

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด สำหรับนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนอิวมาร์พาร์เบิล จ.เลย

ผศ.ดร.สุภาวดี ตำราญ ผศ.ดร.ปานฤทัย พุทธทองศรี ผศ.ดร.ชัยพฤกษ์ หงษ์ลัดดาพร ผศ.ดร.ชมนานาฏ ชมภูพันธ์ ผศ.ดร.สรินทร คุ่มเขต ผศ.กานต์ จันทระ ผศ.ยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

### บทนำ

จิ้งหรีดเป็นแมลงที่มีโปรตีนสูงถึง 18.6 กรัม (น้ำหนักแห้ง 100 กรัม และคละ, 2548) สามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลากหลายชนิดและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศสามารถส่งเสริมให้เป็นสัตว์เศรษฐกิจได้จากงานวิจัยของชมภูชา ขาวประเสริฐ (2564) ทำการศึกษาความเป็นไปได้โครงการเลี้ยงจิ้งหรีดแปลงใหญ่ในอำเภอปากชม จังหวัดเลย พบว่า มีการส่งเสริมให้ชุมชนเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม จากสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศทำให้จิ้งหรีดที่เลี้ยงในพื้นที่มีขนาดใหญ่และได้ปริมาณสูง

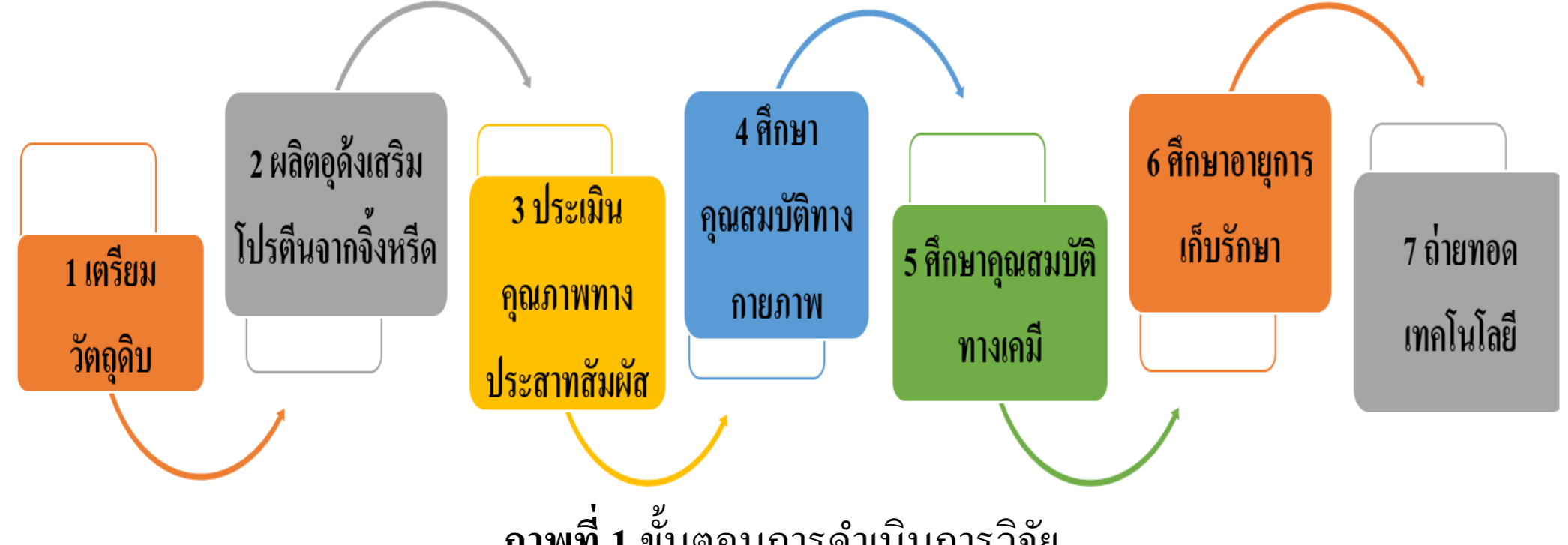
โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนอิวมาร์พาร์เบิล เป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่อำเภอปากชมที่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในโรงเรียน เพื่อนำมาเป็นอาหารกลางวันให้กับนักเรียนและจำหน่ายในรูปแบบสดให้กับผู้ปกครองและประชาชนใกล้เคียง จากการลงพื้นที่ของทีมนักวิจัยในการสำรวจโรงเรียนเพื่อวิเคราะห์แหล่งวัตถุดิบและผลผลิตทางการเกษตรที่สามารถนำมาบูรณาการการเรียนการสอนรูปแบบ Problem-based Learning โดยการนำปัญหาความเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานว่า “เราสามารถนำจิ้งหรีดมาเป็นเครื่องมือในการบูรณาการการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่มสาระได้อย่างไร” ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปที่มีส่วนผสมของจิ้งหรีดด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปแบบอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) ซึ่งเป็นอาหารที่มีการเติมส่วนผสมใหม่หรือเพิ่มส่วนผสมที่มีอยู่แล้ว เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและความสามารถของกลไกในร่างกายในการดูแลสุขภาพ หรือป้องกันโรค หากมีการเพิ่มหรือเสริมสารอาหารเข้าไปเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ เส้นอุด้ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชนิดหนึ่งที่มีนิ่มบริโภคและเป็นที่ยอมรับของเด็กๆ ในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนอิวมาร์พาร์เบิล (สุภาพร เหล่าศรีชัย, 2564) โดยสูตรพื้นฐานของเส้นอุด้งประกอบด้วยแป้งสาลี น้ำสะอาด เกลือ และจะแตกต่างกันจากกะหล่ำปลีประเภทอื่นๆ ตามวัตถุดิบและกรรมวิธีในการผลิต แต่อย่างไรก็ตามเส้นกะหล่ำปลีส่วนใหญ่มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างต่ำ โดยคุณค่าทางอาหารที่ได้ส่วนใหญ่เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต อีกทั้งกะหล่ำปลีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูง จึงทำให้เส้นกะหล่ำปลีที่ไม่ได้ใส่สารกันเสียเก็บไว้ได้ไม่นาน ปัจจุบันมีการพัฒนาเส้นอุด้งสดที่เสริมสารอาหารชนิดอื่นๆ ให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และผ่านกรรมวิธีการทำแห้งเพื่อให้สามารถเก็บรักษาได้นาน ดังนั้นหากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดให้นักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนอิวมาร์พาร์เบิล ในระดับช่วงชั้นที่ 2(ป.4-ป.6) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพ ให้สามารถเรียนรู้กระบวนการทำผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนสามารถทำได้ง่าย รวมไปถึงความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารที่สามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัย อีกทั้งหากมีการนำไปจำหน่ายจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าเส้นอุด้งทั่วไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาสูตรและปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดในเส้นอุด้ง
- เพื่อศึกษาผลของการเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดในเส้นอุด้งต่อคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และอายุการเก็บรักษา
- เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด
- เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดให้กับนักเรียน รร.ดชด.อิวมาร์พาร์เบิล

