



คลินิก  
เทคโนโลยี

## รายงานฉบับสมบูรณ์

กิจกรรมส่งเสริมการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพ

การผลิตและเศรษฐกิจชุมชน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

แพลตฟอร์มเพิ่มศักยภาพธุรกิจชุมชน

(Business Community Enterprise : BCE)

ชื่อโครงการ: ไรซ์เบอร์รี่ สตอรี่ บ้านหนองสะโน : การพัฒนาวิสาหกิจชุมชน

พึ่งตนเองบ้านหนองสะโน สู่ชุมชนนวัตกรรมแปรรูปข้าวไรซ์เบอร์รี่เพื่อสุขภาพ

ด้วยแนววิถีรักษโลก (ปีที่ 1 )

ชื่อหัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตรี วาทกิจ

มหาวิทยาลัยนครพนม

เสนอต่อ

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

## คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณนี้นำเสนอผลการดำเนินงานโครงการ "ไรซ์เบอร์รี่ สตอรี่ บ้านหนองสะโน: การพัฒนาวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน สู่ชุมชนนวัตกรรมแปรรูปข้าวไรซ์เบอร์รี่เพื่อสุขภาพด้วยแนววิถีรักโลก" ปีที่ 1 ภายใต้กิจกรรมส่งเสริมการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและเศรษฐกิจชุมชน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

โครงการนี้มุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารเข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่นและศักยภาพของวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบอย่างมีส่วนร่วม ครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบสูตร การควบคุมคุณภาพ การทดสอบตลาด ไปจนถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบท้องถิ่นและเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืน

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน นายปราโมทย์ แสงสว่าง ประธานกลุ่มและสมาชิกทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนการดำเนินงานโครงการด้วยดีตลอดมา รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และทุกภาคส่วนที่มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนโครงการให้บรรลุเป้าหมาย หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนนวัตกรรมและเป็นต้นแบบการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจชุมชนต่อไป

คณะผู้จัดทำ

มกราคม 2568

## บทสรุปผู้บริหาร

**ชื่อโครงการ:** ไรซ์เบอร์รี่ สตอรี่ บ้านหนองสะโน: การพัฒนาวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน  
สู่ชุมชนนวัตกรรมแปรรูปข้าวไรซ์เบอร์รี่เพื่อสุขภาพด้วยแนววิถีรักโลก (ปีที่ 1)

**หัวหน้าโครงการ:** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตรี วาทกิจ มหาวิทยาลัยนครพนม

**ระยะเวลาดำเนินการ:** 1 ตุลาคม 2567 - 30 กันยายน 2568

**งบประมาณที่ได้รับ:** 170,000 บาท

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

วิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เป็นชุมชนเกษตรอินทรีย์ที่มีชื่อเสียงในการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวหอมมะลิภายใต้แบรนด์พญาหงส์ มีรายได้หลักจากการจำหน่ายข้าวสารประมาณ 96,000 บาทต่อปี ชุมชนมีจุดเด่นด้านการใช้พลังงานสะอาดจากระบบโซลาร์เซลล์ขนาด 20 กิโลวัตต์ และมีโรงสีข้าวที่ผ่านมาตรฐาน GMP อย่างไรก็ตาม ชุมชนยังขาดผลิตภัณฑ์แปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่มและตอบสนองความต้องการของตลาดอาหารเพื่อสุขภาพที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่เพื่อเพิ่มรายได้และความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของชุมชนอย่างยั่งยืน

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีมูลค่าเพิ่มและตรงตามความต้องการของตลาด

2.2 เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถและทักษะของผู้ประกอบการและวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโนในการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

2.3 เพื่อสร้างเศรษฐกิจชุมชนที่ยั่งยืนโดยการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับสมาชิกในชุมชนผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและการสร้างเครือข่ายการตลาด

### 3. วิธีการดำเนินงาน

โครงการดำเนินการผ่าน 4 กิจกรรมหลัก ได้แก่ (1) การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยใช้กระบวนการ R&D แบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยและชุมชน ครอบคลุมการคัดเลือกวัตถุดิบ การออกแบบสูตร การทดลองผลิต และการปรับปรุงสูตรให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอ (2) การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางด้านเคมี กายภาพ และโภชนาการที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง (3) การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เก็บข้อมูลความพึงพอใจและพฤติกรรมผู้บริโภค และ (4) การจัดอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน

### 4. ผลการดำเนินงาน

#### 4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

โครงการสำเร็จในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยผ่านกระบวนการปรับสูตรหลายรอบจนได้สูตรมาตรฐานที่ประกอบด้วย โปรตีนพืช 140 กรัม ผงข้าวโอ๊ต 90 กรัม ผงข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ 75 กรัม น้ำตาลอัลลูลอส 60 กรัม เนยถั่ว 75 กรัม อินูลิน 25 กรัม และส่วนผสมอื่นๆ ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักชิ้นละ 20 กรัม อบที่อุณหภูมิ 150°C นาน 50 นาที ผลิตภัณฑ์มีค่าความแข็ง  $28.60 \pm 2.40$  N ค่า water activity  $0.54 \pm 0.02$  ซึ่งอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเกิดเชื้อรา และมีค่าสี  $L^* 45.80 \pm 1.20$ ,  $a^* 7.60 \pm 0.50$ ,  $b^* 12.90 \pm 0.80$  สะท้อนเอกลักษณ์ของข้าวไรซ์เบอร์รี่

#### 4.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์และฉลาก

ดำเนินการระดมความคิดเห็นแบบมีส่วนร่วมกับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนจำนวน 10 คน เพื่อคัดเลือกฉลากต้นแบบจาก 3 แบบ ผลปรากฏว่าฉลากแบบที่ 3 ได้รับการเลือกมากที่สุด เนื่องจากมีความทันสมัย สื่อถึงความเป็นธรรมชาติ มีข้อมูลโภชนาการชัดเจน และเหมาะสมกับการวางจำหน่าย ฉลากดังกล่าวถูกพัฒนาต่อเป็นบรรจุภัณฑ์เชิงพาณิชย์ภายใต้แบรนด์ "Rice Berry Story" โดยเน้นการสื่อสารคุณค่าทางโภชนาการ (1g sugar, 8g protein, High fiber) และภาพลักษณ์ความยั่งยืน

### 4.3 การทดสอบตลาด

ผลการสำรวจผู้บริโภคออนไลน์ 120 ราย พบว่า 82% ให้ความสำคัญกับโปรตีนและใยอาหาร 76% ต้องการผลิตภัณฑ์น้ำตาลต่ำ และ 69% ให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลการทดสอบตลาดกับกลุ่มเป้าหมายพบว่า ผลิตภัณฑ์ได้รับความพึงพอใจโดยรวม  $4.28 \pm 0.41$  คะแนน (จาก 5) โดยมีคะแนนสูงสุดด้านความสะดวกในการบริโภค ( $4.42 \pm 0.38$ ) และภาพลักษณ์สินค้า ( $4.38 \pm 0.35$ ) มีความตั้งใจซื้อในระดับมาก-มากที่สุด 72.5% และช่วงราคาที่เหมาะสมคือ 25-35 บาทต่อชิ้น (62% ของผู้ตอบ)

### 4.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

กิจกรรมอยู่ระหว่างการดำเนินการ โดยได้จัดทำเอกสารสูตรมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) และเตรียมความพร้อมในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชน

## 5. ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

คาดการณ์รายได้จากผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในปีที่ 1 จำนวน 150,000 บาท (5,000 ชิ้น  $\times$  30 บาท) และเพิ่มเป็น 600,000 บาท ในปีที่ 2-3 (20,000 ชิ้น/ปี) นอกจากนี้ยังมีการประหยัดค่าพลังงานจากการใช้โซลาร์เซลล์ประมาณ 72,000 บาทต่อปี รายได้รวมจากโครงการคาดว่าจะเพิ่มขึ้น 3,192,000 บาทในระยะ 3 ปี โครงการยังสร้างงานและอาชีพให้กับชุมชน ได้แก่ การผลิตและแปรรูป 5-10 คน การตลาดและจำหน่าย 3-5 คน และการท่องเที่ยวเชิงเกษตร 2-3 คน

## 6. ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาหลักที่พบ ได้แก่ (1) การปรับสูตรผลิตภัณฑ์ต้องใช้เวลาานกว่าที่กำหนดเนื่องจากต้องควบคุมความชื้นและ water activity เพื่อป้องกันเชื้อรา (2) การใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกับการเรียนการสอนทำให้การทดลองบางช่วงต้องเลื่อนออกไป (3) ตัวอย่างที่ส่งตรวจวิเคราะห์เกิดการปนเปื้อน

จุลินทรีย์ระหว่างขนส่ง ต้องผลิตและส่งตรวจใหม่ (4) ค่าใช้จ่ายในการทดลองและตรวจวิเคราะห์สูงกว่าประมาณการ และ (5) การประสานงานกับชุมชนต้องคำนึงถึงฤดูกาลทำการเกษตร

## 7. ข้อเสนอแนะ

(1) พัฒนา SOP และ Quality Control Checkpoint สำหรับการผลิต (2) จัดทำตารางใช้ห้องปฏิบัติการล่วงหน้าและพิจารณาจัดหาอุปกรณ์เฉพาะสำหรับโครงการ (3) ปรับปรุงวิธีการบรรจุและขนส่งตัวอย่างด้วยบรรจุภัณฑ์ป้องกันความชื้นและกล่องฉนวน (4) จัดสรรงบประมาณสำรอง 10-15% สำหรับกรณีฉุกเฉิน (5) สร้างทีมแกนนำจากชุมชนเพื่อถ่ายทอดความรู้ต่อสมาชิกคนอื่น (6) พัฒนากลยุทธ์การตลาดหลายช่องทางและใช้ Social Media เพื่อขยายการรับรู้ และ (7) เตรียมความพร้อมในการขอมาตรฐาน อย., GMP และ HACCP ในอนาคต

## 8. สรุป

โครงการประสบความสำเร็จในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในระดับสูง ผลิตภัณฑ์มีศักยภาพเชิงพาณิชย์และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบท้องถิ่นได้อย่างมีนัยสำคัญ การดำเนินงานสะท้อนการบูรณาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความยั่งยืนของโครงการ ผลการทดสอบตลาดยืนยันความต้องการของผู้บริโภคและความพร้อมในการขยายการผลิตเชิงพาณิชย์ในปีต่อไป โครงการนี้จึงเป็นต้นแบบที่ดีของการพัฒนานวัตกรรมฐานชุมชนที่สร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดอย่างยั่งยืน

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทที่ 1 บทนำ	3
บทที่ 2 แบบขอปรับเปลี่ยนปฏิบัติงาน/ขอขยายเวลา	27
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน	31
บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน	60
บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ	66
ภาคผนวก	70

## บทที่ 1

### 1) สถานภาพปัจจุบันของหมู่บ้าน และการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

วิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน ตั้งอยู่ที่ หมู่ 6 ตำบลอนนางหงส์ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ก่อตั้งโดยจดทะเบียนเมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม 2549 มีคณะกรรมการบริหารทั้งหมด 11 คน และมีสมาชิกกลุ่มรวมทั้งสิ้น 126 คน เป็นชุมชนการเกษตรอินทรีย์ที่มีชื่อเสียงด้านการผลิตข้าวอินทรีย์ (รูปที่ 1) โดยมีการปลูกข้าวด้วยเกษตรกรในชุมชนรูปแบบนาแปลงใหญ่โดยผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ผลิตเป็นหลักคือข้าวหอมมะลิ และข้าวไรซ์เบอร์รี่ ภายใต้แบรนด์พญาหงส์ ปริมาณการจำหน่ายปีละ 50,000 กิโลกรัม และ 1,200 กิโลกรัมต่อปี ตามลำดับ โดยมีกำลังการผลิตจากโรงสีข้าววันละ 300 กิโลกรัม ตลาดของกลุ่มวิสาหกิจคือการจำหน่ายข้าวสารแบบปลีกและส่ง (รูปที่2) ในพื้นที่ชุมชนและโรงพยาบาลชุมชนใกล้เคียง จุดเด่นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน คือ การใช้พลังงานสะอาดจากการผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ขนาด 20 กิโลวัตต์ (รูปที่ 3) ภายใต้การสนับสนุนของโครงการวิสาหกิจชุมชนต้นแบบพลังงานทดแทนแบบยั่งยืน "หนองสะโน โมเดล" โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อใช้ในการลดค่าใช้จ่าย สร้างรายได้ สร้างอาชีพ ภายในชุมชน) ตลอดจนการเป็นชุมชนต้นแบบในการอนุรักษ์พลังงาน อย่างยั่งยืน รวมทั้งมีความพร้อมในด้านโรงตากพลังงานแสงอาทิตย์ (รูปที่4) และอาคารสำหรับกระบวนการแปรรูปที่ผ่านมาตรฐาน GMP (รูปที่ 5)

ตลาดอาหารขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพทั่วโลกในปี 2023 มีมูลค่าประมาณ 100 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และคาดว่าจะเติบโตต่อเนื่องโดยเฉพาะในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เน้นพลังงานต่ำ ปราศจากกลูเตน และใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ เนื่องจากเป็นที่ต้องการของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายได้แก่ ผู้ที่ออกกำลังกายและต้องการพลังงานจากอาหารที่มีประโยชน์ เช่น กลุ่มคนรักสุขภาพ นักวิ่ง และผู้ที่ทานอาหารคีโต ผู้ป่วยโรคเบาหวานหรือผู้ที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด รวมทั้งผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวไรซ์เบอร์รี่จะช่วยเพิ่มคุณค่าและความหลากหลายในการบริโภคของลูกค้า พร้อมทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ในตลาดในอนาคต

ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีประโยชน์เชิงฟังก์ชันหลากหลายที่ส่งผลดีต่อสุขภาพ ในการบริโภคข้าวไรซ์เบอร์รี่ เราจะได้รับสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอนโทไซยานิน (anthocyanin) ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งและโรคหัวใจ (Chumpolsri, 2020; Phon-ngam, 2019) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีดัชนีน้ำตาลต่ำ (low glycemic index) ทำให้เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Pothong & Chaiyapong, 2021) นอกจากนี้ ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีวิตามินอีและสารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆ ที่ช่วยเสริมสร้าง

ภูมิคุ้มกัน (Thipkong et al., 2018) การบริโภคข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังช่วยเสริมสร้างระบบย่อยอาหาร เนื่องจากมีใยอาหารที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้ (Kaewmanee & Sakulsingha, 2019) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังส่งผลดีต่อหัวใจและหลอดเลือด โดยมีสารฟีนอลิก (phenolic compounds) ที่ลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ (Rattanasophon et al., 2021) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดและช่วยควบคุมน้ำหนัก โดยทำให้รู้สึกอิ่มนาน (Phanphet & Sakda, 2020) การบริโภคข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่เหมาะสมจึงเป็นวิธีที่ดีในการส่งเสริมสุขภาพในหลายๆ ด้าน (Kampook et al., 2022)

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยนำมาพัฒนาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์คือ โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้งเพื่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังต้องเนื่องไปถึงการตรวจสอบคุณภาพและเตรียมสู่มาตรฐาน GMP และการส่งเสริมทางการตลาดและการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์สำหรับชุมชน



รูปที่ 1 พิกัดสถานที่ตั้งของวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน จังหวัดนครพนม



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์จากข้าวและข้าวไรซ์เบอร์รี่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน



รูปที่ 3 ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์



รูปที่ 4 โรงตากอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ แบบพาราโบล่า



รูปที่ 5 อาคารส่วนการผลิตและแปรรูปข้าว

## 2) ข้อมูลการวิเคราะห์ศักยภาพและความพร้อมของผู้ประกอบการ

จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยมีประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนคือ นายปราโมทย์ แสงสว่าง (รูปที่ 6) และตัวแทนกลุ่มสมาชิก พบว่าทางกลุ่มวิสาหกิจมีศักยภาพทางด้านการผลิตโดยในระดับได้รับมาตรฐานระดับ GMP และมาตรฐานเลข อย. ในผลิตภัณฑ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่บรรจุสุญญากาศ เพื่อจำหน่ายปลีกในชุมชนและมีตลาดขายส่งได้แก่ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชธาตุพนมอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เป็นคู่ค้าหลักในการจำหน่ายข้าวโดยเฉพาะข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยมียอดขายประมาณ 96,000

บาท ต่อปีอย่างไรก็ตามทางกลุ่มต้องการผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีศักยภาพและสามารถแข่งขันได้ในตลาดอาหารสุขภาพ

**ตารางที่1** แหล่งจำหน่ายและปริมาณข้าวต่อปีของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน

แหล่งจำหน่าย	ปริมาณการจำหน่ายข้าวต่อปี	มูลค่า (บาท)
โรงพยาบาลนครพนม	36,000 กก.	1,548,000
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชธาตุพนม	12,000 กก.	516,000
จำหน่ายทั่วไปตามร้านค้าชุมชน	2,400 กก.	168,000
ข้าวไรซ์เบอร์รี่ตราพญาหงส์	1,200 กก.	96,000

