การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

The Development of Playor (White Fish Sausage) Production Mixed with Green Caviars

♦ สถิตย์พงษ์ มั่นหลำ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร คณะอุตสาหกรรมบริการ วิทยาลัยดุสิตธานี
Satitpong Munlum
Lecturer, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Hospitality Industry, Dusit Thani College, E-mail: satitpong.mu@dtc.ac.th

Abstract

This experimental research aimed at developing Playor (White fish Sausage), mixed with Green Caviars. The study was divided into 4 experimental phases. In Phase 1, the study focused on the production of Playor (White fish Sausage) mixed with Green Caviars of chicken breast on weight: 0, 20 and 40 percent respectively. The product was then tasted by 12 food experts. It was found 20 percent of chicken breast in the mixture was rated the highest and most favourable of all. The standard mixture was later developed to mix with Green Caviars. In phase 2, the development of Playor (White fish Sausage) in phase 1 was carried out to a mixture of Green Caviars in a proportion of 0.1, 0.3 and 0.5 percent based on weight. It was revealed that the mixture of 0.5 percent was rated the highest and most favourable for its mixed texture. It was then selected for the next research procedure. In phase 3, the study emphasized physical and chemical change of the product including growth of microorganism during food preservation process and its nutrition value. It was found that when the product was preserved longer, *water activity* was not a change in food. So the product can be kept in refrigerator temperature for 4 weeks. In relation to nutrition value, the findings revealed that the product was high nutrition included Linoleic Acid, Arachidonic acid and Oleic acid.

Keywords: Playor (White Fish Sausage), Green Caviars

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ตอน คือ 1) การศึกษาปริมาณเนื้ออกไก่ในการผลิตปลายอ 3 ระดับ คือ ร้อยละ

0 20 และ 40 โดยน้ำหนักและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 คน พบว่า การผสมอกไก่ปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนด้านความชอบโดยรวมสูงสุด จึงเลือกสูตรนี้นำมาเสริมสาหร่ายพวงองุ่น 2) นำปลายอสูตรที่ได้จากตอนที่ 1 มาพัฒนาโดยเสริมสาหร่ายพวงองุ่นปริมาณร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5 โดยน้ำหนัก จากผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นปริมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก ได้คะแนนด้านความชอบโดยรวมด้านเนื้อสัมผัสและรสชาติสูงที่สุด 3) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า เมื่อเก็บนานขึ้น ค่าวอร์เตอร์แอกทิวิตี้ไม่เปลี่ยนแปลง ค่าสีมีค่าความสว่างไม่แตกต่างกัน ค่าความเป็นสีแดง สีเหลืองและค่าความเข้มของสีลดลงโดยผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นมีอายุเก็บรักษาได้นาน 4 สัปดาห์ คุณค่าทางโภชนาการพบว่า มีกรดอะมิโนที่จำเป็นได้แก่ ไลโนเลอิก อะราชิโดนิกและโอเลอิก

คำสำคัญ : ปลายอ สาหร่ายพวงองุ่น

บทนำ

อาหารประเภทเนื้อสัตว์แปรรูป (Processed Meat Product) เช่น ไส้กรอก หมูยอ และลูกชิ้น ได้มีการขยายฐานการผลิตเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมชุมชนเพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยมีผู้นิยมรับประทานอาหารเหล่านี้เพิ่มขึ้น เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่หาซื้อได้ง่าย สะดวกต่อการบริโภค มีรสชาติดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (สุภาพร พุทธโศภิษฐ์, 2546) แต่ผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อสัตว์แปรรูปที่จำหน่ายในท้องตลาดเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ได้มาจากเนื้อหมู เนื้อไก่และเนื้อวัว เป็นส่วนมาก เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ตอบโจทย์ความต้องการในท้องตลาดมากขึ้นจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เนื้อสัตว์ประเภทอื่น เช่น เนื้อปลาหลากหลายชนิด เป็นต้น โดยนำมาวิจัยและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างจากท้องตลาดทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่จำพวกลูกชิ้นปลา กุนเชียงปลา และซูริมิ เนื่องจากเนื้อปลามีโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วยโปรตีนสูงร้อยละ 20 มีไขมันต่ำเพียงร้อยละ 0.1 รวมถึงเป็นแหล่งของวิตามินบีต่าง ๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และวิตามินบี 6 (ปราณิศา เชื้อโพธิ์หัก และคณะ, 2543) รวมถึงกระแสการบริโภคปลาในสังคมไทยเริ่มมีมากขึ้น ตลอดจนความนิยมบริโภคสาหร่ายทะเลเพื่อสุขภาพของสังคมไทยในยุคปัจจุบันเริ่มมีมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะสาหร่ายพวงองุ่นเพราะมีคุณค่าทางอาหารสูงประกอบด้วย วิตาบินเอ วิตามินบี วิตามินซี วิตามินเค และมีปริมาณพลังงานต่ำ