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมี 7 ขั้นตอน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### ผลการวิจัย

การศึกษสูตรเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีด โดยใช้ผงจิ้งหรีดที่ผ่านกระบวนการเตรียมผงจิ้งหรีด โดยการปรับปริมาณจิ้งหรีดหมักที่ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 3 5 และ 7



ภาพที่ 2 กระบวนการทำผงจิ้งหรีด

ภาพที่ 3 เส้นอุด้งที่มีส่วนผสมของผงจิ้งหรีดในอัตราส่วนร้อยละ 3 5 และ 7

ตารางที่ 1 Study the formula and the right amount of cricket protein supplementation in Udon.

Cricket powder (%)	ingredient			
	Powder(g)	Powder(g)	Salt (g)	Water(ml)
Control	200	200	5	200
3/ (12 g)	200	200	5	200
5/ (20 g)	200	200	5	200
7/ (28 g)	200	200	5	200

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส

properties	คะแนนความชอบ			
	Control	3	5	7
Appearance	7.55±1.45 <sup>b</sup>	7.53±1.35 <sup>b</sup>	7.90±0.99 <sup>ab</sup>	7.77±0.97 <sup>ab</sup>
Color	7.91±1.23 <sup>ab</sup>	7.90±0.99 <sup>ab</sup>	7.77±0.97 <sup>ab</sup>	7.90±0.99 <sup>ab</sup>
Odor	8.05±0.22 <sup>ns</sup>	8.00±0.83 <sup>ns</sup>	8.03±0.89 <sup>ns</sup>	8.03±0.89 <sup>ns</sup>
taste	7.37±1.10 <sup>bc</sup>	7.47±1.30 <sup>bc</sup>	8.13±1.04 <sup>a</sup>	7.47±1.30 <sup>bc</sup>
Crispness	7.52±1.11 <sup>ns</sup>	7.50±1.16 <sup>ns</sup>	7.50±1.16 <sup>ns</sup>	7.50±1.16 <sup>ns</sup>
Overall preferences	7.46±1.16 <sup>ns</sup>	7.57±1.25 <sup>ns</sup>	7.80±0.92 <sup>ns</sup>	7.57±1.25 <sup>ns</sup>

ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางกายภาพด้านสี ของเส้นอุด้งในแต่ละอัตราส่วน

Cricket powder (%)	Color		
	L*	a*	b*
Control	51.26 <sup>b</sup>	13.145 <sup>ab</sup>	57.98 <sup>ab</sup>
3	53.24 <sup>b</sup>	13.15 <sup>ab</sup>	57.55 <sup>ab</sup>
5	54.37 <sup>b</sup>	10.27 <sup>ab</sup>	55.10 <sup>ab</sup>
7	49.67 <sup>b</sup>	8.89 <sup>b</sup>	49.06 <sup>b</sup>