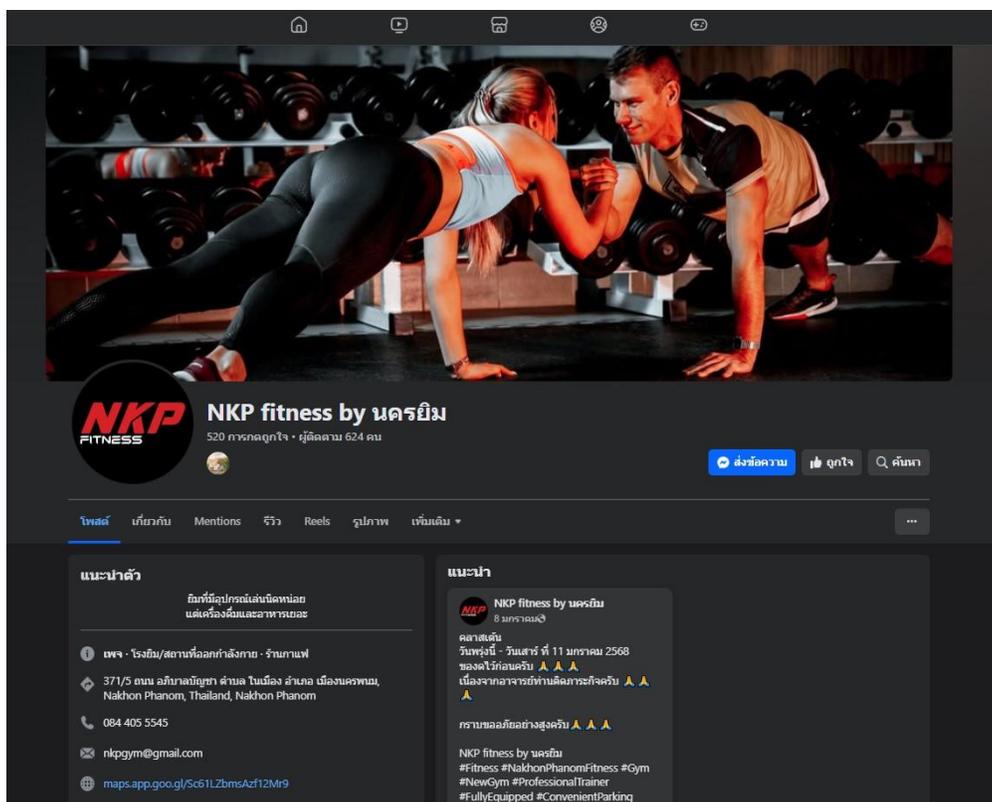
ทางทีมผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดในการต่อยอดพัฒนานวัตกรรมแปรรูปจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยใช้หลักการพลังงานเป็นศูนย์เข้ามาช่วยสร้างอัตลักษณ์ของชุมชนด้วย (Zero Energy) และได้เสนอตัวอย่างแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่ คือ โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้งเพื่อสุขภาพ โดยอาศัยการใช้สารแทนความหวานคือ อัลลูลูโลส (Allulose) แทนการใช้กลูโคสไซรัล เนื่องจากมีแคลอรีต่ำมากเมื่อเทียบกับน้ำตาลปกติ โดยมีพลังงานประมาณ 0.2 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งต่ำกว่าน้ำตาลทั่วไปที่มี 4 แคลอรีต่อกรัม นอกจากนี้ร่างกายไม่สามารถเผาผลาญ Allulose เป็นพลังงานได้ดี ทำให้ไม่ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำตาลในเลือด จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เป็นเบาหวานหรือผู้ที่ควบคุมระดับน้ำตาล นอกจากนี้ยังเสริมโปรตีนทางเลือกจากพืชเช่นโปรตีนจากข้าว (Rice protein) ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่เป็นน้ำตาลแลคโตส หรือผลิตภัณฑ์จากนมวัว ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดภาวะภูมิแพ้ มาพัฒนาและปรับปรุงสู่ผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มผู้ที่ขาดโปรตีนรวมทั้งกลุ่มนักกีฬาที่ต้องการโปรตีนในการเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อ มีการใช้ผลไม้ที่เพาะปลูกในชุมชนเช่น ลิ้นจี่ หรือสับปะรด ในรูปอบแห้งเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งมีการสร้างอัตลักษณ์และนำเสนอผ่านบรรจุภัณฑ์ที่มีการใช้วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อเป็นจุดเด่นของผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน สำหรับการแข่งขันในตลาดอาหารสุขภาพที่มากกว่าแค่มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการแต่ยังคงไว้ซึ่งการสร้างที่ยั่งยืนแก่ชุมชนและสังคมเพื่อเป็นต้นแบบการอนุรักษ์พลังงานอย่างรู้คุณค่า



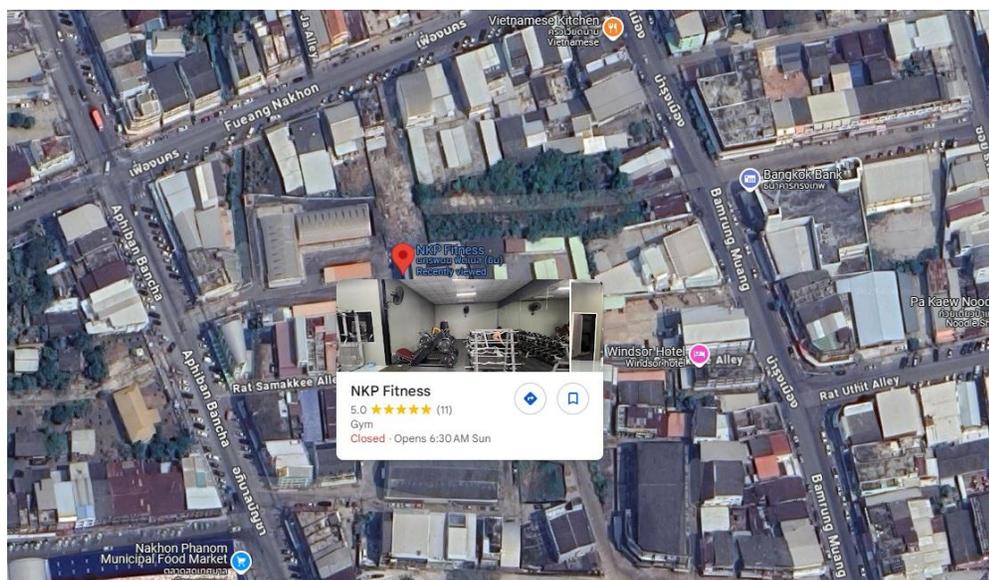
รูปที่ 6 การสัมภาษณ์เชิงลึกต่อความต้องการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุน  
และส่งเสริมกลุ่มวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน จังหวัดนครพนม



รูปที่ 7 ต้นแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้งเพื่อสุขภาพ



รูปที่ 8 ช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สู่สถานที่ออกกำลังกายในพื้นที่จังหวัดนครพนม



รูปที่ 9 สถานที่จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากงานวิจัย (NKP Fitness)

พิกัด 17.40228578218751, 104.78469515147466



## โครงการใหม่

ประเด็นปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหาด้วย วทน. / การบริหารจัดการ
ความต้องการแปรรูปเพิ่มมูลค่าสูงจากข้าวไรซ์เบอร์รี่สู่การพัฒนาเป็นนวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ	การนำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาพัฒนาด้วยนวัตกรรมเพื่อเป็นอาหารสุขภาพ เช่น โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้งเพื่อสุขภาพ
การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัตลักษณ์ชุมชน	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อัตลักษณ์ชุมชนพร้อมด้วยแนวคิดการใช้พลังงานเป็นศูนย์จากการผลิตด้วยพลังงานสะอาด

การส่งเสริมการตลาดและการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์	การจัดการองค์ความรู้และเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์และการตลาดผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่
---	---

## โครงการต่อเนื่อง

นำเสนอผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในแต่ละปีที่ได้รับงบประมาณ

แผนการดำเนินงาน	ผลการดำเนินงาน	ผลที่ได้รับ
ปีที่1:การพัฒนาและวิจัยนวัตกรรมอาหารจากข้าวไรซ์เบอร์รี่มูลค่าสูง	กระบวนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้งเพื่อสุขภาพ  การทดสอบคุณค่าทางโภชนาการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● จำนวนสูตรผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาสำเร็จอย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์</li> <li>● ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการทดสอบและรับรองความปลอดภัย</li> <li>● เพิ่มศักยภาพการผลิตของชุมชนและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงตลาดใหม่</li> </ul>
ปีที่2:การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัตลักษณ์ด้วยแนวคิดการใช้พลังงานเป็นศูนย์ (Zero Energy) และเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์OTOP	พัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผ่านมาตรฐานการรับรองผลิตภัณฑ์ OTOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานและแสดงอัตลักษณ์ของชุมชนอย่างชัดเจน</li> <li>● จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาเสร็จ (อย่างน้อย 3 รูปแบบ ต่อผลิตภัณฑ์)</li> </ul>
ปีที่3:การวิจัยด้านการตลาดผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่สู่การส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชนเชิงเกษตรอินทรีย์ในชุมชน	ทำการวิจัยตลาดและพัฒนากลยุทธ์การตลาดร่วมกับชุมชนเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มยอดขายสินค้า เชื่อมโยงผลิตภัณฑ์กับการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวเชิงเกษตรในชุมชน</li> <li>● ชุมชนมีรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์และการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเกิดความยั่งยืนทางเศรษฐกิจและการส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน</li> <li>● มีแผนการตลาดที่สอดคล้องกับแนวคิดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงเกษตรอินทรีย์</li> </ul>

## 7. วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีมูลค่าเพิ่มและตรงตามความต้องการของตลาด
2. เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถและทักษะของผู้ประกอบการและวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโนในการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่มีคุณภาพและมาตรฐาน
3. เพื่อสร้างเศรษฐกิจชุมชนที่ยั่งยืนโดยการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับสมาชิกในชุมชน ผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่และการสร้างเครือข่ายการตลาดที่เข้มแข็ง

## 8. กลุ่มเป้าหมาย :



ชื่อกลุ่มเป้าหมายวิสาหกิจชุมชนพึ่งพาตนเองบ้านหนองสะโน ตำบลหนองสะโน อำเภอราทูพนม จังหวัดนครพนม  
 ชื่อผู้ประสานงาน นายปราโมท แสงสว่าง เบอร์โทร  
 พิกัดของกลุ่มเป้าหมาย ละติจูด : 17.104800686665794 ลองจิจูด:104.73031102535478

9. ระยะเวลาดำเนินการ: วันเริ่มต้น 1 ตุลาคม 2568 สิ้นสุดโครงการ 30 กันยายน 2571 (3ปี)

10. ห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain):



## 11. แผนธุรกิจชุมชนหรือโมเดลธุรกิจ : ธุรกิจนวัตกรรมแปรรูปข้าวไรซ์เบอร์รี่ชุมชนบ้านหนองสะโน

Problem	Solution	Unique Value Proposition	Unfair Advantage	Customer Segments
<p>1. ผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์สุขภาพมากขึ้นในกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวทางเลือกที่ดีต่อสุขภาพ</p> <p>2. ผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เน้นพลังงานต่ำปราศจากกลูเตน และใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่เกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพ รวมทั้งเสริมโปรตีนในผลิตภัณฑ์</p>	<p>1. ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านกระบวนการผลิตที่รักษาคุณค่าทางโภชนาการสูงสุด</p> <p>2. บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีการออกแบบที่ทันสมัยและน่าดึงดูด</p> <p>3. ช่องทางการจัดจำหน่ายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ เช่น ตลาดเพื่อสุขภาพ, ...</p> <p><b>Key Metrics</b></p> <p>1. ยอดขายและส่วนแบ่งตลาดที่เพิ่มขึ้นภายในปีแรกและปีต่อ ๆ ไป</p> <p>2. ระดับความพึงพอใจของลูกค้าและความภักดีต่อแบรนด์</p> <p>3. จำนวนช่องทางการจัดจำหน่ายที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น</p> <p>4. การได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์</p>	<p>1. ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงปราศจากสารเติมแต่ง และทำจากวัตถุดิบท้องถิ่น</p> <p>2. มีรสชาติอร่อย ปลอดภัย และง่ายต่อการเตรียมพร้อมทั้งยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพด้วยสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวไรซ์เบอร์รี่</p> <p>3. การใช้พลังงานเป็นศูนย์ (Zero Energy) ในกระบวนการผลิตและแปรรูปช่วยอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้นแบบธุรกิจสีเขียว</p>	<p>1. การใช้วัตถุดิบท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและได้รับการยอมรับว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ</p> <p>2. อัตลักษณ์ชุมชนและการใช้พลังงานแบบศูนย์ (Zero Energy) ในกระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์</p> <p><b>Channels</b></p> <p>1. จัดจำหน่ายผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์</p> <p>2. จัดจำหน่ายในร้านค้าปลีกที่มีผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (NKP Fitness)</p> <p>3. เข้าร่วมงานแสดงสินค้าอาหารเพื่อสุขภาพและงานแสดงสินค้าเกษตร OTOP, KBO</p>	<p>1. กลุ่มคนวัยทำงานและผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ ต้องการโปรตีน</p> <p>2. ผู้ที่มองหาอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่สะดวกและง่ายต่อการเตรียม</p> <p>3. ผู้ที่ชื่นชอบอาหารเพื่อสุขภาพและผลิตภัณฑ์ที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติ</p> <p>4. ตลาดส่งออก เช่น ประเทศที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ</p>
<p><b>Cost Structure</b></p> <p>1. ค่าใช้จ่ายในการผลิตและจัดหาวัตถุดิบ เช่น ข้าวไรซ์เบอร์รี่และบรรจุภัณฑ์</p> <p>2. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ รวมถึงการทดสอบคุณภาพ</p> <p>3. ค่าใช้จ่ายทางการตลาดและการส่งเสริมการขาย</p>		<p><b>Revenue Streams</b></p> <p>1. จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าผ่านช่องทางออนไลน์และออฟไลน์</p> <p>2. จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับตัวแทนจำหน่ายและผู้ค้าส่ง</p> <p>3. การได้รับการสนับสนุนและทุนจากหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนที่ส่งเสริม</p>		

## 12. แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart)

### 12.1 แผนการดำเนินงานรายปี

เทคโนโลยี/องค์ความรู้/ กิจกรรม	ปีที่ 1				ปีที่ 2				ปีที่ 3				ค่าใช้จ่าย (บาท)	ผู้รับผิดชอบ <sup>4</sup>	วิธีการ <sup>5</sup>
	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
<b>ปีที่ 1: พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่</b>															
<b>กิจกรรมที่ 1:</b> การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	●												60,000	ผศ.ดร. ตรี วาทกิจ	ลงมือปฏิบัติ
<b>กิจกรรมที่ 2:</b> การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์		●											40,000	นายสนั่น จันทร์หอม	ลงมือปฏิบัติ
<b>กิจกรรมที่ 3:</b> การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย			●										45,000	นางศัญฉกร์ สุทธิธินันท์ชัย	ลงมือปฏิบัติ
<b>กิจกรรมที่ 4:</b> การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน				●									25,000	นายปิยะพงษ์ นาไชย	บรรยาย อบรมและลง มือปฏิบัติ
<b>ปีที่ 2: สร้างมาตรฐานบรรจุภัณฑ์</b>															
<b>กิจกรรมที่ 1:</b> การออกแบบบรรจุภัณฑ์					●								70,000	ผศ.ดร. ตรี วาทกิจ	ลงมือปฏิบัติ
<b>กิจกรรมที่ 2:</b> การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการรับรอง GMP						●	●						50,000	ผศ.ดร. ตรี วาทกิจ	ลงมือปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 3: การผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อเชิงพาณิชย์						●				60,000	นายสนั่น จันทร์หอม	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 4: การส่งเสริมการตลาด แผนธุรกิจและการขายช่องทางต่างๆ							●			70,000	นางศุทธิลักษณ์ สุทธินันท์ชัย	บรรยายและ ลงมือปฏิบัติ
<b>ปีที่ 3: ส่งเสริมตลาดและการท่องเที่ยว</b>												
กิจกรรมที่ 1: การวิจัยด้านการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค								●		60,000	นางศุทธิลักษณ์ สุทธินันท์ชัย	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 2: การพัฒนาโปรแกรมท่องเที่ยวเชิงเกษตร									●	70,000	นายปิยะพงษ์ นาไชย	บรรยายและ ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 3: การตลาดออนไลน์และการส่งเสริมการขายด้วยสร้างสื่อประชาสัมพันธ์									●	65,000	นางศุทธิลักษณ์ สุทธินันท์ชัย	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 4: การประเมินผลและการขยายตลาดผลิตภัณฑ์									●	55,000	ผศ.ดร. ตรี วาทกิจ/ นางศุทธิลักษณ์ สุทธินันท์ชัย	ลงมือปฏิบัติ
สรุปงบประมาณ	170,000		250,000							250,000	670,000	

<sup>4</sup>ผู้รับผิดชอบต้องมีชื่อปรากฏตามข้อ 4

<sup>5</sup>วิธีการดำเนินงาน เช่น การบรรยายและลงมือปฏิบัติ การให้คำปรึกษา บรรยายออนไลน์ ประชุมออนไลน์ ฯลฯ

