



ชื่อโครงการ คริสป์ข้าวปลูกงา

คณะผู้จัดทำ

1. ชื่อ-สกุล นางสาวปณิณพิทย์ จำชาติ ระดับชั้น ม.4/1
2. ชื่อ-สกุล นางสาวณัฐนันท์ สิงห์แก้วฟู ระดับชั้น ม.4/1
3. ชื่อ-สกุล นายนพรัตน์ นันหม่อง ระดับชั้น ม.4/1

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

คุณครู ก้องภพ มุลศรี

คุณครู ภิญญาพัชร บัญเป่ง

โรงเรียนพายัพวิทยาคาร

ร่วมส่งข้อเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

“โครงการนวัตกรรมอาหารยั่งยืน :พัฒนาความรู้ ทักษะ และกระบวนการคิด

เพื่อสร้างสรรค์อาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”

ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) คริสป์ข้าวปุกงา

(ภาษาอังกฤษ) Crispy Khao Pook Nga

2. คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) ข้าวปุกงา

(ภาษาอังกฤษ) Khao Pook Nga

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

2.1 แผนการดำเนินงาน

2.1.1 หลักการและเหตุผล

จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะใน อำเภอปาย เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่โดดเด่นด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม มีประชากรส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่อาศัยการเกษตรเพื่อยังชีพเป็นหลัก โดยเฉพาะการปลูกพืชตระกูลงา ซึ่งปลูกตามวิถีพื้นบ้าน เช่น การหว่านบนพื้นที่ลาดเอียงหรือที่ราบเชิงเขา แม้จะสะท้อนภูมิปัญญาท้องถิ่น แต่ผลผลิตประเภทดังกล่าวยังประสบปัญหาราคาตกต่ำและล้นตลาดในบางฤดู เกษตรกรขาดแรงจูงใจในพัฒนาหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์ อีกทั้งขาดช่องทางการตลาดที่มั่นคง จึงนำไปสู่การสูญเสียทางเศรษฐกิจในระดับชุมชน

ในบรรดาอาหารพื้นบ้านภาคเหนือของไทย ข้าวปุกงาถือเป็นของว่างพื้นเมืองที่สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคน โดยมีจุดเด่นที่รสชาติหวานมันและมีโภชนาการสูงจากข้าวเหนียวของเกษตรกรในอำเภอปายซึ่งมีการปลูกสายพันธุ์ที่หลากหลายและงาคั่วซึ่งในนี้คืองาขี้ม่อน อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต จากการนำเมล็ดงาขี้ม่อน 100 กรัม วิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ พบว่าประกอบด้วย โปรตีน 15.7 กรัม ไขมัน 26.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 37 กรัม แคลเซียม 350 มิลลิกรัม และฟอสฟอรัส 33 มิลลิกรัม รวมทั้งวิตามินหลายชนิด นอกจากนี้มีสาร flavone และ glycoside หลายชนิด เช่น apigeninacid, luteolin และสารอินทรีย์หลายชนิด (ศิริวรรณ,2550) โดยเป็นแหล่งของโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 ที่มีมากกว่าพืชหรือปลาทะเลทั่วไปหลายเท่า

ข้าวปุกงาเป็นอาหารพื้นเมืองภาคเหนือที่ได้ขยายเข้าสู่ตลาดและเป็นที่ยอมรับในหมู่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ โดยนิยมจำหน่ายในแหล่งท่องเที่ยวหลายพื้นที่ของภาคเหนือ ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางด้านการพาณิชย์ที่ยังไม่ถูกตอบโต้เต็มที่ อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ข้าวปุกงาในรูปแบบดั้งเดิมมีข้อจำกัด เช่น อายุการเก็บรักษาสั้น เพียงประมาณ 3 วัน เมื่อห่อด้วยใบตอง และต้องบริโภคสดหรือผ่านกระบวนการปรุงก่อนรับประทาน เช่น ปิ้งหรือทอดเพื่อให้อยู่ในสภาพที่อร่อย บรรจุภัณฑ์จากใบตองแม้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ไม่สามารถยืดอายุผลิตภัณฑ์ได้เพียงพอสำหรับการจัดจำหน่ายเชิงพาณิชย์ในรูปแบบที่สะดวกและปลอดภัย

คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาข้าวปลูกแบบดั้งเดิมให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สามารถรับประทานได้โดยง่าย เก็บรักษานาน และผู้บริโภคสามารถประยุกต์การรับประทานได้หลากหลายรูปแบบ จึงมองหาวัสดุและรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาสภาพข้าวปลูกได้นานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาในลักษณะนี้ไม่เพียงแต่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบท้องถิ่น ยังช่วยอนุรักษ์ภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนภาคเหนือ และรองรับความต้องการที่เติบโตของตลาดการท่องเที่ยวและผู้บริโภคสมัยใหม่ ส่งผลให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการผลิต และสร้างโอกาสเศรษฐกิจใหม่ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

2.1.2 โครงการนี้ตอบโจทย์ความความยั่งยืนและ/หรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านใด



การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

(ลดการสูญเสียของวัตถุดิบในกระบวนการผลิต เช่น ใช้เศษเหลือจากการแปรรูปทางการเกษตร (by-product) มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่)



การเลือกวัตถุดิบจากแหล่งที่ยั่งยืน

(ใช้พืชหรือสัตว์ที่ปลูก/เลี้ยงด้วยแนวทางเกษตรอินทรีย์ หรือ regenerative agriculture เพื่อลดการใช้สารเคมี)



การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

(อาหาร Plant-based หรือโปรตีนทางเลือกที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต)



การใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิต

(เช่น การใช้พลังงานหมุนเวียน ระบบบำบัดน้ำเสีย การลดการใช้พลาสติก การใช้พลังงานแสงอาทิตย์)



การลดระยะทางและคาร์บอนฟุตพริ้นต์

ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น สร้างห่วงโซ่อุปทานสั้น (Short Supply Chain)



อื่นๆ ระบุ

.....

.....

.....

.....

.....

2.1.3วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อสร้างนวัตกรรมอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และตอบโจทย์สุขภาพ
- 2) เพื่อส่งเสริมการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติทรัพยากรในท้องถิ่นและลดของเสียจากกระบวนการผลิตอาหาร ลดการพึ่งพาสารปรุงแต่ง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.1.4กรอบการทดลอง

คำถามงานวิจัย

- 1.อัตราส่วนของข้าวเหนียวขาวต่อข้าวดอยที่เหมาะสมต่อการทำข้าวปุกงามีผลต่อรสชาติ เนื้อสัมผัส และความกรอบของข้าวปุกงาหรือไม่
- 2.ระยะเวลาการตากที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคริสต์ปีข้าวปุกงา

