วารสารคหกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน
ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2568

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

Development of Kimchi Product from Sweet Bamboo Shoots

กิตธวัช บุญทวี[1*] กิตติศักดิ์ กุลคำ[2] เบญจวรรณ งามแสง[2] และพรทิพย์ กุลวงษ์[2]
Kittawat Boothawee[1*] Kittisak Kunkham[2] Benjawan Ngamsaeng[2]
and Porntip Koonlawong[2]

Received 9 เมษายน 2568 **Revised** 14 มิถุนายน 2568 **Accepted** 24 กรกฎาคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน ศึกษาปริมาณการทดแทนผักกาดขาวด้วยหน่อไม้หวานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน และศึกษาคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน ผลการศึกษารูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับรูปแบบหน่อไม้หวานแบบเส้น ผลการศึกษาปริมาณการทดแทนผักกาดขาวด้วยหน่อไม้หวานในผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน พบว่าคะแนนประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับสูตรที่ทดแทนผักกาดขาวด้วยหน่อไม้หวานร้อยละ 50 มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่า 7.97 8.00 8.20 8.07 และ 8.27 ตามลำดับ สำหรับคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่าสีของการทดแทนหน่อไม้หวานทั้ง 4 ระดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สูตรที่ทดแทนหน่อไม้หวานร้อยละ 50 มีค่าสี L*a*b* หลังหมัก 5 วัน เท่ากับ 40.10 15.32 และ 39.93 ตามลำดับ และคุณภาพทางเคมี พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หลังหมัก 5 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สูตรที่ทดแทนหน่อไม้หวานร้อยละ 50 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 4.24

คำสำคัญ : กิมจิ, หน่อไม้หวาน, กิมจิหน่อไม้หวาน

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
[1] Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchatani Rajabhat University
[2] นักศึกษาปริญญาตรี, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
[2] Undergraduate student, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchatani Rajabhat University
* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: kittawat.b@ubru.ac.th

Abstract

This study aimed to determine the appropriate shape of sweet bamboo shoots for the development of sweet bamboo shoot kimchi, to investigate the optimal substitution level of Chinese cabbage with sweet bamboo shoots, and to evaluate the physical and chemical properties of the final product. The results indicated that the shape of sweet bamboo shoots had a statistically significant effect on product development ($p \leq 0.05$). Sensory evaluation revealed that the shredded form of sweet bamboo shoots was the most preferred by panelists. Regarding the substitution of Chinese cabbage with sweet bamboo shoots, sensory scores showed significant differences among formulations ($p \leq 0.05$). The formulation with 50 percent substitution of Chinese cabbage with sweet bamboo shoots received the highest overall acceptance. The mean sensory scores for color, aroma, taste, texture, and overall liking were 7.97, 8.00, 8.20, 8.07, and 8.27, respectively. In terms of physical properties, significant differences in color values (L*, a*, b*) were observed among the four substitution levels ($p \leq 0.05$) after 5 days of fermentation. The formulation with 50 percent sweet bamboo shoot substitution exhibited L*, a*, and b* values of 40.10, 15.32, and 39.93, respectively. As for chemical properties, the pH values after 5 days of fermentation also differed significantly among treatments ($p \leq 0.05$). The 50 percent substitution formulation had a pH value of 4.24.

Keywords: Kimchi, Sweet Bamboo**,** Sweet Bamboo Kimchi

1. บทนำ

ต้นไผ่เป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็ว และมีประโยชน์หลากหลาย ทั้งในชีวิตประจำวันและเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในประเทศแถบเอเชีย เช่น ไทย จีน และญี่ปุ่น ไผ่สามารถนำมาใช้ทำเครื่องใช้ หัตถกรรม และอาหารได้อย่างหลากหลาย จากข้อมูลทางพฤกษศาสตร์พบว่า ทั่วโลกมีไผ่ประมาณ 1,250 ชนิด โดยในประเทศไทยพบประมาณ 82 ชนิด ไผ่บางชนิด เช่น ไผ่เลี้ยง ไผ่รวก และไผ่ตง นิยมนำมาทำหัตถกรรมพื้นบ้านซึ่งเป็นผลผลิตจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ช่วยสร้างรายได้ อีกทั้งยังสามารถแปรรูปเป็นอาหาร เช่น หน่อไม้สด หน่อไม้ดอง ซึ่งเป็นที่นิยมและมีบทบาททางเศรษฐกิจในระดับชุมชน (เบญฐนาศิวรัตน์ ไกรทิพย์ และเทอดเกียรติ แก้วพวง, 2564)

ในแง่ของโภชนาการ หน่อไม้จัดเป็นวัตถุดิบที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง จากการศึกษาวิจัยในต่างประเทศพบว่า หน่อไม้หลายสายพันธุ์ประกอบด้วยสารอาหารสำคัญ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร และกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยเฉพาะกรดอะมิโนไลซีน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก และมักพบในปริมาณต่ำในธัญพืชทั่วไป แต่กลับมีมากในหน่อไม้ ส่งผลให้หน่อไม้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อ

สุขภาพมากขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ขนมอบ และเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ (วราภรณ์ กุศลารักษ์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน, 2558) ในขณะเดียวกัน การดอง (Pickling) ถือเป็นกระบวนการถนอมอาหารที่เก่าแก่และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากช่วยยืดอายุของวัตถุดิบ ปรับปรุงรสชาติ และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการดองผักและผลไม้ เช่น หน่อไม้ดอง ผักกาดดอง หรือแตงกวาดอง ซึ่งทำได้ด้วยต้นทุนต่ำ ไม่ต้องใช้พลังงานสูง และสามารถดำเนินการได้ภายในครัวเรือน (นรินทร์ เจริญพันธ์ และรัชนี พุทธา, 2563)

ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีเป็นหนึ่งในประเทศที่ประสบความสำเร็จในการนำผักดองมาพัฒนาเป็นอาหารประจำชาติที่รู้จักในระดับโลก คือ “กิมจิ” ซึ่งไม่เพียงแต่เป็นเครื่องเคียงที่รับประทานกับอาหารหลากหลายชนิด แต่ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วยวิตามิน แร่ธาตุ ไฟเบอร์ และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยกระบวนการหมักจะเกิดจากแบคทีเรียแลคติกที่เปลี่ยนน้ำตาลในผักเป็นกรดแลกติค ทำให้ได้รสเปรี้ยวและเค็มอันเป็นเอกลักษณ์ของกิมจิ พร้อมทั้งส่งเสริมสุขภาพทางเดินอาหาร (amprohealth, 2562; Park, K. Y. et al., 2014; Punpapas, 2020) จากองค์ความรู้ทั้งด้านคุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้และกระบวนการดองที่ได้รับความนิยมในระดับนานาชาติ ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิจากหน่อไม้หวาน โดยมีการปรับสูตรดั้งเดิมให้สอดคล้องกับรสนิยมของผู้บริโภคในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นทั้งด้านสุขภาพและความแปลกใหม่ในรสชาติ งานวิจัยของ วราภรณ์ กุศลารักษ์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน (2558) ระบุว่า หน่อไม้หวานมีสารอาหารสำคัญ เช่น ไฟโตสเตอรอล และสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งสามารถเสริมคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์กิมจิได้อย่างดี

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิจากหน่อไม้หวานมีศักยภาพในการตอบสนองต่อแนวโน้มของผู้บริโภคยุคใหม่ ที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพและความหลากหลายในรสชาติ การศึกษาและพัฒนาแนวทางดังกล่าวจึงไม่เพียงส่งเสริมสุขภาพผู้บริโภคเท่านั้น แต่ยังสามารถยกระดับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นให้เข้าสู่ตลาดที่กว้างขึ้นได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษารูปแบบของชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

2.2 ศึกษาปริมาณการทดแทนผักกาดขาวด้วยหน่อไม้หวานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

2.3 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ศึกษารูปแบบของชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

3.1.1 การเตรียมตัวอย่างหน่อไม้หวาน

หน่อไม้หวานที่ใช้ในการทดลองจัดหาจากตลาดท้องถิ่นในจังหวัดอุบลราชธานี โดยคัดเลือกหน่อไม้หวานที่มีคุณภาพดี ขนาดใกล้เคียงกัน ปราศจากรอยช้ำหรือเน่าเสีย จากนั้นล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก และนำมาหั่นเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบลูกเต๋า รูปแบบเส้น

รูปแบบแผ่นแนวนอน และรูปแบบแผ่นเส้นขูด (ภาพที่ 1) แล้วต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที เพื่อช่วยลดความขมและทำให้เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น แล้วจึงทำให้เย็นลงด้วยน้ำเย็น และพักไว้ให้สะเด็ดน้ำก่อนนำไปใช้ในกระบวนการทดลอง

แบบลูกเต๋า แบบเส้น แบบแผ่นแนวนอน แบบแผ่นเส้นขูด

ภาพที่ 1 รูปแบบของชิ้นหน่อไม้หวานทั้ง 4 รูปแบบ

3.1.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของรูปแบบของหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานโดยใช้รูปแบบของหน่อไม้หวานทั้ง 4 รูปแบบ (ภาพที่ 1) ได้แก่ แบบลูกเต๋า แบบเส้น แบบแผ่นแนวนอน และแบบแผ่นเส้นขูด ที่ต้มแล้วมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบ 9-Point hedonic scale ระดับคะแนน 1-9 คะแนน (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) โดยผู้ทดสอบชิมผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน

3.2 การเตรียมน้ำซอสกิมจิ

เตรียมวัตถุดิบสด ได้แก่ หอมหัวใหญ่ ขิงสด กระเทียม ล้างทำความสะอาดแล้วเตรียมไว้สำหรับขั้นตอนการปั่นผสม ชั่งส่วนผสมของน้ำซอสกิมจิ (ตารางที่ 1) ตวงน้ำ 200 มิลลิลิตร ใส่ลงในหม้อ เติมแป้งข้าวเหนียว 30 กรัมลงไป แล้วคนให้ละลายเข้ากัน นำตั้งไฟอ่อนกวนจนแป้งสุกทั่ว มีลักษณะข้นใส เติมน้ำตาลทรายแดง 30 กรัม กวนต่อจนละลายและเข้ากันดี ยกลงจากเตา และพักไว้ให้เย็น แล้วเตรียมน้ำซอสกิมจิ นำหอมหัวใหญ่ ขิงสด กระเทียมโทนดอง กระเทียม และน้ำกระเทียมโทนดองที่เตรียมไว้ ใส่ลงในเครื่องปั่น ปั่นให้ละเอียดจนเป็นเนื้อเดียวกัน เทส่วนผสมที่ได้ลงในอ่างผสม เติมพริกป่นเกาหลี น้ำปลา และแป้งข้าวเหนียวที่กวนไว้แล้วลงไป คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันจนได้เป็นน้ำซอสกิมจิพร้อมใช้งาน