## 12.2 แผนการดำเนินงานของปีที่ขอรับการสนับสนุนงบประมาณ

เทคโนโลยี/องค์ความรู้/กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
กิจกรรมที่ 1: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	●	●	●										60,000	ผศ.ดร.ตรี วาทกิจ	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 2: การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์				●	●	●							40,000	นายสนั่น จันทร์หอม	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 3: การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย							●	●	●				45,000	นางศศิญา ภัสร์ สุทธิธินันท์ชัย	ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมที่ 4: การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน										●	●	●	25,000	นายปิยะพงษ์ นาไชย	ลงมือปฏิบัติ
สรุปงบประมาณ	60,000		40,000			45,000			25,000			170,000			

### 13. ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิต/ผลลัพธ์	หน่วย	ค่าเป้าหมายในแต่ละปี		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1. จำนวนคนที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้/เทคโนโลยี	คน	50	50	50
2. จำนวนเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด 2.1 การอบรมเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ 2.2 การพัฒนามาตรฐานเพื่อรองรับการผลิตที่ดี (GMP) 2.3 การอบรมด้านการตลาดออนไลน์ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่	เรื่อง	1	1	1
3. จำนวนวิทยากรที่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้	คน	2	2	2
4. ร้อยละความพึงพอใจของผู้รับบริการ	ร้อยละ	80	80	80
5. จำนวนผู้นำความรู้/เทคโนโลยีที่ได้รับไปใช้ประโยชน์	คน	50	50	50
6. สัดส่วนมูลค่าทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น	เท่า	1.5	2.0	2.5

### 14. หน่วยงานสนับสนุน

ชื่อหน่วยงานสนับสนุน	รูปแบบการสนับสนุน
ระบุชื่อหน่วยงานที่ร่วมให้การสนับสนุนโครงการ	ระบุรูปแบบของการสนับสนุน เช่น งบประมาณ อาคารสถานที่ วิทยากร การจัดกิจกรรม ฯลฯ
คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม	สนับสนุนห้องประชุม สำหรับงานจัดอบรมและการปฏิบัติการทางด้านการแปรรูปอาหารต้นแบบ นวัตกรรมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

วิสาหกิจชุมชนพึ่งพาตนเองบ้านหนองสะโน จังหวัดนครพนม	สนับสนุนวัตถุดิบในการแปรรูป เช่น ข้าวไรซ์เบอร์รี่ และแรงงานในการผลิตรวมร้อยละ 20 ในรูปแบบ in-cash และ in-kind ตามลำดับ
สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดนครพนม	ที่ปรึกษาโครงการในการจัดกิจกรรมพัฒนาผลิตภัณฑ์จากชุมชน

## 15. ผลกระทบ

### 15.1 เศรษฐกิจ

เพิ่มรายได้ :

- 1) การขยายฐานลูกค้าและตลาด: ผลผลิตขั้นต้นวัตถุดิบแปรรูปจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาขึ้นใหม่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มองหาอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ สะดวก ทำให้สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ทั้งในและต่างประเทศ
- 2) การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์: ด้วยการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างและมีความโดดเด่น ผู้ประกอบการสามารถตั้งราคาที่สูงขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงกว่าตลาดทั่วไป เนื่องจากการใช้วัตถุดิบจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง
- 3) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่: องค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับการวิจัยและพัฒนาในโครงการนี้สามารถนำไปสู่การคิดค้นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งช่วยขยายสายผลิตภัณฑ์และเพิ่มรายได้ไปอีกทางหนึ่ง

ลดรายจ่าย:

- 1) การใช้วัตถุดิบท้องถิ่น: การใช้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ซึ่งเป็นวัตถุดิบท้องถิ่นที่มีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับวัตถุดิบนำเข้า ช่วยลดต้นทุนการผลิตในระยะยาว
- 2) การใช้พลังงานสะอาดในกระบวนการแปรรูปที่มีประสิทธิภาพ: ชุดกำเนิดพลังงานจากโซลาร์เซลล์สามารถทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้มากขึ้น ลดการสูญเสียวัตถุดิบและลดต้นทุนพลังงานลงจนเป็นศูนย์

### 15.2 สังคม:

โครงการนี้ช่วยสร้างผลกระทบทางสังคมในเชิงบวกทั้งต่อผู้ประกอบการและชุมชนท้องถิ่น โดยการสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบท้องถิ่นจากชุมชน ทำให้เกิดการสร้างงานและเสริมสร้างรายได้ในพื้นที่ ผู้ประกอบการในชุมชนสามารถสร้างความร่วมมือและเครือข่ายธุรกิจที่เข้มแข็งขึ้น ช่วยให้ชุมชนมีความเป็นอิสระทางเศรษฐกิจมากขึ้น นอกจากนี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพยังส่งเสริมสุขภาพที่ดีให้กับผู้บริโภคในสังคม ทำให้เกิดการตระหนักถึงความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีและมีคุณภาพสูง

### 15.3 สิ่งแวดล้อม:

โครงการนี้มุ่งเน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผ่านการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการใช้วัตถุดิบที่มาจากเกษตรกรรมแบบอินทรีย์ การลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตโดยใช้พลังงานสะอาดจากโซลาร์เซลล์ ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยังช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกและสนับสนุนการใช้วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้หรือรีไซเคิลได้ ทำให้ช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากการทิ้งขยะและรักษาทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาว

## 16. งบประมาณขอรับการสนับสนุน

จำนวนทั้งสิ้น 670,000 บาท (หกแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

ปีที่ 1 พ.ศ. 2568 จำนวน 170,000 บาท

ปีที่ 2 พ.ศ. 2569 จำนวน 250,000 บาท

ปีที่ 3 พ.ศ. 2570 จำนวน 250,000 บาท

### รายการงบประมาณ ดังนี้

ปีงบประมาณ พ.ศ.....2568..... ขอรับการสนับสนุนงบประมาณ จำนวน.....170,000..... บาท

กิจกรรม	รายการค่าใช้จ่าย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	รวมเงิน
กิจกรรมที่ 1: การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	1.ค่าวัตถุดิบ (ข้าวไรซ์เบอร์รี่)	50 กก.	100	5,000
	2.ค่าจ้างเหมาพัฒนาสูตร	1 ผลิตภัณฑ์	30,000	30,000
	3.ค่าวัสดุสำนักงาน	1 รายการ	5,300	5,300
	4.ค่าวัสดุปรุงแต่ง	1 รายการ	3,000	3,000
กิจกรรมที่2:การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	1.ค่าจ้างเหมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพ	1 ผลิตภัณฑ์	15,000	15,000
	2.ค่าตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการทางด้านอาหาร	1 ผลิตภัณฑ์	25,000	25,000

กิจกรรมที่ 3: การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	1.ค่าเช่ายานพาหนะเหมาจ่าย	1 คัน 4 ครั้ง	3,000	12,000
	2.ค่าจ้างเหมาออกแบบบรรจุภัณฑ์	1 ผลิตภัณฑ์	10,000	10,000
	3.ค่าจ้างเหมาผลิตบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ	100 ชิ้นx1ผลิตภัณฑ์	100	10,000
	4.ค่าจ้างเหมาสำรวจทดสอบทางการตลาดผลิตภัณฑ์สู่กลุ่มเป้าหมาย	100 ชุด	50	5,000
กิจกรรมที่ 4: การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน	1.ค่าตอบแทนวิทยากร	2 คน x 6 ชม.x2 วัน	600	7,200
	2.ค่าเช่ายานพาหนะเหมาจ่าย	2 คัน x 2 ครั้ง	2,000	8,000
	3.ค่าอาหารกลางวัน	50คน	120	6,000
	4.ค่าอาหารว่าง	50 คน	50	2,500
	5.ค่าจัดทำป้ายไว้นิลโครงการ 2x1 เมตร	1 ป้าย	2,000	2,000
	6.ค่าวัสดุฝึก	50 คน	100	5,000
	7.ค่าเอกสารจัดอบรม	50 คน	100	5,000
	8.ค่าเดินทางร่วมอบรมเกษตรกร	50 คน	200	10,000
	9..ค่าเช่าสถานที่	2 วัน	2,000	4,000
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น (หนึ่งแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)			170,000	

#### 17. การรายงานความก้าวหน้าติดตามและประเมินผล: ผู้รับผิดชอบโครงการต้องดำเนินการ ดังนี้

- (1) รายงานความก้าวหน้าโครงการผ่านระบบคลินิกเทคโนโลยีออนไลน์ (CMO) รายไตรมาส
- (2) ผู้รับผิดชอบโครงการต้องให้ผู้รับบริการตอบแบบสำรวจวัดความพึงพอใจผู้รับบริการในขณะจัดกิจกรรม ผ่าน google form <https://forms.gle/8a1SghvTppQorXFP9>

- (3) ผู้รับผิดชอบโครงการต้องให้ผู้รับบริการตอบแบบติดตามผลการนำไปใช้ประโยชน์หลังสิ้นสุดการดำเนินงานของโครงการ ก่อนจัดส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ ผ่าน google form <https://forms.gle/gciEhebXRfRMWhV7>
- (4) ผู้รับผิดชอบโครงการต้องคำนวณมูลค่าทางเศรษฐกิจ และ B/C ratio ของโครงการ
- (5) จัดส่งรายงานฉบับสมบูรณ์เป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์พร้อมหนังสือนำเสนอส่งจากหน่วยงาน ไม่เกิน 30 วันหลังสิ้นสุดปีงบประมาณ (30 กันยายน) ยกเว้นมีเหตุจำเป็น หรือสุดวิสัย
- (6) การขอขยายเวลา หากคาดว่าโครงการจะไม่สามารถจัดกิจกรรมตามแผนที่วางไว้และมีความจำเป็นต้องขอขยายเวลา ผู้รับผิดชอบโครงการต้องจัดทำหนังสือขอขยายเวลาโดยผู้บริหารหน่วยงาน เป็นผู้ลงนามในหนังสือถึง ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ก่อนวันที่ 15 กันยายน แจ้งให้ สป.อว. ทราบ เพื่อดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

#### 18.การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการ:

การจัดกิจกรรมหรือการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการในรูปแบบต่างๆเช่น แผ่นพับ ป้ายประชาสัมพันธ์ จดหมายข่าว วารสาร และสื่ออื่นใด **ต้องมีข้อความและสัญลักษณ์ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม** ซึ่งเป็นผู้ให้การสนับสนุนงบประมาณปรากฏทุกครั้ง และโครงการยินดีให้ความร่วมมือเข้าร่วมจัดแสดงผลงานในกิจกรรมต่างๆ ตามที่ สป.อว. ร้องขอ พร้อมทั้งทำตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่ระบุในคู่มือการดำเนินงานฯ ทุกประการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตรี วาทกิจ)

ผู้เสนอโครงการ  
ตำแหน่ง อาจารย์

## บทที่ 2

### แบบขอปรับแผนปฏิบัติงาน/ขอขยายเวลา

กิจกรรมส่งเสริมการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและ  
เศรษฐกิจชุมชน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

#### 2.1 แผนปฏิบัติงาน (ที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการ)

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ (ระบุแต่ละกิจกรรม เช่น 1 มค. – 30 กย.)	สถานะการดำเนินงาน ในแต่ละกิจกรรม		งบประมาณ ที่ใช้จ่ายไปแล้ว (บาท)
		เสร็จแล้ว	ขอขยายเวลา	
กิจกรรมที่ 1 การ วิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	1 ต.ค.68 -31 ธ.ค. 68	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
กิจกรรมที่ 2การ วิเคราะห์และ ตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์	1 ต.ค.68 -31 ธ.ค. 68	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
กิจกรรมที่ 3 การ ทดสอบตลาด ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ไปยังกลุ่มผู้บริโภค เป้าหมาย	1 ต.ค.68 -31 ธ.ค. 68	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
กิจกรรมที่ 4 การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและ ถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตสู่วิสาหกิจ ชุมชน	1 ต.ค.68 -31 ธ.ค. 68	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-

แผนเงิน : ตาม ไตรมาส				
-------------------------	--	--	--	--

กิจกรรมที่ขอปรับ/ ขอขยายเวลา	ระยะเวลาที่ขอปรับ/ ขอขยายเวลา (โปรดระบุ เช่น 1 ต.ค. - 31 ธ.ค.)	เหตุผลความจำเป็นที่ต้อง ปรับแผน (ระบุทุกกิจกรรมที่ขอปรับ แผน)	งบประมาณ ที่คาดว่าจะใช้ จ่าย (บาท)
<b>กิจกรรมที่ 1</b> การวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ต้นแบบ	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	การพัฒนาสูตรต้อง ทดสอบหลายรอบเพื่อให้ ได้คุณภาพคงที่และตรง ตามมาตรฐานอาหาร	43,300
<b>กิจกรรมที่ 2</b> การ วิเคราะห์และตรวจสอบ คุณภาพผลิตภัณฑ์	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	ระยะเวลารอผลวิเคราะห์ จากหน่วยตรวจภายนอกมี ความผันผวน	40,000
<b>กิจกรรมที่ 3</b> การ ทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ ต้นแบบไปยังกลุ่ม ผู้บริโภคเป้าหมาย	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	ต้องใช้เวลาร่วมกับชุมชน ในการคัดเลือกแบบที่ สะท้อนอัตลักษณ์อย่าง แท้จริง	37,000
<b>กิจกรรมที่ 4</b> การจัดการอบรม สร้าง เครือข่ายและถ่ายทอด เทคโนโลยีการผลิตสู่ วิสาหกิจชุมชน	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	ตารางเวลาของสมาชิก ชุมชนและฤดูกาลผลิตมี ข้อจำกัด ทำให้การนัด หมายอบรมต้องเลื่อนหรือ แบ่งรอบเพิ่มเติม	49,700
แผนเงิน : ตามไตรมาส			

## กิจกรรมที่ขอปรับ/ขอขยายเวลา (ยกมาจาก ข้อ 2.1)

### กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จำเป็นต้องใช้เวลาในการปรับสูตร ทดลองซ้ำ และประเมินเสถียรภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ต้นแบบที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ปลอดภัย และสอดคล้องกับศักยภาพการผลิตของวิสาหกิจชุมชน

### กิจกรรมที่ 2 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

ต้องรอผลการทดสอบทางเคมี กายภาพ และโภชนาการจากห้องปฏิบัติการภายนอก ซึ่งมีระยะเวลาการดำเนินงานค่อนข้างยาว และบางรายการต้องมีการทดสอบยืนยันซ้ำเพื่อความถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

### กิจกรรมที่ 3 การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

การเก็บข้อมูลความพึงพอใจและพฤติกรรมผู้บริโภคต้องอาศัยช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงการนำผลสะท้อนกลับมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ก่อนสรุปผลอย่างเป็นทางการ

### กิจกรรมที่ 4 การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน

จำเป็นต้องจัดตารางเวลาให้สอดคล้องกับความพร้อมของสมาชิกวิสาหกิจชุมชน วิทยากร และสถานที่ รวมทั้งต้องจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้เกิดการเรียนรู้จริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างยั่งยืน

## 2.3 ปัญหา/อุปสรรคที่พบ พร้อมข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไข

### ปัญหา/อุปสรรคที่

1. การปรับสูตรผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส ความคงตัว และอายุการเก็บรักษา จำเป็นต้องทดลองหลายรอบมากกว่าที่กำหนดในแผนเดิม
2. เครื่องมือและเวลาการใช้สถานที่ทดลองร่วมกับภารกิจการเรียนการสอน ทำให้การทดลองบางช่วงต้องเลื่อนออกไป
3. การส่งตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ ประสบปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์เนื่องจากความชื้นในการขนส่ง ทำให้เสียหาย จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการผลิตตัวอย่างล็อตใหม่เพื่อนำส่งตรวจทำให้ผลการตรวจวิเคราะห์ล่าช้าออกไป

## แนวทางการแก้ไข

1. ปรับแผนการทดลองให้เป็นการทดลองแบบเป็นรอบ (Iterative development) เพื่อยืนยันสูตรที่มีเสถียรภาพ
2. จัดตารางการใช้ห้องปฏิบัติการล่วงหน้า และเพิ่มการทดลองในช่วงเวลานอกตารางเรียน
3. จัดเตรียมการผลิตตัวอย่างใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการนำส่งตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่น การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ป้องกันความชื้นและเก็บในอุณหภูมิตู้เย็น

### บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน

#### 3.1 แผนการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ (ระบุแต่ละกิจกรรม เช่น 1 มค. - 30 กย.)	สถานะการดำเนินงาน ในแต่ละกิจกรรม	
		เสร็จแล้ว	ขอขยายเวลา
<b>กิจกรรมที่ 1</b> การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>กิจกรรมที่ 2</b> การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	-	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>กิจกรรมที่ 3</b> การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	-	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>กิจกรรมที่ 4</b> การจัดการอบรมสร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน	1 ต.ค.68 -31 ม.ค. 69	-	<input checked="" type="checkbox"/>
แผนเงิน : ตามไตรมาส			

### 3.2 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานตามแผนของแต่ละกิจกรรมที่กำหนด

#### รายละเอียดผลการดำเนินงาน

#### (1) กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้กระบวนการ Research & Development (R&D) แบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัย มหาวิทยาลัยนครพนม และวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน ครอบคลุมการคัดเลือกวัตถุดิบ การออกแบบสูตรผลิตภัณฑ์ การทดลองผลิตระดับห้องปฏิบัติการและระดับกึ่งอุตสาหกรรม การประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสเบื้องต้น รวมถึงการปรับปรุงสูตรตามผลการทดลอง เพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ปลอดภัย และเหมาะสมต่อการถ่ายทอดสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ในชุมชน

