

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสจากลำไย

Development of Seasoning Powder Product from Longan

นรินทร์ เจริญพันธ์*

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

ถนนสุวรรณศร อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว 27160

ชัยพร แพภิรมย์รัตน์

ที่ว่าการอำเภอคลองหาด ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว 27260

Narin Charoenphun*

Faculty of Agricultural Technology, Burapha University, Sakaeo Campus,

Suwannasorn Road, Watthana Nakhon, Sa Kaeo 27160

Chaiporn Phaephiromrat

Khlong Hat District Office, Khlong Hat, Sakaeo 27260

บทคัดย่อ

ผงปรุงรสเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสังเคราะห์หลากหลายชนิด ใช้เพื่อปรับปรุงรสชาติของอาหาร การใช้ประโยชน์จากลำไยตกเกรดมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผงปรุงรสเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจ ที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้ เนื่องจากลำไยมีกลิ่นหอมเฉพาะ มีรสหวานอร่อย วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของเกลือโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล และเนื้อลำไยผงในการผลิตผงปรุงรส โดยใช้แผนการทดลองแบบแฟกเตอร์IAL และศึกษาผลของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ต่อคุณภาพการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค พบว่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของเกลือโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล และลำไยผงในการผลิตผงปรุงรสเท่ากับร้อยละ 25, 35 และ 40 ตามลำดับ ผลของการทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่าการเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมคลอไรด์ส่งผลต่อความเค็ม ความขม และความชอบรวมของผู้บริโภค แต่ไม่ส่งผลต่อกลิ่นรสรวมและความหวาน ($p > 0.05$) ของผงปรุงรส โดยอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ คือ ร้อยละ 25 ซึ่งมีคะแนนความชอบรวมสูง ดังนั้นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผงปรุงรสจากลำไยตกเกรดประกอบด้วยเนื้อลำไยผง น้ำตาล โซเดียมคลอไรด์ โพแทสเซียมคลอไรด์ เนื้อปลาผง พริกไทยผง และกระเทียมผงเท่ากับร้อยละ 32, 28, 15, 5, 16, 2, และ 2 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ลำไย; โซเดียมคลอไรด์; โพแทสเซียมคลอไรด์; ผงปรุงรส

Abstract

Seasoning powder (SP) is mixtures of different synthetic substances used primarily in cuisine for improving test of food. Occasionally, utilization of low-grade longan as raw material for

*ผู้รับผิดชอบบทความ : narinch@buu.ac.th

producing seasoning powder is an interesting option, and value added for longan farmers. It is really an aromatic, delicious and also fairly sweet fruit. The objective of this research was to investigate the suitable ratio of sodium chloride (NaCl), sugar and longan flesh powder (LFD) on SP by mixture design. In addition, the effects of NaCl replacement with potassium chloride (KCl) on the sensory evaluation was investigated. The results showed that 25 % NaCl, 35 % sugar and 40 % LFD were the suitable ratio for seasoning powder. In term of NaCl replacement, increased KCl had effects on saltiness, bitterness and overall liking. On the other hand, the overall flavor and sweetness of SP were not significant ($p > 0.05$). At 25 % KCl had the highest overall liking scores that was an appropriate ratio for producing seasoning powder. In conclusion, the optimum formulation of SP contained of 32.0 % LFD, 28.0 % sugar, 15.0 % NaCl, 5 % KCl, 16.0 % fish powder, 2.0 % pepper powder, and 2.0 % garlic powder, respectively.