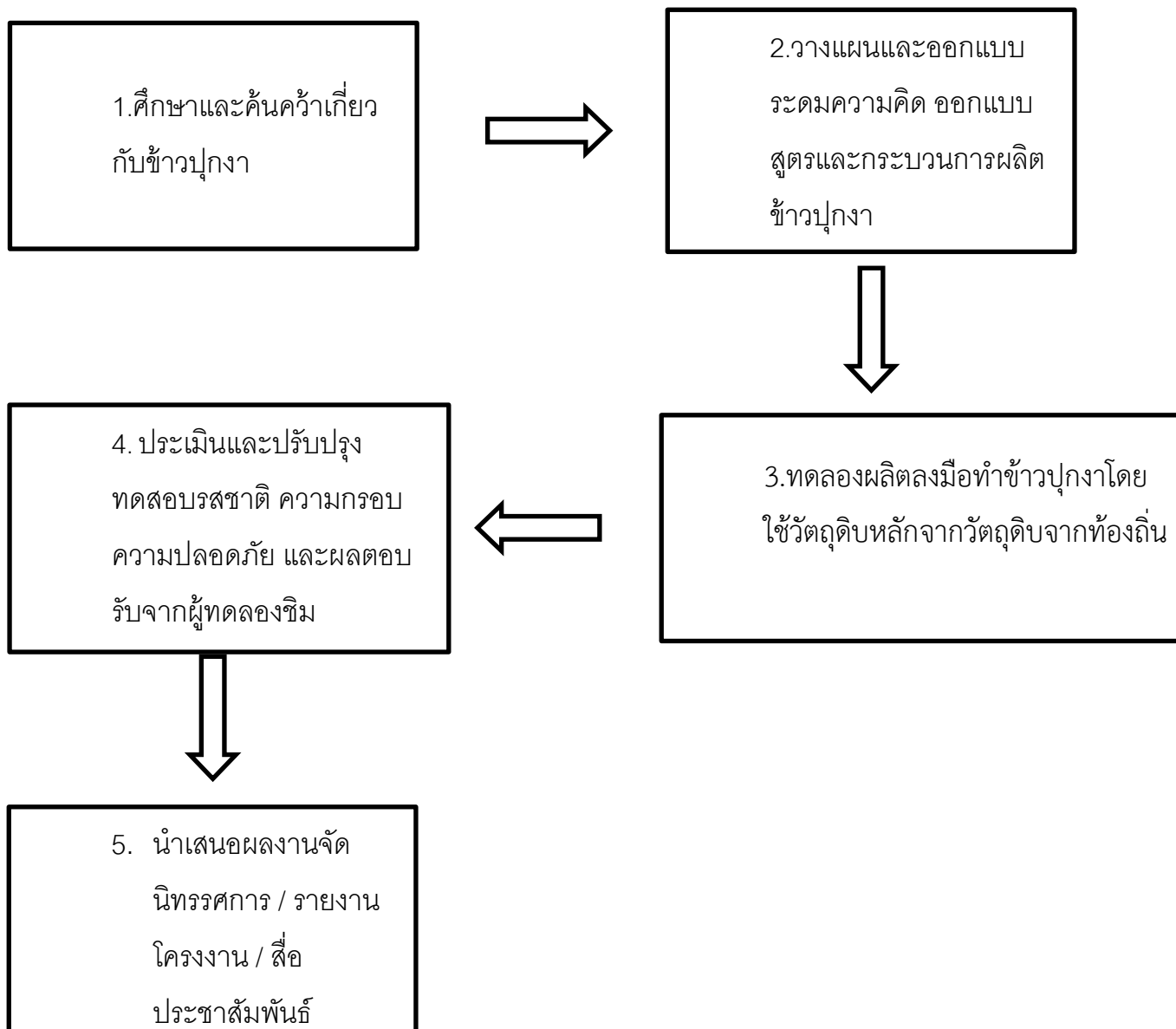
สมมติฐานการทดลอง

- 1.หากใช้ความหนาที่น้อยลงกระบวนการตากแห้งจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นและยืดอายุข้าวปุกงาให้เก็บได้นานขึ้น
- 2.หากผลิตข้าวปุกงาโดยผสมกับข้าวปุกงาในสัดส่วนที่เหมาะสมและอบในอุณหภูมิที่เหมาะสมจะได้ผลิตภัณฑ์คริสต์ปีข้าวปุกงาเมื่อปรุงสุกแล้วมีเนื้อสัมผัส เหนียวนุ่ม รสชาติดี

ตัวแปรต้น : ระยะเวลาในการตาก

ตัวแปรตาม : อายุการเก็บรักษาของข้าวปุกงา ความเหนียวของข้าวปุกหลังสุก

ตัวแปรควบคุม : ความสม่ำเสมอของความหนา ขนาดและรูปร่างของข้าวปุก เวลาที่ใช้ในกระบวนการตากแห้ง สถานที่ที่ใช้ในการตากแดด



2.1.5 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

แนวคิด (Concept)

การพัฒนาอาหารแปรรูปจากวัตถุดิบธรรมชาติที่พบได้ง่ายในท้องถิ่นเป็นแนวทางหนึ่งของการสร้างนวัตกรรมอาหารที่ตอบโจทย์ด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และทดลองในการแปรรูป