#### (2) รายละเอียดกิจกรรม (วิธีการดำเนินงาน/ขั้นตอนการดำเนินงาน/ระยะเวลาดำเนินงาน)

**ขั้นตอนที่ 1 :** วิเคราะห์ความต้องการและกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

1. ศึกษาความต้องการของผู้บริโภคเป้าหมายและศักยภาพของวิสาหกิจชุมชน
2. กำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product concept) เช่น ประเภทผลิตภัณฑ์ กลุ่มเป้าหมาย จุดเด่นเชิงสุขภาพ
3. กำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เป้าหมาย (Target Product Profile)

**ขั้นตอนที่ 2 :** คัดเลือกและเตรียมวัตถุดิบ

1. คัดเลือกข้าวไรซ์เบอร์รี่และวัตถุดิบเสริมจากชุมชน โดยใช้เป็นผงข้าวฮางอกข้าวไรซ์เบอร์รี่ของวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
2. ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเบื้องต้น
3. เตรียมวัตถุดิบสำหรับการทดลองผลิต

**ขั้นตอนที่ 3 :** ออกแบบสูตรและพัฒนาสูตรต้นแบบ

1. ออกแบบสูตรทดลองหลายระดับ (Formulation screening)
2. ทดลองปรับสัดส่วนส่วนผสมเพื่อให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย

**ขั้นตอนที่ 4 :** ทดลองผลิตระดับต้นแบบ

1. ทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ / กึ่งอุตสาหกรรม
2. ประเมินลักษณะทางกายภาพ เช่น เนื้อสัมผัส ความคงตัว สี กลิ่น

**ขั้นตอนที่ 5 :** สรุปและจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์

1. สรุปสูตรมาตรฐาน (Standard formulation)
2. จัดทำเอกสารสูตรและขั้นตอนการผลิต

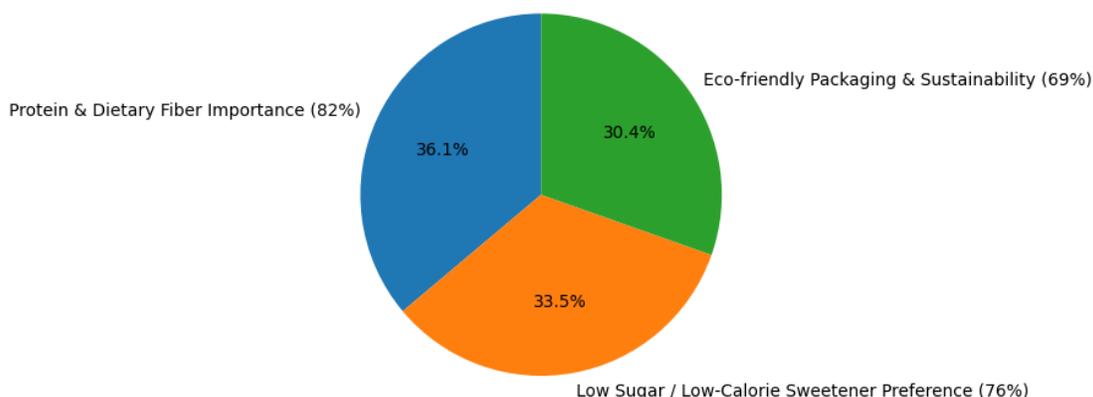
ระยะ	กิจกรรม	ระยะเวลาโดยประมาณ
1	วิเคราะห์ความต้องการ / กำหนดแนวคิด / คัดเลือกวัตถุดิบ	1 สัปดาห์
2	ออกแบบสูตรและทดลองสูตรหลายระดับ	4-8 สัปดาห์
3	ทดลองผลิตต้นแบบและประเมินคุณภาพเบื้องต้น	1 สัปดาห์
4	ปรับสูตร สรุปลักษณะ และจัดเตรียมเอกสาร	1 สัปดาห์

### (3) ผลการดำเนินงาน

#### 3.1 ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคราะห์ความต้องการและการกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน จำนวน 10 ราย และการสำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 120 ราย แบบออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มวัยทำงานที่ใส่ใจสุขภาพ กลุ่มผู้ที่ออกกำลังกาย และผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำตาลในเลือด พบว่าผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานที่ให้พลังงานเหมาะสม มีคุณค่าทางโภชนาการสูง สะดวกต่อการพกพา และมีภาพลักษณ์เป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยร้อยละ 82 ของผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปริมาณโปรตีนและใยอาหาร ขณะที่ร้อยละ 76 ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลต่ำหรือใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ และร้อยละ 69 ให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้และสื่อถึงความยั่งยืน

ในด้านศักยภาพของวิสาหกิจชุมชน พบว่าชุมชนมีความพร้อมด้านวัตถุดิบข้าวไรซ์เบอร์รี่ คุณภาพสูง ระบบการผลิตที่ผ่านมาตรฐาน GMP เบื้องต้น และมีแหล่งพลังงานสะอาดจากระบบโซลาร์เซลล์ ซึ่งสามารถสนับสนุนแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามโมเดลเศรษฐกิจ BCG และ Zero Energy Production ได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีการแปรรูปขั้นสูงและการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนวัตกรรมยังต้องอาศัยการถ่ายทอดองค์ความรู้จากสถาบันการศึกษา



**รูปที่ 10** การกระจายตัวของความต้องการของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานเพื่อสุขภาพ (n = 120)

รูปที่ 10 แสดงการกระจายตัวของความต้องการผู้บริโภคต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพแบบพร้อมรับประทาน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 ราย พบว่า **ปัจจัยด้านคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะโปรตีนและใยอาหาร มีสัดส่วนความสำคัญสูงสุด (82%)** สะท้อนถึงแนวโน้มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับอาหารเชิงหน้าที่ (functional foods) ที่ช่วยเสริมสร้างสุขภาพและสมรรถภาพทางกายรองลงมา คือ ความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลต่ำหรือใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ (76%) ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่ตระหนักถึงการควบคุมพลังงานและระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น เบาหวานและโรคหัวใจ

ขณะเดียวกัน ความสำคัญด้านบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (69%) แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคไม่ได้พิจารณาเพียงคุณภาพของอาหารเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์สุขภาพในตลาดสมัยใหม่

ผลลัพธ์ดังกล่าวสนับสนุนการกำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้เน้น โภชนาคุณค่าสูง น้ำตาลต่ำ และการออกแบบเชิงความยั่งยืน เพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จเชิงพาณิชย์และความยอมรับของตลาดในระยะยาว

จากการสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว จึงกำหนด แนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept) เป็น “โปรตีนบาร์เพื่อสุขภาพจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ เสริมโปรตีนจากพืช ใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ และผลิตด้วยแนวคิดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” เพื่อรองรับกลุ่มผู้บริโภคที่ต้องการอาหารสุขภาพที่สะดวกและปลอดภัย สอดคล้องกับแนวโน้มตลาดอาหารฟังก์ชันและอาหารพลังงานต่ำที่เติบโตอย่างต่อเนื่องในระดับสากล

นอกจากนี้ ได้กำหนด คุณลักษณะผลิตภัณฑ์เป้าหมาย (Target Product Profile: TPP) ได้แก่ (1) มีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า 10–15% ต่อหน่วยบริโภค (2) มีปริมาณน้ำตาลต่ำหรือใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ เช่น อัลลูลอส (3) มีใยอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ (4) มีอายุการเก็บรักษาไม่

น้อยกว่า 3–6 เดือนที่อุณหภูมิห้อง (5) ใช้วัตถุดิบจากชุมชนและบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ (6) ต้นทุนการผลิตเหมาะสมต่อการขยายเชิงพาณิชย์

ผลการกำหนดคุณลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานวิจัยที่ระบุว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ดัชนีน้ำตาลต่ำ และมีบทบาทต่อการส่งเสริมสุขภาพในระยะยาว โดยเฉพาะกลุ่มผลิตภัณฑ์จากธัญพืชสีและข้าวที่อุดมด้วยสารฟีนอลิกและแอนโธไซยานิน ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Chumpolsri, 2020; Rattanasophon et al., 2021) อีกทั้งการใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ เช่น อัลลูโลส ยังได้รับการยอมรับว่าสามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและพลังงานรวมของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Matsuo et al., 2019)

### 3.2 ขั้นตอนที่ 2 : การคัดเลือกและเตรียมวัตถุดิบ

การคัดเลือกวัตถุดิบหลักใช้ ผงข้าวฮางอกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (รูปที่ 11) จากวิสาหกิจชุมชนฟิ่งตนเอง บ้านหนองสะโน อำเภอรามัญ จันทบุรี เป็นวัตถุดิบหลักของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ มีความพร้อมด้านปริมาณ ความสม่ำเสมอของแหล่งผลิต และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะสารกลุ่มฟีนอลิก แอนโธไซยานิน และใยอาหาร ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการส่งเสริมสุขภาพ

ผลการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเบื้องต้น พบว่าผงข้าวฮางอกมีลักษณะทางกายภาพสม่ำเสมอ สีม่วงเข้มตามลักษณะเฉพาะของข้าวไรซ์เบอร์รี่ ไม่พบสิ่งแปลกปลอมและการปนเปื้อนทางกายภาพ เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าความชื้น พบว่ามีค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $9.2 \pm 0.3\%$  ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาและการแปรรูป ลดความเสี่ยงต่อการเจริญของจุลินทรีย์และการเสื่อมคุณภาพของวัตถุดิบ

### ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของผงข้าวไรซ์เบอร์รี่ฮางอก

พารามิเตอร์การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน
<b>คุณลักษณะทางกายภาพ</b>			
ลักษณะทั่วไป	สม่ำเสมอ สีม่วงเข้ม	-	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม
ความชื้น	$9.2 \pm 0.3$	% wb	< 12%
<b>คุณสมบัติทางเคมี</b>			
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	$6.3 \pm 0.1$	-	5.5–7.0
ค่ากิจกรรมน้ำ (aw)	$0.52 \pm 0.02$	-	< 0.60
<b>คุณสมบัติเชิงฟังก์ชัน</b>			
ความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (DPPH)	65–72	% inhibition	$\geq 50\%$

หมายเหตุ: wb = wet basis (ฐานน้ำหนักเปียก) aw = water activity (ค่ากิจกรรมน้ำ) DPPH = 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging assay เกณฑ์มาตรฐานอ้างอิงจากข้อกำหนดวัตถุอาหารแห่งและหลักการความปลอดภัยทางอาหาร ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง (n=3)

ในด้านคุณสมบัติทางเคมีเบื้องต้น ผงข้าวฮางอกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย  $6.3 \pm 0.1$  และมีค่ากิจกรรมน้ำ (water activity; aw) เท่ากับ  $0.52 \pm 0.02$  ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อก่อโรคและเชื้อรา สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยของวัตถุดิบอาหารแห้ง นอกจากนี้ การทดสอบสารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ให้ค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระอยู่ในช่วง 65–72% inhibition แสดงถึงศักยภาพเชิงฟังก์ชันของวัตถุดิบ

การตรวจสอบจุลชีววิทยาเบื้องต้น (ตารางที่3) พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ต่ำกว่า  $1.0 \times 10^3$  CFU/g และไม่พบเชื้อก่อโรคสำคัญ ได้แก่ *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. และเชื้อราในระดับที่เป็นอันตราย แสดงว่าวัตถุดิบมีความปลอดภัยและเหมาะสมสำหรับการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หลังจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพ วัตถุดิบถูกนำมาผ่านกระบวนการร่อน (sieving) เพื่อให้ได้ขนาดอนุภาคสม่ำเสมอ ( $\leq 250 \mu\text{m}$ ) จากนั้นบรรจุในถุงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในสภาวะแห้ง เพื่อรักษาคุณภาพก่อนนำเข้าสู่กระบวนการทดลองผลิตในขั้นตอนถัดไป

### ตารางที่ 3 คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผงข้าวไรซ์เบอร์รี่ร็อก

พารามิเตอร์การทดสอบ	ผลการตรวจวิเคราะห์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐาน*	การตีความผล
<b>จุลินทรีย์ทั้งหมด</b>				
Total Plate Count (TPC)	$< 1.0 \times 10^3$	CFU/g	$\leq 1.0 \times 10^4$	ผ่านเกณฑ์
<b>เชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร</b>				
<i>Escherichia coli</i>	ไม่พบ	CFU/g	ไม่พบใน 1 g	ผ่านเกณฑ์
<i>Salmonella</i> spp.	ไม่พบ	-	ไม่พบใน 25 g	ผ่านเกณฑ์
<b>จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพ</b>				
Coliforms	ไม่พบ	MPN/g	$< 10$	ผ่านเกณฑ์
<b>เชื้อราและยีสต์</b>				

Yeast and Mold Count	$< 1.0 \times 10^2$	CFU/g	$\leq 1.0 \times 10^3$	ผ่านเกณฑ์
----------------------	---------------------	-------	------------------------	-----------

\*ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 419) พ.ศ. 2563 เรื่องอาหารแห้งและผงสำเร็จรูป



**รูปที่ 11** ผงข้าวฮางอกข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนอง  
สะโน อำเภอนาดูน จังหวัดนครพนม

### 3.3 ขั้นตอนที่ 3 : การออกแบบสูตรและพัฒนาสูตรต้นแบบ

#### 3.3.1 การออกแบบสูตรทดลอง

จากการออกแบบสูตรทดลองเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (รูปที่12-14) ได้กำหนดส่วนประกอบต่อหนึ่งชุดการผลิต ได้แก่ ข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ 120 กรัม โปรตีนพืชแบบผง 110 กรัม น้ำตาลอัลลูโลส 40 กรัม ผงข้าวโอ๊ต 120 กรัม ลีนจ๊อบแห้ง 40 กรัม เนยถั่วชนิดละเอียด 90 กรัม และน้ำสะอาด 300 กรัม จากนั้นขึ้นรูปและอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 150°ซ เป็นเวลา 30 นาที ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า “ผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูงและมีอายุการเก็บรักษาสั้น” โดยตรวจพบการเกิดเชื้อราบนผิวผลิตภัณฑ์ภายในวันที่ 5 ของการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิห้อง



(a)

(b)

(c)

(d)

รูปที่ 12 ส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โปรตีนบาร์พีช (a) ข้าวโอ๊ต (b) โปรตีนพีชรสช็อคโกแลต ยี่ห้อ WISAMIN (c) น้ำตาลอัลลูโลส และ (d) ลินจี่อบแห้ง



รูปที่ 13 กระบวนการผลิตโปรตีนบาร์พีช ในขั้นตอนการผสมส่วนผสม (mixing)



(a)

(b)

(c)

**รูปที่ 14** ผลิตภัณฑ์ต้นแบบโปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ (a) การขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์ (b) อบด้วยตู้อบอุณหภูมิ 150°ซ นาน 30 นาที (c) ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้



**รูปที่ 15** การเกิดเชื้อราในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การเกิดเชื้อรา (รูปที่ 15) ดังกล่าวสะท้อนว่าผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะเข้าข่าย อาหารความชื้นปานกลาง/อาหารกึ่งแห้ง (intermediate-moisture foods) หรือมี water activity (aw) อยู่ในช่วงที่เอื้อต่อการเจริญของราและยีสต์ แม้ว่าจะผ่านการอบแล้วก็ตาม โดยหลักวิชาอาหารระบุว่าราส่วนใหญ่สามารถเจริญได้เมื่อ aw ค่อนข้างสูง และการควบคุม aw รวมถึง ความชื้นสมดุล เป็นปัจจัยสำคัญต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ประเภท บาร์/ขนมกึ่งแห้ง (Beuchat, 1981; Rahman, 2007) นอกจากนี้ สูตรทดลองมีน้ำเพิ่มในระบบค่อนข้างมาก (น้ำสะอาด 300 กรัม) และมีส่วนผสมที่มีแนวโน้ม “อ้วนน้ำ” เช่น โปรตีนพีชและข้าวโอ๊ต/ใยอาหาร ซึ่งอาจทำให้การลดความชื้นด้วยการอบ ไม่เพียงพอให้ aw ต่ำลง ในเวลาที่กำหนด แม้ใช้อุณหภูมิ 150°ซ นาน 30 นาที เพราะการอบแบบลมร้อนเป็นกระบวนการถ่ายเทมวลและความร้อนที่ขึ้นกับความหนาชิ้นงาน การไหลเวียนอากาศ และการแพร่ความชื้นจากแกนกลางสู่ผิว หากความชื้นภายในยังสูง เมื่อเย็นตัวลงอาจเกิดการ “คืนความชื้น/ความชื้น

สะสม” ทำให้เกิดจุดชื้นเฉพาะที่ (moisture hotspots) และเป็นแหล่งเริ่มต้นของเชื้อรา (Fellows, 2017; Jay et al., 2015)

