



รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม
สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนติ๊ดไม้ติ๊ดมือ เขาค้อ

**Development of Ready-to-Drink Ginger, Honey, and Lime Jelly
Product for the Tid-Mai-Tid-Mue Community Enterprise,
Khao Kho**

จิตราทิพย์ บุญพิทักษ์
สาขาการงานอาชีพและเทคโนโลยี
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2568

รายงานการวิจัยสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม
สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนติ๊ดไม้ติ๊ดมือ เขาค้อ

Development of Ready-to-Drink Ginger, Honey, and Lime Jelly
Product for the Tid-Mai-Tid-Mue Community Enterprise, Khao
Kho

จิตราทิพย์ บุญพิทักษ์

สาขาการงานอาชีพและเทคโนโลยี
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
งบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2568

ชื่องานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนคิต
ไม้ติคมือ เขาค้อ

Development of Ready-to-Drink Ginger, Honey, and Lime Jelly Product for the
Tid-Mai-Tid-Mue Community Enterprise, Khao Kho

ผู้วิจัย จิตราทิพย์ บุญพิทักษ์

ผู้ร่วมวิจัย -

สาขาวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิชัย 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส และประเมินการยอมรับของผู้บริโภค การวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง โดยพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์จำนวน 3 สูตร และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18–60 ปี จำนวน 100 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยพบว่า สูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย จิงร้อยละ 15 น้ำผึ้งร้อยละ 15 กรดซิตริก ร้อยละ 7 และเพคตินร้อยละ 1 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว ความเผ็ดของจิง เนื้อสัมผัส ความกลมกล่อม และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ย 8.25 ± 0.60 อยู่ในระดับ “ชอบมากที่สุด” และแตกต่างจากสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$)

ด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคมีแนวโน้มจะซื้อผลิตภัณฑ์ในระดับสูง (ค่าเฉลี่ย 4.24 ± 0.87) และเห็นว่าผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อสุขภาพ (ค่าเฉลี่ย 4.29 ± 0.83) แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีศักยภาพในการพัฒนาเชิงพาณิชย์และสามารถเพิ่มมูลค่าผลผลิตจิงในท้องถิ่นได้

คำสำคัญ: เยลลี่พร้อมดื่ม, จิง, น้ำผึ้ง, เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ, การประเมินทางประสาทสัมผัส

Abstract

This research aimed to develop a ready-to-drink ginger–honey–lemon jelly beverage, evaluate its sensory quality, and assess consumer acceptance. The study employed a research and development (R&D) approach combined with experimental research. Three formulations were developed and evaluated using the 9-Point Hedonic Scale. The sample consisted of 100 consumers aged 18–60 years. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. Differences among formulations were analyzed using one-way analysis of variance (One-way ANOVA) at a significance level of .05

The results indicated that Formulation 2, containing 15% ginger, 15% honey, 7% citric acid, and 1% pectin, received the highest sensory scores in all attributes, including color, aroma, taste, sweetness, sourness, ginger pungency, texture, overall balance, and overall liking. The overall liking score was 8.25 ± 0.60 , which was at the “like extremely” level and significantly higher than the other formulations ($p < .05$).

Regarding product acceptance, consumers showed a high purchase intention (mean = 4.24 ± 0.87) and agreed that the product was suitable for health consumption (mean = 4.29 ± 0.83). These findings suggest that the developed product has strong potential for commercial development and could enhance the added value of locally produced ginger.

Keywords: ready-to-drink jelly, ginger, honey, health beverage, sensory evaluation

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม สำหรับกลุ่ม
วิสาหกิจชุมชน “ติดไม้ ติดมือ เขาค้อ” เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความร่วมมือจาก
กลุ่มวิสาหกิจชุมชน “ติดไม้ติดมือ เขาค้อ” หมู่ 5 ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่ม
ตัวอย่างผู้บริโภคทั้ง 100 ท่าน ที่สละเวลาเข้าร่วมการประเมินทางประสาทสัมผัสและตอบ
แบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์ ที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน “ติดไม้ ติดมือ เขาค้อ”ทุกท่านที่
เอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบ และสนับสนุนการจัดหาจึงสำหรับการทดลอง ตลอดจนให้ข้อมูลเชิง
ประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และหน่วยงานในท้องถิ่นที่อำนวยความสะดวก
สะดวกในการลงพื้นที่เก็บข้อมูลและการจัดกิจกรรมต่างๆ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้ให้
ความกรุณาสับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกในการ
ดำเนินการวิจัยตลอดโครงการ

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและ
ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ รวมถึงคณาจารย์และบุคลากรคณะเทคโนโลยีการเกษตร
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ
ตลอดระยะเวลาการทำวิจัย

จิตราทิพย์ บุญพิทักษ์

16 กุมภาพันธ์ 2569

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตโครงการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	5
2.2 จิง	6
2.3 น้ำผึ้ง	8
2.4 การราจีแนน	10
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	13
3.2 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ วิธีวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	13
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
3.4 การสร้างเครื่องมือ	18
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	19
3.6 ระยะเวลาและสถานที่ในการดำเนินการวิจัย	19

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4	ผลการวิจัย
ตอนที่ 1	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 21
ตอนที่ 2	ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ 23
ตอนที่ 3	การยอมรับผลิตภัณฑ์เซลล์จีงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม 25
	วิจารณ์ผลการวิจัย 27
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
5.1	สรุปผลการวิจัย 29
5.2	อภิปรายผลโดยสรุป 30
5.3	ข้อเสนอแนะ 30
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก	34
ประวัติผู้วิจัย	35

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การพัฒนาสูตร	15
3.2	แผนการดำเนินการวิจัย	19
4.1	ข้อมูลผู้บริโภครวม	22
4.2	ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์	25
4.3	การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เคลือบขี้ผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม	26

สารบัญภาพ

รูปที่

หน้า

1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการเลือกรับประทานอาหารและเครื่องดื่มที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกายและมีส่วนประกอบจากธรรมชาติ (นิธิยา รัตนานนท์ & พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, 2563) แนวโน้มดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคในปี 2566 ซึ่งพบว่าผู้บริโภคร้อยละ 76 ให้ความสำคัญกับการเลือกซื้ออาหารและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติและมีคุณค่าต่อสุขภาพ (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2566) สะท้อนให้เห็นถึงโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์อาหารเชิงสุขภาพ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบจากสมุนไพรไทย

จึงเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยาหลากหลายประการ เช่น ช่วยขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ บรรเทาอาการคลื่นไส้อาเจียน และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564) น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานจากธรรมชาติที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด ซึ่งมีบทบาทในการเสริมคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร (สุเมธนา วัฒนสินธุ์, 2563) ขณะที่มะนาวเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูง ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและให้รสชาติเปรี้ยวสดชื่น (วิไล รังสาดทอง, 2565) การผสมผสานวัตถุดิบทั้งสามชนิดจึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเชิงสุขภาพที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นแหล่งปลูกgingerที่สำคัญของประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2565 มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 250 ไร่ และมีผลผลิตเฉลี่ย 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2565) อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้ปลูกgingerประสบปัญหาราคาgingerตกต่ำในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดพร้อมกันจำนวนมาก ส่งผลให้รายได้ไม่แน่นอน นอกจากนี้ ingsยังคงมีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้นและเน่าเสียง่ายระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง (สัมภาษณ์ นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจดี, ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนิดไม้ดีมือ, 15 มกราคม 2567) ปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงความจำเป็นในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรผ่านกระบวนการแปรรูป

การแปรรูปgingerเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มในรูปแบบเชลลี่ยังเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการเก็บรักษา โดยสามารถผสมผสานคุณประโยชน์ของginger น้ำผึ้ง และมะนาวเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและมีความแตกต่างด้านเนื้อสัมผัส จากการศึกษาตลาดเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพในประเทศไทย พบว่ามีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.8 ต่อปี (Euromonitor

International, 2023) และผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจากสะดวกต่อการบริโภคและพกพา

นอกจากนี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐในการส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP โดยมุ่งเน้นการนำวัตถุดิบท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าผ่านกระบวนการแปรรูปที่มีมาตรฐาน (กรมการพัฒนาชุมชน, 2566) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มจึงไม่เพียงแต่เป็นการตอบสนองความต้องการของตลาดสุขภาพเท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกรและวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม โดยมุ่งเน้นการศึกษาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม การศึกษาอายุการเก็บรักษา และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน และสามารถจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้อย่างยั่งยืน อันจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลผลิตทางการเกษตรและเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนติดไม้ติดมือ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตเยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
- 2 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการผลิตเยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มให้แก่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนติดไม้ติดมือ เขาค้อ

ขอบเขตโครงการวิจัย

1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

2 ขอบเขตการวิจัย

2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตเยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาว การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์, การถ่ายทอดเทคโนโลยี

3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 การทดสอบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผู้บริโภคทั่วไปในจังหวัดเพชรบูรณ์ อายุ 18-60 ปี จำนวน 100 คน วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

- การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2568 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2569

นิยามศัพท์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบ การทดลอง การปรับปรุง และประเมินผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้สูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม มีคุณภาพตามมาตรฐานความปลอดภัย และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ยลิ่ง หมายถึง ยลิ่งน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งเจลที่มีขิงเป็นส่วนประกอบหลัก ผ่านกระบวนการผสมกับสารก่อเจล เช่น เพคติน เพื่อให้เกิดเนื้อสัมผัสลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว สามารถบริโภคได้สะดวก

วิสาหกิจชุมชน หมายถึง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนติดไม้ติดมือ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ หมายถึง ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบธรรมชาติหรือสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ซึ่งให้คุณประโยชน์ต่อสุขภาพนอกเหนือจากคุณค่าทางโภชนาการพื้นฐาน เช่น ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน ด้านอนุมูลอิสระ หรือส่งเสริมระบบย่อยอาหาร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตยลิ่งน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มที่เหมาะสม รวมถึงข้อมูลด้านคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการศึกษวิจัยต่อยอดหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรในอนาคต
2. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถนำองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้ไปพัฒนาและจำหน่ายเชิงพาณิชย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตขิงในท้องถิ่น ลดปัญหาการราคาผลผลิตตกต่ำ และสร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกรและสมาชิกในชุมชน

3. ผู้บริโภคมีทางเลือกในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ มีคุณค่าทางโภชนาการ และผ่านกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคที่เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวโน้มการดูแลสุขภาพในปัจจุบัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหัวข้อต่างๆ ได้แก่ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จิง (Zingiber officinale) น้ำผึ้ง (Honey) กา รากิแนน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

2.1.1 ความหมายการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Product Development) เป็นกระบวนการเชิงระบบ ที่มุ่งสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ภายใต้ข้อกำหนดด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด (นิธิยา รัตนปณณท์, 2563) กระบวนการดังกล่าวครอบคลุมตั้งแต่การศึกษาความต้องการตลาด การ กำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ การพัฒนาสูตรต้นแบบ การทดสอบคุณภาพ ตลอดจนการประเมินความ เป็นไปได้เชิงพาณิชย์

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ (2564) อธิบายว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในบริบท ประเทศไทยควรให้ความสำคัญกับ 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความปลอดภัยของอาหาร การ ขอมรับของผู้บริโภคและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ สมุนไพร จำเป็นต้องคำนึงถึงความเข้มข้นของสารสำคัญ รสชาติ และความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แนวโน้มการบริโภคอาหารเชิงสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สุนัยวิทย์ กสิกรไทย, 2566) ส่งผลให้ผู้ประกอบการและนักวิจัยหันมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจาก ธรรมชาติและสมุนไพรไทยมากขึ้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นยังสอดคล้องกับ แนวคิดเศรษฐกิจฐานรากและโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ของรัฐบาล ไทย (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)

ส่วนผสมจากธรรมชาติ ความน่าเชื่อถือของแหล่งผลิต ความสะดวกในการบริโภค ราคาที่เหมาะสมจับต้องได้ ทำให้ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ “เฮลตี้พร้อมดื่ม” ถือเป็นนวัตกรรมที่ ผสมผสานความสะดวกกับประสบการณ์การบริโภคที่แตกต่าง เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่แข็งกึ่งเหลว ซึ่งได้รับความนิยมในกลุ่มวัยรุ่นและวัยทำงาน (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, 2564)

2.1.2 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ (Earle Et al., 2001; นิธิยา รัตนานนท์, 2563)

- **การสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Idea Generation)** เป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการกำหนดแนวคิดหรือรูปแบบของผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยข้อมูลจากแนวโน้มตลาด ความต้องการของผู้บริโภค หรือศักยภาพของวัตถุดิบในท้องถิ่น

- **การคัดเลือกแนวคิด (Screening)** ประเมินความเป็นไปได้ทั้งด้านเทคนิค การตลาด และต้นทุน เพื่อคัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่สุด

- **การพัฒนาสูตรต้นแบบ (Prototype Development)** ทดลองปรับสัดส่วนวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีคุณภาพ

- **การทดสอบคุณภาพ (Product Testing)** ประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัส

- **การทดสอบตลาด (Market Testing)** ประเมินการยอมรับของผู้บริโภคและความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

2.2 จิง (Zingiber officinale)

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการกระจายพันธุ์

จิงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zingiber officinale* Roscoe จัดอยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เป็นพืช

ล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน (rhizome) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ทางอาหารและยา (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564) ลำต้นเหนือดินมีลักษณะเป็นกาบใบซ้อนกัน สูงประมาณ 0.5–1 เมตร ใบเรียวยาว และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกจิงที่สำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง เช่น จังหวัดเพชรบูรณ์ เชียงใหม่ และนครราชสีมา ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (กรมวิชาการเกษตร, 2565)

จิง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- จิงเล็กหรือจิงเผ็ด ลักษณะมีข้อถี่ แง่งจิงไม่ค่อใหญ่ ต้นขึ้นเบียดกันชิดมาก เนื้อมีสีเขียวน้ำตาล รสชาติค่อนข้างเผ็ด มักใช้เป็นสมุนไพรในการประกอบยารักษาโรค กลุ่มตาที่แ่งจะมีลักษณะแหลม ปลายใบแหลม การแตกขยายของแ่งดี

- จิงหยวกหรือจิงใหญ่ เนื้อละเอียด ไม่มีเส้น รสเผ็ดน้อย ต้มตามีลักษณะกลมมน ปลายใบมนกว่าจิงเล็ก ขนาดของแง่งใหญ่สีขาวอมเหลืองจางกว่า ต้นสูงกว่าจิงเล็กเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกกันทั่วไป

2.2.2 สรรพคุณของจิง

เหง้าจิงประกอบด้วยน้ำประมาณร้อยละ 70–80 และมีสาระสำคัญทางชีวภาพหลายชนิดได้แก่

- กลุ่มฟีนอลิก (Phenolic compounds) เช่น 6-gingerol, 8-gingerol และ 6-shogaol
- น้ำมันหอมระเหย (Essential oils) เช่น zingiberene, β -sesquiphellandrene
- สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants)
- วิตามินและแร่ธาตุ เช่น โพแทสเซียม แมกนีเซียม

