจ๊ก ข้าวหอมมะลิ	ผลิตภัณฑ์ 2 ประเภท	การศึกษาข้อมูล เชิงวิชาการ การ ทดลองใน ห้องปฏิบัติการ และการทดสอบ ตลาด	การนำผลจากการ ทดสอบตลาดไป พัฒนาปรับปรุง กระบวนการใน ห้องปฏิบัติการ
	6) การวิเคราะห์คุณค่าทาง โภชนาการของผลิตภัณฑ์ ปลายข้าวอัดเม็ด และโจ๊ก ข้าวหอมมะลิ	คุณค่าทาง โภชนาการของ ผลิตภัณฑ์	การส่งผลิตภัณฑ์ เพื่อวิเคราะห์ คุณค่าทาง โภชนาการ จาก มหาวิทยาลัยมหิดล	การวิเคราะห์คุณค่า ทางโภชนาการจาก สถาบันที่น่าเชื่อถือ ได้ตามหลักสากล
	7) พัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ สอดคล้องกับวัฒนธรรม พื้นถิ่นสำหรับผลิตภัณฑ์ แปรรูปข้าวหอมมะลิ อินทรีย์	บรรจุภัณฑ์สำหรับ โจ๊ก ปลายข้าว อัดเม็ด กล่อง กระดาษบรรจุข้าว 1 กก. และฉลาก สินค้าสำหรับการ บรรจุข้าวสาร 1 กก.	ความพึงพอใจใน บรรจุภัณฑ์และ ฉลากและการ เปรียบเทียบบรรจุ ภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ	การพัฒนาปรับปรุง บรรจุภัณฑ์ให้ สอดคล้องกับวิธีการ บริโภคและการใช้ งาน

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
	8) ศึกษาปริมาณความต้องการ วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ	การวิเคราะห์ตามปัจจัยการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย	รายงานผลการวิเคราะห์การกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย	การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย
	9) พัฒนาช่องทางการกระจายสินค้า และ ช่องทางการจัดจำหน่าย สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	ช่องทางการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย ทั้ง online และ offline	รายงานผลการวิจัยเชิงปริมาณ (แจกแบบสอบถาม) และเชิงคุณภาพ (การสัมภาษณ์เชิงลึก)	ภาคีเครือข่ายความร่วมมือจากชุดโครงการ
	10) การสร้างการรับรู้และการยอมรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	ภาพยนตร์โฆษณา สารคดี เครื่องมือส่งเสริมการขาย ได้แก่ Roll up Back Drop โต๊ะขง ชิม ใบปลิว รวมถึงการทดสอบตลาด	รายงานการสร้างการรับรู้และการยอมรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	การเลือกพื้นที่ในการทดสอบตลาดให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ การโปรโมท การถ่ายทอดเทคนิคและวิธีการสื่อสารกับผู้บริโภค
	11) พัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	พัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่ โดยการใช้กลยุทธ์ 5A การแถลงข่าว ระบบตลาดสมัยใหม่ ทั้ง online และ offline	รายงานการพัฒนา ระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	ภาคีเครือข่ายความร่วมมือจากชุดโครงการ
	12) ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน (ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ	รูปแบบการดำเนินงาน (ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ	ลงพื้นที่และการใช้ข้อมูลจากโครงการย่อยในชุดโครงการ	กระบวนการดำเนินงานร่วมกัน ระหว่างชุดโครงการ
	13) เปรียบเทียบรูปแบบการดำเนินงานตลอดห่วง	เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ตลอดห่วง	ลงพื้นที่และการใช้ข้อมูลจากโครงการ	กระบวนการดำเนินงานร่วมกัน

ประเด็น	สรุปสาระสำคัญ (NS)	ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ (OVI)	แหล่งข้อมูล/วิธี พิสูจน์ (MOV)	เงื่อนไขความสำเร็จ (IA)
	โซ่อุปทาน เพื่อวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์)	โซ่คุณค่า	ย่อยในชุดโครงการ	ระหว่างชุดโครงการ
	14) สร้าง Model ต้นแบบในการจัดการห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวอินทรีย์	Model ต้นแบบในการจัดการห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวอินทรีย์	ลงพื้นที่และการใช้ข้อมูลจากโครงการย่อย เปรียบเทียบ Best Practice	กระบวนการดำเนินงานร่วมกันระหว่างชุดโครงการ
	15) เวทีคืนข้อมูลสภาพแวดล้อมกลุ่มฯ การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและการสีข้าวอินทรีย์	กรอบและระบบกลไกที่ใช้ในการพัฒนาศักยภาพการปลูกข้าวและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว	รายงานสรุปผลจากโครงการย่อย และรายงานกลุ่มวิสาหกิจ ภาพถ่ายการดำเนินการกลุ่ม	ภาคีเครือข่ายความร่วมมือจากชุดโครงการ ผลการดำเนินการของกลุ่มมีผลผลิตและต้นทุนในกระบวนการสีข้าวลดลง
ปัจจัยนำเข้า Input	บุคลากรในสถาบันวิจัยและพัฒนา /นักวิจัยคณะบริหารธุรกิจ/คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์/คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ งบประมาณงานวิจัย	ชุดโครงการวิจัยและโครงการวิจัยย่อย ที่มีนักวิจัยจากทั้ง 4 คณะในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา งบประมาณ จำนวน 4,000,000 บาท	สัญญาจ้างทุนอุดหนุนการวิจัย	การสนับสนุนทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และสถาบันวิจัยและพัฒนา รวมทั้งเครือข่ายสถาบันวิจัย 8 มทร.

จากแผนงานโครงการนำมาสรุปผลการดำเนินงานชุดโครงการ และรายงานผลโครงการย่อยในชุดโครงการดังนี้

1. ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานภายใต้โครงการวิจัย “โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” จากกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยของหน่วยบริหารจัดการกลางของมหาวิทยาลัยร่วมกับคณะวิจัยจากหลายศาสตร์ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก ผู้เชี่ยวชาญชาติด้านการผลิตข้าว และแปรรูปข้าว ภาคีภาคส่วนที่

เกี่ยวข้องกับภาครัฐ อาทิ พัฒนาชุมชนนครราชสีมา ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าววนนครราชสีมา พาณิชย์จังหวัด นครราชสีมา เกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอลำทะเมนชัย สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 6 และหน่วยงานภาคเอกชน อาทิ หอการค้าจังหวัดนครราชสีมา กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอมมะลินครคร่ง สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club) ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา บริษัท เบสท์ฟู้ดส์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (Best Foods International Co.,LTD.) ร้านชีวิต จิตใจ ทำให้ได้กรอบการวิจัย และข้อเสนอโครงการวิจัยย่อย 4 โครงการ

เมื่อวิเคราะห์ Network Value Chain พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคร่ง สมาชิกของกลุ่ม วิสาหกิจฯ ปลุกข้าวเป็นอาชีพหลัก และมีรายได้เสริมจากการปลูกพืชไร่ พืชสวน การเลี้ยงปศุสัตว์ และการ รับจ้างทั่วไป การปลูกข้าวที่เป็นกิจกรรมหลัก ๆ เริ่มในเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน โดย ในในเดือนอื่น ๆ เป็นการดูแลและบำรุงรักษา เช่น การถางหญ้าหรือดูแลน้ำให้เพียงพอ ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ ตลอดทั้งปีไม่ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ มีรายได้เป็นบวกเพียง 3 เดือน ได้แก่ เดือน มีนาคม มิถุนายน และพฤศจิกายน มีรายได้เป็นลบถึง 9 เดือน รายได้หลักที่มาจากการขายผลผลิตทาง การเกษตร ซึ่งได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และอ้อย โดยอ้อยนั้นทำการเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน โดย ระยะเวลา 9 เดือนนั้น สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ มีแต่รายจ่ายที่สูงกว่ารายได้ พื้นที่นาส่วนใหญ่เป็นลูกคลื่นลอนตื้น สภาพดินเป็นลักษณะดินร่วนปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติต่ำ ดินเค็มระดับปานกลาง สถานที่ตั้ง หมู่บ้านขาดแหล่งน้ำจากระบบชลประทาน ส่งผลให้การปลูกข้าวต้องพึ่งพิงแหล่งน้ำฝนจากธรรมชาติ ดังนั้น หากปีใดน้ำฝนไม่เพียงพอจะส่งผลกระทบต่อผลผลิต การทำนาเป็นการทำนา 2 รูปแบบ คือทำนาหว่าน และ นาหยอด การทำนามีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น โดยใช้พันธุ์ข้าวประมาณ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสมาชิกกลุ่มนี้ในนาม ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคร่ง ได้รับตรารับรองเกษตรอินทรีย์ "Organic Thailand" ที่เป็น เครื่องหมายรับรองปัจจัยการผลิต แหล่งการผลิต หรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ที่ได้รับการรับรองจาก กรมการข้าว ซึ่งเป็นหน่วยตรวจรับรอง เครื่องหมายนี้เป็นเครื่องหมายรับรองเฉพาะหน่วยงาน (Certification Body : CB) บางส่วนแล้ว ปัญหาของกลุ่มฯ เกิดจากด้านการบริหารจัดการที่เกิดจากสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจ ฯ ยังขาดองค์ความรู้ทำให้ไม่กล้าออกความคิดเห็นในการบริหารจัดการ ทำให้สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ให้ความสำคัญกับประธานกลุ่ม นางจิตติรัตน์ วิลแลน เป็นผู้ดำเนินการและดูแลในทุกกิจกรรมของกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนฯ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ รวมถึงปัญหาในการรับซื้อข้าวเปลือกที่ยังขาดเครื่องมือในการ ตรวจสอบคุณภาพที่มีผลกับรายได้ที่กลับมายังกลุ่มฯ เครื่องจักรที่ใช้ในการสีข้าวมีปัญหาหยุดชะงัก กระบวนการสีได้ข้าวต้นน้อย และมีผลพลอยได้ที่จำหน่ายไม่ได้ราคา ต้องการนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและ จำหน่ายเอง ให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นมายังกลุ่มฯ

ดังนั้นแนวคิดการวิจัยผ่านกระบวนการดำเนินการตลอดช่วงโซ่คุณค่าให้เกิดเป็นนวัตกรรมและภูมิ ปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัด นครราชสีมา จึงเป็นกลไกหนึ่งในการพัฒนาและแปรรูปผลพลอยได้จากข้าว เพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่กับ ผลิตภัณฑ์ข้าวให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคร่ง แบบมีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มฯ เกษตรกรด้วยการใช้ภูมิปัญญาเดิม ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่อเป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการ ขยายผลไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อไป โครงการย่อยจากชุดโครงการ ประกอบไปด้วย

โครงการย่อยที่ 1 “การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่าการศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคร่ง”

โครงการย่อยที่ 2 “โครงการการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าว”

โครงการย่อยที่ 3 “การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์”

โครงการย่อยที่ 4 “การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่มูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป”

ผลการดำเนินงานในภาพของหน่วยบริหารจัดการโครงการชุด “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา”

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานได้ดำเนินโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา เป็นระยะเวลา 16 เดือน ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาได้ดำเนินงานในการบริหารจัดการงานวิจัย โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาได้บริหารจัดการตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ (ระบบบริหารจัดการ บทที่ 3) ใช้เครื่องมือ ห่วงโซ่มูลค่า (Network Value Chain) กรอบเหตุผลในการเขียนโครงการวิจัย (Logic Fram Work) แผนที่ผลลัพธ์ในการประเมินและติดตาม (Outcome Mapping) การควบคุมและติดตาม (Monitoring) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์โครงการ และ ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ที่มีทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในกระบวนการทำวิจัย (Mentoring)

จากการดำเนินโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ทั้ง 4 โครงการสรุปผลโดยละเอียดได้ดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 “การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่มูลค่า กรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง”

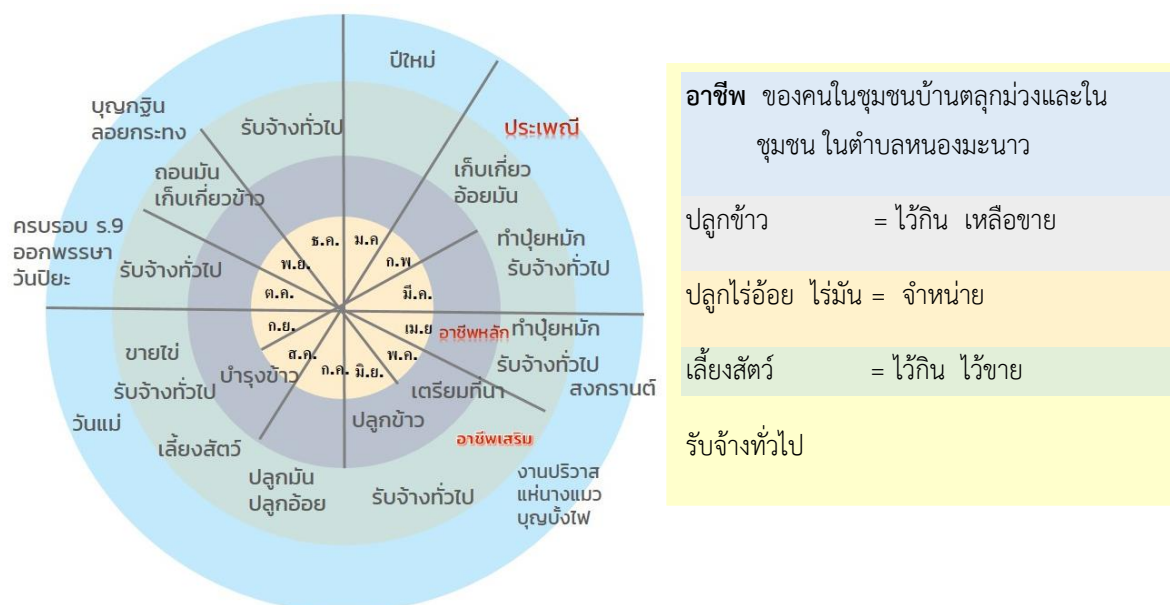
จากการลงพื้นที่และใช้เครื่องมือในการวิจัย การจัดเวทีสนทนากลุ่มเพื่อระดมสมองในการวิเคราะห์กิจกรรมของสมาชิกที่เกิดขึ้น ระดมสมองทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกเพื่อร่วมกันศึกษาถึงแนวทางในการพัฒนาวิสาหกิจฯ ทำให้ทราบถึงกิจกรรมที่ก่อเกิดรายได้และค่าใช้จ่ายและทราบถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมและผลของกระแสเงินสดสุทธิในแต่ละเดือน

เดือน	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมเสริม	กระแสเงินสด
มกราคม	- ปลูก และเก็บเกี่ยว ถั่วเขียว ผักสวนครัว	- การเลี้ยงขลุ่ยสด เช่น วัวควาย ไก่ - รับจ้างงานทั่วไป	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
กุมภาพันธ์	- เก็บเกี่ยวอ้อย และพืชหลังนา - หวานปอเทือง หรือปลูกหญ้า - มีการไถดะนาแปลง - นำปุ๋ยหมักลงพื้นที่ปลูกข้าว	- รับจ้างงานทั่วไป	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
มีนาคม	- เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง และพืชผักสวนครัว	- รับจ้างงานทั่วไป - การทอเสื่อ - สับบ่อปลา	รายรับ มากกว่า รายจ่าย = กระแสเงินสดเป็นบวก
เมษายน	- ไถกลบ (ปุ๋ยพืชสด) - ทำปุ๋ยหมักพืชสด	- ร่วมเทศกาลสงกรานต์กับชุมชน	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
พฤษภาคม	- เตรียมดินทำนา ไถดะ หรือไถกลบ - เตรียมพันธุ์ข้าว - หวานข้าวสำหรับนาหวาน - หยอดข้าวสำหรับนาหยอด	- ร่วมเทศกาลต่าง ๆ เช่น ทำบุญบั้งไฟ - ลูกหลานเปิดเทอม	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ

มิถุนายน	- ปลุกมันสำปะหลัง ปลุกอ้อย - ไถกลบ ไถแปร - หว่านหรือหยอดข้าวอินทรีย์ - ขยายข้าว (จำนองยั้งฉาง)	- การเลี้ยงปศุสัตว์ เช่น วัว ควาย ไก่ - รับจ้างงานทั่วไป	รายรับ มากกว่า รายจ่าย = กระแสเงินสดเป็นบวก
กรกฎาคม	- ใส่ปุ๋ย (มันสำปะหลัง), อ้อย - เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง (แปลงที่อายุถึงกำหนด) - การถางหญ้า ดูแลแปลงนา	- เลี้ยงปศุสัตว์ - ปลุกผักสวนครัว	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
สิงหาคม	- ดูแลแปลงนา การถางหญ้า การใส่ปุ๋ย (คอก) การดูแลน้ำให้เพียงพอ - เลี้ยงปศุสัตว์ - ปลุกผักสวนครัว	- เลี้ยงปศุสัตว์ - ปลุกผักสวนครัว	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
กันยายน	- เลี้ยงปศุสัตว์ - ปลุกผักสวนครัว - ขายไข่เป็ดไข่ไก่	- เลี้ยงปศุสัตว์ - ปลุกผักสวนครัว - ขายไข่เป็ดไข่ไก่	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
ตุลาคม	- ดูแลข้าวที่ออกรวง - ปลุกมันสำปะหลัง อ้อย	- การเลี้ยงปศุสัตว์ เช่น วัว ควาย ไก่ - รับจ้างงานทั่วไป	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ
พฤศจิกายน	- ถอนมันสำปะหลังขาย - ปลุกมันสำปะหลัง - เก็บเกี่ยวข้าวนาปี / ขาย - ปลุกอ้อย	- รับจ้างทั่วไป - รวมกิจกรรมเทศกาลต่าง ๆ เช่น ภูหินโลยกระทง	รายรับ มากกว่า รายจ่าย = กระแสเงินสดเป็นบวก
ธันวาคม	- ดูแลไร่มันสำปะหลัง อ้อย - การไถต่อฟางข้าว	- ขายผลผลิตจากการทำปศุสัตว์ เช่น ไข่ไก่ วัว ชีว - รับจ้างทั่วไป - อดฟางไฉ่เลี้ยงสัตว์ - ปลุกพืชหลังนา เช่น ปอเทือง - ปลุกพืชผักสวนครัว	รายจ่าย มากกว่า รายรับ = กระแสเงินสดติดลบ

จากตารางที่ 4.2 พบว่า สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ส่วนใหญ่ตลอดทั้งปีกิจกรรมส่วนใหญ่ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น และยังพบว่าสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ มีแต่รายจ่ายที่สูงกว่ารายได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 4.1



SWOT	ผลการวิเคราะห์
โอกาส (Opportunities)	1. แนวโน้มของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เป็นความสำคัญของสุขภาพทำให้นิยมรับประทานอาหารปลอดภัย และอาหาร Organic Food 2. ชาวต่างประเทศนิยมรับประทานอาหารไทยเพิ่มมากขึ้น 3. นโยบายภาครัฐที่ให้การสนับสนุนในการปลูกพืชอินทรีย์ การผลิตให้อาหารปลอดภัย และการตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น รัฐบาลสนับสนุนให้มีการทำอินทรีย์ 1 ล้านไร่ พร้อมมีเงินสนับสนุนในการเข้าร่วมโครงการเกษตรอินทรีย์ โดยเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ ในระยะปรับเปลี่ยน T1 จะได้รับเงินสนับสนุนไร่ละ 2,000 บาท ระยะปรับเปลี่ยน T2 จะได้รับเงินสนับสนุนไร่ละ 3,000 บาท และระยะปรับเปลี่ยน T3 จะได้รับเงินสนับสนุนไร่ละ 4,000 บาท 4. ภาคเอกชนมีนโยบายให้ความช่วยเหลือ โดยเฉพาะด้านการตลาด และการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์
อุปสรรค (Threats)	1. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change) และภาวะโลกร้อน (Global Warming) ที่ส่งผลกระทบทางตรงกับการเกษตร 2. สถานะเศรษฐกิจของประเทศไทยยังมีความผันผวน

ปัจจุบันวิธีการปลูกข้าวของเกษตรกรตำบลบ้านหนองมะนาวเปลี่ยนไปจากเดิม สำหรับวิธีการปลูกข้าวอินทรีย์ของเกษตรกรสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ เน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ ลักษณะการทำนาของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการทำนาหยอด จำนวน 21 ราย ใช้วิธีการทำนาหว่าน จำนวน 4 ราย และทำนาแบบผสม 4 ราย ชาวนาจะเลือกลักษณะการปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตน วิธีการปลูกข้าวแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การทำนาหยอด เป็นวิธีการปลูกข้าวโดยการหยอดเมล็ดข้าวแห้งลงไปในดินที่เป็นหลุมซึ่งการทำนาหยอดนี้ ชาวนาอาศัยน้ำฝนเป็นหลักโดยเมื่อถึงช่วงต้นของฤดูการปลูกเกษตรกรต้องทำการไถกำจัดวัชพืชต่าง ๆ เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกข้าว จากนั้นจะใช้ไม้หรือใช้เครื่องมือเพื่อเจาะหลุมให้กว้างพอที่ทำการหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวลงไปในหลุมหรือใช้วิธีการโรยเป็นแถวแล้วทำการกลบฝังเมล็ดข้าว รอนจนฝนตกลงมาต้นข้าวจะงอกและเจริญเติบโตจนสามารถเก็บเกี่ยวได้ การปลูกข้าวด้วยวิธีนี้จะทนแล้งได้ดีกว่าหากประสบภาวะฝนทิ้งช่วงเพราะรากของข้าวนาหยอดจะแข็งแรงและทนถ้ารากสามารถหยั่งลึกลงดินได้แล้ว เกษตรกรจะใช้พันธุ์ข้าวประมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่

2) การทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงในนาที่ได้มีการไถเตรียมแล้ว การปลูกพืชนาหว่านได้รับความนิยมมากในสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ เนื่องจากประหยัดแรงงาน ประหยัดเวลา ใช้น้ำน้อย สมาชิกฯ ต้องเตรียมการไถตะบะแปลงนา ก่อน จากนั้นหว่านเมล็ดข้าวแล้วทำการไถกลบข้าวและวัชพืชไปพร้อมกันเพื่อให้เป็นปุ๋ยสำหรับข้าวในนา เกษตรกรจะใช้พันธุ์ข้าวประมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่

ในกระบวนการรับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ มีรูปแบบการรับซื้อ 2 รูปแบบ ได้แก่

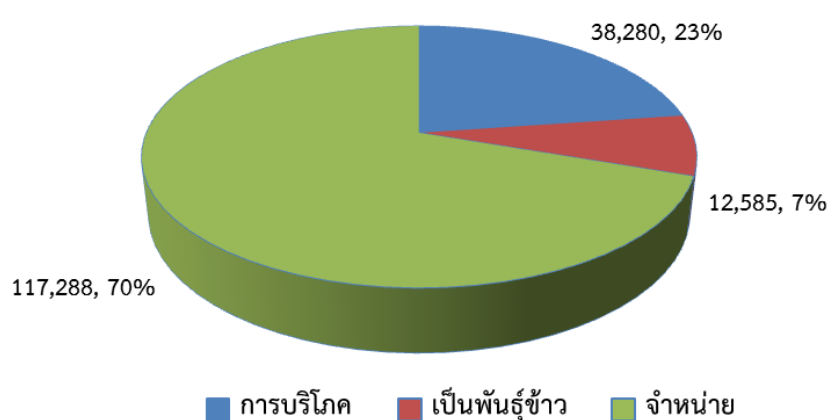
1) การรับซื้อข้าวเปลือกแบบสด คือ เมื่อสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ หรือเกษตรกรเกี่ยวข้าวเสร็จ นำมาขายให้กลุ่มวิสาหกิจฯ ทางกลุ่มวิสาหกิจฯ ดำเนินการตากเองที่บริเวณหน้าฝัอง เพื่อลดความชื้นก่อนทำการเก็บรักษาไว้เพื่อรอการสีต่อไป

2) การรับซื้อข้าวเปลือกแบบแห้ง คือ กลุ่มวิสาหกิจฯ เก็บเกี่ยวข้าวอินทรีย์เรียบร้อยแล้วทำการตากแห้ง ให้ความชื้นลดลง เมื่อนำไปขายจะได้ราคาที่สูงขึ้น

การกำหนดราคารับซื้อข้าวเปลือกของกลุ่มวิสาหกิจ ฯ ราคารับซื้อข้าวเปลือกใช้นโยบายสูงกว่าราคาตลาด โดยพิจารณาจากราคากลางผ่านระบบออนไลน์หรือราคาจากโรงสีใกล้เคียง การตั้งราคาสูงกว่าราคาตลาด 1 บาทตัวอย่าง เช่น

- ตลาดรับซื้อข้าวเปลือกแบบสด ราคา กิโลกรัมละ 14 บาท กลุ่มวิสาหกิจฯ รับซื้อในราคา กิโลกรัมละ 15 บาท
- ตลาดรับซื้อข้าวเปลือกแบบแห้ง ราคา กิโลกรัมละ 17 บาท กลุ่มวิสาหกิจฯ รับซื้อ กิโลกรัมละ 18 บาท

เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจฯ มีพื้นที่ปลูก 514 ไร่ สามารถให้ผลผลิตได้ 168,153 กิโลกรัม หรือประมาณ 168 ตัน คิดเป็นผลผลิต 327.15 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวจำแนกตามลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ได้ออกเป็น 3 ส่วน ดังภาพที่ 4.2



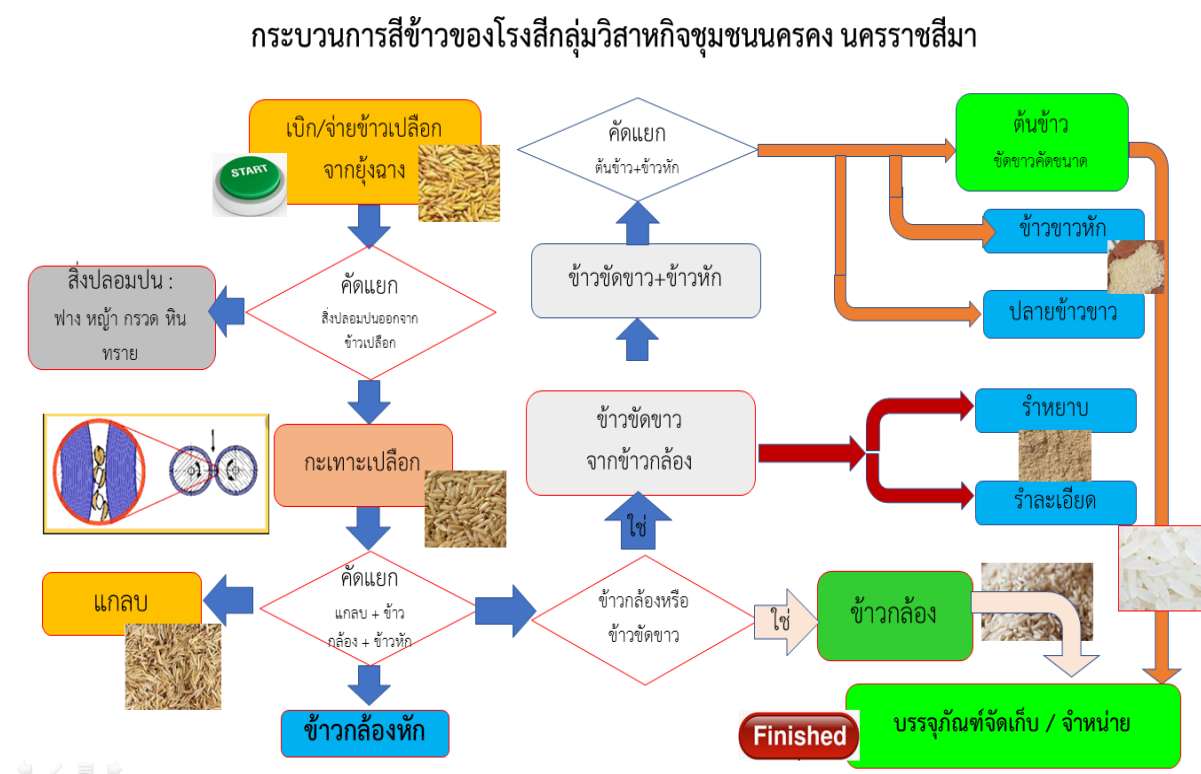
ภาพที่ 4.2 ผลผลิตข้าวจำแนกตามลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

กลุ่มวิสาหกิจฯ รับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกที่เหลือจากการบริโภค เก็บไว้เป็นพันธุ์ จำนวน 117,000 กิโลกรัม ในราคา กิโลกรัมละ 12 - 18 บาท (ในงานวิจัยเฉลี่ยราคารับซื้อที่ 15 บาทต่อกิโลกรัม) ซึ่งเมื่อนำข้อมูลการผลิตมาประเมินต้นทุนและกำไรในการขายซึ่งแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประเมินต้นทุนและกำไรในการขายข้าวสารของกลุ่มวิสาหกิจ

ประเภท	จำนวน /กก.	ราคาในการรับซื้อ/กก.	รวมเป็นเงิน (บาท)	ผลผลิตที่ได้เมื่อสีข้าวเสร็จ (เฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองหน่วย (ร้อยละ))	จำนวน /กก.	ราคาขาย/กก.	รวมเป็นเงิน
ข้าวเปลือก	117,000	15	1,755,000	- ข้าวสารเต็มเมล็ด (44.47)	52,029.90	35	1,821,046.50
หอมมะลิ 105				- ข้าวหัก (17.60)	20,592.00	15	308,880.00
				- ปลายข้าว (3.07)	3,591.90	-	-
				- รำละเอียด (6.13)	7,172.00	-	-
				- รำหยาบ (1.53)	1,790.10	-	-
				- แกลบ (27.20)	31,824.00	-	-
รวมเป็นเงิน			1,755,000				2,129,926.50
กำไรเฉพาะต้นทุนซื้อเทียบกับการขายข้าวสาร				(2,129,926.50 - 1,755,000)			374,926.50
กำไรเฉพาะต้นทุนซื้อเทียบกับการขายข้าวสาร:กรณีขายข้าวหักไม่ได้				(1,821,046.50 - 1,755,000)			66,046.50

กระบวนการสีของกลุ่มวิสาหกิจฯ มีขั้นตอน ดังภาพที่ 4.3 และหากต้องการข้าวขัดขาวต้องปรับระบบการไหลข้าวกล้องไปยังกระบวนการขัดขาว ซึ่งในแต่ละกระบวนการต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในผังกระบวนการไหลของการผลิต สามารถอธิบายได้เป็นขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 4.3 กระบวนการสีข้าวของโรงสีกลุ่มวิสาหกิจฯ

1) **กระบวนการเบิกจ่ายข้าวเปลือกจากยุ้งฉาง** เมื่อมีคำสั่งทำการสีตามคำสั่งซื้อ เป็นการสีข้าวกล้องหรือข้าวขัดขาวเป็นปริมาณเท่าใด พนักงานโรงสีทำการเบิกจ่ายข้าวเปลือกจากยุ้งฉาง ตามจำนวนคำสั่งซื้อ

2) **กระบวนการคัดแยกสิ่งปลอมปน** สิ่งปลอมปนต่าง ๆ ที่มีอยู่ในข้าวเปลือกไม่ว่าจะเป็น ฟาง หญ้า เศษกรวด หิน หวาย และอื่น ๆ จำเป็นต้องคัดแยกออกจากข้าวเปลือกก่อนที่ข้าวเปลือกบริสุทธิ์จะไหลไปยังกระบวนการกะเทาะเปลือก ในกระบวนการคัดแยกสิ่งปลอมปนนี้จะใช้ตะแกรง 2 ชั้น ชั้นบนทำหน้าที่คัดแยก ฟาง หญ้า หรือสิ่งปลอมปนขนาดยาว ๆ ออก หลังจากนั้นข้าวเปลือก หิน หวาย กรวด ที่มีขนาดเล็กจะหลุด ลอดลงมายังตะแกรงร้อนซึ่งมีความโตของรูเล็กกว่าขนาดความยาวของข้าวเปลือก กล่าวคือ ข้าวเปลือกจะถูก ดักไว้ในชั้นล่างสุดและไหลลงไปจัดเก็บในภาชนะด้านล่างของระบบตะแกรงร้อน ส่วนข้าวเปลือกที่ถูกดักไว้ใน ชั้นกลางนี้จะถูกเขย่าให้ไหลไปยังกระพ้อตักแบบสายพานเพื่อนำไปสู่กระบวนการกะเทาะเปลือก

3) **กระบวนการกะเทาะเปลือก** เมื่อข้าวเปลือกถูกคัดแยกสิ่งปลอมปนออกจนหมดจากกระบวนการที่ ผ่านมา ข้าวเปลือกบริสุทธิ์จะไหลผ่านระบบกระพ้อสายพานตักขึ้นสู่รางซึ่งอยู่ในระดับสูงสุดของระบบโรงสี ขนาดเล็กชุมชน และข้าวเปลือกจะถูกเทไหลตามรางไปสู่เข้าของลูกยางกะเทาะเปลือก 2 ลูก การกะเทาะ เปลือกออกจากเมล็ดข้าวอาศัยความเร็วรอบของลูกยางทั้งสองลูก และระยะห่างของลูกยางที่เหมาะสม

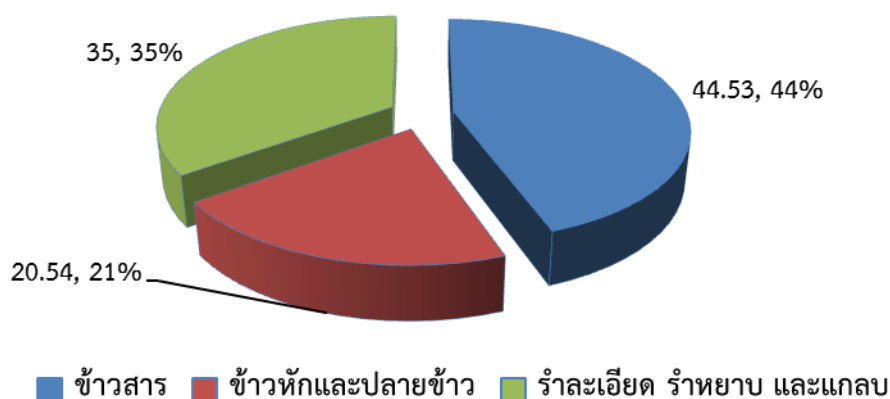
4) **กระบวนการคัดแยกข้าวกล้อง แกลบ และปลายข้าว** การคัดแยกแกลบอาศัยแรงดูดจากใบพัดดึง เอาแกลบที่มีน้ำหนักเบาสุดหลุดออกไปจากกลุ่มและถูกเป่าออกไปยังปล่องระบายแกลบไปสู่ข้างนอกของโรงสี ส่วนข้าวกล้อง ข้าวเปลือก (กาก) และปลายข้าวกล้องหักจะถูกคัดแยกโดยตะแกรงร้อนและการแยกคัดแยก อาศัยหลักเชิงกลให้เหมาะสมกับขนาดทางกายภาพของแต่ละส่วนที่ต้องการแยกจากกัน ข้าวเปลือก (กาก) ที่ กะเทาะไม่สมบูรณ์จะถูกนำกลับไปกะเทาะใหม่ ข้าวกล้องเต็มเมล็ดและข้าวกล้องหักจะถูกคัดแยกออกจาก กัน กล่าวคือ จากการผลิตข้าวกล้องก็ดักให้ข้าวกล้องหักเต็มเมล็ดไหลไปสู่ภาชนะจัดเก็บ แต่ถ้าต้องการนำไป ขัดขาวก็เปิดช่องปล่อยข้าวกล้องไปสู่กระบวนการขัดขาว ส่วนข้าวกล้องหักและปลายข้าว จะถูกคัดแยกไหลลง มาสู่ภาชนะบรรจุทันทีของกระบวนการคัดแยกนี้

5) **กระบวนการขัดขาว** เป็นการขัดขาวจากข้าวกล้องเต็มเมล็ดที่ถูกคัดแยกให้บริสุทธิ์แล้วจาก กระบวนการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การจ่ายลำเลียงข้าวกล้องเต็มเมล็ดจะถูกขนถ่ายแบบกระพ้อตักของระบบ ในชุดโรงสี ข้าวกล้องถูกตักขึ้นสู่ส่วนบนสุดของสายพานกระพ้อตักและถูกปล่อยให้ไหลลงไปยังเข้าลูกหินและ ยางขัดขาว กระบวนการนี้เป็นการขัดเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเปลือกออกและทำให้ผิวสวยขาวสะอาด เพื่อตอบสนอง ความนิยมของลูกค้าทั่วไป และอีกประการหนึ่งของการขัดเอาเยื่อหุ้มเมล็ดออก

6) **กระบวนการคัดแยกข้าวเต็มเมล็ดและข้าวหักใหญ่และเล็ก** เป็นการนำข้าวที่ขัดเรียบร้อยแล้ว ไหล มาสู่ตะแกรงคัดแยกแบบทรงกลมหมุนรอบตัวและวางเอียงเพื่อการคัดแยกที่สมบูรณ์ โดยใช้หลักการเชิงกล และแรงโน้มถ่วงของโลก ตะแกรงคัดแยกขนาดทรงกลมมี 2 ชั้น ได้แก่ **ชั้นนอกสุด** จะถูกรองรับข้าวที่ขัดขาว ปล่อยลงมา ขนาดความโตของตะแกรงจะโตสุดเพื่อดักข้าวเต็มเมล็ดไว้ไม่ให้หลุดลงไป **ชั้นในกลาง** จะเป็นชั้น รองรับข้าวหักใหญ่และข้าวหักเล็ก ขนาดความโตของรูตะแกรงจะเล็กลงมาประมาณร้อยละ 50 ของขนาดรู ตะแกรงนอกสุด เพื่อดักข้าวหักใหญ่ออกจากข้าวหักเล็ก ส่วนข้าวหักที่มีขนาดเล็กกว่ารูตะแกรงจะไหลลงไปสู่ ชั้นในสุด ในกระบวนการคัดแยกนี้ข้าวที่คัดแยกได้จะมีอยู่ 3 ส่วน คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักใหญ่ และข้าวหักเล็ก (ปลายข้าว) ทั้ง 3 ส่วนที่คัดแยกสมบูรณ์จะไหลลงสู่ภาชนะรองรับด้านล่างเพื่อต่อไปยังกระบวนการบรรจุ ภัณฑ์หรือแปรรูปต่อไป

จากการลงพื้นที่เพื่อการศึกษาสภาพการดำเนินการในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์และปัญหาที่มีผลต่อ กระบวนการสีข้าวของโรงสีกลุ่มวิสาหกิจฯ การผลิตและทำการทดลองสีข้าวจากโรงสีวิสาหกิจชุมชนนครคง จากการสุ่มนำข้าวของกลุ่มสมาชิกมาทดลองสี จำนวน 4 ราย รายละเอียด 100 กิโลกรัม ผลการทดสอบการสีข้าว และผลผลิตจากข้าวคือ ข้าวสาร จำนวนเฉลี่ย 44.53 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 44.54 ข้าวหักและปลายข้าวที่

ต้องการนำมาแปรรูปที่เป็นโภชนาการ จำนวนเฉลี่ย 20.54 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 20.52 ส่วนที่เหลือเป็นปลายข้าว รำละเอียด รำหยาบ และแกลบ



ภาพที่ 4.4 การทดลองสีข้าวจากโรงสีวิสาหกิจชุมชนนครคง

จากการศึกษาผลผลิตจากการปลูกข้าวของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผลผลิตจากการปลูกข้าว พบว่า

1. ต้นทุน ผลตอบแทน ของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าว จำนวนทั้งสิ้น 168,153 กิโลกรัม คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 327.15 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวขาวหอมมะลิ จำนวน 491 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 95.53 ปลูกข้าวพันธุ์โรเบอรัรี จำนวน 20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.89 และปลูกข้าวเหนียวแดง 3 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.58 ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการปลูกข้าวจำแนกตามส่วนประกอบต้นทุนและขั้นตอนการดำเนินงาน

จำแนกตาม ส่วนประกอบ ต้นทุน	กิจกรรมการเพาะปลูก							
	การเตรียมดิน/ แปลงเพาะปลูก		การปลูก		การบำรุงดูแล		การเก็บเกี่ยว	
	ต้นทุนรวม	ร้อยละ	ต้นทุนรวม	ร้อยละ	ต้นทุนรวม	ร้อยละ	ต้นทุนรวม	ร้อยละ
วัตถุดิบ	-		237,380	77.87	23,030	21.59	10,500	2.94
ค่าแรงงาน	179,860	23.66	55,750	18.29	55,820	52.32	346,500	97.06
ค่าใช้จ่ายอื่น	580,246	76.34	11,723	3.84	27,828	26.09	-	-
รวม	760,106	100.00	304,853	100.00	106,678	100.00	357,000	100.00

ตารางที่ 4.6 ต้นทุนการปลูกข้าวต่อไร่จำแนกตามส่วนประกอบต้นทุนและขั้นตอนการดำเนินงาน

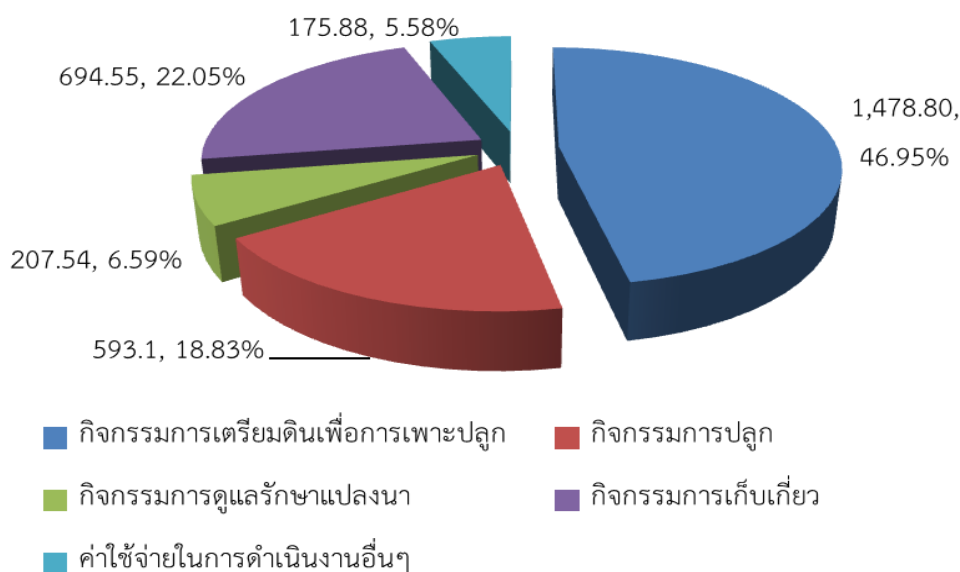
ส่วนประกอบต้นทุน	ต้นทุนรวม	ร้อยละ	ต้นทุนตามกิจกรรมการเพาะปลูก (บาท/ไร่)				
			การเตรียมแปลงปลูก	การปลูก	การบำรุงดูแล	การเก็บเกี่ยว	ต้นทุนรวม
วัสดุคืบ	270,910	17.72	-	461.83	44.80	20.43	527.06
ค่าแรงงาน	637,930	41.73	349.92	108.46	108.60	674.12	1,241.10
ค่าใช้จ่ายการปลูกอื่น	619,797	40.55	1,128.88	22.81	54.14	-	1,205.83
รวมต้นทุนการปลูก	1,528,637	100	1,478.80	593.10	207.54	694.55	2,973.99
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น	90,405						175.88
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	1,619,042						3,149.87

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการปลูกข้าวต่อไร่ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงจำแนกตามวิธีการปลูก

วิธีการปลูก	จำนวนแปลง (ไร่)	ผลผลิตที่ได้ (กก.)	ผลผลิต กก./ไร่	ต้นทุนตามกิจกรรมการเพาะปลูก (บาทต่อไร่)					(ต้นทุนต่อกิโลกรัม)
				การเตรียมแปลงปลูก	การปลูก	การบำรุงดูแล	การเก็บเกี่ยว	ต้นทุนรวม	
นาหว่าน/นาผสม	148	51,915	350.78	1,505.29	670.05	251.83	696.28	3,123.45	8.90
นาหยอด	366	116,238	317.59	1,468.10	561.98	189.64	693.85	2,913.57	9.17
รวมต้นทุน	514	168,153							

จากตารางข้างต้นแสดงรายละเอียดต้นทุนต่าง ๆ โดยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาต้นทุนในการปลูกข้าว โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเตรียมดิน 2) ขั้นตอนการปลูก 3) ขั้นตอนการบำรุงรักษา 4) ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ต้นทุนการปลูกข้าวของสมาชิกกลุ่มฯ มีรายได้รวมทั้งสิ้น 1,619,042 บาท ได้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งสิ้น 168,153 กิโลกรัม หรือ 168 ตัน คิดเป็นต้นทุนนาหว่าน/นาผสม เฉลี่ย 3,123.45 บาทต่อไร่ หรือ 8.90 คิดเป็นต้นทุนนาหว่าน/นาผสม เฉลี่ย 2,913.57 บาทต่อไร่ หรือ 9.17 บาทต่อกิโลกรัม แยกเป็นต้นทุนแต่ละกิจกรรม ดังนี้ 1) กิจกรรมการเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูก 1,478.80 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.95 2) กิจกรรมการปลูก 593.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.83 3) กิจกรรมการดูแลรักษาแปลงนา 207.54 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.59 4) กิจกรรมการเก็บเกี่ยว 694.55 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.05 และ 5) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น ๆ 175.88 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.58 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 สัดส่วนต้นทุนการปลูกข้าวกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงทั้งสิ้น

จากผลผลิตการปลูกข้าวของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง นำมาจัดสรรต้นทุนตามการจัดสรรผลผลิต แสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนตามสัดส่วนผลผลิตที่แบ่งสรร

การจัดสรรผลผลิต	ปริมาณ (กิโลกรัม)	ร้อยละ	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท)
เพื่อการบริโภค	38,280	22.77	368,655.86
เพื่อไว้สำหรับต่อพันธุ์	12,585	7.48	121,104.34
เพื่อการจำหน่าย	117,288	69.75	1,129,281.80
รวม	168,153	100.00	1,619,042.00

ในปี พ.ศ. 2561 สามารถจำหน่ายข้าวเปลือกได้จำนวนทั้งสิ้น 1,930,539 บาท จากผลผลิต จำนวน 117,288 กิโลกรัม หรือ เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ 16.46 บาท ในขณะที่ต้นทุนในการปลูกข้าว ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 9.63 บาท ดังนั้นกำไรจากการจำหน่ายข้าวเปลือกของเกษตรกรสำหรับปี พ.ศ. 2561 สามารถแสดงได้ ดังตารางที่ 4.9

ดังนั้น หากคิดกำไรทางบัญชีและกำไรทางเศรษฐศาสตร์ สามารถแสดงให้เห็นได้กำไรทางบัญชีจากการปลูกข้าวอินทรีย์เพื่อการจำหน่าย จำนวน 311,497 บาท คิดเป็นกำไรเฉลี่ยต่อไร่ 606.02 บาท เมื่อคิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ คิดเป็นร้อยละ 16.14 ที่เกิดจากการคิดต้นทุนทั้งสิ้นในการเพาะปลูก ส่วนกำไรทางเศรษฐศาสตร์ทำให้ได้กำไรทั้งสิ้น เท่ากับกำไรทางบัญชีบวกค่าเสียโอกาส $[311,497 + 1,531,200 - 630,088.80 + 251,700 - 212,180]$ รวมทั้งสิ้นเท่ากับ 1,252,128.20 บาท หรือคิดเป็นกำไรต่อไร่ เท่ากับ 2,436.05 บาท ดังตารางที่ 4.9 และ 4.10

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนและกำไรทางบัญชีจากการขายข้าวเปลือก

	มูลค่ารวม (บาท)	ราคาเฉลี่ยบาทต่อไร่	ราคาเฉลี่ยบาทต่อกิโลกรัม	มูลค่าร้อยละ
มูลค่าที่เกษตรกรจำหน่ายได้	1,930,539.00	3,755.91	16.46	100.00
หัก ต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่าย	1,619,042.00	3,149.89		83.86
กำไรสุทธิ	311,497.00	606.02		16.14

ตารางที่ 4.10 ผลตอบแทนสรุปจากการปลูกข้าวของชาวนา

รายการ	มูลค่า
กำไรทางบัญชี	311,497.00 บาท
บวก ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการไม่ต้องซื้อข้าวเพื่อการบริโภค	1,531,200.00 บาท
ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการไม่ต้องจ่ายออกเพื่อซื้อเมล็ดพันธุ์	212,180.00 บาท
หัก ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเก็บข้าวเปลือกไว้เพื่อการบริโภค	(630,088.80 บาท)
ต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการเก็บผลผลิตไว้เพื่อการต่อพันธุ์	(251,700.00 บาท)
กำไรทางเศรษฐศาสตร์	1,252,128.20 บาท

ผลตอบแทนของการปลูกข้าว

จากการศึกษาการจำหน่ายผลผลิตข้างต้น สามารถคำนวณผลตอบแทนจากการปลูกข้าวจากตัวเลขกำไรตามบัญชีได้ ดังนี้

1. ผลตอบแทนทั้งหมด (Gross Return)

คำนวณจากปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด และค่าเฉลี่ยราคาข้าว ดังนี้
จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตทั้งหมดที่ได้จากการเพาะปลูก ในพื้นที่ 514 ไร่ ได้ผลผลิตทั้งสิ้น 168,153 กิโลกรัม ราคาที่เกษตรกรชาวนาสามารถจำหน่ายได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 16.46 บาท
ผลตอบแทนทั้งหมดจากผลผลิตที่ผลิตได้ = $168,153 \times 16.46$
= 2,767,798.38 บาท

2. รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่

รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ หมายถึง ผลตอบแทนรวม (เฉลี่ยต่อไร่) จากการขายข้าวเปลือกอินทรีย์ (หลังหักจำนวนที่เก็บทำเมล็ดพันธุ์และเพื่อการบริโภค) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$\text{รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่} = \frac{\text{ผลตอบแทนทั้งหมด (บาท)}}{\text{ขนาดพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด (ไร่)}} \quad (4.1)$$

แทนค่าได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่} &= \frac{1,930,539}{514} \\ &= 3,755.91 \text{ บาทต่อไร่} \end{aligned}$$

แสดงถึงเกษตรกรชาวนาสามารถจำหน่ายผลผลิตข้าวได้ ไร่ละ 3,755.91 บาท

3. กำไรสุทธิ (Net Profit Margin)

กำไรสุทธิ หมายถึง ผลตอบแทนของรายได้ที่เหลือจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด คำนวณโดย

$$\text{กำไรสุทธิ} = \frac{\text{ผลตอบแทนทั้งหมด (บาท)} - \text{ต้นทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{ขนาดพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด (ไร่)}} \quad (4.2)$$

แทนค่าได้ดังนี้

$$\text{กำไรสุทธิ} = \frac{1,930,539 - 1,619,042}{514}$$

$$= 606.03 \text{ บาทต่อไร่}$$

ผลที่ได้แสดงว่า สามารถมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตข้าวหลังหักค่าใช้จ่ายที่เหลือจากฤดูผลิตจำนวน 606.03 บาทต่อไร่

4. อัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin Ratio)

อัตรากำไรสุทธิ เป็นอัตราส่วนที่ศึกษาความสามารถในการทำกำไรสุทธิ โดยเปรียบเทียบกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายทุกรายการทั้งหมดแล้ว กับยอดรายได้รวม คำนวณโดย

$$\text{อัตรากำไรสุทธิ} = \left(\frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{ขายสุทธิ}} \right) \times 100 \quad (4.3)$$

แทนค่าได้ดังนี้

$$\text{กำไรสุทธิ} = \left(\frac{1,930,539.00 - 1,619,042.00}{1,930,539.00} \right) \times 100$$

$$\text{อัตรากำไรสุทธิร้อยละ} = 16.14$$

จากอัตรากำไรสุทธิที่คำนวณได้ แสดงให้เห็นว่าสามารถทำกำไรจากการเพาะปลูกได้ถึง ร้อยละ 16.14

5. อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (Benefit-Cost Ratio: BCR)

อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด หมายถึง อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนที่ได้กับเงินลงทุนที่เกิดขึ้นในงวดปีคำนวณโดย

$$\text{BCR} = \frac{\text{รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ (บาทต่อไร่)}}{\text{ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ (บาทต่อไร่)}} \quad (4.4)$$

แทนค่าได้ ดังนี้

$$\text{BCR} = \frac{3,577.91}{3,149.89}$$

$$\text{BCR} = 1.19$$

ค่า BCR เท่ากับ 1.19 หมายความว่า สามารถทำรายได้ได้มากกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้น 1.19 เท่า

6. ดัชนีการค้าขายข้าวในครัวเรือนเกษตรอินทรีย์ (Household Commercialization Index Of Organic Rice Production: %HCI)

ดัชนีการค้าขายข้าวในครัวเรือนเกษตรอินทรีย์ หมายถึง ร้อยละของระดับการค้าขายข้าวอินทรีย์ในครัวเรือน เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความมุ่งมั่นในการใช้สินทรัพย์และเทคโนโลยีในการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตออกสู่ตลาด และเป็นตัวบ่งชี้ว่ามีการถือครองข้าวไว้ในครัวเรือนมากน้อยเพียงใด คำนวณโดย

แทนค่าได้โดย

$$\%HCI = \frac{\text{ปริมาณข้าวอินทรีย์ที่จำหน่ายทั้งหมดในครัวเรือน (กิโลกรัมต่อปี)}}{\text{ปริมาณข้าวอินทรีย์ที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด (บาทต่อไร่)}} \quad (4.5)$$

แทนค่าได้ ดังนี้

$$\%HCI = \frac{117,288}{168,153}$$

$$\%HCI = 69.75$$

จากการวิเคราะห์พบว่า ค่า HCI เฉลี่ยร้อยละ 69.75 ซึ่งมีสัดส่วนที่สูงเกินร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่าเป็นสัดส่วนที่สูง แสดงว่าระดับการค้าขายในครัวเรือนสูง แต่ก็ยังคงเก็บสะสมหรือครอบครองข้าวเปลือกไว้ในครัวเรือนมาก แทนที่จะจำหน่ายออกไปเพื่อเปลี่ยนกลับมาเป็นรายได้ให้มากขึ้น

ตารางที่ 4.11 ผลตอบแทนของเกษตรกรชาวนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมมะลินครคง

อัตราผลตอบแทน	ความหมาย	ผลที่ได้
1) ผลตอบแทนทั้งหมด (Gross Return)	ผลตอบแทนทั้งหมดจากผลผลิตที่ผลิตได้	2,767,798.38 บาท
2) รายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่	ผลตอบแทนรวม (เฉลี่ยต่อไร่) จากการขายข้าวเปลือกอินทรีย์ (หลังหักจำนวนที่เก็บทำพันธุ์ และเพื่อการบริโภค)	3,755.91 บาทต่อไร่
3) กำไรสุทธิ (Net Profit Margin)	ผลตอบแทนของรายได้ที่เหลือจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด	606.03 บาทต่อไร่
4) อัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin Ratio)	ความสามารถในการทำกำไรสุทธิของเกษตรกร (รายได้กำไรสุทธิ หลังหักค่าใช้จ่ายทุกรายการทั้งหมดแล้ว)	ร้อยละ 16.14
5) อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (Benefit-Cost Ratio: BCR)	อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนที่ได้กับเงินลงทุนที่เกิดขึ้นในงวดปี (ความสามารถในการทำรายได้ที่ได้มากกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้น)	1.19
6) ดัชนีการค้าขายข้าวในครัวเรือนเกษตรอินทรีย์ (Household Commercialization Index Of Organic Rice Production: %HCI)	ระดับการค้าขายข้าวอินทรีย์ในครัวเรือนเป็นตัวบ่งชี้ว่าเกษตรกรมีการถือครองข้าวไว้ในครัวเรือนมากน้อยเพียงใด	ร้อยละ 69.75

ผลการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกและจำหน่ายให้กับโรงสีที่มีแห่งเดียวในหมู่บ้าน รับซื้อในราคาที่สูงกว่าท้องตลาด รายรับในช่วงแรกของกลุ่มเป็นเพียงแค่ค่าเงินส่วนต่างจากการรับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกกลุ่มและจำหน่ายข้าวเปลือกออกไปเท่านั้น

รายรับของกลุ่ม

1) รายได้หลักของกลุ่มวิสาหกิจฯ มาจากการจำหน่ายข้าวสารให้ผู้ค้า ทั้งในรูปแบบของการตัดข้าวกระสอบขาย และการขายแยกถุงบรรจุ ทั้งประเภทข้าวหอมมะลิ ข้าวกล้องมะลิ ข้าวไรท์เบอร์รี่ และข้าวเหนียวแดง รวมทั้งการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ร่วมและผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่ได้จากข้าว เช่น ข้าวหัก ปลายข้าว รำ และแกลบ เป็นต้น

2) รายรับจากเงินค่าหุ้นของสมาชิก หุ้นละ 100 บาท

3) รายรับจากเงินออมของสมาชิกที่สมาชิกออมไว้เพื่อรับปันผลในสิ้นปี

4) เงินรับจากการกู้ยืมธนาคารเพื่อการลงทุนในสินทรัพย์และการบริหารงาน (เพื่อซื้อที่ดิน ปรับปรุงโรงสีและยุ้งฉาง รวมถึงเพื่อการบริหารงานในกลุ่มฯ) มูลค่า 5 ล้านบาท

5) เงินสนับสนุนจากรัฐบาล ในรูปของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง มูลค่า 3,821,305 บาท

รายจ่ายของกลุ่ม

1) รายจ่ายหลักของกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้แก่ ต้นทุนในการรับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ซึ่งกลุ่มจะรับซื้อในราคาที่สูงกว่าท้องตลาด 1 - 2 บาท ต่อกิโลกรัม

2) รายจ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการแปรรูปข้าวเปลือก เช่น ค่าแรงงานในการตากข้าวเปลือก การกรอกข้าวสารใส่ถุงเพื่อการจำหน่าย และการคัดแยกสิ่งเจือปนในข้าวสาร ค่าบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

3) ค่าซ่อมแซมเครื่องสีข้าวให้สามารถใช้งานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

4) รายจ่ายในการประชาสัมพันธ์กลุ่มวิสาหกิจฯ เช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดงานเปิดตัวข้าวหอมมะลินครคง พิธีเปิดโรงสีและยุ้งฉาง หรือการประชาสัมพันธ์สร้างความร่วมมือกับเครือข่าย เป็นต้น

5) รายจ่ายในการซื้อสินทรัพย์ ได้แก่ ค่าซื้อที่ดินเพื่อขยายลานตากข้าว และการสร้างเครื่องชั่งใหญ่ เพื่อช่วยให้การดำเนินงานตามกิจกรรมหลักมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

6) ค่าเบี้ยประชุมของกรรมการหรือสมาชิกกลุ่ม รวมถึงค่ารับรองสำหรับการประชุมกลุ่ม

ดังนั้นจากรายรับและรายจ่ายของกลุ่มข้างต้น สามารถแสดงผลการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงแยกได้เป็น 2 ประเด็น คือ ผลการดำเนินงานตามปกติจากการรับซื้อข้าวเปลือกเพื่อสีจำหน่าย และ ผลการดำเนินงานจากการให้สมาชิกกู้เงิน ดังนี้

1. ผลการดำเนินงานปกติจากการรับซื้อข้าวเปลือกเพื่อจำหน่ายของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงสำหรับรอบการดำเนินงานปี 2562 ที่ผ่านมา สามารถแสดงผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

งบกำไรขาดทุนจากการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงสำหรับรอบระยะเวลาตั้งแต่เริ่มก่อตั้งกลุ่มถึงเดือนตุลาคม 2562

วิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

งบกำไรขาดทุน

สำหรับรอบการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มก่อตั้งกลุ่ม - สิ้นสุด ต.ค. 2562

รายได้จากการจำหน่าย	<u>952,885</u>	
ต้นทุนขาย :		ต้นทุนต่อหน่วย
ต้นทุนค่าข้าวเปลือกที่รับซื้อ	909,443	35.52
ต้นทุนค่าสีข้าว (0.50 บาท ต่อกิโลกรัม)	30,315	1.12
ต้นทุนค่าแรงในการคัดเลือก / แพคข้าวสารถุง	<u>123,149</u>	<u>4.54</u>
รวมต้นทุนขาย	1,062,907	39.17
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น ๆ		
ค่าซ่อมแซมโรงสี	52,125	
ค่าใช้จ่ายงานเปิดยุ้งฉางใหม่	196,643	
ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอาคารโรงสี	143,730	
ค่าสาธารณูปโภคโรงสี	<u>14,393</u>	
รวมต้นทุนขายและค่าใช้จ่าย	<u>1,469,798</u>	
รายจ่ายสูงกว่ารายรับ	<u>516,913</u>	

จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของกลุ่มวิสาหกิจฯ พบว่า กลุ่มวิสาหกิจฯ จำหน่ายข้าวสารที่สีได้จากการรับซื้อข้าวเปลือกสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ จำนวนทั้งสิ้นจำนวน 27 ตัน หรือประมาณ 27,134 กิโลกรัม โดยมีต้นทุนต่อหน่วยเฉลี่ย กิโลกรัมละ 39.17 บาท ในการตั้งราคาจำหน่าย กิโลกรัมละ 35 - 40 บาท (กลุ่มวิสาหกิจฯ ไม่มีการจดบันทึกที่เป็นระบบ : ข้อมูลได้จากการสัมภาษณ์) และพบว่า ในเดือนกันยายน กลุ่มวิสาหกิจฯ สามารถรับคำสั่งซื้อจากต่างประเทศได้ด้วยยอดจำหน่ายประมาณ 670,000 บาท ทำให้ยอดขายในเดือนกันยายนสูงกว่าเดือนอื่น ๆ (รายละเอียดตามตารางที่ 4.12) แต่จากงบกำไรขาดทุนข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการดำเนินงานของกลุ่มฯ มียอดรายรับน้อยกว่ารายจ่ายในทางบัญชีจำนวน 516,913 บาท

ตารางที่ 4.12 ประมาณการรายละเอียดการจำหน่ายข้าวสารของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง

ประเภทข้าว	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	รวม
ข้าวขาวมะลิ	18,720	38,085	13,185	55,945	744,770	10,080	880,785
ข้าวกล้องมะลิ	-	-	6,755	15,480	12,195	12,195	46,625
ข้าวไรท์เบอร์รี่	-	-	770	2,655	13,455	8,595	25,475
รวมยอดขายทั้งสิ้น	18,720	38,085	20,710	74,080	770,420	30,870	952,885