Keywords: longan; NaCl; KCl; seasoning powder

1. บทนำ

ลำไย (longan) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dimocarpus longan* Lour. เป็นไม้ผลเขตร้อนและกึ่งร้อนที่มีลักษณะบางอย่างคล้ายลิ้นจี่และเงาะ พบมากทางตอนใต้ของจีน และประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงในประเทศไทย ลักษณะเฉพาะของลำไย คือ มีรสหวาน ฉ่ำน้ำ สามารถรับประทานสดได้ หรือนำไปแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น ลำไยอบแห้ง ลำไยกระป๋อง [1] ผลผลิตลำไยรวมทั้งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559 เท่ากับ 941,643 ตัน ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 884 กิโลกรัมต่อไร่ สถิติการปลูกมากที่สุดในภาคเหนือ [2] ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยมีหลายสาเหตุ ได้แก่ โรคและแมลงศัตรูพืช สภาพอากาศ และขนาดของผล ลำไยที่มีขนาดไม่เท่ากัน เป็นต้น [3] ขนาดของผลผลิตลำไยเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพที่สำคัญในการซื้อขายผลผลิต ปัจจุบันมีการคัดเกรดและคัดขนาดเพื่อตั้งเป็นราคาซื้อขาย ลำไยตกเกรดหมายถึงลำไยที่มีขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐาน จะถูกคัดทิ้งหรือจำหน่ายในราคาถูกประมาณเกือบ 10 เท่าของลำไยเกรด A หรือลำไยคุณภาพสูง ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากลำไยตกเกรด

เป็นแนวทางที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้

ผงปรุงรสอาหาร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อสัตว์ เช่น ไก่ หมู มาให้ความร้อนจนแห้ง บดเป็นผง ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ เช่น น้ำตาล เกลือ กระเทียม พริกไทย โมโนโซเดียม-แอล-กลูตาเมต (ผงชูรส) ในทางอุตสาหกรรมการผลิตผงปรุงรส มีการใช้สารสังเคราะห์หลากหลายชนิดเป็นส่วนผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ Gunawan-Puteri และคณะ [4] พัฒนาผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสจากถั่วเหลืองหมัก ซึ่งถั่วเหลืองหมักที่นำมาใช้ในการผลิตนอกจากจะช่วยปรับปรุงกลิ่นรส ยังสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้วยปริมาณกรดอะมิโนที่มากกว่าในผงปรุงรสทางการค้าทั่วไป การใช้ลำไยเป็นวัตถุดิบในการผลิตผงปรุงรสเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ไรโบฟลาวิน (riboflavin) โพแทสเซียม (potassium) คอปเปอร์ (copper) วิตามินซี องค์ประกอบทางเคมีของลำไยประกอบด้วย ความชื้น ไขมัน เส้นใย โปรตีน แร่ และคาร์โบไฮเดรต

ร้อยละ 81.10, 0.11, 0.28, 0.97, 0.56 และ 16.98 ตามลำดับ ลำไยยังเป็นแหล่งของสารพฤกษเคมี (phytochemical) ที่สำคัญหลายชนิด อาทิ สารประกอบแทนนินชนิดแกลโลแทนนินที่มีประโยชน์ในเชิงสุขภาพ คือ กรดเอลลาจิก ในปริมาณที่สูง [5] กรดเอลลาจิกเป็นสารที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง และมีสมบัติในการกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งแบบ apoptotic เป็นกลไกที่เซลล์มะเร็งถูกเร่งให้แก่เร็วขึ้น และตายด้วยตัวเองโดยไม่มีผลกับเซลล์ปกติ [6] นอกจากนี้ยังเป็นผลไม้ที่มีแคลอรีต่ำ ซึ่งเหมาะกับผู้ป่วยโรคที่กังวลเรื่องน้ำหนัก มีรายงานว่า ลำไย 3 กรัม มีปริมาณพลังงานเพียง 2 แคลอรี นอกจากนี้ในทางการแพทย์แผนจีนลำไยจัดเป็นอาหารที่มีผลในการรักษาอาการนอนไม่หลับ กระตุ้นความจำ และโรคเกี่ยวกับระบบเลือด [7] เกลือโซเดียมคลอไรด์ เป็นอีกหนึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในเติมลงไปในการปรุงรสเพื่อปรับปรุงรสชาติ การบริโภคอาหารที่รสเค็มมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง และยังก่อให้เกิดผลเสียอื่น ๆ ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด การลดปริมาณเกลือจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยตอบโจทย์ผู้บริโภคที่รักสุขภาพได้เป็นอย่างดี [4] ดังนั้นการพัฒนาผงปรุงรสเพื่อสุขภาพ โดยใช้ลำไยมาเป็นส่วนผสมในการผลิตผงปรุงรส และลดการใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเตรียมวัตถุดิบในการผลิตผงปรุงรส