ตารางที่ 4 คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส ที่มีส่วนผสมของผงจิ้งหรีด ร้อยละ 5 ทดสอบด้วยเครื่อง Texture Analyzer

Texture properties of Cricket powder (5%)	Date			
	0	7	14	21
Springiness (%)	29.00±0.21	28.16±0.79	21.59±0.70	16.18±0.24

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางเคมีของเส้นอุด้งที่มีอัตราส่วนของผงจิ้งหรีดร้อยละ 5

Cricket powder (%)	Energy (calories)	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Carbohydrate (%)
5	622.46±0.20	18.51±1.2	12.05±0.05	7.22±0.21	3.87±0.016	53.02±0.14

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางจุลินทรีย์ของเส้นอุด้งที่เสริมผงจิ้งหรีดร้อยละ 5 ที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน

Date	Microbial Analysis	
	Total Plate Count	Yest and fungi
7	1.0X10 <sup>2</sup>	ไม่พบ
14	1.0X10 <sup>2</sup>	ไม่เกิน 1,000 โคลิฟอร์ม/กรัม
21	1.0X10 <sup>5</sup>	มากกว่า 1,000 โคลิฟอร์ม/กรัม

ตารางที่ 7 ผลการประเมินผลความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูและนักเรียน รร.ดชด.อิวมาร์พาร์เบิล

ความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ	ระดับการประเมิน
ด้านเนื้อหาความรู้	5.00±0.00
ด้านวิทยากร	5.00±0.00
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	5.00±0.00
ด้านระยะเวลาในการอบรมฯ	4.60±0.04

### การอภิปรายผล

การเสริมจิ้งหรีดผงร้อยละ 5 ไม่มีผลต่อค่าความแข็งของเส้นอุด้ง แต่ทำให้ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น ค่าสีแดง และค่าสีเหลืองลดลง เนื่องจากความเหลืองมันของจิ้งหรีด ด้านองค์ประกอบทางเคมีพบว่า การเสริมจิ้งหรีดผงช่วยลดปริมาณไขมันและคาร์โบไฮเดรตในเส้นอุด้งและยังมีประโยชน์ในการเพิ่มปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ ด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่า จิ้งหรีดผงไม่มีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราในเส้นอุด้ง โดยเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และมีคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับชอบถึงชอบมาก อาจกล่าวได้ว่า การเสริมจิ้งหรีดผงในเส้นอุด้งร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของแป้ง เป็นปริมาณที่มีความเหมาะสมสำหรับพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งนอกจากจะให้คุณค่าทางโภชนาการที่สูงและยังมีรสชาติที่ชัดเจนของวัตถุดิบ และเมื่อเก็บรักษาเส้นอุด้งเสริมโปรตีนด้วยจิ้งหรีดผงร้อยละ 5 ในบรรจุภัณฑ์ชนิด PP ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าปริมาณความชื้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และความแข็งลดลงในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิศา สุเต็นและคณะ (2564) เนื่องจาก การส่งผ่านความชื้นกับบรรยากาศ แต่ยังสามารถคงคุณภาพและความนุ่มได้ในระยะเวลาที่ทำการเก็บรักษา ที่ 14 วัน แต่เมื่อเก็บรักษาผ่านไป 21 วัน ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ที่เกินมาตรฐาน (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2555) และมีลักษณะทางกายภาพที่สังเกตได้เปลี่ยนไป จากนั้นนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเส้นอุด้งเสริมโปรตีนจากจิ้งหรีดร้อยละ 5 ให้กับครูและนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนอิวมาร์พาร์เบิล ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

### รายการอ้างอิง

เชษฐา ขาวประเสริฐ. (2564). การศึกษาความเป็นไปได้โครงการเลี้ยงจิ้งหรีดแปลงใหญ่ อำเภอปากชม จังหวัดเลย. วารสาร โครงการทวิปัญญาทางรัฐประศาสนศาสตร์และบริหารธุรกิจ.มหาวิทยาลัยรามคำแหง. นันทยา จงใจเทพ และคณะ. (2548).คุณภาพโปรตีนและไขมันในแมลงที่กินได้. วารสาร โภชนาการปีที่ 40. ฉ. 1 หน้า 11-17. สุภาพร เหล่าศรีชัย.(2564,10 กรกฎาคม). ครู 3 โรงเรียน ดชด.อิวมาร์พาร์เบิล. (บทสัมภาษณ์). สุทธิศา สุเต็น และคณะ.(2564).ผลของปริมาณผงจิ้งหรีดต่อคุณภาพทางเนื้อสัมผัส คุณภาพทางประสาทสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการของบรารนี้ฟลาวมันส์สำหรับ. PBRU SCIENCE JOURNAL ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 (ม.ค.- มี.ย. 2564). หน้า 42-51. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2555).ผลิตภัณฑ์มาตรฐานชุมชนไทย -เส้นกะหล่ำปลี. กรุงเทพฯ :สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.