ข้าวปุกงาโดยการนำข้าวและงาที่มีมากในท้องถิ่นและล้นตลาดรับประทานไม่ทันทำให้เกิดการเน่าเสียต้องทิ้งเป็นขยะให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเช่น “คริสปี้ข้าวปุกงา” ซึ่งสามารถรับประทานง่าย และเก็บรักษาได้นาน ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติทรัพยากรในท้องถิ่นและลดของเสียจากกระบวนการผลิตอาหารลดการพึ่งพาสารปรุงแต่ง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Theoretical Framework)

1. ทฤษฎีโภชนาการ (Nutrition Theory)

งามีกรดโอเมก้า 3 ถึง 40% ของน้ำหนักแห้ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง

ข้าวเหนียวขาว ให้พลังงานสูง ย่อยง่าย อิ่มท้อง

ข้าวดอยมีวิตามินบี ธาตุเหล็ก สารต้านอนุมูลอิสระ บำรุงเลือดและสายตา

คุณค่าทางโภชนาการ

(ต่อข้าวปุกงา 1 ช้อน ปริมาณ 20 กรัม)

อาหาร	โปรตีน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	ปริมาณพลังงาน (กรัม)
งาขี้ม่อน	0.7	1	2	24
ข้าวเหนียว ขาว	0.2	2	0.02	10
ข้าวดอย	0.9	8	0.3	37

2. หลักการแปรรูปอาหาร (Food Processing Principles)

การอบแห้งเป็นวิธีถนอมอาหารที่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาโดยลดความชื้นป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ คงคุณค่าทางอาหาร และเพิ่มความกรอบในผลิตภัณฑ์

3. หลักการของอาหารยั่งยืน (Sustainable Food Systems)

การเลือกใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นลดของเสียจากกระบวนการผลิตและลดการใช้วัตถุดิบสังเคราะห์หรือบรรจุภัณฑ์พลาสติก เป็นแนวทางลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Constructivism & STEM Education)

การเรียนรู้โดยลงมือทำจริงช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการทดลอง ออกแบบ และประเมินผล

5.ทฤษฎีค่าปริมาณน้ำอิสระ(Water Activity)

การทำให้ค่า aw ของผลิตภัณฑ์ต่ำกว่า 0.60 เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด

2.1.6 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ผลผลิต-ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรม

- 1) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบคริสป์ข้าวปุกงาที่มีรสชาติอร่อย กรอบ และดีต่อสุขภาพ
- 2) ได้สูตรอาหารแปรรูปที่ใช้วัตถุดิบธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการทดลองและปรับปรุง
- 3) ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ จำนวน 3 คน

2.ผลลัพธ์-ผลที่เกิดจากการนำผลผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์

- 1)ผลิตภัณฑ์ต้นแบบคริสป์ข้าวปุกงาสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ของโรงเรียนเพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับโรงเรียนและนักเรียนได้
- 2)สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวปุกงา

2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

วัสดุ

- 1) ข้าวดอย 375 กรัม
- 2) ข้าวเหนียวขาว 375 กรัม
- 3) เกลือป่น ½ ช้อนชา
- 4) งาขี้ม่อน 150 กรัม
- 5) ใบตอง 2-3 ใบ
- 6) น้ำมันพืช 1 ช้อนโต๊ะ

อุปกรณ์

- 1) ชามผสม 2 ใบ
- 2) ช้อนตวง / ถ้วยตวง 1 ชุด
- 3) ไม้พาย / ช้อน 1-2 อัน
- 4) เครื่องชั่งดิจิตอล 1 เครื่อง
- 5) ไม้נדวแป้ง 1 อัน
- 6) มีด / พิมพ์ตัด 1 อัน
- 7) หม้อนึ่ง 1 หม้อ

- 8) ตู้อบลมร้อน 1 เครื่อง
- 9) ถาดอบ 1-2 ถาด
- 10) ตะแกรงพักขนม 1 ชั้น
- 11) ครก 1 ใบ
- 12) ตะเกียบความหนา 6 มิลลิเมตร