การเตรียมเนื้อลำไยผง : ลำไยตากเกรดพันธุ์ดอ นำมาปอกเปลือก คว้านเมล็ด แยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อ ล้างทำความสะอาด อบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด (Dxfill, Model DXM-500, China)

ที่ความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที

การเตรียมเนื้อปลาผง : นำปลาสร้อยขาว มาล้างทำความสะอาด ตัดหัว ควักไส้ ขอดเกล็ด ล้างด้วยน้ำสะอาด นำมาล้างรมควันด้วยประมาณอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนนำไปอบให้แห้งสนิทด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด ที่ความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที

การเตรียมกระเทียมผง : นำกระเทียมมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 ชั่วโมง ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด ที่ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 2 นาที

2.2 การศึกษาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตผงปรุงรส

การทดลองหาสูตรเบื้องต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตผงปรุงรสลำไย โดยใช้แผนการทดลองแบบมิกเจอร์ดีไซน์ (mixture designs) โดยกำหนดปริมาณเกลืออยู่ในช่วงร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 35 น้ำตาลร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 35 และลำไยผงร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 50 คัดเลือกสูตรสำหรับการทดลอง โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกจุดบนพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า จากแผนการทดลองแบบมิกเจอร์ดีไซน์ ที่กระจายอยู่ทุก ๆ ส่วนของบริเวณที่กำหนด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมสูตรในขอบเขตที่แปรผันส่วนประกอบมากที่สุดได้สูตรที่คัดเลือกมา 7 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ซึ่งส่วนผสมหลัก ซึ่งประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล ลำไยผง และส่วนผสมอื่น ๆ คือ เนื้อปลาผง 16 กรัม พริกไทยผง 2 กรัม และกระเทียมผง 2 กรัม ตามลำดับ ปั่นส่วนผสมทั้งหมดรวมกัน ที่ความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท แล้วคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุด 1 สูตร โดยพิจารณาจากลักษณะปรากฏของผงปรุงรสที่ผลิตได้ก่อนและหลังละลายน้ำร้อน ค่าสีของผลิตภัณฑ์ และการประเมิน

ตารางที่ 1 สูตรของผงปรุงรสลำไยเพื่อสุขภาพที่ได้จากแผนการทดลองแบบมิกเจอร์ดีไซน์

ส่วนผสม	สูตรที่						
	1	2	3	4	5	6	7
เกลือ	20.0	26.7	25.3	28.0	28.0	22.7	26.7
น้ำตาล	28.0	26.7	25.3	20.0	28.0	26.7	22.7
ลำไยผง	32.0	26.7	29.3	32.0	24.0	30.7	30.7
เนื้ปลาผง	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
พริกไทยผง	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
กระเทียมผง	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

การเตรียมตัวอย่างให้อยู่ในรูปของน้ำซุบ โดยใช้ผงปรุงรส 20 กรัม ต้มในน้ำเดือด 1 ลิตร เป็นเวลา 3 นาที บรรจุน้ำซุบ 30 มิลลิลิตร ในถ้วยพลาสติกทนร้อนมีฝาปิดสนิท และเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เพื่อรอการทดสอบ โดยตัวอย่างจะถูกนำเสนอต่อผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและฝึกฝนวิธี ASTM [8] จำนวน 12 คน ที่ละตัวอย่างด้วยรหัสเลขสุ่ม 3 ตัว โดยมีการสุ่มลำดับการนำเสนอ เมื่อผู้ทดสอบชิมน้ำซุบครบ 4 ตัวอย่าง จะพัก 10 นาที แล้วทดสอบชิมน้ำซุบ 3 ตัวอย่างสุดท้าย ให้ผู้ทดสอบบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง แต่ละตัวอย่างจะถูกนำเสนอด้วยเวลาห่างกัน 3 นาที มีการมอบของที่ระลึกให้กับผู้ทดสอบทุกคน หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบตัวอย่าง