ซึ่งสาร 6-gingerol เป็นสารสำคัญที่พบมากในจิงสด และมีบทบาทในการต้านอนุมูลอิสระ และด้านการอักเสบ (Ali et al., 2008) เมื่อจิงผ่านความร้อน สาร gingerol บางส่วนจะเปลี่ยนเป็น shogaol ซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพเช่นเดียวกันแต่ให้รสเผ็ดร้อนมากกว่า

งานวิจัยของ จุฑามาศ ศรีสุวรรณ และคณะ (2565) พบว่าจิงสดไทยมีค่า Total Phenolic Content สูง และมีความสามารถในการจับอนุมูลอิสระ (DPPH assay) ในระดับที่จัดว่าสูงเมื่อเทียบกับพืชสมุนไพรหลายชนิด

จิงเป็นพืชสมุนไพรที่มีการใช้ทั้งในด้านอาหารและยา โดยมีสารสำคัญ ได้แก่ gingerol, shogaol และ zingerone ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและด้านการอักเสบ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564)

งานวิจัยของ จุฑามาศ ศรีสุวรรณ และคณะ (2565) ศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในจิงสดและจิงแห้ง พบว่าจิงมีค่า Total Phenolic Content สูง และสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพได้ อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของสารสกัดจิงมีผลต่อรสเผ็ดและการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ในด้านเทคโนโลยีอาหาร จิงมีน้ำมันหอมระเหยที่ไวต่อความร้อน การควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญเพื่อรักษากลิ่นรสและสารสำคัญ (นิธิยา รัตนปณนัฏ, 2563) จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นแหล่งปลูกจิงอินทรีย์ที่สำคัญ โดยมีพื้นที่เพาะปลูก 250 ไร่ และผลผลิตเฉลี่ย 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2565) แม้จะมีศักยภาพด้านปริมาณผลผลิต แต่เกษตรกรยังเผชิญปัญหาการขาดแคลนผลผลิตพันธุ์ และ การเน่าเสียหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูปจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มมูลค่า

2.2.3 สรรพคุณทางเภสัชวิทยาและประโยชน์ต่อสุขภาพ

จึงถูกใช้ในทางการแพทย์แผนไทยและการแพทย์พื้นบ้านมานาน โดยมีสรรพคุณช่วยขับลม แก้อท้องอืด ท้องเฟ้อ บรรเทาอาการคลื่นไส้ อาเจียน และช่วยกระตุ้นการไหลเวียนโลหิต (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564)

สารประกอบในจิงมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ (anti-inflammatory) ด้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และอาจมีบทบาทในการลดระดับน้ำตาลในเลือดและไขมันในเลือด (Ali et al., 2008; Mashhadi et al., 2013) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่าจิงสามารถช่วยบรรเทาอาการคลื่นไส้จากการตั้งครรภ์และการทำเคมีบำบัดได้

2.3 น้ำผึ้ง (Honey)

2.3.1 ความหมายและแหล่งที่มา

น้ำผึ้งเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากการเก็บรวบรวมน้ำหวานจากดอกไม้โดยผึ้ง (*Apis mellifera*) และผ่านกระบวนการย่อยบางส่วนด้วยเอนไซม์ภายในรังผึ้งจนเกิดเป็นสารละลายเข้มข้นที่มีความหนืดสูง (Bogdanov et al., 2008) คุณสมบัติและองค์ประกอบของน้ำผึ้งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ แหล่งภูมิศาสตร์ และสภาพภูมิอากาศ

ในประเทศไทยมีการผลิตน้ำผึ้งจากแหล่งพืชหลากหลายชนิด เช่น ดอกลำไย ดอกลิ้นจี่ และดอกทานตะวัน ซึ่งแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางโภชนาการแตกต่างกัน (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2563)

2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้ง

น้ำผึ้งประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก คิดเป็นร้อยละ 70–80 ของน้ำหนัก โดยส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลโมโนแซ็กคาไรด์ ได้แก่ ฟรุกโตส (fructose) และกลูโคส (glucose) (Bogdanov et al., 2008) นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่น ได้แก่

- น้ำ (ประมาณร้อยละ 17–20)
- กรดอินทรีย์ เช่น กรดกลูโคนิก
- วิตามินบางชนิด เช่น วิตามินบีรวม และวิตามินซีในปริมาณเล็กน้อย
- แร่ธาตุ เช่น โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็ก
- สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds)
- เอนไซม์ เช่น invertase และ glucose oxidase

สารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในน้ำผึ้งมีบทบาทสำคัญในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ซึ่งช่วยลดความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชันในร่างกาย (Bogdanov et al., 2008)

งานวิจัยของ ชนกานต์ พรหมรักษา และคณะ (2564) รายงานว่าน้ำผึ้งไทยมีค่า Total Phenolic Content แตกต่างกันตามแหล่งที่มา โดยน้ำผึ้งจากดอกกล้วยไม้มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าน้ำผึ้งบางชนิด

2.3.3 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำผึ้ง

น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานจากธรรมชาติที่มีองค์ประกอบทางโภชนาการแตกต่างจากน้ำตาลทรายทั่วไป โดยประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 70–80 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลโมโนแซ็กคาไรด์ ได้แก่ ฟรุกโตส (ประมาณร้อยละ 38) และกลูโคส (ประมาณร้อยละ 31) (Bogdanov et al., 2008) น้ำตาลทั้งสองชนิดเป็นน้ำตาลที่ร่างกายสามารถดูดซึมได้รวดเร็ว ทำให้น้ำผึ้งเป็นแหล่งพลังงานที่ให้พลังงานทันที

นอกจากคาร์โบไฮเดรตแล้ว น้ำผึ้งยังประกอบด้วยน้ำประมาณร้อยละ 17–20 และมีสารอาหารในปริมาณเล็กน้อย ได้แก่ วิตามินบีรวม (เช่น ไทอามีน ไรโบฟลาวิน ไนอาซิน), วิตามินซี, แร่ธาตุ เช่น โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก, กรดอินทรีย์ เช่น กรดกลูโคนิก และ สารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์

แม้ปริมาณวิตามินและแร่ธาตุในน้ำผึ้งจะไม่สูงมากเมื่อเทียบกับแหล่งอาหารอื่น แต่สารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์มีบทบาทสำคัญต่อคุณสมบัติทางชีวภาพ โดยเฉพาะฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Bogdanov et al., 2008)

งานวิจัยของ ชนกานต์ พรหมรักษา และคณะ (2564) รายงานว่าน้ำผึ้งไทยจากแหล่งดอกกล้วยไม้และดอกลิ้นจี่มีค่า Total Phenolic Content และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกัน ซึ่งสะท้อนว่าคุณค่าทางโภชนาการของน้ำผึ้งขึ้นอยู่กับแหล่งพืชอาหารของผึ้ง

2.3.4 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant Activity)

สารประกอบฟีนอลิกในน้ำผึ้งมีบทบาทสำคัญในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยลดความเสียหายจากอนุมูลอิสระที่เกี่ยวข้องกับโรคเรื้อรังหลายชนิด เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคเบาหวาน (Bogdanov et al., 2008) กลไกการต้านอนุมูลอิสระของน้ำผึ้งเกี่ยวข้องับความสามารถในการบริจาคอิเล็กตรอนเพื่อลดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการยับยั้งการเกิด lipid

peroxidation ในเซลล์ นอกจากนี้ยังพบว่าสีของน้ำผึ้งมีความสัมพันธ์กับระดับสารฟีนอลิก โดยน้ำผึ้งสีเข้มมักมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า (Bogdanov et al., 2008)

2.3.5 ฤทธิ์ต้านจุลชีพ (Antimicrobial Activity)

น้ำผึ้งมีคุณสมบัติต้านจุลชีพบางชนิด ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน ได้แก่ มีค่า water activity ต่ำ, ความเป็นกรด (pH ประมาณ 3.2–4.5), การสร้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในระดับต่ำ มีสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด เช่น *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* (Bogdanov et al., 2008) คุณสมบัตินี้มีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้น้ำผึ้งในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวบางส่วน

2.4 คาราจีแนน (Carrageenan)

คาราจีแนน (Carrageenan) เป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) ที่สกัดจากสาหร่ายทะเลสีแดงในกลุ่ม Rhodophyceae เช่น *Kappaphycus alvarezii* และ *Eucheuma denticulatum* ซึ่งนิยมเพาะเลี้ยงในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย (Campo et al., 2009) คาราจีแนนมีลักษณะเป็นผงสีขาวถึงเหลืองอ่อน ละลายน้ำได้ดี และมีคุณสมบัติในการสร้างเจล เพิ่มความหนืด และทำหน้าที่เป็นสารช่วยคงตัวในผลิตภัณฑ์อาหาร ในทางเคมี คาราจีแนนเป็นพอลิแซ็กคาไรด์เชิงเส้นที่ประกอบด้วยหน่วยซ้ำของกาแลคโตส (galactose) และ 3,6-anhydrogalactose เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (Campo et al., 2009) โดยสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่

2.4.1 แคปปา-คาราจีแนน (K-carrageenan) ให้เจลที่แข็งและเปราะ โดยเฉพาะเมื่อมีไอออนโพแทสเซียม

2.4.2 ไอโอตา-คาราจีแนน (I-carrageenan) ให้เจลที่ยืดหยุ่นและคงตัวดี

2.4.3 แลมบ์ดา-คาราจีแนน (λ -carrageenan) ไม่สร้างเจล แต่ให้ความหนืดสูง

คุณสมบัติการเกิดเจลของคาราจีแนนขึ้นอยู่กับชนิดของคาราจีแนน ความเข้มข้น อุณหภูมิ และชนิดของไอออนในระบบอาหาร โดยเฉพาะแคปปา-คาราจีแนนซึ่งนิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เยลลี่และเครื่องดื่มกึ่งเจล เนื่องจากสามารถสร้างโครงสร้างร่างแห (gel network) เมื่อเย็นตัวลงหลังการให้ความร้อน (Campo et al., 2009) ในอุตสาหกรรมอาหาร คาราจีแนนถูกใช้เพื่อเพิ่มความหนืด (thickening agent) สารทำให้เกิดเจล (gelling agent) และสารช่วยคงตัว (stabilizer) ในผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท เช่น นมปรุงแต่ง โยเกิร์ต ไอศกรีม เครื่องดื่ม และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (นิย

รัตนานนท์, 2563) สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มพร้อมดื่มหรือเฮลตี้พร้อมดื่ม การจีแนนมیبทบาทในการควบคุมเนื้อสัมผัสให้มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว ดื่มง่าย และไม่แยกชั้น

งานวิจัยของ Ascharyaphotha et al. (2023) ศึกษาผลของการใช้การจีแนนมในผลิตภัณฑ์เฮลตี้พร้อมดื่มจากผลไม้และจิง พบว่าความเข้มข้นของการจีแนนมมีผลต่อความหนืดและคะแนนความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยระดับที่เหมาะสมช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดีและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น

การใช้การจีแนนมต้องอยู่ในระดับที่กฎหมายกำหนด และควบคุมปริมาณอย่างเหมาะสม เนื่องจากความเข้มข้นที่สูงเกินไปอาจทำให้เนื้อสัมผัสแข็งหรือหนืดเกินความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งการจีแนนมที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจัดเป็นวัตถุเจือปนอาหารที่ได้รับการรับรองว่าปลอดภัยเมื่อใช้ในระดับที่กำหนด (Codex Alimentarius Commission, 2019)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

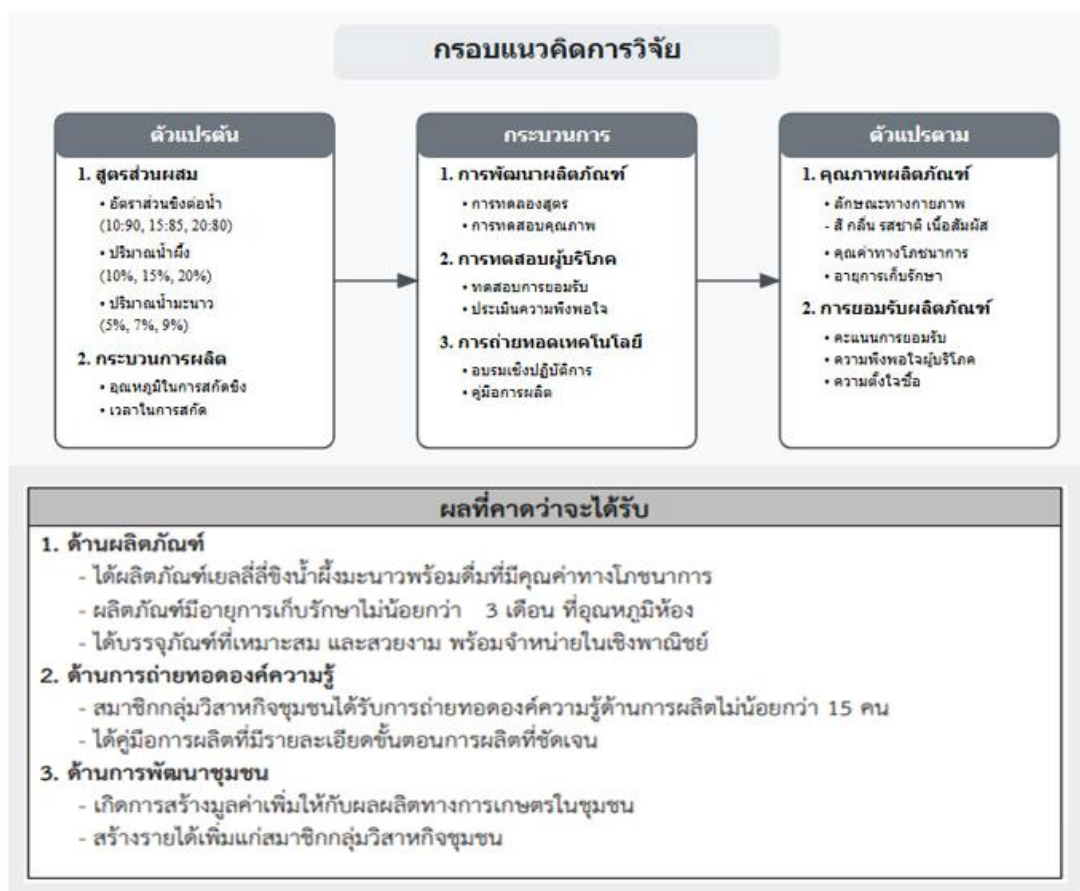
พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ สารสำคัญในจิง เช่น gingerol และ shogaol มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้ ซึ่งระดับความเข้มข้นของจิงมีผลต่อรสเผ็ดร้อนและการยอมรับของผู้บริโภค จึงต้องมีการปรับสูตรอย่างเหมาะสม

Ascharyaphotha et al. (2023) ศึกษาผลของการใช้การจีแนนมในผลิตภัณฑ์เฮลตี้จากผลไม้และจิง พบว่าความเข้มข้นของสารก่อเจลมีผลต่อความหนืดและคะแนนความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยสูตรที่มีความหนืดปานกลางได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด นอกจากนี้ งานวิจัยดังกล่าวยังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการควบคุมค่า pH และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}\text{Brix}$) ต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์