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของน้ำซอสกิมจิ

ส่วนผสม	กรัม
น้ำเปล่า (มิลลิลิตร)	200
แป้งข้าวเหนียว	30
น้ำตาลทรายแดง	30
หอมหัวใหญ่	40
ขิงสด	10
กระเทียมโทนดอง	30
กระเทียม	20
น้ำกระเทียมโทนดอง	30
พริกป่นเกาหลี	30
น้ำปลา	60

ตารางที่ 2 ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์กิมจิที่มีหน่อไม้หวานทดแทนผักกาดขาว 4 ระดับ

ส่วนผสมผัก (กรัม)	สูตรควบคุม*	ปริมาณหน่อไม้หวาน (%)		
		50	75	100
ผักกาดขาว	1,000	500	250	0
หน่อไม้หวาน	0	500	750	1,000
หัวไชเท้า	100	100	100	100
แครอท	100	100	100	100
ต้นหอม	100	100	100	100

หมายเหตุ : *ดัดแปลงจากอนัญญา วรรณา (2564)

3.5 ศึกษาปริมาณการทดแทนผักกาดขาวด้วยหน่อไม้หวานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน งานวิจัยนี้ได้นำหน่อไม้หวานมาเป็นตัวแปรในการทดแทนผักกาดขาวในการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน โดยกำหนดอัตราส่วนของหน่อไม้หวานต่อผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน ทั้งหมด 4 ระดับ คือ 0 50 75 และ 100 ระยะเวลาในการหมักกิมจิหน่อไม้หวานทั้งหมด 5 วัน ดัดแปลงวิธีทำจากอนัญญา วรรณา (2564) และขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน นำผักกาดขาวและผักชนิดอื่น ๆ ล้างทำความสะอาดและพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นผ่าผักกาดขาวตามยาวกลางหัวออกเป็น 4 ส่วน นำหน่อไม้หวานมาหั่นเป็นเส้น และทำการต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที เพื่อช่วยลดความขมและทำให้เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น แล้วพักให้เย็นและสะเด็ดน้ำ นำหัวไชเท้า ต้นหอม และแครอทหั่นเป็นเส้นตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวที่ผ่าแล้วทำการโรยเกลือให้ทั่วทุกชั้นของใบ พักทิ้งไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดหลายครั้งจนหมดรสเค็ม และพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ เตรียมน้ำซอสกิมจิ ผักกาดขาวที่ผ่านการหมัก และผักชนิดอื่น ๆ ให้พร้อมสำหรับขั้นตอนการผสม จากนั้นนำผักที่หั่นเตรียมไว้คลุกเคล้ากับน้ำซอสกิมจิให้เข้ากัน แล้วนำไปคลุกกับผักกาดขาวที่ผ่านการหมักจนซอสเคลือบทั่วถึง นำกิมจิที่ได้ใส่ในภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท

แล้วเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นระยะเวลา 5 วัน เพื่อใช้ในการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนถัดไป

3.6 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานที่ผ่านการหมัก 5 วัน โดยนำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้ง 4 สูตร มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยให้คะแนนความชอบ 9-Point hedonic scale ระดับคะแนน 1-9 คะแนน (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) โดยผู้ทดสอบชิมผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน (Punfujinda, C. et al., 2021)

3.7 การวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

นำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้ง 4 สูตร มาทำการทดสอบคุณภาพทางกายภาพโดยวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้ ค่าสี นำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน การตรวจวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี (Hunter Lab รุ่น Mini Scan EZ (LAV)) โดยค่าสี L* หรือ Lightness (ค่าความสว่างมีค่า 0-100 โดย 0 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม 100 หมายถึง วัตถุมีสีอ่อน) a* หรือ Redness (+ หมายถึง วัตถุมีสีแดง และ - หมายถึง วัตถุมีสีเขียว) b* หรือ Yellowness (+ หมายถึง วัตถุมีสีเหลือง และ - หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงิน) บันทึกผลการทดสอบ 3 ซ้ำ

3.8 การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

นำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้ง 4 สูตร มาทำการทดสอบคุณภาพเคมีโดยวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้ ค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) นำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานมาวิเคราะห์ค่า pH รุ่น FiveEasy Plus pH meter FP20-Std-Kit วัดการเปลี่ยนแปลงโดย pH มีค่า 7 มีความเป็นกลาง pH มีค่าต่ำกว่า 7 มีความเป็นกรด pH มีค่ามากกว่า 7 มีความเป็นด่าง โดยวัดผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้งสูตรก่อนหมักและสูตรหลังหมัก 5 วัน บันทึกผลการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้ทดสอบชิม ใช้แผนการทดสอบชิมแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ และเคมี ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) หาค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน โดยใช้ One-Way analysis of variance: ANOVA และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Least Significant Difference Test: LSD ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research: STAR

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษารูปแบบของหน่อไม้หวานในการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

การศึกษาการยอมรับของรูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบลูกเต๋า แบบเส้น แบบเส้นแนวนอน และแบบแผ่นเส้นขูด แล้วนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสใช้ผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผู้บริโภคทั่วไปประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสให้การยอมรับรูปแบบหน่อไม้หวานรูปแบบแบบเส้น โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ สี เท่ากับ 8.27 กลิ่น เท่ากับ 8.30 รสชาติ เท่ากับ 8.47 เนื้อสัมผัส เท่ากับ 8.27 และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.40 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กิมจิที่ใช้รูปแบบของชิ้นหน่อไม้หวาน 4 แบบ

รูปแบบของชิ้นหน่อไม้	คุณลักษณะ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
แบบลูกเต๋า	4.80 ± 1.88^{C}	4.33 ± 1.71^{b}	4.97 ± 1.63^{b}	4.40 ± 2.60^{b}	4.47 ± 1.89^{b}
แบบเส้น	8.27 ± 0.74^{a}	8.30 ± 0.75^{a}	8.47 ± 0.63^{a}	8.27 ± 0.64^{a}	8.40 ± 0.67^{a}
แบบแผ่นแนวนอน	5.80 ± 1.71^{b}	4.83 ± 1.64^{b}	5.03 ± 1.40^{b}	4.70 ± 1.51^{b}	4.73 ± 1.53^{b}
แบบแผ่นเส้นขูด	4.70 ± 1.56^{c}	4.43 ± 1.41^{b}	4.73 ± 1.60^{b}	4.63 ± 1.75^{b}	4.63 ± 1.54^{b}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$^{a, b, c}$ หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2 ผลศึกษาปริมาณการทดแทนหน่อไม้หวานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานที่ทดแทนหน่อไม้หวานที่ 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 50 75 และ 100 ของปริมาณน้ำหนักผักกาดขาวทั้งหมด แสดงในรูปแบบค่าคะแนนเฉลี่ย พบว่า ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับสูตรที่ทดแทนหน่อไม้หวานร้อยละ 50 โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ สี เท่ากับ 7.97 กลิ่น เท่ากับ 8.00 รสชาติ เท่ากับ 8.20 เนื้อสัมผัส เท่ากับ 8.07 และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.27 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเพิ่มปริมาณของหน่อไม้หวาน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กิมจิที่ใช้ปริมาณหน่อไม้หวาน 4 ระดับ

ปริมาณหน่อไม้หวาน (%)	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สูตรควบคุม	5.97±1.88^{b}	5.93±1.71^{b}	5.73±1.63^{c}	6.40±2.06^{b}	6.20±1.89^{b}
50	7.97±0.74^{a}	8.00±0.75^{a}	8.20±0.63^{a}	8.07±0.64^{a}	8.27±0.67^{a}
75	6.47±1.71^{b}	6.27±1.64^{b}	6.47±1.40^{b}	6.63±1.51^{b}	6.30±1.53^{b}
100	6.00±1.56^{b}	6.10±1.41^{b}	6.13±1.60^{b}	6.03±1.75^{b}	6.37±1.54^{b}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$^{a, b}$ หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสีและความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานก่อนหมัก

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสี (L*a*b*) ของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานก่อนหมักทั้ง 4 สูตรที่มีปริมาณหน่อไม้หวานแตกต่างกัน คือ ร้อยละ 0 50 75 และ 100 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูตรควบคุม มีค่า pH ต่ำที่สุดที่ เท่ากับ 5.03 ซึ่งบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์นี้มีความเป็นกรดมากกว่าเมื่อเทียบกับสูตรอื่น ๆ ส่วนสูตรร้อยละ 50 75 และ 100 มีค่า pH สูงกว่าเล็กน้อย เท่ากับ 5.09 มีความเป็นกรดน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสูตรควบคุม ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานก่อนหมักทั้ง 4 สูตร

ปริมาณหน่อไม้หวาน (%)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ค่าสี		
		L*	a*	b*
สูตรควบคุม	5.03±0.02^{b}	41.66±1.57^{d}	17.31±0.60^{b}	34.08±1.58^{b}
50	5.09±0.01^{a}	45.61±0.39^{c}	13.31±0.26^{d}	38.97±0.62^{a}
75	5.09±0.01^{a}	50.70±0.05^{b}	15.50±0.01^{c}	39.51±0.06^{a}
100	5.09±0.01^{a}	53.60±0.03^{a}	19.47±0.01^{a}	39.64±0.02^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$^{a, b, c, d}$ หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ค่าสีความสว่าง (L*) สูตรควบคุมมีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 41.66 บ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้นของสีความสว่าง (L*) ต่ำสุด ส่วนสูตรร้อยละ 100 มีค่าความสว่าง (L*) สูงที่สุด เท่ากับ 53.60 ซึ่งหมายความว่าผลิตภัณฑ์มีความสว่าง สำหรับร้อยละ 50 เท่ากับ 45.61 และ 75 เท่ากับ 50.70 ค่าสีความสว่าง (L*) อยู่ระหว่างสูตรควบคุมและร้อยละ 100