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (generic descriptive analysis) ในคุณลักษณะด้านระดับความเข้มข้นของกลิ่นรส (flavour) รสเค็ม (saltiness) รสหวาน (sweetness) รสขม (bitterness) และความชอบรวม (overall liking) ด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและฝึกฝนตามวิธี ASTM [8] จำนวน 12 คน ผู้ทดสอบจะมีการเปรียบเทียบ

(calibration) ด้วยสารละลายรสพื้นฐาน ก่อนการประเมินตัวอย่าง โดยการให้คะแนนความเข้มข้นบนเส้นตรงยาว 150 มิลลิเมตร และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 30 คน เพื่อประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่นรส ความเค็ม ความหวาน ความขม และความชอบรวม โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้วิธี one-way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's new multiple-range test (DMRT) [9] ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95

2.3 ผลของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในการผลิตผงปรุงรส

นำผงปรุงรสที่ถูกคัดเลือกในข้อ 2.2 มาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ วางแผนการทดลองแบบมิกเจอร์ดีไซน์ โดยกำหนดระดับของปัจจัย คือ โซเดียมคลอไรด์ (ร้อยละ 0-100) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (ร้อยละ 0-100) ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัย รวมกันเป็นร้อยละ 20 ของส่วนผสมทั้งหมดที่ไม่ใช่เกลือ และกำหนดให้ส่วนผสมอื่น ๆ คงที่ ประกอบด้วยลำไยผง ร้อยละ 32 น้ำตาลร้อยละ 28 เนื้ปลาผงร้อยละ 16 พริกไทยผงร้อยละ 2 และกระเทียมผงร้อยละ 2 ได้ 5

สิ่งทดลอง ทดลอง 3 ซ้ำ ดังตารางที่ 2 จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาในคุณลักษณะด้านระดับความเข้มข้นของกลิ่นรส รสหวาน รสเค็ม รสขม และความชอบรวม ด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและฝึกฝนตามวิธีของ ASTM [8] จำนวน 12 คน

ตารางที่ 2 อัตราส่วนของโพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผงปรุงรส

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร				
	1	2	3	4	5
โซเดียมคลอไรด์	100	75	50	25	0
โพแทสเซียมคลอไรด์	0	25	50	75	100

หมายเหตุ : โซเดียมคลอไรด์และโพแทสเซียมคลอไรด์ทั้ง 2 ปัจจัยรวมกันเป็นร้อยละ 20 ของส่วนผสมทั้งหมดที่ไม่ใช่เกลือ

2.4 การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ ปริมาณจุลินทรีย์ และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผงปรุงรส

คัดเลือกสูตรการผลิตที่เหมาะสมจากข้อ 2.3 เพื่อประเมินสมบัติทางเคมีกายภาพ โดยวัดค่าวอเตอร์แอคทีวิตี้ พลังงาน ความชื้น ปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้า [10] ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิธี DPPH assay [11] และค่าสีของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องวัดสี (Minolta colorimeter CR-400, Japan) ตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 494/2547) [12] ผงปรุงรสอาหาร ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวมกับผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 100 คน โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้วิธี one-way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's new multiple-range test (DMRT) [9] ที่ระดับความ

เชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95

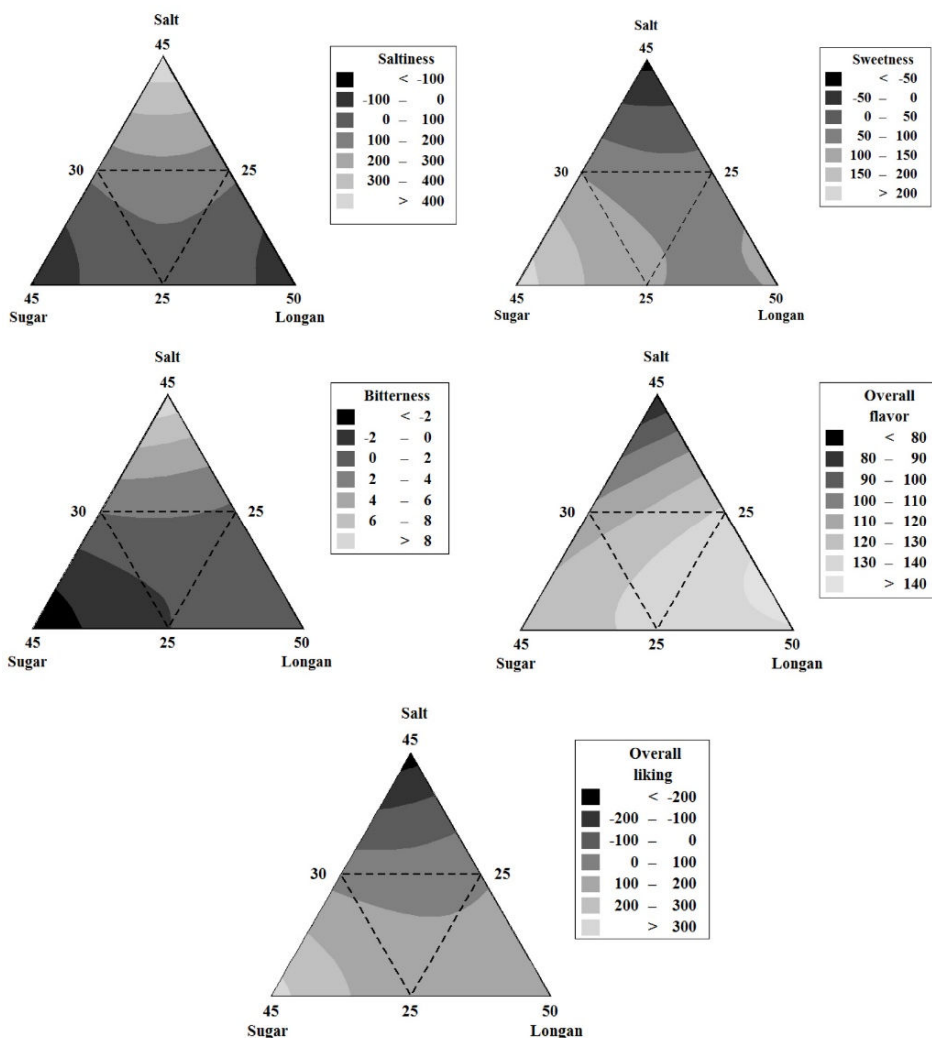
3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ผลของการแปรเปลี่ยนอัตราส่วนของลำไย เกลือ และน้ำตาลต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผงปรุงรส

ลักษณะที่สังเกตได้ของผงปรุงรสปrior และหลังละลายน้ำร้อน พบว่าผงปรุงรสในรูปผงทั้ง 7 สูตรไม่แตกต่างกัน หลังการละลายน้ำร้อนแล้วทดสอบชิมได้น้ำซุบใส ออกสีเหลืองอ่อน มีตะกอนเล็กน้อย ในส่วนของรสชาติ พบว่าผงปรุงรสสูตรที่ 1 ให้รสชาติกลมกล่อมคล้ายน้ำซุบของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป กลิ่นหอมเครื่องปรุง สูตรที่ 2, 3 และ 7 รสชาติค่อนข้างเค็มติดกับรสหวาน สูตรที่ 6 รสชาติค่อนข้างจืด สูตรที่ 4 และ 5 รสชาติเค็มมาก เมื่อนำน้ำซุบจากผงปรุงรสทั้ง 7 สูตรไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนากับผู้บริโภคที่ผ่านการฝึกฝน 12 คน เพื่อประเมินระดับความเข้มข้นของกลิ่นรสที่รับรู้ได้ ผู้ทดสอบจะมีการเปรียบเทียบกับสารละลายรสพื้นฐาน ก่อนการประเมินตัวอย่างโดยการให้คะแนนความเข้มข้นบนเส้นตรงยาว 150 มิลลิเมตร และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 30 คน เพื่อประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสรวม (overall flavor) ความเค็ม (saltiness) ความหวาน (sweetness) ความขม (bitterness) และความชอบรวม (overall liking) จากพื้นผิว mixture response surface contour plot (รูปที่ 1) พบว่าระดับความเข้มข้นของความเค็มและความขมที่ผู้ทดสอบรับรู้ได้แปรผันตรงกับปริมาณเกลือ ระดับความเข้มข้นของความหวานที่ผู้ทดสอบรับรู้ได้แปรผันตรงกับปริมาณน้ำตาลและลำไยผง ระดับความเข้มข้นของกลิ่นรสที่ผู้ทดสอบรับรู้ได้แปรผันตรงกับปริมาณลำไยผงและความชอบรวม คะแนนความชอบแปรผันตรงกับ

ปริมาณน้ำตาลและลำไยผง ลำไยมีรสหวานและมีกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ โดยน้ำตาลที่พบในลำไยประกอบด้วยฟรุ็กโทส (2.77 %) กลูโคส (3.91 %) และซูโครส (14.21 %) ซึ่งง่ายต่อการดูดซับในร่างกายมนุษย์ [13] กลิ่นหอมของลำไยสดเกิดจากสารระเหยหลายชนิด เช่น ethanol, ethyl acetate และ trans and cis-(β)-ocimene ซึ่งเมื่อผ่านการให้ความร้อน สารระเหยเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็น 3-methyl butanol, 3-methyl butanal และ phenyl ethyl alcohol

[14] ทำให้ผงปรุงรสที่ผลิตได้มีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ผลของการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 30 คน โดยวิธี 9-point hedonic scale (ตารางที่ 3) พบว่าสูตรที่ 1 เป็นสูตรที่มีคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นรส ความเค็ม ความหวาน ความขม และความชอบรวมสูงที่สุดคือ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ดังนั้นสูตรที่ 1 จึงเป็นสูตรที่ถูกคัดเลือกเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 1 Mixture response surface contour plot แสดงผลของเกลือ น้ำตาล และลำไยผง ต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยวิธี ASTM ของผงปรุงรส (จำนวนผู้ทดสอบ 12 คน)

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค 30 คน

ผงปรุงรสสูตรที่	ลักษณะคุณภาพ				
	กลิ่นรส	ความเค็ม	ความหวาน	ความขม	ความชอบรวม
1	7.57±1.04 ^b	7.13±0.86 ^f	7.20±0.92 ^c	7.33±0.84 ^e	7.23±0.86 ^d
2	7.43±0.73 ^{ab}	5.07±0.74 ^{cd}	5.67±1.09 ^{ab}	4.80±0.66 ^b	6.07±0.94 ^c
3	7.30±0.70 ^{ab}	5.30±0.99 ^d	6.47±1.28 ^{bc}	5.10±0.99 ^b	6.20±1.00 ^c
4	7.13±1.01 ^{ab}	3.87±1.59 ^b	5.67±1.69 ^{ab}	2.33±1.21 ^a	4.20±0.89 ^a
5	7.07±0.78 ^{ab}	2.40±1.40 ^a	5.50±1.59 ^a	2.13±1.07 ^a	3.93±1.20 ^a
6	7.07±0.91 ^{ab}	6.07±2.15 ^e	5.10±0.10 ^a	6.43±1.01 ^{dc}	6.27±0.94 ^c
7	7.03±0.93 ^a	4.57±1.22 ^c	5.20±1.10 ^a	5.73±1.86 ^c	4.77±1.28 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนผู้ทดสอบ 30 คน; ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$); ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P > 0.05$)

3.2 ผลของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผงปรุงรสสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาจากผู้บริโภคที่ผ่านการฝึกฝน 12 คน เพื่อประเมินระดับความเข้มข้นของกลิ่นรสที่รับรู้ได้ ผู้ทดสอบจะมีการเปรียบเทียบกับสารละลายรสพื้นฐานก่อนการประเมินตัวอย่าง โดยการให้คะแนนความเข้มข้นบนเส้นตรงยาว 150 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4) พบว่าน้ำซุปรองจากผงปรุงรสทั้ง 5 สูตร มีกลิ่นรสและความหวานไม่แตกต่างกัน ระดับความเข้มข้นของความเค็มลดลงแปรผกผันกับปริมาณโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น ระดับความเข้มข้นของความขมที่ผู้ทดสอบรับรู้ได้แปรผันตรงกับปริมาณโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P > 0.05$) โดยสูตรที่ไม่มีการใส่โพแทสเซียมคลอไรด์กับสูตรที่มีการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ

25 มีระดับความชอบรวมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ คือ ร้อยละ 25 เนื่องจากการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วนที่มากเกินไป จะส่งผลต่อความขมของน้ำซุปรองปรุงรส การเติมโพแทสเซียมคลอไรด์ในปริมาณที่มากจะทำให้มีรสขม มีกลิ่นรสของสารเคมีและโลหะ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Stanley และคณะ [15] ที่ศึกษาผลของการใช้เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก พบว่าการทดแทนด้วยเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ในระดับที่มากขึ้นส่งผลต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของไส้กรอก เช่น ค่าความแข็ง แรงยึดเกาะภายใน ความเหนียวลื่น ความเหนียว และความแน่นเนื้อของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นการทดแทนด้วยเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ในระดับที่มากขึ้นทำให้คุณลักษณะทางด้านรสเค็มของผลิตภัณฑ์ลดลง แต่คุณลักษณะทางด้านรสขมของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผงปรุงรสที่มีการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนโซเดียมคลอไรด์

ลักษณะคุณภาพ	ร้อยละของโพแทสเซียมคลอไรด์				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
กลิ่นรส	108.67±18.71 ^{ns}	107.58±24.13 ^{ns}	106.42±22.50 ^{ns}	105.67±17.17 ^{ns}	105.66±10.33 ^{ns}
ความเค็ม	100.75±17.82 ^c	99.92±17.58 ^c	81.17±15.13 ^b	70.75±14.41 ^b	44.58±8.11 ^a
ความหวาน	107.08±24.91 ^{ns}	106.67±24.53 ^{ns}	106.25±17.34 ^{ns}	106.67±14.67 ^{ns}	107.50±15.30 ^{ns}
ความขม	0.00±0.00 ^a	0.83±1.95 ^a	7.92±3.96 ^b	16.83±7.71 ^c	30.42±8.38 ^c
ความชอบรวม	115.42±19.94 ^d	113.75±20.35 ^d	90.00±11.08 ^c	72.92±19.71 ^b	37.08±11.77 ^a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนผู้ทดสอบ 12 คน; ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$); ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P > 0.05$)



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสลำไยประกอบด้วยเนื้อลำไยผง น้ำตาล โซเดียมคลอไรด์ โพแทสเซียมคลอไรด์ เนื้อปลาผง พริกไทยผง และกระเทียมผงเท่ากับร้อยละ 32, 28, 15, 5, 16, 2, และ 2 ตามลำดับ

การคัดเลือกสูตรที่มีการใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ร้อยละ 25 (รูปที่ 2) ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบกับผู้บริโภคทั่วไป 100 คน เพื่อประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสรวม ความเค็ม ความหวาน ความขม และความชอบรวม

โดยวิธี 9-point hedonic scale พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นรสรวม ความเค็ม ความหวาน ความขม และความชอบรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง

3.3 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี การวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระทั้งหมด และการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์

ผงปรุงรสลำไยเพื่อสุขภาพสูตรที่มีองค์ประกอบของเกลือโซเดียมคลอไรด์ 15 กรัม โพแทสเซียมคลอไรด์ 5 กรัม น้ำตาล 28 กรัม ลำไยผง 32 กรัม เนื้อปลาผง 16 กรัม พริกไทยผง 2 กรัม และกระเทียมผง 2 กรัม เมื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณจุลินทรีย์ พบว่าผงปรุงรสมีความชื้น โปรตีนไขมัน แคลอรีต่อ 100 กรัมเท่ากับ 2.89, 12.50, 3.09, 22.72 และ 55.80 ตามลำดับ ค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเท่ากับ 0.42 และพลังงานเท่ากับ 313.01 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัมตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์ม ยีสต์และราในผงปรุงรสลำไยเป็นไปตามมาตรฐาน คือ ไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ก่อโรคที่เป็นอันตรายเกินเกณฑ์