โครงการฟาร์มทะเลตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ตั้งอยู่ที่ ตำบลบางแก้ว อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เกิดขึ้นจากพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถที่ต้องการแก้ไขปัญหาบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชน เพราะทรงทราบปัญหาสัตว์ทะเลธรรมชาติในน่านน้ำไทยลดน้อยลงมาก รวมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิง และปัจจัยอื่น ๆ ที่ใช้ในการออกเรือไปจับสัตว์น้ำธรรมชาติมีต้นทุนสูงขึ้นมาก อีกทั้งต้องออกเรือไปจับสัตว์น้ำในทะเลที่ห่างไกลมากยิ่งขึ้น ผลผลิตสัตว์น้ำที่จับขายได้แล้วไม่คุ้มทุน จึงมีพระราชดำริให้จัดตั้งโครงการฯ ดังกล่าวข้างต้นขึ้น เพื่อเป็นแหล่งศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการประมงแก่เกษตรกร เพื่อนำไปพัฒนาอาชีพประมงที่เหมาะสม (กรมประมง, ม.ป.พ.) การดำเนินการของ

โครงการฯ มีกิจกรรมหลากหลายที่ฟื้นฟูแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประมง ทำให้ประชาชนในบริเวณนั้นสามารถดำเนินกิจกรรมที่ทางโครงการถ่ายทอดจนมีผลิตผลทางการเกษตรทั้งจากการเพาะพืชและสัตว์ในปริมาณที่มากเพียงพอกับความต้องการของตลาด แต่พบว่าผลิตผลทางการเกษตรเหล่านั้นยังมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคยังไม่มากนักและมีวัตถุดิบบางส่วนจากการขายผลผลิตเหลือทิ้งและไม่ได้ใช้ประโยชน์ โดยผลิตผลทางการประมงที่มีปริมาณมากหรือถูกคัดทิ้งไม่สามารถจำหน่ายได้ คือ ปลานวลจันทร์และสาหร่ายพวงองุ่น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ปลายอจากปลานวลจันทร์เสริมสาหร่ายพวงองุ่นขึ้นเพื่อนำผลผลิตทางการประมงมาพัฒนาให้เกิดมูลค่าที่เพิ่มมากขึ้น ลดการทิ้งผลผลิตทางการเกษตรและก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์แปรรูปใหม่ให้กับเกษตรกรหรือประชาชนในตำบลบางแก้ว อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการผลิตปลายอจากปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ในปริมาณที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นในปริมาณที่เหมาะสม
3. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น
2. สามารถนำเศษสาหร่ายพวงองุ่นที่เหลือจากการคัดเลือกผลผลิตมาใช้ให้เกิดประโยชน์
3. สามารถนำไปส่งเสริมเป็นอาชีพแก่กลุ่มแม่บ้านที่สนใจ เพื่อสร้างรายได้
4. เป็นแนวทางสำหรับนักศึกษาที่สนใจเกี่ยวกับการประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ สามารถนำไปประกอบอาชีพในด้านอาหารเพื่อสุขภาพได้ต่อไปในอนาคต

สมมติฐานการวิจัย

1. ปริมาณเนื้อปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ที่แตกต่างกันมีผลต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส
2. ปริมาณสาหร่ายพวงองุ่นที่แตกต่างกันผลต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส
3. ผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นมีคุณค่าทางโภชนาการต่างจากปลายอต้นแบบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น หมายถึง การพัฒนาสูตร ส่วนผสม และการผลิตปลายอที่มีส่วนผสมของเนื้อปลานวลจันทร์ เนื้อไก่ มันหมู หอมแดง พริกไทยดำ น้ำตาลทราย แป้งมัน ผงฟู น้ำแข็ง เกลือ ผงปรุงรสอาหาร และสาหร่ายพวงองุ่น

ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อปลา เนื้อไก่ มันหมู เครื่องเทศ เครื่องปรุงรส และวัตถุเจือปนอาหารอื่น ๆ นำมาบดผสมอย่างละเอียดจนรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วขึ้นรูปตามต้องการ จากนั้นนำมานึ่งให้สุก ใช้รับประทานกับข้าวสวย สำหรับเป็นอาหารมื้อต่าง ๆ หรืออาหารทานเล่นได้

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง คณาจารย์ที่สอนการประกอบอาหารไทย ทั้งชายและหญิง ที่มีความชอบการรับประทานปลายอ

สี หมายถึง สีตามธรรมชาติของปลายอที่ตามองเห็นลักษณะที่ปรากฏของแสงที่ตกกระทบ ประเมินความเหมาะสมของสี จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ

กลิ่น หมายถึง กลิ่นหอมจากเครื่องปรุงของปลายอที่ใช้จมูกดม เพื่อประเมินความหอมของปลายอจากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ

รสชาติ หมายถึง รสไม่เค็มหรือหวานจนเกินไป มีความกลมกล่อม รสสัมผัสเด้ง แน่นของปลายอที่ใช้ลิ้นรับรส ประเมินความกลมกล่อมของรส จากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อสัมผัส หมายถึง ความละเอียด ความหยาบของเครื่องปรุงที่เป็นส่วนผสม มีความเด้ง แน่นของเนื้อสัมผัส โดยประเมินจากความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญ

ความชอบโดยรวม หมายถึง ความรู้สึกชอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อลักษณะของปลายอในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสโดยภาพรวม

การทบทวนวรรณกรรม

ปลานวลจันทร์ทะเล Chanos Chanos Forskal

มีลักษณะทางกายภาพ คือ เป็นปลาที่มีรูปร่างยาวเพรียว ลำตัวแบนข้างเล็กน้อย ค่อนข้างกลม ตามีเยื่อไขมันคลุมตลอด เกล็ดมีขนาดถี่ เป็นเกล็ดประเภท Cycloid Scale เรียบไปตามตัว ครีบหลังและครีบก้นมีเกล็ดติดตามก้านครีบ มีเส้นข้างลำตัวเห็นชัดเจน ครีบหางเว้าลึกแบบส้อม ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาวกว่า 1 เมตร หนักกว่า 15 กิโลกรัม ตามปกติอาศัยอยู่ในทะเล เป็นปลาว่ายน้ำเร็วอาศัยบริเวณผิวน้ำ มีนิสัยชอบย้ายถิ่นอาศัยเพื่อการหาอาหารและผสมพันธุ์ ในธรรมชาติปลานวลจันทร์ทะเลจะเจริญพันธุ์เมื่อมีอายุ ประมาณ 5 ปี ตัวเมียสามารถให้ไข่ได้ครั้งละประมาณ 200,000 ฟองต่อน้ำหนักแม่ปลาหนึ่งกิโลกรัม พ่อแม่พันธุ์ปลานวลจันทร์ทะเลจะเริ่มพัฒนาระบบการสืบพันธุ์ในเดือนกุมภาพันธ์และจะเริ่มวางไข่จากเดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม (ประพัฒน์ กอสวัสดิ์พัฒน์ จินตนา นักระนาด ศุภกานต์ ชัยโชติรานันท์ และ รัชดาภรณ์ เอี่ยมสำอาง, 2558)

ปลาทะเลประกอบด้วยโปรตีน กรดไขมันโอเมก้า 3 EPA และ DHA โดยเฉพาะในกลุ่มปลาแซลมอนและกลุ่มปลาทะเลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตหนาว ทำให้ปลาทะเลชนิดนี้ไม่เพียงพอต่อการบริโภคของประชากรโลก ชายฝั่งทะเลหลายประเทศจึงประกาศเตือนเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการประมงและเข้มงวดการจับปลาเหล่านี้ก่อนที่จะสูญพันธุ์ แต่ในปัจจุบันอาหารที่ปลาแซลมอนกินล้วนประกอบไปด้วยวัตถุดิบที่ได้จากสัตว์ทะเลนำมาอัดเม็ดเป็นอาหารสำเร็จรูป หากผู้บริโภครับประทานปลาแซลมอนลักษณะนี้มากเกินไป อาจก่อให้เกิดการสะสมของสารโลหะหนัก เช่น สารตะกั่ว ปรอท แคดเมี่ยม ตลอดจนสารที่ได้จากยาฆ่าหญ้าที่ให้โทษต่อร่างกายได้ ดังนั้นปลานวลจันทร์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งเนื่องจากปลานวลจันทร์ทะเลสามารถเพาะเลี้ยงปลาได้จากบ่อธรรมชาติ อาหารหลักของปลานวลจันทร์คือ แพลงก์ตอน สาหร่ายและอาหารสำเร็จรูปที่ประกอบไปด้วยวัตถุดิบที่ได้จากพืชเป็นอาหาร ปลาชนิดนี้จึงให้โปรตีน กรดไขมันโอเมก้า 3 EPA และ DHA ค่อนข้างสูง และด้วยพฤติกรรมการ

กินอาหารลักษณะนี้ของปลานวลจันทร์ทะเล จึงเก็บสะสมสารที่เป็นอันตรายในปริมาณที่น้อยกว่าปลาชนิดอื่น ๆ ที่กินอาหารจำพวกสัตว์ เช่น ปลาแซลมอนหรือปลาทูน่า และนี่คือส่วนหนึ่งที่ปลานวลจันทร์ค่อนข้างปราศจากสารโลหะหนัก สารที่ได้จากยาฆ่าหญ้า

สาหร่ายพวงองุ่น (Green Caviar)

สาหร่ายทะเลเป็นอาหารที่นิยมบริโภคในต่างประเทศมาเป็นเวลานาน ประเทศที่นิยมบริโภคสาหร่ายทะเล ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ฟิลิปปินส์ เป็นต้น นอกจากนี้สาหร่ายทะเลยังมีประโยชน์หลากหลาย ไม่ว่าจะใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง ปุ๋ย ยารักษาโรค อาหารสัตว์ เป็นต้น ในปัจจุบันมีการนิยมบริโภคสาหร่ายทะเลมากขึ้น เนื่องจากสาหร่ายทะเลมีคุณประโยชน์มากมาย จัดเป็นอาหารสุขภาพ สำหรับประเทศที่มีการเลี้ยงและส่งออกสาหร่ายมีหลายประเทศ เช่น ประเทศจีน เวียดนาม แคนาดา ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ในประเทศไทยมีการบริโภคสาหร่ายทะเลในจังหวัดทางภาคใต้และภาคตะวันออก โดยรับประทานแทนผัก ในปัจจุบันกรมประมงสามารถเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเลได้หลากหลายชนิด หนึ่งในนั้นคือ สาหร่ายพวงองุ่น ซึ่งเป็นสาหร่ายที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและเป็นอาหารยอดนิยมของชาวญี่ปุ่นอีกด้วย (กรมประมง, ม.ป.พ.)