สุภาวดี ชัยมงคล และคณะ (2565) ได้ศึกษาประเมินความยอมรับของผู้บริโภค ได้ใช้วิธีการประเมินแบบ 9-Point Hedonic Scale ในการทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพร และพบว่าคะแนนความชอบโดยรวมมีความสัมพันธ์กับความสมดุลของรสชาติและความหนืดของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งคุณค่าทางโภชนาการและความพึงพอใจของผู้บริโภค

ในด้านการใช้สารให้ความหวานธรรมชาติ งานวิจัยเกี่ยวกับน้ำผึ้งระบุว่าน้ำผึ้งสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ได้ (Bogdanov et al., 2008) อย่างไรก็ตาม การใช้ในระดับสูงอาจส่งผลต่อความหวานและต้นทุนการผลิต จึงต้องกำหนดสัดส่วนที่เหมาะสม

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซลล์จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม ซึ่งดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทบทวนวรรณกรรม
สำรวจผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด และศึกษาความต้องการผู้บริโภค

ระยะที่ 2 : การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิต

- ทดลองอัตราส่วนจิง:น้ำ (10:90, 15:85, 20:80)
- ทดลองปริมาณน้ำผึ้ง (10%, 15%, 20%)
- ทดลองปริมาณน้ำมะนาว (5%, 7%, 9%)
- ทดลองปริมาณเพคติน (0.8%, 1.0%, 1.2%)

การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

- คุณภาพทางกายภาพ: สี เนื้อสัมผัส ความคงตัว
- การทดสอบอายุการเก็บรักษา

ระยะที่ 3 : การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์

- การทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส
ด้านการยอมรับโดยรวม ทดสอบความตั้งใจซื้อ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ ได้แก่ แบบสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เซลล์จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชาชนคนในจังหวัดเพชรบูรณ์ และ
ประชาชนทั่วไป ซึ่งเป็นจำนวนประชากรทั้งสิ้น 973,386 คน (สำนักงานสถิติเพชรบูรณ์. 2565)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ การทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ด้านการยอมรับโดยรวม ทดสอบความตั้งใจซื้อ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ ได้แก่ ทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-Point Hedonic Scale และการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม ซึ่งเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรโดยใช้ตาราง Determining Sample Size From a Given Population ของ Krejcie and Morgan (สุภาพ นัตรภรณ์, 2544) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ได้มาจากการสุ่มประชากร โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Stage sampling)

3.2 วัตถุดิบ อุปกรณ์ วิธีวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 วัตถุดิบ

- จิง
- คาราจีแนน
- น้ำตาลซูโครส
- น้ำผึ้ง
- กรดซิตริก

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป

- เครื่องชั่งดิจิทัล
- หม้อสแตนเลส
- ทัพพี
- ผ้าขาวบาง
- เทอร์โมมิเตอร์
- ถังใส ฝาเกลียว สำหรับใส่ผลิตภัณฑ์

3.2.3 เครื่องมือ และอุปกรณ์ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์

- เครื่องวัดความหวาน (Refractometer)
- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
- อุปกรณ์ทดสอบชิม

3.2.4 ขั้นตอนการผลิตยาล้างน้ำฝั่มะนาวพร้อมดื่ม

ตั้งน้ำให้เดือด 100 องศาเซลเซียส ใส่ขิงอบแห้ง ต้ม 5 นาที เมื่อครบเวลา นำมากรอง ผสมการาจี่แนม น้ำตาลซูโครส ให้เข้ากัน เติมนลงในน้ำขิงที่อุ่นจนจนละลาย พักไว้ 5 นาที และนำไปต้มต่อจนมีอุณหภูมิ 75-80 องศาเซลเซียส เติมกรดซิตริก น้ำฝั่ม และบรรจุภาชนะ ถูกลงใส่ฝาเกลียว

ตารางที่ 3.1 การพัฒนาสูตรมี 3 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 <table> <tr> <td>ขิง</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>น้ำ</td><td>90%</td></tr> <tr> <td>น้ำต้มขิง</td><td>70%</td></tr> <tr> <td>น้ำฝั่ม</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>น้ำตาลซูโครส</td><td>14.2%</td></tr> <tr> <td>กรดซิตริก</td><td>5%</td></tr> <tr> <td>แพคติน</td><td>0.8%</td></tr> </table>	ขิง	10%	น้ำ	90%	น้ำต้มขิง	70%	น้ำฝั่ม	10%	น้ำตาลซูโครส	14.2%	กรดซิตริก	5%	แพคติน	0.8%	
ขิง	10%														
น้ำ	90%														
น้ำต้มขิง	70%														
น้ำฝั่ม	10%														
น้ำตาลซูโครส	14.2%														
กรดซิตริก	5%														
แพคติน	0.8%														
สูตรที่ 2 <table> <tr> <td>ขิง</td><td>15%</td></tr> <tr> <td>น้ำ</td><td>85%</td></tr> <tr> <td>น้ำต้มขิง</td><td>70%</td></tr> <tr> <td>น้ำฝั่ม</td><td>15%</td></tr> <tr> <td>น้ำตาลซูโครส</td><td>7%</td></tr> <tr> <td>กรดซิตริก</td><td>7%</td></tr> <tr> <td>แพคติน</td><td>1%</td></tr> </table>	ขิง	15%	น้ำ	85%	น้ำต้มขิง	70%	น้ำฝั่ม	15%	น้ำตาลซูโครส	7%	กรดซิตริก	7%	แพคติน	1%	
ขิง	15%														
น้ำ	85%														
น้ำต้มขิง	70%														
น้ำฝั่ม	15%														
น้ำตาลซูโครส	7%														
กรดซิตริก	7%														
แพคติน	1%														
สูตรที่ 3 <table> <tr> <td>ขิง</td><td>20%</td></tr> <tr> <td>น้ำ</td><td>80%</td></tr> <tr> <td>น้ำต้มขิง</td><td>70%</td></tr> <tr> <td>น้ำฝั่ม</td><td>20%</td></tr> <tr> <td>กรดซิตริก</td><td>9%</td></tr> <tr> <td>แพคติน</td><td>1.2%</td></tr> </table>	ขิง	20%	น้ำ	80%	น้ำต้มขิง	70%	น้ำฝั่ม	20%	กรดซิตริก	9%	แพคติน	1.2%			
ขิง	20%														
น้ำ	80%														
น้ำต้มขิง	70%														
น้ำฝั่ม	20%														
กรดซิตริก	9%														
แพคติน	1.2%														

3.2.5 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-Point Hedonic Scale
- การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์

โดยแบบสอบถาม เป็นการทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-Point Hedonic Scale และการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคทั่วไป อายุ 18-60 ปี จำนวน 100 คน วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ ผ่าน Google Form ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การประเมินทางประสาทสัมผัส (9-Point Hedonic Scale) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มเป็น คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

การกำหนดคะแนนคำตอบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ได้กำหนดค่าไว้ดังนี้

9	=	ชอบมากที่สุด
8	=	ชอบมาก
7	=	ชอบปานกลาง
6	=	ชอบเล็กน้อย
5	=	เฉย ๆ
4	=	ไม่ชอบเล็กน้อย
3	=	ไม่ชอบปานกลาง
2	=	ไม่ชอบมาก
1	=	ไม่ชอบมากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคำตอบ จึงนำคะแนนมาจัดช่วงระดับคะแนนยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{การจัดช่วงคะแนน} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด}-\text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= \frac{9-1}{9} \\
 &= 0.89
 \end{aligned}$$

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ และแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยไว้ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	8.12 – 9.00	คือ	ชอบผลิตภัณฑ์มากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	7.23 – 8.11	คือ	ชอบผลิตภัณฑ์มาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	6.34 – 7.22	คือ	ชอบผลิตภัณฑ์ปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	5.45 – 6.33	คือ	ชอบผลิตภัณฑ์เล็กน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.56 – 5.44	คือ	เฉย ๆ กับผลิตภัณฑ์
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.67 – 4.55	คือ	ไม่ชอบผลิตภัณฑ์เล็กน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.78 – 3.66	คือ	ไม่ชอบผลิตภัณฑ์ปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.89 – 2.77	คือ	ไม่ชอบผลิตภัณฑ์มาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.88	คือ	ไม่ชอบผลิตภัณฑ์มากที่สุด

ในการพิจารณาข้อมูลเป็นรายข้อมีการนำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 3 การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เฮลตี้จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มเป็น

คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

การกำหนดคะแนนคำตอบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ได้กำหนดค่าไว้ดังนี้

5	=	ยอมรับผลิตภัณฑ์มากที่สุด
4	=	ยอมรับผลิตภัณฑ์มาก
3	=	ยอมรับผลิตภัณฑ์ปานกลาง
2	=	ยอมรับผลิตภัณฑ์น้อย
1	=	ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์สมควรมีการปรับปรุงแก้ไข

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคำตอบ จึงนำคะแนนมาจัดช่วงระดับคะแนนยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{การจัดช่วงคะแนน} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด}-\text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= \frac{5-1}{5} \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ และแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยไว้ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.21 – 5.00	คือ	ยอมรับผลิตภัณฑ์มากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.41 – 4.20	คือ	ยอมรับผลิตภัณฑ์มาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.61 – 3.40	คือ	ยอมรับผลิตภัณฑ์ปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.81 – 2.60	คือ	ยอมรับผลิตภัณฑ์น้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.80	คือ	ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์สมควรมีการปรับปรุงแก้ไข

ในการพิจารณาข้อมูลเป็นรายข้อมีการนำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ย
ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองและทีมงาน โดยการนำแบบสอบถามไปสอบถามผู้บริโภคทั่วไป อายุ 18-60 ปี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งใช้เป็นแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์โดยใช้ Google Form ซึ่งช่วงที่เก็บข้อมูลอยู่ระหว่างเดือนกันยายน – เดือนตุลาคม 2568

3.4 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือและทดสอบเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา วารสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบสอบถาม

3.4.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามแนวทางที่ได้ศึกษา

3.4.3 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับประชาชนอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบและหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpa coefficient) ของ Cronbach (ชีพสมน รังสยาธร และสุภาพ จัตุราภรณ์, 2545) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.75 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นสูง จึงสามารถนำแบบสอบถามนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้

[illegible]

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เกลือขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ระยะที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทบทวนวรรณกรรม สำรวจผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด และศึกษาความต้องการผู้บริโภค ระยะที่ 2 ระยะที่ 2 : การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิต การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ คุณภาพทางกายภาพ: สี เนื้อสัมผัส และการทดสอบอายุการเก็บรักษาและระยะที่ 3 ประเมินการยอมรับของผู้บริโภคด้วยแบบประเมินทางประสาทสัมผัสและแบบสอบถามความตั้งใจซื้อของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ผลการวิจัยนำเสนอแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส ตอนที่ 3 ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา รายละเอียดผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ผู้บริโภคทั่วไป อายุ 18-60 ปี ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ และความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ผลศึกษามีดังนี้ (ตารางที่ 4.1)

เพศ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้คือ ผู้บริโภคทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18–60 ปี ซึ่งมีความสนใจ หรือเคยบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ จำนวน 100 คน พบว่า มากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 60.0) เป็นเพศหญิง ที่เหลือ (ร้อยละ 38.0) เป็นเพศชาย และร้อยละ 2.0 เป็นเพศอื่น

อายุ

ด้านอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 20–29 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.0 รองลงมาคือช่วงอายุ 30–39 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.0 และส่วนที่เหลือมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน ซึ่งเรียงลำดับดังนี้ กลุ่มที่มีช่วงอายุ 40–49 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.0 กลุ่มที่มีช่วงอายุ 50 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 11.0 และต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 8.0 ตามลำดับ

ความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

สำหรับความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่บริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพบางครั้ง (1–2 ครั้งต่อสัปดาห์) คิดเป็นร้อยละ 50.0 รองลงมา คือบริโภคเป็นประจำ (≥ 3 ครั้งต่อสัปดาห์) จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 และบริโภคนาน ๆ ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.0 (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลผู้บริโภคทั่วไป

(n = 100)		
ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	38	38.0
หญิง	60	60.0
อื่น ๆ	2	2.0
รวม	100	100.0
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	8	8.0
20–29 ปี	35	35.0
30–39 ปี	28	28.0
40–49 ปี	18	18.0
50 ปีขึ้นไป	11	11.0
รวม	100	100.0
ความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ		
เป็นประจำ (≥ 3 ครั้ง/สัปดาห์)	32	32.0
บางครั้ง (1–2 ครั้ง/สัปดาห์)	50	50.0
นาน ๆ ครั้ง	18	18.0
รวม	100	100.0

ตอนที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

การประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดยใช้แบบประเมิน 9-Point Hedonic Scale เพื่อประเมินความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว ความเผ็ดของขิง เนื้อสัมผัส ความกลมกล่อม และความชอบโดยรวม ผลการศึกษามีดังนี้ (ตารางที่ 4.2)

ด้านสี

สูตรที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงที่สุด (8.05 ± 0.72) อยู่ในระดับ “ชอบมาก” ขณะที่สูตรที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.25 ± 0.88 และสูตรที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.10 ± 0.94 ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบปานกลาง” โดยสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แตกต่างจากสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ

ด้านกลิ่น

สูตรที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงที่สุด (7.95 ± 0.70) อยู่ในระดับ “ชอบมาก” ส่วนสูตรที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.10 ± 0.92 และสูตรที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.85 ± 1.02 ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบปานกลาง” โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสูตรที่ 2 กับสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3

ด้านรสชาติ

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด (8.20 ± 0.65) ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบมากที่สุด” และสูงกว่าสูตรที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.95 ± 1.05 และสูตรที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.75 ± 1.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสูตรที่ 2 มีความสมดุลของรสชาติที่เหมาะสมที่สุด

ด้านความหวาน

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด (8.00 ± 0.74) ได้รับคะแนนอยู่ในระดับ “ชอบมาก” และแตกต่างจากสูตรที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.00 ± 0.98 และสูตรที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.80 ± 1.08 อย่างมีนัยสำคัญ

ด้านความเปรี้ยว

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด 7.90 ± 0.78 ได้รับคะแนนอยู่ในระดับ “ชอบมาก” ซึ่งสูงกว่าสูตรที่ 1 (6.90 ± 1.00) และสูตรที่ 3 (6.70 ± 1.15) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านความเผ็ดของขิง

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด 7.85 ± 0.80 ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบมาก” และแตกต่างจากสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าระดับความเผ็ดของขิงในสูตรที่ 2 เหมาะสมกับผู้บริโภคมากที่สุด

ด้านเนื้อสัมผัส

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด (8.10 ± 0.68) อยู่ในระดับ “ชอบมาก” ขณะที่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 อยู่ในระดับ “ชอบปานกลาง” ซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ

ด้านความกลมกล่อม

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด (8.15 ± 0.70) ซึ่งอยู่ในระดับ “ชอบมาก” และแตกต่างจากสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ด้านความชอบโดยรวม

สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด (8.25 ± 0.60) อยู่ในระดับ “ชอบมากที่สุด” และแตกต่างจากสูตรที่ 1 (7.05 ± 0.95) และสูตรที่ 3 (6.90 ± 1.08) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

(n = 100)

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1 ($\bar{x} \pm SD$)	สูตรที่ 2 ($\bar{x} \pm SD$)	สูตรที่ 3 ($\bar{x} \pm SD$)
ด้านสี	7.25 $\pm$ 0.88 ^a	8.05 $\pm$ 0.72 ^b	7.10 $\pm$ 0.94 ^a
ด้านกลิ่น	7.10 $\pm$ 0.92 ^a	7.95 $\pm$ 0.70 ^b	6.85 $\pm$ 1.02 ^a
ด้านรสชาติ	6.95 $\pm$ 1.05 ^a	8.20 $\pm$ 0.65 ^b	6.75 $\pm$ 1.10 ^a
ด้านความหวาน	7.00 $\pm$ 0.98 ^a	8.00 $\pm$ 0.74 ^b	6.80 $\pm$ 1.08 ^a
ด้านความเปรี้ยว	6.90 $\pm$ 1.00 ^a	7.90 $\pm$ 0.78 ^b	6.70 $\pm$ 1.15 ^a
ด้านความเผ็ดของขิง	6.80 $\pm$ 1.12 ^a	7.85 $\pm$ 0.80 ^b	6.60 $\pm$ 1.20 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	7.05 $\pm$ 0.90 ^a	8.10 $\pm$ 0.68 ^b	6.95 $\pm$ 0.97 ^a
ด้านความกลมกล่อม	7.00 $\pm$ 0.92 ^a	8.15 $\pm$ 0.70 ^b	6.85 $\pm$ 1.05 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	7.05 $\pm$ 0.95 ^a	8.25 $\pm$ 0.60 ^b	6.90 $\pm$ 1.08 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$)

ตอนที่ 3 การยอมรับผลิตภัณฑ์เซลล์ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม

ในด้านหากผลิตภัณฑ์นี้วางจำหน่าย ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีแนวโน้มจะซื้อผลิตภัณฑ์ในระดับ “มากที่สุด” และ “มาก” รวมกันคิดเป็นร้อยละ 83.00 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 $\pm$ 0.87 ซึ่งอยู่ในระดับ “ยอมรับผลิตภัณฑ์มาก”

ในด้านความเหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อสุขภาพ พบว่าผู้ตอบร้อยละ 82.00 ให้คะแนนในระดับมากที่สุดและมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.29 $\pm$ 0.83 อยู่ในระดับ “ยอมรับผลิตภัณฑ์มาก”

ด้านความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในตลาด พบว่าผู้บริโภคร้อยละ 78.00 ให้คะแนนในระดับมากที่สุดและมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 $\pm$ 0.92 อยู่ในระดับ “ยอมรับผลิตภัณฑ์ปานกลาง” (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เซลล์ยิ๊งน้ำผึ้งมะนาว

(n = 100)

รายการ ประเมิน	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปล ความหมาย
1. หาก ผลิตภัณฑ์นี้								
วางจำหน่าย	48	35	12	3	2	4.24	0.87	ยอมรับ ผลิตภัณฑ์ มาก
ข้าพเจ้ามี	(48.00)	(35.00)	(12.00)	(3.00)	(2.00)			
แนวโน้มจะ ซื้อ								
2.ผลิตภัณฑ์นี้								
เหมาะสมกับ	52	30	14	3 (3.00)	1 (1.00)	4.29	0.83	ยอมรับ ผลิตภัณฑ์ มาก
การบริโภค	(52.00)	(30.00)	(14.00)					
เพื่อสุขภาพ								
3. ผลิตภัณฑ์								
นี้มีความ	40	38	15	5	2	4.09	0.92	ยอมรับ ผลิตภัณฑ์ ปานกลาง
แตกต่างจาก	(40.00)	(38.00)	(15.00)	(5.00)	(2.00)			
ผลิตภัณฑ์ใน								
ตลาด								

วิจารณ์ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เยลลี่ขิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม

ผลการพัฒนาสูตรและการประเมินทางประสาทสัมผัส

ผลการศึกษาพบว่าสูตรที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกด้าน ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว ความเผ็ดของขิง เนื้อสัมผัส ความกลมกล่อม และความชอบโดยรวม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนของขิง น้ำผึ้ง กรดซิตริก และสารก่อเจลในสูตรที่ 2 มีความสมดุลเหมาะสมต่อการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ระบุว่า “ความสมดุลของรสชาติและเนื้อสัมผัส” เป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับของผู้บริโภค (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2563) โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สมุนไพรซึ่งต้องควบคุมระดับความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์เพื่อไม่ให้รสชาติเผ็ดหรือขมเกินไป (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564)

ซึ่งในด้านรสชาติ สูตรที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ย 8.20 ± 0.65 อยู่ในระดับ “ชอบมากที่สุด” สะท้อนให้เห็นว่าปริมาณขิงร้อยละ 15 ร่วมกับน้ำผึ้งร้อยละ 15 และกรดซิตริกร้อยละ 7 สามารถสร้างความสมดุลระหว่างความหวาน ความเปรี้ยว และความเผ็ดได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุภาวดี ชัยมงคล และคณะ (2565) ที่รายงานว่าความสมดุลของรสชาติเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนในด้านเนื้อสัมผัส สูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 8.10 ± 0.68 ซึ่งสูงกว่าสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าปริมาณเพคตินร้อยละ 1 เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างเจลที่แข็งแรง ทนทาน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดเหมาะสมและดีมีง่าย ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Ascharyaphotha et al. (2023) ที่พบว่าความเข้มข้นของสารก่อเจลมีผลต่อคะแนนความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

แต่ในทางกลับกัน สูตรที่ 3 แม้มีปริมาณขิงและน้ำผึ้งสูงกว่า แต่กลับได้รับคะแนนต่ำกว่า อาจเนื่องจากระดับความเผ็ดและความเข้มข้นของรสชาติสูงเกินไป ส่งผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การเพิ่มสารสำคัญทางชีวภาพในระดับสูงอาจกระทบต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ, 2564)

ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์และความตั้งใจซื้อ

ผลการศึกษาด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์พบว่า ผู้บริโภคมีแนวโน้มจะซื้อผลิตภัณฑ์ในระดับ “ยอมรับมาก” (ค่าเฉลี่ย 4.24 ± 0.87) และเห็นว่าผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อสุขภาพ (ค่าเฉลี่ย 4.29 ± 0.83) สะท้อนว่าผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองแนวโน้มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับอาหารสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2566) ที่รายงานว่าผู้บริโภคร้อยละ 76 ให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ

การที่ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนการยอมรับในระดับสูง อาจอธิบายได้จากภาพลักษณ์ของวัตถุดิบ ได้แก่ จิง น้ำผึ้ง และมะนาว ซึ่งเป็นวัตถุดิบธรรมชาติที่มีงานวิจัยรองรับด้านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ (Bogdanov et al., 2008; Ali et al., 2008) ทำให้ผู้บริโภครับรู้ถึงคุณค่าเชิงสุขภาพมากกว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มทั่วไป

ส่วนในด้าน “ความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในตลาด” ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09 ± 0.92 ซึ่งอยู่ในระดับยอมรับปานกลาง สะท้อนว่าผลิตภัณฑ์ยังต้องมีการพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์ การสื่อสารการตลาด หรือจุดขายที่ชัดเจนมากขึ้น เพื่อสร้างความโดดเด่นในตลาดเครื่องดื่มสุขภาพที่มีการแข่งขันสูง (Euromonitor International, 2023)

ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่เน้นการสร้างสมดุลระหว่างคุณค่าทางโภชนาการและความพึงพอใจของผู้บริโภค สูตรที่ 2 แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมทั้งด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับเชิงตลาด ทั้งยังสอดคล้องกับแนวโน้มผู้บริโภคที่มุ่งเน้นอาหารสุขภาพและวัตถุดิบธรรมชาติ

แต่อาจจะต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้านบรรจุภัณฑ์ การสร้างแบรนด์ และการทดสอบตลาดในวงกว้าง จะช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความยั่งยืนของผลิตภัณฑ์เยลลี่จิงน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่มได้ในระยะยาว

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เกลือสังน้ำผึ้งมะนาวพร้อมดื่ม” เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการผู้บริโภค การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิต และการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 60.0) รองลงมาเป็นเพศชาย (ร้อยละ 38.0) และเพศอื่น ๆ (ร้อยละ 2.0) ด้านอายุ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20–29 ปี (ร้อยละ 35.0) รองลงมาคือ 30–39 ปี (ร้อยละ 28.0) สำหรับความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ พบว่าส่วนใหญ่บริโภคบางครั้ง (1–2 ครั้งต่อสัปดาห์) คิดเป็นร้อยละ 50.0 สะท้อนว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมบริโภคเครื่องดื่มสุขภาพอยู่แล้ว

5.1.2 ผลการพัฒนาสูตรและการประเมินทางประสาทสัมผัส

จากการพัฒนาสูตรจำนวน 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย จิง ร้อยละ 15 น้ำผึ้ง ร้อยละ 15 กรดซิตริก ร้อยละ 7 และเพคติน ร้อยละ 1 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกด้าน ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว ความเผ็ดของจิง เนื้อสัมผัส ความกลมกล่อม และความชอบโดยรวม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) โดยเฉพาะด้านความชอบโดยรวม สูตรที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ย 8.25 ± 0.60 อยู่ในระดับ “ชอบมากที่สุด” แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนวัตถุดิบดังกล่าวมีความสมดุลเหมาะสมต่อการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ขณะที่สูตรที่ 3 ซึ่งมีปริมาณจิงและน้ำผึ้งสูงกว่า ได้รับคะแนนต่ำกว่า อาจเนื่องจากรสเผ็ดและความเข้มข้นสูงเกินไป

5.1.3 ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์

ในด้านความตั้งใจซื้อ พบว่าผู้บริโภคมีแนวโน้มจะซื้อผลิตภัณฑ์ในระดับ “ยอมรับมาก” (ค่าเฉลี่ย 4.24 ± 0.87) และเห็นว่าผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อสุขภาพ (ค่าเฉลี่ย 4.29 ± 0.83) ส่วนด้านความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในตลาด มีค่าเฉลี่ย 4.09 ± 0.92 อยู่ในระดับ “ยอมรับปานกลาง”

5.2 อภิปรายผลโดยสรุป

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเชิงสุขภาพจำเป็นต้องคำนึงถึง ความสมดุลระหว่างคุณค่าทางโภชนาการและความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส สูตรที่ 2 สามารถสร้างความสมดุลของรสชาติและเนื้อสัมผัสได้เหมาะสม จึงได้รับคะแนนความชอบสูงสุด การใช้เพคตินร้อยละ 1 มีผลต่อโครงสร้างเจล ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว คัดง่าย และไม่แยกชั้น ส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสและความกลมกล่อมที่สูงขึ้น นอกจากนี้ การใช้จึงในระดับร้อยละ 15 ช่วยให้ได้รับรสชาติเฉพาะตัวโดยไม่เผ็ดร้อนเกินไป ซึ่งเหมาะสมกับผู้บริโภคส่วนใหญ่

ในด้านการตลาด ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับสูง สะท้อนศักยภาพในการต่อยอดสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ อย่างไรก็ตาม ด้านความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในตลาดยังอยู่ในระดับปานกลาง จึงควรพัฒนาเพิ่มเติมด้านบรรจุภัณฑ์ การสร้างแบรนด์ และกลยุทธ์การสื่อสารคุณค่าผลิตภัณฑ์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ควรนำสูตรที่ 2 ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบเชิงพาณิชย์ โดยปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมต่อการจำหน่าย

5.3.1.2 ควรดำเนินการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เช่น อย. หรือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)

5.3.1.3 ควรจัดอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้แก่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อให้สามารถผลิตได้อย่างมีมาตรฐานและสม่ำเสมอ

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 5.3.2.1 ควรศึกษาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเชิงปริมาณ เช่น ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ หรือ Total Phenolic Content
- 5.3.2.2 ควรศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาเชิงจุลชีววิทยาในระยะยาว
- 5.3.2.3 ควรศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในกลุ่มจังหวัดอื่น หรือขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 5.3.2.4 ควรทดลองปรับสูตรลดปริมาณน้ำตาลเพื่อรองรับกลุ่มผู้บริโภคที่ควบคุมระดับน้ำตาล

บรรณานุกรม

- กรมการพัฒนาชุมชน. (2566). แนวทางการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชนและ OTOP. กระทรวงมหาดไทย.
- กรมวิชาการเกษตร. (2565). ข้อมูลการผลิตและการปลูกขิงในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จุฬามาศ ศรีสุวรรณ และคณะ. (2565). การศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในขิงสดและขิงแห้ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 53(2), 145–156.
- ชนากานต์ พรหมรักษา และคณะ. (2564). คุณสมบัติทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำขิงไทยจากแหล่งต่าง ๆ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร, 16(3), 89–101.
- นิธิยา รัตนพานนท์. (2563). หลักการแปรรูปอาหาร. โอเดียนสโตร์.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และคณะ. (2564). สารสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพของขิงในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ. วารสารสมุนไพรไทย, 14(1), 25–38.
- ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย. (2566). แนวโน้มตลาดอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ปี 2566. ธนาคารกสิกรรมไทย.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. (2565). รายงานสถานการณ์การผลิตขิงจังหวัดเพชรบูรณ์. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG Model.
- สุภาวดี ชัยมงคล และคณะ. (2565). การประเมินความยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรโดยใช้ 9-Point Hedonic Scale. วารสารวิทยาศาสตร์อาหารและโภชนาการ, 10(2), 55–68.
- สุมนทนา วัฒนสินธุ์. (2563). คุณค่าทางโภชนาการของน้ำขิงและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.
- Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O., & Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 409–420. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.085>
- Ascharyaphotha, N., et al. (2023). Effect of carrageenan concentration on physicochemical properties and sensory acceptance of ginger-based jelly drink. *Journal of Food Science and Technology*, 60(4), 1523–1532.

- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Gallmann, P. (2008). Honey for nutrition and health: A review. *Journal of the American College of Nutrition*, 27(6), 677–689.
<https://doi.org/10.1080/07315724.2008.10719745>
- Campo, V. L., Kawano, D. F., da Silva, D. B., & Carvalho, I. (2009). Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis – A review. *Carbohydrate Polymers*, 77(2), 167–180. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2009.01.020>
- Codex Alimentarius Commission. (2019). *General standard for food additives (GSFA)*.
FAO/WHO.

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล นางสาวจิตราทิพย์ บุญพิทักษ์
Miss. Jittratip Bunpitak
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 1-6406-00145-55-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. สังกัด สาขาวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ถนนสระบุรี-หล่มสัก
ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์มือถือ: 099-2629492
E-mail: tip3zy@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา
ศศ.ม. (คหกรรมศาสตรศึกษา)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คศ.บ. (คหกรรมศาสตรบัณฑิต)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
คหกรรมศาสตรศึกษา
คหกรรมศาสตร์
อาหารไทย และขนมไทย
ขนมอบ