2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีการทดลอง	กิจกรรม
การใช้ปริมาณข้าวเหนียวขาว: ข้าวตอก ในอัตราส่วน 1:1 จะทำให้ข้าวปุกงามีความกรอบกรอบมากขึ้น	ทำการทดลองโดยการผสมข้าวเหนียวขาวต่อข้าวตอกในปริมาณที่เท่ากัน	1. นึ่งข้าวเหนียวขาวและข้าวตอกจนสุก แล้วชั่งน้ำหนักให้ข้าวมีปริมาณ 375 กรัมทั้งสองชนิด 2. ผสมข้าวทั้งสองชนิดให้เท่ากัน และตำจนไม่เห็นเมล็ดข้าว 3. รีดและตัดให้ได้ขนาดความกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาว 8 เซนติเมตร และความหนา 3 มิลลิเมตร ชั่งน้ำหนักก่อนตาก 4. ตากในแดดช่วงบ่าย 3-4 ชั่วโมง หรือจนกว่าข้าวปุกงาจะแห้งดี และชั่งน้ำหนักหลังตาก 5. ทดลองปรุงสุก เพื่อทดสอบความกรอบ

ตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลและวางแผนการทดลอง

- 1) ศึกษาวิธีการทำข้าวปุกงา
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์ ตัวแปรทดลอง และเครื่องมือประเมิน
- 3) วางแผนสัดส่วนของวัตถุดิบที่ต้องการทดลอง (เช่น 3 สูตรที่ต่างกัน)
- 4) เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ตอนที่ 2 การเตรียมส่วนผสมและผลิตคริสป์ข้าวปุกงา

1) การเตรียมงา

- 1.1 ล้างทำความสะอาดงาขี้ม้อน แล้วนำไปตากจนแห้ง
- 1.2 นำงาขี้ม้อนที่ได้ คั่วไฟอ่อน คนอย่างต่อเนื่องจนงาเริ่มมีกลิ่นหอม
- 1.3 เมื่องาสุกจนได้ที่แล้วนำไปตำจนละเอียด

2) การเตรียมข้าว

- 2.1 ล้างฝุ่นหรือสิ่งสกปรกออกจากข้าวเหนียวขาว และข้าวตอกด้วยน้ำสะอาดจนได้ที่และแช่ข้าวเป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง
- 2.2 เมื่อเมล็ดข้าวนิ่มแล้วจึงนำเมล็ดข้าวไปนึ่งเป็นเวลา 15-20 นาที หรือจนกว่าข้าวจะสุก
- 2.3 นำข้าวเหนียวข้าวขาวและข้าวตอกอย่างละ 375 กรัม ผสมกัน

3) การผสม ตำ และตากแห้งข้าวปุกงา

- 3.1 นำข้าวที่ผสมกันแล้วคลุกกับงาขี้ม้อนป่น 150 กรัม
- 3.2 เริ่มตำข้าวจนกว่าจะไม่เห็นเมล็ดข้าว
- 3.3 รีดข้าวปุกที่ได้จากการตำให้ได้ความหนา 6 มิลลิเมตร ความกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาว 6 เซนติเมตร และนำไปชั่งน้ำหนักก่อนตาก
- 3.4 ตากข้าวปุกงาด้วยแดดในช่วงบ่าย 3-4 ชั่วโมงหรือจนกว่าจะแห้งสนิท และชั่งน้ำหนักหลังตากเพื่อนำไปหาค่าความชื้นของคริสป์ข้าวปุกงา
- 3.5 นำคริสป์ข้าวปุกงาบรรจุลงบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 3 การอบและพักให้เย็น

- 1) วางชิ้นข้าวปุกงาบนถาดอบที่รองด้วยตะแกรง ไม่วางทับกัน
- 2) อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 200°C เป็นระยะเวลา 10 นาที
- 3) เมื่ออบลมร้อนเสร็จแล้ว นำออกจากเตาและพักให้เย็น
- 4) เก็บใส่ภาชนะปิดสนิทเพื่อป้องกันความชื้น