โดยสูตรร้อยละ 75 มีค่าความสว่าง (L*) สูงกว่าเล็กน้อย และเมื่อเพิ่มปริมาณหน่อไม้จาก 0 ถึง 100 ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น ส่วนค่าสีแดง-เขียว (a*) สูตรควบคุม มีค่าสีแดง-เขียว (a*) เท่ากับ 17.31 ซึ่งหมายความว่าผลิตภัณฑ์มีโทนสีเขียวอ่อน สูตรร้อยละ 100 มีค่าสีแดง-เขียว (a*) สูงที่สุดเท่ากับ 19.47 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีแดงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ๆ และสูตรร้อยละ 50 และ 75 มีค่าสีแดง-เขียว (a*) เท่ากับ 13.31 และ 15.50 ตามลำดับ ซึ่งบ่งชี้ว่าเฉดสีของผลิตภัณฑ์มีความเปลี่ยนแปลงตามปริมาณหน่อไม้หวาน และค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) สูตรควบคุมมีค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) ต่ำที่สุดเท่ากับ 34.08 ซึ่งบ่งชี้ถึงโทนสีเหลืองที่มีความเข้มข้นต่ำ ส่วนสูตรร้อยละ 50 75 และ 100 มีค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) สูงกว่า โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) สูงที่สุดเท่ากับ 39.64 บ่งชี้ถึงสีเหลืองที่มีความเข้มข้นมากที่สุดในกลุ่มนี้

4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานหลังหมัก 5 วัน

ตารางที่ 6 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานหลังหมัก 5 วัน ทั้ง 4 สูตร

ปริมาณหน่อไม้หวาน (%)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ค่าสี		
		L*	a*	b*
สูตรควบคุม	4.26±0.01^{a}	41.04±0.02^{a}	14.92±0.01^{c}	39.41±0.02^{c}
50	4.24±0.01^{a}	40.10±0.06^{b}	15.32±0.02^{c}	39.93±0.02^{c}
75	4.25±0.01^{a}	40.64±0.03^{b}	19.51±0.01^{b}	40.76±0.04^{b}
100	4.21±0.02^{b}	39.64±0.03^{c}	23.55±0.01^{a}	42.14±0.05^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$^{a, b, c, d}$ หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสี (L*a*b*) ของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานหลังจากการหมัก 5 วัน ทั้ง 4 สูตรที่มีปริมาณหน่อไม้หวานแตกต่างกัน คือ ร้อยละ 0 50 75 และ 100 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูตรควบคุม มีค่า pH เท่ากับ 4.26 ซึ่งมีความเป็นกรดสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ๆ สูตรร้อยละ 100 มีค่า pH ต่ำสุดเท่ากับ 4.21 ซึ่งแสดงว่าเป็นสูตรที่มีความเป็นกรดน้อยที่สุดหลังจากหมัก 5 วัน ส่วนสูตรร้อยละ 50 และ 75 มีค่า pH ค่อนข้างใกล้เคียงกันเท่ากับ 4.24 และ 4.25 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงความเป็นกรดที่ค่อนข้างสูงในสูตรเหล่านี้เมื่อเทียบกับสูตรร้อยละ 100

ค่าสีความสว่าง (L*) พบว่า สูตรควบคุม มีค่า L* เท่ากับ 41.04±0.02, ซึ่งแสดงถึงความสว่างของผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง ส่วนสูตรร้อยละ 100 มีค่า L* ต่ำที่สุดที่ 39.64 ซึ่งบ่งชี้ว่าเป็นสูตรที่มีความสว่างน้อยที่สุดหลังจากการหมัก และสูตรร้อยละ 75 และ 50 มีค่า L* เท่ากับ 40.64 และ 40.10 ตามลำดับ ซึ่งบ่งชี้ว่าความสว่างของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน และต่ำกว่าสูตรควบคุมเล็กน้อย ส่วนค่าสีแดง-เขียว (a*) สูตรร้อยละ 100 มีค่า a* สูงที่สุด

เท่ากับ 23.55 ซึ่งหมายความว่าผลิตภัณฑ์ในสูตรนี้มีสีแดงเด่นชัดมากที่สุดหลังจากหมัก ส่วนสูตรร้อยละ 75 มีค่า a* เท่ากับ 19.51 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโทนสีแดงของผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้นสูงรองลงมาจากสูตรร้อยละ 100 และสูตรร้อยละ 50 และสูตรควบคุม มีค่า a* เท่ากับ 15.32 และ 14.92 ตามลำดับ ซึ่งบ่งชี้ว่าโทนสีแดงในสูตรเหล่านี้มีความเข้มข้นต่ำที่สุด และค่าสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) สูตรร้อยละ 100 มีค่า b* สูงที่สุด เท่ากับ 42.14 ซึ่งแสดงถึงความเข้มข้นของสีเหลืองในผลิตภัณฑ์ที่มากที่สุด ส่วนสูตรร้อยละ 75 มีค่า b* เท่ากับ 40.76 ซึ่งแสดงถึงสีเหลืองที่เข้มข้นรองลงมา และสูตรร้อยละ 50 และ สูตรควบคุม มีค่า b* เท่ากับ 39.93 และ 39.41 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงสีเหลืองที่มีความเข้มข้นน้อยที่สุด

จากตารางที่ 4 และ 5 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าสีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานก่อนหมักและหลังจากการหมักครบ 5 วันพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของทุกสูตรลดลงหลังจากการหมักครบ 5 วัน ซึ่งบ่งชี้ถึงกระบวนการหมักที่เกิดขึ้น โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่า pH ต่ำสุดทั้งก่อนและหลังการหมัก ค่าสี L* ทุกสูตรลดลงเล็กน้อยหลังการหมัก โดยสูตรร้อยละ 100 มีความสว่างต่ำที่สุดหลังจากการหมัก ค่าสี a* สีแดงมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นในสูตรที่มีปริมาณหน่อไม้หวานมาก โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่า a* สูงสุดทั้งก่อนและหลังการหมัก ค่าสี b* สีเหลืองมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นในทุกสูตรหลังจากการหมัก โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่า b* สูงที่สุดหลังการหมัก ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งในด้านความเป็นกรดและค่าสีหลังจากการหมัก 5 วัน โดยการเพิ่มปริมาณหน่อไม้หวานมีผลต่อการปรับเปลี่ยนลักษณะสีและความเป็นกรดของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน

5. อภิปรายผล

การศึกษาการยอมรับของรูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน โดยเปรียบเทียบระหว่าง 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบลูกเต๋า แบบเส้น แบบเส้นแนวนอน และแบบแผ่นเส้นขูด ได้ดำเนินการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยรูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไปมากที่สุด คือ รูปแบบแบบเส้น การใช้ชิ้นหน่อไม้หวานในลักษณะต่าง ๆ มีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส อาทิ รสชาติ ความกรอบ ความนุ่ม และลักษณะการรับประทาน ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการประเมินทางประสาทสัมผัสในงานวิจัยของ มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด และคณะ (2550) ที่ศึกษาผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดองเต้าเจี้ยว รวมถึงสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุภาวดี สำราญ และคณะ (2567) ที่รายงานว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิจากแก้วมังกรโดยใช้วัตถุดิบในรูปแบบแบบเส้นหรือขนาดเล็ก ได้รับความพึงพอใจสูงสุดจากผู้บริโภค เนื่องจากสามารถดูดซึมรสชาติจากน้ำหมักได้ดี การหมักช่วยให้รสเปรี้ยว รสเค็ม และกลิ่นรสจากเครื่องปรุงซึมเข้าสู่วัตถุดิบได้ง่าย อีกทั้งรูปแบบเส้นยังสะดวกต่อการบริโภค และให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติเมื่อรับประทาน จึงส่งผลให้เกิดประสบการณ์ที่ดีในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ เบญฐนาศิวรัตน์ ไกรทิพย์ และเทอดเกียรติ แก้วพวง (2564) ได้ศึกษาการส่งเสริมองค์ความรู้และยกระดับคุณภาพหน่อไม้ดองให้ถูกสุขลักษณะ พบว่า รูปร่างของ

วัตถุดิบมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในกรณีของพืชที่มีโครงสร้างเส้นใย เช่น หน่อไม้พบว่า การแปรรูปหน่อไม้ในรูปแบบเส้นสามารถคงไว้ซึ่งลักษณะเนื้อสัมผัสที่กรอบและนุ่มได้ดีกว่ารูปแบบอื่น ๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในด้านรสสัมผัสแต่ยังมีส่วนช่วยในการยกระดับประสบการณ์การบริโภคโดยรวม ทั้งในแง่ของเนื้อสัมผัส ความรู้สึกในขณะเคี้ยว และความน่ารับประทานของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดอง

ผลการศึกษาปริมาณของหน่อไม้หวานที่ใช้ในการผลิตกิมจิส่งผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่ใช้หน่อไม้หวานทดแทนผักกาดขาวในสัดส่วนร้อยละ 50 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกด้าน ซึ่งอาจเป็นเพราะเนื้อสัมผัสของหน่อไม้หวานในปริมาณดังกล่าวยังสามารถประสานเข้ากับลักษณะของกิมจิแบบดั้งเดิมได้ดี ไม่ส่งผลให้เนื้อสัมผัสโดยรวมแข็งหรือแห้งจนเกินไป ผู้บริโภคจึงรับรู้ถึงความกลมกล่อมและความลงตัวขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้มากที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการเพิ่มปริมาณหน่อไม้หวานเป็นร้อยละ 100 แทนที่ผักกาดขาวทั้งหมดพบว่า คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในทุกด้านลดลง โดยเฉพาะด้านเนื้อสัมผัส เนื่องจากหน่อไม้หวานมีเส้นใยที่หยาบกว่าและมีโครงสร้างแน่นกว่าผักกาดขาว จึงส่งผลให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กิมจิมีความแข็งขึ้น ไม่สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้บริโภคที่นิยมกิมจิเนื้อนุ่ม มีความชุ่มฉ่ำและรสชาติซึมเข้าเนื้อ (Park, K. Y. et al., 2014) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นรินทร์ เจริญพันธ์ และรัชนี พุทธา (2563) ที่ศึกษาการใช้แก่นตะวันแทนผักกาดขาวในการทำกิมจิ และพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณแก่นตะวันในสัดส่วนสูงขึ้น จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะผิวแห้งและเนื้อสัมผัสแข็งกว่าผักกาดขาวล้วน ซึ่งอธิบายได้ด้วยลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบที่มีความแน่นของเนื้อและโครงสร้างเซลล์ที่แตกต่างกัน จึงมีผลโดยตรงต่อการดูดซับน้ำหมักและการพัฒนาเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการหมัก

ผลการศึกษาทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานหลังจากการหมัก 5 วันพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณหน่อไม้หวานในผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานร้อยละ 0 50 75 และ 100 ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แนวโน้มลดลงเท่ากับ 4.26 4.24 4.25 และ 4.21 ตามลำดับ สอดคล้องกับนิษฐกานต์ ประดิษฐศรีกุล (2555) กระบวนการหมักกิมจิเป็นกระบวนการแบบไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งทำให้เกิดกรดอินทรีย์ โดยเฉพาะกรดแลคติก ซึ่งจะทำให้ค่า pH ลดลงเหลือ 4.20-4.50 การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้กิมจิมีรสชาติดีขึ้นและช่วยให้ปลอดภัยจากแบคทีเรียที่เป็นอันตราย และภัทรพร แก้วพิภพ (2564) ได้ศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดองน้ำมะพร้าว พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดองในรูปแบบที่ผ่านกระบวนการทำให้สุก เนื่องจากเชื่อว่ามีความปลอดภัยต่อสุขภาพมากกว่า และค่าสี (L*a*b*) พบว่า ความสว่าง (L*) ลดลง ส่วน ความแดง-เขียว (a*) และความเหลือง-น้ำเงิน (b*) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับนรินทร์ เจริญพันธ์ และรัชนี พุทธา (2563) ที่ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของการผลิตแก่นตะวันดองและกิมจิจากแก่นตะวัน สิ่งนี้อาจเกิดจากการที่สารประกอบในหน่อไม้หวานมีผลต่อลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของความแดงและความเหลือง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสารประกอบทางเคมีที่มีในหน่อไม้หวานที่ส่งผลต่อการแสดงสีในอาหาร

6. องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้จากผลการศึกษาผลงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการนำหน่อไม้หวาน ซึ่งเป็นวัตถุดิบท้องถิ่นของไทยที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในรูปแบบของกิมจิหน่อไม้หวาน โดยสามารถใช้แทนผักกาดขาวในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้ได้รสชาติที่ถูกใจผู้บริโภค และยังคงคุณภาพทางกายภาพและเคมีที่เหมาะสม การพัฒนาผลิตภัณฑ์นี้ถือเป็นการประยุกต์ใช้วัตถุดิบพื้นบ้านร่วมกับกระบวนการผลิตอาหารสมัยใหม่ ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบท้องถิ่น สร้างความหลากหลายให้กับตลาดอาหารหมัก และเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ นอกจากนี้ ยังช่วยลดการพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้า ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่า และมีศักยภาพในการต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่สามารถแข่งขันในเชิงพาณิชย์ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากและสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนเกษตรกรรมในระยะยาว

7. สรุป

การศึกษารูปแบบของชิ้นหน่อไม้หวานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน ผลการศึกษาการยอมรับของรูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานในการทำผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบลูกเต๋า แบบเส้น แบบแผ่นแนวนอน และแบบแผ่นเส้นขูด พบว่า รูปแบบชิ้นหน่อไม้หวานที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจากผู้บริโภคทั่วไป คือ รูปแบบแบบเส้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในทุกด้านของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี (8.27) กลิ่น (8.30) รสชาติ (8.47) เนื้อสัมผัส (8.27) และความชอบโดยรวม (8.40) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรูปแบบนี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบอื่น ๆ ที่มีคะแนนต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) หน่อไม้หวานแบบเส้นมีลักษณะเด่นทั้งในด้านเนื้อสัมผัส การดูดซึมรสชาติ และรูปลักษณ์ภายนอก ทำให้ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคสูงที่สุดในทุกด้าน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบอื่นที่อาจมีข้อจำกัดด้านความหนา ความแข็ง หรือความไม่สม่ำเสมอของชิ้นเนื้อ

การศึกษาปริมาณการทดแทนหน่อไม้หวานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน พบว่า การทดแทนหน่อไม้หวานในผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานมีผลต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยสูตรที่ทดแทนหน่อไม้หวานในสัดส่วนร้อยละ 50 ของน้ำหนักผักกาดขาวทั้งหมด ได้รับการยอมรับสูงสุดจากผู้ประเมินในทุกด้าน ได้แก่ สี (7.97) กลิ่น (8.00) รสชาติ (8.20) เนื้อสัมผัส (8.07) และความชอบโดยรวม (8.27) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนสูตรที่มีการทดแทนหน่อไม้หวานในสัดส่วนร้อยละ 75 และ 100 มีคะแนนต่ำลงในทุกด้านเมื่อเทียบกับสูตรร้อยละ 50

การศึกษาคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวาน ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานทั้งก่อนและหลังการหมัก 5 วันพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของทุกสูตรลดลงหลังจากการหมัก ซึ่งบ่งชี้ถึงกระบวนการหมักที่เกิดขึ้น โดยสูตรที่มีปริมาณหน่อไม้หวานมากที่สุด สูตรร้อยละ 100 มีค่า pH ต่ำสุดทั้งก่อนและหลังการหมัก เท่ากับ 5.03 และ 4.21 ตามลำดับ ค่าสีความสว่าง (L^*) ลดลงเล็กน้อยในทุกสูตรหลังการหมัก โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่าความสว่างต่ำที่สุดหลังการหมัก

ค่าสีสีแดง (a*) และสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้นในสูตรที่มีปริมาณหน่อไม้หวานมาก โดยสูตรร้อยละ 100 มีค่าของทั้ง 2 ค่าสีสูงที่สุดทั้งก่อนและหลังการหมัก ซึ่งบ่งชี้ถึงการเพิ่มความเข้มข้นของสีแดงและสีเหลืองในผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณหน่อไม้หวานมาก

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในด้านข้อเสนอแนะจากการวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานที่ทดแทนหน่อไม้หวานในสัดส่วนร้อยละ 50 ของน้ำหนักผักกาดขาวทั้งหมด ได้รับการยอมรับสูงสุดในทุกด้าน เช่น สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังนั้นในอนาคตควรพิจารณาควบคุมสัดส่วนหน่อไม้หวานในผลิตภัณฑ์กิมจิให้มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงสุด โดยไม่ลดทอนคุณสมบัติที่ดีของหน่อไม้หวาน และหน่อไม้หวานสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น อาหารบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภคในปัจจุบัน โดยมีการเพิ่มความหลากหลายในการใช้หน่อไม้หวานในหลายรูปแบบ เพื่อดึงดูดตลาดใหม่ ๆ ที่ให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

มีการศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กิมจิหน่อไม้หวานหลังจากการหมักอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถระบุอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม และรักษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ให้คงที่ตลอดช่วงเวลาการจัดเก็บ นอกจากนี้ควรมีการทดสอบในระยะยาว เพื่อประเมินความคงที่ของรสชาติ กลิ่น สี และเนื้อสัมผัส ตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้มีความสม่ำเสมอและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคในวงกว้าง อีกประเด็นหนึ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติมคือ การปรับปรุงกระบวนการหมัก โดยเฉพาะการทดลองใช้สูตรหมักที่มีความแตกต่างกัน เช่น การปรับเปลี่ยน ระยะเวลาในการหมัก เช่น สั้นขึ้นหรือยาวขึ้น หรืออุณหภูมิที่ใช้หมัก เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดทั้งในด้านรสชาติ ความปลอดภัย และการยอมรับจากกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์และพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยควรคำนึงถึงทั้งความสะดวกในการใช้งาน การเก็บรักษา ความปลอดภัย ความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม และความน่าสนใจด้านการตลาด การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ผู้บริโภคในยุคปัจจุบันจะสามารถยกระดับผลิตภัณฑ์ให้แข่งขันได้ในตลาดที่กว้างขึ้น

9. เอกสารอ้างอิง

นรินทร์ เจริญพันธ์ และรัชนี พุทธา. (2563). สูตรที่เหมาะสมของการผลิตแก่นตะวันดองและกิมจิจากแก่นตะวัน, *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,* 28(7), 1202-1215.

นิษฐกานต์ ประดิษฐศรีกุล. (2555). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักกาดเขียวปลีดองเปรี้ยวและคิมฉิในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

เบญฐนาศิวรัตน์ ไกรทิพย์ และเทอดเกียรติ แก้วพวง. (2564). การส่งเสริมองค์ความรู้และยกระดับคุณภาพหน่อไม้ดองให้ถูกสุขลักษณะ กลุ่มอาชีพหน่อไม้ดอง ตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว. *วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น,* 5(2), 185-194.

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด, สิริพร สธนเสาวภาคย์ และรัศมี ศุภศรี. (2550). การแปรรูปหน่อไม้จากไผ่บนที่สูง: หน่อไม้ดองเต้าเจี้ยว. *วารสารวนศาสตร์*, 26(1), 13-22.

ภัทรพร แก้วพิภพ. (2564). *การพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อความยั่งยืน ของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดองน้ำมะพร้าว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ไผ่จังหวัดปราจีนบุรี* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วราภรณ์ กุศลารักษ์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน. (2558). คุณค่าทางโภชนาการและโภชนเภสัชของหน่อไม้ไผ่บงหวาน (*Bambusa burmanica* gamble) และหน่อไม้ไผ่รวก (*Thysostachys siamensis* Gamble). *วารสารวิชาการเกษตร*, 33(2), 169-178.

สุภาวดี สำราญ, วรินทร์ธร โตพันธ์, ขวัญคณิศร์ อินทรตระกูล และณัฐฐิญา ทรัพย์ปุญญากุล. (2567). การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแก้วมังกรตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลร่องจิก อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย, *วารสารเกษตรพระวรุณ,* 21(2), 127-135

อนัญญา วรรณา. (2564). *คู่มือปฏิบัติการอาหารนานาชาติ*, (อัดสำเนา), คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

amprohealth. (2562, มิถุนายน 27). *กิมจิ (Kimchi) ผักดองเกาหลี สุดยอดโปรไบโอติก*. https://amprohealth.com/food-dessert/kimchi/

Park, K. Y., Jeong, J. K., Lee, Y. E., & Daily, J. W. III. (2014). Health benefits of kimchi (Korean fermented vegetables) as a probiotic food. *Journal of Medicinal Food,* 17(1), 6-20.

Punpapas, A. (2022, September 4). *Kimchi: The key influence of Korean Wave and its impact on Korean food towards Thai consumption* [Thematic paper, Mahidol University]. CMMU Digital Archive.

Punfujinda, C., Pattarathitiwat, P., Songpranam, P., Chitravimol, U., Buranasuont, R., & Chumkaew, K. (2021). Product Development of Sweet Fish Sauce from Dried White Shrimp: Sensory Evaluation, Physical and Chemical Quality and Nutrition. *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science*, 14(3), 42-51.