ยิ่งไปกว่านั้น ผลผลิตภัณฑ์กลุ่มบาร์มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนหลังผ่านความร้อน (post-process contamination) ระหว่างการพักเย็น การบรรจุ และการเก็บรักษา หากบรรจุภัณฑ์กันความชื้นไม่ดีหรือมีออกซิเจนสูง จะเพิ่มโอกาสการงอกของสปอร์ราและการเจริญบนผิวผลิตภัณฑ์ได้เร็วขึ้น (Jay et al., 2015; ICMSF, 2005) ดังนั้น ผลการทดลองครั้งนี้จึงชี้ว่า “เงื่อนไขการอบและ/หรือองค์ประกอบสูตร” ยังไม่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษา และมีความจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงสูตรและกระบวนการผลิตใหม่ โดยมุ่งลดความชื้น และเพิ่มอุปสรรค (hurdles) ต่อการเจริญของรา เช่น (1) ปรับลดน้ำในสูตรหรือแทนที่บางส่วนด้วยตัวประสานที่มีความสามารถจับน้ำ (humectant) ในระดับที่เหมาะสม (2) เพิ่มประสิทธิภาพการทำแห้งด้วยการลดความหนาชิ้นงาน/เพิ่มเวลาอบ/ปรับอุณหภูมิเป็นช่วง และ (3) ปรับระบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นการป้องกันความชื้นและออกซิเจนมากขึ้น เพื่อควบคุมการเสื่อมคุณภาพและการปนเปื้อนภายหลังการอบ (Rahman, 2007; Fellows, 2017)

### 3.3.2 ทดลองปรับสัดส่วนส่วนผสมเพื่อให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย

จากการทดลองปรับสัดส่วนส่วนผสมเพื่อแก้ปัญหาความชื้นสูงและอายุการเก็บรักษาสั้นของสูตรเดิม ได้พัฒนาสูตรใหม่โดยกำหนดส่วนประกอบต่อหนึ่งชุดการผลิต ได้แก่ โปรตีนพืช 140 กรัม ผงข้าวโอ๊ต 90 กรัม ผงข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ 75 กรัม น้ำตาลอัลลูโลส 60 กรัม เนยถั่วแบบละเอียด 75 กรัม น้ำสะอาด 240 กรัม ผงฟู 4 กรัม เกลือ 1.5 กรัม อินูลิน 25 กรัม และกลีเซอริน (INS 422/ระบุเป็น INS 244 ตามที่ใช้ในสูตร) 5 กรัม จากนั้นขึ้นรูปชิ้นงานขนาด  $9 \times 2.5 \times 1$  ซม. น้ำหนักชิ้นละ 20 กรัม และอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ  $150^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 50 นาที

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองพบว่า สูตรใหม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปได้ดี มีความคงตัวสูง และมีความชื้นลดลงอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเดิม อีกทั้งการวัด water activity (aw) พบว่าอยู่ในระดับที่ “ปลอดภัยต่อการเจริญของเชื้อรา” (aw ต่ำกว่าช่วงที่เอื้อต่อการเจริญของราทั่วไป) ซึ่งบ่งชี้ถึงศักยภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญเชิงเทคโนโลยีอาหาร เนื่องจาก aw เป็นปัจจัยชี้ขาดต่อความสามารถในการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะราและยีสต์ในผลิตภัณฑ์กลุ่มกึ่งแห้งและบาร์ (Beuchat, 1981; Rahman, 2007) โดยเชิงกลไก การปรับสูตรครั้งนี้ทำให้ ภาชนะน้ำอิสระในระบบลดลง และการจับยึดน้ำเพิ่มขึ้นจาก 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การลดปริมาณน้ำรวมในสูตร และเพิ่มเวลาอบ (50 นาที) ส่งผลให้การถ่ายเทความชื้นออกจากชิ้นงานสมบูรณ์ขึ้น ลดโอกาสเกิดจุดชื้นสะสมหลังการทำให้เย็น (Fellows, 2017) การเติมอินูลินซึ่งมีคุณสมบัติเป็นใยอาหารที่ช่วยเพิ่มเนื้อสัมผัสและมีความสามารถในการยึดน้ำบางส่วน ช่วยปรับโครงสร้างเมทริกซ์ของผลิตภัณฑ์ให้แน่นและคงรูปดีขึ้น (รูปที่ 16)

การเติมกลีเซอริน (สารให้ความชุ่มชื้น/humectant) ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมการกระจายของน้ำในผลิตภัณฑ์ ลดน้ำอิสระ และช่วยคงคุณภาพเนื้อสัมผัส โดยแนวคิดการควบคุมความชื้นและ aw ผ่านการใช้ humectant และการออกแบบสูตรถือเป็นหัวใจของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งเพื่อเพิ่มความคงตัวของจุลชีววิทยา (Rahman, 2007; Jay, Loessner, & Golden, 2015) โดยสรุป สูตรที่ปรับปรุงใหม่ร่วมกับการเพิ่มเวลาอบภายใต้เงื่อนไข 150°C เป็น 50 นาที ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีความคงตัวดีขึ้น ความชื้นต่ำลง และค่า aw อยู่ในช่วงที่ลดความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อรา จึงเหมาะสมสำหรับการนำไปประเมินคุณภาพเชิงลึกในกิจกรรมที่ 2 และต่อยอดการทดสอบตลาดในกิจกรรมที่ 3 อย่างไรก็ตาม เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งของหลักฐานทางวิชาการ ควรยืนยันผลด้วยการติดตาม การเปลี่ยนแปลง aw/ความชื้นระหว่างการเก็บรักษา (storage study) รวมถึงประเมินการปนเปื้อนหลังการอบและประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ในการกันความชื้นและออกซิเจน (Jay et al., 2015; ICMSF, 2005)

**ตารางที่ 4** คุณลักษณะทางกายภาพและเสถียรภาพของผลิตภัณฑ์บาร์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ร็อกเปรียบเทียบระหว่างสูตรเดิมและสูตรปรับปรุง

พารามิเตอร์การทดสอบ	สูตรเดิม	สูตรปรับปรุง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง	เกณฑ์มาตรฐาน*	การตีความผล
<b>คุณลักษณะการขึ้นรูป</b>					
ความสามารถในการขึ้นรูป	ปานกลาง	ดีมาก	ปรับปรุง	เป็นรูปทรงสม่ำเสมอ	ดีขึ้น
ความคงตัวของรูปร่าง	พอใช้	สูง	ปรับปรุง	ไม่แตกหักง่าย	ดีขึ้น
<b>คุณสมบัติทางเคมี-กายภาพ</b>					
ความชื้น (% wb)	18.5 ± 0.8 <sup>a</sup>	12.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	↓ 33.5%	10–15%	ผ่านเกณฑ์
ค่ากิจกรรมน้ำ (aw)	0.72 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.58 ± 0.02 <sup>b</sup>	↓ 19.4%	< 0.60	ปลอดภัย

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง (n=3)

ตัวอักษรยกกำลังที่แตกต่างกัน (a, b) ในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)



รูปที่ 16 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบโปรตีนบาร์พืชสูตรข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ (a) สูตรเดิม (b) สูตรปรับปรุง

### 3.4 ขั้นตอนที่ 4 : การทดลองผลิตระดับต้นแบบ

หลังจากได้สูตรต้นแบบที่ผ่านการปรับปรุงเพื่อให้มีความชื้นต่ำและค่า water activity ( $a_w$ ) อยู่ในช่วงปลอดภัยต่อการเจริญของเชื้อราแล้ว ได้ดำเนินการทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการและระดับกึ่งอุตสาหกรรม (pilot scale) โดยเพิ่มปริมาณการผลิตต่อรอบเป็น 500-1,000 กรัม เพื่อประเมินความสามารถในการคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อขยายขนาดกระบวนการผลิต (scale-up)

#### ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	หน่วย
Hardness	28.60	2.40	N
Water activity ( $a_w$ )	0.54	0.02	–
L* (ความสว่าง)	45.80	1.20	–
a* (แดง-เขียว)	7.60	0.50	–
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	12.90	0.80	–

จากตารางที่ 4 ซึ่งแสดงสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่าผลิตภัณฑ์มีค่าความแข็ง (hardness) เฉลี่ยเท่ากับ  $28.60 \pm 2.40$  N ค่า water activity (aw) เท่ากับ  $0.54 \pm 0.02$  และค่าสีในระบบ CIE ได้แก่  $L^* = 45.80 \pm 1.20$ ,  $a^* = 7.60 \pm 0.50$  และ  $b^* = 12.90 \pm 0.80$  ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพด้านโครงสร้างความปลอดภัยเชิงจุลชีววิทยา และความคงตัวด้านลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสมต่อการพัฒนาเชิงพาณิชย์ ค่า hardness ที่อยู่ในช่วงประมาณ 20–40 N จัดอยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์บาร์ธัญพืชและโปรตีน เนื่องจากให้ความสมดุลระหว่างความแน่นเพื่อการคงรูปและความสามารถในการเคี้ยว ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยของ Samakradhamrongthai et al. (2021) รายงานว่าซีเรียลบาร์ที่มีค่า hardness ในช่วงใกล้เคียงกันให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสในระดับสูง โดยความแข็งมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างเมทริกซ์ของแป้ง-โปรตีน-ไขมัน และปริมาณน้ำอิสระในระบบอาหาร ดังนั้น ค่า hardness ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในงานนี้สะท้อนถึงการออกแบบสูตรที่สามารถสร้างโครงสร้างเชิงกลที่เสถียรและเหมาะสมต่อการบริโภค ค่า aw เท่ากับ  $0.54 \pm 0.02$  ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อราส่วนใหญ่ ( $aw \approx 0.60-0.70$ ) ซึ่งบ่งชี้ถึงความปลอดภัยเชิงจุลชีววิทยาและศักยภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งอย่างมีนัยสำคัญ การควบคุม aw มีบทบาทโดยตรงต่อการจำกัดการเคลื่อนที่ของน้ำอิสระและอัตราการเกิดปฏิกิริยาเสื่อมคุณภาพ ทั้งในเชิงจุลชีววิทยาและเคมีอาหาร (Beuchat, 1981; Rahman, 2007) ค่าดังกล่าวสะท้อนประสิทธิภาพของการปรับสูตรร่วมกับการเพิ่มเวลาอบและการใช้สารควบคุมความชื้น เช่น อินูลินและกลีเซอริน ซึ่งช่วยลดน้ำอิสระและเพิ่มความเสถียรของเมทริกซ์อาหาร ในด้านสี ค่า  $L^*$  ที่ประมาณ 45.8 แสดงถึงความสว่างปานกลางถึงค่อนข้างเข้ม ขณะที่ค่า  $a^*$  และ  $b^*$  เป็นบวก สะท้อนลักษณะโทนสีแดง-เหลืองที่ผสมกับสีม่วง-น้ำตาลตามเอกลักษณ์ของข้าวไรซ์เบอร์รี่ สีดังกล่าวมีความสม่ำเสมอและไม่มีความแปรปรวนสูง (SD ต่ำ) บ่งชี้ถึงความเสถียรของกระบวนการผลิตและการควบคุมสภาวะการอบได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยด้านข้าวสีและผลิตภัณฑ์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่รายงานว่ารังควันแอนโธไซยานินมีความไวต่อความร้อนและออกซิเดชัน แต่สามารถคงตัวได้ดีในระบบอาหารที่มีความชื้นต่ำและมีสารต้านออกซิเดชันร่วม ซึ่งช่วยลดการเสื่อมสภาพของสีในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา (Rattanasophon et al., 2021) เมื่อพิจารณาเชิงบูรณาการ พบว่าสมบัติทางกายภาพทั้งสามมิติ ได้แก่ ความแข็ง ค่า aw และค่าสี มีความสอดคล้องกันในเชิงกลไก กล่าวคือ การลด aw ไม่เพียงช่วยเพิ่มความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา แต่ยังส่งผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างเมทริกซ์อาหารและช่วยเสริมความคงตัวของรงควัตถุธรรมชาติ การเชื่อมโยงดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของระบบอาหารกึ่งแห้งที่ต้องออกแบบสมดุลระหว่างโครงสร้าง เนื้อสัมผัส และเสถียรภาพเชิงคุณภาพ (Rahman, 2007; Fellows, 2017) โดยสรุป สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการผลิตระดับกึ่งอุตสาหกรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ทั้งในด้านความแข็งที่รองรับการจัดการและการบริโภค ค่า aw ที่ลดความ

เสี่ยงด้านความปลอดภัยอาหาร และสีที่คงเอกลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม เพื่อยืนยันศักยภาพเชิงพาณิชย์ในระยะยาว ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดังกล่าวระหว่างการเก็บรักษา (shelf-life study) รวมถึงการประเมินความสัมพันธ์กับการยอมรับของผู้บริโภคในเชิงประสาทสัมผัสเพิ่มเติม

### 3.5 ขั้นตอนที่ 5 : การสรุปสูตรมาตรฐานและการจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์

จากกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ การออกแบบสูตร การปรับสัดส่วนส่วนผสม การควบคุมกระบวนการอบ และการทดสอบสมบัติทางกายภาพและความปลอดภัยเชิงจุลชีววิทยา สามารถสรุปได้ว่าสูตรที่ปรับปรุงครั้งสุดท้ายให้ผลการทดลองที่มี ประสิทธิภาพสูงสุดทั้งในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ ความคงตัว และศักยภาพเชิงการผลิต จึงเหมาะสมสำหรับการกำหนดเป็นสูตรมาตรฐาน (standard formulation) และจัดทำเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สูตรมาตรฐานที่ได้ประกอบด้วย โปรตีนพืช 140 กรัม ผงข้าวโอ๊ต 90 กรัม ผงข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ 75 กรัม น้ำตาลอัลลูโลส 60 กรัม เนยถั่วละเอียด 75 กรัม น้ำสะอาดรวม 240 กรัม ผงฟู 4 กรัม เกลือ 1.5 กรัม อินูลิน 25 กรัม และกลีเซอริน 5 กรัม โดยกำหนดกระบวนการอบที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 50 นาที และขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ขนาด  $9 \times 2.5 \times 1$  ซม. น้ำหนักประมาณ 20 กรัมต่อชิ้น ผลลัพธ์เชิงกายภาพของสูตรดังกล่าวแสดงค่า hardness เฉลี่ย  $28.60 \pm 2.40$  N ค่า water activity (aw)  $0.54 \pm 0.02$  และค่าสี  $L^* 45.80 \pm 1.20$ ,  $a^* 7.60 \pm 0.50$ ,  $b^* 12.90 \pm 0.80$  ซึ่งสะท้อนถึงความสมดุลระหว่างความแข็งแรงเชิงโครงสร้าง ความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา และความสม่ำเสมอของลักษณะปรากฏ

ในเชิงกลไก สูตรดังกล่าวสามารถแก้ไขข้อจำกัดของสูตรเริ่มต้นซึ่งประสบปัญหาความชื้นสูงและการเกิดเชื้อราในระยะเวลาเก็บรักษาสั้น โดยการลดปริมาณน้ำอิสระ เพิ่มระยะเวลาอบ และใช้สารควบคุมความชื้น (อินูลิน และกลีเซอริน) ส่งผลให้ค่า aw ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ที่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อรา ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการออกแบบอาหารกึ่งแห้งเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและอายุการเก็บ (Beuchat, 1981; Rahman, 2007) นอกจากนี้ ค่า hardness ที่อยู่ในช่วงเหมาะสมยังสนับสนุนความสามารถในการคงรูป การขนส่ง และการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับรายงานในผลิตภัณฑ์ซีเรียลบาร์และโปรตีนบาร์เชิงพาณิชย์ (Samakradhamrongthai et al., 2021)

การจัดทำเอกสารสูตรและขั้นตอนการผลิตในรูปแบบมาตรฐาน (Standard Operating Procedure: SOP) ช่วยลดความแปรปรวนของกระบวนการผลิต และเพิ่มความสามารถในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยสามารถกำหนดจุดควบคุมคุณภาพที่ชัดเจน ได้แก่ (1) ความสม่ำเสมอของการซังวัตถุดิบ (2) อัตราส่วนของน้ำและสารควบคุมความชื้น (3) อุณหภูมิและเวลาอบ และ (4) ขั้นตอนการพักเย็นและการบรรจุ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการควบคุมคุณภาพในกระบวนการแปรรูปอาหารระดับอุตสาหกรรม (Fellows, 2017) เมื่อพิจารณาในมิติการพัฒนาเชิงพื้นที่และเศรษฐกิจชุมชน สูตรมาตรฐานดังกล่าวยังใช้วัตถุดิบหลักจากชุมชน (ข้าวฮางอก)

งอกไรซ์เบอร์รี่) ทำให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่ม (value addition) และเสริมความเข้มแข็งของห่วงโซ่คุณค่าในระดับท้องถิ่น ขณะเดียวกัน สูตรมีความยืดหยุ่นต่อการปรับขนาดการผลิต และสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ที่ตอบโจทย์กลุ่มผู้บริโภคสายสุขภาพได้อย่างเป็นรูปธรรม

### 3.6 การประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และเหมาะสมต่อการผลิตในระดับชุมชน พร้อมทั้งเสริมสร้างองค์ความรู้และทักษะให้กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชน เป็นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดสู่กิจกรรมถัดไป ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพ การทดสอบตลาด และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

#### กิจกรรมที่ 2 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามหลักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร เพื่อยืนยันความปลอดภัย คุณภาพ และความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปทดสอบตลาดและถ่ายทอดสู่การผลิตจริง

การดำเนินงานใช้วิธีการทดสอบในห้องปฏิบัติการภายนอก (ห้องปฏิบัติการกลาง จังหวัดขอนแก่น) ที่ได้รับการรับรอง เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการขอรับรองมาตรฐานในอนาคต

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

##### ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดรายการทดสอบและเกณฑ์มาตรฐาน

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบดำเนินการโดยส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) เพื่อทดสอบด้านโภชนาการและเคมีอาหารตามมาตรฐานสากล โดยรายการทดสอบครอบคลุมพลังงาน (Calories), โปรตีน, ไขมันรวม, คาร์โบไฮเดรตรวม, ความชื้น, เถ้า, ไขมันอิ่มตัว, คอเลสเตอรอล, น้ำตาลรวม, โซเดียม และโพแทสเซียม รวมถึงการจัดทำฉลากโภชนาการแบบ THAI RDI และ GDA

## ขั้นตอนที่ 2 : การเตรียมและจัดส่งตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบถูกสุ่มตัวอย่างจากการผลิตแต่ละรอบ จำนวน 3 แบทช์ บรรจุในถุงพอยล์ชนิดป้องกันความชื้นและออกซิเจน ปิดผนึกด้วยเครื่องซีลความร้อน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการขนส่งและการทดสอบ

## ขั้นตอนที่ 3 : การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ตามมาตรฐาน AOAC สำหรับสารอาหารหลัก ช่วยให้ข้อมูลมีความถูกต้อง เทียบตรง และสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเชิงกฎหมายและเชิงพาณิชย์ได้ ซึ่งเป็นข้อกำหนดสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเข้าสู่ตลาดอย่างเป็นทางการ นอกจากนี้ การใช้เทคนิค HPLC สำหรับน้ำตาล และ GC สำหรับคอเลสเตอรอล ช่วยเพิ่มความไวและความจำเพาะของการวิเคราะห์สารประกอบเชิงฟังก์ชันที่มีผลต่อสุขภาพผู้บริโภค ขณะที่การใช้ ICP-MS/OES สำหรับการวิเคราะห์แร่ธาตุ (โซเดียมและโพแทสเซียม) สนับสนุนการควบคุมคุณค่าทางโภชนาการและความปลอดภัยด้านการบริโภคโซเดียมในระยะยาว

## ขั้นตอนที่ 4 : การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

ในเชิงการแปลผลเชิงคุณภาพ ข้อมูลจากการตรวจวิเคราะห์สนับสนุนว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีโครงสร้างโภชนาการที่สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้จริง โดยมีองค์ประกอบหลักจากโปรตีนพืชและธัญพืช ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มตลาดอาหารฟังก์ชันและอาหารโปรตีนทางเลือก การตรวจค่าความชื้นช่วยยืนยันความเหมาะสมของกระบวนการอบและการควบคุม water activity ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยาและอายุการเก็บรักษา ทั้งนี้ หลักการลดน้ำอิสระเพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เป็นกลไกพื้นฐานของอาหารกึ่งแห้ง (Beuchat, 1981; Rahman, 2007) การวิเคราะห์น้ำตาลด้วย HPLC และการใช้สารให้ความหวานพลังงานต่ำ (อัลลูลอส) ช่วยสนับสนุนแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภคที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและพลังงาน ขณะที่การตรวจโซเดียมและโพแทสเซียมช่วยประเมินความสมดุลของแร่ธาตุและความเสี่ยงด้านสุขภาพในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับหลักโภชนาการเพื่อการป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs)

นอกจากนี้ การจัดทำฉลากโภชนาการตามเกณฑ์ THAI RDI และ GDA ทำให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีความพร้อมในเชิงกฎหมายและเชิงตลาด สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารคุณค่าทางโภชนาการแก่ผู้บริโภค และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการคำนวณต้นทุน-ราคาจำหน่ายในอนาคต การมีข้อมูลเชิงวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับ

การรับรองยังช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน และการยื่นขอรับรองมาตรฐานอาหารในระยะถัดไป



รูปที่ 17 การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบโปรตีนบาร์ฟีซสุตรข้าวฮางอกไรซ์เบอร์รี่ เพื่อตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ระยะ	กิจกรรม	ระยะเวลาโดยประมาณ
1	ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดรายการทดสอบและเกณฑ์มาตรฐาน	2 วัน
2	ขั้นตอนที่ 2 : การเตรียมและจัดส่งตัวอย่าง	2 วัน
3	ขั้นตอนที่ 3 : การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	2 สัปดาห์
4	ขั้นตอนที่ 4 : การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล	3 วัน

### (3) ผลการดำเนินงาน

- อยู่ในช่วงการรอผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จังหวัดขอนแก่น-

### กิจกรรมที่ 3 : การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

เพื่อประเมินความต้องการของตลาด ความพึงพอใจของผู้บริโภค การยอมรับผลิตภัณฑ์ (Product acceptance) ความเหมาะสมด้านราคา บรรจุภัณฑ์ และความตั้งใจซื้อ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงผลิตภัณฑ์ก่อนการผลิตเชิงพาณิชย์

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

##### ขั้นตอนที่1 ออกแบบฉลากทดลองและข้อมูลโฆษณาการเบื้องต้น

ดำเนินการออกแบบฉลากต้นแบบให้สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน โดยระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบหลัก คุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้น และจุดเด่นด้านสุขภาพ เช่น โปรตีนสูง ใยอาหารสูง น้ำตาลต่ำ และใช้วัตถุดิบจากชุมชน เพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้บริโภคในช่วงการทดสอบตลาด

##### ขั้นตอนที่ 2 : ดำเนินการทดสอบตลาด

นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทดลองชิมกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มวัยทำงานที่ใส่ใจสุขภาพ กลุ่มผู้ที่ออกกำลังกาย และผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยเก็บข้อมูลความพึงพอใจด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่น ความสะดวกในการบริโภค ภาพลักษณ์สินค้า และความตั้งใจซื้อ ผ่านแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

##### ขั้นตอนที่ 3 : วิเคราะห์ข้อมูลตลาด

นำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์เพื่อประเมินระดับการยอมรับของผู้บริโภค แนวโน้มความต้องการ และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ เช่น ราคา บรรจุภัณฑ์ และคุณค่าทางโภชนาการ พร้อมสังเคราะห์ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

##### ขั้นตอนที่ 4 : สรุปผลและปรับปรุงผลิตภัณฑ์

สรุปผลการทดสอบตลาดเพื่อนำไปปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์ รูปแบบฉลาก และแนวทางการสื่อสารการตลาดให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค และเตรียมความพร้อมสำหรับการขยายการผลิตและการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ในระดับชุมชน

ระยะ	กิจกรรม	ระยะเวลาโดยประมาณ
1	ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบฉลากทดลองและข้อมูลโฆษณาการเบื้องต้น	1 สัปดาห์
2	ขั้นตอนที่ 2 : ดำเนินการทดสอบตลาด	1 สัปดาห์
3	ขั้นตอนที่ 3 : วิเคราะห์ข้อมูลตลาด	1 สัปดาห์
4	ขั้นตอนที่ 4 : สรุปผลและปรับปรุงผลิตภัณฑ์	2 วัน

### (3) ผลการดำเนินงาน

#### (3.1) ออกแบบฉลากทดลองและข้อมูลโฆษณาการเบื้องต้น



รูปที่ 18 การระดมความคิดของวิสาหกิจชุมชนเพื่อคัดเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ  
ณ วิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน อำเภอรามัญ จังหวัดนครพนม

ดำเนินการระดมความคิดเห็นแบบกลุ่มย่อย (focus group) (รูปที่ 18) กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน จำนวน 10 คน เพื่อคัดเลือก ฉลากต้นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดย

นำเสนอฉลากต้นแบบจำนวน 3 แบบ ได้แก่ แบบ A, แบบ B และแบบ C ซึ่งแตกต่างกันด้านโทนสี การจัดวางองค์ประกอบภาพ ข้อความสื่อสารคุณค่าผลิตภัณฑ์ และความชัดเจนของข้อมูลโภชนาการ



(a)



(b)



(c)

รูปที่ 19 ฉลากต้นแบบผลิตภัณฑ์ โปรตีนบาร์พืช (Plant based protein bar) แบบต่างๆ (a) แบบที่ 1 (b) แบบที่ 2 (c) แบบที่ 3

ผลการลงคะแนนพบว่า ฉลากต้นแบบแบบที่ 3 (แบบ C) รูปที่ 19c ได้รับการเลือกมากที่สุดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยให้เหตุผลหลักว่า (1) มีความทันสมัยและดูเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ (2) สีและภาพลักษณ์สื่อ

ถึงความเป็นธรรมชาติและความน่าเชื่อถือ (3) ข้อมูลโภชนาการและจุดเด่นของผลิตภัณฑ์มองเห็นชัดเจน (4) เหมาะสมกับการวางจำหน่ายทั้งในตลาดชุมชนและตลาดออนไลน์

ผลการเลือกฉลากต้นแบบแบบที่ 3 สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทของ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ในฐานะ เครื่องมือสื่อสารคุณค่า (value communication tool) ระหว่างผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภค โดยเฉพาะในกลุ่มอาหาร เพื่อสุขภาพ ซึ่งผู้บริโภคมักให้ความสำคัญกับความน่าเชื่อถือ ความชัดเจนของข้อมูล และภาพลักษณ์ที่สอดคล้อง กับแนวคิดสุขภาพและความยั่งยืน

การที่กลุ่มชุมชนเลือกแบบที่ 3 มากที่สุด แสดงถึงการรับรู้เชิงบวกต่อองค์ประกอบการออกแบบที่สามารถ (1)ถ่ายทอดอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่น (ข้าวไรซ์เบอร์รี่) (2)สื่อสารคุณค่าทางโภชนาการได้อย่างชัดเจน (3)สร้างความรู้สึกเป็น “ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน” ที่พร้อมเข้าสู่ตลาด สอดคล้องกับแนวคิดของ Silayoi และ Speece (2007) ที่ระบุว่า การออกแบบบรรจุภัณฑ์มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผ่านมิติด้านการมองเห็น (visual appeal) และความสะดวกในการรับรู้ข้อมูล (information processing)

นอกจากนี้ การใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน (participatory design) ในการคัดเลือกฉลาก ยังช่วยสร้างความเป็นเจ้าของ (ownership) ต่อผลิตภัณฑ์ ลดช่องว่างระหว่างงานวิจัยกับการนำไปใช้จริง และเพิ่มโอกาสความยั่งยืนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมฐานชุมชน และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (co-creation and community-based innovation)

ในเชิงการตลาด ฉลากต้นแบบแบบที่ 3 ยังตอบโจทย์พฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับ ข้อมูลโภชนาการ ความโปร่งใสของส่วนประกอบ และภาพลักษณ์สุขภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเชื่อมั่นและความตั้งใจซื้อ (purchase intention) ตามรายงานด้านพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารฟังก์ชัน

ดังนั้น ผลการคัดเลือกฉลากต้นแบบแบบที่ 3 จึงไม่เพียงเป็นผลลัพธ์เชิงความพึงพอใจของกลุ่ม ตัวอย่างเท่านั้น แต่ยังสะท้อนความสอดคล้องระหว่างการออกแบบผลิตภัณฑ์ การสื่อสารคุณค่าเชิงสุขภาพ และศักยภาพทางการตลาด ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดสู่การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เชิงพาณิชย์และการทดสอบตลาดใน ขั้นตอนถัดไปได้โดยมีประสิทธิภาพ

## ขั้นตอนที่ 2 : ดำเนินการทดสอบตลาด

การทดสอบตลาดดำเนินการโดยให้กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มวัยทำงานที่ใส่ใจสุขภาพ กลุ่มผู้ที่ ออกกำลังกาย และกลุ่มผู้ควบคุมน้ำตาลในเลือด ทดลองชิม ผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ และ ประเมินความพึงพอใจใน 6 ด้าน ได้แก่ รสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่น ความสะดวกในการบริโภค ภาพลักษณ์สินค้า และ ความตั้งใจซื้อ (ตารางที่ 5) ผลการประเมินพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูง ( $4.28 \pm 0.41$  คะแนน) แสดงถึงการยอมรับของผู้บริโภคในภาพรวม โดยรายละเอียดแต่ละด้านเป็นดังนี้

ตารางที่ 5 คะแนนประเมินความพึงพอใจใน 6 ด้าน ได้แก่ รสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่น ความสะดวกในการบริโภค ภาพลักษณ์สินค้า และความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
รสชาติ	4.31 $\pm$ 0.46
เนื้อสัมผัส	4.22 $\pm$ 0.51
กลิ่น	4.18 $\pm$ 0.49
ความสะดวกในการบริโภค	4.45 $\pm$ 0.38
ภาพลักษณ์สินค้า	4.36 $\pm$ 0.44
ความตั้งใจซื้อ	4.15 $\pm$ 0.52

จากผลการประเมินพบว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในช่วงมาก (ค่าเฉลี่ย > 4.0) สะท้อนว่าผลิตภัณฑ์สามารถตอบโจทย์ทั้งด้านประสาทสัมผัสและคุณค่าเชิงสุขภาพได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการบริโภคและภาพลักษณ์สินค้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารพร้อมรับประทานในกลุ่มผู้บริโภคยุคใหม่คะแนนด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสที่อยู่ในระดับสูงสนับสนุนว่า การออกแบบสูตรที่ควบคุมความชื้นและโครงสร้างเมทริกซ์อาหารสามารถสร้างสมดุลระหว่างความแน่น ความเคี้ยว และความน่ารับประทาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Samakradhamrongthai et al. (2021) ที่รายงานว่าคุณลักษณะด้าน texture เป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ซีเรียลบาร์และโปรตีนบาร์

ความตั้งใจซื้อในระดับสูง (มากกว่า 70%) สะท้อนถึง Market feasibility ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งสอดคล้องกับโมเดลพฤติกรรมผู้บริโภคที่ระบุว่าความพึงพอใจต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และภาพลักษณ์ตราสินค้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อ (purchase intention) และความภักดีต่อสินค้า (Kotler & Keller, 2016)

ด้านภาพลักษณ์สินค้าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลโภชนาการ ยังสะท้อนบทบาทของบรรจุภัณฑ์และฉลากในฐานะ “ตัวกลางการสื่อสารคุณค่า” ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Silayoi และ Speece (2007) ที่ชี้ว่าการออกแบบฉลากและความชัดเจนของข้อมูลช่วยลดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ

นอกจากนี้ การที่ผู้บริโภคให้คะแนนสูงในด้านความสะดวกในการบริโภค สนับสนุนแนวโน้มตลาดอาหารฟังก์ชันแบบ ready-to-eat และ on-the-go ซึ่งผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์ที่สามารถบริโภคได้ง่าย ให้พลังงานเหมาะสม และสอดคล้องกับวิถีชีวิตเร่งรีบ (Rundh, 2016)

อย่างไรก็ตาม คะแนนกลิ่นและเนื้อสัมผัสมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าตัวแปรอื่นเล็กน้อย ซึ่งสะท้อนโอกาสในการปรับปรุงสูตร เช่น การเพิ่มกลิ่นธรรมชาติ การปรับระดับความนุ่ม หรือการพัฒนา coating เพื่อเพิ่มประสบการณ์การบริโภค ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบ iterative design ในอุตสาหกรรมอาหาร

โดยสรุป ผลการทดสอบตลาดยืนยันว่า ผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์สูง ได้รับการยอมรับจากกลุ่มเป้าหมาย และมีความพร้อมในการเข้าสู่การปรับปรุงเชิงการตลาดและการขยายการผลิตในระดับชุมชนต่อไป



รูปที่ 20 กลุ่มผู้บริโภคตัวอย่าง NKP Fitness นครพนม

### ขั้นตอนที่ 3 : วิเคราะห์ข้อมูลตลาด

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณพบว่า “การยอมรับโดยรวม” ของผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ อยู่ในระดับสูง โดยผู้ตอบแบบสอบถาม 72.5% จัดอยู่ในกลุ่ม “ตั้งใจซื้อระดับมาก-มากที่สุด” และ 81.0% ระบุว่าผลิตภัณฑ์ “มีภาพลักษณ์เป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่น่าเชื่อถือ” สะท้อนการรับรู้คุณค่า (perceived value) ที่เป็นบวกและความพร้อมเชิงตลาดในช่วงเริ่มต้น (trial market)

จากตารางที่ 6 เมื่อให้ผู้บริโภคจัดอันดับ “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ” (Top 3 factors) พบว่าคุณค่าทางโภชนาการ/โปรตีนสูง-น้ำตาลต่ำ (ถูกเลือกอยู่ใน Top 3 โดย 78%)รสชาติและความอึด (71%)ราคาเหมาะสมต่อชิ้น (66%)ความน่าเชื่อถือของฉลาก/ข้อมูลโภชนาการ (58%)บรรจุภัณฑ์ดูดีและพกพาง่าย (54%) ในด้านราคาพบว่าช่วงราคาที่เหมาะสมที่สุด (price sweet spot) คือ 25-35 บาท/ชิ้น (คิดเป็น 62% ของผู้ตอบ)รองลงมา 36-45 บาท/ชิ้น (24%)ต่ำกว่า 25 บาท/ชิ้น (10%) มากกว่า 45 บาท/ชิ้น (4%)โดยกลุ่มที่ “ออกกำลังกาย” มีแนวโน้มยอมรับช่วง 36-45 บาท สูงกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย เนื่องจากรับรู้คุณค่าด้านโปรตีนและความสะดวกเป็นหลัก ในด้านบรรจุภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อ “ความชัดเจนของข้อมูล” และ “ความน่าเชื่อถือ” โดย 58% ระบุว่าฉลากมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ และ 54% ให้ความสำคัญต่อบรรจุภัณฑ์ที่ดูพรีเมียม/พกพาง่าย ทั้งนี้ เมื่อเทียบกับผลการคัดเลือกฉลากจากชุมชน พบว่าฉลากต้นแบบแบบที่ 3 ซึ่งมีภาพลักษณ์สุขภาพและสื่อสารข้อมูลเด่นชัด สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้บริโภคเป้าหมายในมิติเดียวกัน

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่

ลำดับ (Rank)	ปัจจัยตัดสินใจซื้อ	ร้อยละของผู้ตอบ (%)	การตีความเชิงการตลาด
1	คุณค่าทางโภชนาการ (โปรตีนสูง / น้ำตาลต่ำ / โยอาหาร)	78.0	ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับประโยชน์ต่อสุขภาพเป็นหลัก
2	รสชาติและความอึด	71.0	ประสบการณ์การบริโภคยังเป็นตัวกำหนดการซื้อซ้ำ
3	ราคาเหมาะสมต่อชิ้น	66.0	ความคุ้มค่า (Value for money) มีผลต่อการตัดสินใจ
4	ความชัดเจนและความน่าเชื่อถือของฉลาก	58.0	ฉลากช่วยลดความเสี่ยงในการตัดสินใจ
5	บรรจุภัณฑ์สวยงาม พกพาง่าย	54.0	มีผลเชิงสนับสนุนต่อการเลือกซื้อ

ผลการวิเคราะห์ตลาดชี้ว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมี ความเป็นไปได้เชิงตลาด (market feasibility) สูง เนื่องจากได้รับการยอมรับและมีอัตราความตั้งใจซื้อในระดับมาก-มากที่สุดมากกว่า 70% ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ “ความพึงพอใจและการรับรู้คุณค่า” เป็นตัวทำนายสำคัญของความตั้งใจซื้อ (purchase intention) โดยเฉพาะในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพที่ผู้บริโภคประเมินผลประโยชน์ที่คาดหวังเทียบกับต้นทุน (perceived value framework) (Kotler & Keller, 2016)

ปัจจัยตัดสินใจซื้อที่มีน้ำหนักสูงสุดคือ “คุณค่าทางโภชนาการและสุขภาพ” สะท้อนแนวโน้มผู้บริโภคที่เลือกผลิตภัณฑ์ตามประโยชน์เชิงหน้าที่ (functional benefit) มากขึ้น และสอดคล้องกับการที่ฉลาก/ข้อมูลโภชนาการถูกจัดเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้น ๆ เพราะช่วยลดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจ โดยงานวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์ระบุว่า “ความชัดเจนของข้อมูลและภาพลักษณ์” ส่งผลต่อการรับรู้คุณภาพและการเลือกซื้อ ณ จุดขาย (Silayoi & Speece, 2007; Rundh, 2016)

ด้านราคา ช่วงที่ผู้บริโภคยอมรับได้ (25–35 บาท/ชิ้น) บ่งชี้ตำแหน่งทางการตลาดระดับ “สุขภาพเข้าถึงได้” (affordable health snack) ขณะที่กลุ่มออกกำลังกายยอมรับราคาสูงกว่าเล็กน้อย สอดคล้องกับแนวคิดการแบ่งส่วนตลาด (segmentation) ที่คุณค่าที่ผู้บริโภครับรู้แตกต่างกันตามเป้าหมายด้านสุขภาพและพฤติกรรมผู้บริโภค (Kotler & Keller, 2016) ดังนั้น กลยุทธ์ราคาที่เหมาะสมอาจเป็น ราคาแกนกลาง 29–35 บาท และมีรุ่น/ขนาดที่เพิ่มโปรตีนสำหรับกลุ่มฟิตเนสในระดับราคาที่สูงขึ้น การสื่อสาร “น้ำตาลต่ำ/พลังงานเหมาะสม/โปรตีนสูง” ให้เด่นชัดบนฉลาก และการพัฒนาขนาดบรรจุ 2 ระดับเพื่อตอบโจทย์การใช้งานต่างสถานการณ์ ซึ่งเป็นแนวทางปรับผลิตภัณฑ์แบบ iterative ที่ช่วยลดความเสี่ยงก่อนเข้าสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

#### ขั้นตอนที่ 4 : สรุปผลและปรับปรุงผลิตภัณฑ์

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบตลาดเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพสะท้อนว่า ผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่มีระดับการยอมรับสูงและมีศักยภาพเชิงพาณิชย์ในตลาดชุมชนและตลาดสุขภาพเฉพาะกลุ่ม (niche market) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญสูงสุดกับคุณค่าทางโภชนาการ รสชาติ ความคุ้มค่าด้านราคา และความน่าเชื่อถือของฉลาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มตลาดอาหารฟังก์ชันและพฤติกรรมผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับประโยชน์เชิงสุขภาพควบคู่กับประสบการณ์การบริโภค (Kotler & Keller, 2016)

การนำผลการทดสอบตลาดมาใช้ในการปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพด้าน ความน่ารับประทาน (palatability) และ ความรู้สึกอิ่ม (satiety) โดยคงจุดเด่นด้านน้ำตาลต่ำและโปรตีนสูง ซึ่งเป็น

ปัจจัยหลักในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบ iterative product development ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการลงทุนเชิงพาณิชย์ และเพิ่มความสอดคล้องระหว่างผลิตภัณฑ์กับความต้องการจริงของตลาด (Cooper, 2019)

ในด้านฉลากและบรรจุภัณฑ์ การเลือกฉลากต้นแบบที่สื่อสารข้อมูลโภชนาการอย่างชัดเจนและมีภาพลักษณ์สุขภาพ ช่วยเสริมความเชื่อมั่นของผู้บริโภคและลดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจซื้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยด้านพฤติกรรมผู้บริโภคที่ชี้ว่าการออกแบบบรรจุภัณฑ์มีผลโดยตรงต่อการรับรู้คุณภาพ การจดจำตราสินค้า และความตั้งใจซื้อ (Silayoi & Speece, 2007; Rundh, 2016) การปรับข้อความบนฉลากให้เน้น “โปรตีนสูง น้ำตาลต่ำ ใยอาหารจากข้าวไรซ์เบอร์รี่” ช่วยสร้างตำแหน่งทางการตลาด (market positioning) ที่ชัดเจนและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์บาร์ทั่วไปในท้องตลาด ในมิติการสื่อสารการตลาด ผลการทดสอบตลาดชี้ว่าผู้บริโภคตอบสนองเชิงบวกต่อเรื่องราวของแหล่งที่มาวัตถุดิบจากชุมชนและแนวคิดความยั่งยืน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นคุณค่าเชิงเรื่องราว (storytelling value) เพื่อสร้างความผูกพันทางอารมณ์กับผู้บริโภคและเพิ่มมูลค่าเชิงตราสินค้าในระยะยาว การสื่อสารลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการตลาดเชิงคุณค่า (value-based marketing) และการสร้างตราสินค้าเชิงอัตลักษณ์ท้องถิ่น

เมื่อพิจารณาเชิงระบบ การสรุปผลและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ยังช่วยยกระดับความพร้อมเชิงเทคโนโลยีและเชิงตลาด (Technology and Market Readiness) ของผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน โดยสามารถกำหนดสูตรมาตรฐาน กระบวนการผลิต และแนวทางการสื่อสารตลาดได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นฐานสำคัญสำหรับการขยายการผลิตและการจัดจำหน่ายเชิงพาณิชย์ในระยะต่อไป (Fellows, 2017)

ผลการทดสอบตลาดของผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พีชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าบรรจุภัณฑ์และฉลากมีบทบาทสำคัญต่อการรับรู้คุณค่า (perceived value) ความน่าเชื่อถือ และความตั้งใจซื้อของผู้บริโภค โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อความชัดเจนของข้อมูลโภชนาการ ภาพลักษณ์สุขภาพ ความทันสมัย และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มตลาดอาหารฟังก์ชันและพฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่

การระดมความคิดเห็นจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนพบว่า แบบฉลากที่ 3 ได้รับการเลือกมากที่สุด เนื่องจากสามารถสื่อสารจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน ได้แก่ โปรตีนจากพีช ข้าวไรซ์เบอร์รี่ น้ำตาลต่ำ และภาพลักษณ์ธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนความสอดคล้องระหว่างอัตลักษณ์ชุมชนกับความคาดหวังของตลาดปลายทาง การเลือกแบบฉลากดังกล่าวจึงไม่ใช่เพียงการตัดสินใจเชิงความสวยงาม แต่เป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่เชื่อมโยง “คุณค่าเชิงผลิตภัณฑ์” กับ “คุณค่าเชิงตลาด” ากผลการทดสอบตลาดเชิงผู้บริโภค พบว่าฉลากที่มี ข้อความสั้น

ชัดเจน ใช้ภาษาอังกฤษ และมีสัญลักษณ์โภชนาการที่เข้าใจง่าย ช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นและการจดจำสินค้า โดยเฉพาะในกลุ่มวัยทำงานและกลุ่มออกกำลังกายที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลเชิงฟังก์ชัน เช่น ปริมาณโปรตีน น้ำตาล และใยอาหาร การปรับฉลากเป็นภาษาอังกฤษยังช่วยเพิ่มศักยภาพในการขยายตลาดสู่ช่องทางออนไลน์ นักท่องเที่ยว และตลาดสากลในอนาคต

บรรจุภัณฑ์แนวคิดสุดท้ายตามภาพล่าสุดได้พัฒนาโดยยึดโครงสร้างภาพและอัตลักษณ์ของ แบบฉลากที่ 3 เป็นแกนหลัก แล้วปรับให้มีความเป็นเชิงพาณิชย์มากขึ้น ทั้งในด้านการจัดวางโลโก้ “Rice Berry Story” การใช้โทนสีธรรมชาติผสมสีม่วงของข้าวไรซ์เบอร์รี่ การแสดงคุณค่าผลิตภัณฑ์แบบ icon-based (1g sugar, 8g protein, High fiber) และการจัดรูปแบบบรรจุภัณฑ์แบบ display box ที่เหมาะต่อการวางจำหน่ายหน้าร้านและช่องทางค้าปลีก ซึ่งช่วยเพิ่มการมองเห็น (shelf impact) และความน่าเชื่อถือของสินค้า

แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Silayoi และ Speece (2007) ที่ระบุว่าบรรจุภัณฑ์มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผ่านทั้งมิติด้านการรับรู้ข้อมูล (informational cues) และอารมณ์ความรู้สึก (visual appeal) ขณะที่ Rundh (2016) ชี้ว่าบรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างความแตกต่างเชิงการแข่งขันในตลาดอาหาร

ในเชิงกลยุทธ์ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากฉลากต้นแบบสู่รูปแบบเชิงพาณิชย์สะท้อนกระบวนการ iterative product development ที่นำข้อมูลจากผู้ใช้จริงมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงด้านการลงทุนและเพิ่มความมั่นใจในการตอบสนองตลาด (Cooper, 2019) อีกทั้งยังสนับสนุนแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมฐานชุมชน (community-based innovation) ที่สร้างความเป็นเจ้าของและความยั่งยืนของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว

โดยสรุป การปรับเปลี่ยนฉลากและบรรจุภัณฑ์ตามแบบล่าสุด (รูปที่ 20) เป็นผลลัพธ์ของการบูรณาการข้อมูลจากการทดสอบตลาด ความคิดเห็นของวิสาหกิจชุมชน และหลักการออกแบบเชิงการตลาด ทำให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย มีภาพลักษณ์เชิงสุขภาพที่ชัดเจน และพร้อมต่อการขยายเชิงพาณิชย์ในระดับชุมชนและตลาดกว้าง อย่างเป็นระบบ



รูปที่ 20 ผลิตภัณฑ์แนวคิดต้นแบบสำหรับกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย  
ไรซ์เบอร์รี่ สตอรี่: โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ รสช็อคโกแลต

#### กิจกรรมที่ 4: การจัดการอบรม สร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่วิสาหกิจชุมชน

##### วัตถุประสงค์

1. ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ให้แก่สมาชิกวิสาหกิจชุมชน
2. สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการและชุมชน
3. เสริมสร้างทักษะและความเข้าใจในกระบวนการผลิตที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

##### ขั้นตอนการดำเนินงาน

- อยู่ในช่วงการดำเนินการ -

## บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน

### 4.1 สรุปผลการดำเนินงานตามค่าเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของโครงการในภาพรวม

#### ผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ค่าเป้าหมายในแต่ละปี ( 3 ปี) ของผลผลิตและผลลัพธ์ของโครงการ

ผลผลิต/ผลลัพธ์	หน่วย	ค่าเป้าหมาย	
		แผน	ผล
1.จำนวนคนที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้/ เทคโนโลยี	คน	50	**
2.จำนวนเทคโนโลยีที่ถ่ายทอด	เรื่อง	1	**
3.จำนวนวิทยากรที่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ ผู้อื่นได้	คน	2	**
4.ร้อยละความพึงพอใจของผู้รับบริการ	ร้อยละ	80	**

**\*\* - อยู่ในช่วงการดำเนินการ- \*\***

### 4.3 การประเมินผลกระทบจากการดำเนินโครงการ

(1) ผลกระทบทางเศรษฐกิจ เช่น รายได้ที่เพิ่มขึ้น และต้นทุนที่ลดลง เป็นต้น โดยแสดงข้อมูลเปรียบเทียบ ก่อน – หลังดำเนินโครงการ (ระบุมารายได้ของข้อมูล) พร้อมแสดงวิธีการคำนวณให้ชัดเจน

#### 1. ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

##### 1.1 รายได้ที่เพิ่มขึ้น

##### 1.1.1 รายได้จากการจำหน่ายข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ผลิตภัณฑ์เดิม)

จากการสำรวจข้อมูลรายได้ของวิสาหกิจชุมชนพึ่งตนเองบ้านหนองสะโน พบว่าปัจจุบันมีรายได้จากการจำหน่ายข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวหอมมะลิผ่าน 4 ช่องทางหลัก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 7 แหล่งจำหน่ายและปริมาณข้าวต่อปีของวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโน (ก่อนดำเนินโครงการ)

แหล่งจำหน่าย	ปริมาณการจำหน่ายข้าวต่อปี (กก.)	มูลค่า (บาท/ ปี)	สัดส่วน (%)
โรงพยาบาลนครพนม	36,000	1,548,000	66.5
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชธาตุ พนม	12,000	516,000	22.2
จำหน่ายทั่วไปตามร้านค้าชุมชน	2,400	168,000	7.2
ข้าวไรซ์เบอร์รี่ตราพญาหงส์ (ปลีก)	1,200	96,000	4.1
<b>รวมรายได้ก่อนโครงการ</b>	<b>51,600</b>	<b>2,328,000</b>	<b>100.0</b>

ที่มา: แบบสำรวจข้อมูลความต้องการผู้ประกอบการ, หน้า 19 และตารางที่ 1, หน้า 7

จากเป้าหมายของโครงการที่มุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพการผลิตและการตลาด คาดว่าจะสามารถเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายข้าวได้ร้อยละ 10 ต่อปี โดยการขยายช่องทางการจำหน่ายและพัฒนาคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 8 การคาดการณ์รายได้จากการจำหน่ายข้าวไรซ์เบอร์รี่ (3 ปี)

รายการ	ก่อนโครงการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
รายได้ (บาท/ปี)	2,328,000	2,560,800	2,793,600	3,026,400
รายได้เพิ่มขึ้น (บาท/ปี)	-	232,800	465,600	698,400
เพิ่มขึ้นสะสม (%)	-	10.0	20.0	30.0

ที่มา: คำนวณจากเป้าหมายโครงการ หน้า 10 และหน้า 13

1.1.2 รายได้จากผลิตภัณฑ์นวัตกรรมใหม่โครงการมีเป้าหมายพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ ได้แก่ โปรตีนบาร์สูตรเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่และผลไม้อบแห้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบและสร้างรายได้ใหม่ให้กับชุมชน

### สมมติฐานการคาดการณ์รายได้:

- ราคาจำหน่าย: 30 บาทต่อชิ้น (ขนาด 20 กรัม)
- กลุ่มเป้าหมาย: ผู้ออกกำลังกาย คนรักสุขภาพ และนักท่องเที่ยว
- ช่องทางจำหน่าย: ร้านฟิตเนส (NKP Fitness), ออนไลน์, และงานแสดงสินค้า OTOP

### ตารางที่ 9 การคาดการณ์รายได้จากผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์

ปี	ระยะ	ปริมาณผลิต (ชิ้น/ปี)	ราคาต่อชิ้น (บาท)	รายได้ (บาท/ปี)
1	ทดสอบตลาดและปรับปรุงสูตร	5,000	30	150,000
2	เริ่มผลิตเชิงพาณิชย์	15,000	30	450,000
3	ขยายตลาดเต็มรูปแบบ	30,000	30	900,000

ที่มา: แผนการดำเนินงานและเป้าหมายโครงการ หน้า 8, 10 และหน้า 13

**หมายเหตุ:** ปริมาณการผลิตคำนวณจากกำลังการผลิต 100-200 ชิ้น/วัน ดำเนินการผลิต 5-6 วัน/สัปดาห์ หรือประมาณ 250 วันทำการ/ปี โดยในปีที่ 1 เป็นช่วงทดสอบตลาดจึงผลิตเพียง 5,000 ชิ้น ส่วนปีที่ 2-3 เพิ่มกำลังการผลิตตามความต้องการของตลาด

## 1.2 ต้นทุนที่ลดลง

### 1.2.1 การประหยัดค่าพลังงานจากการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

วิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโนได้รับการสนับสนุนระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ ภายใต้โครงการวิสาหกิจชุมชนต้นแบบพลังงานทดแทนแบบยั่งยืน "หนองสะโน โมเดล" โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในกระบวนการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ

### ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบต้นทุนพลังงานในการผลิต

รายการ	ก่อนใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (บาท/ปี)	หลังใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (บาท/ปี)	ลดลง (บาท/ปี)	ลดลง (%)
ค่าไฟฟ้าในการผลิต	135,000	40,500	94,500	70.0

ที่มา: คำนวณจากข้อมูลระบบโซลาร์เซลล์ขนาด 20 kW (หน้า 6, รูปที่ 3) และอัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### 1.3 สรุปผลกระทบทางเศรษฐกิจรวม

ตารางที่ 11 สรุปผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ (3 ปี)

รายการ	ก่อนโครงการ (บาท/ปี)	ปีที่ 1 (บาท/ปี)	ปีที่ 2 (บาท/ปี)	ปีที่ 3 (บาท/ปี)
รายได้จากข้าวเดิม	2,328,000	2,560,800	2,793,600	3,026,400
รายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่	0	150,000	450,000	900,000
รวมรายได้ทั้งหมด	2,328,000	2,710,800	3,243,600	3,926,400
รายได้เพิ่มขึ้น	-	+382,800	+915,600	+1,598,400
ประหยัดค่าพลังงาน	0	94,500	94,500	94,500
ผลประโยชน์สุทธิเพิ่ม	-	477,300	1,010,100	1,692,900
เพิ่มขึ้นจากฐาน (%)	-	20.5	43.4	72.7

### 3. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจชุมชนและท้องถิ่น

#### 3.1 การสร้างงานและอาชีพ

โครงการนี้จะสร้างโอกาสการจ้างงานและการฝึกอาชีพให้กับชุมชนในหลายด้าน:

1. การผลิตและแปรรูป: จ้างแรงงานในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ประมาณ 5-10 คน
2. การตลาดและจำหน่าย: สร้างตัวแทนจำหน่ายและพนักงานขายออนไลน์ ประมาณ 3-5 คน
3. การท่องเที่ยวเชิงเกษตร: ฝึกอบรมและผู้ใช้บริการท่องเที่ยว ประมาณ 2-3 คน

(2) **ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม** เช่น การจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการลดของเสียจาก

กระบวนการผลิต เป็นต้น โดยแสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อน - หลังดำเนินโครงการ (ระบุที่มาของข้อมูล) พร้อมแสดงกระบวนการดำเนินให้ชัดเจน

โครงการไรซ์เบอร์รี่สตอรี่ บ้านหนองสะโน มุ่งเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืนบนพื้นฐานแนวคิด "Zero Energy" หรือ การใช้พลังงานเป็นศูนย์ โดยบูรณาการเทคโนโลยีพลังงานสะอาดเข้ากับกระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ เพื่อให้เป็น "ชุมชนต้นแบบธุรกิจสีเขียว (Green Business Model)" แห่งแรกในภาค

อีสาน (หน้า 5, 7-8)แนวคิดหลักประกอบด้วย 3 เสาหลัก:การผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม: (1) ใช้วัตถุดิบจากเกษตรอินทรีย์และพลังงานทดแทน การลดของเสียและการจัดการที่ยั่งยืน: (2)นำของเหลือใช้กลับมาใช้ประโยชน์ บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้: (3)ใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

## 2.2 การจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.2.1 การใช้พลังงานทดแทน (Renewable Energy)วิสาหกิจชุมชนบ้านหนองสะโนได้รับการสนับสนุนจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV System) ขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ ภายใต้โครงการ "หนองสะโน โมเดล" ซึ่งเป็นโครงการวิสาหกิจชุมชนต้นแบบพลังงานทดแทนแบบยั่งยืน

### ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานก่อนและหลังโครงการ

รายการ	ก่อนโครงการ	หลังโครงการ	การเปลี่ยนแปลง
แหล่งพลังงานหลัก	ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 100%	ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ 70% ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า 30%	เปลี่ยนเป็นพลังงานสะอาด 70%
การใช้พลังงานรวม	30,000 kWh/ปี	30,000 kWh/ปี	ไม่เปลี่ยนแปลง
พลังงานจากโซลาร์เซลล์	0 kWh/ปี	21,000 kWh/ปี	+21,000 kWh/ปี
พลังงานจากการไฟฟ้า	30,000 kWh/ปี	9,000 kWh/ปี	-21,000 kWh/ปี
สัดส่วนพลังงานทดแทน	0%	70%	+70%

ที่มา: คำนวณจากข้อมูลระบบโซลาร์เซลล์ 20 kW (หน้า 6, รูปที่ 3) และการใช้พลังงานของโรงสีข้าว

(3) ผลกระทบด้านสังคม เช่น สร้างความร่วมมือในชุมชน และยกระดับคุณภาพชีวิต เป็นต้น โดยแสดง  
กระบวนการดำเนินให้ชัดเจน

สมาชิกมีทักษะด้านการผลิตอาหารปลอดภัย เกิดความภาคภูมิใจในผลิตภัณฑ์ชุมชน สร้างงานในพื้นที่  
เสริมความเข้มแข็งขององค์กรชุมชน และยกระดับคุณภาพชีวิตและรายได้เสริม

4.4 สรุปกิจกรรมที่บรรลุเป้าหมายตามแผนการดำเนินงานของโครงการ (ตั้งแต่ปีแรก – ปีปัจจุบัน) และที่ไม่  
สามารถดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานของโครงการ (พร้อมระบุเหตุผลและแนวทางการดำเนินงานในปี  
ต่อไป)

- ปีที่ 1 (พ.ศ. 2568.) .....ดำเนินการตามกิจกรรม.....
- ปีที่ 2 (พ.ศ. 2569) ..... ยังไม่ได้ดำเนินการ.....
- ปีที่ 3 (พ.ศ. 2570) .....ยังไม่ได้ดำเนินการ.....

4.5 สรุปผลการใช้จ่ายงบประมาณตามรายการกิจกรรมที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการ

ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	งบประมาณที่ ได้รับการ สนับสนุน (บาท)	งบประมาณที่ใช้ จ่าย (บาท)	งบประมาณ คงเหลือ (บาท)	หมายเหตุ
2568	กิจกรรมที่1	60,000	60,000	
2568	กิจกรรมที่2	40,000	40,000	
2568	กิจกรรมที่3	45,000	45,000	
2568	กิจกรรมที่4	25,000	25,000	
รวม	170,000			

## บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

### 5.1 ปัญหา/อุปสรรค

#### 5.1.1 ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การปรับสูตรผลิตภัณฑ์โปรตีนบาร์พืชเสริมข้าวไรซ์เบอร์รี่ต้นแบบให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส ความคงตัว และอายุการเก็บรักษา จำเป็นต้องทดลองหลายรอบมากกว่าที่กำหนดในแผนเดิม โดยเฉพาะการควบคุมค่าความชื้นและ water activity (aw) เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราในผลิตภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาในการพัฒนานานกว่าที่คาดการณ์ไว้

#### 5.1.2 ด้านเครื่องมือและสถานที่

การใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือทดลองร่วมกับภารกิจการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย ทำให้การทดลองบางช่วงต้องเลื่อนออกไป ส่งผลต่อความต่อเนื่องของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการจัดเก็บข้อมูล ประกอบกับอุปกรณ์บางชิ้นมีจำนวนจำกัดและต้องจองล่วงหน้า

#### 5.1.3 ด้านการวิเคราะห์คุณภาพ

การส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี กายภาพ และโภชนาการที่ห้องปฏิบัติการภายนอก พบปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์เนื่องจากความชื้นในระหว่างการขนส่ง ทำให้ตัวอย่างเสียหายและต้องใช้เวลาในการผลิตตัวอย่างใหม่เพื่อนำส่งตรวจซ้ำ ส่งผลให้ผลการตรวจวิเคราะห์ล่าช้าออกไป และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการผลิตตัวอย่างและค่าขนส่ง

#### 5.1.4 ด้านงบประมาณและทรัพยากร

ค่าใช้จ่ายในการทดลองปรับสูตรหลายรอบและการตรวจวิเคราะห์คุณภาพซ้ำสูงกว่าที่ประมาณการไว้ โดยเฉพาะค่าวัสดุสำหรับการทดลอง ค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภายนอก และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ต้นแบบหลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

#### 5.1.5 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การประสานงานกับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนเพื่อกำหนดตารางเวลาการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี ต้องคำนึงถึงฤดูกาลทำการเกษตรและภารกิจประจำของสมาชิก ทำให้การจัดกิจกรรมต้องมีความยืดหยุ่นและต้องปรับเปลี่ยนตามความพร้อมของชุมชน ซึ่งบางครั้งส่งผลต่อความต่อเนื่องของการถ่ายทอดความรู้

### 5.1.6 ด้านการตลาดและการทดสอบผลิตภัณฑ์

การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย (กลุ่มออกกำลังกาย ผู้ควบคุมน้ำตาล คนรักสุขภาพ) เพื่อทดสอบตลาดต้องใช้ช่องทางและกลยุทธ์ที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องใช้เวลาในการสร้างเครือข่ายและความร่วมมือกับสถานประกอบการต่างๆ เช่น ศูนย์ออกกำลังกาย ร้านอาหารเพื่อสุขภาพ และช่องทางออนไลน์

## 5.2 ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

### 5.2.1 ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์

5.2.1.1 ปรับแผนการตลาดให้เป็นการทดลองแบบเป็นรอบ (Iterative development) โดยแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยที่ชัดเจน มีการประเมินผลในแต่ละรอบและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อยืนยันสูตรที่มีเสถียรภาพและลดเวลาในการทดลองซ้ำ

5.2.1.2 พัฒนา Standard Operating Procedure (SOP) สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบอย่างละเอียด ครอบคลุมการควบคุมอุณหภูมิ เวลา และเงื่อนไขการอบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สม่ำเสมอและสามารถทำซ้ำได้

5.2.1.3 จัดทำ Quality Control Checkpoint ในทุกขั้นตอนการผลิต โดยเฉพาะการตรวจวัดค่าความชื้นและ aw หลังการอบ เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดเชื้อราก่อนการบรรจุ

### 5.2.2 ด้านเครื่องมือและสถานที่

5.2.2.1 จัดทำตารางการใช้ห้องปฏิบัติการล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ โดยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสำรองเวลาใช้งานในช่วงที่เหมาะสม และเพิ่มการทดลองในช่วงเวลานอกตารางเรียน เช่น วันหยุดสุดสัปดาห์ เพื่อเพิ่มความต่อเนื่องในการทำงาน

5.2.2.2 พิจารณาจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานสำหรับโครงการโดยเฉพาะ เช่น เครื่องชั่งดิจิทัล เครื่องวัดความชื้น และอุปกรณ์บรรจุ

5.2.2.3 สร้างพื้นที่ปฏิบัติงานเฉพาะสำหรับโครงการที่วิสาหกิจชุมชน เพื่อใช้ในการทดลองระดับกึ่งอุตสาหกรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยีในอนาคต

### 5.2.3 ด้านการวิเคราะห์คุณภาพ

5.2.3.1 จัดเตรียมการผลิตตัวอย่างเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยบรรจุในบรรจุภัณฑ์ป้องกันความชื้น เก็บในอุณหภูมิตู้เย็น และขนส่งด้วยกล่องฉนวนพร้อมน้ำแข็งเจล เพื่อรักษาคุณภาพตัวอย่างระหว่างการขนส่ง

### 5.2.3.2 ผลิตตัวอย่างสำรองไว้อย่างน้อย 2 ชุด

เพื่อใช้ในกรณีที่ตัวอย่างชุดแรกเกิดปัญหาระหว่างการขนส่งหรือการวิเคราะห์  
ช่วยลดความล่าช้าและค่าใช้จ่ายในการผลิตซ้ำ

**5.2.3.3** ติดต่อประสานงานกับห้องปฏิบัติการล่วงหน้าเพื่อยืนยันรายการทดสอบระยะเวลาการวิเคราะห์ และเงื่อนไขการรับตัวอย่าง เพื่อลดความผิดพลาดและการทำงานซ้ำซ้อน

#### 5.2.4 ด้านงบประมาณและทรัพยากร

##### 5.2.4.1 จัดทำแผนการใช้งบประมาณที่ละเอียดและยืดหยุ่น

โดยคาดการณ์ค่าใช้จ่ายสำหรับการทดลองซ้ำและการตรวจวิเคราะห์เพิ่มเติม พร้อมสำรองงบประมาณไว้ประมาณ 10-15% สำหรับกรณีฉุกเฉิน

##### 5.2.4.2 แสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานท้องถิ่น เครือข่ายวิสาหกิจชุมชน

หรือภาคเอกชน เพื่อสนับสนุนทรัพยากรบางส่วน เช่น วัสดุดิบ สถานที่ หรือการตลาด  
ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายและสร้างความยั่งยืนของโครงการ

##### 5.2.4.3

พัฒนาแผนธุรกิจและการตลาดที่ชัดเจนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจำหน่ายผลิตภัณฑ์  
ทำให้วิสาหกิจชุมชนสามารถสร้างรายได้และพึ่งพาตนเองได้ในระยะยาว

#### 5.2.5 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี

##### 5.2.5.1 จัดทำปฏิทินการอบรมที่ยืดหยุ่นและคำนึงถึงฤดูกาลทำการเกษตรของชุมชน

โดยประสานงานล่วงหน้าและมีทางเลือกหลายช่วงเวลา เพื่อให้สมาชิกสามารถเข้าร่วมได้สะดวก

##### 5.2.5.2 พัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น คู่มือภาพประกอบ วิดีโอการสาธิต

และแอปพลิเคชันออนไลน์ เพื่อให้สมาชิกสามารถศึกษาด้วยตนเองและทบทวนได้ตามความสะดวก

##### 5.2.5.3 จัดตั้งทีมแกนนำจากวิสาหกิจชุมชน (Champion Team) ประมาณ 3-5 คน

ที่ผ่านการอบรมเชิงลึก เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่อสมาชิกคนอื่นๆ และคอยติดตามแก้ไขปัญหาในการผลิต

##### 5.2.5.4 จัดให้มีการติดตามผลหลังการอบรมอย่างต่อเนื่อง เช่น การเยี่ยมชมสถานที่ผลิต

การให้คำปรึกษาแบบตัวต่อตัว และการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิก

เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง

## 5.2.6 ด้านการตลาดและการทดสอบผลิตภัณฑ์

### 5.2.6.1 พัฒนากลยุทธ์การตลาดแบบหลายช่องทาง (Multi-channel Marketing)

โดยเน้นช่องทางออนไลน์ การจัดกิจกรรมทดลองชิม การสร้างเครือข่ายกับศูนย์ออกกำลังกาย ร้านอาหารสุขภาพ และงานแสดงสินค้า OTOP

5.2.6.2 สร้างเรื่องราว (Brand Storytelling) ที่เชื่อมโยงผลิตภัณฑ์กับอัตลักษณ์ชุมชน เกษตรอินทรีย์ และการใช้พลังงานสะอาด เพื่อสร้างความแตกต่างและเพิ่มมูลค่าในการรับรู้ของผู้บริโภค

5.2.6.3 ใช้ Social Media และ Influencer ในกลุ่มสุขภาพและฟิตเนส เพื่อขยายการรับรู้และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้กว้างขวางและรวดเร็วยิ่งขึ้น

5.2.6.4 พัฒนาระบบ Customer Feedback เพื่อรับฟังความคิดเห็นของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง และนำมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการให้ตรงกับความต้องการของตลาดมากที่สุด

## 5.2.7 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาในอนาคต

5.2.7.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์ในสายผลิตภัณฑ์เดียวกัน (Product Line Extension) เช่น โปรตีนบาร์รสชาติต่างๆ ขนาดบรรจุที่หลากหลาย หรือผลิตภัณฑ์อื่นจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อเพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภคและขยายฐานลูกค้า

5.2.7.2 เตรียมความพร้อมในการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เช่น เลขที่จดแจ้ง อย. มาตรฐาน GMP และ HACCP เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและขยายช่องทางการจำหน่ายสู่ตลาดที่กว้างขึ้น

5.2.7.3 พัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์ (Agro-tourism) ที่เชื่อมโยงกับผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างรายได้เพิ่มเติมให้ชุมชนและส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์และพลังงานสะอาด

5.2.7.4 สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับวิสาหกิจชุมชนอื่นๆ และสถาบันการศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมพัฒนานวัตกรรม และสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืน

ภาคผนวก