ตอนที่ 4 การทำสุกก่อนรับประทานและการรับประทาน

- 1) นำคริสป์ข้าวปุกงา นำไปอบ ทอด หรือย่าง ให้มีความกรอบ
- 2) นำมาปรุงแต่งรสชาติด้วยผงรสชาติต่างๆ
- 3) เก็บใส่ภาชนะปิดสนิทเพื่อป้องกันความชื้น
- 4) ทานคู่กับน้ำตาลทรายแดง หรือนมข้นหวาน

ตอนที่ 5 การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์

- 1) นำคริสป์ข้าวปุกงาแต่ละสูตรให้กลุ่มตัวอย่าง (เช่น นักท่องเที่ยว 40 คน) ทดลองชิม
- 2) ให้ผู้ชิมประเมินผลิตภัณฑ์ตามแบบประเมิน 5 ด้าน คือ ความกรอบ กลิ่น รสชาติ สี สัน ความพึงพอใจโดยรวม บันทึกคะแนนลงในแบบประเมิน
- 3) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละสูตร เพื่อเลือกสูตรที่ดีที่สุด

2.3 ผลการทดลอง

2.3.1 ผลการทดลอง

ระยะเวลาในการตากแดด (ชั่วโมง)	ระดับความดัง (เดซิเบล)	ค่าความชื้น (เปอร์เซ็นต์ความชื้นฐานแห้ง)
3	57	24.87
6	63	12.53
9	66	7.93

หมายเหตุ: 1.ช่วงเวลาในการตากแดด 13:00 – 15:00 นาฬิกา วันละ 3 ชั่วโมง

2.ระดับความดังวัดด้วยการเคี้ยวโดยไม่ปิดช่องปากให้สนิท

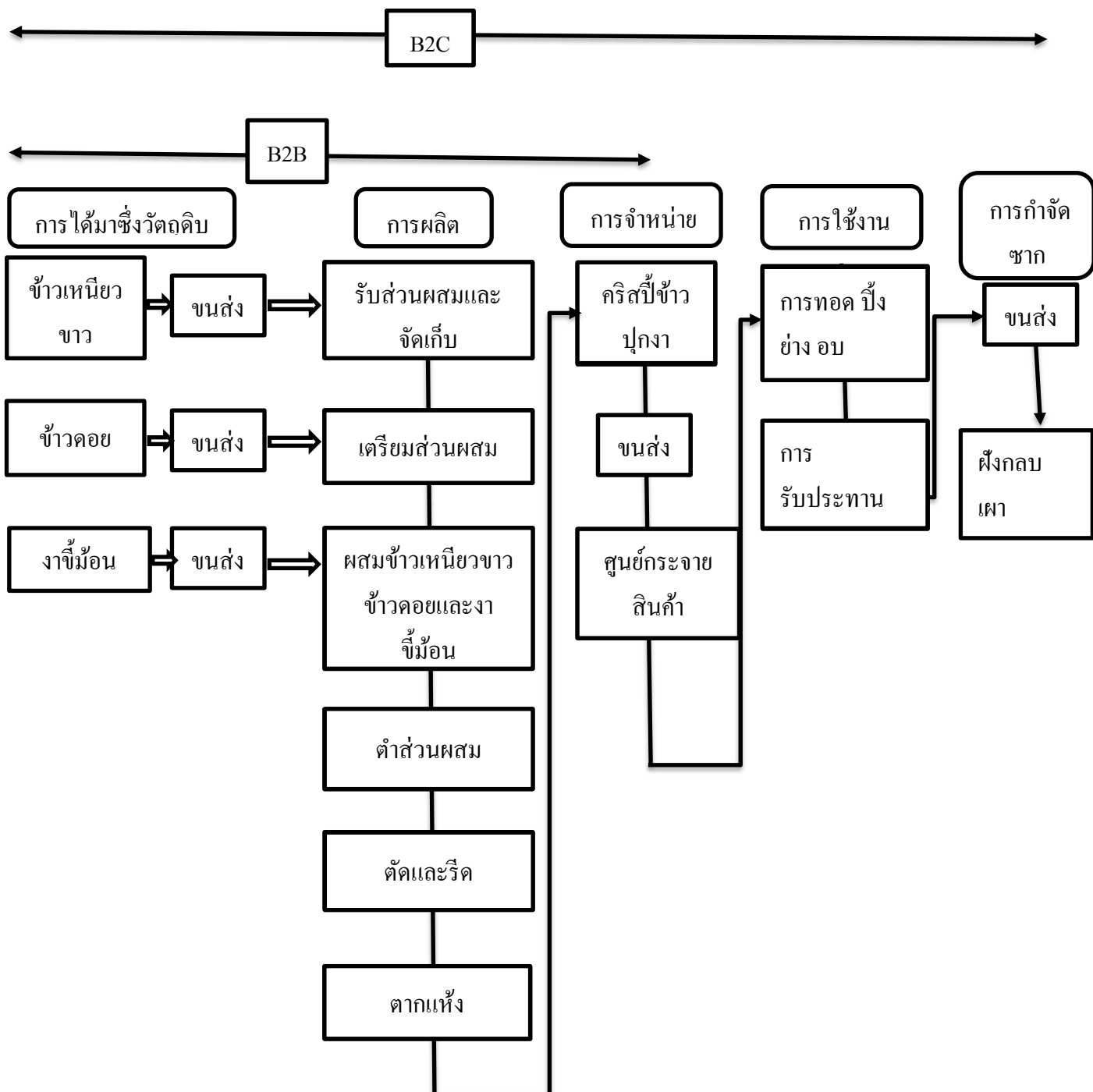
2.3.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลของ อัตราส่วนระหว่างข้าวคั่วและข้าวเหนียวขาวมีผลต่อความกรอบของคริสป์ข้าวปุกงา โดยใช้วิธีทำให้แห้งด้วยการตากแดด และวัดความกรอบหลังการทอดด้วยเครื่องวัดเสียงและเครื่องวัดความชื้น พบว่าอัตราส่วนข้าวคั่วต่อข้าวเหนียวขาว 375:375 กรัม ให้ค่าความกรอบสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วน 500:250 กรัม โดยอัตราส่วน 375:375 มีค่าความชื้นต่ำที่สุดหลังการทอด ซึ่งสอดคล้องกับค่าความกรอบที่วัดได้ แสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนของข้าวคั่วและข้าวเหนียวขาวมีผลต่อความกรอบของข้าวปุกงา