มาตรฐานกำหนด การวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระทั้งหมดในผงปรุงรสลำไย พบว่าปริมาณสูงถึง 535.46 mg eq Trolox/100g จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดในผงปรุงรสลำไยเพื่อสุขภาพ นับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูง อีกทั้งยังมีส่วนผสมของผงชูรสและสารสังเคราะห์อื่น เหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

4. สรุป

ผงปรุงรสจากเนื้อลำไยตากเกรดเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้ เนื่องจากจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรผู้ปลูกลำไย นอกจากนั้นยังเป็นอาหารที่มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการสูง มีส่วนประกอบของเนื้อปลาซึ่งเป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพสูง สามารถตอบโจทย์ให้กับกลุ่มผู้บริโภคอาหารฮาลาล ซึ่งไม่มีส่วนประกอบของเนื้อหมู นอกจากนี้ยังมีปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับผงปรุงรสทางการค้าที่มีจำหน่ายทั่วไป สามารถพัฒนาสู่การผลิตระดับอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 5/2560

6. รายการอ้างอิง

- [1] Tokusoglu, O. and Swanson, B.G., 2015, Improving Food Quality with Novel Food Processing Technologies, CRC Press, Boca

Raton, Florida, 484 p.

- [2] ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, ลำไย, แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=9749, 24 มิถุนายน 2560.
- [3] Choo, W.K., 2000, Longan Production in Asia, Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, 14 p.
- [4] Gunawan-Puteri, M.D.P.T., Hassanein, T.R., Prabawati, E.K., Wijaya, C.H. and Mutukumira, A.N., 2015, Sensory characteristics of seasoning powders from overripe tempeh, a solid state fermented soybean, Proc. Chem. 14: 263-269.
- [5] Soong, Y.Y. and Barlow, P.J., 2006, Quantification of gallic acid and ellagic acid from Longan seed and Mango kernel and their effects on antioxidant activity, Food Chem. 97: 524-530.
- [6] Rangkadilok, N., Worasuttayangkurn, L., Bennett, R. and Satayavivad, J., 2005, Identification and quantification of polyphenolic compounds in Longan (*Euphoria longana* Lam.) fruit, J. Agri. Food Chem. 53: 1387-1392.
- [7] Woo, T.M. and Robinson, M.V., 2016, Pharmacotherapeutics for Advanced Practice Nurse Prescribers, F.A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- [8] Stone, H., 1992, Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation, ASTM International.
- [9] Duncan, D.B., 1995, Multiple range and

- multiple F tests, Biometrics 11: 1-42.
- [10] AOAC, 2012, Official Methods of Analysis of Association of Official Agricultural Chemists. 19th Ed., Washington, District of Columbia.
- [11] Yang, X., Yan, F., Huang, S. and Fu, C., 2014, Antioxidant activities of fractions from Longan pericarps, Food Sci. Tech. (Campinas) 34: 341-345.
- [12] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 494/2547) ผงปรุงรสอาหาร.
- [13] Surin, S., Thakeow, P., Seesuriyachan, P., Angeli, S. and Phimolsiripol, Y., 2014, Effect of extraction and concentration processes on properties of Longan syrup, J. Food Sci. Tech. 51: 2062-2069.
- [14] Lapsongphol, S., 2007, Effect of Drying Conditions on the Volatile Compounds and Phenolic Compounds in Dried Whole Longan and Longan Tea, M.Sc. Thesis, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus, Nakhon Pathom, 112 p.
- [15] Stanley, R.E., Bower, C.G. and Sullivan, G.A., 2017, Influence of sodium chloride reduction and replacement with potassium chloride based salts on the sensory and physico-chemical characteristics of pork sausage patties, Meat Sci. 133: 36-42.