

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานเพื่อเป็นอาหารสุขภาพ

อัมฤทธิ์ สีก่อม², ยุวดี กล้าพิทักษ์², วรพรรณ สุนันตะ²,
กมลวรรณ มโนวรรณ² และ นีร โฉมศรี^{1*}

¹สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 200 หมู่ 17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

²มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปาง, 200 หมู่ 17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

รับบทความ 30 ตุลาคม 2561 ตอรับบทความ 10 ธันวาคม 2561 เผยแพร่ออนไลน์ 1 กรกฎาคม 2563

© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานเพื่อเป็นอาหารสุขภาพครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ และศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยมีแนวความคิดการใช้เทคนิคการเสริมพฤษเคมีธรรมชาติในการผลิตลำไยหวาน ที่สามารถทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติส่งผลต่อสุขภาพได้ การศึกษานี้ใช้สูตรพื้นฐานจากผู้ประกอบการ และมีการปรับปรุงสูตรการผลิตด้วยการเติมขิง และกล้วยอบ เพื่อใช้เป็นแหล่งพฤษเคมี ผลการศึกษาที่ได้พบว่า การพัฒนาวิธีการและส่วนผสมของลำไยหวานที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานให้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีที่สุด ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูงสุด คือ ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด 842 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ($p < 0.05$).

คำสำคัญ: ลำไย ขิง กล้วย

*Email: niornchomsri@rmutl.ac.th, 054-342-550

Development of Preserved Longan Product as Health Food

Ammarit Seeklom², Yuwadee Klapitak² Worawan Sunanata²

Kamonwan Manowan² and Ni-orn Chomsri^{1*}

¹Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna,

²Rajamangala University of Technology Lanna Lampang,

200 Moo 17, Pichai District, Amphoe Muang, Lampang 52000

Received: 30 October 2018 Accepted: 10 December 2018 Published online: 1 July 2020

© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved

Abstract

The purpose of longan product development was to develop the healthy food products and study the quality of the product. The concept of using natural phytochemical technique to produce longan was focused in this study. The product showed potential of health benefits. The formula based on the entrepreneur was initially applied for the development. The ginger and banana were used as sources of phytochemicals. It was revealed that development of formulas and ingredients of preserved longan showed potential to promote health. The best formula resulted in the product containing phenolic compound content of 842 mg / kg with maximum antioxidant activity ($p < 0.05$).

Keywords: Longan Ginger Banana

1. บทนำ

เนื่องจากแนวความคิดการบริโภคของผู้คนในสังคมปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปตามโลกยุคกระแสโลกาภิวัตน์ยุคและการสื่อสารกันแบบไร้พรมแดนผ่านอินเทอร์เน็ต พฤติกรรมของผู้บริโภคในปัจจุบันจึงเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากความต้องการความสะดวกและรวดเร็วเป็นเรื่องที่จำเป็นในทุกๆ กิจกรรมรวมถึงการบริโภคอาหารทำให้กลุ่มอาหารสุขภาพเป็นทางเลือกที่ผู้บริโภคในยุคปัจจุบันหันมาใส่ใจและมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ ผักและผลไม้ที่มีสารพฤกษเคมีหรือ Phytochemicals หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในพืช สารพฤกษเคมีเหล่านี้หลายชนิดถูกกล่าวอ้างว่ามีฤทธิ์ต่อต้านหรือป้องกันโรคบางชนิด รวมถึงโรคมะเร็งที่เชื่อว่าสารกลุ่มนี้ช่วยป้องกันได้ ตัวอย่างพืชที่มีการอ้างถึงคุณสมบัติของพฤกษเคมีมีอยู่มากมาย รวมถึงลำไยและชิงที่ผลการศึกษาวิจัยเป็นจำนวนมากที่ระบุถึงคุณสมบัติด้านมากมายเช่นโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็งโรคเบาหวาน(Castañeda-Ovando et al., 2009) การนำเอาลำไยเสริมผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นอาหารสุขภาพมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ลำไยหวานเพื่อสุขภาพด้วยเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร ถือได้ว่าเป็นช่องทางในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอาหารสุขภาพให้กับทางผู้ประกอบการ ให้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาต่อยอดหรือผลักดันการใช้ประโยชน์สู่สาธารณะหรือเชิงพาณิชย์ต่อไปได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มทั้งคุณค่าและมูลค่าของผลิตภัณฑ์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพและศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้

3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การใช้เทคนิคการเสริมพฤกษเคมีธรรมชาติในการผลิตลำไยหวานสามารถทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติส่งผลดีต่อสุขภาพได้

4. วิธีการวิจัย

4.1 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ

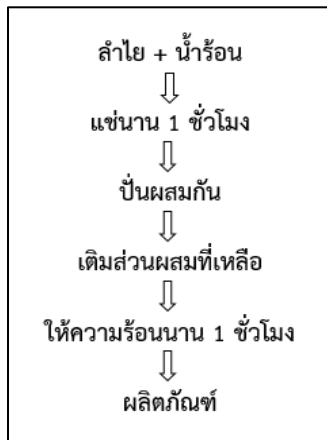
นำวัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ ลำไยอบแห้ง ชิง และกล้วยอบไปตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ดังนี้ ค่าพีเอชโดยใช้เครื่องวัดพีเอช (Consourt, Model C831, Belgium) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) โดยใช้hand refractometerปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบกับการดซิทริกหรือกรดอะซิติก) โดยวิธีการไตเตรทตามวิธีดัดแปลงจาก (Kirk and Sawyer, 1991)

4.2 การเตรียมลำไยหวาน

การเตรียมเนื้อลำไยทำโดยนำเนื้อลำไยอบแห้ง 300 กรัมแช่ในน้ำร้อน 500 มิลลิลิตรเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นให้ละเอียดโดยเครื่องปั่น และนำเนื้อลำไยที่ได้ผสมกับส่วนผสมอื่นๆดังวิธีการในภาพที่ 1 โดยมีสูตรพื้นฐานเริ่มต้นดังตารางที่ 1 และรูปที่ 2

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของลำไยหวานครั้งที่ 1

Treatment	Ingredients	(g)
1	Fresh Longan	250
2	Dired Longan	250
3	Glucose syrup	150
4	Hot water	500
5	Tapioca flour	30



รูปที่ 1 การทำผลิตภัณฑ์ลำไยกวน



รูปที่ 2 ส่วนผสมในการทำลำไยกวน

4.3 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพ

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพในด้านคุณสมบัติทางเคมี ดังนี้คือ ค่าพีเอช ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณกรดแอมิโนอิสระ ปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด ฤทธิ์การยับยั้งการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอล และความชื้นของผลิตภัณฑ์

4.4 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแล้วนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA (Analysis of Variance) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแบบ Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT)

5. ผลการวิจัย

5.1 คุณภาพของวัตถุดิบ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของลำไยอบแห้ง ขิงผง และกล้วยอบ ที่ใช้เป็นส่วนผสมหลักในการทำลำไยกวนผสมผสาน

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของลำไยอบแห้งและกล้วย ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการทำลำไยกวน

Quality	Longan	Ginger	Banana
			
pH	6.02	5.96	4.59
Total acidity (%)	0.83	1.92	0.24
Total soluble solids (°Brix)	51.20	21.98	25.73
Free α-amino nitrogen (mg/l)	1289.05	1260.91	25.93

Antioxidant activity ได้จากการเตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจางแตกต่างกันตามที่แสดงในวงเล็บ

5.2 การพัฒนาวิธีการและส่วนผสมของลำไยกวน



ภาพที่ 3 ลักษณะลำไยกวนสูตรพื้นฐาน



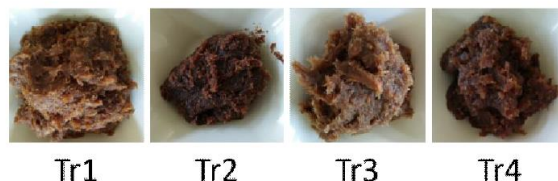
ภาพที่ 4 ลักษณะลำไยที่ปรับจากสูตรพื้นฐาน

จากการพัฒนาสูตรลำไยกวนพื้นฐาน ที่เริ่มต้นข้อมูลจากผู้ประกอบการ โดยมีพารามิเตอร์ในการตัดสินใจคือ คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำให้ได้ปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยกวน 2 ปัจจัย (ตารางที่ 4)

5.3 ผลของขิงและกล้วยที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ลำไยกวน

จากการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยกวน โดยทดลองสูตรพื้นฐาน ทำให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยกวนที่นำมาศึกษาต่อจำนวน 4 สูตร ตามสิ่งทดลองที่ 1-4 (ตารางที่ 4) โดยกรรมวิธีผลิตลำไยกวนผสมผสาน คือ นำเนื้อลำไยอบแห้ง แขน้ำร้อนนาน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นให้ละเอียดโดยเครื่องปั่น และนำเนื้อลำไยที่ได้ผสมกับส่วนผสมอื่นๆที่วางแผนศึกษาโดยส่วนผสมหลักของการทำลำไยกวนคือ ลำไยอบแห้งที่แช่น้ำและปั่นแล้ว ขิงผง และกล้วยอบ นอกจากนี้ ยังมีการเติม กลูโคสไซรัปหรือเบะแซ เพื่อให้

ลำไยกวนมีความคงตัวมากขึ้นในอัตราส่วนร้อยละ 5 สำหรับทุกกรรมวิธี จากนั้น นำไปกวนโดยใช้ไฟอ่อนนาน 1.5 ชั่วโมงจนเหนียวและสามารถปั้นเป็นก้อนได้ ซึ่งลำไยกวนทั้ง 4 สูตรมีลักษณะดังรูปที่ 5 และมีผลการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6



รูปที่ 5 ลักษณะลำไยหลังจากการกวนเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 สูตรของลำไยที่ปรับจากสูตรพื้นฐาน

Ingredients	Ripe banana	Dehydrated banana
Dried logan (g)	300	300
Glucose syrup (g)	30	30
Banana (g)	150	150

ตารางที่ 4 สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาผลิตภัณฑ์ลำไยกวน

Treatment/ Formula (F)	Ginger (%)	Dehydrated Banana (%)	Code
1	6	30	G6B30
2	6	-	G6B0
3	-	30	G0B30
4	-	-	G0B0

ตารางที่ 5 ค่าสีของผลิตภัณฑ์ของลำไยกวน

Factor	L*	a*	b*
Factor A: ginger (%)	*	ns	*
Ginger (G6)	28.43+3.32 ^a	9.71+0.71	11.11+3.05 ^a
Ginger (G0)	24.86+1.58 ^b	9.85+1.67	8.80+1.12 ^b
Factor B: Banana (%)	*	*	*
Banana (B30)	28.79+2.86 ^a	9.11+0.70	11.41+2.73 ^a
Banana (B0)	24.05+1.39 ^b	10.46+1.31	8.85+1.13 ^b
Interaction (AxB)	*	ns	*
F1=G6xB30	31.35+0.80 ^a	9.64+0.59	13.77+1.35 ^a
F2=G6xB0	25.50+1.15 ^b	9.79+0.95	8.45+0.48 ^b
F3=G0xB30	26.22+0.39 ^b	8.58+0.24	9.04+0.11 ^b
F4=G0xB0	23.49+0.70 ^c	11.13+1.43	8.55+1.71 ^b

ตารางที่ 6 ค่าพีเอช ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ลำไยกวน

Factor	pH	TA (%)	TSS (°Brix)
Factor A: Ginger (%)	ns	ns	ns
Ginger (G6)	5.04+0.08	0.54+0.6	49.38+3.95
Ginger (G0)	6.24+0.56	0.57+0.06	56.08+3.81
Factor B: banana %)	*	ns	*
Banana (B30)	5.65+0.62 ^a	0.54+0.07	52.67+7.75 ^b
Banana (B0)	5.63+0.75 ^b	0.57+0.60	52.79+0.16 ^a
Interaction (A x B)	*	*	*
G6 x B30	5.11+0.02 ^c	0.48+0.00 ^b	45.96+0.05 ^c
G6 x B0	6.19+0.02 ^b	0.61+0.00 ^a	59.39+0.01 ^a
G0 x B30	4.98+0.02 ^c	0.60+0.00 ^b	52.80+0.28 ^b
G0 x B0	6.29+0.01 ^a	0.54+0.00 ^b	52.78+0.02 ^b

ตารางที่ 6 คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน

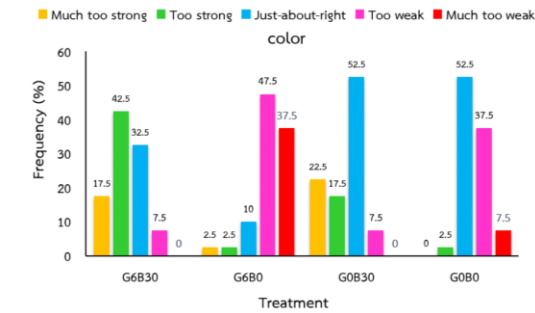
Factor	AO	TPC
Factor A: Ginger (%)	*	*
Ginger (G6)	54.84+1.33b	324.09+22.44b
Ginger (G0)	62.09+2.21a	701.14+163.27a
Factor B: banana (%)	*	*
Banana (B30)	59.93+4.70a	308.64+7.07b
Banana (B0)	57.00+3.71b	434.32+145.27a
Interaction (A x B)	*	*
F1=G6 x B30	55.87+0.59 (10)c	339.42+22.49c
F2=G6 x B0	64.00+0.29 (35)a	842.28+14.78a
F3=G0 x B30	53.82+0.90 (10)c	308.64+7.07c
F4=G0 x B0	60.18+0.30 (35)b	560.00+8.99b

Antioxidant activity ได้จากการเตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจางแตกต่างกันตามที่แสดงในวงเล็บ

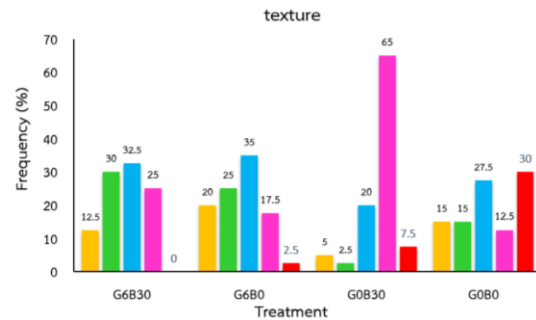
เมื่อนำผลิตภัณฑ์ลำไยหวานไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้ผลการศึกษาดังแสดงในรูปที่ 6 การทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน ทำให้ทราบถึงอิทธิของส่วนผสม และการแปรรูปต่อคุณภาพด้านสี กลิ่นของลำไย ความหวาน ความเหนียวหนืด และลักษณะเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน โดยพบว่า คุณภาพทางด้านสีของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนสิ่งทดลองที่ 3 สิ่งทดลองที่ 4 โดยมีสีของผลิตภัณฑ์ที่พอดีร้อยละ 52.5 สิ่งทดลองที่ 2 โดยมีสีของผลิตภัณฑ์จางร้อยละ 47.5 และสิ่งทดลองที่ 1 โดยมีสีของผลิตภัณฑ์เข้มร้อยละ 42.5 ของจำนวนผู้ทดสอบชิม ตามลำดับคุณภาพทางด้านกลิ่นของลำไยในผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนสิ่งทดลองที่ 2 และสิ่งทดลองที่ 1 โดยไม่ได้กลิ่นของลำไยน้อยที่สุดร้อยละ 50 และ 40 ส่วนสิ่งทดลองที่ 4 ได้กลิ่นของลำไยมากที่สุดร้อยละ 40 และสิ่งทดลองที่ 3 ได้กลิ่นของลำไยแบบกลาง ๆ ร้อยละ 40 ของจำนวนผู้ทดสอบชิม ตามลำดับ

คุณภาพด้านหวานของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนสิ่งทดลองที่ 3 โดยผู้บริโภคส่วน

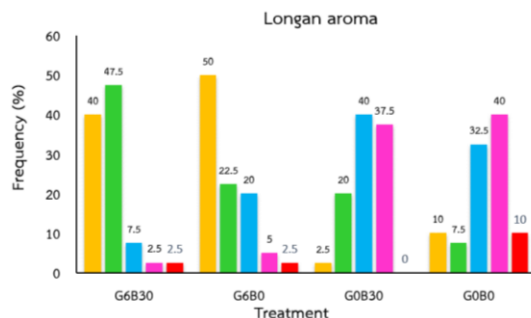
ใหญ่บอกว่ามีความหวานของผลิตภัณฑ์ที่พอดี มีคะแนนจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดร้อยละ 60 สิ่งทดลองที่ 4 มีคะแนนร้อยละ 45 สิ่งทดลองที่ 1 มีคะแนนร้อยละ 32.5 และสิ่งทดลองที่มีคะแนนน้อยที่สุดคือ สิ่งทดลองที่ 2 มีคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 25 ตามลำดับคุณภาพความเหนียวหนืดของผลิตภัณฑ์ลำไยหวานผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียวพอดีคือสิ่งทดลองที่ 3 2 4 และ 1 โดยมีคะแนนตามลำดับดังนี้ คือ ร้อยละ 45 40 25 และ 20 ตามลำดับคุณภาพเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลำไยหวานผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่พอดี คือสิ่งทดลองที่ 2 1 4 และ 3 โดยมีคะแนนตามลำดับดังนี้ คือ ร้อยละ 35 32.5 27.5 และ 20 ตามลำดับ



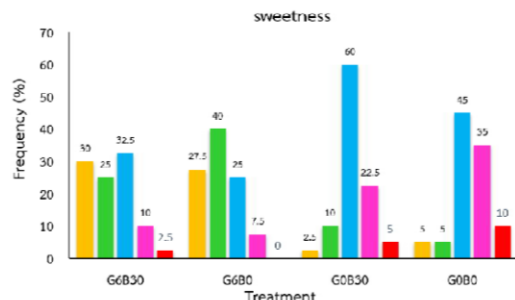
(a)



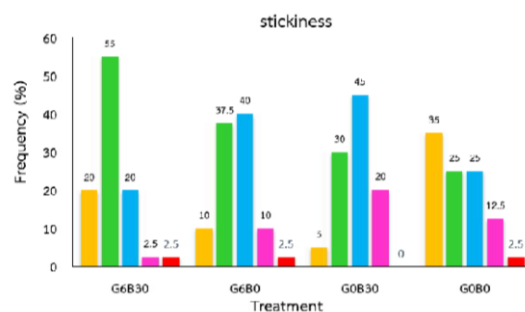
(e)



(b)



(c)



(d)

รูปที่ 6 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากการให้คะแนนคุณภาพของลำไยหวาน 4 กรรมวิธี

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของลำไยอบแห้ง ชิงผง และกล้วยอบ ที่ใช้เป็นส่วนผสมหลักในการทำลำไยหวานผสมผสาน จากการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของส่วนผสมหลักที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน ได้แก่ เนื้อลำไยอบแห้ง กล้วยอบ และชิงแก่บดละเอียด ซึ่งในแต่ละชนิดมีคุณภาพที่ต่างกัน โดยมีคุณลักษณะที่บ่งชี้ถึงสมบัติการเป็นอาหารที่มีองค์ประกอบของพฤษเคมี

ในด้านการพัฒนาวิธีการและส่วนผสมของลำไยหวานทำให้ได้แนวคิด และได้กระบวนการขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน และส่วนผสมที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานให้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีที่สุด โดยสูตรที่ 2 มีศักยภาพสูงสุด คือ ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด 842 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ($p < 0.05$)

ผลิตภัณฑ์ลำไยหวานมีลักษณะสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างมีสีดำเล็กน้อย ลักษณะของแต่ละสิ่งทดลองแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จากการมองด้วยตาเปล่า เนื่องจากในแต่ละสิ่งทดลองมีการใช้วัตถุดิบที่เติมลงไปไม่เหมือนกัน เช่น การเสริมชิงแก่บดละเอียดลงไปทำให้สีของผลิตภัณฑ์ลำไยหวานเข้มมากขึ้นเล็กน้อย นอกจากมีการเสริมชิงผงแล้ว ยังมีการเสริมด้วยกล้วยอบเพื่อให้มีรสชาติที่แปลก

จากการทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์ลำไยหวานพบว่า การเติมขิงแก่บดละเอียดลงไปมีอิทธิพลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน โดยทำการวัดค่าสี L^* a^* และ b^* พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าสี L^* และ b^* มีค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือ ค่าสี L^* ของสิ่งทดลองที่เติมขิงเท่ากับ $28.43 + 3.32$ และสิ่งทดลองที่ไม่มีการเติมเท่ากับ $24.86 + 1.58$ ตามลำดับ ส่วนค่าสี b^* มีค่าแตกต่างกันคือ ค่าสี b^* ของสิ่งทดลองที่เติมขิงเท่ากับ $11.11 + 3.05$ และสิ่งทดลองที่ไม่มีการเติมเท่ากับ $8.80 + 1.12$ ตามลำดับ ส่วนค่าสี a^* เมื่อมีการเติมขิงลงไปไม่พบผลให้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของส่วนผสม และการแปรรูปที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การเติมกล้วยอบลงไปมีอิทธิพลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน โดยทำการวัดค่าสี L^* a^* และ b^* พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าสี L^* และ b^* มีค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือ ค่าสี L^* ของสิ่งทดลองที่เติมกล้วยอบเท่ากับ $28.79 + 2.86$ และสิ่งทดลองที่ไม่มีการเติมเท่ากับ $24.05 + 1.39$ ตามลำดับ ส่วนค่าสี b^* มีค่าแตกต่างกันคือ ค่าสี b^* ของสิ่งทดลองที่เติมขิงเท่ากับ $11.41 + 2.73$ และสิ่งทดลองที่ไม่มีการเติมเท่ากับ $8.85 + 1.13$ ตามลำดับ ส่วนค่าสี a^* เมื่อมีการเติมขิงลงไปไม่พบผลให้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เมื่อทำการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างการเติมขิงแก่บดละเอียดและกล้วยอบ และทำการวัดค่าสี L^* a^* และ b^* พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าสี L^* และ b^* มีค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือ ค่าสี L^* ของผลิตภัณฑ์ลำไยหวานมีค่าอยู่ในช่วง $23.49 + 0.70 - 31.35 + 0.80$ ค่าสี b^* ของผลิตภัณฑ์ลำไยหวานมีค่าอยู่ในช่วง $8.45 + 0.48 - 13.77 + 1.35$ ตามลำดับ ส่วนค่าสี a^* ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน ทำให้ทราบถึงอิทธิพลของส่วนผสม และการแปรรูปต่อ

คุณภาพด้านสีกลิ่นของลำไย ความหวาน ความเหนียวหนืด และลักษณะเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ลำไยหวาน โดยพบว่าคุณภาพทางด้านสีของผลิตภัณฑ์

7. สรุป

การพัฒนาวิธีการและส่วนผสมของลำไยหวาน เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลำไยหวานให้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพได้สูตรการผลิตที่ใช้ส่วนผสมของเนื้อลำไยที่เสริมขิงร้อยละ 6

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาที่สนับสนุนการศึกษาวิจัยในทุกมิติ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ัญญารัตน์ ลิ่นฤๅษี. 2559. แนวทางการพัฒนากลยุทธ์การตลาดกรณีศึกษากลุ่มชุมชนผู้ผลิตลำไยหวานโบราณตำบลบ้านโอง อำเภอบ้านโอง จังหวัดลำพูน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น. 10(1):177-187.
- [2] ปาริชาติ ราชมณี อุดมศักดิ์ สีหะบันดิช สุลัยภรณ์ ไชย มละครบุครินทร์ เลไธคำ ศนันธร พิชัย วญานิสสา โพธิรัตน์โส. 2560. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 629-633.
- [3] ปิยะพร บุตรพรหม ศิริวรรณ องค์ไชย เจษฎา เรืองสุริยะ. 2555. สารออกฤทธิ์จากขิงมีศักยภาพปกป้องการสลายกระดูกอ่อนที่ถูกเหนี่ยวนำโดยไฮโดรโคโรน. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. 11 น.
- [4] พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธยา รัตนพานนท์. 2561. ชิงออนไลน์. <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2233/ginger-ชิง>.

- [5] มาตรฐานสินค้าเกษตร. 2556. มาตรฐานสินค้าเกษตร
ชิง (มกษ.3002-2556). ประกาศกระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์ :ชิง สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและ
อาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 8 น.
- [6] วทันยา ลิ้มพยอม ญัฐฐา เลาทกุลจิตต์ ภรณ์ทิพย์
ดุขฎิลาวิทย์เกษรา วามะศิริ. 2557. องค์ประกอบทาง
เคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอม
ระเหยชิง. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 37(3): 297-
312.
- [7] วิกีพีเดีย. 2561. ชิง. ออนไลน์.
<https://th.wikipedia.org/wiki/ชิง>.
- [8] วิกีพีเดีย. 2561. ลำไย. ออนไลน์.
<https://th.wikipedia.org/wiki/ลำไย>.
- [9] อนงค์ เสริฐวาสนา สิงหนาท พวงจันทร์แดง. 2551.
การพัฒนาระบบการแปรรูปน้ำชิงฝงและชิงฝง. ว.
วิทย. กษ.39(3) (พิเศษ) : 481-484.
- [10] อรัญญา ศรีบุศราคม. 2555. คุณค่าของลำไย...ไม่ใช่
แค่ความหวาน. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 30(1).
- [11] Awe, F, B., Fagbemi, T, N., Ifesan, B, O, T., and
Badejo, I,A, A. 2013. Antioxidant properties of
cold and hot water extracts of cocoa, Hibiscus
flower extract, and ginger beverage blends.
Food Research International. 52: 490-495.
- [12] El-ghorab, A, A., Nauman, M., Anjum, F, M.,
Hussin, S., and Nadeem, M. 2010. A
comparative study on chemical composition
and antioxidant activity of ginger (*Zingiber
officinale*) and cumin (*Cuminum cyminum*).
Food Chemistry. 58: 8231-8237.
- [13] Ghasemzadeh, A., Jaafar, H, Z, E., and
Rahmat, A. 2010. Antioxidant Activities, Total
Phenolics and Flavonoids Content in Two
Varieties of Malaysia Young Ginger (*Zingiber
officinale* Roscoe). Molecules. 15: 4324-4333.
- [14] Khirmian, A., Shirali, A., and Guzman, F. 2015.
Absolute configurations of zingiberenols
isolated from ginger (*Zingiber officinale*)
Rhizomes. Journal of Natural Products. 78:
3071-3074.
- [15] Kumar, V., Kushwaha, R., Goyal, A., Tanwar, B.,
and Kaur, J. 2018. Process optimization for
the preparation of antioxidant rich ginger
candy using beetroot pomace extract. Food
Chemistry. 245: 168-177. Singletary, K. 2010.
Ginger an overview of health benefits. Food
Science Ginger and Health. 45: 171-183.
- [16] Si, W., Chen, Y, P., Zhang, J., Chen, Z, Y.,
Chung, H, Y. 2018. Antioxidant activities of
ginger extract and its constituents toward
lipids. Food Chemistry. 239: 1117-1125.
- [17] Tapsell, L, C., Hemphill, I., Cobiac, L., Sullivan,
D, R., Fenech, M. 2006. Health benefits of
herbs and spices: the past, the present, the
future. Health benefits of herbs and spices:
the past, the present, the future. Medical
Journal of Australia. 185(4). 1-24.
- [18] Wang, Y., Wei, X., Wang, F., Xu, J., Tang, X.,
and Li, N. 2018. Structural characterization
and antioxidant activity of polysaccharide
from ginger. International Journal of Biological
Macromolecules. 111: 862-869.
- [19] Apinyavisit, K., Nathakaranakule, A., Mittal, G.
S. And Soponronnarit, S. 2018. Heat and mass
transfer properties of longan shrinking from a
spherical to an irregular shape during drying.
Biosystems engineering 169: 11 – 21.
- [20] Cakir, U., Tayman, C., Serkant, U., Yakut, H. I.,
Cakir, E., Ates, U., Koyuncu, I. and Karaogul, E.

2018. Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) for the treatment and prevention of necrotizing enterocolitis. *Journal of Ethnopharmacology* 225: 297–308.
- [22] Kirk, R. and Sawyer, R. 1991. *Pearson's composition and analysis of foods*. Longman Scientific & Technical. Harlow Essex England. 708 p.
- [23] Li, N., Lin, Z., Chen, W., Zheng, Y., Ming, Y., Zheng, Z., Wen Huang, W., Chen, L., Xiao, Y. and Lin, H. 2018. Corilagin from longan seed : Identification, quantification, and synergistic cytotoxicity on SKOV3ip and hey cells with ginsenoside Rh2 and 5-fluorouracil. *Food and Chemical Toxicology* 119: 133–140.
- [24] Liu, G., Sun, J., He, X., Tang, Y., Li, J., Ling, D., Li, C., Li, L., Zheng, F., Sheng, J., Wei, P. and Xin, X. 2018. Fermentation process optimization and chemical constituent analysis on longan (*Dimocarpus longan* Lour) wine. *Food Chemistry* 256: 268–279
- [25] Nathakaranakule, A., Jaiboon, P. and Soponronnarit, S. 2010. Far-infrared radiation assisted drying of longan fruit. *Journal of Food Engineering* 100: 662–668.
- [26] Zhao, X., Yang, Z., Gai, G. and Yang, Y. 2009. Effect of superfine grinding on properties of ginger powder. *Journal of Food Engineering* 91: 217– 222.