โดยอัตราส่วน 375:375 กรัมให้ความกรอบสูงกว่า เนื่องจากมีปริมาณข้าวทั้งสองชนิดที่สมดุล ส่งผลให้โครงสร้างของข้าวปุกงาหลังการตากแห้งมีการระเหยของน้ำได้ดี เมื่อนำไปทอดจึงเกิดการสูญเสียความชื้นได้มาก ทำให้น้ำมันสัมผัสกรอบมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม อัตราส่วน 500:250 กรัม ซึ่งมีปริมาณข้าวคั่วมากกว่า อาจทำให้โครงสร้างของข้าวปุกงามีความหนาแน่นสูงขึ้น ส่งผลให้การระเหยของน้ำในขั้นตอนการตากและทอดลดลง ทำให้ค่าความชื้นสูงกว่าและความกรอบลดลง

ดังนั้น ความชื้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความกรอบของข้าวปุกงา และอัตราส่วนวัตถุดิบที่เหมาะสมสามารถช่วยลดความชื้นและเพิ่มความกรอบได้ โดยจากการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า อัตราส่วนข้าวคั่วต่อข้าวเหนียวขาว 375:375 กรัม เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตข้าวปุกงาที่มีความกรอบสูง

2.4 คุณค่าของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม/สังคม/ชุมชน





รูปผลิตภัณฑ์คริสบี้ข้าวปุกงา

2.5 แนวทางการขยายผล การต่อยอด แผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

อาหารขบเคี้ยวที่มีศักยภาพทั้งในเชิงการผลิตและเชิงธุรกิจ เนื่องจากมีอัตราการเติบโต 2% ต่อปี อีกทั้งกระบวนการผลิตไม่ซับซ้อน สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในระดับครัวเรือน ชุมชน หรือธุรกิจขนาดย่อมได้อย่างเหมาะสม