สาหร่ายพวงองุ่น จัดเป็นอาหารสุขภาพที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบอาหารได้หลากหลายเมนู เช่น ส้มตำสาหร่ายทะเล น้ำพริกสาหร่าย คานาเป้ ฯลฯ และยังมีวิตามินเอ บี ซี อี และ เค ฯลฯ ที่ร่างกายดูดซึมไปใช้ได้ง่าย มีแคลอรีต่ำ และกากใยสูง ป้องกันอาการท้องผูกและริดสีดวงทวาร เหมาะสำหรับผู้ต้องการลดความอ้วน เป็นแหล่งแคลเซียมที่สำคัญ สามารถช่วยปรับสมดุลในร่างกาย และรักษาความชุ่มชื้นของเซลผิว บำรุงสมอง บำรุงเส้นผม อีกทั้งยังมีงานวิจัยหลายสถาบันที่เชื่อว่าสาหร่ายให้ผลเป็นยาต่อต้านและยับยั้งเซลล์ผิดปกติ หรือมะเร็ง และสามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย ด้วยคุณประโยชน์ที่มากมายจึงทำให้สาหร่ายพวงองุ่นกลายเป็นอาหารสุขภาพที่ได้รับความนิยมและมีราคาสูง หลายประเทศจึงให้ความสนใจเลี้ยงสาหร่ายเพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศรวมถึงประเทศไทยด้วย

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางสารอาหารของสาหร่ายพวงองุ่น *C.lentillifera*

องค์ประกอบทางเคมี	กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง
โปรตีน	8.55
ไขมัน	1.92
เยื่อใย	3.87
เถ้า	56.84
คาร์โบไฮเดรต	32.69
พลังงานรวม (kcal/100g)	182
น้ำหนักแห้ง (g/100 g สด)	4.68

วิตามิน	มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง
E	0.13
C	1.00
Thiamin (B1)	0.03
Ribofravin (B2)	0.02
β-carotene (A)	0.04
เกลือแร่	**มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง**
ฟอสฟอรัส	106
โปแตสเซียม	855.6
แคลเซียม	748.4
แมกนีเซียม	1505
แมงกานีส	56.88
เหล็ก	5.63
ไอโอดีน	1.32
โลหะหนัก	**มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง**
อาร์เซนิก	<0.01
แคดเมียม	<0.001
ตะกั่ว	<0.01

ที่มา : โครงการฟาร์มทะเลตัวอย่างฯ (กรมประมง, ม.ป.พ.)

สาหร่ายพวงองุ่นมีรสชาติดีและจัดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนการสูง อุดมไปด้วยเกลือแร่และวิตามินหลายชนิด ได้แก่ วิตามินบี 1 วิตามินบี2 วิตามินอี และมีเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ นอกจากนี้มีเกลือแร่ ได้แก่ ไอโอดีน ฟอสฟอรัส สังกะสี แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส นอกจากนี้ยังเป็นอาหาร 1 ใน 5 อาหารแนะนำสำหรับผู้ที่ไปเยือนเมืองโอกินาว่า เพราะมีความเชื่อว่าการรับประทานสาหร่ายทะเล ช่วยให้หายป่วยได้เร็วขึ้น เนื่องจากมีวิตามินเอ วิตามินซีและเกลือแร่สูง เป็นแหล่งสำคัญของแมกนีเซียมที่ช่วยลดความดันโลหิต และป้องกันโรคหัวใจล้มเหลว ช่วยต้านมะเร็ง ไอโอดีนสูงจึงช่วยผู้ป่วยโรคไทรอยด์ นอกจากนี้สาหร่ายพวงองุ่น C. lentillifera ยังมีกรดอะมิโนจำเป็นเกือบ 40% ของกรดอะมิโนใกล้เคียงกับไข่และถั่วเหลือง

คุณประโยชน์ของเครื่องปรุงในปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

นอกจากวัตถุดิบหลักที่ใช้ทำปลายอแล้ว ยังมีวัตถุดิบอื่นที่มีประโยชน์และช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะและรสชาติที่ดี ดังนี้ (อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล, 2544)

เนื้อออกไก่ เป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพดีที่ราคาไม่สูงมากนัก ให้พลังงานต่ำ โดยเนื้ออกไก่ 1 ชิ้นเมื่อเลาะหนังออกแล้วจะให้โปรตีนประมาณ 28 กรัม และมีไขมันแทรกตามธรรมชาติอยู่ที่ 2.5 กรัมการบริโภค

เนื้อไก่จะช่วยบำรุงต่อมไทรอยด์ได้เป็นอย่างดี เพราะมีสารซีลีเนียมที่เป็นแหล่งรวมไอโอดีนในการบำรุงต่อไทรอยด์ได้เป็นอย่างดี สำหรับเนื้ออกไก่ที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารครั้งนี้จะช่วยเสริมให้เนื้อสัมผัสและสีของผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น

ไขมันหมู มีส่วนสำคัญในด้านเนื้อสัมผัส กลิ่นรส ความชุ่มเนื้อ และรสชาติของอาหารอีกด้วย และเนื่องจากร่างกายของเราย่อยไขมันได้ช้ากว่าสารอาหารชนิดอื่น เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมันเป็นเป็นสิ่งที่ทำให้เรารู้สึกอิ่ม หลังจากได้รับอาหารเข้าในประมาณที่เพียงพอแล้ว อย่างไรก็ตามแม้ว่าไขมันจะมีประโยชน์ในด้านการประกอบอาหาร แต่ก็ไม่ควรบริโภคไขมันเกินความจำเป็นของร่างกายเพราะอาจทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมาได้

หอมแดง ช่วยทำให้เจริญอาหาร ลดความร้อนในร่างกาย แก้หวัดคัดจมูก ขับลมในลำไส้ แก้ปวดท้อง ท้องอืด โดยแนะนำให้รับประทานแบบหัวแก่จัด นอกจากนี้น้ำมันในหัวหอมยังใช้เป็นยาขับประจำเดือน ขับเสมหะ และขับปัสสาวะ สำหรับน้ำหัวหอมนำมาใช้หยอดหูแก้อาการปวดหูและใช้ดมแก้อาการหน้ามืด ตาลาย วิงเวียนศีรษะ หน้ามืดเป็นลม ใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ

เกลือ ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพิ่มอายุการเก็บรักษา เพิ่มรสชาติ และช่วยให้กลูเตนมีกำลังในการขยายตัว นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความเหนียวและความแน่นเนื้อของผลิตภัณฑ์

น้ำตาล การเติมน้ำตาลลงในผลิตภัณฑ์ นอกจากจะส่งผลต่อรสชาติแล้ว ยังส่งผลต่อคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส คือ ความฉ่ำเนื้อของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย

ผงฟู เป็นสารที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ทำให้อาหารมีความนุ่มฟู ขยายตัวมีปริมาณมากขึ้น มีลักษณะเบา ทำให้เนื้อสัมผัสไม่อัดแน่นจนเกินไปและมีสัมผัสที่นุ่มมากขึ้นเมื่อรับประทาน

พริกไทยดำ มีประโยชน์ ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น โรคกระเพาะ ลำไส้ แก้ปวด แก้อักเสบ เป็นต้น ทางตำราจีน จะใช้พริกไทยดำ ในการรักษา โรคท้องเดินจากอหิวาต์ โรคมาลาเรีย และแก้ไข้ ในตำราไทย จะนำพริกไทยดำ มาทำเป็นสมุนไพร เพื่อแก้อาการ จุกเสียด แน่นเฟ้อจากอาหารไม่ย่อย แก้อ่อนเพลีย นอกจากสรรพคุณทางยาแล้วยังเป็นเครื่องเทศสำหรับปรุงอาหารที่ขาดไม่ได้ในหลายเมนู เพราะมีรสชาติที่จัดจ้านถึงใจ นำมาตัดความเลี่ยน ความคาวในอาหารได้ พริกไทยยังมีคุณสมบัติในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิด จึงนิยมนำมาถนอมอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ เช่น ไส้กรอก กุนเชียง หมูยอ ซึ่งจะมีพริกไทยเป็นส่วนผสม หรือเพียงแค่โรยหน้าแกงต่าง ๆ ก็เพิ่มรสชาติได้

น้ำแข็ง ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิระหว่างการสับนวดผสม ทำให้เกลือและส่วนผสมอื่นละลายกระจายตัวได้ดี อิมัลชันมีความคงตัวดี ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีและนุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาการผลิตปลายอ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณปลานวลจันทร์ที่เหมาะสมในส่วนผสมปลายอ โดยใช้ปริมาณปลานวลจันทร์ต่อเนื้ออกไก่ 3 ระดับ คือ 60:40 80:20 และ

100:0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และเลือกสูตรปลายอจากปลานวลจันทร์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญด้านความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติตามลำดับ

ตอนที่ 2 การพัฒนาปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นให้เป็นที่ยอมรับ โดยศึกษาปริมาณสาหร่ายพวงองุ่นแห้งที่เหมาะสมในส่วนผสม ปริมาณ 0.1 0.3 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อเลือกสูตรปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นสูงสุดและได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญด้านความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติตามลำดับ

ตอนที่ 3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นในระหว่างการเก็บรักษา ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และจุลินทรีย์ของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น โดยนำปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นมาบรรจุในขวดแก้วและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 8 สัปดาห์ โดยสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และจุลินทรีย์ทุก ๆ 2 สัปดาห์ รวมทั้งศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและคำนวณต้นทุนในการผลิตปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

การผลิตปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

1. ใช้น้ำแข็งตีลงไปในเครื่องสับผสมเพื่อให้ถาดในเครื่องสับผสมมีความเย็น จากนั้นใส่เนื้อปลานวลจันทร์ มันหมู อกไก่ ลงไปบดผสมพอให้เข้ากัน
2. เติมหอมแดง พริกไทย เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ผงฟู รสดี สาหร่ายพวงองุ่นแห้ง ลงไปคลุกเคล้าตามด้วยน้ำแข็งเป็นขั้นตอนสุดท้าย ตีจนเนื้อเนียนเข้ากัน ประมาณ 30 นาที
3. ตักใส่ภาชนะพลาสติกทนความร้อนประมาณ 300 กรัม ปิดด้วยใบตองและนำไปนึ่งด้วยลังถึงใช้ไฟระดับปานกลางนานประมาณ 45 นาที เมื่อสุกนำออกมาระบายความร้อน
4. บรรจุใส่ภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อ

การเตรียมสาหร่ายพวงองุ่น

นำสาหร่ายพวงองุ่นมาทำความสะอาด จากนั้นตากแดดให้แห้ง นำเข้าตู้อบลมร้อนนานประมาณ 30 นาที หรือจนกว่าสาหร่ายพวงองุ่นจะมีความชื้นน้อยลง จากนั้นจึงนำไปปั่นจนเป็นผงละเอียดสำหรับนำไปเป็นส่วนผสมในปลายอต่อไป

การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองในตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 วางแผนทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบโดยวิธี 7-point hedonic scale ประเมินผลในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบการชิม จำนวน 12 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan’s New Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ศึกษาการผลิตปลายอต่อเนื้ออกไก่ในปริมาณที่เหมาะสม

ผลคะแนนการทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ทดสอบด้วยการชิม และให้คะแนนความชอบแบบ 7 Point Hedonic Scale (แสดงดังตารางที่ 1) พบว่า ปลายอที่ผลิตจากปลานวลจันทร์ต่อเนื้ออกไก่ 3 ระดับ คือ 60:40 80:20 และ 100:0 (ตัวอย่างควบคุม) เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักทั้งหมด ได้รับคะแนนชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยปลายอสูตรควบคุม (ปลานวลจันทร์ 100 เปอร์เซ็นต์) ได้รับคะแนนความชอบด้านสี เท่ากับ 4.82 คะแนน ด้านกลิ่น เท่ากับ 5.00 คะแนน ด้านรสชาติ เท่ากับ 5.36 คะแนน ด้านเนื้อสัมผัสเท่ากับ 5.36 คะแนน และความชอบโดยรวม เท่ากับ 5.64 คะแนน

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนปลานวลจันทร์ต่อเนื้ออกไก่ที่เหมาะสมจากอัตราส่วนปลานวลจันทร์ต่อเนื้ออกไก่ 3 ระดับ 60:40 80:20 และ 100:0 (ตัวอย่างควบคุม) พบว่า ได้รับคะแนนชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) แต่ความชอบด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้งนี้เมื่อปริมาณเนื้ออกไก่เพิ่มขึ้นได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นอยู่ระหว่าง 4.64-5.00 คะแนนและความชอบโดยรวมอยู่ระหว่าง 5.09-5.64 คะแนน ซึ่งความชอบดังกล่าวไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านรสชาติ และด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด เท่ากับ 6.18 คะแนน และ 6.00 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้ทดสอบชิมให้เหตุผลว่า ปลายอมีสีเทาเข้ม เนื้อสัมผัสแน่นเหนียว รสเค็มและกล่อมกล่อม อีกทั้งยังมีกลิ่นหอมแดงและพริกไทยค่อนข้างดี

ตารางที่ 1 ผลคะแนนการทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณลักษณะของปลายอ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**ผลิตภัณฑ์ปลายอ อัตราส่วนปลานวลจันทร์ต่อเนื้ออกไก่ (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด)**		
	ตัวอย่างควบคุม	**60:40**	**80:20**
ด้านสี^{ns}	4.82±0.60	4.73±0.47	5.00±0.45
ด้านกลิ่น	5.00^{a}±0.47	4.64^{b}±0.67	4.73^{ab}±0.47
ด้านรสชาติ	5.36^{b}±0.51	4.82^{b}±0.75	6.18^{a}±0.75
ด้านเนื้อสัมผัส	5.36^{b}±0.50	4.45^{c}±0.52	6.00^{a}±0.89
ด้านความชอบรวม	5.64^{a}±0.51	5.09^{b}±0.83	5.55^{a}±0.52

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p>0.05$)

$^{abc...}$ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p<0.05$)

(7 คะแนน หมายถึง ชอบมาก และ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมาก)

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนปลานวลจันทร์และเนื้อออกไก่ที่เหมาะสมในการผลิตปลายอ จากสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด ด้านรสชาติสูงสุด ตามลำดับ จากผลประมาณคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกอัตราส่วนปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ เท่ากับ 80:20 เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด จึงเลือกผลิตภัณฑ์ปลายอที่ใช้อัตราส่วนปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ เท่ากับ 80:20 มาศึกษาในตอนต่อไป

ตอนที่ 2 ศึกษาปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นในปริมาณที่เหมาะสม

ผลคะแนนการทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ทดสอบด้วยการชิม และให้คะแนนความชอบแบบ 7 Point Hedonic Scale (แสดงดังตารางที่ 2) พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณสาหร่ายพวงองุ่นในปริมาณที่มากขึ้น ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างจากตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยตัวอย่างควบคุมได้รับคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม เท่ากับ 4.52 คะแนน 5.00 คะแนน 4.83 คะแนน 5.36 คะแนน และ 4.67 คะแนน ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นในปริมาณ 0.1 0.2 และ 0.3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณสาหร่ายพวงองุ่นผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งมีคะแนนด้านสีอยู่ในช่วง 5.00-5.80 คะแนน ด้านกลิ่น อยู่ในช่วง 5.00-5.70 คะแนน ด้านรสชาติ อยู่ในช่วง 5.50-5.67 คะแนน ด้านเนื้อสัมผัส อยู่ในช่วง 4.45-6.00 คะแนน และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วง 4.92-5.57 คะแนน ทั้งนี้ผู้ทดสอบชิมให้เหตุผลว่าปลายอมีสีเทาเข้ม เนื้อสัมผัสแน่นเหนียว รสเค็มเล็กน้อยแต่กล่อมกล่อม อีกทั้งยังมีกลิ่นหอมแดงและพริกไทยค่อนข้างดี

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบความชอบของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณลักษณะปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**ผลิตภัณฑ์ปลายอ ปริมาณสาหร่ายพวงองุ่น (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด)**			
	ตัวอย่างควบคุม	**0.10**	**0.30**	**0.50**
ด้านสี	$4.52^{c}\pm0.52$	$5.00^{bc}\pm0.00$	$5.58^{a}\pm0.67$	$5.25^{ab}\pm0.46$
ด้านกลิ่น	$5.00^{b}\pm0.60$	$5.00^{b}\pm0.60$	$5.42^{ab}\pm0.52$	$5.57^{a}\pm0.89$
ด้านรสชาติ	$4.83^{b}\pm0.57$	$5.52^{b}\pm0.62$	$5.67^{a}\pm0.49$	$5.50^{a}\pm0.54$
ด้านเนื้อสัมผัส	$5.36^{b}\pm0.50$	$4.45^{ab}\pm0.52$	$6.00^{a}\pm0.89$	$6.00^{a}\pm0.89$
ด้านความชอบรวม	$4.67^{c}\pm0.49$	$4.92^{bc}\pm0.52$	$5.57^{a}\pm0.62$	$5.35^{ab}\pm0.92$

$^{abc...}$ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p<0.05$)

(7 คะแนน หมายถึง ชอบมาก และ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมาก)

เมื่อพิจารณาคัดเลือกปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น จากสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด และด้านรสชาติสูงสุด ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น ปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนัก ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบโดยรวม และด้านรสชาติสูงที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น ปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนัก เนื่องจากมีปริมาณสาร่ายพวงองุ่นสูงสุดที่ยอมรับได้ และนำไปศึกษาในตอนต่อไป

ตอนที่ 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษา และคุณค่าทางโภชนาการของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

นำผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไปตรวจสอบอายุการเก็บรักษา โดยวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา รวมถึงวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของปลายอต้นแบบและปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น ผลการวิจัยมีดังนี้

3.1 อายุการเก็บรักษาของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

จากการนำผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น ไปวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โดยเก็บไว้เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์ทุก ๆ 2 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น มีการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนจุลินทรีย์ และจำนวนยีสต์และรา ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นเป็นเวลานานขึ้นมีผลให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสย์เพิ่มขึ้น แต่ไม่พบเชื้อรา (แสดงดังตารางที่ 3) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ปลายอตามมาตรฐานชุมชนผลิตภัณฑ์ปลายอ ได้กำหนดคุณภาพด้านจุลินทรีย์กล่าวคือ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (มาตรฐานชุมชนปลายอ, 2557) ดังนั้นหากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์แล้ว ผลิตภัณฑ์ปลายอสามารถเก็บรักษาได้นาน 4 สัปดาห์

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราในระหว่างการเก็บรักษาของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

ค่าคุณภาพ	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)				
	0	2	4	6	8
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	ไม่พบ	3.7×10^2	4.4×10^2	3.0×10^8	4.0×10^9
จำนวนยีสต์ (C.F.U./กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	1.8×10^8	8.7×10^9
จำนวนรา (C.F.U./กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

3.2 คุณค่าทางโภชนาการของปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น โดยวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ใยอาหารทั้งหมด ปริมาณพลังงานทั้งหมด ปริมาณพลังงานจากไขมัน วิตามินเอ แมกนีเซียม ซิงค์ โซเดียม ลิโนเลอิก อะราชิโดนิก และโอเลอิก

ผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น มีคุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม ได้แก่ โปรตีนปริมาณ 12.04 กรัม ไขมันปริมาณ 12.63 กรัม คาร์โบไฮเดรตปริมาณ 8.34 กรัม ใยอาหารปริมาณ 0.75 กรัม

พลังงานทั้งหมดปริมาณ 195.19 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมันปริมาณ 113.67 กิโลแคลอรี วิตามินเอปริมาณ 4.36 ไมโครกรัม แมกนีเซียมปริมาณ 30.42 ไมโครกรัม ซิงค์ปริมาณ 0.37 มิลลิกรัม โซเดียมปริมาณ 557.42 มิลลิกรัม นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้แก่ ลิโนเลอิกปริมาณ 2.05 กรัม อะราชิโดนิกปริมาณ 0.02 กรัม และโอเลอิกปริมาณ 4.57 กรัม (ดังตารางที่ 4) เช่นเดียวกับ Ratana-arporn และ Chirapart (2006) รายงานว่า สาร่ายพวงองุ่นมีกรดอะมิโนจำเป็นเกือบ 40 เปอร์เซ็นต์ของกรดอะมิโนรวม ซึ่งใกล้เคียงกับในไข่และโปรตีนถั่วเหลือง และมีกรดอะมิโนชนิดแอสปาติก และกลูตามิกสูงประมาณ 25เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดทำให้สาหร่ายมีกลิ่นและรสเฉพาะตัว และเพ็ญวิภา บัลลังก์โพธิ์ (2557) รายงานว่า สาหร่ายพวงองุ่นอุดมไปด้วยวิตามินเอ วิตามินบี วิตามินดี และวิตามินดี มีแมกนีเซียม แคลเซียม ใยอาหาร รวมถึงกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่น

คุณค่าทางโภชนาการ	**ปริมาณสารอาหาร**
โปรตีน (กรัมต่อ 100 กรัม)	12.04
ไขมัน (กรัมต่อ 100 กรัม)	12.63
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (กรัมต่อ 100 กรัม)	8.34
ใยอาหารทั้งหมด (กรัมต่อ 100 กรัม)	0.75
ปริมาณพลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	195.19
ปริมาณพลังงานจากไขมัน (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม)	113.67
วิตามินเอ (ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม)	4.36
แมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	30.42
ซิงค์ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.37
โซเดียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	557.42
ลิโนเลอิก (Linoleic Acid) (กรัม/100 กรัม)	2.05
อะราชิโดนิก (Arachidonic Acid) (กรัม/100 กรัม)	0.02
โอเลอิก (Oleic Acid) (กรัม/100 กรัม)	4.57

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณเนื้อปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตปลายอ คือ ปริมาณร้อยละ 80:20 โดยน้ำหนัก และเป็นสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวม ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติสูงที่สุด

2. นำปลายอจากการทดลองในตอนที่ 1 คือ ปลายอจากปลานวลจันทร์ต่อเนื้อออกไก่ปริมาณร้อยละ 80:20 โดยน้ำหนักมาเสริมสาหร่ายพวงองุ่น โดยแปรปริมาณ 3 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5 โดยน้ำหนัก พบว่า ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นปริมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก เป็นสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบโดยรวมด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติสูงที่สุด

3. ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นมีอายุการเก็บรักษาได้ประมาณ 4 สัปดาห์ และเมื่อนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า มีโปรตีนปริมาณ 12.04 กรัม ไขมันปริมาณ 12.63 กรัม คาร์โบไฮเดรตปริมาณทั้งหมด 8.34 กรัม ใยอาหารปริมาณ 0.75 กรัม พลังงานทั้งหมดปริมาณ 195.19 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมันปริมาณ 113.67 กิโลแคลอรี วิตามินเอปริมาณ 4.36 ไมโครกรัม แมกนีเซียมปริมาณ 30.42 ไมโครกรัม ซิงค์ปริมาณ 0.37 มิลลิกรัม โซเดียมปริมาณ 557.42 มิลลิกรัม นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ปลายอเสริมสาหร่ายพวงองุ่นยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้แก่ ลิโนเลอิกปริมาณ 2.05 กรัม อะราชิโดนิกปริมาณ 0.02 กรัม และโอเลอิกปริมาณ 4.57 กรัม

ข้อเสนอแนะ

1. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของตลาดต่อไป
2. สามารถใช้สาหร่ายชนิดอื่น ๆ รวมถึงแหล่งสารอาหารอื่นมาเสริมคุณค่าทางโภชนาการได้
3. สามารถใช้เนื้อปลาชนิดอื่น ๆ ที่มีในท้องถิ่น มาใช้ทดแทนเนื้อปลานวลจันทร์ทะเลได้

References

Community standards. Fish Sausage of Community standards. (Online) 1 May 2017 www.srayaisomwittaya.ac.th/nectec/siamculture/otop-tis/tcps299_47.pdf.

Department of Fisheries. *Feeding and Processing Green Caviar.* Petchburi Coastal Fisheries Research and Development Center, n.d.

Peaeson A.M. and Gillett T.A. *Processed meat.* 3rd ed. Gaithersbury, Md. : Aspan. Maryland: USA, 1999

Prapat Gatsawat Patana Chintana, Rayong Supanakachai Chotiranan and Ratchada Phon Eiamsiam. *Growth rate and Production of Milkfish Fed in the Soil Pond with Different Density.* Coastal Fisheries Research and Development Division, Department of Fisheries, 2015.

Prasan Poopo, Nongnuch Raksakul and Wanchai Voravattanaekul. *Fish Sausage Product Development and Shelf Life.* Journal of Food, 2000

Ratana-arporn, P. and Chirapart, A. (2006). Nutritional Evaluation of Tropical Green Seaweeds Caulera lentillifera and Ulva reticulate, Kasetsart J. (Nat. Sci.), 40, 75-83.

Supaporn Buddhadit. *Development of Dietary Fat and Fiber and Herbal Products.* Master of Science (MSc), Food Science and Technology, Chiang Mai University, 2003.



Satitpong Munlum, Ph.D., Master of Arts Program in Home Economics for Community Development, Ramkhamhaeng University. Ph.D. in Program of Vocational Education, Kasetsart University. Lecture, Culinary Arts and Kitchen Management, Faculty of Hospitality Industry, Dusit Thani College.