เมื่อพิจารณาผลการดำเนินงานขั้นต้น กลุ่มวิสาหกิจฯ มีรายได้จากการจำหน่ายข้าวสารจำนวน 952,885 บาท และมีต้นทุนจากการรับซื้อข้าวเปลือก ซึ่งกลุ่มจะรับซื้อในราคา กิโลกรัมละ 12 - 18 บาท (909,443 บาท) ต้นทุนในการสีข้าว ที่ประกอบไปด้วย ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมราคาเครื่องสีข้าว และค่าไฟฟ้าสำหรับเครื่องสีข้าว (30,315 บาท) ต้นทุนในการคัดข้าวเพื่อแยกเฉพาะเมล็ดข้าวที่มีรูปร่างสมบูรณ์ สวยงาม ไม่มีเมล็ดหักปะปน รวมถึงค่าแรงในการบรรจุข้าวถุงเพื่อการจำหน่าย (123,149 บาท) จำนวนรวมทั้งสิ้น 1,062,907 บาท นั้นแสดงว่า กลุ่มมีผลขาดทุนขั้นต้นจากประสิทธิภาพการสีข้าวในระดับที่เป็นอยู่ จำนวนทั้งสิ้น 110,022 บาท จากการตรวจสอบขั้นต้นของกลุ่มวิสาหกิจฯ คณะผู้วิจัย พบว่า ต้นทุนที่สูงนั้นเกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพของคุณภาพข้าวเปลือก การรับซื้อข้าวเปลือก การบริหารจัดการโรงสี และเครื่องสีข้าว นั่นคือ ข้าวเปลือกที่รับซื้อมาในราคาที่สูงกว่าท้องตลาดทั่วไป เป็นข้าวเปลือกคุณภาพยังไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากกลุ่มวิสาหกิจฯ ไม่มีเครื่องวัดคุณภาพความชื้น เพื่อให้สามารถกำหนดราคาซื้อข้าวเปลือกได้อย่างเหมาะสม เครื่องสีข้าวที่มีเสียบ่อย ๆ ปัญหาเรื่องของสัดส่วนของข้าวสารเต็มเมล็ดที่สีได้ที่มีจำนวนน้อยกว่าที่คาดการณ์ (ประมาณร้อยละ 44 สำหรับข้าวขาว และร้อยละ 60 สำหรับการสีข้าวกล้อง) รวมถึงปริมาณข้าวหักหรือผลพลอยได้ รำและแกลบที่ได้ และมีสิ่งเจือปนในข้าวสารที่สีมาได้ ดังนั้นหากกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของการรับซื้อ การบริหารสิ่งแวดล้อมภายในโรงสี การบริหารจัดการโรงสีชุมชนของกลุ่มฯ สามารถส่งผลทำให้ลดต้นทุนส่วนนี้ลงได้อีก

นอกจากนี้กลุ่มวิสาหกิจฯ มีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโรงสีและซ่อมแซมเครื่องสีข้าวเพื่อให้สามารถดำเนินได้ตามปกติอย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้รับการสนับสนุนเพียงแค่เครื่องสีข้าวมาจากรัฐบาล จึงเห็นโอกาสในการดำเนินการทำการติดตั้งขยายเขตกระจายไฟฟ้าเพื่อให้ครอบคลุมโรงสีและยุ่งฉาง และยังมีค่าใช้จ่ายในการเปิดยุ่งฉาง ที่จัดเป็นงานเปิดตัวใหญ่ สำหรับการประชาสัมพันธ์ความเข้มแข็งของกลุ่มให้กับเครือข่ายทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ที่จัดว่าเป็นการประชาสัมพันธ์ของกลุ่มวิสาหกิจฯ และยังเป็น การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีที่เกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ค่าใช้จ่าย 2 รายการนี้เกิดขึ้นเพียงแค่ปีแรกของการดำเนินงานเท่านั้น และคาดว่าจะไม่เกิดขึ้นอีกในปีต่อไป และยังมีค่าใช้จ่ายประเภทค่าเสื่อมราคาสำหรับสินทรัพย์ของกลุ่มวิสาหกิจฯ ซึ่งดำเนินการผลิตในปีนี้เพียงแค่ 7 เดือน เท่านั้น

งบกำไรขาดทุนแสดงเฉพาะผลการดำเนินงานปีแรกของกลุ่มวิสาหกิจฯ พบว่า ยอดรายรับน้อยกว่ารายจ่ายในทางบัญชี จำนวนทั้งสิ้น 516,913 บาท แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะรายจ่าย พบว่า รายจ่ายที่ไม่เป็นตัวเงิน คือ ค่าเสื่อมราคา จำนวนทั้งสิ้น 160,880 บาท (รวมค่าเสื่อมราคาของเครื่องสีข้าว นั่นคือ 143,730 + 17,150) ซึ่งทำให้ผลขาดทุนของกลุ่มวิสาหกิจฯ เป็นตัวเลขของกระแสเงินสด จำนวน 356,033 บาท เท่านั้น

ผลการดำเนินงานจากการให้สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงมีรายรับจากการปล่อยกู้ให้กับสมาชิก โดยคิดดอกเบี้ยเงินกู้กับสมาชิกในอัตราร้อยละ 6 ต่อปี กลุ่มวิสาหกิจฯ ใช้แหล่งเงินจาก 1) เงินค่าหุ้นของสมาชิก 2) เงินออมจากสมาชิก และ 3) กลุ่มได้เปิดวงเงินกู้ไว้กับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ซึ่งเป็นเงินกู้ปลอดดอกเบี้ย อายุ 5 ปี วงเงินกู้ไม่เกิน 5 ล้านบาท จึงทำให้สามารถมีเงินเพื่อให้สมาชิกได้อย่างเพียงพอ แต่จำนวนเงินที่ให้สมาชิกกู้ทั้งสิ้นต้องไม่เกินจำนวนเงินทั้ง 3 ยอดนี้รวมกัน ซึ่งสามารถแสดงผลตอบแทนจากการปล่อยกู้ให้สมาชิกตามยอดคงเหลือ ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2562 ดังนี้

แหล่งเงินรับ

1) เงินค่าหุ้นสมาชิก	847,700 บาท
2) เงินออมของสมาชิก	160,800 บาท
3) เงินกู้ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร	<u>641,870 บาท</u>
รวมทั้งสิ้น	<u>1,650,370 บาท</u>
ลูกหนี้เงินกู้ของกลุ่มฯ จำนวน	<u>1,650,370 บาท</u>

ดอกเบี้ยรับ ร้อยละ 2 ต่อปี เฉลี่ยลูกหนี้เงินกู้เงินเพียง 3 เดือน

ดังนั้น ประมาณการดอกเบี้ยรับจากเงินกู้ของสมาชิก จำนวน 19,254.32 บาท

การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการใช้สินทรัพย์ดำเนินงาน (Return on Assets): ซึ่งคำนวณจาก

= กำไรจากการดำเนินงาน/สินทรัพย์ดำเนินงาน

= $(516,913 / (5,242,080)) * 100$

= ร้อยละ (9.86)

สินทรัพย์ดำเนินงานประกอบด้วย = ที่ดิน + สินทรัพย์สุทธิ

= 720,000 + (4,682,960 - 160,880)

= 5,242,080

ผลตอบแทนจากการใช้สินทรัพย์ดำเนินงานขาดทุน ร้อยละ 9.86 หมายความว่า สินทรัพย์ดำเนินงานทุก 100 บาทก่อให้เกิดผลขาดทุนจากการดำเนินงาน 9.86 บาท

ผลการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลวัตถุดิบที่มีคุณภาพในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ พบว่าขนาดเมล็ดข้าวเปลือกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ใกล้เคียงกับลักษณะของข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 ตามกรมการข้าว นิยาม และจากคุณสมบัติของข้าวพันธุ์นี้ แสดงให้เห็นว่าคุณภาพข้าวเปลือกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ส่วนมากได้มาตรฐาน แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากบริบทของกลุ่มวิสาหกิจฯ ยังเน้น การปลูกข้าวเพื่อการบริโภคเป็นหลัก ดังนั้นบางครั้งกลุ่มวิสาหกิจฯ อีกทั้งพื้นที่บ้านตุ่มม่วงยังขาดระบบชลประทานที่ดี การทำนาปลูกข้าวต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบขนาดเมล็ดข้าว

รายการ	มาตรฐาน (กรัมการข้าว) (มิลลิเมตร)	กลุ่มวิสาหกิจฯ (มิลลิเมตร)
ขนาดเมล็ดข้าวเปลือก	10.6 × 2.5 × 1.9	10 × 2.46 × 1.93
ขนาดเมล็ดข้าวกล้อง	7.5 × 2.1 × 1.8	7.5 × 2.1 × 1.8
ขนาดเมล็ดข้าวขาว	ยาวมากกว่า 7	7.5

การทดสอบสีข้าวของโรงสีข้าวเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน กลุ่มวิสาหกิจฯ มีอัตราการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ เมื่อเป็นต้นข้าวแล้วยังมีเปอร์เซ็นต์น้อยกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ (42.32 + 45.00 + 52.00) / 3 = 46.44 ถ้าเทียบกับงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (สวทช.) แสดงให้เห็นว่า อัตราการสีของกลุ่มวิสาหกิจฯ น้อยกว่า ถึงร้อยละ 52 - 44.47 เท่ากับ ร้อยละ 7.53 แสดงให้เห็นว่า คุณภาพข้าวเปลือกที่นำเข้าสู่กระบวนการสีข้าว อาจมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักมากสังเกตจากปริมาณของข้าวหักที่ได้ ร้อยละ 17.60 ซึ่งสาเหตุของการแตกหักอาจมาจาก 2 กรณี คือ ความชื้นของข้าวเปลือกไม่เหมาะสมและประสิทธิภาพของโรงสี อัตราการกะเทาะเปลือก ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบอัตราการสีข้าวกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

สิ่งที่ได้จากการสี	กรมการข้าว (สวก) /มทร. ัญญบุรี		คลังสมอง ทนวิชัยข้าว (2554)		ม.ราชภัฏเชียงใหม่ โรงสี ชุมชนขนาดเล็ก (สวทช)		กลุ่มวิสาหกิจฯ	
	จำนวนเฉลี่ย (กิโลกรัม)	คิดเป็น (%)	จำนวนเฉลี่ย (กิโลกรัม)	คิดเป็น (%)	จำนวนเฉลี่ย (กิโลกรัม)	คิดเป็น (%)	จำนวนเฉลี่ย (กิโลกรัม)	คิดเป็น (%)
ต้นข้าว	423.20	42.32	450	45.00	520	52.00	444.70	44.47
ข้าวหัก	173.30	17.33	167	16.70	110	11.00	176	17.60
ปลายข้าว	66.70	6.67	61	6.10	50	5.00	30.70	3.07
รวมต้นและปลาย	663.20	66.32	678	67.80	680	68.00	651.40	65.10
รำละเอียด	72.80	7.28	60	6.00	60	6.00	61.30	6.13
รำหยาบ	29.00	2.90	25	2.50	20	2.00	15.30	1.53
แกลบ	220	22.00	220	22.00	220	22.00	222	22.20
สิ่งเจือปน	15	1.50	17	1.70	20	2.00	50	5.00
รวมทั้งสิ้น	1,000	100.00	1,000	100.00	1,000	100.00	1,000	100.00

การปลูกพืชหลังนาเกษตรกรบ้านตุลุ่มม่วง พบว่า ลักษณะของดิน เป็นตัวกำหนดกิจกรรม กำหนดชนิดพืชที่จะปลูกเป็นพืชหลังนา เกษตรกรจึงสามารถจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ ออกได้ 3 กลุ่มคือ

1) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ ในพื้นที่ดินร่วนปนทรายผสมดินเหนียว จำนวน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านหมัน บ้านหนอง และ บ้านหนองจิกพัฒนามะนาว มติของกลุ่มว่า ได้ทำการคัดเลือกพืชหลังนาของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ ในพื้นที่ดินเหนียว เป็น “ข้าวโพด”

2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ ในพื้นที่ดินทราย จำนวน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านหนองม่วง บ้านดอนกลาง และบ้านตุลุ่มม่วง มติของกลุ่มว่า ได้ทำการคัดเลือกพืชหลังนาของกลุ่ม เกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิ ในพื้นที่ดินทราย เป็น “ถั่วเขียว”

ปูนซีเมนต์เข้าไปในกระบวนการสีข้าวจึงเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนไปในกระบวนการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ นั้นเอง

1.3 เครื่องจักรหยุดชะงัก เครื่องจักรที่ใช้ในการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ เป็นกลไกหลักในการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ แต่กลับพบว่า เครื่องจักรเสียบ่อย ทำให้ต้องเสียเงินในการซ่อมบำรุงหลังจากส่งมอบถึง 10 ครั้งในระยะเวลาเพียง 6 เดือน คิดเป็นเงินที่กลุ่มวิสาหกิจต้องจ่ายไปในการซ่อมเครื่องจักรราว 45,000 บาท ซึ่งสาเหตุหลักคือศูนย์เพลาส่งกำลังและพูลเลย์ ติดตั้งไม่ได้ตำแหน่งตามหลักวิศวกรรม

1.4 ปัญหาสภาพแวดล้อมของโรงสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ ที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เกิดการปนเปื้อนไปยังข้าวสารได้ โดยพบว่า

- กรวด หิน ทราย ปนเปื้อนกับข้าวเปลือกขณะทำการเทลงบนพื้นของกระบะเทข้าวเปลือก
- ขาวขัดขาว (ข้าวตัน) มีโอกาสปนเปื้อนจากฝุ่นละออง
- ฝุ่นละอองจากราไปอุดตันระบบกลไกร่อนสำหรับและคัดแยกข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด/ข้าวหัก

2. ปัญหาการจัดการบริหารจัดการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือก เป็นการศึกษาตั้งแต่การรับซื้อข้าวเปลือก การจัดเก็บข้าวเปลือกเพื่อรอการสี การบริหารสินค้าคงคลัง (ยุงฉาง) พบว่า ในปัจจุบันการจัดการบริหารจัดการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือก ยังไม่ได้คำนึงถึงสิ่งปนเปื้อนให้เป็นไปตามหลักสุขอนามัย ทำให้เกิดปัญหาในการคัดแยกสิ่งปนเปื้อนที่เป็นปัญหาหลักของกลุ่มวิสาหกิจฯ ถ้ามีคำสั่งซื้อจากต่างประเทศ

จากปัญหาข้างต้น คณะผู้วิจัยได้ทำการสรุปประเด็นการจัดการบริหารจัดการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือก เพื่อนำมาทำการปรับปรุงและพัฒนาออกเป็น 2 ประเด็นย่อย ๆ ดังนี้

1) **ปัญหาการจัดซื้อ** การจัดซื้อที่เป็นการจัดซื้อโดยไม่ได้อัดความชื้นของข้าวเปลือก โดยเฉพาะการรับซื้อข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง (รับซื้อข้าวเปลือกแบบเปียก) เมื่อกลุ่มวิสาหกิจฯ นำมาตากให้ได้อัดความชื้นตามมาตรฐานที่เหมาะสมต่อการจัดเก็บและแปรรูปการสีทำให้มีน้ำหนักลดลง เฉลี่ยร้อยละ 6.9 ถือเป็นต้นทุนที่กลุ่มวิสาหกิจฯ ที่ต้องแบกรับการสูญเสียน้ำหนักของข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง โดยเฉลี่ยปริมาณข้าวที่มีความชื้นสูงที่กลุ่มรับซื้อ มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 80 ของการซื้อข้าวเปลือกทั้งหมด

2) **ปัญหาการบริหารจัดการ และการจัดเก็บข้าวเปลือกในยุงฉาง** เพื่อสร้างระบบในการบริหารจัดการตั้งแต่การรับซื้อที่ต้องพิจารณาความชื้นของข้าวเปลือกก่อนรับซื้อ การจัดหมวดหมู่ข้าวเปลือกในยุงฉาง จัดทำระบบบันทึกฐานข้อมูลของข้าวเปลือกในยุงฉางเพื่อการจัดการและบริหารให้เหมาะสมกับแผนการผลิตและแผนการตลาด

ผลจากการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการสีข้าว การปรับปรุงในขั้นตอนของกระบวนการรับซื้อข้าวเปลือก กระบวนการสี ผลผลิตจากการสีข้าว การบรรจุภัณฑ์ การส่งมอบผลิตภัณฑ์สำเร็จเพื่อส่งต่อไปให้กระบวนการแปรรูป คณะผู้วิจัยทำให้สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้มองเห็นภาพของการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง ทำให้สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ตระหนักและเห็นความสำคัญของปัญหาในกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมถึงมีความมุ่งมั่นในการปรับปรุงกระบวนการจัดการและบริหารภายในกลุ่มวิสาหกิจฯ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคต มีดังต่อไปนี้

การปรับปรุงกระบวนการสีข้าว การปรับปรุงเครื่องสีข้าวโดยวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุและผลกระทบตั้งแต่ต้นกระบวนการ ไปจนถึงสิ้นสุดกระบวนการสีข้าว มีดังต่อไปนี้คือ 1) ปรับปรุงตะแกรงร่อนสิ่งปลอมปน ในขณะที่ทำการเทข้าวเปลือกลงสู่กระบะรองรับและปรับปรุงตะแกรงร่อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกสิ่งปลอมปนออกจากข้าวเปลือก 2) ออกแบบติดตั้งการปรับระยะห่างของลูกกะเทาะเปลือกและลูกยางขัดขาวทำให้ง่ายในการปรับระยะของลูกยางกะเทาะและล้อยางขัดขาว และ 3) การติดตั้งอุปกรณ์ตั้งสายพานแบบอัตโนมัติเพื่อลดการสิ้นเปลืองของชุดส่งกำลังและลดปัญหาที่ทำให้เพลาส่งกำลังและพูลเลย์แตกหัก จากการปรับปรุงและ

พัฒนาดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้สรุปประเด็นเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนออกเป็น ประเด็นปัญหา ผลกระทบ การแก้ไขปรับปรุง ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม ดังตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.15 ปัญหากระบวนการสีข้าว ผลกระทบ การปรับปรุง ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม และตัวชี้วัด

ปัญหา	ผลกระทบ	การแก้ไขปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม	ตัวชี้วัดที่สำคัญ (KPI)
ตะแกรงร้อน สิ่งเจือปน ติดขัดจาก เศษหญ้า และฟาง	กระบวนการเท ข้าวเปลือกจาก ถุงปุ๋ยเพื่อใส่ลงไป ในกระบะเพื่อรอ กระพือตก ข้าวเปลือกจะ กระจัดกระจาย อยู่กับพื้น ปูนซีเมนต์ซึ่งมี โอกาสปนเปื้อน กรวด หิน และ ทราย	- ออกแบบและสร้าง กระบะใส่ ข้าวเปลือกให้มีขอบ และมุมเอียงสโลป ให้ข้าวสารไหลลง อัตโนมัติ - ออกแบบและ สร้างอุปกรณ์ผนัง กันสิ่งเจือปน บริเวณภาชนะ รองรับข้าวสารที่สี แล้วและปลายข้าว	ทางตรง - ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนหลังจาก เทข้าวเปลือกเข้ากะพ้อ - ลดปนเปื้อนจากเศษดิน หินและ ทรายจากพื้นปูนซีเมนต์ ทางอ้อม - ลดภาระการทำงาน ,สร้างขวัญ กำลังใจให้พนักงานในการทำงานใน โรงสี - สร้างความเชื่อถือต่อผู้บริโภคและ คู่ค้า (มั่นใจในการปนเปื้อนของ กระบวนการสีข้าว)	ไม่พบตะแกรงร้อน ติดขัดจากเศษหญ้าฟาง เมื่อทำการสีต่อเนื่อง ตลอด 8 ชั่วโมงต่อวัน และลดปัญหาทุกอย่าง กะเทาะสีหรือลงไปได้ ร้อยละ 15 ซึ่งได้ผลลัพธ์ จากการคัดแยก กรวด และหินออกไปอย่างมี ประสิทธิภาพ
เครื่องจักร หยุดชะงัก บ่อย ส่งผล กระทบต่อ ค่าใช้จ่ายใน การซ่อม บำรุง ค่อนข้าง มาก	เพลาดกหัก และพูลเลย์ แตกหัก ส่งผลต่อ การเดินเครื่อง และสูญเสียซ่อม บำรุง 10 ครั้ง เป็นจำนวนเงิน 45,000 บาท	ปรับระดับศูนย์ของ เพลตามในระบบ ถ่ายทอดกำลัง ให้ได้ ระดับและย้าย ตำแหน่งพูลเลย์ขับ ให้ชิดเสาค่าเพล เพื่อลดปัญหาของ ความเค้นแรงดัดใน เพล และติดตั้งลูก ล้อปรับความตึงของ สายพานอัตโนมัติ เพื่อลดความเค้น แรงดัดจากสายพาน ที่ตึงเกินไป	ทางตรง - ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงจาก เพล พูลเลย์และลูกปืนแตกหัก เป็นเงิน 45,000 บาท - ประสิทธิภาพในการส่งกำลังขับ ไปยังระบบกลไกการสีข้าว ไม่เกิด การสูญเสียจากสายพานที่หย่อน และไม่ทำให้พูลเล่ย์ไถลซึ่งส่งผลต่อ ต่อประสิทธิภาพการกะเทาะเปลือก และขัดขาว ทางอ้อม - สร้างขวัญกำลังใจกับพนักงาน และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ - ลดโอกาสพลาดการส่งมอบจาก เครื่องจักรหยุดชะงัก	เครื่องจักรหยุดชะงัก บ่อย ส่งผลกระทบต่อ ค่าใช้จ่ายในการซ่อม บำรุงค่อนข้าง มาก
ไม่มีวิธีการ ปรับตั้งล้อ กะเทาะ เปลือกที่เป็น มาตรฐานและ ถ่ายทอดการ ทำงานที่ถูกวิธี ไปยังพนักงาน คนอื่น ๆ ได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ	ทำให้เสียเวลา ปรับตั้ง เครื่องจักรแต่ละ วันเพื่อให้ ประสิทธิภาพของ การกะเทาะ เปลือกข้าว สูญเสียเวลาลอง ผิดลองถูกในการ ปรับตั้งล้อ กะเทาะประมาณ	ติดตั้งสเกลเพื่อเป็น มาตรวัดของการ ปรับระยะห่างของ ล้อกะเทาะให้ เหมาะสมกับความ โตของเมล็ด ข้าวเปลือกที่ ค่าเฉลี่ย ลบด้วย 1 เท่าของค่าความ เบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 1.93-0.100	ทางตรง - ลดเวลาการปรับจูนเครื่องจักรใน การกะเทาะเปลือก - มีมาตรฐานในการปรับจูนเครื่องให้ เหมาะสมกับความชื้นในแต่ละช่วง ของการเบิกจ่ายจากยุ้งฉาง ทำให้ผล ผลิตข้าวกลิ้งและข้าวขัดขาวมี คุณภาพสูง (ข้าวเต็มเมล็ด) ทางอ้อม - สร้างขวัญกำลังใจกับพนักงานและ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ จากการ	มีมาตรฐานในการ ปฏิบัติงานชัดเจนและ ลดเวลาปรับตั้งล้อ กะเทาะเปลือกลงได้ร้อย ละ 66 จาก 30 นาที ลง มาที่ 10 นาที ลดการ สูญเสียค่าพลังงานที่วัด ได้ คือ $11.5 \times 15 \times 10 =$ 1,725 บาท (เดินเครื่อง 15 วันต่อ เดือน เดินเครื่อง 10

ปัญหา	ผลกระทบ	การแก้ไขปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม	ตัวชี้วัดที่สำคัญ (KPI)
	30 นาทีต่อวัน (มอเตอร์ 10HP =7.5KW x 3 บาท /2 = 11.5 บาทต่อวัน)	=1.73 มม. (*** ขนาดของ เมล็ดข้าวเปลือกที่ วัดได้จากยุงฉาง ขณะนั้น)	ปฏิบัติงานที่มีระบบและการค้นหา สาเหตุของปัญหาง่ายขึ้น - ผลผลิตของวัตถุดิบต้นน้ำเพื่อส่งต่อ ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ อย่างมีคุณภาพ	เดือนต่อปี)
ไม่มีวิธีการ ปรับตั้งล้อ กะเทาะ เปลือกที่เป็น มาตรฐาน และถ่ายทอด การทำงานที่ ถูกวิธีไปยัง พนักงานคน อื่น ๆ ได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ	ทำให้เสียเวลา ปรับตั้ง เครื่องจักรแต่ละ วันเพื่อให้ ประสิทธิภาพการ ขัดขาวและส่งผล กระทบต่อข้าว หักเนื่องจาก ระยะห่างของ แผ่นยางขัดขาว ไม่เหมาะสม	ติดตั้งสเกลเพื่อเป็น มาตรฐานวัดของการปรับ ระยะห่างของแผ่น ยางขัดขาวให้ เหมาะสมกับความโต ของเมล็ดข้าวเปลือก ที่ค่าเฉลี่ย ลบด้วย 1 เท่าของค่าความ เบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 1.53 -0.100 = 1.43 มม. (*** ขนาดของเมล็ด ข้าวเปลือกที่นำไปสี เป็นข้าวกล้อง ก่อน ขัดขาววัดได้วัดได้ จากการสีใน ขณะนั้น)	<u>ทางตรง</u> - ลดเวลาการปรับจูนเครื่องจักรใน การกะเทาะเปลือก - มีมาตรฐานในการปรับจูนเครื่องให้ เหมาะสมกับความชื้นในแต่ละช่วง ของการเบิกจ่ายจากยุงฉาง - ปริมาณผลผลิตข้าวกล้องและข้าว ขัดขาวมีคุณภาพสูง (ข้าวเต็ม เมล็ด) <u>ทางอ้อม</u> - สร้างขวัญกำลังใจกับพนักงานและ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ จากการ ปฏิบัติงานที่มีระบบและค้นหา สาเหตุของปัญหาง่ายขึ้น - ผลผลิตของวัตถุดิบต้นน้ำเพื่อส่ง ต่อในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ได้อย่างมีคุณภาพ	มีมาตรฐานในการ ปฏิบัติงานชัดเจนและ ลดเวลาปรับตั้ง ระยะห่างของแผ่นยาง ขัดขาวลงได้ ร้อยละ 66 จาก 30 นาที ลงมาที่ 10 นาที ลดการสูญเสีย ค่าพลังงานที่วัดได้ คือ 11.5X15X10= 1,725 บาท (เดินเครื่อง 15 วันต่อเดือน เดินเครื่อง 10 เดือนต่อปี)



ภาพที่ 4.7 สภาพปัญหากลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงก่อนและหลังการพัฒนา

การปรับปรุงการบริหารการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือก กระทำโดยการสร้าง/ซื้อเครื่องมือในการวัดความชื้น อบรมให้ความรู้ในการใช้เครื่องมือวัดความชื้น และจัดทำคู่มือการใช้เครื่องมือวัดความชื้น การวัดค่าความชื้นเพื่อใช้ในการรับซื้อข้าวเปลือก จัดทำตารางจดบันทึกการจัดเก็บคงคลัง ตารางการจดบันทึกการผลิตแต่ละชนิดของการสีข้าวกล้องหรือข้าวขัดขาวรายวัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการผลิตในอนาคต และใช้เป็นข้อมูลทวนสอบประสิทธิภาพการผลิต คณะผู้วิจัยสรุปประเด็นเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนออกเป็น ประเด็นปัญหา ผลกระทบ การแก้ไขปรับปรุง ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม และตัวชี้วัดที่สำคัญ ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ปัญหาการบริหารจัดการจัดซื้อและจัดเก็บข้าวเปลือก ผลกระทบ การปรับปรุง ผลลัพธ์
ทางตรง/ทางอ้อม และตัวชี้วัดที่สำคัญ

ปัญหา	ผลกระทบ	การแก้ไขปรับปรุง	ผลลัพธ์ทางตรง/ทางอ้อม	ตัวชี้วัดที่สำคัญ : KPI
1. ไม่มี ข้อมูลด้าน เทคนิคของ โรงสีใด ๆ ในการ วิเคราะห์ และการวิจัย พัฒนา	ไม่สามารถอ้างอิง ข้อมูลทาง วิศวกรรมการ ออกแบบโรงสี รายการชิ้นส่วนที่ สำคัญเพื่อซ่อม บำรุง ตลอดจน คู่มือการ บำรุงรักษา	- จัดทำการเขียนแบบ เพื่อให้มีข้อมูลด้าน เทคนิคในส่วนที่สำคัญ ๆ ด้านวิศวกรรมเพื่ออ้างอิง ในการวิเคราะห์และวิจัย พัฒนาเพิ่มคุณภาพการสี ข้าว ในการเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิต และลดอัตราหยุดชะงัก (Downtime)	ทางตรง - วางแผนการซ่อมบำรุงได้ อย่างมีประสิทธิภาพ - ใช้วางแผนด้าน งบประมาณในการซ่อมบำรุง ทางอ้อม - พนักงานสามารถเรียนรู้ ระบบการสีข้าวแบบมีหลัก การที่ถูกต้องแทนการลักจำ และถ่ายทอดแบบผิด ๆ	พนักงานทั้งเก่าและใหม่ สามารถอธิบายระบบการสีข้าว การปรับปรุงและการซ่อมบำรุง ได้เป็นอย่างดี (ในขณะคณะผู้วิจัยไป ถ่ายทอดความรู้และทำการ ทดสอบความรู้)
2. ขาดการ จัดทำระบบ บันทึก ฐานข้อมูลที่มี ประโยชน์ ในการ บริหาร จัดการ	ไม่สามารถอ้างอิง ที่มาที่ไปของ ข้อมูล ประสิทธิภาพของ การสีข้าว	- จัดทำตารางการจด บันทึกการจัดเก็บคงคลัง - จัดทำตารางจดบันทึก การผลิตแต่ละชนิดของ การสีข้าวกล้องและข้าว ขัดขาวรายวัน	ทางตรง - ฝ่ายบริหารและฝ่าย ปฏิบัติงานสามารถกำหนด ตัวชี้วัดที่สำคัญ : KPI ในการ ทำงานได้อย่างมีระบบ ทางอ้อม - ลดการโต้แย้งในองค์กร จากการขาดข้อมูลที่จะ นำมาชี้แจง	มีข้อมูลที่จะนำมาชี้แจงและใช้ ในการบริหารหรือการพัฒนา เพื่อเพิ่มผลผลิตได้อย่างมี ประสิทธิภาพ
3. ขาด เครื่องมือใน การ วิเคราะห์ ความขึ้น	ไม่สามารถ กำหนดหมวดหมู่ ในการเก็บ ข้าวเปลือกในยุ้ง ฉางให้เหมาะสม กับแผนการผลิต	- จัดหาเครื่องมือ วิเคราะห์ความขึ้นเมล็ด พันธุ์พืช - จัดทำคู่มือการใช้ เครื่องมือวัดความขึ้น และทำการฝึกอบรม	ทางตรง - บริหารการเบิกจ่าย ข้าวเปลือกในยุ้งฉางให้ เหมาะสมกับแผนการผลิตใน ปัจจุบันและอนาคต - การสีข้าวมีข้อมูลเพื่อปรับ จนระบบกลไกในการสีได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทางอ้อม - ลดการโต้แย้งในองค์กร จากการขาดข้อมูลที่จะ นำมาชี้แจงในการประชุม	การพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตทั้ง ระบบการจัดเก็บเพื่อลดการ สูญหายของน้ำหนักข้าวเปลือก และการบริหารการสีข้าวให้มี ประสิทธิภาพ ลดอัตราข้าวหัก เพิ่มอัตราข้าวเต็มเมล็ดสูงขึ้น ส่งผลโดยตรงต่อรายได้ของ กลุ่มฯ

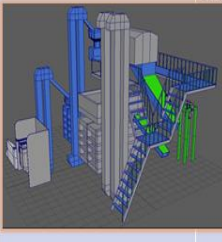
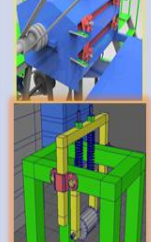
ผลจากการปรับปรุงกระบวนการสีและบริหารการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้ทำการทดสอบกระบวนการสีข้าวใหม่ พบว่า ปริมาณผลผลิตต่าง ๆ ได้ผลลัพธ์สูงขึ้น หลังการปรับปรุงและให้ความรู้กับบุคลากรขององค์กร และนอกเหนือจากมูลค่าทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงกระบวนการต้นน้ำในครั้งนี่ยังช่วยสร้างความโดดเด่นด้านภาพลักษณ์ของกระบวนการผลิต (โรงสี) ส่งเสริมไปยังการพัฒนาบรรจุภัณฑ์รักษ์โลก โดยการเปลี่ยนตราผลิตภัณฑ์จากนครคง มาเป็น “คงคุณ” ข้อมูลประสิทธิภาพการสีข้าวก่อนและหลังปรับปรุง ได้แสดงดังรายละเอียดใน ตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.17 ผลการสีข้าวของชุมชนเปรียบเทียบก่อนและหลังจากปรับปรุงโรงสี

ผลิตภัณฑ์	ก่อนปรับปรุงโรงสี (ร้อยละ)	หลังปรับปรุงโรงสี (ร้อยละ)
ข้าวสารเต็มเมล็ด	44.54	50.50
ข้าวหัก	17.47	9.00
ปลายข้าว	3.05	5.50
รำละเอียด	6.12	6.00
รำหยาบ	1.49	2.00
แกลบ	27.22	27.22
รวม	100.00	100.00

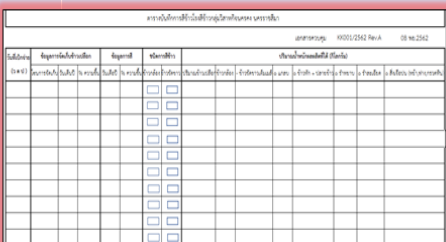
* หมายถึง ปลายข้าวในส่วนที่เป็นข้าวกล้อง

การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจนครคง ปัญหา ไม่มีข้อมูลด้านเทคนิคเพื่อการวิเคราะห์และวิจัยพัฒนา

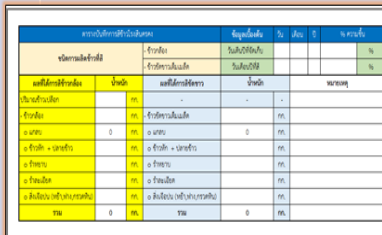
สภาพปัญหา	หลังการปรับปรุง
ปัญหา ไม่มีข้อมูลด้านเทคนิคใด ๆ เลย เพื่อการวิเคราะห์และวิจัยพัฒนา	จัดทำเขียนแบบเพื่อให้มีข้อมูลด้านเทคนิคในส่วนที่สำคัญด้านวิศวกรรมเพื่อการ วิเคราะห์และวิจัยพัฒนาเพิ่มคุณภาพการสีข้าว เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลด อัตราหยุดชะงัก (Downtime)
	 

การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจนครคง

ปัญหา ไม่มีการจดบันทึกการจัดเก็บผลผลิต

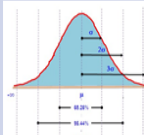
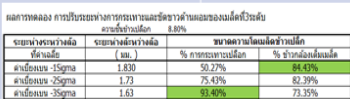
สภาพปัญหา	หลังการปรับปรุง
ไม่มีการจดบันทึกการจัดเก็บผลผลิต ข้าวเปลือกในการเบิกจ่ายเพื่อใช้เหมาะสม กับการผลิตแต่ละชนิดของการสีข้าวกล้อง หรือข้าวขัดขาว	ตารางการจดบันทึกการจัดเก็บผลผลิต
	

การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจนครคง ปัญหา ไม่มีการจดบันทึกการผลิตแต่ละชนิดของการสีข้าวกล้องหรือข้าวขัดขาว

สภาพปัญหา	หลังการปรับปรุง
ไม่มีการจดบันทึกการผลิตแต่ละชนิดของ การสีข้าวกล้องหรือข้าวขัดขาวเพื่อนำ ข้อมูลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต รายสัปดาห์ เดือน ไตรมาส และรายปี	ตารางการจดบันทึกการผลิตแต่ละชนิด ของการสีข้าวกล้องหรือข้าวขัดขาวรายวัน
	

การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจนครคง

ปัญหา ขาดองค์ความรู้ทางวิศวกรรมนำมาประยุกต์ใช้

สภาพปัญหา	หลังการปรับปรุง
ปรับตั้งระยะทางล้อเกาเหาะและขัดขาว อาศัยประสบการณ์และลองผิด ลองถูก เป็นวันๆตามการสีข้าว	ศึกษาขนาดของเมล็ดข้าวทั้งความโตด้านฮัน และด้านแอมเพื่อทดสอบ ประสิทธิภาพการเกาเหาะและข้าวเต็มเมล็ดเพื่อลดข้าวหัก
	 
	

ภาพที่ 4.8 การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง



บันทึกการจัดเก็บข้าวเปลือก				
วันที่จัดเก็บ	วัน	เดือน	ปี	
น้ำหนักบรรจุ	กิโลกรัม			
ความชื้นข้าวเปลือก	<10%	10-12%	12-14%	14-16%
ชื่อพนักงานเก็บ				

ตารางบันทึกการสีข้าวโรงสีนคร		ข้อมูลเบื้องต้น	วัน	เดือน	ปี	% ความชื้น
ชนิดการผลิตข้าวที่สี	- ข้าวกล้อง	วันเดือนปีที่สี				%
	- ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด	วันเดือนปีที่สี				%
ผลที่ได้การสีข้าวกล้อง	น้ำหนัก	ผลที่ได้การสีขัดขาว	น้ำหนัก	หมายเหตุ		
ปริมาณข้าวเปลือก	กก.	-	-			
- ข้าวกล้อง	กก.	ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด	กก.			
o แกลบ	0 กก.	o แกลบ	0 กก.			
o ข้าวหัก + ปลायข้าว	กก.	o ข้าวหัก + ปลायข้าว	กก.			
o รำหยาบ	กก.	o รำหยาบ	กก.			
o รำละเอียด	กก.	o รำละเอียด	กก.			
o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)	กก.	o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)	กก.			
รวม	0 กก.	รวม	0 กก.			

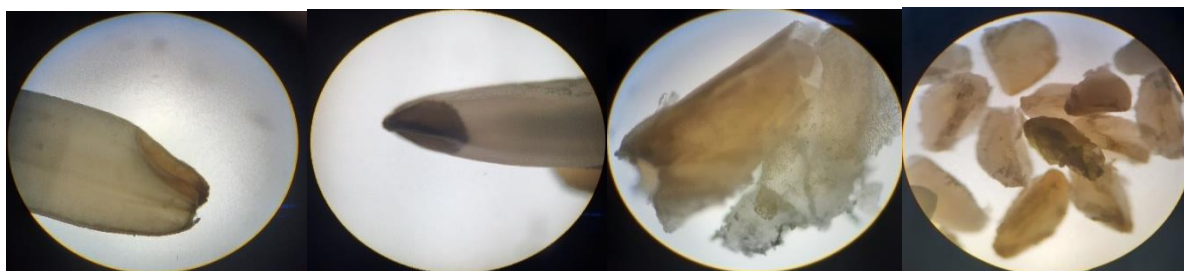
ภาพที่ 4.8 การพัฒนาโรงสีกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินคร (ต่อ)

ผลการสร้างเครื่องคัดแยกจมูกข้าว แบบตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน เพื่อคัดแยกจมูกข้าวออก เป็นการทำงานแบบมีส่วนร่วมโดยมีการลงพื้นที่เพื่อทราบปริมาณการสีข้าว และนำผลที่ได้รับมาทำการพัฒนา เพื่อให้ได้เครื่องคัดแยกปลายข้าวและจมูกข้าวที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและตรงกับความต้องการและบำรุงรักษา ได้ด้วยภูมิปัญญาของกลุ่ม และศึกษาหาคุณสมบัติของเมล็ดข้าวหอมมะลิ ซึ่งมีลักษณะผอมเมล็ดยาวเปลือกสี เหลืองจมูกข้าวจะอยู่ส่วนปลายเมล็ดข้าว มีน้ำหนักประมาณ 0.001 กรัม หรือ 5.16 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ของเมล็ดข้าวสารกล้อง จากการทดลองพบว่าขนาดของจมูกข้าวโดยเฉลี่ยประกอบด้วย ความกว้าง 1 มิลลิเมตร ความยาว 2 มิลลิเมตร และความหนา 1 มิลลิเมตร ขนาดรูเปิดของตะแกรง ประกอบด้วย 1.00 และ 0.50 1 เปลือกข้าวหนัก 0.026 กรัม

ตารางที่ 4.18 คุณสมบัติของเมล็ดข้าว

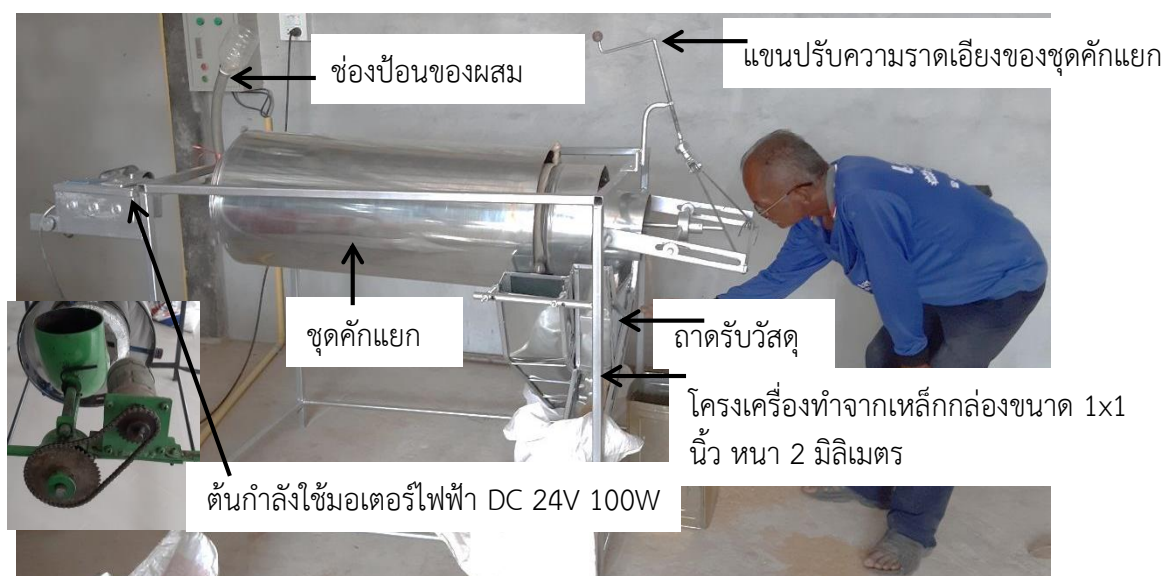
เมล็ดข้าว	เปลือกข้าว	ข้าวสารกลึง	จมูกข้าว
น้ำหนัก (กรัม)	0.026 ± 0.002	0.018 ± 0.006	0.001 ± 0.000
ความแข็ง (N)		22-25 (11-14 %w.d.)	3.81 ± 0.96

ผลของการสร้าง และทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกจมูกข้าวแบบตะแกรงกลมทรงกระบอก แนวนอน ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ลักษณะของจมูกข้าว

ผลการดำเนินงาน



ภาพที่ 4.10 เครื่องคัดแยกจมูกข้าวแบบตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน

จากภาพที่ 4.10 เครื่องคัดแยกจมูกข้าวแบบตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน ต้นแบบสำหรับทดลองคัดแยกจมูก โดยเครื่องประกอบด้วยชุดคัดแยกทรงกลมายาว 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ขนาดรูเปิด 1.0 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร ชั้นที่ 2 ขนาดรูเปิด 0.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ชั้นที่ 3 เป็นสังกะสีแผ่นเรียบเบอร์ 35 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร

ด้านตะแกรงขึ้นรูปด้วยโครงเหล็กหัวท้าย ใช้ยางไนลรัดแผ่นตะแกรงให้ยึดติดอยู่กับโครง และใช้เหล็กเส้นขนาด 2 มิลลิเมตร ม้วนเพื่อประกอบตะแกรงให้เป็นทรงกลม ต้นกำลังได้จากมอเตอร์ไฟฟ้า DC 24 V 100 W พร้อมกล่องควบคุม สามารถปรับความเร็วรอบได้เพื่อใช้ขับเพลาลูกชุดคัดแยกหมุน

การทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกนั้น เมื่อเดินระบบชุดคัดแยกจะต้องหมุนเป็นวงกลม ไม่หมุนแบบโยน ซึ่งจะส่งผลต่อจุดเชื่อมยึด จุดต่อ เฟลา และการทำงานของต้นกำลัง จากการทดสอบชุดคัดแยกหมุนเป็นวงกลมตามหลักการคัดแยกด้วยทรงกลม ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน

ความเร็วรอบ (ต่อนาที)		30			40			50		
ความลาดเอียง (มิลลิเมตร)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
ช่องทางออก	117.47	126.23	125.02	130.02	117.47	126.23	126.98	129.57	120.74	
	±12.27	±12.10	±25.87	±12.90	±12.27	±12.10	±2.11	±2.59	±5.85	
	79.55	84.81	71.35	83.74	74.51	80.53	75.43	75.86	85.53	
	±12.16	±1.09	±11.68	±18.13	±11.96	±4.44	±10.90	±10.65	±2.05	
	14.64	13.96	11.00	13.46	10.85	10.36	11.07	11.29	17.19	
	±5.56	±7.60	±5.73	±6.27	±5.61	±6.45	±5.50	±5.24	±0.97	
	3.21	3.07	2.94	2.38	2.25	2.12	1.22	1.22	1.09	
เวลา (นาทื)	±0.5	±0.08	±0.12	±0.06	±0.10	±0.08	±0.30	±0.08	±0.07	
เวลาในการทดลองป้อนวัตถุดิบต่อเนื่อง 1.2 กิโลกรัม ที่ความลาดเอียง 5 มิลลิเมตร ที่ 50 ต่อนาที ใช้เวลา 5 นาที										

เวลาในการทดลองป้อนวัตถุดิบต่อเนื่อง 1.2 กิโลกรัม ที่ความลาดเอียง 5 มิลลิเมตร ที่ 50 ต่อนาที ใช้เวลา 5 นาที

จากตารางที่ 4.19 ความเร็วรอบมีผลต่อเวลาในการคัดแยกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ความเร็วรอบของชุดคัดแยกที่ 30 รอบต่อนาที ความลาดเอียงทั้ง 3 ระดับ ใช้เวลาในการคัดแยกประมาณ 3.07 นาที ที่ 40 รอบต่อนาที ความลาดเอียงทั้ง 3 ระดับ ใช้เวลาในการคัดแยกประมาณ 2.25 นาที ที่ 50 รอบต่อนาที ความลาดเอียงทั้ง 3 ระดับ ใช้เวลาในการคัดแยกประมาณ 1.18 นาที เมื่อเทียบกับปริมาณรำละเอียดที่ได้จากการสีข้าว ประมาณ 2 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เกษตรกรสามารถเลือกใช้ความเร็วรอบและความลาดเอียงได้

เวลาในการทดลองป้อนวัตถุดิบต่อเนื่อง 1.2 กิโลกรัม ที่ความลาดเอียง 5 มิลลิเมตร ที่ 50 รอบต่อนาที ใช้เวลาประมาณ 5 นาที



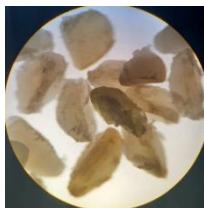
ภาพที่ 4.11 ส่วนประกอบที่ผ่านการคัดแยก

ตารางที่ 4.20 ปริมาณของผสมจากช่องทางออกที่ 2 ต่อน้ำหนักรวม 20 กรัม

ส่วนผสม	จมูกข้าว	รำละเอียด	ปลายข้าว	ของเสี้ยวรวม	แกลบ
ปริมาณ (กรัม)	0.055 ±0.008	6.968 ±0.606	6.842 ±0.636	0.563 ±0.103	5.568 ±1.273



ต้นข้าวของเมล็ดข้าว



ด้านประสิทธิภาพการคัดแยก เครื่องคัดแยกจมูกข้าวแบบตะแกรงกลมทรงกระบอกแนวนอน สามารถแยกรำละเอียดออกจากของผสมซึ่งตกค้างบนชุดคัดแยกชั้นที่ 3 (ภาพที่ 4.11) ชั้นที่ 2 วัสดุที่ไหลออกจะเป็นของผสมที่มีจมูกข้าวอยู่ ดังตารางที่ 4.20 และภาพที่ 4.11 ซึ่งของผสมนี้จะต้องนำไปผ่านการคัดแยกด้วยวิธีใช้ลมเป่า เพื่อแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ออกจากกัน คือ รำ แกลบ ออกจากจมูกข้าวและปลายข้าว และยังมีเมล็ดข้าวสาร เมล็ดดอกหญ้า เมล็ดข้าวเปลือก และส่วนต้นข้าวของเมล็ดข้าวดังตารางที่ 4.20 ซึ่งมีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกับจมูกข้าวและปลายข้าว ผลจากการสุ่มตักของผสมจากช่องทางออกที่ 2 จำนวน 20 กรัม (3 ครั้งต่อ 1 การทดลอง) มาคัดแยกด้วยวิธีตามข้อ (4) จากนั้นนำมาคัดแยกด้วยมือ จะได้ส่วนประกอบแยกออกมา ดังตารางที่ 4.21

โรงสีชุมชนขนาด 3 ตันต่อวัน

1 ชั่วโมง	ได้รำประมาณ	7.63	กิโลกรัม
8 ชั่วโมง	ได้รำประมาณ	61	กิโลกรัม
1,440 ชั่วโมง	ได้รำประมาณ	87,840	กิโลกรัม

เครื่องคัดแยกตะแกรงกรมทรงกระบอกแนวนอนได้ประมาณ

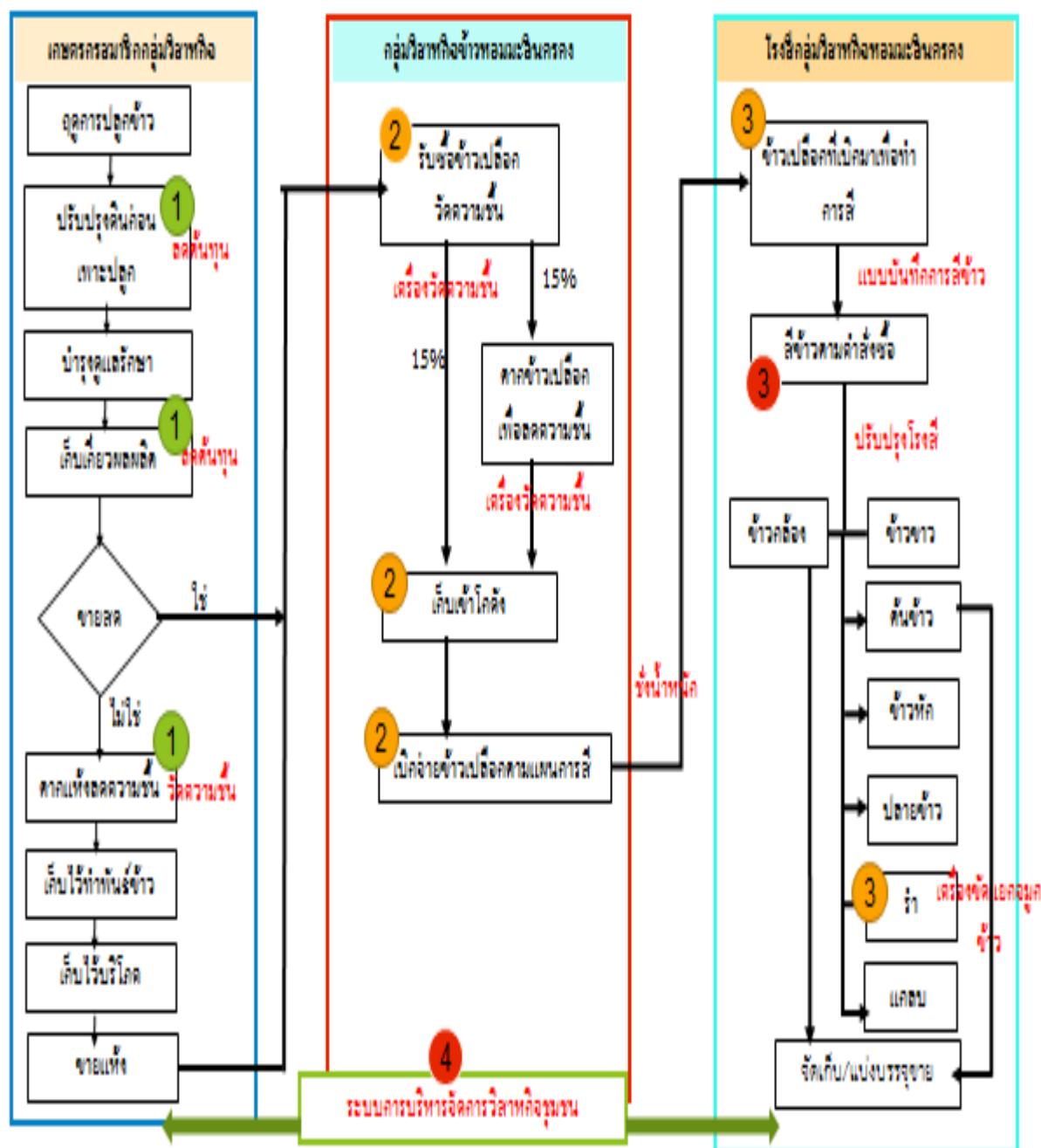
1 ชั่วโมง	สามารถคัดแยกได้	14.2	กิโลกรัม
จะได้ของผสมที่ช่องทางออกที่ 1 ส่วนผสม 1		4,654.31	กรัม
จะได้ของผสมที่ช่องทางออกที่ 2 ส่วนผสมมีจมูกข้าว		2,049.48	กรัม
จะได้ของผสมที่ช่องทางออกที่ 3 ล่าละเอียด		7,696.20	กรัม
นำ 2,049.48 กรัม มาแยกต่อโดยใช้ลมเป่าได้คือ			
50 กรัม	ใช้เวลาประมาณ	2.35	นาที
2,049.48 กรัม	ใช้เวลาประมาณ	96.35 นาที	1.36 ชั่วโมง

จากช่องทางออกที่ 2 ส่วนผสมมีจมูกข้าวนำมาคัดแยกด้วยวิธีตามข้อ (4) ได้ส่วนประกอบดังนี้

ตารางที่ 4.21 ส่วนผสมของของผสมช่องที่ 2 และจมูกข้าวจากเมล็ดข้าว

ส่วนประกอบช่อง ที่ 2	ปริมาณของผสมช่องที่ 2 (กรัม)			รำจากโรงสี 1 กิโลกรัม	แยกจมูกข้าวจากเมล็ดข้าว	
	20	1,000	10,000		ข้าว	จมูกข้าว
จมูกข้าว	0.05	2.75	27.45	0.87 กรัม	1 เมล็ด	0.001 กรัม
รำละเอียด	6.97	348.41	3,484.05	110.14 กรัม	100 เมล็ด	0.01 กรัม
ปลายข้าว	6.84	342.11	3,421.10	108.15 กรัม	1 kg	38.73 กรัม
ของเสียรวม	0.56	28.13	281.25	8.89 กรัม	1,000 kg	387.73 กรัม
แกลบ	5.57	278.42	2,784.15	88.02 กรัม		

สรุปภาพรวมการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการต้นน้ำ แสดงให้เห็นดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ภาพรวมการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการต้นน้ำ

โครงการย่อยที่ 2 “โครงการการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์”

โครงการ “การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์” มีวัตถุประสงค์หลักในการเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากกระบวนการสีข้าว โดยผลลัพธ์จากการวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครลงได้อย่างยั่งยืน สมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนี้สามารถดำเนินการร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แก้ไขความเดือดร้อนในการประกอบอาชีพของสมาชิก และช่วยยกระดับความ

เป็นอยู่ของสมาชิกให้ดี จากการศึกษาห้วงโซ่อุปทานในโครงการย่อยที่ 1 พบว่า ผลผลิตพลอยได้จากกระบวนการสีข้าว อันได้แก่ ปลายข้าว รำหยาบ รำละเอียด และแกลบ ในปริมาณ 3.07 1.53 6.13 และ 27.20% ตามลำดับ โดยส่วนของรำละเอียด ทางกลุ่มฯ ได้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าวแคปซูลซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างมูลค่าได้สูง ส่วนของปลายข้าวผสมจมูกข้าว แปรรูปเป็นผงข้าวพร้อมชง ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าในส่วนของปลายข้าว โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการเพิ่มประสิทธิภาพห้วงโซ่อุปทาน และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นนั้นจะต้องสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป และมีความเฉพาะกลุ่มมากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้แก่ ปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการนำผงข้าวพร้อมชง (ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดิมของกลุ่มฯ) มาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ และข้าวพร้อมชง หรือ โจ๊ก จากปลายข้าว และจมูกข้าว ที่มีคุณสมบัติทนย่อย พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้กับผลิตภัณฑ์ข้าวสารอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงของกลุ่ม

ผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อย

1. ผลของวิธีการเตรียมโจ๊กข้าวต่อคุณสมบัติของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อย

1) คุณสมบัติทางเคมีของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

เปรียบเทียบโจ๊กข้าวทั้งสำเร็จรูปที่เตรียมโดยใช้เอนไซม์ ภายภาพ หรือเอนไซม์ร่วมกับภายภาพ หรือเติมน้ำมัน พบว่า โจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยทั้งสำเร็จรูปที่เตรียมโดยวิธีแตกต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณสตาร์ชทนย่อย แม้ในตัวอย่างที่มีการเติมเอนไซม์ pullulanase ที่ระดับร้อยละ 0.1 และย่อยที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (ทั้งวิธีเอนไซม์ และเอนไซม์+ภายภาพ) โดยมีปริมาณแป้งทนย่อยอยู่ในช่วงร้อยละ 0.13-0.32 อย่างไรก็ตาม การเติมเอนไซม์ pullulanase ในการตัดกิ่งของอะมัยโลเพคตินมีผลทำให้ค่าระดับการตัดกิ่งของเอนไซม์ pullulanase มีค่าเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 1.56 เป็น 3.99 ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ระดับการตัดกิ่งของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

วิธีเตรียม	Degree of pullulanase debranching (%)
ปกติ	1.56 ± 0.24
ภายภาพ	1.56 ± 0.24
เติมเอนไซม์	3.99 ± 0.25
เอนไซม์+ภายภาพ	3.99 ± 0.25
เติมน้ำมัน	ND

ND = ไม่ได้ทำการทดลอง

โดยปกติหลังจากที่โครงสร้างของแป้งได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิเจลาติไนส์ จะทำให้โครงสร้างของเม็ดแป้งแตกออก ส่งผลให้อะมัยโลสและอะมัยโลเพคตินหลุดออกมาจากโครงสร้าง หลังจากนั้นเมื่อทำให้แป้งเย็นลงจะเหนียวน้ำให้เกิดการจับตัวกันใหม่ของโครงสร้างอะมัยโลสเป็นลักษณะร่างแห ทำให้เกิดเป็นแป้งทนย่อยแบบที่ 3 ในการทดลองนี้พบว่า การใช้วิธีภายภาพเพียงอย่างเดียว โดยแช่โจ๊กที่อุณหภูมิต่ำ 4°C และ -20°C ไม่สามารถเพิ่มปริมาณแป้งทนย่อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวหอมมะลิเป็นข้าวที่มีปริมาณอะมัยโลสต่ำ อยู่ในช่วง 10-19% ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณอะมัยโลสไม่เพียงพอในการเกิดแป้งทนย่อยแบบที่ 3 อย่างไรก็ตามเมื่อใช้เอนไซม์ pullulanase ในการตัดกิ่งของอะมัยโลเพคตินที่ตำแหน่ง 1,6-glycosidic (วิธีเติมเอนไซม์) และร่วมกับการเก็บที่อุณหภูมิต่ำและผ่านการแช่แข็ง/ละลายน้ำแข็ง 1 รอบ (Freeze-thaw cycle) (วิธีเติม

เอนไซม์+กายภาพ) มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณแป้งทยอยเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการตัดของเอนไซม์ไม่เพียงพอในการตัดให้ได้โครงสร้างของอะมัยโลส หรืออาจเป็นเพราะเอนไซม์ไม่สามารถเข้าไปย่อยโครงสร้างของอะมัยโลเพคตินได้ดี จึงทำให้ปริมาณแป้งทยอยมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย

2) สมบัติทางกายภาพของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

ค่าความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กสำเร็จรูปที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.23 พบว่าโจ๊กที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ มีค่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์โจ๊กสำเร็จรูป คือ ไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก ยกเว้นโจ๊กที่เตรียมโดยเติมน้ำมันมีค่าความชื้นร้อยละ 8.07 โดยค่าความชื้นที่ได้มีความสอดคล้องกับปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เมื่อนำโจ๊กมาเติมน้ำและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง โจ๊กจะดูดซึมน้ำที่เติมลงไปภายใต้สภาวะบรรยากาศห้องจนเกิดความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นภายในโจ๊กและความชื้นในบรรยากาศ ซึ่งแสดงเป็นค่าดัชนีการดูดซับน้ำ ผลที่ได้พบว่า โจ๊กที่เตรียมโดยวิธีเติมเอนไซม์ร่วมกับกายภาพมีค่าดัชนีการดูดซับน้ำสูงสุด (8.24) ในขณะที่โจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยการทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบปกติมีค่าดัชนีการดูดซับน้ำเท่ากับ 7.25 ผลการทดลองนี้บ่งชี้ได้ว่าการเตรียมโจ๊กโดยวิธีต่างกันมีผลต่อค่าดัชนีการดูดซับน้ำซึ่งเป็นค่าที่มีความสำคัญของอาหารกึ่งสำเร็จรูป ค่าดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กข้าวหอมมะลิที่ทำแห้งด้วยวิธีการทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีค่าเท่ากับ 11.51 (พรพิมล มะยงะเฉียว, 2557) ซึ่งมีความมากกว่าของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ และผ่านการทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน เนื่องจากการทำแห้งด้วยลูกกลิ้งจะได้โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปออกมาเป็นแผ่นบาง ๆ จึงมีคุณสมบัติในการดูดน้ำกลับสูงกว่าการทำแห้งแบบตู้อบลมร้อน อย่างไรก็ตามการทำแห้งโจ๊กด้วยตู้อบลมร้อนจะประหยัดต้นทุนมากกว่าซึ่งเหมาะสมกับศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

ตารางที่ 4.23 สมบัติทางกายภาพของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

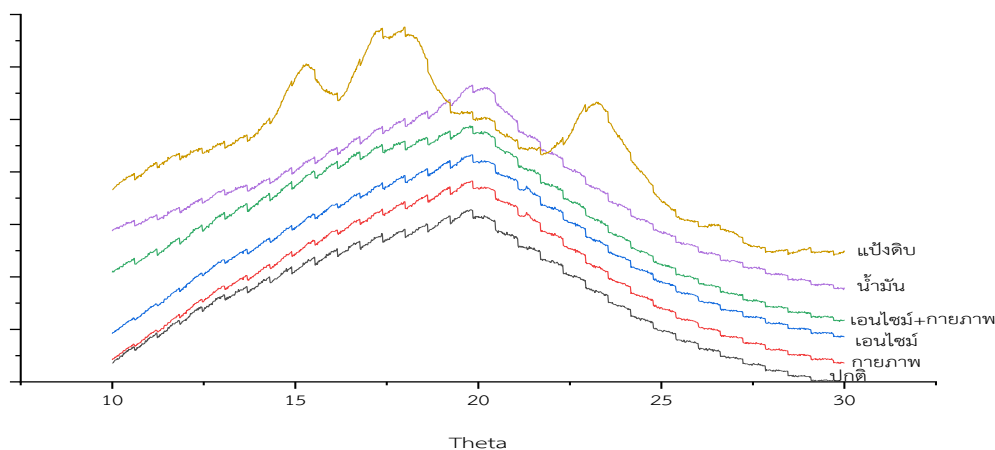
วิธีเตรียม	ความชื้น (%db)	น้ำอิสระ (a_w)	ดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI)
ปกติ	5.32 ± 0.19^b	0.1681 ± 0.0049^b	7.25 ± 0.21^b
กายภาพ	4.58 ± 0.02^d	0.1157 ± 0.0013^c	6.75 ± 0.02^c
เติมเอนไซม์	5.08 ± 0.04^c	0.1729 ± 0.0021^c	6.31 ± 0.10^c
เอนไซม์+กายภาพ	4.11 ± 0.08^e	0.0929 ± 0.0014^d	8.24 ± 0.49^a
เติมน้ำมัน	8.07 ± 0.15^a	0.3545 ± 0.0054^a	7.73 ± 0.27^b

หมายเหตุ *ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน หมายถึงค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3) ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

โครงสร้างของเม็ดแป้งโดยปกติจะมีลักษณะเป็น semi-crystalline ซึ่งระดับของการเกิดผลึก (crystallinity) จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โครงสร้างที่เป็น crystallinity ของเม็ดแป้งมักจะเกี่ยวข้องกับปริมาณของอะมัยโลเพคตินขณะที่อะมัยโลสจะเกี่ยวข้องกับส่วน amorphous ของเม็ดแป้ง ด้านโครงสร้างผลึกพบว่าแป้งข้าวดิบเริ่มต้นมีสภาพผลึกเป็นชนิดเอ (A – type crystal) ซึ่งแสดงพีคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ที่ตำแหน่ง 15.5° , 17.5° , และ 23.5° Theta เมื่อนำข้าวมาผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อผลิตเป็นโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปพบว่าโจ๊กที่เตรียมได้โดยวิธีต่าง ๆ มีลักษณะโครงสร้างผลึกที่เปลี่ยนแปลงจากข้าวดิบ โดยมีลักษณะพีค broad band (ภาพที่ 4.13) ซึ่งแสดงถึงการสูญเสียโครงสร้างผลึก (crystallinity) เมื่อถูกความร้อน เมื่อเปรียบเทียบลักษณะพีคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของโจ๊กข้าวที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ พบว่า โจ๊กที่เตรียมโดยวิธีเอนไซม์ร่วมกับวิธีกายภาพ (แช่เย็น 4°C และ แช่แข็ง -20°C) มีลักษณะพีคที่แตกต่างจากโจ๊กที่เตรียมโดยวิธีอื่นเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามลักษณะพีคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของโจ๊กที่ได้ยังไม่พบลักษณะผลึก

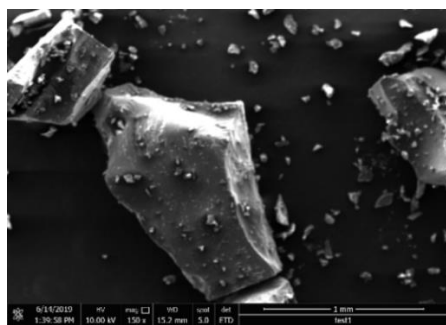
แบบวี (V – type crystal) ที่แสดงถึงการจัดเรียงตัวกันใหม่ของโครงสร้างอะมัยโลสที่เป็นโครงสร้างซับซ้อนแบบเกลียว (helical complex) ซึ่งเป็นโครงสร้างร่างแหหน่วยย่อยแบบที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวหอมมะลิมีปริมาณอะมัยโลสที่ต่ำ จึงทำให้เกิดการจัดเรียงตัวกันใหม่ได้น้อย นอกจากนั้นสภาวะในการย่อยโดยเอนไซม์ pullulanase อาจจะใช้เวลาในการย่อยไม่เพียงพอในการตัดกิ่งของอะมัยโลเพคตินให้เป็นอะมัยโลส จึงทำให้ลักษณะฟิสิกการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของโจ๊กที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน



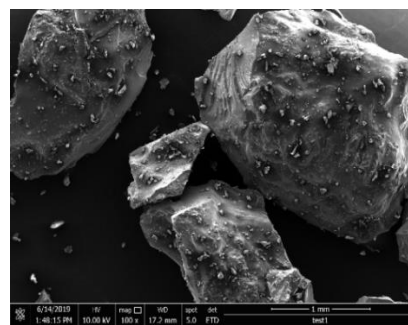
ภาพที่ 4.13 ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนนย่อยที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ ตรวจสอบด้วยเทคนิค X-ray diffraction (XRD)

4) ลักษณะโครงสร้างของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนนย่อยที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ

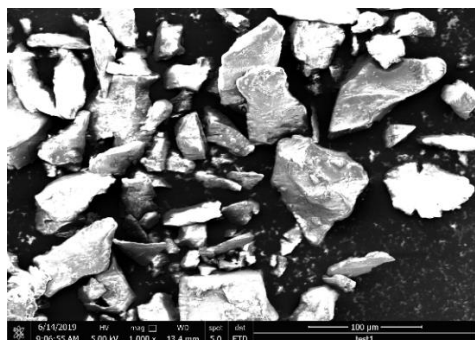
โจ๊กข้าวอินทรีย์ทนนย่อยก็สำเร็จรูปที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ ผ่านการอบแห้ง และนำมาบดโดยใช้เครื่องปั่น เพื่อให้มีขนาดที่เล็กลง ซึ่งลักษณะของโจ๊กผงและขนาดจะส่งผลต่อสมบัติการดูดน้ำกลับของตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบรูปร่างด้วยการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด พบว่ามีขนาดของอนุภาคผงไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ที่ระหว่าง 100-1,000 μm และมีลักษณะเป็นแผ่นผลึกรูปเหลี่ยมที่ไม่มีรูพรุน ดังภาพที่ 4.14 ดังนั้นด้วยลักษณะที่เป็นผลึกดังกล่าวและมีขนาดที่ไม่แตกต่างกัน จึงทำให้มีความสามารถในการดูดซับน้ำที่ใกล้เคียงกัน



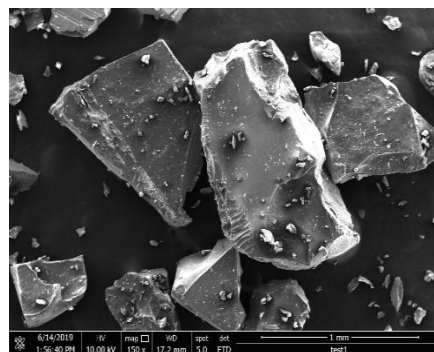
วิธีปกติ



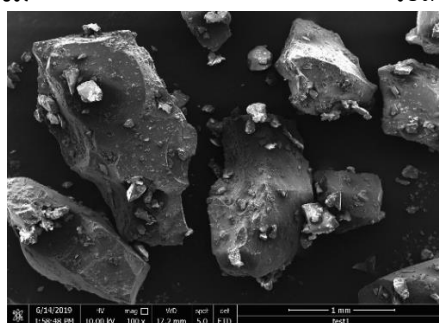
วิธีกายภาพ



วิธีเติมเอนไซม์



วิธีเติมเอนไซม์+กายภาพ



วิธีเติมน้ำมันมะพร้าว

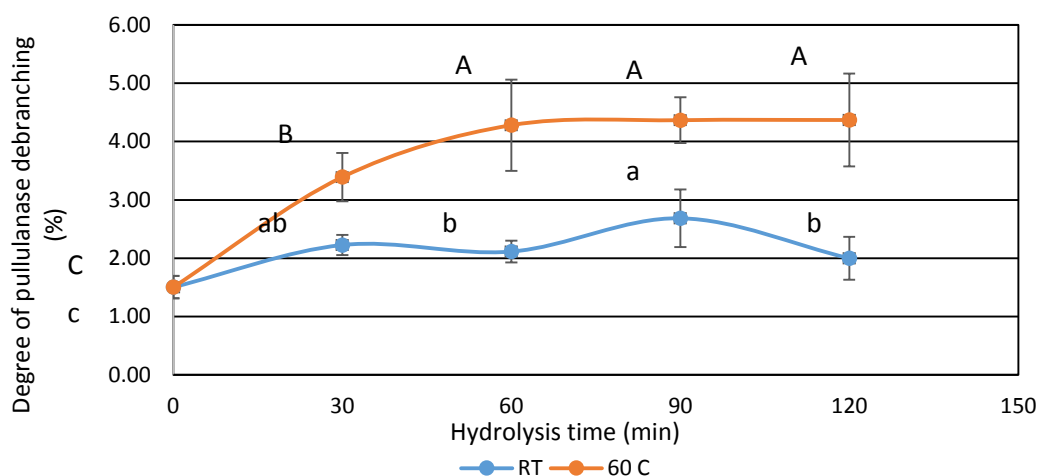
ภาพที่ 4.14 ลักษณะโครงสร้างของโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่อที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ ตรวจสอบรูปร่างด้วยการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning Electron Microscope)

จากผลการทดลองทั้งหมดพบว่าการเตรียมโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่อโดยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น จึงเลือกทำการศึกษาการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ร่วมกับวิธีทางกายภาพเพื่อศึกษาผลของปัจจัยอื่น ๆ ต่อไป เนื่องจากเป็นวิธีที่มีหลักฐานอ้างอิงมากมายรายงานถึงประสิทธิภาพในการเกิดโครงสร้างร่างแหหน่อแบบที่ 3 ของแป้งข้าว (Pongjanta et al., 2008, สุนันทา, 2552) โดยทำการศึกษาระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิ เวลา และปริมาณเอนไซม์ที่ใช้ ร่วมกับการเก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือเก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอุณหภูมิ -20°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และละลายน้ำแข็งที่ 30°C (Freeze-thaw cycle) เพื่อให้เกิดการจับตัวของโครงสร้างร่างแหของอะมัยโลสได้ดีขึ้น

2. ผลของสภาวะต่าง ๆ ในการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเอนไซม์ pullulanase ในการตัดกิ่งอะมัยโลเพคติน เพื่อหาสภาวะที่สามารถลดต้นทุนที่ใช้ในการผลิตโจ๊กข้าวกล้องสำเร็จรูปทั้งในแง่ของระยะเวลาการผลิต และต้นทุนของเอนไซม์ในกระบวนการย่อย

1) อุณหภูมิและเวลาในการตัดกิ่งเปรียบเทียบระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ที่ระดับร้อยละ 0.1 และบ่มเป็นระยะเวลา 0-120 นาที ย่อยที่อุณหภูมิห้อง (Room temperature, RT) และ 60 องศาเซลเซียส พบว่า ระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการย่อยจนถึง 60 นาที และระดับการตัดกิ่งเริ่มคงที่หลังจากเวลาดังกล่าว (ภาพที่ 4.15) ผลการทดลองนี้บ่งชี้ได้ว่าการเตรียมโจ๊กข้าวอินทรีย์โดยการเติมเอนไซม์ที่ใช้ระยะเวลาการย่อย 60 นาที มีค่าไม่แตกต่างจากการย่อยนานถึง 120 นาที ส่วนผลของอุณหภูมิการย่อย พบว่า โจ๊กที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีค่าระดับการตัดกิ่งสูงกว่าโจ๊กที่มีการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมของเอนไซม์ pullulanase



ภาพที่ 4.15 ระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์พูลูลานเนสของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ร้อยละ 0.1% และย่อยเป็นระยะเวลา 0-120 นาที ย่อยที่อุณหภูมิห้อง (Room temperature, RT) และ 60 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ *ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกัน หมายถึงค่าที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างระยะเวลาการย่อยที่อุณหภูมิห้อง

**ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่ต่างกัน หมายถึงค่าที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างระยะเวลาการย่อยที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

2) ปริมาณเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อย

2.1) ผลต่อระดับการตัดกิ่ง เปรียบเทียบระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ในระดับร้อยละ 0.05 และ 0.10 ย่อยเป็นเวลานาน 30 และ 60 นาที พบว่า โจ๊กที่มีการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase จะมีระดับร้อยละของการตัดกิ่งที่สูงกว่าโจ๊กปกติ และระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase เพิ่มขึ้นตามปริมาณเอนไซม์และระยะเวลาในการย่อย (ตารางที่ 4.24) โดยการเติมเอนไซม์ที่ระดับร้อยละ 0.10 และย่อย 60 นาที ทำให้ได้ค่าระดับการย่อยที่สูงสุด คือร้อยละ 7.03

ตารางที่ 4.24 ระดับการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่อกล้วยที่ปริมาณเอนไซม์และเวลาที่แตกต่างกัน

ตัวอย่างโจ๊กข้าว	เวลาย่อย	Degree of pullulanase debranching (%)
ปกติ	-	2.03 ± 0.36^{cd}
0.05% เอนไซม์	30	2.87 ± 0.45^c
	60	2.95 ± 0.21^c
0.10% เอนไซม์	30	5.52 ± 0.45^b
	60	7.03 ± 0.62^a

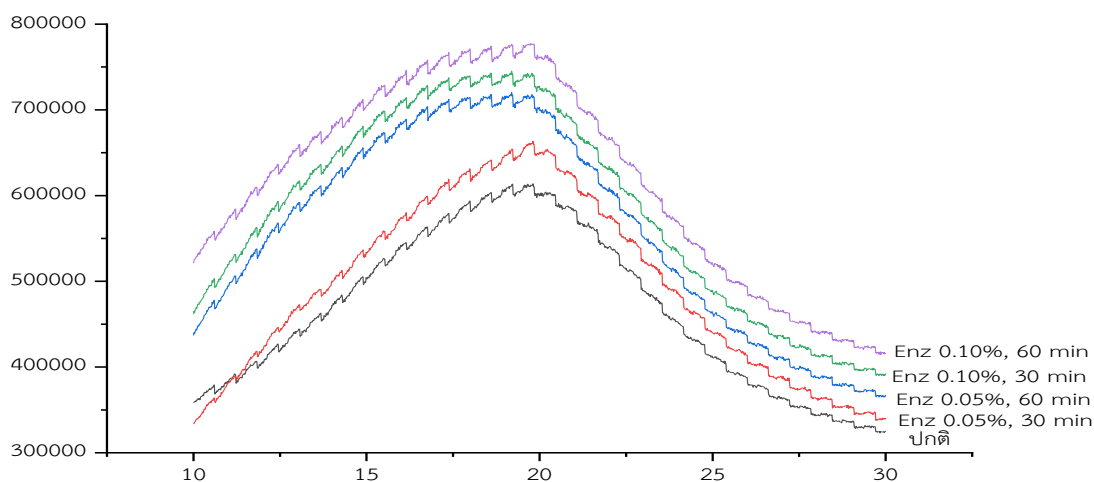
หมายเหตุ *ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน หมายถึงค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.2) ผลต่อสมบัติทางกายภาพของโจ๊กข้าวอินทรีย์กิ่งสำเร็จรูป ค่าความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่อกล้วยกิ่งสำเร็จรูปที่เตรียมโดยย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ในปริมาณและเวลาที่แตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 4.25 พบว่าโจ๊กที่เตรียมโดยวิธีต่าง ๆ และนำไปทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dryer) มีค่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์โจ๊กกิ่งสำเร็จรูป คือไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก ส่วนค่าการดูดซับน้ำ พบว่า โจ๊กข้าวกิ่งสำเร็จรูปที่เตรียมโดยวิธีปกติมีค่าสูงสุด (7.92) ส่วนการเตรียมโจ๊กข้าวโดยเติมเอนไซม์ร้อยละ 0.10 ย่อยนาน 60 นาที มีค่าการดูดซับน้ำที่ต่ำสุด (6.03) ทั้งนี้ดัชนีการดูดซับน้ำที่ลดลงอาจเนื่องมาจากโจ๊กข้าวที่เติมเอนไซม์อาจเกิดโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถดูดซับน้ำได้ลดลง

ตารางที่ 4.25 ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่อกล้วยกิ่งสำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการย่อยที่ต่างกันและทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dry)

ตัวอย่างโจ๊กข้าว	เวลาย่อย	ความชื้น (%db)	น้ำอิสระ (a_w)	ดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI)
ปกติ	-	8.60 ± 0.57	0.3275 ± 0.0021	7.92 ± 0.31
0.05% เอนไซม์	30	5.49 ± 0.08	0.2680 ± 0.0570	7.18 ± 0.09
	60	5.88 ± 0.19	0.1911 ± 0.0029	6.44 ± 0.15
0.10% เอนไซม์	30	5.12 ± 0.07	0.2168 ± 0.0025	6.31 ± 0.11
	60	5.35 ± 0.21	0.2997 ± 0.0161	6.03 ± 0.12

2.3) ผลต่อลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวอินทรีย์กิ่งสำเร็จรูป เมื่อเปรียบเทียบลักษณะพิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของโจ๊กข้าวกิ่งสำเร็จที่เตรียมโดยปรับปริมาณเอนไซม์และเวลาในการตัดกิ่ง พบว่า การตัดกิ่งโดยใช้เอนไซม์ที่ระดับร้อยละ 0.05 และเวลา 30 นาที จะได้ลักษณะของโจ๊กข้าวที่มีลักษณะการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ไม่แตกต่างกับโจ๊กปกติ (ไม่เติมเอนไซม์) (ภาพที่ 4.16) แต่เมื่อมีการย่อยนานขึ้นคือ ระดับเอนไซม์ร้อยละ 0.05 ย่อยเป็นเวลา 60 นาที หรือใช้เอนไซม์ที่เพิ่มขึ้นคือร้อยละ 0.10 จะทำให้ได้กราฟที่มีลักษณะการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ที่แตกต่างจากเดิม แสดงว่าการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระดับดังกล่าวอาจส่งผลต่อลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวกิ่งสำเร็จรูปซึ่งอาจส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ (ดัชนีการดูดน้ำกลับ) ได้



ภาพที่ 4.16 ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการย่อยที่แตกต่างกันและทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dry) ตรวจสอบด้วยเทคนิค X-ray diffraction (XRD)

2.4) ผลต่อสมบัติทางความร้อนของโจ๊กข้าวอินทรีย์ก็สำเร็จรูป ค่าการเปลี่ยนแปลงทางความร้อนของโจ๊กข้าวอินทรีย์ก็สำเร็จ ภาพที่ระดับเอนไซม์และเวลาการตัดกึ่งที่แตกต่างกัน พบว่า โจ๊กข้าวที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ปริมาณเพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิเริ่มต้นของการสลายตัว (onset temperature) มีค่าที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่า 255.35 และ 257.93 องศาเซลเซียส ในโจ๊กปกติที่ไม่ผ่านการย่อย และโจ๊กข้าวที่ผ่านการย่อยที่ระดับเอนไซม์ร้อยละ 0.10 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.26) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณน้ำหนักรที่เหลือหลังจากสลายตัวมีค่าที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการย่อย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอาจเกิดโครงสร้างการเรียงตัวกันใหม่ของแป้ง ที่ทำให้สามารถสลายตัวได้ยากยิ่งขึ้น

จากการทดลองทั้งหมดพบว่า การเตรียมโจ๊กข้าวอินทรีย์ก็สำเร็จรูปโดยเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการย่อย (1-2 ชั่วโมง) และปริมาณเอนไซม์ที่ต่างกัน ส่งผลต่อระดับการตัดกึ่งที่แตกต่างกัน และมีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพและลักษณะโครงสร้างทางผลึกของผลิตภัณฑ์โจ๊ก

การเตรียมโจ๊กข้าวอินทรีย์ที่หนอยก็สำเร็จรูปโดยใช้ข้าวหักหอมมะลิเป็นวัตถุดิบ อาจไม่สามารถทำได้โดยวิธีการย่อยด้วยเอนไซม์ (1-2 ชั่วโมง) ร่วมกับวิธีทางกายภาพ อาจเนื่องมาจากปริมาณอะมัยโลสที่หลุดออกมาจากโครงสร้างของโจ๊กข้าวมีระดับไม่เพียงพอในการเกิดการจับตัวกันเป็นโครงสร้างร่างแหหนอยแบบที่ 3 หรืออาจต้องมีการเพิ่มระดับการย่อยหรือการเก็บที่อุณหภูมิ 4°C หรือ -20°C ให้นานขึ้น เพื่อให้เกิดแป้งหนอยที่เพิ่มมากขึ้น หรืออาจต้องมีการเติมส่วนผสมอื่น เช่น แป้ง Hi-amylose เพื่อเพิ่มระดับของแป้งหนอย หรือต้องใช้ข้าวสายพันธุ์ที่มีปริมาณแป้งหนอยสูง เช่น สายพันธุ์ กข43 ในการผลิต เพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวที่มีค่าปริมาณแป้งหนอยที่สูงขึ้น

ตารางที่ 4.26 พารามิเตอร์ TGA ของไจ้กข้าวอินทรีย์ทนย่อยกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการย่อยที่แตกต่างกัน และทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dry)

ตัวอย่างไจ้กข้าว	Delta Y	Onset temp. (°C)	% weight	Decom temp. (°C)	% weight
ไจ้กปกติ	59.762	255.35	91.610	346.66	31.848
Enz. 0.05%, 30 min	59.608	256.38	91.434	351.31	31.826
Enz. 0.05%, 60 min	58.796	253.29	91.969	344.60	33.173
Enz. 0.1%, 30 min	59.858	257.93	92.424	349.24	32.566
Enz. 0.1%, 60 min	56.318	257.77	90.955	346.37	34.637

3) ผลของการขยายสเกลการผลิต เปรียบเทียบผลของการขยายขนาดการผลิตไจ้กข้าวต่อระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase พบว่า เมื่อเพิ่มขนาดการผลิตไจ้กจากการใช้ไจ้กเปียก 1 กิโลกรัม ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase 1 มิลลิลิตร (อัตราส่วนเอนไซม์ 0.10%) เพิ่มเป็นใช้ไจ้กเปียก 12 กิโลกรัม ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase 12 มิลลิลิตร (อัตราส่วนเอนไซม์ 0.10%) ส่งผลให้ค่าระดับการย่อยเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า (ตารางที่ 4.27) ดังนั้นในการทดลองควรทำ Scale-up เพื่อลดความผิดพลาดในการผลิตในเชิงพาณิชย์ ดังนั้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต จึงเลือกผลิตไจ้กข้าวกึ่งสำเร็จรูปแบบขยายขนาดการผลิตโดยใช้เอนไซม์ pullulanase อัตราส่วน 0.10% ย่อยที่อุณหภูมิเริ่มต้น 60°C และกวนที่อุณหภูมิห้องทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที (อุณหภูมิไจ้กอยู่ในช่วง 40-60 °C) ซึ่งมีระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระดับ ร้อยละ 11.58 เพื่อใช้ในการทดลองผลิตทางการค้าต่อไป

ตารางที่ 4.27 ระดับการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ของไจ้กที่ผลิตแบบสเกลขนาดเล็กและขนาดใหญ่

เวลาย่อย	Degree of pullulanase debranching (%)	
	สเกลขนาดเล็ก	สเกลขนาดใหญ่
-	2.03 ± 0.36	3.43 ± 0.63
30	5.52 ± 0.45	11.58 ± 1.92
60	7.03 ± 0.62	14.87 ± 2.17

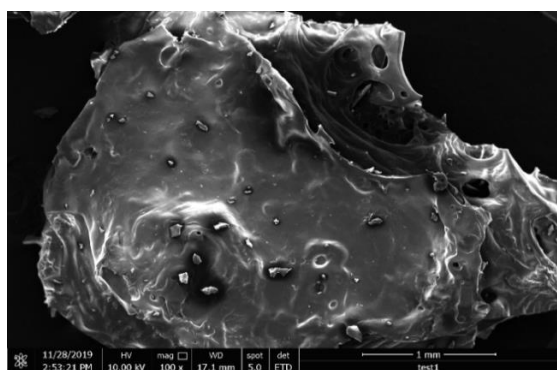
3. ผลของการผลิตไจ้กข้าวอินทรีย์ทนย่อยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

1) สมบัติทางกายภาพของไจ้กข้าวอินทรีย์ทนย่อยกึ่งสำเร็จรูป การขยายสเกลการผลิตเพื่อทำผลิตภัณฑ์เพื่อทดสอบในเชิงพาณิชย์ โดยใช้เอนไซม์ร้อยละ 0.10 และย่อยเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำไปแช่ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง ผลที่ได้พบว่าไจ้กที่ผลิตเพื่อทดลองตลาดมีค่าความชื้นอยู่ที่ร้อยละ 9.75 (ตารางที่ 4.28) ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดเล็กน้อย ซึ่งสามารถทำให้ความชื้นลดลงได้โดยการเพิ่มระยะเวลาการอบตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแป้งทนย่อย พบว่า ไจ้กข้าวกึ่งสำเร็จรูป (ไจ้กข้าวอินทรีย์ทนย่อย) มีระดับของปริมาณแป้งทนย่อยที่สูงกว่าไจ้กข้าวกึ่งสำเร็จรูปทางการค้าเล็กน้อย โดยมีค่าร้อยละ 0.13 ขณะที่ไม่พบปริมาณแป้งทนย่อยในไจ้กข้าวกึ่งสำเร็จรูปทางการค้า และมีค่าดัชนีการดูดซับน้ำสูงกว่าไจ้กข้าวกึ่งสำเร็จรูปทางการค้า

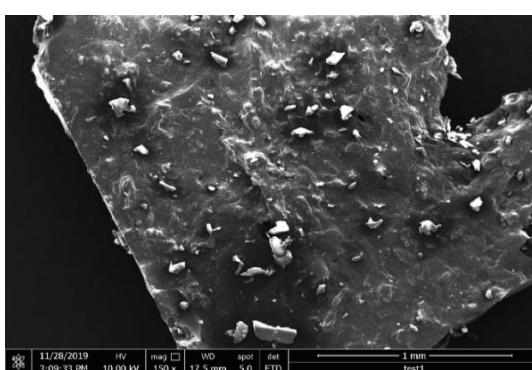
ตารางที่ 4.28 ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ทำแห้งแบบ ลูกกลิ้ง

ตัวอย่าง	ความชื้น (%db)	น้ำอิสระ (a_w)	ดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI)	ปริมาณแป้ง หน่ยอย (%db)
โจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูป (drum dry)	9.75 ± 0.15	0.4151 ± 0.0031	7.60 ± 0.04	0.13 ± 0.00
โจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูป (ทางการค้า)	9.48 ± 0.03	0.4526 ± 0.0040	6.83 ± 0.03	0.00 ± 0.00

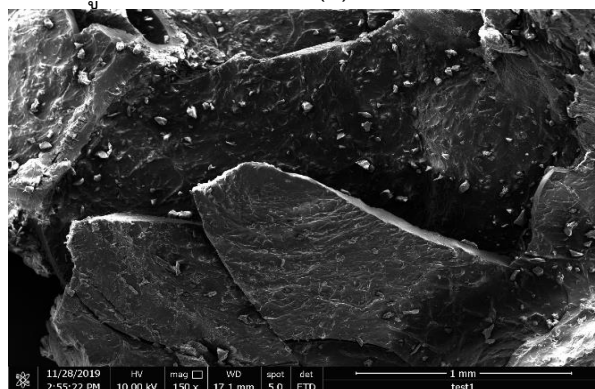
2) ลักษณะโครงสร้างของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูป ลักษณะโครงสร้างของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการทำแห้งโดยลูกกลิ้งและโดยการอบลมร้อน แสดงดังภาพที่ 4.17 พบว่าโครงสร้างของโจ๊กข้าวที่ผ่านการทำแห้งโดยลูกกลิ้งจะมีลักษณะที่เป็นเกล็ดบาง ๆ ขณะที่โจ๊กข้าวที่ทำแห้งโดยการอบลมร้อนมีลักษณะเป็นเกล็ดที่มีความหนากว่า จึงทำให้โจ๊กข้าวที่ทำแห้งโดยลูกกลิ้งสามารถคั้นตัวได้สมบูรณ์เมื่อนำไปชงในน้ำร้อน ขณะที่โจ๊กข้าวที่ทำแห้งโดยการอบลมร้อนจะไม่สามารถคั้นตัวได้สมบูรณ์ โดยจะมีลักษณะเป็นไตแข็งภายใน จึงต้องมีการนำไปต้มต่ออีก 3-5 นาที เพื่อให้คั้นตัวได้สมบูรณ์ ส่วนตัวอย่างโจ๊กทางการค้าจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยมและมีผิวเรียบ



(A) โจ๊กข้าวทำแห้งโดยลูกกลิ้ง



(B) โจ๊กข้าวทำแห้งโดยการอบลมร้อน



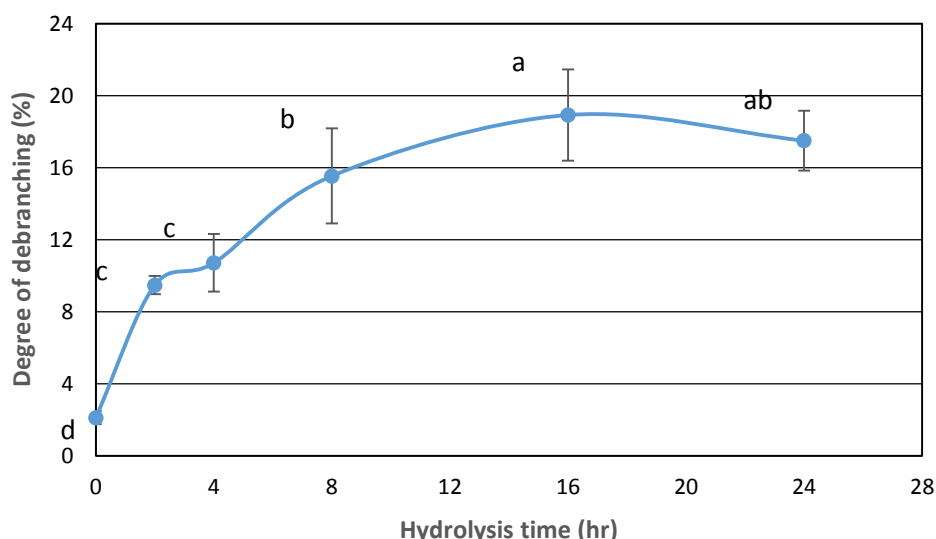
(C) โจ๊กข้าวทางการค้า

ภาพที่ 4.17 ลักษณะโครงสร้างของโจ๊กข้าวอินทรีย์หน่ยอยกึ่งสำเร็จรูปภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning Electron Microscope)

4. ผลของระยะเวลาการตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ pullulanase ต่อคุณสมบัติของโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยถึงสำเร็จรูป

เนื่องจากโจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยถึงสำเร็จรูปที่ผลิตได้อาจยังสามารถเพิ่มปริมาณแป้งทนย่อยได้มากขึ้นโดยการเพิ่มระยะเวลาการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ตามที่ Pongjanta et al. (2008) รายงานว่าการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็นเวลา 8-48 ชั่วโมง สามารถเพิ่มปริมาณแป้งทนย่อยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในตัวอย่างแป้งข้าวอะมัยโลสสูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของระยะเวลาการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลา 0-24 ชั่วโมง ต่อคุณสมบัติของโจ๊กข้าวถึงสำเร็จรูป ได้แก่ ค่าระดับการตัดกิ่ง ซิเนอร์ซิส ปริมาณแป้งทนย่อย ค่าดัชนีการดูดน้ำกลับ ลักษณะโครงสร้างทางผลึก (XRD และ SEM) วัฏการเปลี่ยนแปลงสภาพเมื่อได้รับความร้อนโดยใช้ thermogravimetric analysis (TGA) และลักษณะการจับตัวของพันธะเคมีหรือหมู่ฟังก์ชันโดยใช้ Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR)

1) ผลของระยะเวลาการย่อยต่อระดับการตัดกิ่งของอะมัยโลเพคตินเปรียบเทียบกับระยะเวลาการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ของโจ๊กข้าวที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ที่ระดับ 0.1% เป็นเวลา 0, 2, 4, 8, 16, 24 ชั่วโมง และบ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่า ระดับการตัดกิ่งจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการบ่มด้วยเอนไซม์ pullulanase ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 ระดับการย่อยด้วยเอนไซม์พุลูลานเนสของโจ๊กข้าวที่เตรียมโดยการเติมเอนไซม์ 0.1% ย่อยที่

อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0-24 ชั่วโมง

หมายเหตุ *ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกัน หมายถึงค่าที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2) ผลของระยะเวลาการย่อยต่อค่าซิเนอร์ซิสของโจ๊กข้าวเมื่อลดอุณหภูมิโจ๊กสุกให้เย็นตัวลงและผ่านการแช่แข็งและละลายน้ำแข็ง จะทำให้อะมัยโลสที่แพร่กระจายอยู่นอกเม็ดแป้งกลับเข้ามาเรียงตัวกันใหม่อย่างเป็นระเบียบด้วยพันธะไฮโดรเจนแบบเกลียวคู่ น้ำที่เคยจับอยู่กับหมู่ไฮดรอกซิลจะถูกดึงออก และเกิดเป็นโครงร่างตาข่ายสามมิติ (เจล) ที่แข็งแรงสามารถทนย่อยต่อเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารได้ น้ำที่ถูกบีบออกจากเจลนี้เรียกว่า ซิเนอร์ซิส (syneresis) จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณการเกิดซิเนอร์ซิสของโจ๊กข้าวสุกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการย่อยเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.29) โดยการย่อยเป็นเวลา 16 ชั่วโมง มีปริมาณน้ำที่ถูกบีบออกจากเจลแบ่งสุกมากที่สุด ซึ่งปริมาณน้ำที่ถูกบีบออกที่มากขึ้นนี้อาจแสดงถึงการเกิดการคืนตัวของแป้ง

(retrogradation) ที่สูงขึ้น ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดโครงสร้างร่างแหพหุย่อยแบบที่ 3 ของแป้งข้าวที่เพิ่มขึ้นด้วย (Pongjanta et al., 2008; Tovar et al., 2002)

ตารางที่ 4.29 ค่าซินเอร์ซิส (syneresis) ของโจ๊กข้าวสุกที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็นระยะเวลาที่ 0-24 ชั่วโมง

ระยะเวลาการย่อย (ชั่วโมง)	ซินเอร์ซิส (%)
0	ND
2	31.33
4	27.12
8	34.46
16	37.97
24	34.55

ND = ไม่ได้ทำการทดลอง

3) สมบัติทางกายภาพของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาดังกล่าว ค่าความชื้นของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 6.88 – 8.86 (ตารางที่ 4.30) ซึ่งมีค่าสูงกว่าที่มาตรฐานโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปกำหนดไว้เล็กน้อย (ไม่เกินร้อยละ 7) ส่วนค่าดัชนีการดูดซับน้ำมีค่าลดลงตามระยะเวลาการย่อยที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.30 ค่าความชื้น และดัชนีการดูดซับน้ำของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่เตรียมโดยการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็นระยะเวลาที่ 0-24 ชั่วโมง

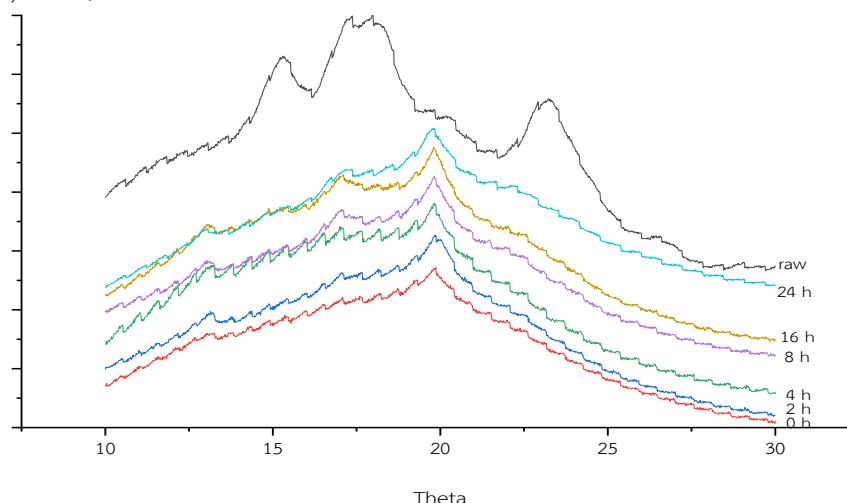
ระยะเวลาการย่อย (ชั่วโมง)	ความชื้น (%d.b.)	ดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI)
0	6.88 ± 0.04^b	7.41 ± 0.66^a
2	7.35 ± 0.06^b	6.49 ± 0.10^b
4	7.44 ± 0.04^b	5.98 ± 0.17^c
8	8.77 ± 0.03^a	5.32 ± 0.09^d
16	8.83 ± 0.11^a	4.84 ± 0.05^d
24	8.86 ± 0.07^a	4.93 ± 0.07^d

หมายเหตุ *ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน หมายถึงค่าที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4) ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาดังกล่าว

โครงสร้างของเม็ดแป้งโดยปกติจะมีลักษณะเป็น semi-crystalline ที่เกิดจากการจัดเรียงตัวของอะมัยโลเพคตินและอะมัยโลสของเม็ดแป้ง ซึ่งระดับของการเกิดผลึก (crystallinity) จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช พบว่าแป้งข้าวดิบเริ่มต้นมีสภาพผลึกเป็นชนิดเอ (A-type crystal) ซึ่งแสดงพีคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ที่ตำแหน่ง 15.5° , 17.5° และ 23.5° Theta (ภาพที่ 4.7) เมื่อนำข้าวมาผ่านกระบวนการต้มให้สุกโดยใช้ความร้อนและใช้เอนไซม์ pullulanase ย่อยเป็นเวลาดังกล่าว พบว่าโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีลักษณะโครงสร้างผลึกที่เปลี่ยนแปลงจากข้าวดิบ โครงสร้าง โดยมีลักษณะพีค broad band (ภาพที่ 4.19) ซึ่งแสดงถึงการสูญเสียโครงสร้างผลึก (crystallinity) เมื่อถูกความร้อน เมื่อเปรียบเทียบลักษณะพีคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ของโจ๊กข้าวที่เตรียมโดยการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาดังกล่าว พบว่า โจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ที่ระยะเวลา 2-24 ชั่วโมง พบลักษณะสภาพผลึกชนิด V ซึ่งแสดงพีคการ

เลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ที่เพิ่มขึ้นที่ตำแหน่ง 13° , 17° , และ 20° Theta ซึ่งอาจแสดงถึงการจัดเรียงตัวกันใหม่ของโครงสร้างอะมัยโลสที่เป็นโครงสร้างซับซ้อนแบบเกลียว (helical complex) เป็นโครงสร้างร่างแหหน่วยย่อยแบบที่ 3 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pongjanta et al (2008) การเกิดสภาพผลึกชนิด V จะพบเฉพาะในตัวอย่างแป้งที่ผ่านกระบวนการทำให้เกิดการคืนตัว (retrogradation) ส่งผลให้เกิดการจับตัวกันของโครงสร้างอะมัยโลสกับกรดไขมัน หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ทำให้สามารถทนต่อการย่อยของเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารได้ (Gernat et al., 1993)



ภาพที่ 4.19 ลักษณะโครงสร้างทางผลึกของโจ๊กข้าวกล้องสำเร็จรูปที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ตรวจสอบด้วยเทคนิค X-ray diffraction (XRD)

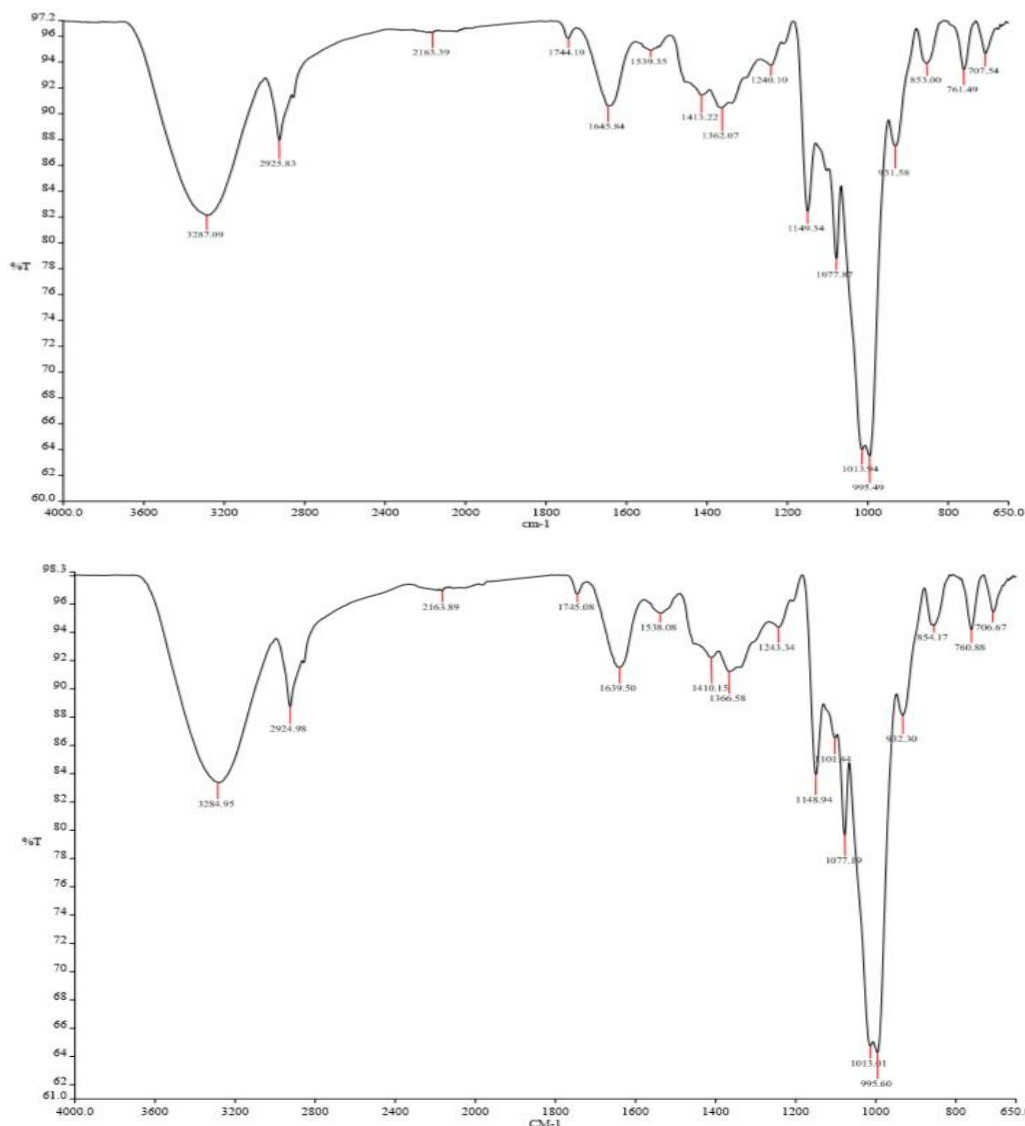
5) สมบัติทางความร้อนของโจ๊กข้าวกล้องสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงทางความร้อนของโจ๊กข้าวกล้องสำเร็จรูป พบว่า โจ๊กข้าวที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มทำให้อุณหภูมิเริ่มต้นของการสลายตัว (onset temperature) มีค่าที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่า 241.71 และ 256.99 องศาเซลเซียส เมื่อย่อยเป็นเวลา 0 และ 16 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.31) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าน้ำหนักการสลายตัว (delta Y) มีแนวโน้มมีค่าลดลงในตัวอย่างโจ๊กข้าวที่มีการย่อยด้วยเอนไซม์ที่เวลาที่เพิ่มขึ้น โดยมีการสลายตัว 58.06 และช่วง 51.06-52.54 ที่เวลาการย่อย 0 ชั่วโมง และ 2-16 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งลักษณะสลายตัวที่สูงแสดงถึงการมีองค์ประกอบของสารกลุ่ม homopolysaccharide (Di-Medeiros et al., 2014) การลดลงของค่า delta Y อาจเนื่องมาจากการเกิดโครงสร้างแบบผลึกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการดัดแปลงด้วยเอนไซม์ (Khawas and Deka., 2017) แสดงให้เห็นว่าอาจเกิดโครงสร้างการเรียงตัวกันใหม่ของแป้ง ที่ทำให้สามารถสลายตัวได้ยากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.31 พารามิเตอร์ TGA ของโฉกักกิ่งสำเร็จรูปที่ย่อยด้วย pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ตัวอย่าง โฉกักขาว	Delta Y	Onset temp. (°C)	% weight	Decom temp. (°C)	% weight
0 h	58.06	241.71	93.95	352.76	35.89
2 h	54.16	249.33	92.32	346.15	38.16
4 h	51.71	258.92	91.03	340.87	39.32
8 h	51.06	258.83	90.78	337.83	39.72
16 h	52.54	256.99	90.46	342.20	37.92
24 h			ND		

ND = ไม่ได้ทำการทดลอง

6) ลักษณะการจับตัวของพันธะเคมีหรือหมู่ฟังก์ชันของโฉกักขาวกิ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ สเปกตรัม Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) ของโฉกักขาวกิ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลา 0 และ 16 ชั่วโมง แสดงดังภาพที่ 4.20 จากผลที่ได้พบว่ารูปแบบของสเปกตรัมมีลักษณะคล้ายกัน แต่มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วงความยาวคลื่น 3287.1 และ 2925.8 cm^{-1} ของเวลาย่อย 0 ชั่วโมงที่แสดงถึง OH stretching และ CH stretching โดยมีค่าที่ลดลงเป็น 3284.9 และ 2924.9 cm^{-1} ตามลำดับ ค่าที่ได้แสดงว่าโครงสร้างของ OH และ CH stretching ของโฉกักขาวกิ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase เป็นเวลา 16 ชั่วโมง อาจมีความอิสระในการเคลื่อนไหวน้อยลง (การจับตัวที่แน่นมากขึ้น) อย่างไรก็ตาม พิกัดทั้งหมดที่พบทั้งในตัวอย่างไม่ย่อย 0 และ 16 ชั่วโมง มีลักษณะความเข้ม (ความสูงของพิก) ที่ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากการเกิดโครงสร้างร่างแหของแป้งทยอยแบบที่ 3 เพียงเล็กน้อย โดยงานวิจัยของ Khawas และ Deka., 2017 แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างแป้งทยอยที่มีปริมาณแป้งทยอยร้อยละ 26.42 และร้อยละ 31.17 จะลักษณะของพิกที่มีความสูงของพิกต่างๆ ที่ลดลง เมื่อเทียบกับแป้งที่ไม่ได้ผ่านการดัดแปลง



ภาพที่ 4.20 FTIR spectrum ของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลา 0 และ 16 ชั่วโมง

7) ปริมาณแป้งทยอยของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อเปรียบปริมาณแป้งทยอยของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปพบว่า การย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้ค่าปริมาณแป้งทยอยมีค่าเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.32) โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.32 เป็น 0.84 ในโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่ไม่ผ่านการย่อย (0 ชั่วโมง) และผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์เป็นเวลา 16 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้มีความสอดคล้องกับผลที่ได้จากวิธี XRD, TGA, และ FT-IR ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะที่แตกต่างกันของตัวอย่างโจ๊กข้าวที่ไม่ผ่านการย่อย (0 ชั่วโมง) และโจ๊กข้าวที่ย่อย 8 ชั่วโมง และ 16 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ปริมาณแป้งทยอยของโจ๊กข้าวหอมมะลิที่สำเร็จรูปนี้ยังมีปริมาณแป้งทยอยที่ต่ำมาก เมื่อเทียบกับแป้งทยอยที่ผลิตจากแป้งข้าวอะมีโลสสูงในงานวิจัยของ Pongjanta et al (2008) ที่เมื่อย่อยเป็นเวลา 16-48 ชั่วโมง สามารถเพิ่มปริมาณแป้งทยอยจาก ร้อยละ 4.80 (ย่อย 0 ชั่วโมง) เป็นในช่วงร้อยละ 11.24-12.33 ได้

ตารางที่ 4.32 ปริมาณแป้งทนย่อยของโจ๊กข้าวกล้องสำเร็จรูปย่อยด้วยเอนไซม์ pullulanase ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ตัวอย่างโจ๊กข้าว	ปริมาณแป้งทนย่อย (%db)
0 h	0.32 ± 0.01
2 h	0.13 ± 0.00
4 h	0.24 ± 0.01
8 h	0.42 ± 0.01
16 h	0.84 ± 0.00
24 h	0.78 ± 0.10

5. ผลการทำแห้งส่วนผสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวอินทรีย์ทนย่อยปรุงรส

คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของส่วนผสมแห้งที่ใช้ในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและปรุงรส แสดงดังตารางที่ 4.33 พบว่า วัตถุดิบผัก ได้แก่ แครอท กระเทียม และขิง มีค่าความชื้นอยู่ในระดับที่กำหนด คือไม่เกินร้อยละ 7 แต่ต้นหอมและผักทองมีค่าความชื้นสูงกว่าร้อยละ 7 เล็กน้อย ส่วนวัตถุดิบเนื้อสัตว์ พบว่า ค่าความชื้นของเนื้อปลาและเนื้อหมู มีค่าประมาณร้อยละ 9 ซึ่งอาจเนื่องจากขนาดวัตถุดิบที่ใหญ่เกินไปและ ระยะเวลาการอบไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงควรมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.33 ความชื้น ค่าน้ำอิสระ (a_w) และดัชนีการดูดซับน้ำของวัตถุดิบผัก และเนื้อสัตว์อบแห้ง

วัตถุดิบ	ความชื้น (%db)	น้ำอิสระ (a_w)	ดัชนีการดูดซับน้ำ (WAI)
ต้นหอม	7.34 ± 1.12	0.3636 ± 0.0088	6.20 ± 0.01
แครอท	6.96 ± 1.13	0.4094 ± 0.0687	5.44 ± 0.13
ผักทอง	7.32 ± 1.18	0.4223 ± 0.0089	2.97 ± 0.27
กระเทียม	4.65 ± 0.72	0.3063 ± 0.0242	-
ขิง	4.68 ± 0.36	0.2377 ± 0.0068	-
ปลาดอลลี	9.66 ± 0.78	0.4808 ± 0.0194	2.49 ± 0.08
ไก่	7.42 ± 0.54	0.3874 ± 0.0214	1.94 ± 0.05
หมู	9.18 ± 0.10	0.4575 ± 0.0802	1.79 ± 0.18

ผลิตภัณฑ์ปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

1. ลักษณะของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

ตารางที่ 4.34 ผลการพัฒนาปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ดครั้งที่ 1

สูตรที่	องค์ประกอบในการอัดเม็ดข้าวอินทรีย์	ผลการอัดเม็ด
1	ผงข้าว 78%, น้ำตาลไอซิง 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	เม็ดที่อัดได้พบว่าไม่แข็ง ซึ่งเป็นเพราะมีปริมาณผงข้าวเป็นองค์ประกอบเยอะในสูตร
2	ผงข้าว 10%, whey protein 38%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งเป็นที่สมบูร์น จึงเหมาะสมนำไปพัฒนาต่อ มีรสหวานมาก มีกลิ่นข้าว
3	ผงข้าว 20%, whey protein 28%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งลดลงเมื่อเทียบกับผงข้าว 10% มีรสหวาน มีกลิ่นข้าว
4	ผงข้าว 30%, whey protein 18%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งลดลงเมื่อเทียบกับผงข้าว 10% มีรสหวาน มีกลิ่นข้าว เมื่อรับประทานพบว่ามีส่วนข้าวติดภายในปากมากเกินไป
5	ผงข้าว 40%, whey protein 8%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้ไม่แข็ง เมื่อรับประทานพบว่ามีส่วนข้าวติดภายในปากมากเกินไป
6	ผงข้าว 48%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้ไม่แข็ง เมื่อรับประทานพบว่ามีส่วนข้าวติดภายในปากมากเกินไป

จากการตารางที่ 4.34 แสดงองค์ประกอบในการผลิตเม็ดข้าวอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งพบว่าต้องใช้ปริมาณน้ำตาลไอซิงในปริมาณที่มากถึงร้อยละ 50 จึงทำให้การอัดเม็ดที่ได้มีความแข็งและเม็ดที่สมบูร์น แต่การใช้น้ำตาลที่ระดับ 50% เป็นปริมาณที่มากและทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่หวาน ซึ่งผู้บริโภคอาจไม่ยอมรับ จึงจะทำการลดปริมาณน้ำตาลลงและศึกษาเพื่อหาองค์ประกอบอื่นเพิ่มเพื่อมาทดแทน

จากการศึกษาจึงทำการพัฒนาสูตรเพิ่มในการอัดเม็ดตามตารางที่ 4.35 สูตรที่พัฒนาเพิ่มคือสูตรที่ 7-13 โดยทำการปรับลดน้ำตาลลงเหลือร้อยละ 30 หากลดปริมาณน้ำตาลลงมากกว่านี้พบว่าเม็ดข้าวที่อัดได้ไม่แข็ง และได้เม็ดที่ไม่สมบูร์น นอกจากนั้นได้เสริมองค์ประกอบ เช่น whey protein, milk, maltodextrin และผงผลไม้ เช่น สตรอว์เบอร์รี่ และทุเรียนด้วย โดยพบว่าสูตรที่มีการเติมผงผลไม้จะทำให้ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดมีกลิ่นหอมของทั้งจมูกข้าวและชนิดของผลไม้ที่เติม

ตารางที่ 4.35 ผลการพัฒนาปลายข้าวอินทรีย์อัดเม็ดครั้งที่ 2

สูตรที่	องค์ประกอบในการอัดเม็ดข้าวอินทรีย์	ผลการอัดเม็ด
1	ผงข้าว 78%, น้ำตาลไอซิง 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	เม็ดที่อัดได้พบว่าไม่แข็ง ซึ่งเป็นเพราะมีปริมาณผงข้าวเป็นองค์ประกอบเยอะในสูตร
2	ผงข้าว 10%, whey protein 38%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งเป็นที่สมบูร์น จึงเหมาะสมนำไปพัฒนาต่อ มีรสหวานมาก มีกลิ่นข้าว
3	ผงข้าว 20%, whey protein 28%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งลดลงเมื่อเทียบกับผงข้าว 10% มีรสหวาน มีกลิ่นข้าว
4	ผงข้าว 30%, whey protein 18%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้มีความแข็งลดลงเมื่อเทียบกับผงข้าว 10% มีรสหวาน มีกลิ่นข้าว

สูตรที่	องค์ประกอบในการอัดเม็ดข้าวอินทรีย์	ผลการอัดเม็ด
5	ผงข้าว 40%, whey protein 8%, น้ำตาลไอซิง 50%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้ไม่แข็ง
6	ผงข้าว 30%, whey protein 18%, น้ำตาลไอซิง 30%, maltodextrin 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าว
7	ผงข้าว 30%, whey protein 18%, น้ำตาลไอซิง 30%, ผงสตรอร์เบอร์รี่ 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าวและกลิ่นของสตรอร์เบอร์รี่
8	ผงข้าว 10%, milk 38%, น้ำตาลไอซิง 30%, maltodextrin 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าว
9	ผงข้าว 10%, milk 38%, น้ำตาลไอซิง 30%, ผงสตรอร์เบอร์รี่ 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าวและกลิ่นของสตรอร์เบอร์รี่
10	ผงข้าว 30%, milk 18%, น้ำตาลไอซิง 30%, maltodextrin 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าว
11	ผงข้าว 30%, milk 18%, น้ำตาลไอซิง 30%, ผงสตรอร์เบอร์รี่ 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าวและกลิ่นของสตรอร์เบอร์รี่
12	ผงข้าว 10%, milk 38%, น้ำตาลไอซิง 30%, ผงทุเรียน 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าวและกลิ่นทุเรียน
13	ผงข้าว 30%, milk 18%, น้ำตาลไอซิง 30%, ผงทุเรียน 20%, cab-o-sil 1%, Mg-stearate 1%	ลักษณะเม็ดที่ได้แข็ง มีกลิ่นข้าวและกลิ่นทุเรียน

2. ผลการทดสอบสมบัติการไหลและปริมาณน้ำอิสระของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

สมบัติการไหลของผงข้าวอัดเม็ดสูตรต่าง ๆ จะแสดงในรูปของค่า Carr Index และ Hausner Ratio ซึ่งได้มาจากข้อมูลจากการทดสอบความหนาแน่นรวม (bulk density) และความหนาแน่นของผงที่มีการเคาะ (tapped density) โดยสมบัติการไหลจะมีความสำคัญต่อกระบวนการตอกเม็ด เนื่องจากวัตถุดิบที่จะตอกเม็ดจะไหลลงเข้าตอกหากมีสมบัติการไหลที่ดีจะทำให้ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้มีความสมบูรณ์และน้ำหนักที่สม่ำเสมอจากการศึกษาพบว่าค่า Carr Index และ Hausner Ratio ของสูตรที่ศึกษาทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 24.57 ถึงร้อยละ 38.17 และ 1.33 ถึง 1.62 ตามลำดับ Saifullah et al. (2014) รายงานว่าค่า Carr Index และ Hausner Ratio ในช่วงร้อยละ 21-25 และ 1.26-1.34 ตามลำดับ สมบัติการไหลอยู่ในระดับไหลได้ (passable) หากค่า Carr Index และ Hausner Ratio มากกว่าค่าข้างต้นสมบัติการไหลจะไหลยาก (poor) แต่ยังไหลได้ Zea et al. (2013) ได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ผลไม้ผงอัดเม็ดจากฝรั่งและแก้วมังกรพบว่าค่า Hausner Ratio ของผงฝรั่งและแก้วมังกรมีค่า 1.37 และ 1.53 ตามลำดับ ซึ่งจากค่าดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ามีลักษณะการไหลที่ไหลยาก อนุภาคของผงที่เล็กมาก ๆ อาจเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้เกิดการไหลยากในกระบวนการอัดเม็ด โดยทั่วไปอนุภาคของผงผลิตภัณฑ์จะส่งผลต่อการอัดตัว (compaction) การไหล (flowability) และการแยกตัว (segregation) รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วย (Zea et al., 2013) ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีเพียงสูตรที่ 9 สูตรเดียวที่มีสมบัติการไหลอยู่ในระดับไหลได้ ส่วนสูตรข้าวอัดเม็ดสูตรอื่น ๆ พบว่ามีสมบัติการไหลที่ไหลยาก

ตารางที่ 4.36 สมบัติการไหลและปริมาณน้ำอิสระของผงข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

สูตรที่	Carr Index (%)	Hausner Ratio	ปริมาณน้ำอิสระ
1	28.46±1.72	1.40±0.03	0.3599±0.0133
2	27.45±1.57	1.38±0.03	0.3661±0.0140
3	26.88±4.16	1.37±0.08	0.3567±0.0085
4	30.85±2.42	1.45±0.05	0.3786±0.0104
5	32.10±1.91	1.47±0.04	0.3787±0.0104
6	28.83±2.54	1.41±0.05	0.3551±0.0285
7	27.90±1.21	1.39±0.02	0.4147±0.0090
8	29.02±1.59	1.41±0.03	0.4133±0.0066
9	24.57±0.60	1.33±0.01	0.4377±0.0110
10	29.38±0.99	1.42±0.02	0.4017±0.0190
11	30.65±1.21	1.44±0.03	0.4470±0.0239
12	35.38±2.40	1.55±0.06	0.4489±0.0066
13	38.17±1.91	1.62±0.05	0.4544±0.0078

จากการศึกษาพบว่าผงข้าวอัดเม็ดมีค่าปริมาณน้ำอิสระ (ตารางที่ 4.36) อยู่ในช่วง 0.3551-0.4544 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.60 ทำให้ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาได้ (Samsalee & Sothornvit, 2019) นอกจากนั้นปริมาณน้ำอิสระเป็นตัวแปรที่สำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร

3. ผลการทดสอบความแข็งของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

ตารางที่ 4.37 ค่าความแข็ง (Hardness) ของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

สูตรที่	ความแข็ง (N)
1	ND
2	64.68 ± 7.24
3	39.61 ± 2.94
4	24.77 ± 2.41
5	12.49 ± 2.29
6	29.18 ± 1.29
7	24.76 ± 2.49
8	101.31 ± 13.03
9	69.12 ± 6.95
10	16.36 ± 1.70
11	26.04 ± 1.80
12	85.68 ± 9.95
13	39.37 ± 3.00

หมายเหตุ ND คือข้าวอินทรีย์อัดเม็ดไม่สมบูรณ์ไม่สามารถตรวจวัดได้

จากการทดสอบค่าความแข็งของข้าวอัดเม็ด โดยใช้เครื่อง Texture analyzer พบว่าสูตรที่ 2-5 ปริมาณของข้าวเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 10-40) ส่งผลให้ความแข็งแรงของการอัดเม็ดลดลง โดยเมื่อใช้ปริมาณข้าวในสูตร มากถึงร้อยละ 40 ลักษณะของเม็ดจะไม่ค่อยแข็ง ซึ่งการทดสอบค่าความแข็งก็บ่งบอกได้ว่ามีค่าน้อย ค่าความ แข็งเพียง 12.49 N เท่านั้น โดยองค์ประกอบหลักของสูตรดังกล่าวคือ ข้าว, whey protein และน้ำตาลไอซิ่ง สูตรข้าวอัดเม็ดสูตรที่ 4 และ 6 จะมีองค์ประกอบข้าวที่เท่ากันคือร้อยละ 30 แต่ปริมาณน้ำตาลไอซิ่งแตกต่างกัน โดยที่สูตรที่ 4 มีน้ำตาลไอซิ่งเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50 ส่วนสูตรที่ 6 มีน้ำตาลไอซิ่งเป็นองค์ประกอบ ร้อยละ 30 มีค่าความแข็งใกล้เคียงกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าค่าความแข็งของการอัดเม็ดขึ้นอยู่กับปริมาณข้าวด้วย และเมื่อมีส่วนผสมของผงสตรอร์เบอร์รี่ (สูตรที่ 7) พบว่าค่าความแข็งก็มีค่าใกล้เคียงกันกับสูตรที่ 4 และ 6

สูตรข้าวอัดเม็ดที่ 8-13 องค์ประกอบหลักของสูตรคือ ข้าว, milk และน้ำตาลไอซิ่ง โดยพบว่าสูตรที่ 8 ที่มีปริมาณข้าวเพียงร้อยละ 10 (จมูกข้าว ร้อยละ 10, นมร้อยละ 38, น้ำตาลไอซิ่งร้อยละ 30, maltodextrin ร้อยละ 20, cab-o-sil ร้อยละ 1, Mg-stearate ร้อยละ 1) พบว่าอัดเม็ดมีค่าความแข็งมากที่สุด คือ 101.31 N เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ๆ ซึ่งค่าความแข็งบ่งบอกถึงการอัดเม็ดที่ได้เม็ดที่แข็งสมบูรณ์ สามารถจะคงรูปร่าง ไม่แตกหักง่ายในระหว่างการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายเมื่อบรรจุในซองบรรจุภัณฑ์ แต่เมื่อมีการปรับสูตรโดยการ เติมผงสตรอร์เบอร์รี่ หรือผงทุเรียน แทนการเติม maltodextrin พบว่าค่าความแข็งลดลง (สูตรที่ 9 และสูตรที่ 12) สูตรข้าวอัดเม็ดที่ใช้ปริมาณข้าว ร้อยละ 30 คือสูตรที่ 10, 11 และ 13 พบว่าสูตรที่ 10 มีค่าความแข็ง น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 11 และ 13 ที่มีการเติมผงสตรอร์เบอร์รี่ และผงทุเรียน ตามลำดับ (แทน การเติม maltodextrin) จากงานวิจัยของ Azfar & Azhar (2017) รายงานว่าความแข็งของผลิตภัณฑ์นม อัดเม็ดที่เด็กชอบคือมีค่าอยู่ในช่วง 29-69 N (3-7 kp)

คุณค่าทางโภชนาการ

จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ปลายข้าว แปรรูป ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดและผลิตภัณฑ์โจ๊ก สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ความชื้นในผลิตภัณฑ์นั้นสามารถบ่งชี้ถึงอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หรือบ่งบอกถึงความปลอดภัยใน การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพที่ดี ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ) ($\bar{x} \pm SD$)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	3.132 $\pm$ 0.079
รสสตรอร์เบอร์รี่	2.341 $\pm$ 0.090
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	
รสธรรมชาติ	8.788 $\pm$ 0.022
รสไก่	7.798 $\pm$ 0.098

จากตารางที่ 4.38 พบว่าผลิตภัณฑ์ข้าวอัดเม็ดรสธรรมชาติ มีความชื้นสูงสุดคือร้อยละ 3.132 และรส สตรอร์เบอร์รี่ มีความชื้นร้อยละ 2.341 ตามลำดับ

สำหรับปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์โจ๊กก็สำเร็จรูปพบว่าผลิตภัณฑ์โจ๊กรสธรรมชาติ มีความชื้นสูงสุด คือร้อยละ 8.788 และผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ มีความชื้นร้อยละ 7.798 โดยปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์โจ๊ก

ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ทั้งสองสูตร อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของสินค้าอาหารถึงสำเร็จรูปประเภทโจ๊กที่ปลอดภัยคือต่ำกว่าร้อยละ 10 ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษานาน (กระทรวงสาธารณสุข, 2543)

2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ปริมาณเถ้าสามารถบ่งชี้คุณภาพของอาหารได้ อาหารที่มีปริมาณเถ้ามากไปอาจเนื่องมาจากอาหารนั้นถูกปลอมปน เช่น อาหารที่มีส่วนผสมอื่น ๆ ที่เติมเข้ามาเพื่อปรุงรสชาติต่าง ๆ นอกจากนี้เถ้ายังเป็นส่วนประกอบของแร่ธาตุต่าง ๆ โดยแร่ธาตุรวมของอาหารอาจจะถูกประเมินเป็นปริมาณเถ้าซึ่งเป็นสารตกค้างที่เหลืออยู่หลังจากสารอินทรีย์ได้ถูกเผาไป (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547) โดยผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.39

ตารางที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเถ้า (กรัมต่อ 100 กรัม) ($\bar{x} \pm SD$)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	0.768 $\pm$ 0.026
รสสตรอว์เบอร์รี่	5.442 $\pm$ 0.473
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	
รสธรรมชาติ	1.184 $\pm$ 0.068
รสไก่	1.591 $\pm$ 0.070

จากตารางที่ 4.39 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ มีเถ้าสูงสุด 5.442 กรัม และรสธรรมชาติ มีเถ้าต่ำสุดคือ 0.768 กรัม ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์อัดเม็ดที่ผสมผงสตรอว์เบอร์รี่ จะมีปริมาณเถ้าที่เพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าส่วนผสมที่เติมลงไปในนั้น นอกจากเป็นการเพิ่มรสสัมผัสให้กับผลิตภัณฑ์แล้ว ยังมีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ให้กับผลิตภัณฑ์อีกด้วย

สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าในผลิตภัณฑ์โจ๊กถึงสำเร็จรูปทั้งสองสูตร พบว่าผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ มีเถ้าสูงสุดคือ 1.591 กรัม และผลิตภัณฑ์โจ๊กรสธรรมชาติ มีเถ้า 1.184 กรัม ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่อมีเถ้าสูง เพราะมีส่วนผสมของผักต่าง ๆ เครื่องปรุงรส รวมถึงเนื้อไก่ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์นี้มีปริมาณแร่ธาตุโดยรวมซึ่งได้จากเครื่องปรุงและส่วนผสมอื่น ๆ

3. ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณโปรตีน (กรัมต่อ 100 กรัม) ($\bar{x} \pm SD$)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	10.769 $\pm$ 0.050
รสสตรอว์เบอร์รี่	11.304 $\pm$ 0.133
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	
รสธรรมชาติ	7.504 $\pm$ 0.176
รสไก่	12.148 $\pm$ 0.176

จากตารางที่ 4.40 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ มีโปรตีนสูงสุดคือ 11.304 กรัม และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 10.769 กรัม ตามลำดับ ซึ่งการเติมผงสตรอว์เบอร์รี่มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

สำหรับปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูป พบว่าผลิตภัณฑ์ไอ้กรสไก่ มีโปรตีนสูงสุดคือ 12.148 กรัม เพราะว่าในองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์มีเนื้อไก่เป็นส่วนผสม ซึ่งเนื้อไก่นั้นมีปริมาณโปรตีนที่สูงถึงร้อยละ 19 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่สำเร็จรูปรสไก่ พบว่ามีโปรตีนอยู่ 13.53 กรัมต่อ 100 กรัม (พรพิไล นิยมเวช และคณะ, 2561) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ไอ้กรธรรมชาติมีโปรตีนต่ำสุดคือ 7.504 กรัม เพราะองค์ประกอบมีเพียงผักต่าง ๆ เป็นส่วนผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ โดยปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งทั้งสองสูตรที่วิเคราะห์ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูป โดยกำหนดปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2549) ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ อาจเป็นทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคได้เลือกรับประทานไอ้กิ้งสำเร็จรูปที่มีโปรตีนสูงซึ่งมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย

4. ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์จมูกข้าวหอมมะลิอินทรีย์อัดเม็ด แสดงดังตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณไขมัน (กรัมต่อ 100 กรัม) ($\bar{x} \pm SD$)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	0.032 $\pm$ 0.002
รสสตรอว์เบอร์รี่	0.886 $\pm$ 0.007
ผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้ง	
รสธรรมชาติ	0.658 $\pm$ 0.012
รสไก่	3.120 $\pm$ 0.006

จากตารางที่ 4.41 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ มีไขมัน 0.886 กรัม และผลิตภัณฑ์รสธรรมชาติมีไขมันต่ำสุดคือ 0.032 กรัม ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์อัดเม็ดมีค่าน้อย เพราะส่วนของปลายข้าวถูกขัดสีให้ขาวก่อนจะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จึงทำให้ส่วนของจมูกข้าวหลุดหายไปบางส่วน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยที่พบว่าโดยทั่วไปส่วนปลายข้าวที่มีจมูกข้าวจะมีปริมาณไขมันประมาณ 10 กรัม ต่อข้าว 100 กรัม แต่หากขัดสีข้าวให้ขาวจะทำให้เหลือไขมันอยู่เพียง 0.300-0.500 กรัม เนื่องจากไขมันในข้าวจะอยู่ในส่วนด้านนอกของเมล็ดมากกว่าในใจกลางเมล็ด (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547) อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ จะพบปริมาณไขมันเพิ่มขึ้น เนื่องจากผงสตรอว์เบอร์รี่ที่เติมลงไปนั้นมีปริมาณของไขมันอยู่สูง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งสำเร็จรูปพบว่าผลิตภัณฑ์ไอ้กรสไก่ มีไขมันสูงสุดคือ 3.120 กรัม ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ไอ้กรธรรมชาติ มีไขมันต่ำสุดคือ 0.658 กรัม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเติมเนื้อไก่ลงในผลิตภัณฑ์นั้นจะพบปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นไม่มาก เนื่องจากส่วนผสมของเนื้อไก่นั้นมีปริมาณไขมันอยู่เพียงร้อยละ 5 อย่างไรก็ตามปริมาณไขมันที่วิเคราะห์ได้ในไอ้กรสไก่นั้นมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณไขมันในไอ้กิ้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สำเร็จรูปรสไก่ ซึ่งพบว่ามีไขมันอยู่ 2.17 กรัม (พรพิไล นิยมเวช และคณะ, 2561) จากผล

การวิเคราะห์ข้างต้นอาจเป็นข้อมูลและทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันต่ำ ช่วยในการควบคุมระดับไขมันในเส้นเลือดได้

5. ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตจะสะสมอยู่ในรูปของน้ำตาล เส้นใย และแป้ง ข้าวทุกชนิดมีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบร้อยละ 70-90 ซึ่งเป็นแป้งเกือบทั้งหมด มีน้ำตาลซูโครส (sucrose) และน้ำตาลเดกซ์ทริน (dextrin) เล็กน้อยจึงมีผลต่อคุณภาพของข้าวมากที่สุดด้วยเช่นกัน (สุนทร ตรีนันทวัน, 2559) ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์อัดเม็ด แสดงดังตารางที่ 4.42

ตารางที่ 4.42 ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (กรัมต่อ 100 กรัม) ($\bar{x} \pm SD$)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	85.298 $\pm$ 0.056
รสสตรอว์เบอร์รี่	80.027 $\pm$ 0.519
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	
รสธรรมชาติ	81.866 $\pm$ 0.227
รสไก่	75.344 $\pm$ 0.325

จากตารางที่ 4.42 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสธรรมชาติมีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 85.298 กรัม และผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ จะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตลดลงเป็น 80.027 กรัม เป็นผลเนื่องจากในผลิตภัณฑ์รสสตรอว์เบอร์รี่มีปริมาณสารอาหารอื่นๆ เช่น โปรตีนและไขมันอยู่สูง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์โจ๊กก็สำเร็จรูป พบว่าผลิตภัณฑ์โจ๊กรสธรรมชาติมีคาร์โบไฮเดรตสูงสุดคือ 81.886 กรัม และผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ มีคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด 75.344 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎีและงานวิจัยโจ๊กข้าวหอมมะลิที่พบว่ามีคาร์โบไฮเดรต 82.32 กรัมต่อ 100 กรัม (พรพิมล มะยงะเนียว, 2557) โดยปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่อมีค่าลดลง เป็นผลเนื่องมาจากองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ที่เติมลงไปมีปริมาณโปรตีนและไขมันที่สูงกว่าแต่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ต่ำกว่าปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ อย่างไรก็ตามปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่อของการวิเคราะห์ครั้งนี้มีค่ามากกว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวไรซ์เบอร์รี่ก็สำเร็จรูปรสไก่ ซึ่งพบว่ามีคาร์โบไฮเดรตอยู่ 69.32 กรัมต่อ 100 กรัม (พรพิไล นิยมเวช และคณะ, 2561)

6. ผลการวิเคราะห์ปริมาณพลังงาน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณพลังงานในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 ผลการวิเคราะห์ปริมาณพลังงานในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพลังงาน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด	
รสธรรมชาติ	384.556
รสสตรอว์เบอร์รี่	373.298
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	
รสธรรมชาติ	363.402
รสไก่	378.048

จากตารางที่ 4.43 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดทั้ง 2 รสชาติ มีปริมาณพลังงานอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน โดยผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสธรรมชาติมีพลังงาน 384.556 กิโลแคลอรี และผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่มีพลังงาน 373.298 กิโลแคลอรี ตามลำดับ

สำหรับผลิตภัณฑ์โจ๊กก็สำเร็จรูป พบว่าโจ๊กรสไก่ มีพลังงานสูงสุด 378.048 กิโลแคลอรี และโจ๊กรสธรรมชาติมีพลังงาน 363.402 กิโลแคลอรี ตามลำดับ

7. ผลการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.44

ตารางที่ 4.44 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพลังงาน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)		
	เหล็ก	แคลเซียม	โซเดียม
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด			
รสธรรมชาติ	0.37	21.01	17.00
รสสตรอว์เบอร์รี่	0.43	15.80	47.23
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก			
รสธรรมชาติ	0.56	8.90	12.53
รสไก่	1.01	19.16	1,765

จากตารางที่ 4.44 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสธรรมชาติมีปริมาณแคลเซียมสูงสุด คือ 21 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ในขณะที่ปริมาณโซเดียมพบมากที่สุดที่ผลิตภัณฑ์รสสตรอว์เบอร์รี่ เท่ากับ 47.23 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ในขณะที่ปริมาณเหล็กในผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดมีปริมาณค่อนข้างต่ำ

สำหรับผลิตภัณฑ์โจ๊กพบปริมาณแคลเซียมและโซเดียมมากที่สุดที่ผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ เท่ากับ 19.16 และ 1,765 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากส่วนผสมของเครื่องปรุงที่เติมลงไปเพื่อให้โจ๊กมีรสชาติดี

8. ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.45

ตารางที่ 4.45 ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินในผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพลังงาน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)			
	อี	บี1	บี2	เอ
ผลิตภัณฑ์อัดเม็ด				
รสธรรมชาติ	0	0	0.04	<40.00
รสสตรอว์เบอร์รี่	0	0	0.03	0
ผลิตภัณฑ์โจ๊ก				
รสธรรมชาติ	0	0.02	0	0
รสไก่	0	0.03	0	63.42

จากตารางที่ 4.45 พบว่าผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสธรรมชาติพบเพียงวิตามินบี2 และวิตามินเอ โดยมีปริมาณวิตามินบี2 อยู่ 0.04 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม และวิตามินเออยู่ปริมาณน้อยกว่า 40.00 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ในขณะที่ผลิตภัณฑ์รสสตรอว์เบอร์รี่จะพบเพียงปริมาณวิตามินบี2 อยู่ 0.03 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณที่ต่ำ แต่ไม่พบปริมาณวิตามินอี และบี1 ในทั้งสองผลิตภัณฑ์

สำหรับผลิตภัณฑ์โจ๊กสำเร็จรูปพบปริมาณวิตามินเอมากที่สุด ในผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ เท่ากับ 63.42 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม แต่ไม่พบในโจ๊กรสธรรมชาติ อย่างไรก็ตามยังพบปริมาณวิตามินบี2 ในผลิตภัณฑ์ทั้งสองแต่มีปริมาณที่ต่ำมากประมาณ 0.02-0.03 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม แต่ไม่พบปริมาณวิตามินอี และบี2 ในทั้งสองผลิตภัณฑ์

9. ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหน่วยบริโภค

เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์อัดเม็ด โดย 1 ซอง จะมีน้ำหนัก 15 กรัม และผลิตภัณฑ์โจ๊กสำเร็จรูป โดย 1 ซอง ของรสธรรมชาติจะมีน้ำหนัก 55 กรัม และรสไก่จะมีน้ำหนัก 35 กรัม ตามลำดับ โดยปริมาณสารอาหารหลัก พลังงาน ปริมาณแร่ธาตุและวิตามินที่ได้รับ แสดงดังตารางที่ 4.46 และ 4.47 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.46 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์อัดเม็ด

ผลิตภัณฑ์	สารอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภค (15 กรัม)		ปริมาณที่ แนะนำต่อวัน*	ร้อยละของปริมาณ ที่แนะนำต่อวัน	
		ธรรมชาติ	สตรอว์เบอร์รี่		ธรรมชาติ	สตรอว์เบอร์รี่
โปรตีน (กรัม)		2	2	50	3 %	3 %
ไขมัน (กรัม)		0	0	65	0 %	0 %
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)		13	12	300	4 %	4 %
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลลอรี่)		60	60	2,000	-	-
พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต (กิโลแคลลอรี่)		51	48	-	-	-
พลังงานจากไขมัน (กิโลแคลลอรี่)		0	0	-	-	-
เหล็ก (มิลลิกรัม)		0.06	0.6	15	0.4 %	4 %
แคลเซียม (มิลลิกรัม)		3	2	800	0.4 %	0.3 %
โซเดียม (มิลลิกรัม)		3	7	2,400	0.1 %	0.3 %
วิตามินอี (มิลลิกรัม)		0	0	10	0 %	0 %
วิตามินบี1 (มิลลิกรัม)		0	0	1.5	0 %	0 %
วิตามินบี2 (มิลลิกรัม)		0.01	0.01	1.7	0.4 %	0.3 %
วิตามินเอ (มิลลิกรัม)		<6.0	0	800	<0.8 %	0 %

* หมายเหตุ. ที่มา : (มยุรี ดิษย์เมธาโรจน์ และศิริรัตน์ ปรีชา, 2561)

ตารางที่ 4.47 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในผลิตภัณฑ์โจ๊กปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์	สารอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภค		ปริมาณที่ แนะนำต่อวัน*	ร้อยละของปริมาณ ที่แนะนำต่อวัน	
		ธรรมชาติ (55 กรัม)	ไก่ (35 กรัม)		ธรรมชาติ (55 กรัม)	ไก่ (35 กรัม)
โปรตีน (กรัม)		4	4	50	8 %	9 %
ไขมัน (กรัม)		0.4	1	65	0.6 %	2 %
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)		45	26	300	15 %	9 %
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลลอรี่)		200	130	2,000	-	-
พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต (กิโลแคลลอรี่)		180	105	-	-	-
พลังงานจากไขมัน (กิโลแคลลอรี่)		3	10	-	-	-
เหล็ก (มิลลิกรัม)		0.2	0.4	15	1.4 %	2.4 %
แคลเซียม (มิลลิกรัม)		5	7	800	0.6 %	0.8 %
โซเดียม (มิลลิกรัม)		7	618	2,400	0.3 %	26 %
วิตามินอี (มิลลิกรัม)		0	0	10	0 %	0 %
วิตามินบี1 (มิลลิกรัม)		0.01	0.01	1.5	0.7 %	0.7 %
วิตามินบี2 (มิลลิกรัม)		0	0	1.7	0 %	0 %
วิตามินเอ (มิลลิกรัม)		0	22	800	0 %	3 %

* หมายเหตุ. ที่มา : (มยุรี ดิษย์เมธาโรจน์ และศิริรัตน์ ปรีชา, 2561)

ผลิตภัณฑ์ปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์อัดเม็ดในหนึ่งหน่วยบริโภค 15 กรัม หากผู้บริโภคเลือกรับประทานผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและรสสตรอว์เบอร์รี่จะได้รับพลังงาน 60 กิโลแคลอรี โดยปริมาณสารอาหารหลักที่ได้รับมากที่สุดคือคาร์โบไฮเดรต 12-13 กรัม คิดเป็นร้อยละ 4 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน รองลงมาคือโปรตีนประมาณ 2 กรัม คิดเป็นร้อยละ 3 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน และปริมาณโซเดียมประมาณ 3 และ 7 มิลลิกรัม สำหรับธรรมชาติและรสสตรอว์เบอร์รี่ตามลำดับ ซึ่งถือว่าน้อยสำหรับปริมาณที่แนะนำต่อวัน สำหรับแร่ธาตุและวิตามินในทั้งสองผลิตภัณฑ์มีปริมาณน้อยมากและบางชนิดไม่สามารถตรวจพบโดยเฉพาะวิตามินอี แต่อย่างไรก็ตามจะพบปริมาณเหล็กสูงในผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่ (ภาพที่ 4.21 และ ภาพที่ 4.22)

ข้อมูลโภชนาการ					
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ช่อ (15 กรัม) จำนวนหน่วยบริโภคต่อช่อ: 1					
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค					
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 0 กิโลแคลอรี)					
				ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด	0	ก.			0
โปรตีน	2	ก.			3
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	13	ก.			4
โซเดียม	3	มก.			0.1
				ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
วิตามินอี	0	วิตามินบี1	0	เหล็ก	0.4
วิตามินบี2	0.4	วิตามินเอ	<0.8	แคลเซียม	0.4
*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี					

ภาพที่ 4.21 ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์อัดเม็ดธรรมชาติ

ข้อมูลโภชนาการ					
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ช่อ (15 กรัม) จำนวนหน่วยบริโภคต่อช่อ: 1					
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค					
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 0 กิโลแคลอรี)					
				ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด	0	ก.			0
โปรตีน	2	ก.			3
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	12	ก.			4
โซเดียม	7	มก.			0.3
				ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
วิตามินอี	0	วิตามินบี1	0	เหล็ก	0.4
วิตามินบี2	0.3	วิตามินเอ	0	แคลเซียม	0.3
*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี					

ภาพที่ 4.22 ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์อัดเม็ดรสสตรอว์เบอร์รี่

ผลิตภัณฑ์จากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในหนึ่งหน่วยบริโภค 35 กรัม พบว่าหากผู้บริโภคเลือกรับประทานผลิตภัณฑ์จะได้รับพลังงาน 130 กิโลแคลอรี โดยปริมาณสารอาหารหลักที่ได้รับมากที่สุดคือ คาร์โบไฮเดรต 26-29 กรัม คิดเป็นร้อยละ 9-10 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน สำหรับใยสัปปะรดและธรรมชาติตามลำดับ รองลงมาคือโปรตีนประมาณ 3-4 กรัม คิดเป็นร้อยละ 5-9 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน และปริมาณโซเดียมในใยสัปปะรดมีปริมาณสูงถึง 618 มิลลิกรัม คิดเป็นร้อยละ 77 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน สำหรับแร่ธาตุและวิตามินในทั้งสองผลิตภัณฑ์มีปริมาณน้อยมากและบางชนิดไม่สามารถตรวจพบโดยเฉพาะวิตามินอี โดยจะพบปริมาณเหล็กและวิตามินเอสูงในผลิตภัณฑ์ใยสัปปะรด (ภาพที่ 4.23 และภาพที่ 4.24)

ข้อมูลโภชนาการ					
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ช่อ (55 กรัม) จำนวนหน่วยบริโภคต่อช่อ: 1					
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค					
พลังงานทั้งหมด 200 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 3 กิโลแคลอรี)					
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*					
ไขมันทั้งหมด	0.4	ก.			0.6
โปรตีน	4	ก.			8
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	45	ก.			15
โซเดียม	7	มก.			0.3
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*					
วิตามินอี	0	วิตามินบี1	0.7	เหล็ก	1.4
วิตามินบี2	0	วิตามินเอ	0	แคลเซียม	0.6
*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี					

ภาพที่ 4.23 ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์จากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ข้อมูลโภชนาการ					
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ช่อ (35 กรัม) จำนวนหน่วยบริโภคต่อช่อ: 1					
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค					
พลังงานทั้งหมด 130 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 3 กิโลแคลอรี)					
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*					
ไขมันทั้งหมด	1	ก.			2
โปรตีน	4	ก.			9
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	26	ก.			9
โซเดียม	618	มก.			26
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*					
วิตามินอี	0	วิตามินบี 1	0.7	เหล็ก	2.4
วิตามินบี 2	0	วิตามินเอ	3	แคลเซียม	0.8
*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี					

ภาพที่ 4.24 ฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์จากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์

จากข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านโภชนาการในการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวหอมมะลิอินทรีย์เพื่อให้ได้รับคุณค่าทางอาหารสูงสุด อย่างไรก็ตามปริมาณสารอาหารที่ผู้บริโภค

จะได้รับจากการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ดังกล่าวยังคงไม่เพียงพอต่อความต้องการต่อวันของร่างกาย ดังนั้นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการอาหารผู้บริโภคสามารถเติมองค์ประกอบอื่นตามความต้องการในขณะเตรียมรับประทานหรือเลือกรับประทานอาหารอื่น ๆ เพิ่มเติมได้

ผลการดำเนินการสร้างตราผลิตภัณฑ์

จากการสัมภาษณ์ประธานและสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ซึ่งยังไม่มีการสร้างตราผลิตภัณฑ์ ยังคงใช้ชื่อกลุ่มของตนเองเป็นชื่อตราผลิตภัณฑ์ และใช้จุดเด่นของความเป็นโคราชมาใช้เรียกผลิตภัณฑ์ว่า “ข้าวโคราช” โดยทางกลุ่มต้องการให้ผู้บริโภคได้ทานข้าวที่มีคุณภาพในราคาที่จับต้องได้ โดยมีเกณฑ์ของการจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจฯ ผลิตข้าวอินทรีย์ในราคาเหมาะสมให้คนทานมีสุขภาพที่ดี คณะผู้วิจัยได้พัฒนาเอกลักษณ์ให้กับตราผลิตภัณฑ์แบบมีส่วนร่วม โดยเริ่มตั้งแต่การหาข้อมูลเกี่ยวกับ การนำอัตลักษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น มาทำการสร้างโลโก้ คำขวัญ การทูนสัญลักษณ์ โดยเน้นความเป็นเกษตรธรรมชาติของผู้ปลูกข้าวที่มีพื้นถิ่นเป็นคนอีสาน โดยการแสดงออกมาให้เห็นจากการแต่งกายที่ยังนุ่งผ้าซิ่นลายตีนแดง ใส่อบ และถือเคียวในมือกำหญาเป็นสัญลักษณ์ของกลุ่มและใส่ในบรรจุภัณฑ์ทุกประเภท สร้างคำขวัญ “สุขภาพดีเริ่มต้นที่ข้าว” รวมถึงการนำความภาคภูมิใจของการได้มาซึ่งฉางข้าวและโรงสีจากเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และดอกขจรซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของอำเภอคง มาเป็นองค์ประกอบของโลกกลุ่มวิสาหกิจฯ สร้างตราयीห่อ “คงคุณ” สร้างการทูนสัญลักษณ์และคำขวัญของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง โดยการทูนถือฉางข้าวแต่ละประเภทโดยใช้สีข้าวเป็นตัวสื่อสารถึงประเภทของข้าวที่จำหน่าย



ภาพที่ 4.25 โลโก้กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง

ในส่วนของชื่อตราผลิตภัณฑ์ ใช้ชื่อว่า “คงคุณ” ที่สื่อให้เห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ด้วยสีน้ำตาล หยดน้ำที่สื่อถึงความสมบูรณ์ ต้นข้าวที่เป็นต้นข้าวอินทรีย์ วงกลมสื่อถึงความสามัคคีกลมเกลียว “คง” สื่อถึงพื้นที่ตั้ง และ “คุณ” สื่อถึงความมุ่งมั่นตั้งใจในการผลิตและแปรรูปให้มีคุณภาพสูงสุดสู่ผู้บริโภค ดังภาพที่



ภาพที่ 4.26 ชื่อของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง



ภาพที่ 4.27 การ์ตูนสัญลักษณ์และคำขวัญของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง

ผลการดำเนินงานบรรจุภัณฑ์

ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยสร้างบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 3 แบบ ตามความต้องการ และ นำแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บุคลากรภาครัฐ ได้บรรจุภัณฑ์และโลโก้ ออกมาดัง ภาพที่ 4.28 ภาพที่ 4.29 และภาพที่ 4.30 โดยภาพ C เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทำตลาดและใช้ในการ ทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อไป



ภาพที่ 4.28 บรรจุภัณฑ์ข้าวหอมมะลิประเภทของ



ภาพที่ 4.29 ฉลากโจ๊กข้าวหอมมะลิอินทรีย์



ภาพที่ 4.30 ฉลากข้าวหอมมะลิ จำนวน 1 กิโลกรัม

จากผลการดำเนินงานที่ได้ออกแบบไปทั้ง 3 แบบ นั้น สรุปผลได้ออกมาเป็นแบบ C ของแต่ละแบบโดยแบบที่ได้เป็นแบบที่สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคงต้องการ และได้นำบรรจุภัณฑ์และฉลากไปทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคด้วยแบบสอบถามผู้บริโภค ณ สถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ตลาดจริงใจ และท็อป ซูเปอร์มาร์เก็ต โดยมีกลุ่มประชากรส่วนใหญ่ ดังนี้

ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 74.75 มีอายุในช่วง 41-50 ปี จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 46.25 สถานภาพสมรส จำนวน 174 คิดเป็นร้อยละ 43.50 ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 55.23 รายได้ต่อครอบครัว 60,001-80,000 บาท จำนวน 153 คิดเป็นร้อยละ 38.25 และมีอาชีพพนักงานเอกชน/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 121 คิดเป็นร้อยละ 30.25 ได้ผลของความพึงพอใจดังนี้

ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในภาพรวมของบรรจุภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดคงคุณ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$, S.D. = 0.648) โดยพบว่า บรรจุภัณฑ์สวยงามโดดเด่นความพึงพอใจมากที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.548) บรรจุภัณฑ์นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.451)

ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในภาพรวมของบรรจุภัณฑ์จักคงคุณ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.744) โดยพบว่า บรรจุภัณฑ์สวยงามโดดเด่นความพึงพอใจมากที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.476) บรรจุภัณฑ์นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.48$, S.D. = 0.554)

ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในภาพรวมของฉลากข้าวคงคุณ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.671) โดยพบว่า บรรจุภัณฑ์สวยงามโดดเด่นความพึงพอใจมากที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.698) บรรจุภัณฑ์นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.466)

โครงการย่อยที่ 3 “การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์”

วัตถุประสงค์หลักในการสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงได้อย่างยั่งยืน สมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนี้สามารถดำเนินกิจการร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ผลการดำเนินการศึกษาช่องว่างทางการตลาด ความต้องการและพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภค

โดยการแจกแบบสอบถามเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ จำนวน 400 ชุด ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ในระยะเวลาเดือนมีนาคม 2562 โดยทำการศึกษาประเด็น ความต้องการในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ การรับรู้ที่มีต่ออาหารเพื่อสุขภาพ การรับรู้ข่าวสารอาหารเพื่อสุขภาพ เกี่ยวกับประเภทของอาหารเพื่อสุขภาพ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติตามวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ

โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70 มีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 54 สถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 40 มีการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 42 มีรายได้

เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-40,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 35 ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน/รัฐวิสาหกิจ และเจ้าของ/ธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 30

ข้อมูลความต้องการในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกซื้ออาหารเพื่อสุขภาพ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 68 ใช้เงินซื้ออาหารเพื่อสุขภาพ 201-300 บาทต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 54 โดยเป็นการเลือกซื้ออาหารเพื่อสุขภาพจากร้านประเภท Hypermarket เช่น Tesco Lotus, Big C, Makro เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 35 ทั้งนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการหาข้อมูลก่อนการตัดสินใจซื้ออาหารเพื่อสุขภาพ คิดเป็นร้อยละ 85 ผ่านทางแหล่งข้อมูลการรีวิวจากอินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 75 กลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพที่ผู้บริโภคเลือกรับประทานบ่อยที่สุดเป็นกลุ่มอาหารสดจากธรรมชาติ เช่น ผักสด เนื้อสัตว์ที่ไม่มีสารปนเปื้อน และกลุ่มอาหารปรุงสำเร็จ เช่น อาหารคลีน สลัดผัก เครื่องดื่มต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 30

นอกจากนี้ยังมีการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งผู้บริโภคมีความคิดเห็นว่าปัจจัยด้านความสะดวกในการซื้อและคุณภาพของสินค้า อยู่ในระดับความสำคัญมากที่สุด และมีความคิดเห็นว่าปัจจัยด้านราคาเหมาะสม คุณค่าทางโภชนาการ จำนวนแคลลอรี่ การส่งเสริมการตลาด และกระแสความนิยมในสังคม อยู่ในระดับสำคัญ ส่วนปัจจัยด้านความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ มีความคิดเห็นว่าในระดับปานกลาง

ทั้งนี้ผู้บริโภคมีการรับรู้ต่ออาหารเพื่อสุขภาพ ดังนี้ ผู้บริโภคมีการรับรู้ว่าอาหารเพื่อสุขภาพเป็นอาหารที่ดีต่อสุขภาพ และเป็นอาหารที่นิยมในสังคมในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ถัดมาเป็นการรับรู้ที่มีต่ออาหารเพื่อสุขภาพเกี่ยวกับอาหารเพื่อสุขภาพเป็นอาหารที่มีคุณภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีราคาแพง อยู่ในระดับเห็นด้วย กลุ่มการรับรู้สุดท้ายเป็นการรับรู้ที่มีต่ออาหารเพื่อสุขภาพว่าเป็นอาหารที่มีความสำคัญมาก ทำให้รู้สึกทันสมัย และบริโภคเพื่อลดความอ้วน ในระดับไม่เห็นด้วย

ผู้บริโภคโดยส่วนใหญ่มีการรับรู้ข่าวสารในชีวิตประจำวันผ่านทางการใช้งาน Facebook มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45 ช่วงเวลารับรู้ข่าวสารตั้งแต่เวลา 20.01 น. เป็นต้นไป คิดเป็นร้อยละ 50

เมื่อสอบถามผู้บริโภคว่าหากมีการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพโดยใช้วัตถุดิบจากการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ ผู้บริโภคกลุ่มรักสุขภาพ และประชาชนทั่วไป มีความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) โจ๊กจมูกข้าว 2) จมูกข้าวอัดเม็ด 3) ผงจมูกข้าว 4) โจ๊กปลายข้าว 5) snack bar จมูกข้าว 6) เส้นหมี่โคราชพร้อมน้ำปรุง 7) เครื่องดื่มผสมจมูกข้าว

ในการนี้ ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงได้นำผลที่ได้จากการสำรวจความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพ ไปใช้เพื่อต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และสอดคล้องกับศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงต่อไป

และเพื่อให้ผลการวิจัยน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เพิ่มเติมโดยใช้การการสัมภาษณ์ (Interview) ประชาชนทั่วไป กลุ่มผู้รักสุขภาพ จำนวน 20 คน สถานที่ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน แหล่งชุมชน ตลาดนัด สนามกีฬากลาง เน้นผู้รักสุขภาพ ดูแลสุขภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) โดยทำการศึกษาประเด็น ความต้องการในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ การรับรู้ที่มีต่ออาหารเพื่อสุขภาพ การรับรู้ข่าวสารอาหารเพื่อสุขภาพ เกี่ยวกับประเภทของอาหารเพื่อสุขภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ข้อมูลทั่วไป ผู้รับการสัมภาษณ์ เป็นเพศหญิง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25 อายุระหว่าง 18-40 ปี การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี มีรายได้ระหว่าง 5,000-40,000 บาท

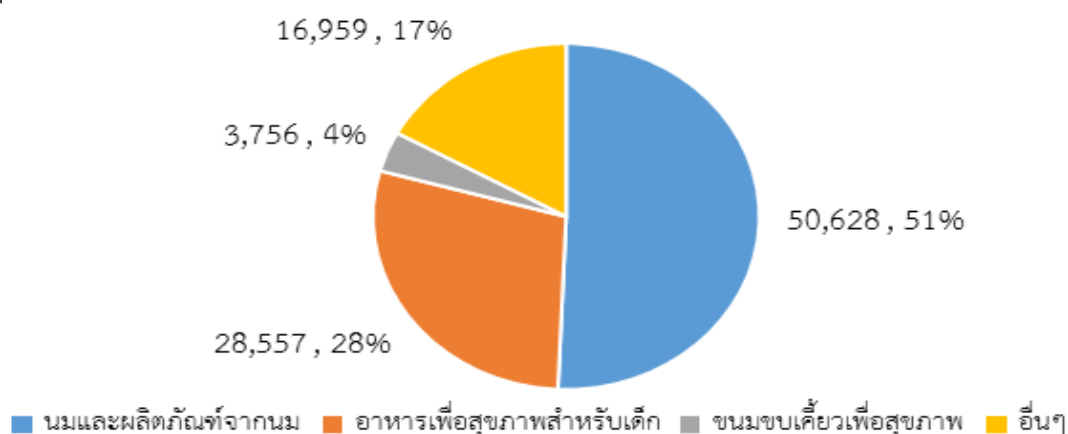
ข้อคำถาม : ความต้องการในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ โดยส่วนใหญ่มีความต้องการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีแนวความคิดว่า การบริโภคอาหารทั่วไปเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอสำหรับการใช้ชีวิตในยุคปัจจุบัน มีการเลือกบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพอย่างน้อย สัปดาห์ละ 3-4 วัน ร่วมกับการออกกำลังกาย ทั้งนี้ยังต้องการอาหารที่มีส่วนผสมของวิตามิน หรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทางโภชนาการสูงร่วมด้วย เช่น พนักงานบริษัท อายุ 40 ปี กล่าวว่า “ปกติออกกำลังกายทุกวันคู่กับการทานอาหารเพื่อสุขภาพ”

ข้อคำถาม : ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ โดยส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลผ่านทางสื่อต่าง ๆ การติดตามกระแสสังคม การเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิต และแนวโน้มพฤติกรรมในการออกกำลังกายร่วมกับการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มทร.อีสาน อายุ 20 ปี “การเลือกทานอาหารที่มีประโยชน์ อาจไม่มากพอ อยากได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเสริมอีกค่ะ”

การแบ่งส่วนการตลาด การเลือกตลาดเป้าหมาย และการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ STP Marketing

จากผลการดำเนินงานวิจัยทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจฯ และแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภค ส่งผลให้คณะผู้วิจัยกำหนดส่วนแบ่งตลาด (Segmentation: S) ไปยังการตลาดโดยมุ่งที่ตลาดกลุ่มเล็ก (Niche marketing) ซึ่งมีความต้องการที่เฉพาะเจาะจงในกลุ่มผลิตภัณฑ์รักสุขภาพ ตลาดกลุ่มเล็ก (Niche market) นี้จะมีคู่แข่งเพียงหนึ่งรายหรือไม่ก็รายเท่านั้น ตลาดกลุ่มเล็กจึงน่าสนใจสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังให้ความสำคัญกับ ตลาดท้องถิ่น (Local marketing) ด้วยเช่นกัน เพื่อใช้เป็นกลยุทธ์การตลาดตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าในท้องถิ่น เช่น ศูนย์การค้า และผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์รายย่อย การตลาดท้องถิ่นนี้จะยึดถือลักษณะด้านประชากรศาสตร์ (Demographics) ค่านิยมและรูปแบบการดำรงชีวิต (Value and lifestyles) ของแต่ละชุมชนหรือท้องถิ่นเป็นหลัก

คณะผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า หากจะนำผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ ได้แก่ จมูกข้าวอัดเม็ด โจ๊กทนย่อยจากปลายข้าว ของกลุ่มวิสาหกิจฯ เข้าสู่ตลาด และมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพซึ่งแสดงในส่วนที่ 1 ไปแล้วนั้น สัดส่วนทางการตลาดสำคัญที่น่าสนใจทำตลาด ได้แก่ กลุ่มอื่น ๆ ซึ่งมีความนิยมในการบริโภค คิดเป็นร้อยละ 17



ภาพที่ 4.31 สัดส่วนการบริโภคกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ

การเลือกตลาดเป้าหมาย (Targeting)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดกลยุทธ์ในการเลือกตลาดเป้าหมาย เป็นกลยุทธ์การตลาดที่ไม่แตกต่างกัน (Undifferentiated marketing) ซึ่งหมายถึงการเลือกตลาดรวมตลาดเดียวเป็นเป้าหมาย ลักษณะตลาดที่เลือกมีความคล้ายคลึงกัน ใช้กลยุทธ์ตลาดรวม กำหนดลักษณะส่วนประสมทางการตลาด 4P's 1 ชุด ออกผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค วางโครงการทางการตลาดให้ดึงดูดใจผู้ซื้อ เน้นการเพิ่มขึ้นของช่องทางการจัดจำหน่ายและการโฆษณาหลากหลายด้าน เน้นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างจากคู่แข่ง

การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning)

เป็นการสร้างการรับรู้ให้แก่ผู้บริโภคในเชิงความรู้สึกหรือเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อผลิตภัณฑ์เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง เพื่อให้ลูกค้าเข้าใจในประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งคณะผู้วิจัย ได้ดำเนินการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ดังนี้

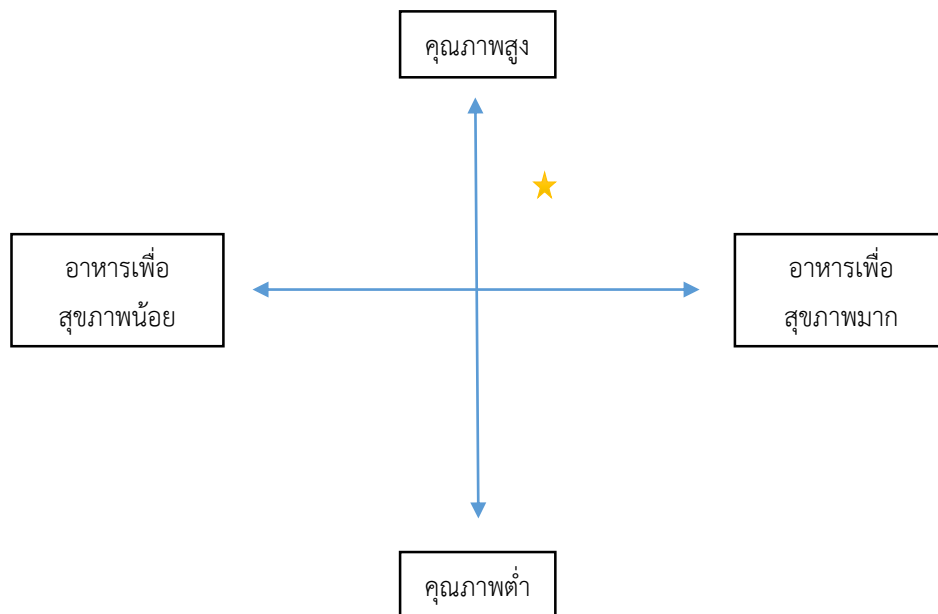
1) การสร้างการรับรู้ ใช้การนำเสนอต่อผู้บริโภค ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากการรวมกลุ่มของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ใช้วัตถุดิบจากข้าวอินทรีย์ ได้รับการรับรองจากสถาบันการศึกษา มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การนำเสนอผ่านโลโก้ บรรจุภัณฑ์ และตุ๊กตาสัญลักษณ์ (Mascot)

2) การเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง คณะผู้วิจัย ได้ทำการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ ตรา “คงคุณ” กับคู่แข่งรายอื่น ๆ แสดงดังตารางที่ 4.48

ตารางที่ 4.48 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง

การเปรียบเทียบด้านต่างๆ	ตรา “คงคุณ”	คู่แข่ง
ลักษณะผลิตภัณฑ์	มีส่วนผสมหลักจากข้าวอินทรีย์ สะอาด ปลอดภัย ไร้สารพิษตกค้าง ผ่านการรับรองจากมหาวิทยาลัย	มีส่วนผสมหลักจากนม และ เติมสี กลิ่น รสชาติ
การกำหนดราคา	ใช้เกณฑ์การตั้งราคาเท่ากับราคาตลาด	ใช้เกณฑ์การตั้งราคาสูง หรือเท่ากับราคาตลาด
ช่องทางการจัดจำหน่าย	ทางตรง Online ผ่านผู้จัดจำหน่าย	ทางตรง ผ่านผู้จัดจำหน่าย ผ่านตัวแทน
การส่งเสริมการตลาด	จัดแสดงนิทรรศการ ผ่านผู้แทนจำหน่าย	ผ่านผู้แทนจำหน่าย

3) การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 4.32 การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์

การศึกษาความต้องการ วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาปริมาณความต้องการ วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง โดยการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานของกลุ่ม ทั้งนี้ปริมาณความต้องการในการผลิตสินค้าผลิตภัณฑ์หลัก (เดิม) ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้าวสาร และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวภายใต้ ตรา หอมมะลินครคง โดยมีกำลังการผลิตจากการสีข้าวเปลือก เดือนละ 10-20 ตัน ข้าวสาร ประมาณ 6-10 ตัน จมูกข้าว จำหน่ายได้ 1-2 ตัน/เดือน กำหนดวิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย (เดิม)

1. โดยการขายเอง (ขายตรง) ด้วยการออกร้านตามงานแสดงสินค้าที่จัดขึ้นของทั้งภาครัฐและเอกชน
2. ขายส่ง (กระจายสินค้าทางอ้อม) – มีหน้าร้านที่ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา ในแผนก Tops Supermarket
3. ส่งออก (กระจายสินค้าทางอ้อม) – ไปยังประเทศอังกฤษ (ใช้ตราสินค้าของลูกค้า)

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของการดำเนินงานวิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่าย (เดิม) เพื่อหาแนวทางในการกำหนดวิธีการกระจายสินค้าและพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่าย (ใหม่) ดังนี้

ตารางที่ 4.49 จุดเด่นจุดด้อยของวิธีการกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย (เดิม)

เกณฑ์การพิจารณา	จุดเด่น	จุดด้อย
ลักษณะตลาด	1) แนวโน้มการขึ้นชอบผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ของกลุ่มเป้าหมายมีสูงมากขึ้น 2) ผู้บริโภคมีความคาดหวังกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ที่มีการรับรองคุณภาพทางโภชนาการ	ผู้บริโภคมีจำนวนมาก อยู่กระจัดกระจาย จึงเหมาะกับการมีช่องทางการจัดจำหน่ายค่อนข้างยาวและหลากหลาย
ลักษณะสินค้า	1) ผลิตภัณฑ์ตรงกับความต้องการของตลาด 2) ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์มีอายุการเก็บรักษายาวนาน	1) ราคาสินค้ายังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก 2) สินค้ายังไม่ผ่านการรับรองคุณภาพ
ลักษณะของคนกลาง		กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ทำการขายสินค้าด้วยตนเอง ใช้การกระจายสินค้าทางตรง จึงยังไม่มีคนกลางในการช่วยกระจายสินค้า
ลักษณะของกิจการ		กลุ่มวิสาหกิจยังขาดความรู้ ในการกระจายสินค้า และพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายให้ทันสมัย
ลักษณะของการแข่งขัน		ผู้ผลิตรายอื่น ใช้วิธีการกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่ายหลากหลาย มีความทันสมัย
ลักษณะของสิ่งแวดล้อม		มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เข้ามากระทบ เช่น ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ

การพัฒนาช่องทางการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ ตรา “คงคุณ” สมาชิกผู้ถูกสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รักสุขภาพ กลุ่มดูแลรูปร่าง และกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาพัฒนาการกระจายสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย และพัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ ข้อมูลการสัมภาษณ์ช่องทางการจัดจำหน่ายและระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ที่มีลักษณะเหมือนกันของลูกค้า 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 4.50

ตารางที่ 4.50 ข้อมูลการสัมภาษณ์ช่องทางการจัดจำหน่ายและระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ที่มีลักษณะเหมือนกันของลูกค้า 3 กลุ่ม

การจัดการช่องทางการจัดจำหน่าย	ลักษณะที่เหมือนกันทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มผู้รักสุขภาพ กลุ่มดูแลรูปร่าง และกลุ่มผู้สูงอายุ
การเพิ่มโอกาสการจัดจำหน่าย (Opportunity) ช่องทางการจัดจำหน่ายผ่านระบบออนไลน์ (On Line)	-การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Development) -ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ -รายละเอียดผลิตภัณฑ์ชัดเจน -การจัดประเภทหมวดหมู่สินค้า -การใช้งานมีความสะดวก -Line, Facebook Page
ช่องทางการจัดจำหน่ายผ่านระบบดั้งเดิม (Off Line)	-การออกรูธ (Booth) แสดงสินค้าตามแหล่งต่าง ๆ -การขายผ่านหน้าร้านตนเอง -ศูนย์จำหน่ายสินค้าและเครือข่ายกลุ่ม OTOP
ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Key Success Factor)	-การสื่อสารและให้ข้อมูลที่ถูกต้อง -คุณภาพสินค้า -การส่งเสริมการขาย ลด แลก แจก แถม เป็นต้น

การทดสอบตลาดเพื่อสะท้อนทัศนคติต่อการทดลองชิมสินค้า : จมูกข้าวอัดเม็ด ตรา “คงคุณ”

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ทำการทดลองชิมสินค้า จำนวน 97 ราย โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 75 ราย เพศชาย จำนวน 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 77 และ 23 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 10-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 85.57

ระดับความพึงพอใจโดยรวม ดังนี้ กลิ่นนม 3.55 กลิ่นสตอร์เบอร์รี่ 3.85 ระดับความพึงพอใจค่อนข้างดี รสชาตินม 3.26 ระดับความพึงพอใจปานกลาง รสชาติสตอร์เบอร์รี่ 3.57 มีระดับความพึงพอใจค่อนข้างดี รับประทานง่าย 3.60 ระดับความพึงพอใจค่อนข้างดี ความคุ้มค่าด้านราคา 3.40 มีระดับความพึงพอใจปานกลาง บรรจุน้ำหนัก 3.46 ระดับความพึงพอใจค่อนข้างดี ตัดสินใจซื้อ 2.91 ระดับความพึงพอใจปานกลาง ความพึงพอใจต่อตรา “คงคุณ” 3.59 ระดับความพึงพอใจค่อนข้างดี แสดงทัศนคติต่อการทดลองชิมสินค้า

การทดสอบความชื่นชอบรสชาติไส้กรอกไก่ตราอื่น ๆ และตรา “คงคุณ”

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ทำการทดลองชิมสินค้า จำนวน 88 ราย โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 72 ราย และเป็นเพศชาย จำนวน 16 ราย โดยมีความชื่นชอบไส้กรอกไก่ ตรา “คงคุณ” ร้อยละ 35 มีความพึงพอใจด้านความคุ้มค่า น้ำหนัก/ราคา ด้านคุณค่าโภชนาการ และ Organic Certified ระดับดีเลิศ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.51

ตารางที่ 4.51 สรุปผลการทดสอบความชื่นชอบรสชาติโจ๊กรสไก่พร้อมรับประทานแบบชงน้ำร้อน

		A	B	C	คงคุณ	รวม
1 = แย่มาก 2 = แย่ 3 = ปานกลาง 4 = ดี 5 = ดีเลิศ	ชาย	3	9	6	1	16
	หญิง	42	21	21	30	72
	รวม	45	30	27	31	88
	%ชาย ชื่นชอบ	19%	56%	38%	6%	100%
	%หญิง ชื่นชอบ	58%	29%	29%	42%	100%
	%รวม ชื่นชอบ	51%	34%	31%	35%	100%
วิเคราะห์คู่แข่ง	ราคา	2	4	5	3	
	ความคุ้มค่า น้ำหนัก/ราคา	5	5	3	5	
	คุณค่าโภชนาการ	5	3	4	5	
	มาตรฐานการผลิตอาหาร	5	4	4	2	
	Organic Certified	3	1	3	5	
	ชื่อเสียง	5	3	4	1	
	ช่องทางจำหน่าย	5	3	4	1	
	ความสะดวกในการชง	5	4	4	3	
	คะแนนรวม	35.00	27.00	31.00	25.00	
ข้อมูลสนับสนุนเพื่อเปรียบเทียบการให้คะแนน	ราคา/ซอง	32	27	25	29	
	น้ำหนักบรรจุ (กรัม)	40	42	30	35	

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้ดำเนินการทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่ “คงคุณ” เพิ่มเติมร่วมกับการออกบูธนิทรรศการงานแสดงสินค้า SME ONE FEST 2019 ร่วมกับ สสว. เมื่อวันที่ 5-9 กันยายน 2562 ณ ไอคอนสยาม กรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบตลาดพบว่า กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายชื่นชมในความหอม และสัมผัสได้ถึงรสชาติข้าวหอมมะลิจนกระทั่งเป็นอย่างมาก ในส่วนของรสชาติก็อยากให้เพิ่มปริมาณผักอบแห้ง และเนื้อไก่ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ

การจัดทำสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์

คณะผู้วิจัยได้จัดทำสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และการนำเสนอกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ตารางที่ 4.52

ตารางที่ 4.52 สรุปประเภทของการจัดทำสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์

ประเภท	เนื้อหา/การเผยแพร่	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ภาพยนตร์โฆษณา - โฉกรรสมือแม่ ความยาว 1.38 นาที	เนื้อหา – ทานโจ๊ก ตรา “คงคุณ” แล้วทำให้คิดถึง รสมือที่แม่เคยทำให้ทาน การเผยแพร่ https://www.facebook.com/kongkhun.nakornkong และงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์	กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรับรู้ถึงประโยชน์ และคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ตรา “คงคุณ” เพิ่มแรงกระตุ้นใน กระบวนการตัดสินใจซื้อ
ภาพยนตร์โฆษณา - ลูกเขยคงคุณ ความยาว 2 นาที	เนื้อหา – เลือกลูกเขยที่รู้จักคุณค่าของจมูกข้าวฮัดเม็ด ตรา “คงคุณ” การเผยแพร่ https://www.facebook.com/kongkhun.nakornkong และงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์	กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรับรู้ถึงประโยชน์ และคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ตรา “คงคุณ” เพิ่มแรงกระตุ้นใน กระบวนการตัดสินใจซื้อ
สารคดี - กระบวนการผลิต โจ๊ก ความยาว 2.51 นาที	เนื้อหา – กระบวนการผลิตโจ๊ก และการทดสอบ เผยแพร่ – ถ่ายทอดความรู้ด้านกระบวนการผลิตให้กับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน	กลุ่มวิสาหกิจมีความรู้และความเข้าใจ ถึงกระบวนการผลิต และการทดสอบ คุณภาพของโจ๊ก
สารคดี - ชุดโครงการวิจัย ความยาว 4.55 นาที	เนื้อหา – วิถีชีวิตของชุมชน ความเป็นอยู่ สถานที่อยู่อาศัย การแก้ปัญหาวิถีความเป็นอยู่โดยการใช้โครงการวิจัย การเผยแพร่ https://www.facebook.com/kongkhun.nakornkong และงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์	กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรับรู้ถึงประโยชน์ และคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ตรา “คงคุณ” เพิ่มแรงกระตุ้นใน กระบวนการตัดสินใจซื้อ
Roll up แผ่นพับ ใบปลิว ชุดโต๊ะงาช้าง Back drop เฟสบุ๊ก	เนื้อหา – ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย ผลิตภัณฑ์แปรรูป การเผยแพร่ – การออกบูธนิทรรศการ จุดจำหน่ายสินค้าใน Tops Supermarket และตลาดจริงใจ ศูนย์การค้า เซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา https://www.facebook.com/kongkhun.nakornkong	กลุ่มลูกค้าเป้าหมายรับรู้ถึงประโยชน์ และคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ตรา “คงคุณ” เพิ่มแรงกระตุ้นใน กระบวนการตัดสินใจซื้อ เพิ่มช่องทางในการติดต่อกับผู้บริโภค

คณะผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ ตรา “คงคุณ” ร่วมออกบูธแสดงสินค้าที่จัดขึ้นผ่านหน่วยงานต่าง ๆ แสดง
ดังตารางที่ 4.53

ตารางที่ 4.53 การร่วมออกบูธแสดงสินค้า

วันที่	ชื่องาน	สถานที่
15 มีนาคม 2562	งานเปิดฉางข้าวและโรงสี วิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	โรงสีข้าวชุมชนนครคง นครราชสีมา
24-26 กรกฎาคม 2562	ออกบูธงานนิทรรศการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 9 แห่ง	ศูนย์ประชุมและแสดง สินค้านานาชาติ จ.เชียงใหม่
19-22 สิงหาคม 2562	ออกบูธนิทรรศการงานแสดงสินค้า SME ONE FEST 2019	ศูนย์การค้า เดอะมอลล์ นครราชสีมา
5 กันยายน 2562	ออกบูธ งานส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวนาแปลงใหญ่และการนำเสนอความสำเร็จของนาแปลงใหญ่	ศูนย์การค้า เซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา
5-9 กันยายน 2562	ออกบูธนิทรรศการงานแสดงสินค้า SME ONE FEST 2019	ศูนย์การค้าไอคอน สยาม กรุงเทพมหานคร
9-13 กันยายน 2562	ออกบูธนิทรรศการงานแสดงสินค้า SME ONE FEST 2019	สำนักงานใหญ่ธนาคาร ไทยพาณิชย์ กรุงเทพมหานคร
28 ตุลาคม – 30 มกราคม 2563	ออกบูธจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากข้าว ตลาดจริงใจ	ศูนย์การค้า เซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา
10 – 19 มกราคม 2563	งานวันเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2563 “นวัตกรรมเกษตรไทย ยิ่งใหญ่ ด้วยศาสตร์พระราชา”	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี จังหวัด นครราชสีมา

การจัดงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลินิทรีย์ ตรา “คงคุณ” เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2562 ณ ลานกิจกรรมชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลินิทรีย์ ตรา “คงคุณ” ไปเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2562 เวลา 10.30 น. ณ ลานกิจกรรมชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา การจัดงานแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลินิทรีย์ ตรา “คงคุณ” ในครั้งนี้เป็นการแสดงถึงผลสำเร็จที่ได้รับจากงานวิจัย ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์แปรรูป ได้แก่ โจ๊กข้าวอินทรีย์ และข้าวอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี สร้างการรับรู้และยอมรับให้แก่กลุ่มเป้าหมาย สร้างรายได้จากการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ เกิดการจับคู่ทางธุรกิจต่อไปในอนาคต สำหรับการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร คณะผู้วิจัยได้จัดทำ Press Release แจกให้แก่สื่อมวลชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

โครงการย่อยที่ 4 “การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป”

โครงการวิจัยเรื่อง “การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว เสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการภายในห่วงโซ่คุณค่าของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว และสร้างแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศให้เป็นต้นแบบการดำเนินกิจกรรมแปรรูป โดยออกแบบการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมหลักได้แก่ 1) กิจกรรมต้นน้ำ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และการสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ เพื่อสังเคราะห์ปัญหา ตลอดจนหาแนวทางสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มโดยการแปรรูปวัตถุดิบข้าวที่ขายไม่ได้ราคา 2) กิจกรรมกลางน้ำ เป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว โดยรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตในแต่ละกระบวนการตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบจนถึงการบรรจุ 3) กิจกรรมปลายน้ำ เป็นกิจกรรมการตลาดโดยการนำผลิตภัณฑ์แปรรูปไปทำการทดสอบตลาดโดยการทดลองชิมและออกบูธจำหน่ายสินค้า ตลอดจนการพยากรณ์ยอดขายและการวางแผนการตลาด และ 4) กิจกรรมวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า โดยการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางเลือกในการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-based costing)

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาในการดำเนินงานแปรรูปข้าวหอมมะลิของวิสาหกิจชุมชนเกิดจากมาตรฐานการควบคุมความชื้นในการรับซื้อข้าวเปลือกและศักยภาพการทำงานของเครื่องสีข้าว โดยหลังจากดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาศักยภาพโรงสีส่งผลให้มีปริมาณข้าวเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 44.54 เป็นร้อยละ 50.5 และผลผลิตต่อคุณภาพลดลงได้แก่ ข้าวหักและปลายข้าวซึ่งจำหน่ายได้ในราคาต่ำทำให้ชุมชนเสียโอกาสในการขายข้าวเต็มเมล็ด เมื่อนำข้าวหักไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จึงสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 44.47 เท่า และปลายข้าวแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลายข้าวอัดเม็ดสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 665 เท่า โดยหลังจากทดสอบตลาดกับกลุ่มผู้บริโภคเปรียบเทียบกับคู่แข่ง 3 ยี่ห้อ พบว่า ผลิตภัณฑ์โຈິกมีความเป็นไปได้ทางการแข่งขันสูงกว่าปลายข้าวอัดเม็ดคิดเป็นร้อยละ 35 และร้อยละ 9 จากสัดส่วนความชื้นขอบเปรียบเทียบกับคู่แข่ง เมื่อพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์โຈິกจะสามารถคืนทุนให้กับชุมชนฯ หลังนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดได้ในปีที่ 2 ไตรมาสที่ 2 อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การวางแผนลงทุนของชุมชนฯ มีประสิทธิภาพจึงวิเคราะห์คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำเสนอลูกค้า (Value proposition canvas) ควบคู่กับการพัฒนาแบบจำลองทางธุรกิจ (Business model canvas) เพื่อเตรียมความพร้อมและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนฯ อย่างยั่งยืน

ผลสรุปจากการวิจัยมีประเด็นสำคัญในการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาสภาพและปัญหาในกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว ในกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนซึ่งมีกิจกรรมต้นน้ำเริ่มจากการรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกรแล้วนำข้าวเปลือกมาตากเพื่อส่งให้กับกิจกรรมกลางน้ำคือการเตรียมเข้ากระบวนการสีข้าว และส่งต่อมายังกิจกรรมปลายน้ำคือการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสีข้าว ได้แก่ ข้าวขาวเต็มเมล็ด ข้าวหัก ปลายข้าว รำ และแกลบ จากกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ พบปัญหาในการดำเนินงาน 3 ปัญหาหลัก สรุปได้ดังนี้

1) ปัญหาจากกระบวนการรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกร โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจะทำการรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกรหรือสมาชิกกลุ่มฯ โดยกิจกรรมการรับซื้อข้าวเปลือกไม่ได้มีการวัดความชื้นทำให้ข้าวเปลือกที่รับซื้อมามีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักจากปริมาณความชื้นสูง เมื่อนำมาตากพบว่าน้ำหนักความชื้นที่หายไปเฉลี่ย 6.9% ซึ่งข้าวเปลือกที่มีปริมาณความชื้นเกินมาตรฐานที่กลุ่มรับซื้อมามีมากถึง 80% ของปริมาณข้าวเปลือกทั้งหมดในฤดูเก็บเกี่ยว ส่งผลให้กลุ่มต้องรับภาระต้นทุนในส่วนดังกล่าวค่อนข้างสูง

2) ปัญหาในกระบวนการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจที่ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณไม่สอดคล้องกับศักยภาพการผลิตของโรงสีข้าวขนาดเล็กระดับชุมชนซึ่งมีกำลังการผลิตเพียง 3 ตันต่อวัน (8 ชั่วโมง) โดยสามารถสรุปปัญหาจากกระบวนการทำงานของเครื่องสีข้าวได้ 3 ปัญหา ได้แก่

- การอุดตันของกระพ้อและตะแกรงร่อน ส่งผลให้สิ่งเจือปนในข้าวเปลือกอุดตันในตะแกรงร่อน และกระพ้อตักข้าวเปลือก เมื่อเกิดการอุดตันเร็วจะไม่สามารถแยกสิ่งปนเปื้อนได้ทำให้เครื่องสีข้าวหยุดชะงักบ่อย ส่งผลต่อค่าไฟฟ้าและมีสิ่งปลอมปนเข้าไปในกระบวนการกะเทาะเปลือก

- ไม่กำหนดมาตรฐานในการปรับจูนลูกกล้อกะเทาะข้าวเปลือกและลูกยางขัดข้าว ทำให้เสียเวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องสี และคุณภาพข้าวไม่สม่ำเสมอคือได้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดน้อยแต่มีปริมาณข้าวหักและปลายข้าวสูง

- เครื่องจักรหยุดชะงักจากระบบส่งกำลังสายพานออกแบบไม่ถูกต้องทำให้เกิดแรงกระชากเวลาสตาร์ทเครื่อง ส่งผลต่อเพลาลูกเบี้ยวและเพลาแตกหัก นำไปสู่ต้นทุนในการซ่อมบำรุงที่สูงขึ้น

3) ปัญหาผลผลิตจากการสีข้าว โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ กำหนดสัดส่วนการสีข้าวขาวและข้าวกล้องที่ปริมาณ 60:40 ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์ข้าวขาวเป็นผลิตภัณฑ์หลักของชุมชนที่มีปัญหาจากผลผลิตที่ได้จากการสีข้าวคือ กระบวนการสีข้าวขาวมีปริมาณผลผลิตที่เป็นข้าวเต็มเมล็ด 44.54% เป็นปริมาณที่น้อยกว่าศักยภาพการสีข้าวของโรงสีชุมชน ประกอบกับปริมาณผลผลิตที่เหลือจากข้าวขัดขาวได้แก่ ข้าวหัก 17.47% ปลายข้าว 3.05% รำละเอียด 6.12% รำหยาบ 1.49% แกลบและสิ่งปลอมปน 27.22% ซึ่งเป็นผลผลิตที่กลุ่มวิสาหกิจฯ ขายได้มูลค่าต่ำ

การเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการภายในห่วงโซ่คุณค่าของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว

การปรับปรุงกระบวนการห่วงโซ่คุณค่าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงมีการดำเนินการปรับปรุง 3 กิจกรรมด้วยกัน ได้แก่ การสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมต้นน้ำ การสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมกลางน้ำ และการสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมปลายน้ำ สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1) การสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมต้นน้ำ

จากการวิเคราะห์ปัญหาในการดำเนินงานแปรรูปข้าวหอมมะลิโดยโรงสีของกลุ่มฯ ทั้ง 3 ปัญหาหลักสามารถปรับปรุงได้โดย

ปัญหาที่ 1 การรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกรที่มีความชื้นสูง โดยการวัดความชื้นของข้าวเปลือกขณะที่รับซื้อเข้ามาทั้งก่อนและหลังการตากข้าวเปลือก นำมาแบ่งหมวดหมู่การจัดเก็บข้าวเปลือกตามระดับความชื้น และคัดข้าวเปลือกที่มีความชื้นในปริมาณที่เหมาะสมต่อการสี ตั้งแต่ความชื้น 12-15 % ตามลำดับ เพื่อลดปัญหาข้าวไม่ได้คุณภาพเต็มเมล็ดในการออกจำหน่ายสู่ตลาด

ปัญหาที่ 2 กระบวนการสีข้าวของโรงสีชุมชนที่มีปัญหาการอุดตันของตะแกรงร่อน การปรับจูนลูกกล้อกะเทาะข้าวเปลือก และระบบส่งกำลังสายพาน โดยทำการปรับปรุงเครื่องสีข้าวตามสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ตั้งแต่การปรับปรุงตะแกรงร่อนสิ่งเจือปนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกสิ่งปลอมปนออกจากข้าวเปลือก การออกแบบและติดตั้งการปรับระยะห่างของลูกกะเทาะเปลือกและลูกยางขัดข้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกะเทาะเปลือกโดยที่ได้ข้าวเต็มเมล็ดไม่แตกหัก และการติดตั้งอุปกรณ์ดึงสายพานอัตโนมัติเพื่อลดการสั่นไหวของชุดกำลังส่ง และลดปัญหาที่ทำให้เพลาลูกเบี้ยวและเพลาแตกหัก ทำให้เครื่องเดินได้อย่างต่อเนื่องไม่เกิดการหยุดชะงัก

ปัญหาที่ 3 ผลผลิตจากการสีข้าวขาวมีปริมาณผลผลิตที่เป็นข้าวเต็มเมล็ดน้อยกว่าศักยภาพการสีข้าวของโรงสีชุมชน และมีปริมาณผลผลิตที่เหลือจากข้าวขัดขาวได้แก่ ข้าวหักและปลายข้าวในปริมาณมาก ซึ่งจาก

การแก้ปัญหาที่ 1 และปัญหาที่ 2 ดังที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวเต็มเมล็ดและลดผลผลิตที่เหลือจากข้าวขัดขาวได้แก่ ข้าวหัก และปลายข้าว แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบมูลค่าเพิ่มก่อนและหลังการปรับปรุงโรงสี

ผลิตภัณฑ์	ก่อนปรับปรุงโรงสี (%)	หลังปรับปรุงโรงสี (%)
ข้าวสารเต็มเมล็ด	44.54	50.5
ข้าวหัก	17.47	8.5
ปลายข้าว	3.05	3

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าหลังปรับปรุงโรงสีทำให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีผลผลิตที่เป็นข้าวขาวเต็มเมล็ดเพื่อจัดจำหน่ายเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน สำหรับผลผลิตข้าวหักและปลายข้าวมีสัดส่วนที่ลดลงแต่ยังเป็นผลผลิตที่จำหน่ายไม่ได้ราคา โดยข้าวหักจำหน่ายในราคา 15 บาท/กิโลกรัม และปลายข้าวจำหน่ายในราคา 10 บาท/กิโลกรัม ซึ่งคณะผู้วิจัยได้นำผลผลิตส่วนที่เหลือนี้มาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน

2) การสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมกลางน้ำ

จากความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ ในการจัดการกับปัญหาผลผลิตเหลือจากการสีข้าว โดยกลุ่มต้องการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวหักและปลายข้าวซึ่งจำหน่ายไม่ได้ราคา จึงได้มีการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวพบว่า ผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์จัก และจมูกข้าวอัดเม็ด จึงนำมาสู่การออกแบบและพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ทั้งนี้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เดิมที่ชุมชนจัดจำหน่ายอยู่และผลิตภัณฑ์ใหม่ที่กำลังพัฒนามีความสอดคล้องกัน จึงมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับข้าวเต็มเมล็ด เพื่อสร้างความจดจำในตราสินค้าของชุมชนให้แก่ผู้บริโภค และมียอดการจัดจำหน่ายที่เพิ่มมากขึ้น โดยจะได้นำเสนอห่วงโซ่อุปทานและการสร้างมูลค่าเพิ่ม ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์กลางน้ำ ดังนี้

2.1) การพัฒนาตราสินค้าใหม่ของข้าวสารหอมมะลิ

ข้าวสารหอมมะลิในตราสินค้าเดิม



ราคา 35 บาท /กิโลกรัม



ข้าวสารหอมมะลิในตราสินค้าใหม่



ราคา 40 บาท /กิโลกรัม



ภาพที่ 4.33 การพัฒนาตราสินค้าใหม่

จากภาพที่ 4.33 ในการพัฒนาตราสินค้าใหม่ได้ศึกษาข้อมูลบรรจุภัณฑ์วิสาหกิจข้าวหอมมะลินครong การใช้วัสดุ รูปลักษณะ สี สัน ตลอดจนด้านวัฒนธรรมและอัตลักษณ์ท้องถิ่น และดำเนินการสัมภาษณ์ความ

ต้องการลักษณะบรรจุภัณฑ์กับสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ จำนวน 20 ราย เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 3 แบบ และนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อการออกแบบตราสินค้าใหม่ อยู่ในระดับมาก เพราะความทันสมัยของตราสินค้า สีที่บ่งบอกถึงความเป็นธรรมชาติ รวมทั้งการแสดงให้เห็นถึงมาตรฐานสินค้าออร์แกนิกไทยแลนด์ จากการพัฒนาตราสินค้า กลุ่มวิสาหกิจได้มีการกำหนดราคาสินค้าที่เพิ่มขึ้นจากเดิม ข้าวหอมมะลิราคา 35 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 40 บาท ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อความอ่อนไหวต่อราคาของผู้บริโภคเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เดิม

2.2) การแปรรูปผลิตภัณฑ์โจ๊ก จากปริมาณข้าวเปลือกเฉลี่ย 117 ตัน เมื่อผ่านกระบวนการสีหลังจากดำเนินการปรับปรุงโรงสีจะได้ปริมาณผลผลิตที่เป็นข้าวหักร้อยละ 8.5 ของสัดส่วนข้าวขาว คิดเป็น 5,967 กิโลกรัม จึงนำมาสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหักโดยทำการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของผู้บริโภคอันดับแรกคือ ผลิตภัณฑ์โจ๊ก ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าได้ดังตารางที่ 4.55

ตารางที่ 4.55 การเพิ่มมูลค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวหัก

ต้นน้ำ	กลางน้ำ	ปลายน้ำ
ห่วงโซ่มูลค่าเดิม		
ข้าวหัก 1 กก.		ขายได้ 15 บาท
ห่วงโซ่มูลค่าใหม่		
ข้าวหัก 1 กก. ราคา 15 บาท/กก.	ผลิตโจ๊กได้ 23 ซอง (ซองละ 35 กรัม)	ราคาขายซองละ 29 บาท คิดเป็นยอดขาย 667 บาท <u>คิดเป็นมูลค่าเพิ่ม 44.47 เท่า</u>
ต้นทุนซองละ 24.25 บาท		กำไรต่อหน่วย 4.75 บาท กำไร 109.25 บาท

มูลค่าข้าวหัก 1 กิโลกรัมราคา 15 บาท เมื่อแปรรูปโจ๊กจะได้ปริมาณโจ๊ก 23 ซอง มีต้นทุนต่อหน่วย 24.25 บาท ตั้งราคาขายซองละ 29 บาท จึงคิดเป็นยอดขาย 667 บาท (23×29) ดังนั้น มูลค่าของข้าวหักจะเพิ่มขึ้นจากเดิมกิโลกรัมละ 15 บาท เป็น 667 บาท คิดเป็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้น 44.47 เท่า

2.3) การแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด สำหรับผลผลิตจากการสีข้าวในส่วนที่เป็นปลายข้าว ร้อยละ 3 ของสัดส่วนข้าวขาว คิดเป็นปริมาณ 2,106 กิโลกรัม จึงนำมาสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลายข้าวที่ทำการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภคคือ ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าได้ดังตารางที่ 4.56

ตารางที่ 4.56 การเพิ่มมูลค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลายข้าว

ต้นน้ำ	กลางน้ำ	ปลายน้ำ
ห่วงโซ่คุณค่าเดิม		
ปลายข้าว 1 กก.		
ห่วงโซ่คุณค่าใหม่		
ปลายข้าว 1 กก. ราคา 10 บาท/กก.	ผลิตข้าวอินทรีย์อัดเม็ด 7,000 เม็ด คิดเป็น 350 ชอง (บรรจุชองละ 20 เม็ด)	ราคาขายชองละ 19 บาท คิดเป็นยอดขาย 6,650 บาท <u>คิดเป็นมูลค่าเพิ่ม 665 เท่า</u>
	ต้นทุนชองละ 17.51 บาท	กำไรต่อหน่วย 1.49 บาท กำไร 521.5 บาท

จากตารางมูลค่าปลายข้าว 1 กิโลกรัมราคา 10 บาท เมื่อแปรรูปข้าวอินทรีย์อัดเม็ดจะได้ปริมาณ 350 ชอง มีต้นทุนต่อหน่วย 17.51 บาท ตั้งราคาขายชองละ 19 บาท จึงคิดเป็นยอดขาย 6,650 บาท (350×19) ดังนั้น มูลค่าของปลายข้าวจะเพิ่มขึ้นจากเดิมกิโลกรัมละ 10 บาท เป็น 6,650 บาท คิดเป็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้น 665 เท่า

3) การสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมปลายน้ำ

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ได้แก่ โจ๊กข้าวอินทรีย์ และข้าวอินทรีย์อัดเม็ดได้นำไปทดสอบตลาดกับผู้บริโภค สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.57 ผลการทดสอบความชื่นชอบของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวอินทรีย์และข้าวอินทรีย์อัดเม็ด

ผลิตภัณฑ์โจ๊ก	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C	โจ๊กรสไก่คง คุณ
ความชื่นชอบ (ร้อยละ)	51	34	31	35
คะแนนวิเคราะห์คู่แข่ง (40 คะแนน)	35	27	31	25
ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C	ข้าวอินทรีย์ อัดเม็ดคงคุณ
ความชื่นชอบ (ร้อยละ)	34	24	33	9
คะแนนวิเคราะห์คู่แข่ง (40 คะแนน)	27	27	26	18

จากการทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด โดยผลิตภัณฑ์โจ๊กยี่ห้อคงคุณของกลุ่มวิสาหกิจได้รับความชื่นชอบ 35% ซึ่งเป็นอันดับที่ 2 รองจากโจ๊กยี่ห้อคณอร์ เมื่อวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบกับคู่แข่งได้ 25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 ซึ่งน้อยกว่าคู่แข่งเนื่องจากว่ามีข้อเสียเปรียบจากชื่อเสียงตราสินค้าที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก ยังมีช่องทางจัดจำหน่ายไม่ทั่วถึง ประกอบกับมาตรฐานการผลิตของโรงงานยังไม่ได้มีการรับรอง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจต่อไป อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ยังมีจุดแข็งที่สามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันได้คือ คุณค่าทางโภชนาการและการใช้วัตถุดิบที่เป็นออร์แกนิก

สำหรับข้าวอินทรีย์อัดเม็ดที่ได้รับความชื่นชอบจากผู้บริโภคเพียงร้อยละ 9 เนื่องจากการทดสอบตลาดเปรียบเทียบกับคู่แข่งที่เป็นนมอัดเม็ดทำให้ผู้บริโภครู้สึกถึงความแตกต่างของรสชาติและเนื้อสัมผัสของผง

ปลายข้าวที่แตกต่างจากนมผง เมื่อวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบกับคู่แข่งได้ 18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 ซึ่งน้อยกว่าคู่แข่งเนื่องจากว่ามีข้อเสียเปรียบและจุดแข็งในประเด็นเดียวกับผลิตภัณฑ์อีก

ดังนั้นจึงนำมาสู่การวางแผนทางการตลาดของผลิตภัณฑ์อีกและข้าวอินทรีย์อัดเม็ดเป็นระยะเวลา 3 ปี โดยเริ่มวางแผนระยะเริ่มนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดในปี 2563 ถึงการขยายตลาด CLMV ในปี 2565 ประกอบด้วยแผนการกระจายผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางจัดจำหน่าย และแผนการส่งเสริมทางการตลาด สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.58 นี้

ตารางที่ 4.58 แผนการกระจายผลิตภัณฑ์ผ่านช่องทางจัดจำหน่าย – แผนการส่งเสริมทางการตลาด

ปี	แผนด้านช่องทางจัดจำหน่าย	แผนด้านการส่งเสริมการตลาด
2563	<u>ไตรมาสที่ 1-2</u> วางแผนช่องทางการจัดจำหน่ายภายในจังหวัดผ่านร้านค้าปลีกสมัยใหม่ (Modern Trade) ได้แก่ Top Supermarket (Central), The Mall, Terminal 21	พัฒนาแพ็คเกจ ส่งเสริมการขายผ่าน social media ออกบูธขายของและงานอีเว้นท์
	<u>ไตรมาสที่ 3-4</u> ขยายช่องทางการจัดจำหน่ายในภูมิภาค ได้แก่ Traditional Trade เช่น ร้านซีวิตจิตใจ, ร้านพรทิพย์, ร้านเจ้าสัว, ร้านปิงหังเชียง, ร้านบ้านขนมคุณภัทรา, ร้านเจ็ฮวง ปากช่อง, ร้านวาสนา ปากช่อง และร้านดอยคำ นครราชสีมา ร้านค้าประชารัฐสุขใจ Shop ในสถานบริการน้ำมัน ปตท.ในภูมิภาค	
2564	<u>ไตรมาสที่ 1-3</u> ขยายช่องทางการจัดจำหน่ายทั่วประเทศผ่านร้านค้าประชารัฐสุขใจ Shop ในสถานบริการน้ำมัน ปตท.ในภูมิภาค และร้านสะดวกซื้อ (Convenience store) ได้แก่ 7-Eleven	ส่งเสริมการขายผ่าน social media ออกบูธขายของและงานอีเว้นท์
	<u>ไตรมาสที่ 4</u> ขยายช่องทางจัดจำหน่ายในร้านค้า OTOP ในสนามบิน	
2565	ขยายช่องทางจัดจำหน่ายในตลาดต่างประเทศกลุ่ม CLMV	พัฒนาแพ็คเกจสำหรับตลาด CLMV
	<u>ไตรมาสที่ 1</u> ส่งออกตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ลาว และกัมพูชา	โฆษณาทางทีวี ส่งเสริมการขายผ่าน social media
	<u>ไตรมาสที่ 2</u> ขยายตลาดต่างประเทศ ได้แก่ เวียดนาม และพม่า	
	<u>ไตรมาสที่ 3-4</u> การจำหน่ายสินค้าในตลาดกลุ่มประเทศ CLMV	

สำหรับการพยากรณ์ยอดขายโดยคิดยอดขายผลิตภัณฑ์อีกข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงจากมูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์อีกและข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป และการพยากรณ์ยอดขายข้าวอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในการทำการตลาดและประมาณการจุดคุ้มทุนของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4.59 นี้

ตารางที่ 4.59 แนวโน้มแผนการทำการตลาดและประมาณการจุดคุ้มทุนเปรียบเทียบ 2 ผลิตภัณฑ์

	ผลิตภัณฑ์อีกข้าวอินทรีย์			ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด		
	2563	2564	2565	2563	2564	2565
ยอดขาย	4,220,000	22,000,000	44,000,000	4,380,000	8,760,000	13,140,000
ต้นทุน	4,249,960	17,260,182	34,156,183	5,718,792	8,397,679	12,504,116
กำไรขาดทุน	-29,960	4,739,818	9,843,817	-1,338,792	362,321	635,884
กำไรขาดทุนสะสม	-29,960	4,709,858	14,553,675	-1,338,792	-976,471	-340,587
ROI	คืนทุนในไตรมาสที่ 2 ปี 2564			ยังไม่สามารถคืนทุนได้ภายใน 3 ปี		
กำลังการผลิตของชุมชน	141,111 ของ			737,100 ของ		
ต้นทุนต่อหน่วย	24.25 บาท			17.51 บาท		
กำไรต่อหน่วย	4.75 บาท			1.49 บาท		
% ความขึ้นชอบของผู้บริโภค	35%			9%		

สร้างแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเลิศให้เป็นต้นแบบการดำเนินกิจกรรมแปรรูป

จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวที่พัฒนาใหม่ ประกอบด้วย ห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์โจ๊ก และห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด สามารถสรุปได้ว่า ห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์โจ๊กเมื่อทำการแปรรูปข้าวหักจากปริมาณเฉลี่ยต่อปี 5,967 กิโลกรัม เพื่อเพิ่มมูลค่าจะสามารถผลิตโจ๊กได้ทั้งสิ้น 141,111 ซอง ซึ่งจำหน่ายซองละ 29 บาท คิดเป็นยอดขายรวมเท่ากับ 4,092,219 บาท ซึ่งจากการทดสอบตลาดกับผู้บริโภคเป้าหมายพบว่า ผู้บริโภคมีความชื่นชอบในตัวผลิตภัณฑ์ร้อยละ 35 เปรียบเทียบกับคู่แข่ง 3 ยี่ห้อซึ่งถือเป็นสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับคู่แข่ง จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ในการแข่งขัน

สำหรับห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด เมื่อทำการแปรรูปปลายข้าวจากปริมาณเฉลี่ยต่อปี 2,106 กิโลกรัม เพื่อเพิ่มมูลค่าจะสามารถผลิตข้าวอินทรีย์อัดเม็ดได้ทั้งสิ้น 737,100 ซอง ซึ่งจำหน่ายซองละ 19 บาท คิดเป็นยอดขายรวมเท่ากับ 14,004,900 บาท อย่างไรก็ตาม จากการทดสอบตลาดกับผู้บริโภคโดยเปรียบเทียบกับคู่แข่งที่เป็นผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกันพบว่า ผู้บริโภคมีความชื่นชอบในตัวผลิตภัณฑ์ตำร้อยละ 9 เปรียบเทียบกับคู่แข่ง 3 ยี่ห้อซึ่งเป็นสัดส่วนต่ำที่สุด ประกอบกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในกลุ่มสินค้าทานเล่นทำให้ปริมาณความต้องการซื้อไม่ได้สูงมาก จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ในการแข่งขันต่ำ

จากการวิเคราะห์กิจกรรมการแปรรูปข้าวหอมมะลิอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนนครคงสามารถสรุปทางเลือกในการดำเนินกิจกรรมได้ 3 ทางเลือก ประกอบด้วย

ทางเลือกที่ 1 แบ่งสัดส่วนการสีข้าวขาวร้อยละ 60 และข้าวกล้องร้อยละ 40 ได้มูลค่าจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวกล้องเต็มเมล็ด ข้าวขาวเต็มเมล็ด และผลิตภัณฑ์โจ๊ก ดังนี้

$$1,474,200 + 1,418,040 + 4,092,219 = 6,984,459 \text{ บาท}$$

ทางเลือกที่ 2 ไม่แบ่งสัดส่วนการสีข้าว โดยสีข้าวขาวเพียงอย่างเดียวได้มูลค่าการจำหน่ายเท่ากับ 1,762,840 บาท

ทางเลือกที่ 3 ไม่แบ่งสัดส่วนการสีข้าว โดยสีข้าวกล้องเพียงอย่างเดียวได้มูลค่าการจำหน่ายเท่ากับ 3,843,450 บาท

ดังนั้น ทางเลือกที่ 1 จึงเป็นทางเลือกที่มีความเป็นไปได้ในการได้รับมูลค่าผลตอบแทนจากการขายผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวสูงที่สุด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องบรรจุถุง ผลิตภัณฑ์ข้าวขาวบรรจุถุง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางกลุ่มได้ดำเนินการขายอยู่แล้ว และผลิตภัณฑ์โจ๊ก ซึ่งทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ให้มูลค่าผลตอบแทนที่เป็นไปได้ 6,984,459 บาท จึงนำมาสู่การจัดทำแผนธุรกิจของผลิตภัณฑ์โจ๊ก เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ จึงมีการวิเคราะห์คุณค่าและความต้องการของลูกค้า (Value Proposition and Customer Segment) สรุปได้ดังตารางที่ 4.60

ตารางที่ 4.60 การวิเคราะห์คุณค่าและความต้องการของลูกค้า

ความต้องการของลูกค้า	คุณค่าที่นำเสนอ
สิ่งที่ลูกค้าต้องการในตัวผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถตอบสนองความต้องการได้ - สามารถเติมน้ำซงละลายได้เร็วไม่เป็นก้อน - คาร์โบไฮเดรตที่มีน้ำตาลน้อย - คุ่มค่ากับราคาที่ดี - สะดวกในการรับประทานทาน ซื้อมาได้ทุกที่ มีกลิ่นหอม - ย่อยง่าย	กำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้า ดังนี้ - รักษามาตรฐานการผลิตไว้ที่กำหนด (น้ำตาลต่ำ) - บรรจุซองเหมาะสำหรับการรับประทานใน 1 มื้อ - สร้างความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของสถาบันอาหาร - นำเสนอวัตถุดิบที่เป็นข้าวอินทรีย์ร้อยละ 100 - นำเสนอประโยชน์ของตัวผลิตภัณฑ์ซึ่งง่าย ละลายเร็ว ไม่อ้วน
สิ่งที่ลูกค้ากังวล - คาร์โบไฮเดรตสูง ส่งผลให้เกิดน้ำตาลสูงตามมาด้วย - วัตถุดิบต้องมาจากอินทรีย์ - มีการผลิตที่มาตรฐาน GMP - กลิ่นยังคงสภาพเดิมเมื่อผลิตและเก็บไว้นานไป	มีการกำหนดมาตรฐานรับรองระดับคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ รวมทั้งมาตรฐานการผลิต สินค้าอินทรีย์ ได้ตามมาตรฐานของสถาบันอาหาร เพื่อลดความกังวลที่จะเกิดขึ้น
สิ่งที่ลูกค้าคาดหวัง - ทานทดแทนอาหารหลักในบางมื้อ - ทานแล้วควบคุมน้ำหนักได้ (ไม่อ้วน) - ผลิตจากวัตถุดิบอินทรีย์ - รับประทานง่าย - กลิ่นหอมน่ารับประทาน	สร้างหรือยกระดับความพึงพอใจเกินความคาดหวังในสิ่งที่ลูกค้าพึงพอใจ สามารถตอบสนองสิ่งที่คาดหวังได้ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถเติมน้ำร้อนทานได้ภายใน 20 วินาที “อัมก่ายสบายท้อง” ทานแล้วควบคุมน้ำหนักได้ (ไม่อ้วน) ทานได้ทุกเพศทุกวัย และสร้างสื่อการผลิตแบบอินทรีย์จากสถานที่จริง

2. เปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามแผนกับผลงานที่ปฏิบัติได้จริง

ตารางที่ 4.61 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามแผนกับผลงานที่ปฏิบัติได้จริงของโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

กิจกรรมตามแผนงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลงานที่ปฏิบัติได้จริง	ร้อยละความสำเร็จ
1. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- กรอบ ทฤษฎี เครื่องมือการทำวิจัย แนวทางในการปรับปรุง พัฒนากลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคอง	- ทราบบริบทชุมชน กลุ่มวิสาหกิจฯ กระแสเงิน ต้นทุนการปลูกข้าวและโรงสี - ทราบสภาพแวดล้อมของชุมชน กลุ่มวิสาหกิจฯ	100
2. การสัมภาษณ์เชิงลึก	- ทวนเดิมของผู้ประกอบการ OTOP สภาพคล่องทางการเงิน สุขภาพธุรกิจ	- กระบวนการผลิต การบริหารจัดการ ผลิตภัณฑ์ ปัญหาและแนวทางในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์พลอยได้จากข้าว	100
3. การจัดเวทีชุมชน	- สภาพและบริบทของพื้นที่ ปัญหาและความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคอง	- ทราบบริบทชุมชน กลุ่มวิสาหกิจฯ กระแสเงิน ต้นทุนการปลูกข้าวและโรงสี - ทราบสภาพแวดล้อมของชุมชน กลุ่มวิสาหกิจฯ - ทราบปัญหาและแนวทางในการพัฒนาการผลิต และกระบวนการการสีข้าว	100
4. การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล	- การพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการให้สามารถแข่งขันในกลไกตลาด - การตลาด 4.0 รวมถึงสร้างเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม	- ช่องว่างทางการตลาดเกี่ยวกับสินค้าแปรรูปจากข้าวในรูปแบบเดิมและแนวทางใหม่ จากการสัมภาษณ์และแจกแบบสอบถาม - ความพึงพอใจในบรรจุภัณฑ์และฉลากผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปข้าว “คงคุณ”	100
5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่	- ผลิตภัณฑ์ OTOP ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค	- ผลิตภัณฑ์ข้าวสาร ข้าวกล้อง ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ขนาด 1 กิโลกรัม ที่เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่มีแบรนด์ “คงคุณ” กลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ - ผลิตภัณฑ์ปลายข้าวอัดเม็ด เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่มีแบรนด์ “คงคุณ” ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ - ผลิตภัณฑ์เจ็ก ปลายข้าวอัดเม็ดแสดงคุณค่าทางโภชนาการ	100

กิจกรรมตามแผนงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลงานที่ปฏิบัติได้จริง	ร้อยละความสำเร็จ
6. ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์	- แบรินด์ - การ์ตูนสัญลักษณ์แบรนด์ “คงคุณ” - บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปข้าว “คงคุณ”	- แบรินด์ “คงคุณ” - การ์ตูนสัญลักษณ์แบรนด์ “คงคุณ” จำนวน 4 ตัว และมีการนำไปจดสิทธิบัตรเรียบร้อยแล้ว - บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว 5 ฉลาก - โลโก้ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	100
7. ทดสอบตลาด	- ผลิตภัณฑ์ใหม่ 2 ชนิดที่ตรงกับความต้องการของตลาด	- ผลิตภัณฑ์ปลายข้าวอัดเม็ด ต้องปรับปรุงสีสวยงามกว่าเดิม รสชาติแล้วแต่ความชอบของผู้บริโภค - ผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าว รสชาติดี หอมอร่อย แต่ควรปรับปรุงราคา	100
8. ส่งเสริมช่องทางการจัดจำหน่าย	- เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย	- ได้เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย โดยออกบูธจัดแสดงสินค้า จัดทำสื่อแผ่นพับ ฉลากสินค้า รวมถึงแถลงข่าวเปิดตัวผลิตภัณฑ์	100
9. กำหนดกลยุทธ์การตลาดเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์	- กลยุทธ์การตลาดเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์	- การ์ตูนสัญลักษณ์ “คงคุณ” ถูกนำไปใช้ในการสื่อสารการตลาด ใช้เป็นของพรีเมียม และของแถมในการเปิดตัว และจำหน่ายในโอกาสต่อไป	100
10. การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน	- องค์ความรู้ในการปลูกพืชหลังนา การบริหารจัดการรับซื้อข้าว การบริหารจัดการโรงสี การบริหารจัดการสมัยใหม่ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์	- สภาพแวดล้อมของธุรกิจเพื่อนำไปใช้กำหนดกลยุทธ์ในการบริหารจัดการ - พืชหลังนาที่เหมาะสมกับสภาพดินในพื้นที่ - การบริหารจัดการการรับซื้อข้าวที่สร้างรายได้เพิ่มมากขึ้น - ระบบบัญชีกลุ่มวิสาหกิจฯ - โครงสร้าง รูปแบบองค์กรอย่างเป็นทางการ - การตลาดสมัยใหม่ - ขั้นตอนและกระบวนการผลิตโจ๊ก และปลายข้าวอัดเม็ด	100
11. บทความทางวิชาการ / ทรัพย์สินทางปัญญา	- บทความทางวิชาการ 4 เรื่อง	- บทความ “การศึกษาสมรรถนะวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง” - บทความ “ช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ : กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง นครราชสีมา”	50

กิจกรรมตามแผนงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลงานที่ปฏิบัติได้จริง	ร้อยละความสำเร็จ
		- บทความ “ผลของวิธีการเตรียมใจก้าวต่อคุณสมบัติทางกายภาพและคุณลักษณะทางโครงสร้าง ของผลิตภัณฑ์ใจก้าวอินทรีย์กิ่งสำเร็จรูป” - ลิขสิทธิ์บนพื้นผ้า 7 ชิ้น	

3. การใช้จ่ายงบประมาณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้จัดสรรงบประมาณให้กับโครงการวิจัยจำนวน 4 โครงการ โดยมีรายละเอียดการเบิก-จ่าย ดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.62 งบประมาณในการทำโครงการวิจัยย่อยพร้อมสถานะการเบิก-จ่าย

โครงการย่อยที่	โครงการ	นักวิจัย	งบประมาณ	งวดที่ 1	งวดที่ 2	งวดที่ 3
1	การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	อ.กัลยา นารีนรินทร์	718,302	359,151 เบิกจ่ายแล้ว	287,321 เบิกจ่ายแล้ว	71,830
2	การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์	ผศ.ดร.เพลงพิน เพียรภูมิพงษ์	1,200,000	600,000 เบิกจ่ายแล้ว	480,000 เบิกจ่ายแล้ว	120,000
3	การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์	ดร.ณพรรณ สินธุศิริ	700,000	350,000 เบิกจ่ายแล้ว	280,000 เบิกจ่ายแล้ว	70,000
4	การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป	ดร.พรทิพย์ รอดพัน	700,000	350,000 เบิกจ่ายแล้ว	280,000 เบิกจ่ายแล้ว	70,000
รวมทั้งสิ้น			3,318,302	1,659,151	1,327,321	331,830

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ดำเนินงานด้านการบริหารจัดการงานวิจัยภายใต้โครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา การพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ชุมชนสังคม รวมถึงพัฒนากลไกการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้มีความเข้มแข็ง และสร้างนักวิจัยชุมชนให้มีการวิจัยที่ตอบโจทย์ชุมชนและสังคมที่แท้จริง ดังนี้

1. สรุปผลการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการการวิจัย

มหาวิทยาลัยดำเนินโครงการวิจัยชุด โดยมีการดำเนินการเพื่อบริหารจัดการโครงการวิจัยการจัดการทรัพยากรแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนากลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคอง อำเภอดง จังหวัดนครราชสีมา ด้วยการพัฒนาระบบการบริหารจัดการงานวิจัยจุดเริ่มต้นในการพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกันของนักวิจัย ชุมชนและเครือข่าย (ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว เกษตรอำเภอ และพัฒนาการอำเภอ) โดยมุ่งหวังให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ สร้างระบบและกระบวนการบริหารจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการเกิดระบบสนับสนุนการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ด้วยการทำงานวิจัยร่วมกับชุมชนและใช้โจทย์วิจัยที่มาจากชุมชน เกิดเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีกลไกการสนับสนุนนักวิจัยพี่เลี้ยงและกลไกอื่น ๆ ที่พัฒนาขึ้นจากการทำโครงการวิจัยดังกล่าวร่วมกับผู้มีส่วนได้เสีย งานวิจัยทำแบบสหวิทยาการ เน้นให้เกิดผลกระทบสูง โดยโจทย์วิจัยมาจากความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคอง นำมากำหนดกรอบการวิจัยในการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างนักวิจัย หน่วยงานจากทั้งภาครัฐและเอกชนแบบมีส่วนร่วม กระตุ้นการสร้างนักวิจัยในมหาวิทยาลัยเห็นความสำคัญของการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการพัฒนาต่อยอด ในการจัดการทรัพยากรท้องถิ่น และการอนุรักษ์ให้เกิดความยั่งยืน โดยมีสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นผู้บริหารจัดการงานวิจัยเพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด และเพื่อเป็นศูนย์กลางในการประชาสัมพันธ์การดำเนินงานของโครงการวิจัยทำให้เกิดความตื่นตัวของงานวิจัยมีผลกระทบสูง ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงกิจกรรม วันที่ เวลา สถานที่ วัตถุประสงค์ และผลการดำเนินงานของการบริหารจัดการงานวิจัย

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
Workshop ครั้งที่ 1	วันที่ 21 กรกฎาคม 2561 ณ ห้องประชุม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ	เพื่อทบทวนกรอบโจทย์วิจัย (Research Framework) และพัฒนาข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพ	- ร่างประเด็นการวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ - ร่างกรอบและแนวทางการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัย
Workshop ครั้งที่ 2	วันที่ 4 สิงหาคม 2561 ณ ห้องประชุม สำนักงานกองทุน	เพื่อทบทวนกรอบโจทย์วิจัย (Research Framework) และพัฒนาข้อเสนอโครงการที่มี	- ประเด็นการวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ - ข้อเสนอโครงการวิจัยฉบับ

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
	สนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ	คุณภาพ	สมบูรณ์ เพื่อนำมาเสนอในเวทีพิจารณาจัดทำข้อเสนอโครงการย่อยในวันที่ 6 สิงหาคม 2561
ประชุมเพื่อจัดทำข้อเสนอการวิจัย	วันที่ 6 สิงหาคม 2561 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อทบทวนกรอบโจทย์วิจัย (Research Framework) และพัฒนาข้อเสนอโครงการโครงการย่อยในชุดโครงการที่มีคุณภาพ	- ร่างกรอบและแนวทางการพัฒนาข้อเสนอโครงการย่อยในชุดโครงการ - สร้างความเข้าใจให้กับคณะผู้ร่วมวิจัย
ประชุมเพื่อปรับปรุงข้อเสนอการวิจัย	วันที่ 22 สิงหาคม 2561 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อปรับปรุงกรอบโจทย์วิจัย (Research Framework) และข้อเสนอโครงการย่อยในชุดโครงการที่มีคุณภาพ	- ข้อเสนอโครงการย่อยในชุดโครงการ - สร้างความเข้าใจให้กับคณะผู้ร่วมวิจัย
ประชุมวางแผนการดำเนินงานโครงการวิจัย (ครั้งที่ 1)	วันที่ 26 กันยายน 2561 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อวางแผนและสร้างแนวทางการดำเนินโครงการย่อย	- ระดมสมองหาแนวปฏิบัติร่วมกันโครงการย่อย
นำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัยย่อยและวางแผนการใช้งบประมาณโครงการย่อย	วันที่ 6 พฤศจิกายน 2561 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อพิจารณาข้อเสนอโครงการย่อยและกำหนดงบประมาณการดำเนินโครงการ	- งบประมาณโครงการย่อย - รายชื่อผู้เปิดบัญชีธนาคาร - เงื่อนไขในการใช้จ่ายเงิน 2 ใน 3 ของผู้เปิดบัญชีธนาคาร - การใช้จ่ายตามเกณฑ์แหล่งทุนกำหนด (สกว.) - การจ่ายเงินโอนเข้าบัญชีหัวหน้าโครงการย่อยทุกโครงการ
ลงพื้นที่เก็บข้อมูลเก็บข้อมูลกลุ่มวิสาหกิจ	วันที่ 9, 11, 16, 18, 20 ตุลาคม 2561 ณ กลุ่มวิสาหกิจในอำเภอพิมาย อำเภอคง และอำเภอปักธงชัย	หาข้อมูลเชิงลึก เพื่อนำมาพัฒนา (Research Framework) ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	- ข้อมูลเชิงลึกเพื่อใช้ในการกำหนด (Research Framework) ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
ประชุมเชิงปฏิบัติการและนำเสนอความก้าวหน้าระยะ 2 เดือน	วันที่ 9 พฤศจิกายน 2561 ณ ห้องแซฟไฟร์ โรงแรมเซ็นจูรี่พาร์ค	เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าระยะ 2 เดือนของโครงการและรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ	- นำเสนอรายงานผลการดำเนินงานวิจัยระยะ 2 เดือน - ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและนำข้อเสนอแนะกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินโครงการ
ประชุมหารือร่วมกับทีมนักวิจัย	วันที่ 14 และ 21 พฤศจิกายน 2561 ณ	เพื่อทบทวนกรอบการวิจัยและข้อเสนอโครงการย่อยตาม	- ปรับ (Research Framework) ที่เน้น

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
เพื่อทบทวนกรอบ โครงการย่อย ก่อนนำเสนอต่อ แหล่งทุน	ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	ทรัพยากรและปัญหา กลุ่มเป้าหมาย ให้ได้กรอบ วิจัยที่มีผลกระทบทาง เศรษฐกิจระดับสูง
ประชุมหารือ ทบทวนกรอบการ วิจัยและข้อเสนอ โครงการย่อย ร่วมกับ ผู้ทรงคุณวุฒิ	วันที่ 25 พฤศจิกายน 2561 ณ ห้องประชุม สำนักงาน กองทุน สนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ	เพื่อทบทวนกรอบการวิจัยและ ข้อเสนอโครงการย่อย	- ปรับกรอบและเป้าหมาย การวิจัยเน้นทรัพยากรและ ปัญหากลุ่มเป้าหมาย ให้ได้ กรอบวิจัยที่มีผลกระทบทาง เศรษฐกิจระดับสูง
ประชุม พิจารณา กรอบการวิจัยและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างหน่วย จัดการงานวิจัย	วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ ห้องประชุม 1 ณ สำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย (สกว.) กรุงเทพฯ	เพื่อทบทวนกรอบวิจัยและ ข้อเสนอโครงการย่อย เพิ่มเติม ร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ	- นำเสนอกรอบโครงการชุด ตลอดโครงการย่อย - ความรู้ในกระบวนการ เครื่องมือ แนวทางการ สนับสนุนโครงการวิจัยในการ ดำเนินงานวิจัย
ประชุม คณะกรรมการ บริหารโครงการ ครั้งที่ 1	วันที่ 23 มกราคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญา อีสาน สถาบันวิจัยและ พัฒนา	เพื่อหารือรูปแบบการ ดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพ และให้บรรลุวัตถุประสงค์ของ โครงการวิจัย	- นำเสนอโครงการแก่คณะ กรรมการบริหารโครงการ ทราบผลการดำเนินโครงการ และทราบข้อเสนอแนะเพื่อ นำไปพัฒนาและปรับปรุง กระบวนการดำเนินการ
ประชุม คณะกรรมการ บริหารโครงการ ครั้งที่ 2	วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 ณ ห้องภูมิปัญญา อีสาน สถาบันวิจัยและ พัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินงาน ให้เกิดประสิทธิภาพและให้ บรรลุวัตถุประสงค์ของ โครงการวิจัย	- นำเสนอโครงการชุด และ โครงการย่อย ให้ คณะกรรมการบริหาร โครงการทราบผลการดำเนิน โครงการ และทราบ ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนา และปรับปรุงกระบวนการ ดำเนินการ
ประชุม คณะกรรมการ ดำเนินงาน โครงการ ครั้งที่ 1	วันที่ 13 มีนาคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนิน โครงการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมในการ รายงานความก้าวหน้าต่อ	- ผลการดำเนินโครงการ ปัญหาและแนวทางแก้ไข เพื่อ ใช้ในการดำเนินโครงการให้ บรรลุวัตถุประสงค์
พิธีลงนามสัญญา รับทุน และบันทึก ข้อตกลงความ ร่วมมือ	วันที่ 6 มีนาคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อสร้างความร่วมมือกับภาคี เครือข่ายในงานวิจัย	- ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลง ความร่วมมือ ได้แก่ สำนักงานพัฒนาชุมชน นครราชสีมา, พาณิชยจังหวัด นครราชสีมา,

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
			ศูนย์แม่ลีดพันธุ์ข้าว นครราชสีมา, หอการค้า จังหวัดนครราชสีมา, กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง, สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club), ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา, บริษัทเบสท์ฟู้ดส์อินเตอร์เนชั่นแนล และร้านชีวิตจิตใจ
ร่วมเปิดฉางข้าว และเปิดโรงสีข้าว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคอง	วันที่ 15 มีนาคม 2562 ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มข้าวหอมมะลินครคอง	เพื่อสร้างความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในงานวิจัย	- เพื่อสร้างความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายและเครือข่าย ได้แก่ กรมการข้าว
ประชุม คณะกรรมการดำเนินงาน โครงการ ครั้งที่ 2	วันที่ 2 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมในการรายงานความก้าวหน้าต่อ	- ผลการดำเนินโครงการ ปัญหาและแนวทางแก้ไข เพื่อใช้ในการดำเนินโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์
ประชุมตรวจ ติดตาม และให้ คำปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงาน โครงการ	วันที่ 5 เมษายน 2562 ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มข้าวหอมมะลินครคอง	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการตรวจ.กิตติ สัจจาวัฒนา และ คุณเบญจมาศ ตีระมาศ วณิช	- รายงานผลการดำเนินโครงการและรับฟังข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินงาน เพื่อใช้ในการดำเนินโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์
ร่วมพิธีเปิดวันรณรงค์ส่งเสริมการทำนาแปลงใหญ่ ระดับจังหวัด	วันที่ 17 พฤษภาคม 2562 ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มข้าวหอมมะลินครคอง	เพื่อสร้างความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในงานวิจัย	- เพื่อสร้างความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายและเครือข่าย ได้แก่ กรมการข้าว
ประชุม คณะกรรมการดำเนินงาน โครงการ ครั้งที่ 3	วันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมในการรายงานความก้าวหน้าต่อ	- ผลการดำเนินโครงการ ปัญหาและแนวทางแก้ไข เพื่อใช้ในการดำเนินโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์
ประชุม คณะกรรมการดำเนินงาน โครงการ ครั้งที่ 4	วันที่ 25 มิถุนายน 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการ และเตรียมความพร้อมในการติดตามการดำเนินงาน ครั้งที่ 1	- ผลการดำเนินงาน - แนวทาง และความพร้อมในการตรวจติดตาม
ประชุมติดตามการดำเนินงาน ระดับ	วันที่ 30 มิถุนายน 2562 ณ ห้องภูมิปัญญา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการต่อพี่เลี้ยง (ที่ปรึกษา)	- รายงานผลการดำเนินโครงการ รับฟังข้อเสนอแนะ

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1	อีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	โครงการ และรับทราบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินโครงการ	โครงการเพื่อปรับปรุงและพัฒนาโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ - ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ - ผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) เข้าร่วมในการเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจที่มีผลกระทบสูง
ร่วมงานแสดงสินค้าในประเทศ SME ONE FEST 2019	วันที่ 19 สิงหาคม 2562 จัดขึ้นระหว่างวันที่ 18-22 สิงหาคม 2562 ณ ลาน Fashion Hall The Mall	เพื่อสร้างคุณค่า สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)	- ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์จากโครงการวิจัย - สร้างความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายและเครือข่าย (ส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม : สสว.)
ร่วมงานส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวนาแปลงใหญ่	วันที่ 3 กันยายน 2562 ณ ฮอลล์ 1 ชั้น 4 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา	เพื่อสร้างคุณค่า สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว นครราชสีมา	- ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์จากโครงการวิจัย - สร้างความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายและเครือข่าย (กรมการข้าว)
ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการ	วันที่ 9 กันยายน 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการ และรับทราบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินโครงการ	- รายงานผลการดำเนินโครงการ รับฟังข้อเสนอแนะโครงการเพื่อปรับปรุงและพัฒนาโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ - ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ
ดำเนินการเปิดตัวผลิตภัณฑ์ พร้อมแถลงข่าว “คงคุณ”	วันที่ 14 พฤศจิกายน 2562 ณ ลาน กิจกรรม ชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา	เพื่อประชาสัมพันธ์ผลผลิตจากงานวิจัย และสร้างการรับรู้ผลิตภัณฑ์ข้าว “คงคุณ”	- ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์จากโครงการวิจัย - สร้างความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายและเครือข่าย
ประชุมติดตามการดำเนินงาน ระดับมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 2	วันที่ 6 ธันวาคม 2562 ณ ห้องภูมิปัญญาอีสาน สถาบันวิจัยและพัฒนา	เพื่อรายงานผลการดำเนินโครงการต่อพี่เลี้ยง (ที่ปรึกษา) โครงการ และรับทราบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินโครงการ	- รายงานผลการดำเนินโครงการ รับฟังข้อเสนอแนะโครงการเพื่อปรับปรุงและพัฒนาโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์

กิจกรรม	วัน เวลา สถานที่	วัตถุประสงค์	ผลการดำเนินงาน
			- ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ - ผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) เข้าร่วมในการเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจที่มีผลกระทบสูง

2. กลไกเชื่อมโยงกับภาคีเครือข่าย ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) และผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

โครงการชุด “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” เกิดขึ้นจากความร่วมมือของเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 8 แห่ง และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) โดยต้องการให้มหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานที่สร้างงานวิจัยที่มีผลกระทบทางเศรษฐกิจระดับสูง ทำงานวิจัยที่ตอบโจทย์เชิงพื้นที่ และสร้างนวัตกรรมและภูมิปัญญา สร้างการแข่งขันให้เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากการลงพื้นที่สำรวจทำให้มหาวิทยาลัยฯ ได้ทำผลิตภัณฑ์ข้าวที่เป็นสินค้า OTOP ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ตำบล ตลุกม่วง อำเภอดง จังหวัดนครราชสีมา โดยนำเครื่องมือห่วงโซ่คุณค่าไปเพิ่มมูลค่าให้กับผู้มีส่วนได้เสียของโครงการตลอดทั้งห่วงโซ่ โดยพัฒนาให้ผลพลอยได้จากข้าวมีมูลค่าเพิ่ม เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคและสร้างรายได้ที่ยั่งยืนให้กับกลุ่มวิสาหกิจนครคง

โครงการวิจัยชุดย่อยจึงเป็นการทำงานที่เริ่มตั้งแต่ต้นน้ำ โดยกระบวนการหาข้อมูลวัตถุดิบ กระบวนการสีเพื่อหาประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตที่ออกมาเป็นวัตถุดิบที่ต้องใช้ในกระบวนการแปรรูป ข้อมูลการบริหารจัดการกลุ่มฯ ข้อมูลวิธีการปลูกข้าว ต้นทุนการปลูกข้าว ได้ออกมาเป็นข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาและปรับปรุง โครงการกลางน้ำ นำผลพลอยได้จากข้าวไปทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว อันได้แก่ โจ๊ก และปลายข้าวอัดเม็ด การหาคุณค่าทางโภชนาการ การทำแบรนด์ การทำบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่จะช่วยในการเก็บรักษาและการสื่อสารการตลาด การสร้างโลโก้ สโลแกน และการตุนสัญลักษณ์ ที่ทำให้เกิดการจดจำการรับรู้ถึงผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม โครงการปลายน้ำ เป็นการทำการตลาด การสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภค การหาช่องทางการตลาดใหม่ ทั้งตลาด Online และ Offline การประชาสัมพันธ์ การสร้างเครื่องมือช่วยงาน และการจัดทำสื่อโฆษณาต่าง ๆ ให้กับกลุ่มวิสาหกิจ การสร้างโมเดลทางธุรกิจเพื่อให้กลุ่มเห็นถึงผลการดำเนินงานและแนวทางในการดำเนินงานที่จะเกิดขึ้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจและการกำหนดกลยุทธ์

การสร้างภาคีเครือข่ายยังส่งผลให้เกิดกิจกรรมที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างเครือข่ายกับกลุ่มวิสาหกิจฯ จากการที่ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในการพัฒนางานวิจัยและการสนับสนุนชุดโครงการวิจัยที่มีผลกระทบสูง (Program based Research) กับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ด้วยการ

สนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP ตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Network Value Chain) โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับมูลค่าสินค้า OTOP ที่มีโครงสร้างกระจายรายได้สู่กลุ่มเกษตรกรต้นน้ำอย่างเป็นรูปธรรม มหาวิทยาลัยฯ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและติดตามผลการดำเนินงานวิจัยในชุดโครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ผลิตภัณฑ์ข้าวห่วงโซ่คุณค่าใหม่ที่มีโครงสร้างการกระจายรายได้สู่ชุมชนอย่างยั่งยืน โดยมีพัฒนาการจังหวัดนครราชสีมา และเกษตรจังหวัดนครราชสีมา ผู้อำนวยการกรมการข้าว ประธานสภาหอการค้า นครราชสีมา ผู้แทนจากบริษัทเบสท์ฟู้ดอินเตอร์เนชั่นเนล เข้าร่วมเป็นคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่สามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผลในการกำหนดยุทธศาสตร์ในระดับจังหวัด และขยายผลเชิงพาณิชย์

1. ผลกระทบของโครงการวิจัย

จากการศึกษาชุดโครงการวิจัย “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” และการกำหนดกรอบโครงการวิจัยที่ชัดเจน เช่น ลักษณะของงานวิจัย ประเด็นการวิจัย วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตการวิจัย ผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแผนดำเนินงาน และผลผลิตจากงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ นั้น ได้มีการพัฒนาไปสู่การสร้างนวัตกรรมและภูมิปัญญาให้กับผลิตภัณฑ์ข้าว กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง แบบมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน ส่งผลให้เกิดผลกระทบทั้งกลุ่มวิสาหกิจและนักวิจัย ทั้งในขณะทำการวิจัย และหลังจากจบโครงการวิจัยไปแล้ว ดังตัวอย่างต่อไปนี้

การทำงานร่วมกับเครือข่าย (กรมการข้าว) ทำให้กลุ่มวิสาหกิจได้รับการสนับสนุนที่ดี ส่งผลให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผู้ผลิตข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ภายใต้แบรนด์ “คงคุณ” ได้รับรางวัลชนะเลิศสุดยอดข้าวอร่อยแห่งปี 2563 จากกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในงานมหกรรมข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าวไทย ปี 2563 (Thai Rice Fair 2020) ระหว่างวันที่ 31 มกราคม–10 กุมภาพันธ์ 2563 ณ ลานกิจกรรมชั้น 1 ศูนย์การค้าซีคอนสแควร์ ถนนศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 รางวัลชนะเลิศสุดยอดข้าวอร่อยแห่งปี 2563 จากกรมการข้าว

ส่วนของคณะผู้วิจัยโครงการวิจัยย่อยเป็นการดำเนินการเชื่อมต่อกับผู้บริหารของทุกคณะที่นักวิจัยสังกัดรับทราบและเข้าร่วมรับฟังรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย โดยได้รับความร่วมมือส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินงาน อีกทั้งยังมีการนำนักศึกษาเข้ามาร่วมปฏิบัติงานวิจัยเพื่อสร้างให้เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติ ซึ่งมีนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 10 คน และนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับสูง จำนวน 3 คน โดยการนำนักศึกษาลงพื้นที่จริง เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น การทำแบบสอบถามความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ การจัดตกแต่งร้าน การจัดนิทรรศการ การร่วมถ่ายทอดเทคโนโลยีกับนักวิจัยและสมาชิกกลุ่มฯ การร่วมขายของ ทดสอบการตลาด การสรุปผลยอดขาย การบันทึกรายการใช้จ่าย นักศึกษาได้ทราบกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้วิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่น และการเรียนรู้ชีวิตจริงนอกห้องเรียน เป็นต้น โดยงานวิจัยนี้นำเครื่องมือ “ห่วงโซ่คุณค่า : Network Value Chain , Logical Framework , Outcome Mapping , Monitoring และ Mentoring ทำให้เกิดการสนับสนุนและพัฒนานักวิจัย เกิดผลงานวิจัยที่นำไปเผยแพร่ชื่อเสียงให้กับคณะผู้วิจัย ดังนี้ เครื่องหมายการค้าที่ได้จดทะเบียนการค้าภายใต้ชื่อ “คงคุณ” สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 7 ชิ้นงาน และบทความงานวิจัยจำนวน 3 เรื่อง ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 ผลงานจากคณะผู้วิจัยโครงการวิจัยและนักศึกษา

เพื่อให้เห็นภาพความสำเร็จและผลกระทบคณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์เส้นทางสู่ผลกระทบจากโครงการวิจัยที่แสดงให้เห็นโครงสร้างความสำเร็จของโครงการวิจัย ดังนี้

- **ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ของชุดโครงการวิจัย** “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” มีหัวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 5 ท่านดังนี้ คณะบริหารธุรกิจ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อ. กัลยา นาริจันทร์ ดร.ณพรรณ สินธุศิริ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรทิพย์ รอดพัน คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ได้แก่ ดร.อนิวัตร หาสุข และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญพิณ เพียรภูมิพงษ์ อาจารย์ผู้ประสานงานโครงการ 1 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขฎิ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง มีคณาจารย์ผู้ร่วมวิจัยจากทุกคณะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 27 ท่าน โดยมีระยะเวลาการทำวิจัย 16 เดือน (กันยายน พ.ศ. 2561 – ธันวาคม พ.ศ. 2562) ซึ่งได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

นครราชสีมา ร่วมกัน 50 : 50 หน่วยงานละ 2,000,000 บาท รวมงบประมาณทั้งสิ้นตลอดโครงการ 4,000,000 บาท

● **กิจกรรม (Activities) ของชุดโครงการวิจัย** “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” โดยเน้นกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) ร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง และภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐบาล ได้แก่ กรมพัฒนาชุมชน นครราชสีมา ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าววนนครราชสีมา พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมาสำนักเกษตรจังหวัดและเกษตรอำเภอ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 6 ภาครัฐวิสาหกิจ/เอกชน/สมาคม ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ อำเภอคง สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หอการค้าจังหวัดนครราชสีมา สมาคมนักธุรกิจ SMEs นครราชสีมา (Biz Club) ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซานครราชสีมา บริษัท เบสท์ฟู้ดส์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด และร้านชีวิตจิตใจ ร่วมกับที่ปรึกษาโครงการ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาสกร นันทพานิช คุณกฤษฎิ์ คำตัน คุณองอาจ กล้าพิมาย คุณปรีชา สุขสา และคุณชินทร์ วิศาลบุษนิย์ ดังตารางที่ 5.2

● **ผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับ (Output) ของชุดโครงการวิจัย**

ผลผลิตที่เกิดจากโครงการย่อย ทั้ง 4 โครงการ เป็นการร่วมกันนำโจทย์ปัญหามาศึกษาหาข้อมูลเชิงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก ความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคเพื่อมาทำการพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงกับความต้องการของตลาด และสามารถจำหน่ายได้จริงตามศักยภาพและภูมิปัญญาของกลุ่มวิสาหกิจ ผ่านการทำงานร่วมกันกับคณะวิจัยหลายศาสตร์ ดังตารางที่ 5.2

● **ผลกระทบ (Imput) ของชุดโครงการวิจัย**

จากโครงการย่อย ทั้ง 4 โครงการ ซึ่งมีกิจกรรมดำเนินการตลอดห่วงโซ่คุณค่าที่สร้างผลผลิตทางเศรษฐกิจระดับสูงกับกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง หน่วยจัดการงานวิจัย และนักวิจัย เกิดการแก้ไขปัญหาจริงตามความต้องการของพื้นที่ ด้วยการเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากการสีข้าว (ปลายข้าวและข้าวหัก) ทำให้เกิดการกระจายรายได้ไปยังเศรษฐกิจฐานรากอย่างเป็นธรรม ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการดำเนินกิจกรรม ผลลัพธ์ ผลกระทบผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย

โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
1) การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	1.1) วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ และกระบวนการสีข้าว 1.2) ศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน และปริมาณการปลูกข้าวอินทรีย์และการปลูกพืชหลังนา 1.3) พัฒนาเครื่องคัดแยกจมูกข้าวและการปรับปรุงกระบวนการผลิตของโรงสีข้าว 1.4) เวทีคืนข้อมูลสภาพแวดล้อมกลุ่มฯ การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการปลูกและการสีข้าวอินทรีย์	- ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ของการผลิต และการสีข้าวอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงแบบมีส่วนร่วม - ต้นทุนการปลูกข้าวผลตอบแทน ปริมาณการปลูกข้าว การปลูกพืชหลังนาและต้นทุนการปลูกพืชหลังนา และกระบวนการสีข้าว ปริมาณการสีข้าว เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบการแปรรูปข้าว - เครื่องมือในการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการสีข้าวและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโรงสีข้าวเพื่อลดต้นทุนในกระบวนการรับซื้อและกระบวนการสีข้าว - คู่มือการพัฒนาศักยภาพกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง - เครื่องคัดแยกจมูกข้าวจำนวน 1 เครื่อง - ระบบกลไกในการพัฒนาศักยภาพการปลูกข้าวและการสีข้าวอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม - การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	- ผลผลิตข้าวสามสี ข้าวหอมมะลิ และข้าวกล้องหอมมะลิของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ผ่านเข้ารอบการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี พ.ศ. 2562 (OTOP Product Champion : OPC) ได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ (OTOP) ระดับ 5 ดาว - เกิดรายได้เพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 10 บาท จำนวน 713,200 บาท/ปี - ปรับปรุงกระบวนการสีข้าวและสภาพแวดล้อมของโรงสี ทำให้ได้ข้าวตันเพิ่มขึ้น รายได้เพิ่มขึ้น จำนวน 395,822 บาท/ปี - วิสาหกิจมีรายได้จากการแปรรูป ปลายข้าว เป็นปลายข้าวอัดเม็ด มีกำไรเพิ่มขึ้น 1,098,279 บาท/ปี - ลดต้นทุนเกษตรกร ในการปรับปรุงดิน ปีละ 600 บาท จำนวน 29 ราย รวมเป็นเงิน 308,400 บาท - ค่าซ่อมบำรุงลดลง ปีละ 30,000 บาท	- สมาชิก และผู้บริหารกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง (คุณฐิติรัตน์ วิลแลน , ร้อยตำรวจเอกทองใบ พันโนราช, คุณอารักษ์ เขาว์ขุนทด , คุณบุญดู เหมือนคำ และคุณทิพย์วัลย์ ราชเสนา) - ผู้เชี่ยวชาญ เช่น คุณกฤษณะ คำตัน (ผู้อำนวยการศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว นครราชสีมา) คุณณัฐพัชร ศรีทรัพย์ (นักวิชาการเกษตรจังหวัด นครราชสีมา) นายภิรมย์ รอดย้อย (เกษตรอำเภอคง) คุณสุพัตรา กะการดี (กรรมการบริหารบริษัท เบสท์ฟู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด) คุณศักดิ์ชัย จามรสุนทร (ประธานกรรมการหอการค้าจังหวัด นครราชสีมา) คุณธฤต ชจรโกวิท (ประธานเครือข่ายธุรกิจ Biz Club นครราชสีมา) คุณกิตติกร โตใหญ่ (ผู้จัดการ สำนักงาน

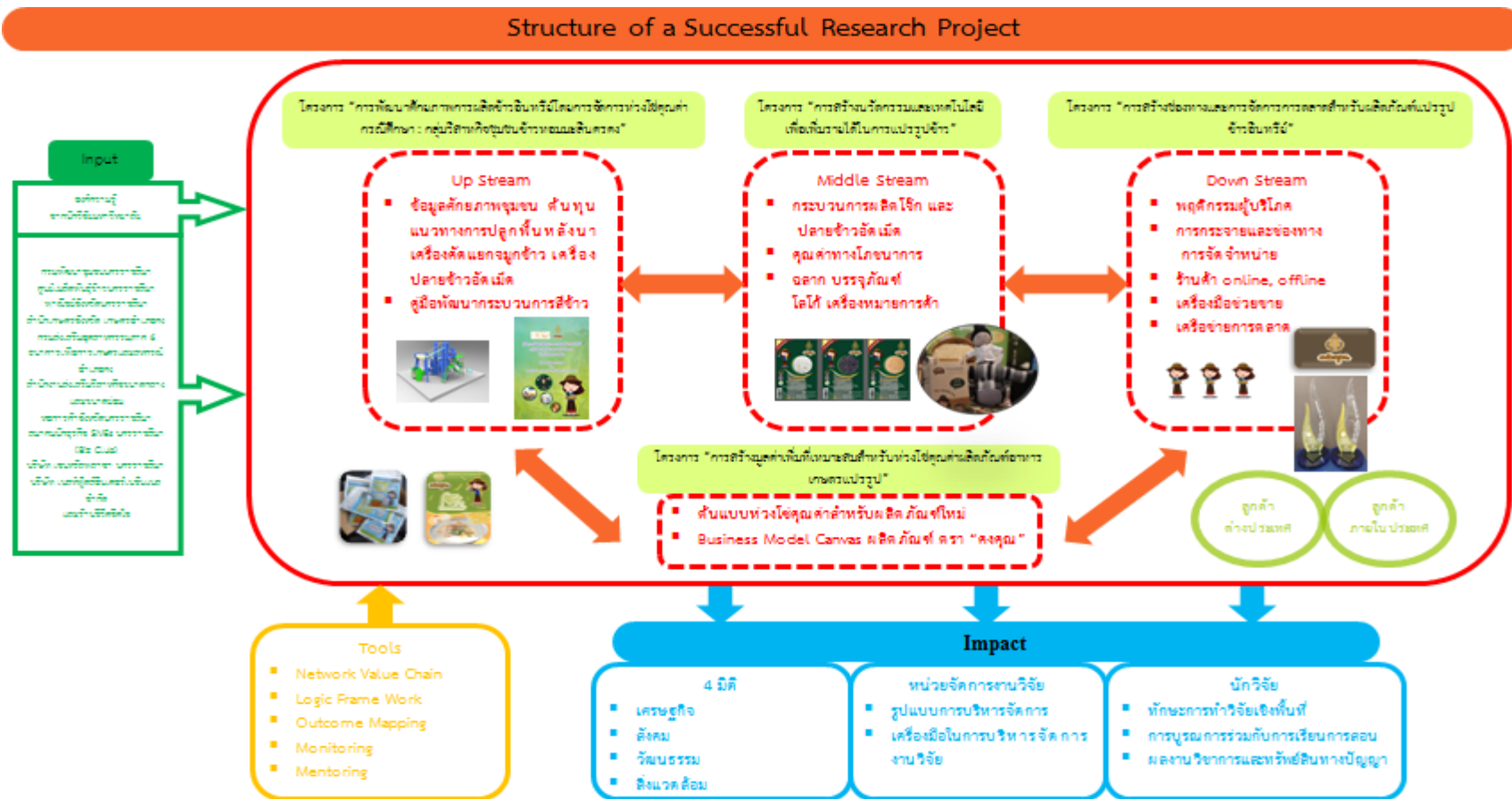
โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
			- ค่าไฟลดลงเดือนละ 1,725 บาท	ส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและ ขนาดย่อม (สสว.) จังหวัด นครราชสีมา) - คณะผู้วิจัย
2) โครงการการ สร้างนวัตกรรม และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มรายได้ใน การแปรรูปข้าว	2.1) การแปรรูปข้าวหักเป็น ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูป โจ๊ก และ ปลายข้าวอัดเม็ด 2.2) การวิเคราะห์คุณค่าทาง โภชนาการของผลิตภัณฑ์จากข้าว ข้าว หอมมะลิอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ข้าวผง อัดเม็ดพร้อมรับประทาน และ ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องสำเร็จรูป 2.3) การศึกษาอายุของผลิตภัณฑ์ จัดทำรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมฉลากข้อมูลโภชนาการ 2.4) พัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับ วัฒนธรรมพื้นถิ่นสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูป ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ 2.5) เวทีคืนข้อมูลสภาพแวดล้อมกลุ่มฯ การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการ ปลูกและการสีข้าวอินทรีย์	- ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลินครคง ได้แก่ โจ๊ก 2 รสชาติ (โจ๊กรสไก่และโจ๊กข้าว) และปลายข้าวอัดเม็ด ได้แก่ (นม ทูเรียน สตรอว์ เบอร์รี่) พร้อมข้อมูลโภชนาการ เพื่อทดสอบ ตลาด - บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ - ตรากลุ่มวิสาหกิจ ตราयीห่อโลโก้ สโลแกน การดูแลสุขภาพกลุ่มวิสาหกิจนครคง - การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	- ผลิตภัณฑ์ใหม่ 2 ชนิด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ โจ๊ก 2 รสชาติ (รสธรรมชาติ , รสไก่) , จมูก ข้าวอัดเม็ด 2 รสชาติ (นม ทูเรียน และสต รอบอรี่) - แบนด์ “คงคุณ” สโลแกน “เพราะ สุขภาพดีเริ่มที่ข้าว” และ Mascot “นางสาวคงคุณ” - บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้าวและผลิตภัณฑ์ แปรรูปจากข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์โจ๊ก 2 รสชาติ (รสธรรมชาติ , รสไก่) , จมูกข้าวอัดเม็ด 2 รสชาติ (นม สตร อว์เบอร์รี่) , ฉลากข้าวบรรจุถุงสุญญากาศ (ข้าวหอมมะลิ , ข้าวกล้อง , ข้าวไรซ์เบอร์รี่ , ข้าวสามสี) - การจดเครื่องหมายการค้า “คงคุณ” เพื่อ การค้าและการพาณิชย์ - การจดทรัพย์สินทางปัญญา (สิทธิบัตร การออกแบบผลิตภัณฑ์ 7 ชิ้น)	- สมาชิกและผู้บริหารกลุ่ม วิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง (คุณ ฐิติรัตน์ วิลแลน , ร้อยตำรวจเอก ทองใบ พันโนราช, คุณอารักษ์ เชาว์ขุนทด , คุณบุญลู่ เหมือนคำ และคุณทิพย์วัลย์ ราชเสนา) - ผู้เชี่ยวชาญ เช่น ผู้ช่วย ศาสตราจารย์รพีพร อุ่นศิริไย (อาจารย์ทางด้านเทคโนโลยี อาหาร) นายภิรมย์ รอดย้อย (เกษตรอำเภอคง) คุณสุพัตรา กะ การดี (กรรมการบริหารบริษัท เบสท์ฟู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด) คุณศักดิ์ชัย จามรสสุริยา (ประธาน กรรมการหอการค้าจังหวัด นครราชสีมา) คุณธฤณ ขจร โกวิทย์ (ประธานเครือข่ายธุรกิจ Biz Club นครราชสีมา)

โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
				- หน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สถาบันอาหาร - คณะผู้วิจัย
3) การสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์	3.1) ศึกษาช่องว่างทางการตลาด ความต้องการและพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภค 3.2) ศึกษาปริมาณ ความต้องการ วิธีการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ 3.3) พัฒนาช่องทางการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ 3.4) การสร้างการรับรู้และการยอมรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ 3.5) พัฒนาระบบการตลาดสมัยใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์	- ช่องว่างทางการตลาด ข้อมูลความต้องการ และพฤติกรรมในการบริโภค - ระบบการกระจายสินค้า และช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์ - ต้นแบบการกระจายสินค้าและช่องทางการจัดจำหน่าย - ปริมาณความต้องการของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น - รูปแบบ วิธีการจัดแสดงสินค้า และการสื่อสารการตลาดสมัยใหม่ - การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	- ช่องทางการตลาด จำนวน 5 ช่องทาง ทั้งใน Online และ Offline ได้แก่ ▪ ตลาดจริงใจ ▪ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซานครราชสีมา ▪ โรงแรมอิมพีเรียล ▪ Facebook: นครคง ▪ Facebook: khongkun - ตัวแทนจำหน่าย ได้แก่ ร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ร่วมกับเครือข่ายสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ ภายในจังหวัดและในกรุงเทพฯ - การรับรู้ผลิตภัณฑ์ข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวหอมมะลิอินทรีย์ “คงคุณ” ผ่านช่องทาง online และ offline - การสร้างเครือข่ายความร่วมมือทั้งภาครัฐและเอกชน - เครื่องมือการสื่อสารทางการตลาดสมัยใหม่ ทั้งช่องทาง online และ offline	- สมาชิก และผู้บริหารกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง (คุณฐิติรัตน์ วิลแลน , ร้อยตำรวจเอกทองใบ พันโนราช, คุณอารักษ์ เชาวขุนทด , คุณบุญฤดี เหมือนคำ และคุณทิพย์วัลย์ ราชเสนา) - ผู้เชี่ยวชาญ เช่น คุณสุพัตรา กะการดี (กรรมการบริหารบริษัทเบสท์ฟู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด) คุณศักดิ์ชัย จามรสุนทรียา (ประธานกรรมการหอการค้าจังหวัดนครราชสีมา) คุณธฤต ษจรโกวิท (ประธานเครือข่ายธุรกิจ Biz Club นครราชสีมา) คุณเสกสรรค์ วุฒิ ทัดสุระ (ผู้จัดการเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา) - คณะผู้วิจัย

โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
			เช่น การจัดทำสื่อสารคดี ภาพยนตร์ โฆษณา ไลน์ โต๊ะงาช้าง การจัดงานแถลงข่าวเพื่อสร้างการสื่อสารและสร้างความน่าเชื่อถือในศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และได้การ matching ธุรกิจ ต่อไปในอนาคต	
4) การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป”	4.1) ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน (ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 4.2) ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน (ข้าวอินทรีย์) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ (เดิม) 4.3) ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน (ข้าวอินทรีย์) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ (ใหม่) 4.4) เปรียบเทียบรูปแบบการดำเนินงานตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์) 4.5) ศึกษาห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่า (ผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์) ปลายน้ำ กลางน้ำ ต้นน้ำ	- ข้อมูลห่วงโซ่คุณค่าตลอดกระบวนการห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์จากข้าว - กระบวนการห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว - ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน - แนวทางการดำเนินการผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่อุปทานสร้างห่วงโซ่คุณค่า - ห่วงโซ่คุณค่าธุรกิจการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวอินทรีย์ - การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 บทความ	- แนวทางขับเคลื่อนในการเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มฯ เพิ่มขึ้นจาก 84 ราย - การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ในการดำเนินการกลุ่มผู้ประกอบการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ - ลดปัญหาความเหลื่อมล้ำในกระบวนการห่วงโซ่อุปทานตลอดกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า - เกิดผลกระทบในด้านข้อมูลย้อนกลับตลอดห่วงโซ่คุณค่า รวมทั้งผลกระทบทั้ง 4 มิติ ทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม - กลุ่มวิสาหกิจ เกิดกระบวนการในการพัฒนากลุ่มและสร้างเครือข่ายมากขึ้น	- สมาชิก และผู้บริหารกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง (คุณฐิติรัตน์ วิลแลน , ร้อยตำรวจเอกทองใบ พันโนราช, คุณอารักษ์ เชาวขุนทด , คุณบุญฤดี เหมือนคำ และคุณทิพย์วัลย์ ราชเสนา) - ผู้เชี่ยวชาญ เช่น คุณกฤษณะ คำตัน (ผู้อำนวยการศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครราชสีมา) คุณณัฐพัชร ศรีทรัพย์ (นักวิชาการเกษตร จังหวัดนครราชสีมา) นายภิรมย์ รอดย้อย (เกษตรอำเภอคง) คุณสุพัทธา เกษการดี (กรรมการบริหารบริษัท เบสท์ฟู้ด อินเทอร์เน็ตชั่นแนล จำกัด) คุณศักดิ์ชัย จามรสุริยา (ประธาน

โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
	4.6) สร้าง Model ต้นแบบในการจัดการห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวอินทรีย์			กรรมการหอการค้าจังหวัดนครราชสีมา) คุณธฤต ชจรโกวิทย์ (ประธานเครือข่ายธุรกิจ Biz Club นครราชสีมา) คุณกิตติกร โตใหญ่ (ผู้จัดการ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) จังหวัดนครราชสีมา) คุณเสฏฐวุฒิ ทัดสุระ (ผู้จัดการ เซ็นทรัลพลาซ่านครราชสีมา) - คณะผู้วิจัย
5) นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา	5.1) พัฒนาชุดโครงการวิจัย และโครงการวิจัยย่อย จากโจทย์ปัญหาในพื้นที่ เพื่อให้เกิดงานวิจัยตลอดห่วงโซ่คุณค่า 5.2) สร้างระบบบริหารจัดการงานวิจัยตลอดห่วงโซ่คุณค่า 5.3) ติดตามงานวิจัยตามกรอบเวลา 5.4) จัดทำรายงานผลการดำเนินชุดโครงการเสนอแหล่งทุน 5.5) ประเมินผลการดำเนินโครงการย่อยทั้ง 4 โครงการ	- ชุดโครงการวิจัย 1 ชุดและโครงการวิจัยย่อย 4 โครงการ ที่สร้างมูลค่าเพิ่มตลอดห่วงโซ่คุณค่า - ระบบบริหารจัดการงานวิจัย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โครงการ - โครงการงานวิจัย 4 โครงการมีผลการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ - รายงานผลโครงการ รอบ 5 และ 10 เดือน และเล่มสมบูรณ์เสนอต่อแหล่งทุน - เครือข่ายความร่วมมือ และบทความร่วมมือทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย	<u>กลุ่มวิสาหกิจฯ</u> <u>ทางเศรษฐกิจระดับสูง</u> - เกษตรกรผู้ผลิตข้าวมีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยปีละ 115,650 บาท - กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนครทรายได้เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ ปีละ 440,710 บาท - กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนครทรายได้เพิ่มขึ้นจากการพัฒนาโรงสีด้วยนวัตกรรม ปีละ 2,363,400 บาท <u>มูลค่าที่เกิดขึ้นในอนาคต</u>	- สมาชิก และผู้บริหารกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครทราย (คุณฐิติรัตน์ วิลแลน , ร้อยตำรวจเอกทองใบ พันโนราช, คุณอารักษ์ เขียวขุนทด , คุณบุญลู่ เหมือนคำ และคุณทิพย์วัลย์ ราชเสนา) - ผู้เชี่ยวชาญ เช่น คุณกฤษณะ คำตัน (ผู้อำนวยการศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว นครราชสีมา) คุณณัฐพัชร ศรีทรัพย์ (นักวิชาการเกษตร จังหวัดนครราชสีมา) นายภิรมย์

โครงการ	กิจกรรม	ผลลัพธ์	ผลกระทบ	ผู้ที่เกี่ยวข้อง
	5.6) ขยายผลและเผยแพร่งานวิจัยสู่สาธารณะ		-เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกพืชหลังนา ปีละ 1,927,500 บาท - กลุ่มวิสาหกิจ มีรายได้เพิ่มจากการแปรรูป ข้าวหัก ปีละ 3,979,989 บาท - กลุ่มวิสาหกิจ มีรายได้เพิ่มจากการแปรรูป ปลาขี้ขาว ปีละ 14,004,900 บาท - กลุ่มผักปลอดสารพิษ บ้านหนองม่วงมีรายได้เพิ่มจากการขายผัก ให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนนครคง ปีละ 121,662 บาท - กลุ่มผู้ทอผ้าขาวม้า จำนวน 8 คน รวมปีละ 75,000 บาท - กลุ่มผู้เย็บถุงผ้า จำนวน 4-5 คน รวมปีละ 50,000 บาท <u>หน่วยจัดการงานวิจัย</u> - ระบบบริหารจัดการงานวิจัย - โจทย์งานวิจัยเชิงพื้นที่ <u>นักวิจัย</u> - ทักษะในการทำวิจัยเชิงพื้นที่และวิจัยที่มีผลกระทบสูง - บูรณาการกับการเรียนการสอน - ผลงานทางวิชาการ/ทรัพย์สินทางปัญญา	รอดย้อย (เกษตรอำเภอคง) คุณสุ พัทธรา เกษการดี (กรรมการบริหารบริษัท เบสท์ฟู้ด อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด) คุณศักดิ์ชัย จามรสूरียา (ประธานกรรมการหอการค้าจังหวัด นครราชสีมา) คุณธฤชณู ขจรโกวิท (ประธานเครือข่ายธุรกิจ Biz Club นครราชสีมา) คุณกิตติกร โตใหญ่ (ผู้จัดการ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) จังหวัด นครราชสีมา) คุณเสฏฐวุฒิ ทัศนสุระ (ผู้จัดการเซ็นทรัลพลาซา นครราชสีมา) - คณะผู้วิจัย



ภาพที่ 5.3 โครงสร้างความสัมพันธ์ของโครงการวิจัย (Structure of a Successful Research Project)

3. จุดเด่น-จุดที่ควรพัฒนาของการพัฒนาระบบจัดการงานวิจัย

1) จุดเด่น

- มหาวิทยาลัยฯ มีระบบการบริหารจัดการงานวิจัยที่มีคุณภาพโดยมีสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นศูนย์กลางในการดำเนินงานเพื่อสนับสนุนงานวิจัยและการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านวิชาการและด้านงานวิจัยให้แก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย โดยภายใต้โครงการ"นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" มีการจัดตั้งทีมบริหารจัดการของหน่วยงาน เพื่อเป็นศูนย์ประสานงานโครงการเพื่องานวิจัยเชิงพื้นที่ โดยเฉพาะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการโครงการวิจัย และเป็นฝ่ายสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยให้แก่นักวิจัย ให้งานวิจัยประสบความสำเร็จได้ตรงตามเป้าหมายของโครงการที่ได้กำหนดไว้ รวมถึงการสนับสนุนให้นักวิจัยเข้าร่วมการอบรมการวิจัยเพื่อชุมชน โดยมีนักวิจัยผ่านการอบรมการเป็น “นักจัดการความรู้จากงานวิจัยเพื่อชุมชน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รุ่นที่ 2 จากสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมถึงหัวหน้าโครงการและนักวิจัยผ่านการอบรม “การบริหารจัดการงานวิจัยแนวใหม่ รุ่นที่ 5 จากสถาบันคลังสมองของชาติ

- มหาวิทยาลัยฯ คือการทำงานบนจุดแข็งของมหาวิทยาลัยที่เป็นสถาบันการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านบริหารธุรกิจ การเกษตร และวิศวกรรม มาตั้งแต่เป็นสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวิจัยเรื่องการพัฒนาตลอดห่วงโซ่จึงเป็นการทำงานที่ตอบโจทย์คณะผู้วิจัยของมหาวิทยาลัยฯ อีกทั้งการทำงานร่วมกับจังหวัดนครราชสีมาจากงานบริการวิชาการต่าง ๆ ทำให้การเชื่อมโยงกับภาคีเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- มหาวิทยาลัยฯ โดยหน่วยจัดการกลาง ได้คัดเลือกคณะผู้วิจัยที่เข้ามารับผิดชอบในการทำวิจัยที่มีองค์ความรู้ทั้งงานวิจัยและวิจัยชุมชน คณะผู้วิจัยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยคณะผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารของคณะวิชา ทำให้การขับเคลื่อนโครงการวิจัยย่อยดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ หัวหน้าโครงการวิจัยสามารถตัดสินใจและเพิ่มเติมเทคนิคการวิจัยเข้ากับพันธกิจฯ ของคณะและสาขาวิชาได้เป็นอย่างดี

- มหาวิทยาลัยฯ กำหนดเลือกโจทย์เป็นประเด็นข้าว พบว่า เป็นประเด็นความต้องการในระดับภาคและระดับจังหวัด เนื่องจากปัจจุบันเกษตรกร และผู้ประกอบการข้าวเริ่มประสบกับปัญหาคุณภาพและราคาที่แข่งขันจนทำให้บางสถานที่ต้องปิดตัว ดังนั้นการเลือกโจทย์ที่เป็นความต้องการทำให้หน่วยงานภาคี (Stakeholder) ที่เป็นภาคีหลักในการผลักดันเชิงนโยบายและผู้ใช้ประโยชน์โดยตรง เริ่มจากต้นน้ำตัวแทนกลุ่มผู้ผลิตวัตถุดิบ มีองค์การบริหารส่วนตำบลตุ้มขี้เหล็ก เกษตรกรนาแปลงใหญ่ เข้าร่วม ส่วนกลางน้ำและปลายน้ำมีภาคีเครือข่าย ที่เป็นผู้ประกอบการและตลาดจำหน่าย สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ เข้าร่วม ในด้านการสนับสนุนเชิงนโยบาย มีเกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว พาณิชย์จังหวัด สภาหอการค้าจังหวัด เข้าร่วม ในกระบวนการดำเนินการวิจัยได้ใช้โอกาสเชื่อมโยงกลไกกับภาคีจังหวัดนครราชสีมา ทำให้ชุดโครงการวิจัยกระทบถึงระดับจังหวัด ในการวางแผนพัฒนางานส่งเสริมชุมชนจากบพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา รวมถึงการให้แหล่งเงินกู้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำเพื่อใช้ในการแข่งขันต่อไป

- จุดเด่นอีกประการคือ มหาวิทยาลัยฯ ได้บูรณาการกิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยเข้ากับการเรียนการสอน ให้นักศึกษามีส่วนร่วม นักศึกษาได้ร่วมการพัฒนาทดสอบ และเก็บข้อมูลจริงในพื้นที่เกิดการระดมสมองในหลายระดับ เกิดความหลากหลายทางความคิด และเกิดโจทย์บริการวิชาการ ความรู้สู่ชุมชนผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักศึกษา

2) จุดที่ควรพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยและบริการวิชาการอย่างจำกัด อีกทั้งนักวิจัยบางส่วนขาดประสบการณ์ในการทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ งานวิจัยภาคสนาม นักวิจัยที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการการวิจัยในปัจจุบันเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เป็นการทำงานร่วมกันแบบบูรณาการที่นักวิจัยยังต้องใช้เวลาในการปรับตัวร่วมกันในการทำวิจัยแบบสหวิทยาการ ดังนั้นการทำงานวิจัยร่วมกันในลักษณะเครือข่ายความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) จึงถือเป็นส่วนที่สามารถช่วยแก้ไขและเพิ่มศักยภาพให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสามารถสร้างบุคลากรด้านการวิจัยที่ช่วยในการพัฒนางานวิจัยเชิงพื้นที่ได้

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ผลการวิจัยตามที่น่าเสนอไปข้างต้นนั้น วิสาหกิจชุมชนฯ มีจุดเด่นที่สำคัญ คือ ความมีศักยภาพของผู้นำ และความสามัคคีและความตั้งใจของสมาชิกภายในกลุ่มวิสาหกิจฯ แต่อย่างไรก็ตามองค์ความรู้ในการทำเกษตรอินทรีย์ และกระบวนการสีข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ คงต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ดังได้นำเสนอในประเด็นต่อไปนี้

4.1 จากขั้นตอนการปลูกข้าวในปัจจุบัน พบว่า สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ส่วนใหญ่เลือกพืชหลังนา คือ ปอเทือง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ราคาถูก (ประมาณ 20 บาทต่อไร่) ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงลักษณะดินของพื้นที่ ประกอบด้วย ดินทราย ดินเหนียว และดินร่วนปนทรายผสมดินเหนียว คุณลักษณะของดินแต่ละประเภทจะมีความเหมาะสมกับพืชหลังนาที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากเลือกการปลูกพืชหลังนาที่เหมาะสมกับลักษณะดินจะส่งผลให้ได้รับผลประโยชน์เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าดินมีลักษณะร่วนปนทรายควรเลือกปลูกข้าวโพด เมื่อเก็บเกี่ยวสามารถสร้างรายได้เพิ่มจากการนำฝักข้าวโพดไปจำหน่าย ต้นข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวสามารถไถกลบเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพต่อดินและสามารถลดขั้นตอนการเตรียมดินก่อนปลูกข้าวจากการไถกลบจาก 3 ครั้งเหลือเพียงแค่ 2 ครั้ง ส่งผลให้ต้นทุนค่าแรงงานการเตรียมดินลดลงร้อยละ 33 หากคิดจากยอดต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อไร่เดิม 3,149.87 บาท ต้นทุนค่าแรงจะส่งผลให้ต้นทุนรวมลดลงประมาณร้อยละ 3.70 ดังนั้นต้นทุนรวมต่อไร่ลดลงเหลือประมาณ 3,033.23 บาท

4.2 จากขั้นตอนการปลูกข้าวในปัจจุบัน ยังพบว่า สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ประมาณร้อยละ 29 ทำนาหว่านและนาผสม เนื่องจากมีบ่อน้ำของตนเองและอยู่ใกล้แหล่งชลประทาน และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ กลุ่มนี้ยังไม่มีองค์ความรู้ในด้านการเกษตรสมัยใหม่ จากฐานข้อมูลบริษัทสยามคูโบต้าระบุว่า ร้อยละ 92 ของเกษตรกรในประเทศไทยพื้นที่ 58.6 ล้านไร่ เกษตรกรนิยมปลูกข้าวแบบการทำนาหว่านมากกว่าการทำนาดำ (www.thairath.co.th/news/local/central/1474237 สืบค้นวันที่ 20

พฤศจิกายน 2562) สาเหตุเพราะว่า สะดวกและรวดเร็ว (กรมการข้าว, 2561) จากงานวิจัยพบว่าการทำนาหว่านมีต้นทุนในการปลูก 670.05 บาทต่อไร่ เนื่องจากจะต้องใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกประมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่นาหว่านใช้เพียงแค่ประมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์น้อยลงทำให้ต้นทุนการปลูกลดลงเหลือเพียง 108.07 บาท หรือลดลงร้อยละ 3.46 ของต้นทุนเดิมของนาหว่าน นอกจากนี้วิธีการปลูกนาหยอดเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์น้อยลง และสามารถกระยะห่างของต้นข้าวได้อย่างเหมาะสม จะส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นข้าวโตได้เต็มที่ การกำจัดวัชพืชทำได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และในที่สุดผลผลิตข้าวต่อไร่เพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2561) ซึ่งหากสมาชิกสามารถปรับปรุงขั้นตอนการปลูกข้าวได้ตามข้อ 3.1 และข้อ 3.2 จะส่งผลทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่รวมเหลือเท่ากับ 3,002.13 บาท

4.3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อสิ้นสุดการปลูกข้าวหลังจากที่เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ เก็บเกี่ยวข้าวแล้วเสร็จ สมาชิกกลุ่มฯ จะนำข้าวเปลือกที่เหลือจากการสีเพื่อการบริโภค จำหน่ายให้กับวิสาหกิจฯ เพื่อให้วิสาหกิจฯ ดำเนินการแปรรูปข้าวเปลือก เพื่อจำหน่ายในรูปของผลิตภัณฑ์ข้าวสารของวิสาหกิจชุมชนฯ ซึ่งประกอบไปด้วย ข้าวหอมมะลิ ข้าวกล้อง และ ข้าวไรซ์เบอร์รี่อินทรีย์ ภายใต้ตราผลิตภัณฑ์ “ข้าวหอมมะลินครคง” ที่มีแหล่งจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งวิสาหกิจฯ ยังได้พยายามดำเนินการแปรรูปข้าวสาร ให้อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น โจ๊กจมูกข้าว หรือ จมูกข้าวอัดเม็ด

เนื่องจากในการผลิต กระบวนการปลูกข้าวของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ ได้ใบรับรองเกษตรอินทรีย์ Organic Thailand ทำให้วิสาหกิจฯ รับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกในราคาสูงกว่าตลาดทั่วไป ถึงแม้วิสาหกิจฯ จะซื้อข้าวเปลือกในราคาที่สูง แต่ก็สามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจได้ในราคาที่สูงเช่นกัน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรางวัลสุดยอดข้าวอร่อยแห่งปี 2563 ของกรมการข้าว นอกจากนี้การที่วิสาหกิจฯ สามารถบริหารจัดการโรงสีได้อย่างมีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ให้กับวิสาหกิจฯ ดังนี้

1. การรับซื้อข้าวเปลือกแบบสดจากสมาชิกมักจะมีความชื้นอยู่ระหว่าง 20-25% วิสาหกิจฯ จะดำเนินการบริหารข้าวเปลือกสดที่รับซื้อด้วยการนำมาตากเองที่บริเวณหน้าอ่างล้าง เพื่อทำการลดความชื้นก่อนเก็บรักษาเพื่อรอการสี ซึ่งการจัดการแบบนี้จะทำให้วิสาหกิจฯ สามารถควบคุมความชื้นของข้าวได้ ข้าวที่มีความชื้นสูงจะส่งผลให้ข้าวเสื่อมคุณภาพเร็ว เมล็ดเกิดรอยร้าวภายในก่อนสี ทำให้คุณภาพการสีต่ำ เกิดกลิ่นสาบ เมล็ดมีสีเหลืองคล้ำ แผลงที่ติดมากับเมล็ดเจริญเติบโตและขยายพันธุ์รวดเร็ว (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2563 จาก <http://www.phtnet.org/phtic-research/view-article.asp?alD=12>) ประกอบกับวิสาหกิจฯ มีลานตากที่ได้มาตรฐาน ดังนั้น การตากข้าวเปลือกเองของวิสาหกิจฯ จะทำให้ข้าวเปลือกที่ได้มีคุณภาพเหมาะสม (ความชื้นตามที่กำหนดไม่เกินร้อยละ 15) ทำให้ลดปริมาณข้าวหักจากการสีลงได้จากเดิมอัตราข้าวสารที่ได้ต่อข้าวเปลือกที่สี เท่ากับร้อยละ 44.53 หลังจากวิสาหกิจฯ ปรับปรุงวิธีการตากเพื่อลดความชื้น ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนของการสีข้าวที่ขอบเขตความชื้นของข้าวขาเข้าร้อยละ 1 ความชื้นต่อ 120 บาทต่อตัน (สุรัชย์ ปรีทอง, 2559. การปรับปรุงกระบวนการอบข้าวเปลือกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสีข้าว. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา)

ดังนั้น หากวิสาหกิจลดความชื้นลงได้ร้อยละ 5 จะสามารถทำผลตอบแทนของกลุ่มได้เพิ่มประมาณ 600 บาทต่อตัน

2. ผลของการปรับปรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการสีข้าว จะส่งผลให้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ดที่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 44.54 เป็นร้อยละ 50.50 จากปริมาณข้าวสารที่นำเข้าเท่าเดิม ส่งผลให้ผลตอบแทนจากการจำหน่ายข้าวสารเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้น (50.50-44.54 เท่ากับ 5.96) ร้อยละ 5.96 กิโลกรัม หรือเท่ากับ (5.96×40) 238.40 บาท ทุก ๆ 100 กิโลกรัม ที่วิสาหกิจฯ ดำเนินการสีข้าว

4.4 ปัจจุบันสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจฯ เก็บเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวไว้เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ในการปลูกข้าวในปีถัดไป โดยการเก็บไว้ในเป็นปริมาณสองเท่าของปริมาณที่คาดว่าจะใช้จริง ส่งผลให้ดัชนีการค้าขายข้าวในครัวเรือนเกษตรอินทรีย์มีอัตราที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นหากได้รับการส่งเสริมให้มียอดความรู้เกี่ยวกับ “การคัดข้าวเมล็ดพันธุ์ดี” ส่งผลให้ปริมาณการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ต้องใช้ในการปลูกของปีถัดไปเฉลี่ยลดลงประมาณ 6,230 กิโลกรัม (อ้างอิงต้นทุนตามภาพที่ 4.2 ผลผลิตข้าวจำแนกตามลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์) ส่งผลให้ดัชนีการค้าขายในครัวเรือนเกษตรอินทรีย์จากเดิมร้อยละ 69.75 เพิ่มเป็นร้อยละ 73.50

4.5 จากผลของการปรับปรุงกระบวนการสีและบริหารการจัดซื้อและการจัดเก็บข้าวเปลือกของกลุ่มวิสาหกิจฯ พบว่า ภายหลังการปรับปรุงจะช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานได้ ส่งผลให้การดำเนินงานมีผลกำไร ดังนี้

1) ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ดมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจากเดิมได้เพียงร้อยละ 44.54 (ประมาณร้อยละ 45) เพิ่มปริมาณเป็นร้อยละ 50.50 (ประมาณร้อยละ 51) และปริมาณข้าวหักและปลายข้าวหักลดลงจากร้อยละ 10 เหลือเพียงร้อยละ 5 ส่งผลให้ปริมาณข้าวเปลือกที่ต้องใช้เพื่อการจำหน่ายในระดับเดิมลดลง ร้อยละ 11.76 $[(909,443 - (909,443 \times 45/51)) / 909,443]$

2) ต้นทุนในการสีข้าวลดลงจากการลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนจากการออกแบบกระบะใส่ข้าวเปลือกให้มีขอบและมุมสโลปให้ข้าวสารไหลลงได้โดยอัตโนมัติ (ค่าแรงงานในการสีข้าวลดประมาณ 0.05 บาท ต่อกิโลกรัม)

3) ต้นทุนในการสีข้าวลดลงจากการปรับความตึงของสายพาน และปรับระดับศูนย์ของเพลลาและพูลเลย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งกำลังขับเคลื่อนในการสีข้าว (ค่าไฟฟ้าในการสีข้าวลดลงประมาณ 0.05 บาท ต่อกิโลกรัม)

4) ต้นทุนในการคัดแยกสิ่งเจือปนจากผลผลิตลดลงได้ร้อยละ 50 จากการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ผนังกั้นสิ่งเจือปน บริเวณภาชนะรองรับข้าวสารที่สีแล้วและปลายข้าว คงเหลือ 61,675 บาท $(123,149 \times 50/100)$

ดังนั้น คณะผู้วิจัยสามารถประมาณการงบกำไรขาดทุนสำหรับรอบการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มก่อตั้งกลุ่มถึงสิ้นสุด ตุลาคม 2562 ภายหลังปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวและกระบวนการรับซื้อข้าวเปลือกแล้ว ผลที่ได้พบว่าภายหลังปรับปรุงทำให้มีรายรับขั้นต้นสูงกว่ารายจ่าย เพิ่มขึ้นจากเดิมที่ขาดทุนขั้นต้น 110,022 บาท เป็นรายรับมากกว่ารายจ่าย จำนวน 64,508 บาท กำไรขั้นต้นเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น 174,530 บาท หรือ ร้อยละ 158.63 สรุปการเชื่อมโยงให้เห็นภาพการปรับปรุงเพื่อสร้างมูลค่าต้นน้ำ ดังภาพที่ 5.4

การปรับปรุงเพื่อเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต้นน้ำ



ภาพที่ 5.4 การปรับปรุงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต้นน้ำ

เมื่อมีการนำข้าวหักมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ 2 ชนิด อันได้แก่ โจ๊กข้าวหน่ยอย และปลายข้าวอัดเม็ด คณะผู้วิจัยมีข้อค้นพบดังนี้

4.6 วัสดุผงสำหรับผลิตข้าวอินทรีย์อัดเม็ดพบว่า มีสมบัติการไหลอยู่ในระดับที่ไหลได้ ซึ่งสมบัติการไหลมีผลต่อการผลิตในขั้นตอนการตอกเม็ดของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากวัตถุดิบที่จะตอกเม็ดจะไหลลงเข้าตอกหากมีสมบัติการไหลที่ดีจะทำให้ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้มีความสมบูรณ์และน้ำหนักที่สม่ำเสมอ มีค่าปริมาณน้ำอิสระอยู่ในช่วง 0.3551-0.4544 (น้อยกว่า 0.6) ทำให้ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะถึงมือผู้บริโภคได้ เนื่องจากปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของอาหาร ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ความแข็งของข้าวอินทรีย์อัดเม็ดเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การเก็บรักษา การขนส่ง และภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ที่ปรากฏต่อผู้บริโภค จากการทดสอบค่าความแข็งของข้าวอินทรีย์อัดเม็ด โดยใช้เครื่อง Texture analyzer พบว่าปริมาณของข้าวที่เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 10-40) ส่งผลให้ความแข็งของการอัดเม็ดลดลง นอกจากนี้ปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อความแข็งของเม็ดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การเติมผงรสผลไม้แทน maltodextrin ทำให้ค่าความแข็งลดลง โดยการเติมผงสตอร์วเบอร์รี่ และผงทุเรียน จะมีค่าความแข็งลดลงตามลำดับ

4.7 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นและเถ้าในผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ 4 ชนิด เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเก็บรักษา บ่งบอกคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสิ่งเจือปน โดยปริมาณความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือต่ำกว่าร้อยละ 10

4.8 ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำฉลากผลิตภัณฑ์ ได้แก่

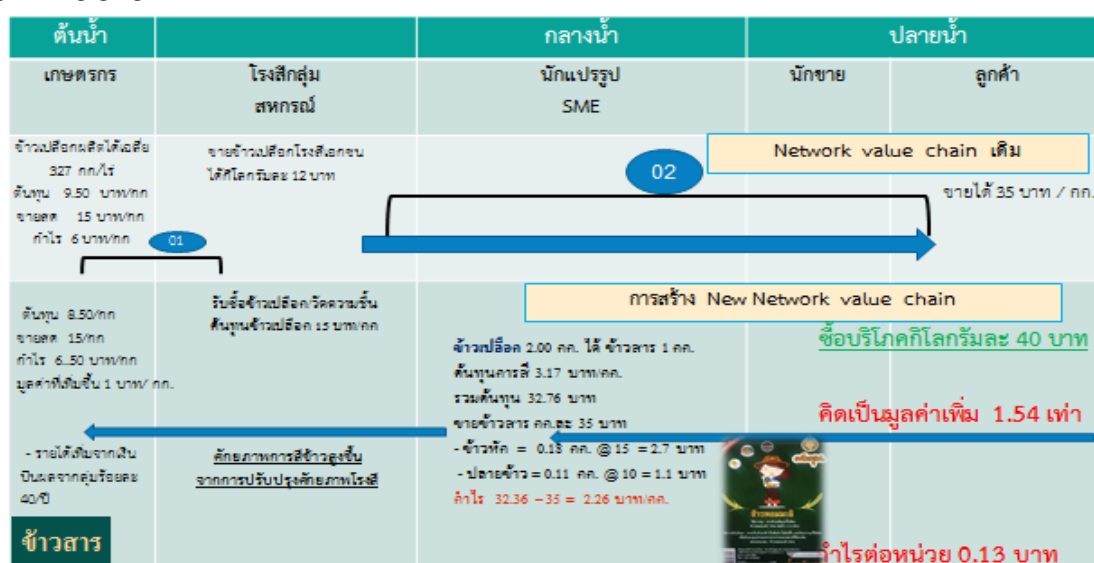
1) สารอาหารหลัก (คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน) และปริมาณพลังงาน
2) ปริมาณแร่ธาตุ (โซเดียม เหล็ก แคลเซียม) ในผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่จะมีปริมาณโซเดียมที่ค่อนข้างสูงมาก ซึ่งอาจเนื่องมาจากส่วนผสมของเครื่องปรุง อย่างไรก็ตามยังมีค่าที่น้อยกว่าความต้องการต่อวันของร่างกาย

3) ปริมาณวิตามิน (บี 1 บี 2 และเอ) ปริมาณวิตามินในผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิดมีค่าน้อยมาก และบางชนิดไม่ตรวจพบ โดยจะพบปริมาณวิตามินเอในผลิตภัณฑ์โจ๊กรสไก่นั้น

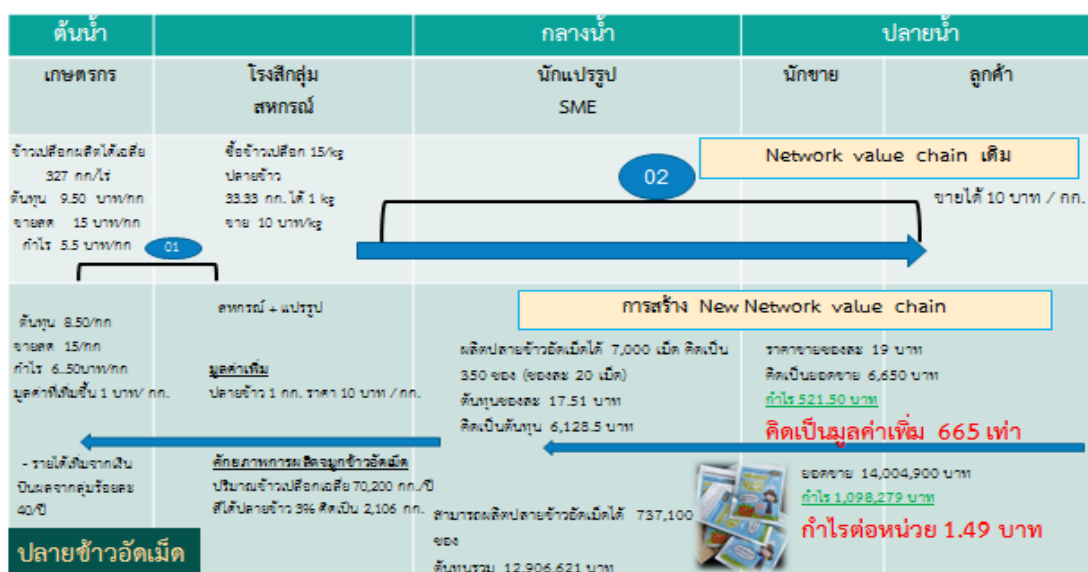
กลุ่มวิสาหกิจจัดตั้งขึ้นเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรในชุมชน มีแนวทางในการพัฒนาตนเองและพัฒนากลุ่มอย่างต่อเนื่อง โดยในการดำเนินงานเริ่มแรกกลุ่มจะดำเนินงานเพียงแค่รับสมัครสมาชิกกลุ่ม และร่วมกันออมเงินเก็บสะสมของตนเอง รวมทั้งกลุ่มฯ ได้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกและจำหน่ายให้กับโรงสีที่มีแห่งเดียวในหมู่บ้าน โดยรับซื้อในราคาที่สูงกว่าท้องตลาดอย่างน้อย 1 บาท เนื่องจากเป็นข้าวที่ปลูกแบบระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่ง Barbara (2006) กล่าวถึงการรวมกลุ่มวิสาหกิจด้วยเหตุผลทางสังคมและเศรษฐกิจในการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการติดต่อประสานที่อาศัยความใกล้ชิด สร้างความไว้วางใจ พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน รวมถึงการระดมกำลังแรงงานของสมาชิกกลุ่มที่มีทักษะพิเศษภายในท้องถิ่นในการทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์ของสมาชิกในกลุ่มและความเข้มแข็งของชุมชนเป็นหลัก โดยกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง เป็นกลุ่มที่มีการพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวหอมมะลินทรีย์แต่ประสบปัญหาภายในกระบวนการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีผลต่อความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลินทรีย์ของกลุ่ม ปัญหาดังกล่าวเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตลอดจนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในพื้นที่ โดยปัญหาที่ต้องปรับปรุงแก้ไขประกอบด้วย กระบวนการรับซื้อข้าวเปลือกจากเกษตรกรที่ไม่มีการวัดความชื้น ซึ่งมีแนวทางปรับปรุงโดยแบ่งหมวดหมู่การจัดเก็บข้าวเปลือกตามระดับความชื้น และคัดข้าวเปลือกที่มีความชื้นในปริมาณที่เหมาะสมต่อการสี อีกทั้งกลุ่มฯ ยังมีปัญหาในกระบวนการสีข้าวของโรงสีชุมชน โดยมีการปรับปรุงอุปกรณ์และอะไหล่ของเครื่องสีข้าวให้เป็นไปตามมาตรฐาน จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ปริมาณผลผลิตข้าวเต็มเมล็ดมีสัดส่วนต่ำ หลังจากทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงโรงสีของกลุ่มวิสาหกิจฯ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวเต็มเมล็ดจากร้อยละ 44.54 เป็นร้อยละ 50.5 และลดผลผลิตที่เหลือจากข้าวขัดขาวได้แก่ ข้าวหักจากร้อยละ 17.47 ลดลงเหลือร้อยละ 8.5 และปลายข้าวร้อยละ 3 เป็นสัดส่วนเท่าเดิม ส่งผลให้กลุ่มวิสาหกิจฯ มีมูลค่าจากกิจกรรมการสีข้าวเพื่อจำหน่ายเพิ่มขึ้นโดยก่อนปรับปรุงโรงสีมีมูลค่าของผลผลิตจากการสีข้าวเท่ากับ 2,355,531 บาท หลังจากปรับปรุงโรงสีมีมูลค่าของผลผลิตจากการสีข้าวเท่ากับ 2,682,663 บาท คิดเป็นส่วนต่างมูลค่าเท่ากับ 327,132 บาท

อย่างไรก็ตาม ผลผลิตข้าวสารหอมมะลิที่กลุ่มจำหน่ายยังไม่สามารถตอบโจทย์ความเข้มแข็งของกลุ่มวิสาหกิจฯ รวมถึงเกษตรกรในพื้นที่ได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์หลักของกลุ่มคือข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุง แต่ผลผลิตที่ได้จากการสีข้าวยังมีผลผลิตประเภทด้อยคุณภาพ ได้แก่ ข้าวหัก ปลายข้าว รำ และแกลบ ซึ่งผลผลิตในส่วนข้าวหัก และปลายข้าว นั้น กลุ่มวิสาหกิจได้นำออกจำหน่ายในราคาถูก โดยข้าวหักจำหน่ายกิโลกรัมละ 15 บาท และปลายข้าวจำหน่ายในกิโลกรัมละ 10 บาท ซึ่งผลผลิตส่วนนี้มีปริมาณมากที่ทำให้ชุมชนเสียโอกาสในการขายข้าวเต็มเมล็ด จากการศึกษาของ ศิริเชษฐ์ สังขะมาน (2559) ในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในจังหวัดยโสธร พบว่าอุตสาหกรรมข้าวของประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของอุตสาหกรรมแปรรูปจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสารแล้วจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ส่วนอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มยังมีน้อย ดังนั้น การต่อยอดให้กับข้าวไทยเพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตข้าวสู่ “การผลิตข้าวเชิงคุณภาพ” และ “ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว” นับเป็นทางเลือกที่จะทำให้ไทยก้าวพ้นจาก ผู้นำส่งออกข้าว “เชิงปริมาณ” ไปสู่การเป็นผู้นำ

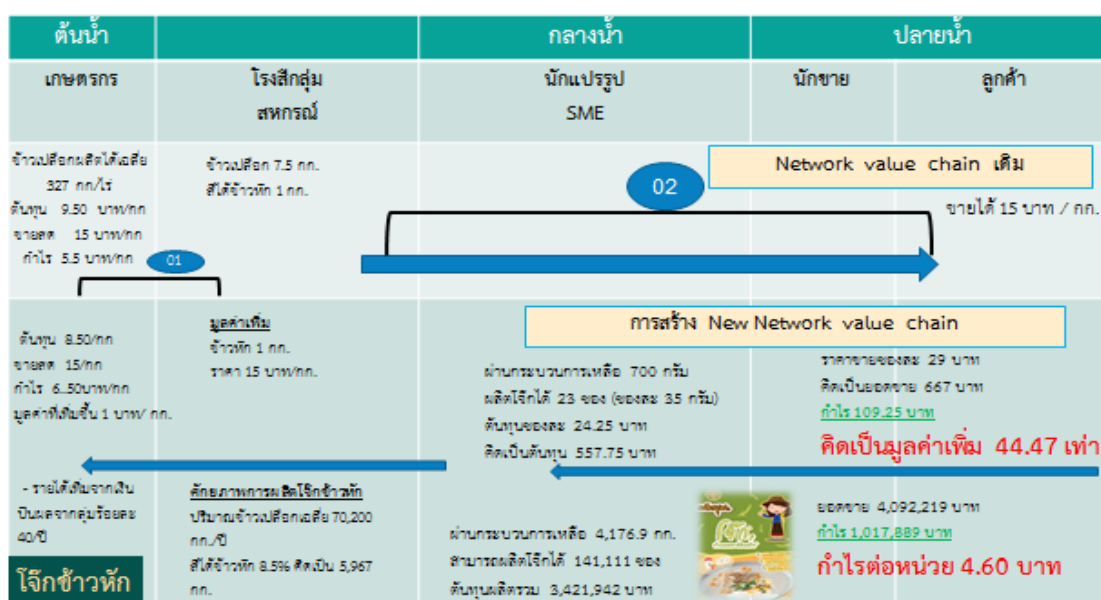
ที่ส่งออก “ข้าวเชิงคุณภาพและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว” เพื่อเพิ่มโอกาสในการส่งออกท่ามกลางการแข่งขันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มรุนแรงยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงเกิดแนวทางในการปรับปรุงการแปรรูปข้าวหัก และปลายข้าว เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง โดยในการสำรวจตลาดเพื่อศึกษาความต้องการของผู้บริโภคในการรับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว นำมาสู่การตัดสินใจแปรรูปข้าวหักเป็นผลิตภัณฑ์โจ๊ก และแปรรูปปลายข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ด โดยหลังจากดำเนินการทดลองแปรรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์โจ๊กสามารถเพิ่มมูลค่าข้าวหักได้ 44.47 เท่า และผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดสามารถเพิ่มมูลค่าปลายข้าวได้ 665 เท่า เหตุผลที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดมีมูลค่าเพิ่มสูงเนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลายข้าวอัดเม็ด 1 เม็ด น้ำหนัก 1 กรัม ใช้วัตถุดิบปลายข้าว 0.1 กรัม จึงทำให้วัตถุดิบปลายข้าวสามารถนำมาแปรรูปเป็นข้าวอินทรีย์อัดเม็ดได้จำนวนมาก ซึ่งแตกต่างจากโจ๊กซึ่งใช้ข้าวหักเป็นวัตถุดิบหลักในการแปรรูป ดังภาพที่ 5.5 -5.7



ภาพที่ 5.5 ห่วงโซ่มูลค่าการแปรรูปข้าวบรรจุถุง



ภาพที่ 5.6 ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปปลายข้าวอัดเม็ด



ภาพที่ 5.7 ห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปโจ๊กหน่ย

หลังจากการทดลองแปรรูปได้นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดทดลองตลาดเพื่อศึกษาความชื่นชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โดยทดสอบเปรียบเทียบกับคู่แข่งที่มีผลิตภัณฑ์จำหน่ายอยู่ในตลาด ซึ่งผู้บริโภคมีความชื่นชอบผลิตภัณฑ์โจ๊กของกลุ่มวิสาหกิจ ร้อยละ 35 เป็นสัดส่วนใกล้เคียงกับคู่แข่งในตลาดโจ๊กและข้าวต้มสำเร็จรูป ได้แก่ โจ๊กคนอร์ร้อยละ 51 โจ๊กตราเกษตร ร้อยละ 34 และโจ๊กไอ้ห้อยร้อยละ 31 แสดงถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนเพื่อแปรรูปผลิตภัณฑ์โจ๊กออกสู่ตลาด สำหรับความชื่นชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดคิดเป็นร้อยละ 9 เปรียบเทียบกับคู่แข่งในตลาดนมอัดเม็ดเนื่องจากเป็นสินค้าทดแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เนื่องจากส่วนผสมหลักคือนมผงโดยคู่แข่ง ได้แก่ โรสเซลล์ได้รับความนิยมร้อยละ 34 แดรี่ฟาร์มร้อยละ 33 และมอร์มิลร้อยละ

24 แสดงโอกาสในการทำการตลาดที่เป็นไปได้ยาก เมื่อทำการพยากรณ์ยอดขายเป็นระยะเวลา 3 ปี เพื่อดูแนวโน้มและทิศทางในการดำเนินการและการวางแผนทางการตลาดทำให้เห็นถึงกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกับการพยากรณ์ยอดขาย จากการพยากรณ์พบว่าผลิตภัณฑ์จักสามารถคืนทุนได้ภายในปีที่ 2 หลังการลงทุน และผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดยังไม่สามารถคืนทุนได้ภายใน 3 ปี ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นไปได้ในการเพิ่มมูลค่าการแปรรูปให้แก่กลุ่มวิสาหกิจได้คือ ผลิตภัณฑ์จัก

ในการตัดสินใจพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าการแปรรูปข้าวหักเป็นผลิตภัณฑ์จักเพื่อให้กลุ่มวิสาหกิจเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนจำเป็นต้องวิเคราะห์คุณค่าและความต้องการของลูกค้าโดยการนำเสนอสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ได้แก่ การรักษามาตรฐานการผลิตจักตามที่กำหนด ปริมาณบรรจุต่อซองมีความเหมาะสม มีมาตรฐานของสถาบันอาหารกำหนดไว้บนบรรจุภัณฑ์ และการนำเสนอประโยชน์ของตัวผลิตภัณฑ์ซึ่งง่าย ละลายเร็ว ไม่อ้วน นอกจากนี้ยังต้องตอบสนองความคาดหวังของลูกค้า โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถเติมน้ำร้อนทานได้ภายใน 20 วินาที “อ้มกายสบายท้อง” ทานแล้ว ควบคุมน้ำหนักได้ (ไม่อ้วน) และสร้างสื่อการผลิตแบบอินทรีย์จากสถานที่จริง

5. ปัญหาอุปสรรค / ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาแนวทางการทำงานในระยะต่อไป

5.1 ข้อเสนอแนะต่อสถาบัน

- 1) มหาวิทยาลัยควรสร้างระบบการพัฒนานักวิจัยเชิงพื้นที่ร่วมกับภาคีเครือข่าย และชุมชนท้องถิ่นโดยให้มีคุณภาพ และมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น
- 2) สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ควรกำหนดนโยบายการดำเนินงานวิจัยเชิงพื้นที่ร่วมกับวิทยาเขตต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะต่อสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

- 1) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ควรพัฒนาระบบที่เลี้ยงนักวิจัย และกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการพัฒนานักบริหารงานวิจัยเชิงพื้นที่ให้มากขึ้น
- 2) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ควรเป็นศูนย์กลางของการสร้างเครือข่ายภาคีงานวิจัยเพื่อรับใช้สังคมในระดับภูมิภาค และสร้างงานวิจัยร่วมกันระดับมหาวิทยาลัยในพื้นที่

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1) ในงานวิจัยครั้งนี้ การส่งเสริมการปลูกพืชหลังนาทำได้เพียงการศึกษาข้อมูลพื้นที่ความสนใจในการปลูกพืชหลังนา การตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และการคืนข้อมูลในประเด็นการปลูกพืชหลังนาที่เหมาะสมกับพื้นที่บ้านตลุกม่วง ยังไม่สามารถดำเนินการพัฒนาการปลูกพืชหลังนาเพื่อให้เกิดรายได้เพิ่ม และเพื่อเก็บข้อมูลปัญหา ปริมาณ และรายได้ที่จะเกิดขึ้นจากการปลูกพืชหลังนา อันเนื่องมาจากระยะเวลาในการทำวิจัยได้สิ้นสุดลงเพราะฤดูการทำนาของเกษตรกรบ้านตลุกม่วงเป็นการทำงานปี ที่มีการปลูกพืชเพียงปีละ 1 ครั้งโดยเริ่มปลูกในช่วงเดือนสิงหาคมและเก็บเกี่ยวในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนธันวาคมนี้

2) ข้อมูลบางข้อมูลไม่มีการจัดเก็บรวบรวมไว้จากกลุ่มวิสาหกิจฯ (ข้อมูลการสีข้าว) ทำให้การทดสอบเพื่อผลการวิจัยทางสถิติไม่สามารถทำการทดลองได้จากสภาพจริงดังกล่าว จึงต้องใช้วิธีการเทียบเคียงข้อมูลจากกลุ่มวิสาหกิจอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์

3) จากการวิเคราะห์ปัญหาของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง นำมาสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ โดยยกระดับห่วงโซ่คุณค่าในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวสารหอมมะลินทรีย์ มีข้อเสนอแนะในการเตรียมการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มฯ ในการวิเคราะห์แผนธุรกิจ Business model canvas เพื่อเตรียมความพร้อมและความเข้มแข็งให้แก่กลุ่มอย่างยั่งยืน โดยมีประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

3.1 การนำเสนอคุณค่าของสินค้า โดยผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของกลุ่มต้องนำเสนอให้ลูกค้ามั่นใจในกระบวนการผลิตมาตรฐาน GMP และการขอจดเลขทะเบียน อย. จากองค์การอาหารและยา ต้องรักษามาตรฐานการผลิตการแปรรูปข้าวหอมมะลินทรีย์ที่เป็นแป้งน้ำตาลต่ำเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันกับคู่แข่ง

3.2 การวางแผนกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย โดยผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจสามารถแบ่งกลุ่มลูกค้าได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริโภค ซึ่งเหมาะกับผู้สูงอายุ ผู้รักสุขภาพ และผู้ป่วยพักฟื้น และลูกค้าที่เป็นองค์กร ได้แก่ สถานดูแลผู้สูงอายุ รวมถึงร้านจำหน่ายของโรงพยาบาล ซึ่งควรพัฒนาเป็นเครือข่ายพันธมิตรด้านช่องทางจัดจำหน่ายที่นอกเหนือจากช่องทางเดิมคือ ร้านค้าปลีกสมัยใหม่

3.3 การสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า จะต้องเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย โดยจัดบูธหรือกิจกรรมในวันผู้สูงอายุหรือวันครอบครัว รวมถึงเทศกาลสำคัญต่าง ๆ และการบริจาคหรือสนับสนุนให้กับสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลของรัฐ สำหรับลูกค้าที่เป็นองค์กร ควรเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่ลูกค้าจัด รวมถึงร่วมเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร

3.4 ช่องทางในการส่งมอบสินค้า นอกจากการวางจำหน่ายหน้าร้านโดยตรงแล้ว ควรมีช่องทางอื่นเพื่อเข้าถึงและประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้ารับรู้ ได้แก่ การพัฒนาช่องโซเชียลมีเดีย โดยเน้นการสร้าง content ที่ดึงดูดความสนใจ สามารถพัฒนาให้เป็นช่องการขายออนไลน์ได้ และควรมีการจัดตารางแผนการออกบูธจำหน่ายสินค้า OTOP เพื่อเตรียมผลิตภัณฑ์ไปแสดงและจำหน่าย รวมถึงการเตรียมการส่งเสริมการตลาด เช่น การแจกของที่ระลึกที่สื่อถึงผลิตภัณฑ์ของชุมชน การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างฐานลูกค้าบนช่องทางโซเชียลมีเดีย เป็นต้น ในงานแสดงสินค้าเพื่อสร้างการรับรู้ให้แก่ผู้บริโภค

3.5 กระแสรายได้ของธุรกิจ จากการวางแผนพยากรณ์ยอดขาย 3 ปี โดยในปีที่ 1 ของการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด คาดการณ์ยอดขายจากมูลค่าการตลาดโจ๊กและข้าวต้มกิ่งสำเร็จรูป 4,220,000 บาท โดยกลุ่มต้องเตรียมกระจายช่องทางจัดจำหน่ายในจังหวัดและภูมิภาค สำหรับปีที่ 2 คาดการณ์ยอดขาย 22,000,000 โดยกลุ่มต้องขยายช่องทางจัดจำหน่ายออกสู่ทุกภูมิภาค โดยเน้นช่องทางจัดจำหน่ายร้านสะดวกซื้อที่มีสาขาทั่วประเทศ และปีที่ 3 คาดการณ์ยอดขาย 44,000,000 บาท ซึ่งกลุ่มต้องมีการเตรียมแผนขยายช่องทางจำหน่ายไปยังตลาดต่างประเทศโดยเน้นกลุ่มประเทศ CLMV ได้แก่ กัมพูชา ลาว พม่า และเวียดนาม

3.6 กิจกรรมหลักของธุรกิจ ต้องมีการพัฒนาใน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ด้านคนควรพัฒนาสมาชิกให้เรียนรู้และเปิดรับนวัตกรรมหรือความรู้ใหม่ ๆ และควรมีการว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญหรือสร้างความร่วมมือกับนักวิชาการในสถาบันการศึกษามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมของกลุ่ม เช่น การติดตั้ง พัฒนา และบำรุงรักษาเครื่องจักร การให้ความรู้ทางวิชาการด้านการแปรรูป การตลาด การจัดทำบัญชี เป็นต้น (2) ด้านเครื่องจักร ควรเตรียมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตให้มีมาตรฐาน รวมถึงเครื่องมือ/อุปกรณ์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการขาย (3) ด้านวัตถุดิบ โดยมีการวางแผนเตรียมการจัดหาวัตถุดิบให้เพียงพอต่อการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบของชุมชนที่ใช้ในการผลิตก็ไม่มีเพียงพอกับการขยายการผลิต (4) ด้านกระบวนการ ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในเทคโนโลยีการผลิตเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของชุมชน รวมถึงความเป็นไปได้ในการทำการตลาด โดยอาจร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิชาการจากสถาบันการศึกษา

3.7 การวางแผนทรัพยากรหลัก ซึ่งทรัพยากรที่สำคัญคือ (1) บุคลากรโดยต้องเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ในการแปรรูปอาหาร ด้านกระบวนการปรับปรุงการผลิตอย่างต่อเนื่อง ด้านการตลาดและการค้าระหว่างประเทศ (2) ด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมการคือ โรงเรือนและเครื่องจักรที่ได้มาตรฐานในการแปรรูปสินค้า รถขนส่งสินค้า เครื่องคอมพิวเตอร์ (3) ด้านวัตถุดิบ เน้นวัตถุดิบจากสมาชิกในกลุ่ม เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรภายในจังหวัด (4) ด้านกระบวนการ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษาเพื่อหาข้อสรุปถึงความเป็นไปได้ในการสร้างนวัตกรรมการแปรรูป ทางเลือกในกระบวนการแปรรูป และการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด

3.8 พาร์ทเนอร์หลักของธุรกิจ ที่กลุ่มต้องสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์ ได้แก่ คู่ค้าที่เป็นผู้จัดหาวัตถุดิบในการแปรรูป คู่ค้าที่จำหน่ายและติดตั้งเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันอาหาร คู่ค้าด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ คู่ค้าด้านการออกแบบสื่อเพื่อส่งเสริมการขาย เครือข่ายช่องทางจัดจำหน่ายที่สามารถเข้าถึงผู้บริโภค

3.9 โครงสร้างต้นทุน ประกอบด้วยต้นทุนการผลิตต่อยอดขายซึ่งเป็นต้นทุนหลัก ต้นทุนการตลาดด้านผลตอบแทนจุดวางจำหน่าย ต้นทุนค่าขนส่ง ต้นทุนการส่งเสริมการขาย ต้นทุนการบริหารจัดการ และต้นทุนคงที่ในการลงทุนอาคารเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งจากการพยากรณ์ยอดขาย 3 ปี คาดการณ์ต้นทุนเท่ากับ 58,566,325 บาท เมื่อเทียบกระแสรายได้ของธุรกิจที่ได้กล่าวไปแล้วรวมมูลค่า 70,220,000 แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจของกลุ่มวิสาหกิจ ซึ่งกลุ่มยังสามารถบริหารจัดการต้นทุนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อลดต้นทุนการผลิต การวางแผนช่องทางจัดจำหน่ายเพื่อกำหนดเส้นทางการขนส่งจะสามารถลดต้นทุนการขนส่งลงได้ การส่งเสริมการตลาดที่เน้นการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น พัฒนาแอปพลิเคชัน การพัฒนาช่องทางการสื่อสารผลิตภัณฑ์ของกลุ่มในโลกออนไลน์ เป็นต้น

4) ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อาหารควรพิจารณาให้รอบคอบสำหรับการใช้ข้อความเป็นส่วนผสม ไม่ควรระบุผลิตภัณฑ์ “จมูกข้าว” เพราะไม่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามิน

5) ข้าวอินทรีย์อัดเม็ดสามารถพัฒนาเป็นผลไม้อื่นๆ ได้ ตามฤดูกาล นอกจากการเติมผงสตอร์เบอร์รี่และทุเรียน เพื่อเพิ่มทางเลือกในการบริโภคให้กับผู้บริโภค รวมถึงเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลไม้ไทยอีกหนึ่งช่องทาง

6) เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจผลิตภัณฑ์สุขภาพมากขึ้น แนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคตสามารถพัฒนาสูตรข้าวอินทรีย์อัดเม็ดโดยการลดปริมาณน้ำตาลลงหรือการเลือกใช้สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน (Stevia) แทน

5.4 ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

1) ภาครัฐควรมีการออกนโยบายและมาตรการในการส่งเสริมผู้ประกอบการสินค้า OTOP ให้มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรม ซึ่งลักษณะในกระบวนการสนับสนุนของภาครัฐควรทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามผลการดำเนินการตามนโยบาย ส่งเสริมให้กลุ่มวิสาหกิจยั่งยืนได้อย่างชัดเจน

2) ภาครัฐควรมีมาตรการสนับสนุนสินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ OTOP และปรับปรุงเชิงนโยบาย ในการส่งเสริม การลงทุนให้แก่กลุ่มวิสาหกิจ เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ประกอบการมืออาชีพ รวมทั้งให้การสนับสนุนในกิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ อย่างชัดเจน ไม่เพียงเฉพาะสนับสนุนให้เกิดการผลิต แต่ไม่สามารถต่อยอดถึงขั้นตอนการจัดจำหน่ายได้อย่างต่อเนื่อง

3) ภาครัฐควรศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่แท้จริงในการทำเกษตรอินทรีย์รวมทั้งการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กลุ่มเกษตรกรอย่างจริงจัง มีการปรับปรุงเชิงนโยบายในการสร้างโอกาสสำหรับผู้ผลิตที่ด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ผลิตด้านอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรอินทรีย์ เพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน โดยยกระดับผู้ผลิตที่ยากจนและขาดความมั่นคงทางรายได้ให้มีความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและสังคม อาทิ นโยบายการสนับสนุนการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ต่าง ๆ ได้แก่ การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนปัจจัยการผลิต การเก็บภาษีเกษตรเคมี การยกเว้นภาษีเกษตรอินทรีย์ การสร้างระบบตลาดที่มีคุณภาพ การให้ความรู้ทางการผลิตการแปรรูปให้แก่ผู้ผลิต ตลอดจนช่วยเหลือค่าใช้จ่ายในส่วนของการตลาด และการรับรองมาตรฐานเพื่อการส่งออก เป็นต้น

4) ภาครัฐควรมีการรณรงค์ส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ เพื่อสร้างการรับรู้และการเรียนรู้ของประชาชนในเรื่องเกี่ยวกับกิจกรรมทางธุรกิจให้แก่กลุ่มวิสาหกิจ หรือผู้ประกอบการรายย่อย รวมถึงการส่งเสริมความรู้ด้านเกษตรอินทรีย์ให้กับข้าราชการ เจ้าหน้าที่รัฐ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาต่อยอดไปสู่ชุมชนต่อไป

5.5 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) จัดทำระบบบริหารจัดการให้เป็นระบบ โดยจัดทำเอกสารต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- 2) สร้างระบบฐานข้อมูล เพื่อให้มีข้อมูลในการวิเคราะห์และการวางแผนกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ
- 3) พัฒนาระบบการสีข้าวให้ได้ปริมาณข้าวต้นเพิ่มมากขึ้น ด้วยการนำระบบวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา
- 4) พัฒนาระบบการสีข้าว ตลอดจนบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน GMP , HACCP เพื่อยกระดับมาตรฐานข้าวอินทรีย์สู่ระดับโลก (World class manufacturing rice Milled Small factory)

5) การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป อาจศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ่าน Business Model Canvas อย่างละเอียดถึงขั้นตอนต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของกลุ่มวิสาหกิจ เพื่อสร้างต้นแบบที่เป็นมาตรฐาน

6) การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป อาจศึกษาในลักษณะเปรียบเทียบกรณีศึกษาของวิสาหกิจที่ประสบความสำเร็จจากภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะ ของการบริหารจัดการว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงไร ภายใต้บริบทการบริหารจัดการที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ เพื่อสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างคุณลักษณะเด่น และแก้ไขคุณลักษณะด้อยด้านการบริหารจัดการของกิจการเพื่อเป็นกรณีศึกษาได้อย่างเหมาะสมและชัดเจน

6. การถอดบทเรียนจากชุดโครงการวิจัย

การดำเนินงานโครงการวิจัยชุด “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” สามารถถอดบทเรียนเพื่อการพัฒนากระบวนการจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยฯ รายละเอียดดังตารางที่ 5.3 – 5.4

ตารางที่ 5.3 การถอดบทเรียนจากวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

วัตถุประสงค์	สถานการณ์/ที่มาของปัญหาที่ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Before)	การดำเนินการเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (After)	การอภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis/Discussion)
1. เพื่อสำรวจและ วิเคราะห์ศักยภาพ ของผลิตภัณฑ์หนึ่ง ตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มข้าวทั้ง ห่ วง โ ช่ คุ ณ ค่ำ (Network value chain)	การพัฒนาและส่งเสริมผลิตภัณฑ์ ชุมชนไม่มีการเก็บข้อมูลใน กระบวนการต่าง ๆ ขาดการ วิเคราะห์ห่วงโซ่การผลิต เพื่อให้ เข้าใจถึงห่วงโซ่คุณค่าที่เหมาะสม และตรงกับความต้องการชุมชนเป้าหมาย ส่งผลให้ ที่ผ่านมากลุ่มฯ ยังคงมีปัญหา ตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่า การพัฒนา ด้านต่าง ๆ หน่วยงานต่าง ๆ ไม่ ศึกษาบริบทที่แท้จริง ศึกษา ข้อมูลมือสอง ทำการแก้ไขปัญห ไม่ตรงประเด็นที่กลุ่มฯ ต้องการ พัฒนา	การศึกษาข้อมูลสถานการณ์ของ กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง บ้าน ตลุกม่วง ตำบลหนองมะนาว อำเภอก จังหวัดนครราชสีมา โดยวิธีการจัดเวที การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันทำให้ทราบถึงบริบทที่แท้จริง และปัญหาในการปรับปรุงและพัฒนา จากนั้นนำมาวิเคราะห์ตลอดห่วงโซ่ คุณค่า เพื่อกำหนดแนวทางการ ยกระดับการผลิตสู่การเพิ่มมูลค่าตลอด ห่วงโซ่ เพื่อให้เป็นห่วงโซ่คุณค่าใหม่ ซึ่ง พบว่า กระบวนการสีข้าวไม่ได้ มาตรฐาน มูลค่าของปลายข้าวสามารถ นำมาเพิ่มมูลค่า เพื่อสร้างรายได้ให้กับ กลุ่มฯ ได้เพิ่มมากขึ้น	1. ฐานข้อมูลศักยภาพชุมชน สภาพแวดล้อม ภายในและภายนอกที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ วางแผน และกำหนดยุทธศาสตร์การเกษตร อินทรีย์ 2. ต้นทุนการผลิตลดลงจากการปรับปรุง กระบวนการสี และสภาพแวดล้อมในการสีข้าว 2. ผลผลิตข้าวตันเพิ่มสูงขึ้น เดิม ได้ข้าวตันร้อยละ 44.54 เพิ่มเป็นร้อยละ 50.0 3. กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิ ข้าวสามสี ข้าว ไรซ์เบอร์รี่ได้รับการยกระดับจาก 3 ดาว สู่ 5 ดาว หลังดำเนินโครงการไปเพียง 7 เดือน 4. เกิดผลิตภัณฑ์จักทนน้อย และปลายข้าว อัดเม็ด 5. เกิดรายได้ห่อ โลโก้ สโลแกน การ์ตูน สัญลักษณ์ที่ได้รับความนิยมจากตลาดมากขึ้น 6. ผลิตภัณฑ์ข้าวมีราคาเพิ่มสูงขึ้น 7. มีแบบจำลองทางธุรกิจในการนำไปใช้ กำหนดกลยุทธ์กลุ่มวิสาหกิจ	1.การปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานด้าน กระบวนการสี สิ่งแวดล้อมในโรงสี การ แปรรูปผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำให้ได้รับ มาตรฐาน สร้างรายได้กับมาอย่างกลุ่ม อย่างมั่นคง 2. การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคและ วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย การส่งเสริมและ สื่อสารการตลาด การเพิ่มช่องทาง การตลาด ทำให้ผู้บริโภคเกิดการรับรู้ เพิ่มราคา และโอกาสในการจำหน่ายได้ สูงขึ้น 3. ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำจากการลง พื้นที่จริง การทดลอง ทำให้การแก้ไข ปัญหาได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและ นำไปขยายผลยังกลุ่มอื่น ๆ ได้

วัตถุประสงค์	สถานการณ์/ที่มาของปัญหาที่ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Before)	การดำเนินการเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (After)	การอภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis/Discussion)
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน	ผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปจากข้าวของกลุ่มวิสาหกิจฯ เดิมยังไม่มีการส่งเสริมหรือวิจัยแบบครบวงจร การสนับสนุนที่ผ่านมาเป็นเพียงการทำงานซ้ำซ้อนของหน่วยงาน และการส่งเสริมที่ไม่ตรงกับปัญหาความต้องการที่แท้จริง ซึ่งพบว่า กลุ่มวิสาหกิจฯ ขาดการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของกลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าวและแปรรูปจากข้าว	ทีมวิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าเดิมของผลิตภัณฑ์ใหม่จากงานวิจัย จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาช่องว่างปัญหาในกระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ เพื่อนำปัญหาดังกล่าวมาออกแบบโครงการเพื่อแก้ปัญหาในเชิงการวิจัยแบบมีส่วนร่วม เป็นการวิเคราะห์ตลอดห่วงโซ่คุณค่าใหม่ เพื่อตรวจการเปลี่ยนแปลงรายได้ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในแต่ช่วงตลอดห่วงโซ่	1.ได้ห่วงโซ่คุณค่าใหม่ของการผลิตข้าวบรรจุถุง ซึ่งทำให้เกษตรกรต้นน้ำมีรายได้การผลิต และการได้มาตรฐานระดับ 5 ดาว อย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้น และมีช่องทางการตลาดมากขึ้น 2.ได้ห่วงโซ่คุณค่าใหม่ของโจ๊ก และปลายข้าวอัดเม็ด ซึ่งทำให้เกษตรกรต้นน้ำมีรายได้การผลิต การแปรรูป อย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้น 3.ช่องทางการตลาดมากขึ้นจากเครือข่ายทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนเป็นตลาดจำหน่ายโดยตรง ช่วยสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจฯ 4.ผู้บริโภคมีทางเลือกในการบริโภคผลิตภัณฑ์ “คงคุณ” ที่เป็นอาหารสุขภาพในราคาที่จับต้องได้	การจัดการห่วงโซ่คุณค่าใหม่ (New value chain) เป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบปัญหาของห่วงโซ่การผลิต และสามารถใช้เป็นเงื่อนไขในการตัดสินใจของกลุ่มวิสาหกิจฯ ใช้ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ในทางธุรกิจ เพื่อสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันต่อไป
3. เพื่อพัฒนาระบบและกลไกการจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยพาณิชย์เชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง	มหาวิทยาลัยฯ มีความโดดเด่นด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ บริหารธุรกิจ และการเกษตร จึงกำหนดวิจัยพัฒนาเชิงพื้นที่ ใช้อาศัยความรู้ของบุคลากร ร่วมกันกำหนดโจทย์เพื่อสร้างยกระดับเศรษฐกิจ	การบริหารโครงการดำเนินการดังนี้ 1.แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารโครงการเพื่อควบคุม และกำหนดทิศทางการดำเนินงานโครงการ 2.แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการ เพื่อควบคุมการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ	1.มีกลไกการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ 2.นักวิจัยสามารถพัฒนาโจทย์วิจัยโดยใช้เครื่องมือที่ได้เรียนรู้ได้ดีขึ้น 3.นักวิจัยสามารถสร้างผลลัพธ์จากงานวิจัยได้ประโยชน์ต่อชุมชนสังคม และได้รับการหนุนเสริมต่อจากภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชน	มหาวิทยาลัยสามารถพัฒนาระบบและกลไกการจัดการงานวิจัยที่เหมาะสมกับบริบทของคณาจารย์ / นักวิจัย และพื้นที่ ซึ่งกลไกการบริหารจัดการสามารถนำเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ ที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจของผู้บริหารเพื่อกำหนดทิศ

วัตถุประสงค	สถานการณ์/ที่มาของปัญหาที่ สอดคล้องกับวัตถุประสงค (Before)	การดำเนินการเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (After)	การอภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis/Discussion)
	ชุมชนผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP เน้นกลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว เพื่อเป็นต้นแบบในกระบวนการ ทำงานร่วมกันของนักวิจัยต่าง คณะวิชา สำหรับเตรียมผลักดัน เป็นหน่วยวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ชุมชนและ ผู้ประกอบการ	3. แต่งตั้งผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยด้าน พัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อประสาน นักวิจัยชุมชน ให้ข้อมูลต่อมหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการดำเนินโครงการเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการทำงานเชิงพื้นที่ อย่างแท้จริง 4. สถาบันวิจัยและพัฒนาจัดทำ เครื่องมือในการบริหารจัดการงานวิจัย ได้แก่ ประกาศการบริหารการเงิน คู่มือ การเขียนรายงานความก้าวหน้า รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ 5. พัฒนาศักยภาพนักวิจัยและผู้ ประสานงานวิจัยในการทำวิจัยที่มี ผลกระทบสูง		ทางการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ต่อไป

ตารางที่ 5.4 การถอดบทเรียนด้วยเทคนิค Knowledge Management KM

วัตถุประสงค์	ความสำเร็จ/ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น	ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จที่เกิดขึ้น Key Success Factors (KSF)	ปัจจัยที่นำไปสู่ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น Key Failure Factors (KFFX)	อภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis / Discussion)
1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มข้าวห่อหุ้มห่อหุ้ม (Network value chain)	โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ได้มีการดำเนินการเกี่ยวกับข้าวหอมมะลิอินทรีย์ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคม เกิดการยกระดับและสร้างรายได้ให้กับกลุ่มตลอดจนสามารถสร้างกลไกในการขับเคลื่อนห่วงโซ่คุณค่า	1. ระบบการดำเนินงาน ส่วนกลางผู้ให้ทุนจากภายนอกได้มีการจัดส่งพี่เลี้ยงที่ให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการโดยใช้รูปแบบการ checklist และคำแนะนำจากพี่เลี้ยงและผู้ทรงคุณวุฒิ คือ ผศ.ดร. บัณฑิต อินดวงค์ เพื่อให้ได้ Framework เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการดำเนินการที่ขับเคลื่อนการทำงานในภาพรวมตลอดห่วงโซ่อุปทาน ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ 2. สถาบันวิจัยและพัฒนา มีระบบกระบวนการและกลไกที่สนับสนุนให้การดำเนินงานทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ ในทุก ๆ โครงการย่อยให้เกิดความสะดวก บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการย่อย รวมทั้งคำแนะนำและการสนับสนุนในการประสานงานส่วนต่าง ๆ ให้เกิดความสะดวกอีกทั้งยังมีการประสานงานกับศาสตร์ต่าง ๆ ในโครงการวิจัยย่อยเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกัน และเกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการ 3. การสนับสนุนงบประมาณที่มีความเหมาะสมให้	1. ส่งผลให้การดำเนินการบางกิจกรรมยังไม่สามารถดำเนินการได้ทันเวลา 2. นักวิจัยหลายศาสตร์ ทำให้ต้องทำความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ข้ามศาสตร์ และอาจต้องใช้เวลานานพอสมควร	โครงการทำให้เห็นพัฒนาและขับเคลื่อนการเพิ่มมูลค่าให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ และกลุ่มเกษตรกรแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว รวมถึงให้ได้แนวทางเพิ่มผลผลิตลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ในการดำเนินการของกลุ่มผู้ประกอบการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าเพื่อนำไปกำหนด Framework และกระบวนการดำเนินงานวิจัยเหมาะสมกับบริบทของนักวิจัยในศาสตร์ต่าง ๆ

วัตถุประสงค์	ความสำเร็จ/ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น	ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จที่เกิดขึ้น Key Success Factors (KSF)	ปัจจัยที่นำไปสู่ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น Key Failure Factors (KFFX)	อภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis / Discussion)
		แต่ละโครงการย่อย 4. ชุมชนกลุ่มเป้าหมาย มีศักยภาพ และมีส่วนร่วม ในการสร้างผลงานจนเกิดเป็นรูปธรรม นำไปสู่ นักวิจัยในชุมชน 5. นักวิจัยหลายศาสตร์ ทำให้เกิดองค์ความรู้ใน หลายมิติที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้		
2. เพื่อพัฒนา ศักยภาพผลิตภัณฑ์ หนึ่งตำบล หนึ่ง ผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการ สร้างคุณค่าร่วมกับ สังคมด้วยภูมิปัญญา อีสาน	นักวิจัยสามารถพัฒนาห่วงโซ่ คุณค่าผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ตลอดกระบวนการต้นน้ำ กลาง น้ำ ปลายน้ำ	1.ความเชื่อมโยงของชุดโครงการ ที่นำไปสู่การ บริหารจัดการ ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ ตามความ เหมาะสม จนเกิดการทำงานตลอดทั้งห่วงโซ่ที่สร้าง คุณค่าร่วมกับสังคม ดังนี้ <u>โครงการต้นน้ำ</u> การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการ จัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนข้าวหอมมะลินครคง <u>โครงการกลางน้ำ</u> การสร้างช่องทางและการจัดการตลาดสำหรับ ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์ <u>โครงการตลอดห่วงโซ่</u> การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่ คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปข้าว 2.การบูรณาการร่วมศาสตร์ มีการรวมกลุ่มนักวิจัย	1.กรอบเวลาการดำเนินงาน ทำให้บาง กิจกรรมไม่สามารถดำเนินงานตามแผน ได้ 2. ระบบบริหารจัดการของกลุ่ม วิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ขาดการ จัดบันทึกตามหลักวิชาการอย่างเป็น ระบบ	เกิดองค์ประกอบตลอด VALUE CHAIN ANALYSIS โดยเฉพาะ กิจกรรมหลัก (PRIMARY ACTIVITIES) ซึ่งประกอบด้วย 5 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การผลิตหรือสร้างสรรค์สินค้าหรือ บริการ การตลาดและการขนส่งสินค้า หรือบริการไปยังผู้บริโภค ที่เป็น แนวทางในการสร้างแผนธุรกิจ และ แผนกลยุทธ์ให้กับกลุ่มวิสาหกิจข้าว หอมมะลินครคง อีกทั้งยังนำไปสู่การ ประยุกต์ใช้ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ สินค้าโอท็อป เกษตรแปรรูปอื่น ๆ

วัตถุประสงค์	ความสำเร็จ/ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น	ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จที่เกิดขึ้น Key Success Factors (KSF)	ปัจจัยที่นำไปสู่ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น Key Failure Factors (KFFX)	อภิปรายผลด้วยหลักวิชาการ (Content Analysis / Discussion)
		จากหลากหลายสาขาที่มีความรู้ความชำนาญในด้านที่เกี่ยวข้อง		
3. เพื่อพัฒนาระบบและกลไกการจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยพาณิชย์เชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา มีความโดดเด่นด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือชุมชนในพื้นที่โดยใช้องค์ความรู้จากบุคลากรจากหลายศาสตร์ ทั้ง 4 คณะในมหาวิทยาลัย ร่วมกันพัฒนาโจทย์โครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา เพื่อเป็นต้นแบบการบริหารจัดการงานวิจัยเชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง อย่างชัดเจน และสร้างกระบวนการทำงานร่วมกันของนักวิจัยต่างคณะเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้พัฒนาพื้นที่	1.มหาวิทยาลัย โดย สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้มีการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัย โดยจัดทำให้เกิดโครงการวิจัยย่อย ให้เป็นการทำวิจัยตลอดห่วงโซ่คุณค่า มีโครงการวิจัยต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ เพื่อให้เห็นภาพการเปลี่ยนแปลงในเชิงเศรษฐกิจที่สามารถวัดผลกระทบได้ 2. แต่งตั้งคณะทำงานและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินโครงการและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ 3. การพัฒนาระบบบริหารจัดการ ได้แก่ การออกแบบระเบียบการเงินการบัญชี การสร้างช่องทางสื่อสาร	1.ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นเกินไป 2.ระเบียบการเบิกจ่ายของหน่วยงานภายนอก (สกว) และมหาวิทยาลัยแตกต่างกัน ทำให้ไม่เอื้อต่อการดำเนินโครงการ	ระบบและกลไกการจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยพาณิชย์เชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบสูง สามารถนำไปสู่การพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนได้

KM การจัดการความรู้

การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป (กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง)

การสร้างมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมสำหรับห่วงโซ่คุณค่าผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรแปรรูป เป็นกระบวนการศึกษาวิจัยตลอดกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ข้าว ของกลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง ที่ได้มีการศึกษาร่วมกับงานวิจัย จำนวน 3 โครงการ (ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ) ที่ประกอบด้วย

1. โครงการต้นน้ำ (การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง)
2. โครงการกลางน้ำ (โครงการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์)
3. โครงการปลายน้ำ (โครงการสร้างช่องทางและการจัดการการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวอินทรีย์)

ทุกโครงการดังกล่าวข้างต้น เป็นโครงการที่จะต้องดำเนินการร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการจัดการความรู้ของชุดงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์มูลค่าเพิ่มที่เหมาะสมของห่วงโซ่คุณค่าต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ต้องมีการดำเนินการตามกรอบเวลา (Framework) ที่ชัดเจน ดังนั้นการจัดการความรู้ที่เกิดขึ้นของโครงการควรมีการแบ่งหัวข้อการบริหารจัดการที่ชัดเจนของแต่ละโครงการย่อย รวมถึงกรอบระยะเวลาที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานตลอดทุกโครงการย่อย การวิเคราะห์ผลตอบแทนต่าง ๆ ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงควรคิดจากฐานข้อมูลที่เกิดและปฏิบัติงานได้จริงตามศักยภาพของกลุ่มจริงจึงจะเกิดประโยชน์กับชุมชน (กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง) ให้สามารถส่งเสริมความรู้ความสามารถของกลุ่มฯ ให้ได้มากที่สุด คณะผู้วิจัยสรุปชุดความรู้ที่ได้รับดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงชุดความรู้ที่ได้รับจากโครงการ

องค์ความรู้	กิจกรรม/ลักษณะ	ลักษณะการดำเนินการ	ผลที่ได้
1.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้	การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากนักวิจัยหลายศาสตร์ ทั้ง บริหารธุรกิจ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และ เกษตรศาสตร์ ซึ่งต่างความคิด ต่างแนวทาง ต่างมุมมอง 1. การประชุมแบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งมีมุมมองที่แตกต่างกันตามศาสตร์ - การถ่ายทอดความรู้แต่ละคนในงานวิจัยย่อยในศาสตร์ที่ตนเองถนัด - การแนะนำ ชี้แนะ สอนงาน วิเคราะห์งาน เสนอความเห็น 2. การรวบรวมความรู้ (บันทึก) - จัดทำแบบบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานและการหารือร่วมกันขณะปฏิบัติงาน - เก็บความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดจากการแลกเปลี่ยน สรุปผล 3. นำข้อมูลความรู้ที่ตกผลึกจากความคิดเห็นรวบยอดของแต่ละงาน/กลุ่มงานด้านการบริการ ไปใช้ปฏิบัติงานของแต่ละงาน/ กลุ่มงาน	1.การประชุมกลุ่มย่อย 2.การสัมภาษณ์ 3.การขอความรู้ 4.การสอบถาม 5.การระดมสมอง	เกิดการกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน - การเปลี่ยน Mindset ในกระบวนการทำวิจัยในห้องปฏิบัติการมาเป็นการทำวิจัยแบบบูรณาการข้ามศาสตร์ และการทำวิจัยเชิงพื้นที่กับนักวิจัย - การนำเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยรูปแบบต่าง ๆ มาปรับใช้ในกระบวนการวิจัยเชิงพื้นที่ และมีผลกระทบสูง มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของมหาวิทยาลัย และศาสตร์ของตนเองได้อย่างเหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพกับงานวิจัย - การตรวจสอบ และปรับปรุงกระบวนการ ให้บริการเพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละโครงการวิจัยย่อย - การจัดทำแผนผังการนำแนวปฏิบัติที่ตกลง ร่วมกันมาใช้ในการปฏิบัติงานตามกรอบเวลาของโครงการวิจัยที่เหมาะสม - มีการติดตามประเมินผลการดำเนินการ ตามกรอบเวลาของการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับแผนงานวิจัยของโครงการย่อยที่ตั้งไว้ - เกิดกระบวนการการยอมรับในเหตุผลของนักวิจัยข้ามศาสตร์ที่จะก่อเกิดประโยชน์ต่องานวิจัยมากที่สุด

องค์ความรู้	กิจกรรม/ลักษณะ	ลักษณะการดำเนินการ	ผลที่ได้
2.วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลการ เรียนรู้เพื่อให้เกิด Best Practices ที่ ดีของโครงการ	การวิเคราะห์ แยกแยะสิ่งที่เป็นองค์ประกอบย่อยของโครงการวิจัยแต่ละโครงการ ย่อย เห็นถึงความสัมพันธ์ในส่วนต่าง ๆ อย่างไร รวมถึงส่วนประกอบปลีกย่อย ของแต่ละโครงการมีความสามารถเข้ากันได้หรือไม่ อันจะนำไปสู่การสังเคราะห์ ให้เกิดปรากฏการณ์ใหม่ที่เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจฯ ถือเป็นการบูรณาการจาก โครงการย่อยทั้ง 3 โครงการ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ มาสู่องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับกลุ่มฯ และเกิดเป็นรูปธรรมมากที่สุด	1 การวิเคราะห์ 2. การสังเคราะห์ 3. การสร้างแผนธุรกิจ 4. การสร้างกิจกรรมเหมาะสม ของกลุ่ม 5. การวางแผนการดำเนินการ ในอนาคต	กลุ่มวิสาหกิจฯ เกิดกระบวนการบริหารจัดการ สมัยใหม่ การวางแผนการดำเนินการ การพัฒนา กิจกรรมของกลุ่มฯ อย่างเป็นระบบ มีระบบ ฐานข้อมูลที่ต้องจัดเจนมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่ กระบวนการต้นน้ำที่มีการวิเคราะห์ SWOT จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของวิสาหกิจ นำไปสู่ การพัฒนากระบวนการต้นน้ำที่เพิ่มมูลค่าใน กระบวนการ (ข้าวต้นในการสีเพิ่มขึ้น ต้นทุนการสี ข้าวลดลง ระยะเวลาในการทำงานสั้นลง) สำหรับ ส่วนที่ก่อให้เกิดมูลค่าที่ต่ำในต้นน้ำ เกิดการนำไปใช้ ประโยชน์โดยการนำไปสู่กระบวนการแปรรูปให้เกิด มูลค่าเพิ่มขึ้นที่กระบวนการกลางน้ำ คือ การนำ ปลายข้าวและข้าวหักมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (โจ๊ก ทนย่อยและปลายข้าวอัดเม็ด, เครื่องหมายการค้า, แบรนด์, โลโก้, สโลแกน และการตุนสัญลักษณ์) อัน จะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มจากสิ่งที่ก่อให้เกิด รายได้น้อย หลังจากเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้นมาแล้ว ได้ มีการทดลองตลาดจริงว่าเป็นไปตามที่ผู้บริโภค ต้องการหรือไม่สามารถปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะ อย่างไร รวมทั้งการทำการตลาดผ่านช่องทาง การตลาด (Online และ Offline) สร้างการรับรู้ ผู้บริโภคเพิ่มการตัดสินใจซื้อ และเพิ่มคนกลางในการ

องค์ความรู้	กิจกรรม/ลักษณะ	ลักษณะการดำเนินการ	ผลที่ได้
			จำหน่ายมากขึ้น จนกระทั่งในขั้นตอนสุดท้ายที่จะได้มีการพยากรณ์ และจัดทำรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจ ได้ หรือเรียกว่า Business Model Canvas : BMC และจัดทำแผนธุรกิจเพื่อนำไปใช้ในการขอกู้เงินเพื่อลงทุนสร้างโรงงานเพื่อใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว “คงคุณ” จากเครือข่าย (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ อ่างทอง)

บรรณานุกรม

- กนกพร กลิ่นเกลา. (2558). พฤติกรรมการซื้อสินค้า (*Shopper Behavior*) และกลยุทธ์การตลาด ในแต่ละช่องทางการจำหน่ายข้าวอินทรีย์. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการตลาด คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กนกวรรณ ปลาศิลา, และศุภรา ติววงศ์. (2560). การยกระดับผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ของกลุ่มผลิตข้าวอินทรีย์สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ตำบลดงมะตะ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.conference.nu.ac.th>.
- กรมการข้าว. (2561). องค์ความรู้เรื่องข้าว. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.ricethailand.go.th/web/home/images/brps/text2559/15092559>.
- กรมการข้าว. (2552). การผลิตข้าวคุณภาพดีเพื่อการส่งออก. สืบค้น 16 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.ricethailand.go.th/Rkb/organic%20rice2560>.
- กรมการข้าว. (2561). รายงานสถานการณ์การเพาะปลูกข้าว ปี พ.ศ. 2560. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.ricethailand.go.th/web/home/images/brps/text2559/15092559>.
- กรมการข้าว. (2561). องค์ความรู้เรื่องข้าว. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.ricethailand.go.th/web/home/images/brps/text2559/15092559>.
- กรมการข้าว. (2562). การลดความชื้นของข้าว. สืบค้น 12 พฤษภาคม 2562, จาก <http://www.ricethailand.go.th/Rkb/postharvest/index.php-file=content>.
- กรมการข้าว. (2562). ข้อมูลโครงการที่มีการสนับสนุนข้าวอินทรีย์. สืบค้น 12 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.agripolicyresearch.com/wp-content/plugins>
- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2561). เทรนด์รักสุขภาพไทย บูม..หนักมาก กรมพัฒนาฯ เช็กสถานการณ์ลงทุนกระทรวงพาณิชย์. สืบค้น 11 เมษายน 2562, จาก https://www.dbd.go.th/ewt_news.php?nid=469407169&filename=index
- กระทรวงสาธารณสุข. (2541). สารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.fda.moph.go.th/sites/food>.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2543). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (210) พ.ศ. 2543 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.food.fda.moph.go.th /law/data.pdf>
- กลุ่มยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2560. แผนยุทธศาสตร์การป้องกันและควบคุมโรคไม่ติดต่อระดับชาติ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564). สืบค้น 15 สิงหาคม 2562, จาก <http://www.iccp-porta.org>.
- ก้องเดชา บ้านมะลิ หงส์ และ ศักดิ์ชัย ก้องเกียรติศักดิ์. (2546). Lean Procurement การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานจัดซื้อจัดหา. *Industrial Technology Review*, 9(105). 122-124.

- กัญญา บุญแก้ว. (2556). พฤติกรรมต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันด้วยระบบต้นทุนฐานกิจกรรม กรณีศึกษา อำเภอละแม จังหวัดชุมพร. วารสารการจัดการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. 3 (1), 30-40.
- กัญญา มานอก และกันยรัตน์ แฉกกระโทก. (2557). การวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในเมล็ดข้าวพื้นเมือง บริเวณตอนเหนือของจังหวัดนครราชสีมา. (ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา). มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา, นครราชสีมา.
- กัญญามน อินทวง และวัลลภา ศรีทองพิมพ์. (2551). แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการของ ธุรกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (รายงานการวิจัย). สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- กัญธนา บุญยรัตพันธุ์. (2554). การพัฒนาและการบริหารจัดการนวัตกรรมการผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริม ไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- กิตติชัย ชิตตระกูล. (2560). การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคนิค Business Model canvas (BMC) ร่วมกับ Quality function deployment (QFD) กรณีศึกษา : การออกแบบชุดเก็บเครื่องกรองน้ำ เคลื่อนที่. (วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- กิตติพงษ์ ตระกูลโชคอำนวย. (2558). นวัตกรรมการผลิตข้าว การแปรรูปข้าว และการค้าข้าวในประเทศไทย. วารสารพัฒนาสังคม, 17(2), 51-67.
- เกษม พิพัฒน์ปัญญากุล. (2557). การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท็อป
- โกศลดีศีลธรรม. (2548). การบริหารแบบโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ : ผู้จัดการ.
- ขวัญฤทัย เทพพิทักษ์. (2558). การศึกษาห่วงโซ่คุณค่าที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการประกอบธุรกิจส่งออก ผลไม้แปรรูปของผู้ประกอบการไทยในตลาดโลก (รายงานวิจัย). คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ข่าวไทยพีบีเอส. (2561). ห่วงนโยบายรัฐเพิ่มนาข้าว 1 ล้านไร่-กระตุ้นปลูก “ข้าวอินทรีย์” ล้นตลาด. สืบค้น 25 ตุลาคม 2561, จาก <https://news.thaipbs.or.th/content/267448>.
- งามชื่น คงเสรี. (2546). ข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าว. สืบค้น 15 กันยายน 2562, จาก <https://www.brrd.in.th/rkb/organic%20rice/index.php>.
- จอมภัก คลังระหัด ญัฐพร จัมภวัค์ ญัฐสิมา กิตติสังวร. (2560). การสร้างมูลค่าเพิ่มและช่องทางการจัดจำหน่ายด้านอาหารประเภทผักและ ผลไม้ ด้วยนวัตกรรม เครื่องอบสุญญากาศ. ในพิธีสิทธิ์ คำนวน ศิลป์ (บรรณาธิการ), การบริหารกิจการสาธารณะภายใต้ประเทศไทย 4.0, การประชุมวิชาการ ระดับชาติ ด้านการบริหารกิจการสาธารณะ ครั้งที่ 4 (หน้า 730-741). สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น : วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์. (2549). การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและการจัดทำงบประมาณ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- จือ เยวี่โจว. (2557). *ศึกษาการวิเคราะห์ปัจจัยการเลือกซื้อผลไม้อบแห้งของไทยในตลาดผู้บริโภคชาวจีนตอนใต้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- เจษฎา แสงจันทร์ สมเกียรติ คชฉวีวงศ์ และทมัล แสงสว่าง. (2559). แนวทางการพัฒนาศักยภาพการตลาดธุรกิจโรงสีข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยภายใต้สถานการณ์การตลาดเสรี. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*, 5(2), 165-177.
- เจ็ดหล้า สุนทรวิภาค. (2531). *ขวัญในการปฏิบัติงานของอาจารย์*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชมภูษ เพื่อนภิกข. (2556). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้สดเม็ด. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร (ฉบับพิเศษ) การมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5*, 109-114.
- ชาย โพธิ์สิตา. (2550). *ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : อมรินทร์พรินต์ติ้งบลิสซิ่ง จำกัด (มหาชน).
- ชาลีสา สุวรรณกิจ และ กนกเนตร เปรมปรี. (2559). การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างการปลูกข้าวเกษตรอินทรีย์กับเกษตรเคมี. *วารสาร Veridian E-Journal มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 9(2), 519-526.
- เชษฐกานต์ เหล่าสุนทร. (2560). แนวทางการพัฒนาศักยภาพชาวนาในการปลูกข้าวอินทรีย์ วิถีธรรมในจังหวัดเชียงราย. *วารสาร มจร การพัฒนาสังคม*, 2 (3), 16-28.
- ณัฐา สุวัฒน์ชาติ และศรวณีย์ อ่อนฉนวน. (2557). *การวิเคราะห์สารอาหารหลักของข้าวพื้นเมืองบริเวณตอนใต้ของจังหวัดนครราชสีมา*. (ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- ณัฐกัณฑ์ พงษ์ณะเรศ นิภาพร กลิ่นระรื่น และพิทักษ์ ศิริวงศ์. (2560). การสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการประยุกต์ใช้ นวัตกรรมและช่องทางการจัดจำหน่ายของผู้ประกอบการ ผลิตภัณฑ์ แปรรูป สมุนไพรสมุนไพร ตำบลหนองหัวแรต อำเภอนองบุญมาก จังหวัดนครราชสีมา. สืบค้น 25 ตุลาคม 2561, จาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/60523>
- ณัฐวดี เทียวลือ. (2560). *นโยบายการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะรัฐประศาสนศาสตร์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ณัฐเศรษฐ์ น้ำคำ และสุรัช บัญเจริญ. (2560). การจัดการห่วงโซ่อุปทานข้าวกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา. *วารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ลำปาง*, 10(1), 40-49.
- ดลยา ไชยวงศ์. (2556). *การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการค้าข้าวอินทรีย์ ด้วยระบบต้นทุนฐานกิจกรรม กรณีศึกษา บริษัทเดอะสุขชะเอว(ไทยแลนด์) จำกัด*. คณะบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. สืบค้น 25 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.webpac.library.mju.ac.th:8080/mm/fulltext/research/2558>

- คุชฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง, และเพลงพิน เพียรภูมิพงศ์. (2558). *ปัญหา และอุปสรรค เพื่อการพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์เมล็ดพันธุ์ : กรณีศึกษา บ้านศาลา อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา*. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา.
- คุชฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง. (2560). *ระบบข้อมูลข่าวสารเพื่อการวางแผนการตลาด* (ปรับปรุงครั้งที่1). นครราชสีมา: เอ็กปรีนติ้ง.
- คุชฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง. (2560). *หลักการตลาด*. นครราชสีมา: เอ็กปรีนติ้ง.
- เตชะ บุญยะชัย. (2553). *สาระนำรู้เกี่ยวกับกรีนโลจิสติกส์ สำหรับภาคธุรกิจ*. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทำนอง ชิดชอบ, นันทา สมเป้น, สุนิสา ยาวกุลมาศ, พรณราย เพราะคำ และประทีป ดวงแก้ว. (2557). *การพัฒนาแบบจำลองโซ่อุปทานข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในประเทศไทย. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย, ปีที่ 42 (ฉบับพิเศษ), หน้า 243-249.*
- เทพอาพร บุญเพิ่มพูล สาวนิตยา สนิท และพิมพ์ประภา เขียนดี. (2558). *การวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมทองแดง เหล็ก และสังกะสี ในข้าวพื้นเมืองจังหวัดนครราชสีมา* (รายงานวิจัยครุศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- ธัญญา วสุศรี และ ดวงพรรณ กริชชาญชัย คงคารินทร์. (2550). *การจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษา ปฏิบัติภาคธุรกิจ = Supply chain Management : from theories to practices*. กรุงเทพฯ : ไอทีแอล เทรต มีเดีย.
- นนิตย์ ศิริโกคากิจ. (2541). *หน่วยที่ 9 ชุมวิชาการบริหารการขายและการจัดจำหน่าย (พิมพ์ครั้งที่ 13)*. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นงลักษณ์ จิ๋ว จุฑิพัชร ศิบุญนันทน์ ประพัสสร บัวเผื่อน ชญานันท์ ศิริกิจเสถียร วีวรรณ แจ่มไม้ (2559). *การพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าของกลุ่มโอท็อป (OTOP) และการบริหารจัดการกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนาดย่อม. สืบค้น 20 ตุลาคม 25 62, จาก <https://riss.rmuts.ac.th/upload/doc/201905/qqbNMdVJZoMPnwMjVdKK>.*
- นงสุดา บุญนาค, กมลวรรณ แจ่มชัด และอนุวัตร แจ่มชัด. (2546). *การพัฒนาถั่วแดงหลวงอัตเมตสำหรับเด็กและวัยรุ่น. สืบค้น 25 พฤษภาคม 2562, จาก <http://www.webpac.library.mju.ac.th:8080/mm/fulltext/research/2558>.*
- นพมาศ สุวชาติ. (2552). *การจัดการจำหน่าย*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นิธยา รัตนพานนท์. (2554). *หลักการวิเคราะห์อาหาร*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เนตร์พัฒนา ยาวีราช. (2550). *การจัดการสมัยใหม่*. กรุงเทพฯ. ทริปเพิ้ลกรุ๊ป.
- บรรจง ตั้งจิตรวัฒนากุล. (2555). *“1 ทศวรรษ วิวัฒนาการโรงสีข้าวไทย : ย่างก้าวต่อไปในอนาคต.”* กรุงเทพฯ: ศรีวัฒนาอินเตอร์พรีนซ์.
- บุษบา อารีย์. (2545). *การบัญชีเพื่อการจัดการ*. เชียงใหม่ : แสงการพิมพ์.

- ปัทมกร วรสุภาพ. (2557). *การจัดการโซ่อุปทานและการตลาดผลไม้อบแห้งไทยไปยังประเทศจีนตอนใต้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. (2561). *มูลค่าตลาดเกษตรอินทรีย์ สร้างรายได้เกษตรกรไทย 2.7 พันล้าน*. สืบค้น 2561 กุมภาพันธ์ 15, จาก <https://www.prachachat.net/economy/news-117391>.
- ประภาพร ยางประยงค์. (2559). การวิเคราะห์การจัดการวิสาหกิจชุมชน: กรณีศึกษาทำสะพานไฮโดรโปรนิคส์. *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร*, 11(2), 25-32.
- ประวิทย์ สันติวัฒนา. (2555). สภาพการค้าข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว มุมมองงานวิจัยจากภาครัฐ และเอกชนการวิจัยพัฒนาข้าวไทยและความท้าทายยุค AEC. ใน (ทินกร เชาวน์ชื่น), การประชุมภูมิภาคและการเปิดตลาดเสรีอาเซียน (หน้า 58). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ประวีรา โพธิสุวรรณ. (2561). “รายงานการศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์” สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2561, จาก http://www.oie.go.th/assets/portals/1/files/study_report/packaging_praveera.pdf
- ปรานอม บัวบานศรี. (2546). *การประยุกต์ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมในสถานศึกษาเอกชน : กรณีศึกษาโรงเรียนเทคโนโลยีเอเชีย จังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาการบัญชี, บัณฑิตวิทยาลัย). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ปรารธนา มินเสน. (2560). ความรู้ความเข้าใจในการสร้างแผนกลยุทธ์การเพิ่มขีดความสามารถของชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ ภายใต้กรอบประชาคมอาเซียน. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, 15(1), 93-101.
- ปวีณา มณีรัตน์รุ่งโรจน์, สุรพล ใจดี และพิทักษ์พงษ์ มณีรัตน์รุ่งโรจน์. (2554). การวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดข้าวพื้นเมืองจังหวัดสุรินทร์. *คชสาร*, 34(1): 35.
- ปัทมา ตรีมงคล. (2559). *การพัฒนากลยุทธ์การจัดการความรู้เชิงรุกสำหรับชุมชนผู้ผลิตวัตถุดิบในห่วงโซ่อุปทานของกิจการเพื่อสังคม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ). มหาวิทยาลัยศิลปากร, จังหวัดเพชรบุรี
- ปิยะวิทย์ ทิพาธ, พาชิตชนัด ศิริพานิช และ เวทวงศ์ พ่วงทรัพย์. (2561). ต้นทุน ผลตอบแทน และดัชนีการค้าขายข้าวอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองในประเทศไทย. *สุทธิปริทัศน์*, 32(104), 128-142.
- โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. (ม.ป.ป.). *คู่มือบทปฏิบัติการเคมีอาหาร*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ผาณิต รุจิรพิสิฐ, วิชชุดา สังข์แก้ว และเสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. (2555). คุณค่าทางโภชนาการของข้าว 9 สายพันธุ์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 43(2) (พิเศษ). 173-176.
- พรพิมล มะยะเนียว. (2557). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวผสมถั่วกึ่งสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ*. (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- พรพีโล นิยมเวช, ปฐมพร สรรพสิทธิ์, อติกานต์ วารี และเพ็ญศิริ คงสิทธิ์. (2561). การพัฒนาสูตรจากข้าวไรซ์เบอร์รี่กึ่งสำเร็จรูป. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 23(3), 1638-1654.

- พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. (2547). *ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ* (ปรับปรุงครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. (2562). ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. สืบค้น 15 กันยายน 2562, จาก http://www.foodnetworksolution.com/uploaded/rice_1gif.
- พิษณุ จงสถิตวัฒนา. (2548). *การบริหารการตลาด การวิเคราะห์กลยุทธ์และการตัดสินใจ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- โพสต์ทูเดย์. (2561). *ลุยตลาดข้าวครบวงจร*. สืบค้น 28 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.posttoday.com/economy/493472องค์การมหาชน>.
- โพสต์ทูเดย์. (2562). *ส่งออกข้าวไทยยี่ห้อที่ 2*. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.posttoday.com/economy/576365>.
- มยุรฉัตร นาทวรทัต. (2550). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมโปรตีนสำหรับนักเรียนในชนบท* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต, ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มยุรี ดิษย์เมธาโรจน์ และศิริรัตน์ ปรีชา. (2561). *คำชี้แจงประกาศกระทรวงสาธารณสุข*. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก http://www.fda.moph.go.th/sites/food/FileNews/t_fdapv/2_GDA.pdf.
- มณฑนา นครเรียบ. (2555). ประโยชน์ที่ติดต่อสุขภาพของข้าวกล้องงอกและข้าวฮางอก. *วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, ปีที่ 9 (ฉบับที่ 1), 69-79.
- มานพ คณะโต. (2550). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ ในระบบสุขภาพชุมชน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น : เครือข่ายพัฒนาวิชาการและข้อมูลสารสนเทศ ภาควิชาวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มานิช ริทินโย. (2551). การศึกษางาน (Work Study). เอกสารคำสอน. นครราชสีมา : แผนงานเอกสารการพิมพ์มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- ยุทธกร ฤทธิ์ไธสง, เอกรัตน์ เอกศาสตร์, เบญจมาศ อภิสิทธิ์ภิญโญ, สุวิมล ตั้งประเสริฐ และสุจิตรา จำปาศรี. (2561). การปรับปรุงประสิทธิภาพห่วงโซ่คุณค่าอุปทานข้าวหอมมะลิทุ่งสัมฤทธิ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของสหกรณ์การเกษตรพิมาย อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ*, ปีที่ 7 (ฉบับที่ 1), 123-145.
- ระวีวรรณ โชติพันธ์, ชัยสิทธิ์ ทองจู, กุมุท สังขศิลา, จุฑามาศ ร่มแก้ว, และ สุรเดช จินตกานนท์. (2552). การจัดการปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในดินฝั่งแดงปลายฤดูฝน. *วารสารดินและปุ๋ย*, ปีที่ 31 (ฉบับที่ 2), 107-117
- รุจิรา เอี่ยมสอาด. (2552). *การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของโซ่อุปทานข้าวโพดฝักอ่อนในเขตจังหวัดนครปฐม*. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ธนบุรี.
- รุจิร พนมยงค์ นุจรี สุพัฒน์ และศิริวรรณ โดยสุรยกานต์ (2551). การวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์แบบ ABD Logistics cost analysis. กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของ ญี่ปุ่น (เจโทร).

- วนิดา บุญโฉม. (2552). *การศึกษาห่วงโซ่อุปทาน ต้นทุน และราคาของข้าวฮางสำหรับวิสาหกิจชุมชน*. (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- วรรณ คุณดิลกมล, นิตยา วงศ์ยศ, เพชรรัตน์ เอื้ออภิสธิวงศ์, สะถิระ เผือกประพันธ์. (2559). บทความเรื่อง : การสนทนากลุ่มออนไลน์ : ทางเลือกใหม่สำหรับการวิจัยในยุคไทยแลนด์ 4.0 *วารสารวิชาการสถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิก*, 2(1), 110-120.
- วราทัศน์ วงศ์สุรไกร. (2555). สภาพการค้ำข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว มุมมองงานวิจัยจากภาครัฐ และเอกชนการวิจัยพัฒนาข้าวไทยและความท้าทายยุค AEC. ใน (ชื่อบรรณาธิการ), *มิติใหม่วิจัยข้าวไทยพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเปิดตลาดเสรีอาเซียน*, การประชุมวิชาการ ข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 (หน้า59). กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- วราภรณ์ พลอยบ้านแพ้ว. (2562). *พันธุ์ข้าวไทย*. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.thai-aec.com/371>.
- วรสิทธิ์/อังกาภรณ์/และชาญ/ถนัดงาน. (2552). *การออกแบบเครื่องจักรกลเล่ม 2* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วันเพ็ญ ผ่องกาย. (2550). การใช้ตัวบ่งชี้ความสำเร็จการดำเนินงาน. สืบค้น 11 เมษายน 2562, จาก: <http://www.ia.psd.ku.ac.th/doc/kpi.doc>
- วโร เฟื่องสวัสดิ์. (2557). การวิจัยเชิงทดลองทางการศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 6(11), 181-190.
- วาสนา วิเศษสิงห์. (2543). *แนวทางในการลดต้นทุนโดยใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมของบริษัทพิบูลย์คอนกรีต จำกัด*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วิชัย หฤทัยธนาสันต์, สมบัติ ขอทวีวัฒนา, ศิริ ภูพงษ์วัฒนา และวุฒินันท์ คงทัด. (2541). การพัฒนาอาหารเสริมโปรตีนชนิดอัดเม็ดจากไข่แดงผง และนมผงเพื่อเป็นอาหารของเด็กในวัยเรียน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36, กรุงเทพฯ.
- วิชัย เอกพลากร. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557. นนทบุรี:สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์อักษรภาพฟิคแอนด์ดีไซน์.
- วิทยา สุฤทธดำรง. (2549). *มองรอบทิศคิดแบบโลจิสติกส์*. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิง. วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิระเดช นารินทร์ และ เพ็ญณี แนนรท. (2560). การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตรข้าวหอมมะลิทุ่งกุลาร้องไห้ โดยการพัฒนาศักยภาพเครือข่ายเกษตรกร : กรณีศึกษาเครือข่ายเกษตรยั่งยืนตำบลหนองแคน อำเภอบัณฑุรัตน์ จังหวัดร้อยเอ็ด. *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย*, 7(1), 130-138.
- วิล ปาละวิสุทธิ. การผลิตเมล็ดข้าวเชิงพาณิชย์ (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กิจรุ่งเรือง.
- วิวัฒน์ ไม้แก่นสาร. (2555). การจัดการการตลาดสินค้าเกษตร (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

- วิวัฒน์ ไม้แก่นสาร และ มลฤดี จันทรัตน์. (2558). การดำเนินงานและปัญหาของโรง สีส้าชุมชนในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารปัญญาวิวัฒน์*, 7 (2), 17-27.
- วีรกุล มีกลางแสน และเพลงพิน เพียรภูมิพงศ์. (2559). การพัฒนากระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต ข้าวของสหกรณ์การเกษตรพิมาย จำกัด (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน.
- ศรีกัญญา มงคลศิริ. (2547). *Brand Management* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: High Press Co-Publishing.
- ศรีสม สุวรรณวงศ์. (2547). *การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีสุดา ลีลาสุวัฒน์ พสนันท์ บุญช่วย และ ญัฐปภัสร เจียมจันทร์ . (2558). *แนวทางการพัฒนาการ ตลาด OTOPสู่สากล อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม* (รายงานการวิจัย), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีรัตนโกสินทร์ กรุงเทพฯ.
- ศานิต แก้วเอียน, นิคม เพชรผา, อดุลย์ โคลนพันธ์, จำปา สุวะไกร, ประมวล ชันเพชร, ลำพูน ชันทอง, จันดา ศาสตราชัย, ถัพนิตา สุภาจันทร์ และ วิญญูตา แดงเต็ม. (2558). *การยกระดับมูลค่าเพิ่ม ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ที่ผลิตโดยเกษตรกรรายย่อย* (รายงานการวิจัย), สำนักงานกองทุนสนับสนุน การวิจัย.
- ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว.(2563). สืบค้น 4 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.phtnet.org/phtic-research/view-article.asp?aID=12>
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2546). การพัฒนาดัชนีวัดคุณภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการศึกษา. สืบค้น 5 กันยายน 2562, จาก <http://www.Journal of Education Studies>.
- ศิริเชษฐ์ สังขะมาน. (2559). *การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว กรณีศึกษาจังหวัดยโสธร* (รายงานการวิจัยสถาบันวิจัยสังคม). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริสรณ์เจริญ กมลวิมลสกุล และคณะ. (2561). การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวจังหวัด นครราชสีมา: สถานการณ์ปัจจุบัน ความเชื่อมโยง ปัญหา และแนวทางการพัฒนา. คณะวิทยาการ จัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา. สืบค้น 7 กันยายน 2562, จาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sjss/article/view/107266>
- ศิวลักษ์ณ์ ปฐวีรัตน์/นฤมล บุญกระจ่าง และอเนก สุขเจริญ (2554). การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพโรงสีชุมชน. *วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย*, 17(1), 20-26.
- ศุกุล บุตะวงศ์. (2553). *การบริหารจัดการโรงสีชุมชนบ้านห้วยตัดไม้ ตำบลหนองปลาไหล อำเภวังทรายมูล จังหวัดพิจิตร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการ ปกครองท้องถิ่น). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศูนย์ข้อมูลข้าวตลาดเฉพาะ กรมการค้าข้าว. (2560). *ข้าวอินทรีย์*. สืบค้น 5 กันยายน 2562, จาก <https://www.thairicedb.com/rice.php?cid=3>
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2561). *จับข้าวไทยใส่นวัตกรรมเพิ่มมูลค่ายกระดับ SME*. สืบค้น 29 มิถุนายน 2561, จาก <https://kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/>

- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2561). *ผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว นวัตกรรมต่อยอดสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มและโอกาสทางการตลาด*. สืบค้น 20 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge>.
- สถิติเกษตรอินทรีย์. สืบค้น 28 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.greenet.or.th/news/1834>
- สถิติทางการประเทสไทย. (2561). *รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดนครราชสีมา*. สืบค้น 28 ตุลาคม 2562, จาก http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area
- สมคิด บางโม. (2549). *องค์การและการจัดการ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบัติ สิงฆราช. (2559). การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในมุมมองด้านการผลิตของสินค้าชุมชนในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร* 33(3), 54-63.
- สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ และคณะ. (2549). *โครงสร้างต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของการนำเข้าและส่งออกสินค้าด้วยคอนเทนเนอร์*. (รายงานการวิจัย). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- สมพร ประยงค์ทรัพย์. การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวสารสำหรับชุมชน. *วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาร*, 37(2), 73-88.
- สมพร อิศวิลานนท์ และคณะ. (2556). *ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานและโครงสร้างตลาด*. สืบค้น 6 ตุลาคม 2562, จาก <http://www.agripolicyresearch.com/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=84>
- สยามรัฐออนไลน์. (2561). *ทิศทางการตลาดข้าวอินทรีย์ไทยสดใส ตอบรับไลฟ์สไตล์ผู้บริโภคสุขภาพเพิ่มขึ้น*. สืบค้น 19 ธันวาคม 2561, จาก : <https://siamrath.co.th/n/57707>.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2562). *ฉลากโภชนาการ ประโยชน์ที่ไม่ควรมองข้าม*. สืบค้น 20 ตุลาคม 2562, จาก <https://db.oryor.com/databank/data/printing/brochure/>
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2561). *กรรมวิธีการสีข้าว*. สืบค้น 28 ตุลาคม 2562, จาก http://www.arda.or.th/kasetinfo/rice/rice_product/rice-product4_1.html
- สำนักงานพาณิชย์จังหวัดสุรินทร์. (2561). *สำรวจเกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์ จ.สุรินทร์ เจาะข้อมูลต้นทุน-ผลตอบแทนการผลิต*. สืบค้น 18 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.organic.moc.go.th/th/news>
- สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. (2562). *The World of Organic Agriculture 2018*. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.actorganic-cert.or.th>
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2550). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน นมถั่วเหลืองอัดเม็ด*. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2562). *โครงสร้างของเมล็ดข้าว*. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.ricethailand.go.th/Rkb/varieties/index.php-file=content.php>.
- สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2562). *องค์ความรู้เรื่องข้าว*. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.ricethailand.go.th/Rkb/varieties/index.php.htm>

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. รายงานสถิติการส่งออก 2562. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2562&E_YEAR.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). รายงานเศรษฐกิจไทยในไตรมาสที่สามของปี 2562. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=index>
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2561) การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์กับข้าวหอมมะลิทั่วไป (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ). รายงานการวิจัย. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www.ricethailand.go.th>.
- สุจินดา เจียมศรีพงษ์ และ ปิยวัน เพชรหมี่. (2560). การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย: กรณีศึกษา ผ้าทอลายโบราณ. วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน, ปีที่ 10 (ฉบับที่ 4), หน้า. 62-85
- สุดาตวง เรืองรุจิระ. (2540). หลักการตลาด (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประกายพรึก.
- สุนทร ตรีนันทวัน. (2558). ข้าวพื้นเมืองกับคุณค่าทางโภชนาการ. สืบค้น 13 มิถุนายน 2558, จาก <http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php.htm>.
- สุนันทา วงศ์ปิยชน และคณะ. (2559). ดัชนีน้ำตาลของข้าวไทย 8 พันธุ์. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2562, จาก http://pttrrc.ricethailand.go.th/images/research/58_27.pdf
- สุนีย์ สหัสโพธิ์, ริญ เจริญศิริ และรัชณี คงคาอุยฉาย. (2558). ดัชนีน้ำตาลในข้าวเหนียวและข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมือง โดยใช้วิธี “การเลียนแบบการย่อยการดูดซึมน้ำตาลในหลอดทดลอง”. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 20(2), 1-13.
- สุพจน์ บุญวิเศษ. (2548). การบริหารจัดการคุณภาพในภาครัฐ. กรุงเทพฯ. เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.
- สุภัทร คำมุงคุณ. (2556). ความท้าทายการเปลี่ยนแปลงของแรงงานภาคการเกษตร. สืบค้น 10 ตุลาคม 2562, จาก <https://www.library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2558>.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2546). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2546). การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5) กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุภางค์ จันทวานิช. (2561). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 24) กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุภารดี สอนโสภะเชือก ภรณ์ หลาวทอง อัญชญา มาลาคา และทิพนันทร คงมี. (2561). แนวทางการพัฒนาตลาดเชิงสร้างสรรค์ ข้าวอินทรีย์จังหวัดสุรินทร์. วารสารช่วยงานห้องสมุดมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาค, 5(3), 107-117.
- สุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐี และเปรมจิตต์ สระวาสี. (2550). การลดความชื้นเมล็ดพืช. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, สืบค้น 10 สิงหาคม 2562, จาก <http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php>.

- สุวิทย์ นามบุญเรือง. (2560). *การบริหารช่องทางการตลาด* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ส เอเชียเพลส (1989) จำกัด.
- สุวัฒน์ มหาสุวีระชัย. (2542). *การปรับปรุงต้นทุนการผลิตมาตรฐานในอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ โดยใช้ต้นทุนตามกิจกรรม*. (รายงานการวิจัย) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ :
- อคิน รพีพัฒน์, ม.ร.ว. ชยันต์ วรรธนะภูติ ,อมรา พงศาพิชญ์ ,สุภางค์ จันทวานิช และ ฉวีวรรณ ประจวบเหมาะ (2536). รายงานการวิจัย. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาลยขอนแก่น.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2554). *การออกแบบการวิจัย:เชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และการผสมผสานวิธี* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อโนทัย งามวิชัยกิจ. (2558). *การวิจัยแบบผสมผสานเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ. วารสารการจัดการสมัยใหม่, 13 (1), 1-12.*
- อรกช เก็จพิรุฬห์. (2555). การสร้างแรงจูงใจในการปลูกข้าวอินทรีย์ด้วยการวิจัย. สืบค้น 10 ตุลาคม 2562, จาก file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/286--568-1-10-20130802%20(1).pdf
- อรรวรรณ ศรีโสมพันธ์. (2557). *โครงสร้างการผลิตและการตลาดข้าวหอมมะลิไทย* (รายงานการวิจัย). กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสถาบันคลังสมองของชาติ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. (2547). *ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณ อุ๋นไธสง, อรุโณทัย อุ๋นไธสง, เทียงธรรม สิทธิจันทเสน และ วิทยา อินทร์สอน. (2560). *การคิดต้นทุนฐานกิจกรรมการปลูกข้าวพันธุ์ดอกมะลิ 105 ด้วยวิธีอินทรีย์ในทอซีเมนต์สำหรับชุมชนเมือง*. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. สุรินทร์
- อัสดา ปกมนตรี และ สุดาวรรณ สมใจ. (2561). *การเพิ่มมูลค่า การพัฒนาขีดความสามารถ และปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อ การตลาดอย่างยั่งยืนของสินค้าพรีเมียมโอท็อปจากผักตบชวา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 7(2), หน้า 68-80*
- อัจฉรา กลิ่นจันทร์. (2557). *การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์*. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์.
- อัจฉรากร จัดแจ้ง. (2556). *การประยุกต์ต้นทุนฐานกิจกรรมเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวแบบใช้สารเคมีกับแบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- อัทธ์ พิศาลวานิช. (2555). *การเปรียบเทียบศักยภาพการผลิตและการค้าข้าวไทยและเวียดนามในตลาดอาเซียน. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 31(1), 158-159.*
- อำพล/ชื่อตรง. (2536). *ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- อุทัย ปริญาสุทธีนันท์. (2016). *การวิเคราะห์ SWOT แสงไฟส่องนำทางไปสู่การจัดการเชิงกลยุทธ์ที่ชุมชนทำได้. Suranaree Journal of Social Science, 10(2), 137-157.*

- อุษณีย์ เสียงพานิช. (2559). การประยุกต์ใช้บัญชีเพื่อการจัดการสำหรับการตัดสินใจผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวตามระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP: Seed): กรณีศึกษาของเกษตรกรในเขตจังหวัดพิษณุโลก. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 10(2), 37-54.
- อุษา ช่อผล. (2552). *คุณภาพวิเคราะห์ทางเคมี*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกพจน์ วรธนเลปกร. (2556). เศรษฐกิจการผลิตและการตลาดข้าวเปลือกในจังหวัดสงขลา. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต , บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*.
- เอกภพ นิ่มเล็ก. (2549). วิตามินเอกับสุขภาพของเรา. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 54(170), 6-9.
- เอส.พี.สมาร์ทแพ็ค. (2562). *เครื่องตอกเม็ดยาอัตโนมัติ*. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://เครื่องแพ็คบรรจุภัณฑ์.com/product/เครื่องตอกเม็ดยาอัตโนมัติ-ตอกเม็ดยาขนาดเล็กและขนาดใหญ่/>.
- Aaker, David A. (1997). *Building strong brand*. New York: Free press.
- Afaghi, A., O'Connor, H., & Chow, C. M. (2007). High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset¹⁻³. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85, 426-430.
- Alex O. Y., Pigneur G. B.,a Alan S. (2014). How to create products aservices customers want. Get start with Value Position Design V. Kumar, and D. Dutta "An assessment of data formats for layered manufacturing," *Advances in Engineering Software*, vol. 28, no. 3, pp. 151-164, 1997.
- Amber J. F., Maura M., & Graham Dickson. (2015). Doing Participatory Action Research in a Multicase Study: A Methodological Example. *International Journal of Qualitative Methods*, Retrieved June 1, 2011, from <https://journals.sagepub.com/>
- AOCS. (1997). *Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society* (5th ed.). Washington D.C.: American Oil Chemists' Society Press.
- Azfar, A., & Azhar, M. A. (2017). Development and evaluation of goat milk tablet using dry granulation techniques for nutraceutical purposes, *International Journal of Engineering Technology and Sciences*, 7(1), 1-7.
- Berry,D., Towill,D.R., & Wadsley ,N. (1994). Supply chain management in the electronics
- Boyd, A.H. and G.B. Welch. 1980. Seed and Grain Conditioning and Storage Handout for AGN. Retrieved 14 Jun 2019 from <https://ir.library.msstate.edu/bitstream>.
- Christopher,M. (1992) . *Logistics and Supply Chain Management*. London: Pitman Publishing.
- Coughlan, AT., Anderson, E., Stern, L. W., & El-Anasy, A L. (2006). *Marketing Channels*. (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

- Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). *The case study approach*. *BMC Medical Research Methodology*, 11, 1–9. Retrieved from <http://doi.org/doi:10.1186/1471-2288-11-100>.
- Di-Medeiros, M. C., Pascoal, A. M., Batista, K.A., Bassinello, P. Z., Lião, L. M., Leles, M. I., & Fernandes, K. F. (2014). Rheological and Biochemical Properties of Solanumlycocarpum Starch. *Carbohydrate Polymers*, 104, 66-72.
- Dolak, D. (2011). *Building a strong brand. Brand and branding basic*. Retrieved May 1, 2011, from <http://www.davedoluk.com/whitepaper/dolak4.html>.
- Dubois, M., Gilles, J. K., Hamilton, J. K., Rebers, P.A., & Smith, F. (1965). Calorimetric method for determination of sugars related substance. *Analytical Chemistry*, 28, 350-356.
- Ellram, L.M. (1993). Supply-Chain Management : The Industrial Organization Perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Retrieved from [http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje)))
- Englyst, H.N., Kingman, S.M. & Cummings, J.H. (1992). Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*, 46, 33-50.
- Gernat, C., Radosta, S., Anger, H., & Damashun, G. (1993). Crystalline Parts of Three Different Conformations Detected in Native and Enzymatically Degraded Starches. *Starch/ Starke*, 45, 309-314.
- Goni, I., Garcia-Alonso, A., & Saura-Calixto, F. (1997). A starch hydrolysis procedure to estimate glycemic index. *Nutrition Research*, 17(3), 427-437.
- Haralampu, S. G. (2000). Resistant starch-a review of the physical properties and biological impact of RS3. *Carbohydrate Polymer*, 41, 285-292.
- Harrington, G.T. (1960). *Thumb Rules of Drying Seed. Crop and Soils*. 13, 16-17
- Helstad, K. (2006). *Managing timber procurement in nordic purchasing sawmills*. Unpublished doctoral dissertation, Vaxjo University, Sweden. Intellecta Docusys. Göteborg.
- Holloway, I. 1997. *Basic Concepts for Qualitative Research*. Lodon: Blackwell Science.
- Horwitz, W. (2000). *Official Method of Analysis of AOAC International* (17th ed.). Maryland, USA: AOAC International.
- International Rice Research Institute. (2007). *Transplanting-Rice Knowledge Bank-IRRI*. Retrieved 9 November 2019 from <http://www.knowledgebank.irri.org> .July 13, 2019

- John W. C. & Vicki L. P. C. (2017). *Designing and conducting Mixed Methods Research* (3th ed.) SAFE Publications: Los Angeles.
- Johnstone, J.N. (1981). *Indicators of Educational Systems*. London : Unesco. London : Kogan Page. Paris.
- Jones, T.C., & Riley, D.W. (1985). Using Inventory for Competitive Advantage through Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, . Retrieved 17 November 2019 from [http://scip.rg/\(s\(351jmbntvnsjt1aadkposzije\)\)](http://scip.rg/(s(351jmbntvnsjt1aadkposzije)))
- Kaplan, R. S. & Cooper, R. (1988). Measure cost right: Make the right decision. *Harvard Business Review*, 107, 96-103.
- Kotler, P. (2000). *Marketing management : Analyzing consumer marketing and buyer behavior (The Millennium)*. New Jersey : Prentice Hall.
- Kotler, P. (2003). *Marketing management* (11th ed.). New Jersey : Prentice Hall.
- Porter, M. E. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 79-93.
- Kotler, P. (2003). *Marketing Management*. (11th ed.) New Jersey: Prentice Hall.
- Lambert , D.M., Cooper, M.C., & Pagh , J.D. (1998). Supply chain management : implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management*. Retrieved 17 November 2019 from [http://scip.rg/\(s\(351jmbntvnsjt1aadkposzije\)\)](http://scip.rg/(s(351jmbntvnsjt1aadkposzije)))
- Lee, H.L., & Ng,S.M. (1997). Introduction to the special issue on global supply chain Logistics Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.
- Louis. W. S., Adel I. El-A., Anne. T. C., & Erin. A. (1996). *Marketing Channel*. (5th ed.). New Jersey :Prentice Hall.
- Madsen. O. M. (2016). SWOT Analysis: A Management Fashion Perspective *International Journal of Business Research*, 16(1), 39-56.
- Matin, J.H., Leonard, W.H. & Stamp, D.L. (1967). *Rice. Principle of Field Crop Production*. (3rd ed.). Macmillan Publishing Co., Inc.
- McCleary, B. V., & Monaghan, D. A. (2002). Measurement of resistant starch. *Journal of AOAC International*, 85, 665-675.
- Meyer, C. B. (2001). *A case in case study methodology. Field Methods*. Retrieved 1 November 2019 from <http://doi.org/10.1177/1525822X0101300402>

- National Aeronautics and Space Administration. (2019). *New Earth Mission Will Track Rising Oceans Into 2030*.
- Boyd, A.H. and G.B. Welch. 1980. Seed and Grain Conditioning and Storage Handout for AGN. 7263 Course. Seed. Retrieved 19 November 2019 from <https://climate.nasa.gov/news/2934/new-earth-mission-will-track-rising-oceans-into-2030/>
- Netiphong. (2562). ดัชนีน้ำตาล ภัยแฝงสำคัญที่ทำให้หิวบ่อย. สืบค้น 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.richlyhealth.com/glycemic-index/>
- Oren. L. J. & Louis .N. B. (1978) . Principle and Practices of Seed Storage . Agriculture Handbook Number 506 “ United State Dept. of agricultuere , Washington, D.C. 289 pp.
- Parada, J., & Aguilera, J. M. (2012). Effect of native crystalline structure of isolated potato starch on gelatinization behavior and consequently on glycemic response. *Food Research International*, 45, 238-243.
- Patton, M. O. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods* (2nd ed.). Newbury Park. CA: sage.
- Pelton, L. E., Strutton D. & Lumplin J. R. (2002). *Marketing Channels : A Relationship Management Approach* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Pongjanta, J., Utaipatanacheep, A., Naivikul, O., & Piyachomkwan. (2008). Enzymes-resistant starch (RS III) from pullulanase-debranched high amylose rice starch. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 42(5), 198-205.
- Porter, M. E. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 79-93.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating & sustaining superior performance*. New York: The Free Press.
- Saifullah, M., Yusof, Y. A., Chin, N. L., Aziz, M. G., Mohammed, M. A. P., & Aziz, N. A. (2014). Tableting and dissolution characteristics of mixed fruit powder. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2, 18-25.
- Sajilata, M.G., Singhal, R.S. & Kulkarni, P.R. (2006). Resistant starch-A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 5, 1-17.
- Samsalee, N., & Sothornvit, R. (2019). Native and modified porcine plasma protein as wall materials for microencapsulation of natural essential oils. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(9), 2745-2753.

- Sancho, F. (1998). Effect of ultra-high hydrostatic pressure on hydrosoluble vitamins. *Journal of Food Engineering*, 39, 247-253.
- Shobana, S., Kokila, A., Lakshmipriya, N., Subhaashini, S., Bai, M.R., Mohan, V., et al. (2012). Glycaemic index of three India rice varieties. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 63, 178-183.
- Grant. D. M., Stock, J. R., Lambert. D. M. & Ellram. L. M. (2001). *Strategic logistics management*. USA: McGrawhill.
- Strake, R. E. (2000). Sampling. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln. *Handbook of Qualitative Research*, Second Edition (pp. 435-454). Thousand Oaks, CA: Sage
- Syahaiza, Z. A., Sar, S., Hasjim, J., Tizzotti, M., & Gilbert, R. G. (2013). The importance of amylose and amylopectin fine structure for starch digestibility in cooked rice grains. *Food Chemistry*, 136, 742-749.
- Thomas L., W. J. David Hunger., Alan N. Hoffman., & Charles E. B. (2015). *Strategic Management and Business Policy Globalization, Innovation, and Sustainability* (4th ed.). Pearson Education: London England.
- Tovar. J., Carmelo, K., Eggar, H., Ana, R., & Elevina, P. (2002). Resistant starch formation does not parallel syneresis tendency in different starch gels. *Food Chemistry*, 76, 455-59.
- World Health Organization, WHO. (2017). *World Health Statistics 2017: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals*. Geneva. Retrieved 8 December 2019 from https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/en/
- Yin, R. K. (1993). *Application of Case Study Research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Zea, L. P., Yusof, Y. A., Aziz, M. G., Ling, C. N., & Amin, N. A. M. (2013). Compressibility and dissolution characteristics of mixed fruit tablets made from guava and pitaya fruit powders. *Powder technology*, 247, 112-119.
- Zhu, L. J., Liu, Q. Q., Wilson, J. D., Gu, M. H., & Shi, Y. C. (2011). Digestibility and physicochemical properties of rice (*Oryza sativa* L.) flours and starches differing in amylose content. *Carbohydrate Polymers*, 86(4), 1751-1759.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คำสั่ง / ประกาศ



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ที่ ๐๗๗๕ / ๒๕๖๒

แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับทุนสนับสนุนโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" รหัสสัญญา
รับทุนเลขที่ RDG๖๓A๐๐๒๕ จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง ๒ หน่วยงาน
มีสัดส่วน คือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ ๕๐ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ร้อยละ ๕๐ โครงการฯ มีระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ ๑ กันยายน พ.ศ.๒๕๖๑ ถึง ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๒
โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP)
กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว ตลอดทั้งห่วงโซ่มูลค่า (Network Value Chain) พัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล
หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน รวมถึงสร้างคุณค่าและ
มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ และมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและ
ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

๑. นายอนิวัตร หาสุข	ประธาน
๒. รองศาสตราจารย์อาทิตย์ อัสวสุชี	รองประธาน
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์ จิตต์น้อย	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกิจ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิคม บุญญานุสิทธิ์	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพล สมญา	กรรมการ
๗. นางสาวพรทิพย์ รอดทัน	กรรมการ
๘. นางสาวณพรรณ สีนุศิริ	กรรมการ
๙. นางสาวกชวรรณ วรรณวิติ	เลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน ๒๕๖๑

ตั้ง ณ วันที่ ๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ที่ ๐๕๒๕ / ๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการติดตามและประเมินผลโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ดำเนินโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" รหัสสัญญา รับทุนเลขที่ RDG๖๓A๐๐๒๕ จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง ๒ หน่วยงาน คือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งโครงการดังกล่าวมีระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ ๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึง ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๒ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว ตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Network Value Chain) พัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน รวมถึงสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ และมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการติดตามและประเมินผลโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

๑. นายอนิวัตร	หาสุข	ประธาน
๒. รองศาสตราจารย์อาทิตย์	อัศวสุชี	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์	จิตต์นิคม	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชัย	เทียมเทศ บุญมาสูงทรง	กรรมการ
๕. นางสาวเบญจมาศ	ศิริมาตวณิ	กรรมการ
๖. ผู้แทนจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา		กรรมการ
๗. ผู้แทนจากบริษัท เบสท์ฟู้ดส์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด		กรรมการ
๘. ผู้แทนจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง		กรรมการ
๙. นางสาวกชวรรณ	วรรณวิติ	เลขานุการ

คณะกรรมการติดตามและประเมินผลมีหน้าที่ตรวจสอบติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการ รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินโครงการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งทำให้นักวิจัยสามารถขับเคลื่อนงานวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์โครงการและก่อให้เกิดผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงพื้นที่อย่างแท้จริง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ที่ ๐๕๕๔ / ๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งที่ปรึกษาโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพ
ของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้ดำเนินโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" รหัสสัญญาับทุนเลขที่ RDG๖๑A๐๐๒๕ จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง ๒ หน่วยงาน คือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งโครงการดังกล่าวมีระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ ๑ กันยายน ๒๕๖๓ ถึง ๓๓ ธันวาคม ๒๕๖๒ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว ตลอดทั้งห่วงโซ่มูลค่า (Network Value Chain) พัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน รวมถึงสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย สู่ตลาดการแข่งขัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ และมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ จึงแต่งตั้งที่ปรึกษาโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาสกร | นันทพานิช |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรุณี | อริยวิริยะนันท์ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชฎาพร | อุณศิริโลย์ |
| ๔. นางสาวเบญจมาศ | ศิริมาศวนิช |
| ๕. นายกฤษณ | คำตัน |
| ๖. นายองอาจ | กล้าพิมาย |
| ๗. นายปรีชา | สุขสา |
| ๘. นายชนินทร์ | วิศาลบุญชัย |

ที่ปรึกษาโครงการ มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษา แนะนำเกี่ยวกับการดำเนินโครงการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งทำให้นักวิจัยสามารถขับเคลื่อนงานวิจัยให้บรรลุวัตถุประสงค์โครงการและก่อให้เกิดผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เชิงพื้นที่อย่างแท้จริง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์โรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ที่ ๐๓๗๓ / ๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา”

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับทุนสนับสนุนโครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” รหัสสัญญารับทุนเลขที่ RDG๖๓A๐๐๒๕ จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง ๒ หน่วยงาน มีสัดส่วน คือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ร้อยละ ๕๐ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ร้อยละ ๕๐ โครงการฯ มีระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ ๑ กันยายน ๒๕๖๑ ถึง ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๒ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว ตลอดทั้งห่วงโซ่มูลค่า (Network Value Chain) พัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากข้าวด้วยการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคมด้วยภูมิปัญญาอีสาน รวมถึงสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์เป้าหมายสู่ตลาดการแข่งขัน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ และมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการ “นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา” ดังนี้

๑. รองศาสตราจารย์อาทิตย์	อัครสุชี	ประธาน
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขุฎี	เทียมเทศ บุญมาสูงทรง	รองประธาน
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์	จิตต์น้อม	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติวัฒน์	นิธิกาญจน์ธรร	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพลงพิน	เพ็ญภูมิพงศ์	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมใจ	บุญหมื่นไวย	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลานุช	คงคา	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรุฬ	มีกลางแสน	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประชิด	อยู่หว่าง	กรรมการ
๑๐. นายประชาสันต์	แว่นไธสง	กรรมการ

๑๑. นางสาวนิจสุวิญญ์...

- ๒ -

๓๑.	นางสาวนันทวิญญ์	กิตติลาภานนท์	กรรมการ
๓๒.	นางสาวเกศฎา	ธงประชา	กรรมการ
๓๓.	นางสาวกัลยา	นาริจันทร์	กรรมการ
๓๔.	นายระบิต	พัมภัย	กรรมการ
๓๕.	นายอนิรุธ	พิพัฒน์ประภา	กรรมการ
๓๖.	นางสาวพรทิพย์	รอตพันธ์	กรรมการ
๓๗.	นางสาวณัฏชา	สิมปศิริสุวรรณ	กรรมการ
๓๘.	นางสาวณพรพรณ	สินธุศิริ	กรรมการ
๓๙.	นายฉัตรชัย	อินทสังข์	กรรมการ
๔๐.	นางสาวนวินดา	ชื้อตรง	กรรมการ
๔๑.	นางสาวชมภูษ	ฉ้องลา	กรรมการ
๔๒.	นางสาวสุภาณี	มุสิกา	กรรมการ
๔๓.	นางสาวพิมพ์พา	สร้อยสูงเนิน	กรรมการ
๔๔.	นายเสกสรร	มังคสถานนท์	กรรมการ
๔๕.	นางสาวเดือนเพ็ญ	วงศ์สอน	กรรมการ
๔๖.	นางสาวน้ำฝน	สามสาส์	กรรมการ
๔๗.	นางสาวบุญญรัตน์	บุญญา	กรรมการ
๔๘.	นางสาวเมธวดี	พยัคฆ์ประโคน	กรรมการ
๔๙.	นายวัลลภ	ศรีสำราญ	กรรมการ
๕๐.	นางอัญญา	คำภาหล้า	กรรมการ
๕๑.	นางอัมพาพร	ลีลามโนธรรม	กรรมการ
๕๒.	นางสาวจิรายุส	วรรณโกตา	กรรมการ
๕๓.	นางสาวภาควรรณ	วรรณวิติ	เลขานุการ

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ ๑๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒

สั่ง ณ วันที่ ๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาคผนวก ข

ผลการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย
ปี พ.ศ.2562 (OTOP Product Champion : OPC)

ที่ นม ๐๐๑๑/ว ๑๕๐๓๖๔



ศาลากลางจังหวัดนครราชสีมา

ถนนมหาศาลไทย นม ๓๐๐๐๐

สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ผลการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี พ.ศ. ๒๕๖๒ (OTOP Product Champion : OPC)

เรียน นายอำเภอทุกอำเภอ

อ้างถึง หนังสือจังหวัดนครราชสีมา ที่ นม ๐๐๑๑/ว ๑๕๐๓๖๔ ลงวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ผลการคัดสรร

จำนวน ๓ ชุด

๒. สรุปปัญหาการคัดสรร

จำนวน ๓ ชุด

ตามที่ จังหวัดนครราชสีมาได้ดำเนินโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๒ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ และการจัดระดับผลิตภัณฑ์ (๓ - ๕ ดาว) นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในการทำงานเชิงบูรณาการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สรุปยอดผู้ผลิตผู้ประกอบการ OTOP ที่เข้าคัดสรรระดับจังหวัด จำนวน ๖๒๒ ผลิตภัณฑ์ นั้น

ในการนี้ กรมการพัฒนาชุมชนได้ดำเนินการคัดสรรระดับประเทศ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จังหวัดนครราชสีมา จึงขอส่งผลการคัดสรรฯ รอบที่ ๑ จำนวน ๖๐๓ ผลิตภัณฑ์ (สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑) และสรุปปัญหาการคัดสรร(สิ่งที่ส่งมาด้วย ๒) มาให้อำเภอทราบและแจ้งผลการคัดสรรให้ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ OTOP ทราบ และนำสรุปปัญหาการคัดสรรฯ เป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาสินค้า OTOP สำหรับการคัดสรรในครั้งต่อไป ทั้งนี้ส่วนที่ยังไม่มีผลการคัดสรร อยู่ระหว่างรอผลการพิจารณา ซึ่งจะแจ้งให้ทราบอีกครั้งในลำดับถัดไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยตรี

(นิรันดร์ ดุจจานุภรณ์)

รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน

ผู้ว่าราชการจังหวัดนครราชสีมา

สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัด

กลุ่มงานส่งเสริมการพัฒนาชุมชน

โทร. ๐-๔๔๒๔-๒๗๗๔, ๐-๔๔๒๔-๓๖๑๐



ขอเชิญสถานอย่าไม่ “บุ่งผ้าไทย ใส่ผ้าขึ้น”

ผลการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี พ.ศ.๒๕๖๒

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลิตภัณฑ์	ที่อยู่	ระดับดาว
๑	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มองค์กรสตรีตำบลบ้านโพธิ์	มีด	73 อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	5
๒	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านพะวงดเหนือพัฒนา	ผ้าทอลายขัด(ผ้าไหมพื้นเรียบ)	17 ม.12 ค.ขามสมบูรณ์ อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๓	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านพะวงดเหนือพัฒนา	ผ้าไหมคลุมไหล่	17 ม.12 ค.ขามสมบูรณ์ อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๔	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านพะวงดเหนือพัฒนา	ผ้าไหมพันคอ	17 ม.12 ค.ขามสมบูรณ์ อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๕	นางสุประวีณ์ ด้ตรมาธิรัตน์	กระเป๋าคำไหม กลีบคำควน	267/10 ซอยมิตรภาพ15 ถนนมิตรภาพ อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	5
๖	สายบัว สาระไทย	ผ้าไหมทอลายขัดพื้นฐาน	36 ม.5 ถนนพหลโยธิน ต.พะเนา อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	5
๗	นางสาวทองจันทร์ หามผล	ผลิตภัณฑ์เชือกไถล่อน	12 ม.7 ต.โนนอุดม อ.เมืองยาง จ.นครราชสีมา	5
๘	วิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	ข้าวสามสี	105/2 ม.9 ต.หนองมะนาว อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๙	วิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	ข้าวไรซ์เบอร์รี่	105/2 ม.9 ต.หนองมะนาว อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๑๐	วิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง	ข้าวหอมมะลิ	105/2 ม.9 ต.หนองมะนาว อ.คง จ.นครราชสีมา	5
๑๑	น้ำพริกไทยเมจรัสศรี (น้ำพริกไทยทิพย์วิภา)	น้ำพริกนรกเมงดา	120 ม.19 ต.ช่องแมว อ.ลำทะเมนชัย จ.นครราชสีมา	5
๑๒	นางนันทนา อุทธมนันท์	กระเป๋าคำ	580/3 ซอย8 ถนน30 กันยา ต.โนนเมือง อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	5
๑๓	กลุ่มสตรีเทศบาลตำบลบ้านเหลื่อม	ผ้าผัดหมี่	40 ม.1 ต.บ้านเหลื่อม อ.บ้านเหลื่อม จ.นครราชสีมา	5
๑๔	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านสนุนไพร(หลานย่าโน)	สมุนไพรอบตัว	60/2 หมู่ 1 ต.หนองสูงเหลื่อม อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.นครราชสีมา	5
๑๕	กลุ่มทอผ้าบ้านเสมทอง	ผ้าผัดหมี่	127 ม. 5 ต.หนองแจ้งใหญ่ อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	5
๑๖	กลุ่มทอผ้าบ้านคำน้าง	ผ้าผัด	97 ม.12 ต.บัวใหญ่ อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	5
๒๐	บริษัท บึงหงษ์เชียง พืด โปรดักส์ จำกัด	กุนเชียงบึงหงษ์เชียง	3411 ถนนสืบศิริ อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา	5
๒๑	กลุ่มแม่บ้านหนองโสน-สูงสำราญ	กระเป๋าสานจากเส้นพลาสติก	240 ม.1 ต.ครบุรีใต้ อ.ครบุรี จ.นครราชสีมา	5
๒๒	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านหนองช่องแมว	ผ้าคลุมไหล่	46/1 ม.2 ต.หันห้วยทราย อ.ประทาย จ.นครราชสีมา	5
๒๓	กลุ่มไหมไทยห่อ่งประจักษ์ หมู่12	ผ้าไหมทอลายขัดพื้นฐาน	17 ม.12 ค.ห่อ่งประจักษ์ อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา	5
๒๔	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านหนองช่องแมว	ผ้าไหมผัดหมี่	46/1 ม.2 ต.หันห้วยทราย อ.ประทาย จ.นครราชสีมา	5
๒๕	กลุ่มไหมไทยห่อ่งประจักษ์ หมู่12	ผ้าคลุมไหล่	17 ม.12 ค.ห่อ่งประจักษ์ อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา	5
๒๖	กลุ่มไหมไทยห่อ่งประจักษ์ หมู่12	ผ้าไหมหางกระรอก	17 ม.12 ค.ห่อ่งประจักษ์ อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา	5
๒๗	กลุ่มสตรีผ้าผัดหมี่บ้านทับสวาย	ผ้าผัดหมี่	50 ม.2 ต.ทับสวาย อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา	5
๒๘	กลุ่มทอผ้าผัดหมี่ที่กระตุกบ้านหนองขาม	ผ้าผัดหมี่	48 ม.5 ต.สุขไพบูลย์ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5

๒๘	กลุ่มหอผ้าไหมมัดหมี่ที่กระตุกบ้านหนองขนก	ผ้ายกดอก	48 ม.5 ต.สุขไพบูลย์ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๒๙	กลุ่มหอผ้าไหมบ้านแฟก-โนนสำราญ	ผ้าไหมพื้นเรียบ	122 ม.3 ต.สามเมือง อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๐	กลุ่มหอผ้าไหมบ้านหนองตาใหญ่	ผ้าคลุมไหล่	99 ม.1 ต.หนองตาใหญ่ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๑	กลุ่มหอผ้าไหมบ้านเมืองสูง	ผ้าคลุมไหล่	27 ม.8 ต.หนองตาใหญ่ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๒	กลุ่มหอผ้าไหมบ้านหนองเทียมพัฒนา	ผ้าคลุมไหล่	36/1 ม.9 อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๓	กลุ่มภาคผ้าไทยบ้านหนองไข่เหี้ย	ผ้าสไบ	27 อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๔	กลุ่มตัดเย็บกระเป๋ากันน้ำหนองโง	กระเป๋าสะพายข้างแฟชั่น	36/1 ม.6 ต.บ้านหัน อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๕	กลุ่มตัดเย็บกระเป๋ากันน้ำหนองโง	กระเป๋าแฟชั่น	36/1 ม.6 ต.บ้านหัน อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๖	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านหนองกอก หมู่ที่ ๓	ผ้าทอลายขัด(ผ้าชั้นขวน)	28 ม.1 ต.หนองบัวน้อย อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๓๗	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านหนองกอก หมู่ที่ ๓	ขาม	28 ม.1 ต.หนองบัวน้อย อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๔๐	กลุ่มสตรีและเยาวชนกระเป๋าสานรัก	ผลิตภัณฑ์ที่จักสานจากเส้นพลาสติก	4 ม.8 ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๔๑	องค์กรเกษตรกรอินทรีย์และพัฒนาการเกษตร	ข้าวกล้องมะลิแดงอินทรีย์	212/26 ม.5 ต.มิตรภาพ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๔๒	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรศรีมะรุ - สวนหม	ผ้าสไบ	62/1 หมู่ที่ 3 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๓	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรศรีมะรุ - สวนหม	ผ้าพันคอ	62/1 หมู่ที่ 3 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๔	นายศักดา แสงกันหา	ผ้าคลุมไหล่	62/1 หมู่ที่ 3 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๕	นายศักดา แสงกันหา	ผ้าทอลายขัดพื้นฐาน	62/1 หมู่ที่ 3 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๖	กลุ่มอาชีพทอผ้าบ้านผาผาง	ผ้าคลุมไหล่ เป็นผ้ามัดย้อมจากสีธรรมชาติ	208 ม.1 ต.เมืองพะไล อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๗	กลุ่มทอผ้าไหมพื้นเมือง	ผ้าทอมือลายขัดพื้นฐาน	37/2 ม.4 ต.บัวลาย อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๘	กลุ่มทอผ้าลายขิดบ้านหนองจาน	ผ้าคลุมไหล่	44 หมู่ที่ 4 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๔๙	กลุ่มทอผ้าลายขิดบ้านหนองจาน	ผ้าไหมมัดหมี่	44 หมู่ที่ 4 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๕๐	ทอผ้าและเสื่อกก	ผ้าคลุมไหล่	46 หมู่ที่ 4 ต.หนองหว้า อ.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๕๑	สวนหงษ์แก้ว	มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง	67 ต.บัวลาย จ.นครราชสีมา	5
๕๒	กุนเชียงเจ้หงษ์	กุนเชียงหนูคันดำรับ(สุตรพิเศษ)	122-124 ถนนคูสำคี่ ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๕๓	กุนเชียงเจ้คำ	กุนเชียงหนู	538,540,542 ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๕๔	นางสาวจารุณี สดรา	น้ำพริกเผาทุ่งแห่งตรา คร.จาร	84/10 ต.ขงพระ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๕๕	ร้านเจ้ฮ้วน	เนื้อสวรรค์	110 ม.7 ถนนมิตรภาพ ต.กลางดง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๕๖	ห้างหุ้นส่วนจำกัดบุญสยรินทร์	ครีมหน้าใสอิลิส	113/1 ม.3 ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา	5
๕๗	หัตถกรรมเขาคายแกะสลัก	ชุดเครื่องประดับ	25 ม.1 ต.หนองบัวละคร อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา	5
๕๘	กลุ่มผ้าไหมคุณย่า	ผ้าทอลายขัด	629/2 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๕๙	ต้มไหมไทย	ผ้าไหมมัดหมี่	645/1 ถนน304 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5

๖๐	นางสุกัญญา สวาทเพชร	กระเป๋าสาน	64 ม.21 ค.นิคมสร้างตนเอง อ.พิมาย จ.นครราชสีมา	5
๖๑	กลุ่มอนุรักษ์ผ้าไหมทอมือ	ผ้าไหมมัดหมี่	63/3 ม.2 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๒	กลุ่มไหมทอมือปักธงชัย	ผ้าทอลายซัด	118/2 ม.7 ถนนสืบศิริ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๓	สำเนียงไหมไทย	ผ้าทอมือลายซัด	258 ม.7 ต.ตะกั่ว อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๔	ร้านผ้าขาวไหมไทย	ผ้าทอลายซัด	118/1 ม.7 ค.นกออ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๕	ร้านผ้าไหมไทย	ผ้าทอมือลายซัด	151 ม.14 ถนนราชสีมา-กบินทร์บุรี ค.ธงชัยเหนือ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๖	ปลาต้มเจ็ดสี (นายเชาวลิต ทวีทรัพย์ประเสริฐ)	ปลาต้มปลาขาว	26 ม.1 ซอย1 ถนนเทศบาล 29 ค.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๖๗	สำเนียงไหมไทย	ผ้าไหมมัดหมี่	258 ม.7 ต.ตะกั่ว อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๖๘	วิสาหกิจชุมชนพัฒนาสมุนไพรไทย	น้ำมันเหลืองจิตสุภาพ	119 ม.13 ค.สัมฤทธิ์ อ.พิมาย จ.นครราชสีมา	5
๖๙	บริษัท เมืองย่าชิดแก่น (ประเทศไทย) จำกัด	ผ้าทอมือลายซัด	39 ม.8 ซอยสุขสันต์ ถนนสืบศิริ ค.เมืองปัก อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๗๐	ร้านบุญคุ้มไหมไทย	เสื่อผ้าสำเร็จรูปขาย	653/1 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๗๑	ร้านบุญคุ้มไหมไทย	ผ้าทอมือลายซัด	653/1 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๗๒	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านถิ่นฟ้า	ผ้าไหมโสร่ง	58 ม.9 ค.คอนมัน อ.ประทาย จ.นครราชสีมา	5
๗๓	นายสุชาติ เหลืองจาว/ขุนเชียงเจ้แหล่ม	ขุนเชียงปากช่อง (หมู)	95/1-2 ถนนคูสุสานคึกี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๗๔	คณานาถิก	หมอนรองคอ	244/4 ถนนประชาธิปไตย อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๐	กลุ่มไหมทองสุวรรณรี	ผ้าไหมมัดหมี่	189/5 ถนนอินทวัฒน์ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๑	กลุ่มไหมทองสุวรรณรี	ผ้าคลุมไหล่ย้อมสีธรรมชาติ	189/5 ถนนอินทวัฒน์ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๒	บริษัทจักรทองไหมไทย จำกัด	ผ้าคลุมไหล่	78/1 อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๓	บริษัทจักรทองไหมไทย จำกัด	ผ้าไหมมัดหมี่	78/1 ม.10 ต.เมืองปัก อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๔	จัสซา	ขนมเปียะไส้ถั่วแดงขาวเขียว	64 ม.1 ถนนนครราชสีมา-ปักธงชัย ค.ธงชัยเหนือ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๕	ไหมไทยไพริน	ผ้าทอลายซัด	29 ม.6 ต.เมืองปัก อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๖	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มส่งเสริมอาชีพแม่บ้านทอผ้า	ผ้าขาวม้า	200/2 ม.5 ต.สะพาน อ.พระทองคำ จ.นครราชสีมา	5
๘๗	กลุ่มหัตถกรรมผ้าไหมบ้านคู	ผ้าลายซัดย้อมสีธรรมชาติ	29 ม.6 ต.เมืองปัก อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา	5
๘๘	กลุ่มหัตถกรรมเส้นใยพืช	หมวกแฟชั่น	254 ม.7 ค.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา	5
๘๙	กลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่บ้านทับสวาย	ผ้าคลุมไหล่	411 ม.1 ค.ทับสวาย อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา	5
๙๐	สายสุนีย์ เหลืองจาว (ขุนเชียงเจ้เต็ง)	ขุนเชียงไก่เจ้เต็ง	193 ถนนเทศบาล26 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๙๑	สายสุนีย์ เหลืองจาว (ขุนเชียงเจ้เต็ง)	ขุนเชียงจิวปลาคันคำชัย	193 ถนนเทศบาล26 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	5
๙๒	กลุ่มทอผ้าไหมบ้านโคกพะวงด	ผ้าไหมคลุมไหล่	90 ม.2 ค.สามสมบูรณ์ อ.คง จ.นครราชสีมา	5

ภาคผนวก ค
ภาพประกอบการดำเนินงาน



ภาพที่ ค-1 พิธีลงนามสัญญาเงินทุน และบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ วันพุธที่ 6 มีนาคม 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา



ภาพที่ ค-2 การเข้าร่วมเปิดฉางข้าวและเปิดโรงสีข้าว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง วันศุกร์ที่ 15 มีนาคม 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ตำบลหนองมะนาว อำเภอกง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ค-3 ประชุมตรวจติดตาม และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงาน โครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา" วันศุกร์ที่ 5 เมษายน 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ตำบลหนองมะนาว อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ค-4 การเข้าร่วมพิธีเปิดวันรณรงค์ส่งเสริมการทำนาแปลงใหญ่ ระดับจังหวัด ภายใต้โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ปี2562 วันศุกร์ที่ 17 พฤษภาคม 2562 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง ตำบลหนองมะนาว อำเภอกง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ค-6 ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสาน เพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ระดับมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1/2562 วันอังคารที่ 13 สิงหาคม 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา



ภาพที่ ค-7 เข้าร่วมงานแสดงสินค้าในประเทศ SME ONE FEST 2019 วันจันทร์ที่ 19 สิงหาคม 2562 ณ ลาน Fashion Hall The Mall โคราซ



ภาพที่ ค-8 เข้าร่วมงานส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวนาแปลงใหญ่ และนำเสนอความสำเร็จของนาแปลงใหญ่ ภายใต้โครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ปี 2562 วันอังคารที่ 3 กันยายน 2562 ณ ฮอลล์ 1 ชั้น 4 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซานครราชสีมา อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ค-9 ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ครั้งที่ 2/2562 วันจันทร์ที่ 9 กันยายน 2562 ณ ห้องประชุมนวัตกรรมอีสาน อีสาน ชั้น 2 อาคาร 8สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา



ภาพที่ ค-10 งานเปิดตัวผลิตภัณฑ์ และแกลงข้าว ในวันพฤหัสบดีที่ 14 พฤศจิกายน 2562 ณ ลาน
กิจกรรมชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซา นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ ค-11 ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ระดับมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 2/2562 วันศุกร์ที่ 6 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุมภูมิปัญญาอีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา



ภาพที่ ค-12 ประชุมติดตามการดำเนินงานโครงการนวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา ครั้งที่ 3/2562 วันพุธที่ 11 ธันวาคม 2562 ณ ห้องประชุมนวัตกรรมอีสาน อีสาน ชั้น 2 อาคาร 8 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา



ภาพที่ ค-13 เข้าร่วมแสดงผลงาน ภายใต้โครงการ “งานสัมมนาสร้างเครือข่าย และขยายตลาดส่งออกด้วย FTA” ระหว่างวันที่ 24 – 28 มกราคม 2563 ณ บริเวณลานโปรโมชั่น ชั้น 1 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซา สาขาแจ้งวัฒนะ จังหวัดนนทบุรี

ภาคผนวก ง
ทรัพย์สินทางปัญญา

patentsearch.ipthailand.go.th/DIP2013/complexsearch.php

User: kbfya.ka22@gmail.com

Simple Search
IPC/IDC Code Search
Patent No Search
Complex Search

Switch Language

DIP (TH)

ลำดับ	เลขที่คำขอ	เลขที่ ประกาศ	เลขที่สิทธิ บัตร	ชื่อสิ่งประดิษฐ์/การออกแบบ	บทคัดย่อ	ผู้ประดิษฐ์/ออกหมาย	ผู้ขอจดทะเบียน
1	1902004138			ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ผู้ขอจดทะเบียนจากบริษัท หนึ่ง หนึ่ง
2	1902002509			ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ผู้ขอจดทะเบียนจากบริษัท หนึ่ง หนึ่ง
3	1902002508			ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ผู้ขอจดทะเบียนจากบริษัท หนึ่ง หนึ่ง
4	1902002507			ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ผู้ขอจดทะเบียนจากบริษัท หนึ่ง หนึ่ง
5	1902002506			ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	ลิ้นชักลิ้นชักไม้ประกอบ โลหะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	ผู้ขอจดทะเบียนจากบริษัท หนึ่ง หนึ่ง

กรมทรัพย์สินทางปัญญา
Department of Intellectual Property

Layout: Print | Full | Wide | Full Screen Theme: Default | Light | Dark BG: Default | Light | Dark

เว็บไซต์นี้แสดงผลโดยใช้ Chrome ขนาดหน้าจอ 1366 x 768 pixel



ที่ ขว ๐๖๕๗.๑๒๐๐/๒๕๐๗

தர்மம்

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถ.สุรนารายณ์ ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

២២ មិថុនា ២៥៦២

เรื่อง ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน ๑ เรื่อง

๒. ประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร เรื่อง กำหนดรายชื่อหน่วยงานที่ได้รับการยกเว้นการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับการขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร จำนวน ๑ ชุด

๓. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ.๒๕๔๘ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา มีความประสงค์ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง ลวดลายบนวัสดุพื้นแผ่น ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษฎฐิ์ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง)
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการวิชาการ
รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐ ๔๔๒๓ ๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๐ , ๐๘ ๘๑๑๓ ๑๑๐๒

อีเมล kitiya.ka22@gmail.com

รับ
นางสาวพิชญา บุตรระนอง
กม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

12 สิงหาคม ๒๕๖2

ที่ อว ๐๖๕๗.๑๒๐๐/๒๕๖๐



สำเนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถ.สุรนารายณ์ ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน ๑ เรื่อง
๒. ประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร เรื่อง กำหนดรายชื่อนหน่วยงานที่ได้รับการยกเว้นการเรียก
เก็บค่าธรรมเนียมสำหรับการขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร จำนวน ๑ ชุด
๓. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ.๒๕๔๘ จำนวน ๑ ชุด
ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา มีความประสงค์ขอยื่นจด
สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง ลวดลายบนวัสดุพื้นแผ่น ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุซนัญ เตียมเทศ บุญมาสูงทรง)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการวิชาการ

รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐ ๔๔๒๓ ๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๐ , ๐๘ ๘๑๑๓ ๑๑๐๒

อีเมล kitiya.ka22@gmail.com

๒๗

นางสาวพิชญา ชูระนัย

ศ.ท. ๒๕๖๒ จ.นครราชสีมา

๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒

ภาคผนวก จ
แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ศักยภาพโรงสี



แบบสอบถาม

โครงการวิจัย การพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์โดยการจัดการห่วงโซ่คุณค่ากรณีศึกษา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

คำชี้แจง

เนื่องด้วยการทำแบบสอบถามชุดนี้ เพื่อใช้ในงานวิจัยและพัฒนากลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคงเท่านั้น มิได้มีการเจตนานำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในทางที่ทำให้เกิดความเสียหาย ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้ไปการพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ตลอดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อหาวิธีการปรับปรุงการดำเนินงาน ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มมูลค่าข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงสีชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

ชื่อ.....ที่ตั้ง..... หมู่ที่.....
 ถนน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
 รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์..... โทรสาร..... E-mail.....
 ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... ตำแหน่ง.....
 โรงสีเริ่มผลิตเมื่อ.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนวัตถุดิบ

2.1 ข้อมูลทั่วไปรับซื้อข้าวเปลือก

- (.....) โรงสีมีพื้นที่ปลูกข้าวของตนเอง
- (.....) รับซื้อข้าวเปลือกจากโดยตรงเกษตรกร
- (.....) รับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น
- (.....) รับซื้อจากหน่วยงานรัฐบาล เช่น สหกรณ์อื่นๆ , โครงการรับจำนำข้าวเปลือกของรัฐบาล เป็นต้น

2.2 การรับซื้อข้าวเปลือกในการผลิตระหว่างปี 2562 ปี 2 จำนวน กิโลกรัม

2.3 การทำสัญญาซื้อขายข้าวหรือไม่ ถ้าได้มีการกำหนดมาตรฐานการรับซื้อข้าวไว้อย่างไร

.....

2.4 จัดจ้างเจ้าหน้าที่เพื่อคัดเลือกวัตถุดิบ(ข้าวเปลือก) คุณภาพดีไว้โดยเฉพาะหรือไม่ เพราะ

.....

ตอนที่ 3 การกำหนดราคารับซื้อข้าวเปลือก

3.1 ราคารับซื้อข้าวเปลือก ถูกกำหนดจากปัจจัยใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- (.....) พันธุ์ข้าว
- (.....) ความชื้นของข้าวเปลือก
- (.....) สีของเมล็ดข้าวเปลือก
- (.....) ขนาดของเมล็ดข้าว

(.....) ความปลอดภัยของข้าว

(.....) ราคาจำหน่ายที่กำหนดโดยรัฐบาล

(.....) อื่นๆ โปรดระบุ.....

3.2 ราคาซื้อขายข้าวเปลือกหน้าโรงสีและราคาที่โรงสีข้าวไปรับซื้อข้าวเปลือกจากชาวนา มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพข้าว

4.1 โรงสีข้าวมีระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ (ข้าวเปลือก) ก่อนรับซื้อด้านใดบ้าง

การวัดความชื้นของข้าวเปลือก มีเครื่องมือและวิธีการอย่างไร

.....

.....

การตรวจสอบความปลอดภัยของข้าว ปริมาณข้าวเต็มเมล็ด ปลายข้าวหัก และสิ่งเจือปนต่างๆ มีเครื่องมือและวิธีการอย่างไร

.....

.....

การตรวจสอบคุณภาพของแป้งข้าวอะมิโลส มีเครื่องมือและวิธีการอย่างไร

.....

.....

การตรวจสอบคุณภาพหลังการหุงต้ม มีเครื่องมือและวิธีการอย่างไร

.....

.....

4.2 มีวิธีการตรวจสอบข้าวสารที่ได้หลังจากการสีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4.3 ปริมาณผลผลิตจากการสีข้าว ปี พ.ศ. 2562

ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้สี (กิโลกรัม/ปี)	ปริมาณข้าวสารที่สีได้ (กิโลกรัม/ปี)	ปริมาณผลพลอยได้ (กิโลกรัม/ปี)		
		รำ	ปลายข้าว	แกลบ
.....				
.....				
.....				

4.4 ปริมาณผลผลิตที่ขายได้ ปี พ.ศ. 2562 ที่ขายได้ทั้งหมด.....กิโลกรัม/ปี

ตอนที่ 5 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรในกระบวนการสีข้าว

5. การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรในกระบวนการสีข้าว

มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรในกระบวนการสีข้าวเป็นประจำหรือไม่ มีเครื่องมือและวิธีการอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
คณะวิจัย



ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

ชื่อ..... อายุ.....ปี จำนวนสมาชิกในครอบครัว.....คน
 ผู้ชาย.....คน ผู้หญิง.....คนระดับการศึกษา..... อาชีพเสริม.....
 รายได้จากการขายข้าว (ต่อปี)..... บาท รายได้จากอาชีพเสริม (ต่อปี)..... บาท
 รายได้จากการปลูกพืชหลังนา (ต่อปี).....บาท
 จำนวนพื้นที่ปลูกทั้งหมด.....ไร่
 (.....) เช่า.....ไร่ ค่าเช่า.....บาท/ปี
 (.....) ของตนเอง.....ไร่ ค่าภาษีบำรุงท้องที่.....บาท/ปี

สัดส่วนในการปลูกและราคาขายข้าวเปลือกข้าวอินทรีย์

ประเภท	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต/ไร่ (กก)	ราคาขายส่ง/กก.	ราคาขายปลีก/กก.
ข้าวหอมมะลิพันธุ์ 105				
ข้าวหอมหับทิม				
ข้าวไรต์เบอร์รี่				
ข้าวเหนียวแดง				
ระบุ.....				

ราคาขายข้าวหอมมะลิแยกตามประเภท

ประเภท	ราคาขายส่ง/กก.	ราคาขายปลีก/กก.
ข้าวเปลือก		
ข้าวสารหอมมะลิ		
ข้าวสี		

พื้นที่ในการปลูกพืชหลังนา (.....) มี (.....)ไม่ ถ้ามี

จำนวนพื้นที่	ชนิดของพืชที่ปลูก

แหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร.....

แหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค.....

ต้นทุนในการทำนาข้าวอินทรีย์

1. ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

1.1 พันธุ์ข้าว :

ชื่อพันธุ์ข้าว.....

(.....) ของตนเอง (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ)..... กิโลกรัม

(.....) ซื้อ (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ).....กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ.....บาท
ซื้อพันธุ์ข้าว.....

(.....) ของตนเอง (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ)..... กิโลกรัม

(.....) ซื้อ (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ).....กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ.....บาท

1.2 ปุ๋ย

(.....) ผลิตเอง (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ)..... กระสอบ ราคากระสอบละ.....บาท

(.....) ซื้อ (ใช้ปลูกทั้งพื้นที่ใน 1 รอบ)..... กระสอบ ราคากระสอบละ.....บาท

2. ต้นทุนค่าแรงงานทางตรง

2.1 ขั้นตอนเตรียมดิน (ไถตะ, ไถแปร, ยกส่อง, ขึ้นแปลง) ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

2.2 ขั้นตอนปลูกข้าว ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

2.3 ขั้นตอนใส่ปุ๋ย ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

2.4 ขั้นตอนกำจัดวัชพืช เช่น การถางหญ้า ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

2.5 ขั้นตอนระบายน้ำ (ถ้ามี) ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

2.6 ขั้นตอนในการเก็บเกี่ยว ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ทำเอง ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) จ้าง.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) แลกเปลี่ยน.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ครอบครัว.....คน ค่าจ้างต่อวันต่อคน.....บาท ระยะเวลาทำงาน.....วัน

(.....) ค่าอาหารแรงงาน.....บาท

3. ค่าใช้จ่ายในการผลิต

รายการ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินต่อไร่
- ค่าเช่าที่ดิน		
- ค่าภาษีบำรุงท้องที่		
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการผลิต		
- ค่าอาหารแรงงาน		
- ค่าซ่อมแซมเครื่องมือการปลูกข้าว		
- อื่นๆ.....		
- อื่นๆ.....		
- อื่นๆ.....		

4. ต้นทุนการดำเนินงาน

รายการ	จำนวนเงินรวม	จำนวนเงินต่อไร่
- ค่าลดความชื้น (การตากข้าว)		
- ค่ากระสอบใส่ข้าว		
- ค่าขนส่งไปยังลูกค้า		
- อื่นๆ.....		
- อื่นๆ.....		
- อื่นๆ.....		

5. ต้นทุนค่าแรง

ประเภท	แหล่งแรงงาน	ค่าแรงต่อหน่วย	รวม
ค่าไถ่ปรับพื้นที่			
ค่ารถหยอด			
ค่าแรงตัดหญ้า			
ค่าแรงใส่ปุ๋ย			
ค่าแรงเก็บเกี่ยว			
ค่าขนส่ง			

ภาคผนวก ฉ
แบบบันทึกในการบริหารจัดการโรงสีข้าวนครคง

บันทึกการจัดเก็บข้าวเปลือกโรงสีข้าววิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

เอกสารควบคุม : KK001.2562 Rev.A 8 พ.ย. 2562

บันทึกการจัดเก็บข้าวเปลือก					
๐ เก็บยังฉาง					
วันที่จัดเก็บ	วัน	เดือน	ปี		
น้ำหนักบรรจุ					กิโลกรัม
ความชื้นข้าวเปลือก	<10%	10-12%	12-14%	14-16%	>16%
ชื่อพนักงานที่จัดเก็บ					
๐ เบิกจ่ายทำการสีข้าว					
วันที่จัดเก็บ	วัน	เดือน	ปี		
น้ำหนักบรรจุ					กิโลกรัม
ความชื้นข้าวเปลือก	<10%	10-12%	12-14%	14-16%	>16%
ชื่อพนักงานที่เบิกจ่าย					

เอกสารควบคุม : KK001.2562 Rev.A 10 พ.ย. 2562

บันทึกการจัดเก็บข้าวเปลือก					
๐ เก็บยังฉาง					
วันที่จัดเก็บ	วัน	เดือน	ปี		
น้ำหนักบรรจุ					กิโลกรัม
ความชื้นข้าวเปลือก	<10%	10-12%	12-14%	14-16%	>16%
ชื่อพนักงานที่จัดเก็บ					
๐ เบิกจ่ายทำการสีข้าว					
วันที่จัดเก็บ	วัน	เดือน	ปี		
น้ำหนักบรรจุ					กิโลกรัม
ความชื้นข้าวเปลือก	<10%	10-12%	12-14%	14-16%	>16%
ชื่อพนักงานที่เบิกจ่าย					

บันทึกการจัดเก็บข้าวเปลือกโรงสีข้าววิสาหกิจชุมชนข้าวหอมมะลินครคง

เอกสารควบคุม : KK002.2562 Rev.A 8 พ.ย. 2562

ตารางบันทึกการสีข้าวโรงสีนครคง			ข้อมูลเบื้องต้น	วัน	เดือน	ปี	% ความชื้น	
ชนิดการผลิตข้าวที่สี			- ข้าวกล้อง	วันเดือนปีที่จัดเก็บ				%
			- ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด	วันเดือนปีที่สี				%
ผลที่ได้การสีข้าวกล้อง	น้ำหนัก		ผลที่ได้การสีขัดขาว	น้ำหนัก		หมายเหตุ		
ปริมาณข้าวเปลือก		กก.	-	-	-			
- ข้าวกล้อง		กก.	- ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด		กก.			
o แกลบ		กก.	o แกลบ		กก.			
o ข้าวหัก + ปลายข้าว		กก.	o ข้าวหัก + ปลายข้าว		กก.			
o รำหยาบ		กก.	o รำหยาบ		กก.			
o รำละเอียด		กก.	o รำละเอียด		กก.			
o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)		กก.	o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)		กก.			
รวม		กก.	รวม		กก.			

เอกสารควบคุม : KK002.2562 Rev.A 10 พ.ย. 2562

ตารางบันทึกการสีข้าวโรงสีนครคง			ข้อมูลเบื้องต้น	วัน	เดือน	ปี	% ความชื้น	
ชนิดการผลิตข้าวที่สี			- ข้าวกล้อง	วันเดือนปีที่จัดเก็บ				%
			- ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด	วันเดือนปีที่สี				%
ผลที่ได้การสีข้าวกล้อง	น้ำหนัก		ผลที่ได้การสีขัดขาว	น้ำหนัก		หมายเหตุ		
ปริมาณข้าวเปลือก		กก.	-	-	-			
- ข้าวกล้อง		กก.	- ข้าวขัดขาวเต็มเมล็ด		กก.			
o แกลบ		กก.	o แกลบ		กก.			
o ข้าวหัก + ปลายข้าว		กก.	o ข้าวหัก + ปลายข้าว		กก.			
o รำหยาบ		กก.	o รำหยาบ		กก.			
o รำละเอียด		กก.	o รำละเอียด		กก.			
o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)		กก.	o สิ่งเจือปน (หญ้า, ฟาง, กรวดหิน)		กก.			
รวม		กก.	รวม		กก.			

คู่มือการพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ กลุ่มวิสาหกิจข้าวหอมมะลินครคง จังหวัด
นครราชสีมา



ภาคผนวก ข
ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนา



แบบสอบถาม

เรื่อง ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์มีผลต่อข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว ยี่ห้อ “คงคุณ” ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

.....

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในบรรจุภัณฑ์ข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ยี่ห้อ “คงคุณ” ในเขตจังหวัดนครราชสีมาทั้งหมด 4 ตอนได้แก่

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ”
- ตอนที่ 3 ข้อมูลความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ”
- ตอนที่ 4 ข้อมูลความพึงพอใจต่อฉลากข้าวอัดเม็ด “คงคุณ”
- ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะของผู้ซื้อข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว ยี่ห้อ “คงคุณ”

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน (...) เพียงหนึ่งข้อเท่านั้น หน้าคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

(...) 1. ชาย

(...) 2. หญิง

2. ช่วงอายุ

(...) 1. 21 – 30 ปี

(...) 2. 31 – 40 ปี

(...) 3. 41 – 50 ปี

(...) 4. 51 – 60 ปี

(...) 5. 60 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพสมรส

(...) 1. โสด

(...) 2. สมรส

(...) 3. หย่าร้าง / แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษา

(...) 1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษา

(...) 2. มัธยมศึกษา

(...) 3. ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(...) 4. ปริญญาตรี

(...) 5. สูงกว่าปริญญาตรี

(...) 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. รายได้ต่อครอบครัว

(...) 1. ต่ำน้อยกว่า 20,000 บาท

(...) 2. 20,001 – 40,000 บาท

(...) 3. 40,001 – 60,000 บาท

(...) 4. 60,001 – 80,000 บาท

(...) 5. 80,001 – 100,000 บาท

(...) 6. 100,000 บาทขึ้นไป

6. อาชีพ

(...) 1. พนักงานเอกชน / รัฐวิสาหกิจ

(...) 2. เจ้าของ/ธุรกิจส่วนตัว

(...) 3. พ่อบ้าน/แม่บ้าน

(...) 4. นักเรียน/นักศึกษา

(...) 5. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ”

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพียงหนึ่งข้อเดียว ที่ท่านคิดว่าตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน (5 = สำคัญมากที่สุด , 4 = สำคัญมาก , 3 = สำคัญปานกลาง , 2 = สำคัญน้อย และ 1 = สำคัญน้อยที่สุด)

ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ”	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน					
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” มีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย					
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ					
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” สามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์					
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” มีลักษณะที่สะอาด ปลอดภัย					
บรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ” สวยงามโดดเด่น					

ตอนที่ 3 ข้อมูลความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ”

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพียงหนึ่งข้อเดียว ที่ท่านคิดว่าตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน (5 = สำคัญมากที่สุด , 4 = สำคัญมาก , 3 = สำคัญปานกลาง , 2 = สำคัญน้อย และ 1 = สำคัญน้อยที่สุด)

ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ”	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน					
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” มีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย					
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ					
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” สามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์					
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” มีลักษณะที่สะอาด ปลอดภัย					
บรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ” สวยงามโดดเด่น					

ตอนที่ 4 ข้อมูลความพึงพอใจต่อฉลากข้าว “คงคุณ”

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพียงหนึ่งข้อเดียว ที่ท่านคิดว่าตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน (5 = สำคัญมากที่สุด , 4 = สำคัญมาก , 3 = สำคัญปานกลาง , 2 = สำคัญน้อย และ 1 = สำคัญน้อยที่สุด)

ความพึงพอใจต่อฉลากข้าว “คงคุณ”	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ฉลากข้าว “คงคุณ” นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน					
ฉลากข้าว “คงคุณ” มีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย					
ฉลากข้าว “คงคุณ” โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ					
ฉลากข้าว “คงคุณ” สามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์					
ฉลากข้าว “คงคุณ” มีลักษณะที่สะอาด ปลอดภัย					
ฉลากข้าว “คงคุณ” สวยงามโดดเด่น					

ตอนที่4 ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

“ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความกรุณาสละเวลาตอบแบบสอบถามนี้”

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ชาย	298	74.75	74.75	74.75
หญิง	102	25.25	25.25	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงอายุ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ต่ำกว่า 20 ปี	20	5.00	5.00	5.00
21-30 ปี	47	11.75	11.75	16.75
31-40 ปี	78	19.50	19.50	36.25
41-50 ปี	185	46.25	46.25	82.50
51-60 ปี	37	9.25	9.25	91.75
60 ปีขึ้นไป	33	8.25	8.25	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid โสด	128	32.00	32.00	32.00
สมรส	174	43.50	43.50	75.50
หย่าร้าง / แยกกันอยู่	98	24.50	24.50	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	11	2.68	2.68	2.68
มัธยมศึกษา	24	6.08	6.08	8.76
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	26	6.57	6.57	15.33
ปริญญาตรี	221	55.23	55.23	70.56
สูงกว่าปริญญาตรี	118	29.44	29.44	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้ต่อครอบครัว

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid น้อยกว่า 20,000 บาท	17	4.25	4.25	4.25
20,001 - 40,000 บาท	6	1.50	1.50	5.75
40,001 - 60,000 บาท	112	28.00	28.00	33.75
60,001 - 80,000 บาท	153	38.25	38.25	72.00
80,001 - 100,000 บาท	59	14.75	14.75	86.75
100,000 บาทขึ้นไป	53	13.25	13.25	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid รับราชการ	12	3.00	3.00	3.00
	121	30.25	30.25	33.25
เจ้าของ/ธุรกิจส่วนตัว	112	28.00	28.00	61.25
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	103	25.75	25.75	87.00
นักเรียน/นักศึกษา	52	13.00	13.00	100.00
Total	400	100.00	100.00	

ตาราง แสดงความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ด “คงคุณ”

n = 400

ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์จมูกข้าวอัดเม็ดคงคุณ	N	Min	Max	Mean	S.D.
บรรจุภัณฑ์นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน	400	3	5	3.17	0.451
บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย	400	4	5	3.67	0.743
บรรจุภัณฑ์โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ	400	4	5	4.55	0.624
บรรจุภัณฑ์สามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์	400	3	5	3.98	0.834
บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาด ปลอดภัย	400	3	5	4.06	0.673
บรรจุภัณฑ์สวยงามโดดเด่น	400	4	5	4.58	0.548
รวม	400	3	5	4.01	0.648
Valid N (listwise)	400				

ตาราง แสดงความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าว “คงคุณ”

n = 400

ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์โจ๊กข้าวคงคุณ	N	Min	Max	Mean	S.D.
บรรจุภัณฑ์นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน	400	3	5	3.48	0.554
บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย	400	4	5	3.84	0.648
บรรจุภัณฑ์โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ	400	4	5	4.68	0.476
บรรจุภัณฑ์สามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์	400	3	5	3.99	0.531
บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาด ปลอดภัย	400	3	5	4.16	0.477
บรรจุภัณฑ์สวยงามโดดเด่น	400	4	5	4.74	0.744
รวม	400	3	5	4.15	0.573
Valid N (listwise)	400				

แสดงความพึงพอใจต่อฉลากข้าว “คงคุณ”

n = 400

ความพึงพอใจต่อฉลากข้าวคงคุณ	N	Min	Max	Mean	S.D.
ฉลากนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน	400	3	5	4.13	0.466
ฉลากมีความกะทัดรัด จำจำได้ง่าย	400	4	5	4.53	0.768
ฉลากโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ	400	4	5	4.68	0.578
ฉลากสามารถบ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์	400	3	5	4.55	0.831
ฉลากสวยงามโดดเด่น	400	3	5	4.75	0.698
รวม	400	3	5	4.53	0.671
Valid N (listwise)	400				

หนังสือเชิญผู้ทรงตรวจเครื่องมือ



ที่ ศธ ๐๕๘๖.๑๐๐๐/

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
๓๐๐๐๐

๒๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น รักซ้อน

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับทุนสนับสนุนโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยภายในโครงการต้องมีการจัดทำตราผลิตภัณฑ์ ฉลากผลิตภัณฑ์ ทำให้ต้องมีเครื่องมือในการวิจัย เพื่อประกอบในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีนั้น จำเป็นต้องมีผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการนี้ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จึงขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับ โครงการ "การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์" ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงานวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขฎิ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง)

ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๕

อีเมล skycrow_ann@hotmail.com

ที่ ศธ ๐๕๘๖.๑๐๐๐/



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
๓๐๐๐๐

๒๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนายวุฒิ โพธิ์ทองแสงอรุณ

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับทุนสนับสนุนโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยภายในโครงการต้องมีการจัดทำตราผลิตภัณฑ์ ฉลากผลิตภัณฑ์ ทำให้ต้องมีเครื่องมือในการวิจัย เพื่อประกอบในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีนั้น จำเป็นต้องมีผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการนี้ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จึงขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้กับ โครงการ "การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์" ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงานวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขมู เทียมเทศ บุญมาสูงทรง)
ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๕

อีเมล skycrow_ann@hotmail.com

ที่ ศธ ๐๕๘๖.๑๐๐๐/



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
๓๐๐๐๐

๒๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย อินทรสังข์

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับทุนสนับสนุนโครงการ "นวัตกรรมและภูมิปัญญาอีสานเพื่อสร้างคุณค่าและศักยภาพของผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ของจังหวัดนครราชสีมา"จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยภายในโครงการต้องมีการจัดทำตราผลิตภัณฑ์ ฉลากผลิตภัณฑ์ ทำให้ต้องมีเครื่องมือในการวิจัย เพื่อประกอบในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดีนั้น จำเป็นต้องมีผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการนี้ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จึงขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้กับ โครงการ "การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มรายได้ในการแปรรูปข้าวอินทรีย์" ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านงานวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขมู เทียมเทศ บุญมาสูงทรง)
ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๕

อีเมล skycrow_ann@hotmail.com

หนังสือตอบรับการเป็นผู้ทรง



แบบตอบรับ

การเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุชนันท์ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น รักซ้อน

- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- ☐ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

(.....)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น รักซ้อน

หมายเหตุ : กรุณาส่งแบบตอบรับมายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรสาร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๖๔ หรือ E - mail : skycrow_ann@hotmail.com



แบบตอบรับ

การเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุชนันท์ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนายวุฒิ โพธิ์ทองแสงอรุณ

- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- ☐ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

(.....)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนายวุฒิ โพธิ์ทองแสงอรุณ

หมายเหตุ : กรุณาส่งแบบตอบรับมายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรสาร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๖๔ หรือ E - mail : skycrow_ann@hotmail.com



แบบตอบรับ

การเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุชนันท์ เทียมเทศ บุญมาสูงทรง

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย อินทรสังข์

- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- ☐ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

(.....)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย อินทรสังข์

หมายเหตุ : กรุณาส่งแบบตอบรับมายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรสาร. ๐๔๔ - ๒๓๓๐๖๔ หรือ E - mail : skycrow_ann@hotmail.co

ภาคผนวก ซ
ผลงานทรัพย์สินทางปัญญา



สำเนา

ที่ อว ๐๖๕๗.๑๒๐๐/๒๐๗

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถ.สุรนารายณ์ ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน พาณิชยจังหวัดนครราชสีมา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน ๑ เรื่อง
๒. ประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร เรื่อง กำหนดรายชื่อหน่วยงานที่ได้รับการยกเว้นการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับการขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร จำนวน ๑ ชุด
๓. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ.๒๕๔๘ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา มีความประสงค์ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง ลวดลายบนวัสดุพื้นแผ่น ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุขุฎี เทียมเทศ บุญมาสูงทรง)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการวิชาการ

รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐ ๔๔๒๓ ๓๐๐๐ ต่อ ๒๕๔๐, ๐๘ ๘๑๑๓ ๑๑๐๒

อีเมล kitiya.ka22@gmail.com

Dr.

ศาสตราจารย์ ดร. ฐิติยา ภาณุพงศ์

ผอ. ศูนย์บริหารงานวิชาการ

๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒

ที่ อว ๐๖๕๗.๑๒๐๐/๒๐๓



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
๗๔๔ ถ.สุรนารายณ์ ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๑๓ กันยายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอยื่นจดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน พาณิชย์จังหวัดนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. ประกาศคณะกรรมการสิทธิบัตร เรื่อง กำหนดรายชื่อหน่วยงานที่ได้รับการยกเว้นการ

เรียกเก็บค่าธรรมเนียมสำหรับการขอรับสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร จำนวน ๑ ฉบับ

๓. พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา มีความประสงค์ขอยื่นจด

สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง แบบพับกล่อง ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนิวัตร หาสุข)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐๔๔-๒๓๓-๐๐๐ ต่อ ๒๕๕๕, ๐๘๔-๙๔๖๗๘๑๙

อีเมล : buntarika.ni@gmail.com

ส่งเอกสาร

ทางดาวเทียม บุคลากร

ดร.ศุภณัฐ งามศิริ ทานิชกุล

๒๗ กันยายน ๒๕๖๒







KHONG KHUN