ในด้านสภาพตลาด ปัจจุบันตลาดขนมขบเคี้ยวในประเทศไทยมีมูลค่าสูงกว่าแสนล้านบาท และยังมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากพฤติกรรมผู้บริโภคที่นิยมอาหารรับประทานง่าย สะดวก และมีความหลากหลาย โดยเฉพาะขนมที่มีเอกลักษณ์ ความเป็นท้องถิ่น และแนวคิดด้านสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับคริสบี้ข้าวปุกงาที่สามารถพัฒนาสูตรให้ตอบโจทย์ผู้บริโภคยุคใหม่ได้

ในการขยายผลและการต่อยอดผลิตภัณฑ์ สามารถพัฒนาคริสบี้ข้าวปุกงาให้มีความแตกต่างจากสินค้าในตลาด เช่น การเพิ่มรสชาติใหม่ การปรับสูตรให้เหมาะกับผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ หรือการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความทันสมัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางธุรกิจ

สำหรับแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต จะมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานของคริสบี้ข้าวปุกงา เช่น การยืดอายุการเก็บรักษา การควบคุมคุณภาพ และการขยายช่องทางการจัดจำหน่ายทั้งออฟไลน์และออนไลน์ เพื่อรองรับการเติบโตของตลาดขนมขบเคี้ยวและความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น

โดยสรุป คริสปี้ข้าวปุกงาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการเติบโตทางธุรกิจ สอดคล้องกับแนวโน้มการขยายตัวของตลาดขนมขบเคี้ยวในประเทศไทย หากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งด้านผลิตภัณฑ์ คุณภาพ และการตลาด จะสามารถต่อยอดเป็นธุรกิจที่สร้างรายได้และความยั่งยืนในอนาคตได้

2.6 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

2.6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ

1. ปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณแดดในแต่ละวัน
2. แรงกดที่ใช้ในการตำและรีดข้าวปุกงาไม่สม่ำเสมอ
3. ปัญหาเรื่องมลพิษอากาศ ทำให้เมื่อนำข้าวปุกงาไปตากจึงมีโอกาสนที่จะปนเปื้อนมลพิษในอากาศ

ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

1.พัชรินทร์ เพ็งบุญ.2565.การพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อนเสริมพรีไบโอติกส์.สืบค้นเมื่อ วันที่ 15 ธันวาคม 2568.จากเว็บไซต์:

https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2022/TU_2022_6209036091_14134_26212.pdf?fbclid=IwY2xjawOtBEFleHRuA2FlbQlxMQBzcnRjBmFwcF9pZAwzNTA2ODU1MzE3MjgAA R7S3bike3OqMaKFORAxWv3JFj55BSCt17OjY79aMhD0cm27GWDomSg8vsSUeg_aem_KsX1B2x0ni5En5XVWAAHiw

2.จำ แซ่เล้า.2558.นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวปุก.สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2568.จากเว็บไซต์:<https://www.princess-it.org/wp-content/uploads/2024/10/gen3-09-2.pdf>

ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ

	ชื่อ-สกุล นางสาวปณิธิพย์ จำชาติ หัวหน้ากลุ่ม วันเดือนปีเกิด 9 มิถุนายน 2552 อายุ 16 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน 772 ม.8 ต.เวียงใต้ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 092-630-8300 การศึกษาปัจจุบัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร
	ชื่อ-สกุล นางสาวณัฐนันท์ สิงห์แก้วฟู สมาชิกกลุ่ม วันเดือนปีเกิด 28 กันยายน 2552 อายุ 15 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน 55/2 ม.1 ต.เวียงใต้ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 090-324-3526 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร
	ชื่อ-สกุล นายณพรัตน์ นันหม่อง สมาชิกกลุ่ม วันเดือนปีเกิด 29 สิงหาคม 2552 อายุ 15 ปี ที่อยู่ปัจจุบัน 153 ม.3 ต.แม่नादेิง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 063-875-8037 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร