

การผลิตและคุณค่าทางอาหารของกะปิ

วันทนีย์ สว่างอารมณ์* สุวรรณภา วัฒนาคาม* ศิริพร พลายลมุล*
บุญมี กวินเสกสรรค์* เย็นหทัย แน่นหนา* อรสา ทยานสมุทร**
จรรย์ ประจัญบาล* เกรียงศักดิ์ ฤกษ์งาม*** อารมณ์ เพ็ญอำ****
พิชญานิน แซ่เตียว***** ระพีพรรณ จำเจียว***** สำเนา บุญเทียม*****

* คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ
แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

**คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

***โรงเรียนคลองพิทยาลงกรณ์ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

****โรงเรียนมัธยมพิทยาลงกรณ์พิทยาคม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

*****บ้านปากคลองพันท้ายนรสิงห์ หมู่ที่ 7 อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการแปรรูปกะปิจากกุ้งเคยและศึกษาคุณค่าทางอาหารของกะปิ ซึ่งจากการแปรรูปกะปิโดยใช้กุ้งเคยโกรองผสมกับเกลือสมุทรในอัตราส่วน 10:1 พบว่ากุ้งเคยสด 2.2 กิโลกรัมสามารถแปรรูปเป็นกะปิได้ 1 กิโลกรัม ระยะเวลาการหมักเพื่อให้ได้กะปิที่มีคุณภาพดีและมีกลิ่นหอมต้องใช้เวลาในการหมัก 7-

8 เดือน และการทำให้เนื้อกะปิละเอียดและเนียนควรทำการบดหรือโม่ 2 ครั้ง ส่วนการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกะปิจากกุ้งเคยโกรอง โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธี Kjeldahl ปริมาณไขมันโดยวิธีสกัดด้วยอีเทอร์ ปริมาณเถ้าโดยใช้วิธีเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียสใน Muffle furnace และปริมาณความชื้นโดยใช้วิธีระเหยน้ำออกด้วยตูบ ซึ่งพบว่าในกะปิมีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า และ

บทนำ

กุ้งเคยหรือเคย (Krill) เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มครัสตาเซีย (Crustacean) อยู่ใน Phylum Arthropoda Subphylum Crustacea Class Malacostraca Order Euphausiacea Family Euphausiidae อาศัยอยู่ในทะเลเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะคล้ายกุ้ง มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทะเลและมหาสมุทร กุ้งเคยมีความสำคัญมากในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศทะเล เนื่องจากเป็นอาหารของสัตว์หลายชนิด ลำตัวของกุ้งเคยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ส่วนหัวมีระยางค์ที่สำคัญ 5 คู่ ปล้องที่มี anal เรียกว่า telson (caudal rami) ระบบขับถ่ายประกอบด้วย antenal or maxillary glands มีตาสองประเภทคือ nauplius eye อยู่กลางหัว 1 ตา และตาประกอบ (compound eyes) 1 คู่ (ภาพที่ 1) อยู่ที่ด้านข้างของหัว เพศผู้และเพศเมียแยกกันคนละตัว มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

กุ้งเคยมีประมาณ 85 ชนิด (species) มีขนาดแตกต่างกันมีลำตัวยาวตั้งแต่ขนาดเล็กกว่า 0.5 นิ้ว ไปจนถึง 5.5 นิ้ว (14 เซนติเมตร) กุ้งเคยที่พบมาก (dominant species) ในแถบขั้วโลกใต้ อาร์กติก แอนตาร์กติก และอเมริกาเหนือ โดย

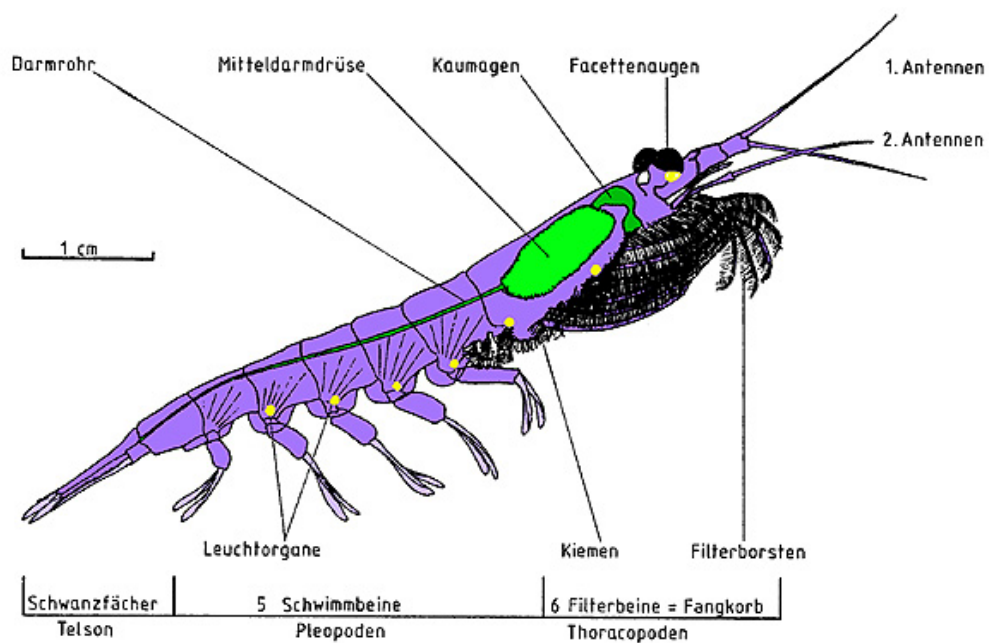
ส่วนใหญ่เป็นกุ้งเคยชนิด *Euphausia superba* (ภาพที่ 1) มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.3 นิ้ว หรือประมาณ 6 เซนติเมตร หนักประมาณ 0.035 ออนซ์ (1 กรัม) แอนตาร์กติกคริลมีช่วงชีวิตอยู่ประมาณ 5 -10 ปี เพศเมียของ *E. superba* วางไข่ครั้งหนึ่งประมาณ 1,000 ฟองในช่วงฤดูร้อน บางทีอาจวางได้หลายครั้งในหนึ่งฤดู โดยวางไข่บนผิวหน้าน้ำ แล้วจมลงไปตามระดับความลึก ซึ่งจะพัฒนาไปตามระยะการเจริญเติบโตจนกระทั่งเป็นตัวกุ้งเคยจึงว่ายกลับขึ้นมาสู่ผิวน้ำ กุ้งเคยที่พบในมหาสมุทรแปซิฟิกส่วนใหญ่เป็นชนิด *Euphausia pacifica* และในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือจะเป็นชนิด *Meganyctiphanes norvegica* สำหรับกุ้งเคยที่พบในเขตอ่าวไทยมี 5 สกุลได้แก่ (1) กุ้งเคยในสกุล *Acetes* (Order Decapoda; Family Sergestidae) มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามขนาดของลำตัว ตามสีของอวัยวะต่างๆ ที่มองเห็นและตามลักษณะของการรวมกันอยู่เช่น ถ้าเรียกตามขนาดของลำตัว หากลำตัวมีขนาดใหญ่จะเรียก กุ้งเคยโคร่ง กุ้งเคยหยาบ กุ้งเคยใหญ่ ถ้าเรียกตามสีเช่น สีของหนวดจะเรียกกุ้งเคยสายไหม ซึ่งนิยมเรียกทางภาคใต้ สีของลำตัวเรียก กุ้งเคยดอกเตา สีของหางเรียก กุ้งเคยหางแดง ส่วนการเรียกตามลักษณะของการอยู่รวมกันเรียกว่า กุ้งเคยฝูง กุ้งเคยประดา กุ้งเคยในสกุลนี้มีขนาดใหญ่ประมาณ 7.0-32.9 มิลลิเมตร พบชุกชุมตามชายทะเลที่มีหาดเป็นทราย กุ้งเคยในสกุลนี้นอกจากจะใช้ทำ

การจับกุ้งเคยทำเป็นฤดูกาลคือในช่วงที่มีเคยเท่านั้นไม่สามารถทำประมงกุ้งเคยได้ตลอดปี Kils & Klages (1979) รายงานว่าช่วงเวลาที่พบกุ้งเคยขึ้นมาบนผิวน้ำของมหาสมุทรจะอยู่ในช่วงประมาณเดือนมกราคม-มีนาคม การจับกุ้งเคยของชาวต่างชาติจะใช้เรือขนาดใหญ่ที่มีอุปกรณ์ทันสมัยสำรวจในทะเลและมหาสมุทรเมื่อพบฝูงกุ้งเคยแล้วจึงใช้อวนตาข่ายชนิดตาถี่ลากกุ้งเคยขึ้นมา (ภาพที่ 2) ส่วนการจับเคยของคนไทยที่เป็นชาวประมงพื้นบ้าน (ภาพที่ 3) เริ่มต้นจากการที่ชาวประมงนำเรือออกไปลากหรือลนกุ้งเคยด้วยอวนตาข่ายขนาดเล็กในฤดูที่มีกุ้งเคย ซึ่งจะอยู่ในช่วงประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคมเป็นช่วงก่อนถึงช่วงฤดูฝนของทุกปี ในแต่ละปีจะเป็นฤดูทำกุ้งเคยได้ประมาณ 2- 3 เดือน ที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ช่วงหน้ามรสุมสงบซึ่งอยู่ระหว่าง เดือน

กะปิ (shrimp paste) เป็นผลผลิตที่ได้จากการนำกุ้งเคยมาผสมกับเกลือ โดยทั่วไปใช้อัตราส่วนกุ้งเคย 12 กิโลกรัมต่อเกลือ 1 กิโลกรัม หรือแล้วแต่สูตรของแต่ละท้องถิ่นเช่น กะปิสูตรโกตุ้ยหรือคุณสมศักดิ์ เพื่อกเจริญ แห่งตำบลหงาว จังหวัดระนอง ใช้กุ้งเคยสด 10 กิโลกรัมต่อเกลือ 1.3 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าแล้วนำมาวางทับให้น้ำออกหมดก่อนที่จะนำไปตากแดด 1 วัน แล้วนำมาตำผสมกับน้ำตาลทรายแดง 20 กรัมต่อกุ้งเคย 10 กิโลกรัม หลังจากนั้นนำไปใส่ในภาชนะเช่นโอ่ง ถังพลาสติก หรือถุงพลาสติกปิดให้แน่นสนิท หมักทิ้งไว้ 5-7 วันก่อนจะนำไปตากแดดอีกวันหนึ่ง แล้วนำมาตำอีกครั้งหนึ่ง (จิรัศรัย, 2548) กะปิคลองโคน ของจังหวัดสมุทรสงคราม ใช้อัตราส่วนกุ้งเคย 10 ส่วนต่อเกลือ 1 ส่วน (การถนอมอาหาร กะปิคลองโคน,

2548 :<http://kanchanapisek.or.th/kp8/smk501c.html>) กรมประมงใช้กุ้งเคยและเกลือในอัตราส่วน 6 : 1 (กองส่งเสริมการประมง กรมประมง, มปป.) ขั้นตอนการทำกะปิมังนี้ นำกุ้งเคยมาเคล้ากับเกลือ โดยขยำคลุกเคล้ากันให้ทั่วแล้วนำไปหมักในโอ่งหรือถัง 1 คืน จากนั้นนำไปการตากแดด โดยต้องหมั่นกลับพลิกเอาเคยที่อยู่ข้างล่างขึ้นมาไว้ด้านบน ตากแดดจัด 2-3 วันก็ แล้วนำไปบดหรือโม่ให้ละเอียด จากนั้นนำไปตากแดดอีก 1 วัน แล้วจึงบรรจุลงแข่งหรือตะกร้าพลาสติกซึ่งมีแผ่นพลาสติกรอง ตั้งทิ้งไว้ อีก 1 สัปดาห์เพื่อให้กะปิระอุหรือสุก (ศูนย์เครือข่ายความรู้วัฒนธรรม : BUU Knowledge Center of Culture สถาบันศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยบูรพา, 2547)

กุ้งเคยเป็นแหล่งที่มีคุณค่าทางอาหารสมบูรณ์ เฉพาะอย่างยิ่งมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอยู่ครบถ้วน การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารด้วยวิธี Proximate analysis พบว่ามีโปรตีนมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ข้อมูลการวิเคราะห์ของ Argent Laboratory ที่ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเคย *E. pacifica* และ *E. superba* ในลักษณะ Free-dried krill พบว่ามีโปรตีนร้อยละ 70 ไขมันร้อยละ 10.7 เถ้าร้อยละ 12.6 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 8.5 ความชื้นร้อยละ 1.3 กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว (HUPFA: highly unsaturated fatty acids) ประมาณร้อยละ 40 ของกรดไขมัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดไขมัน



ภาพที่ 1. ลักษณะของกุ้งเคย *Euphausia superba*

ที่มา : (Kils & Klages, 1979, The Krill <http://www.Mywebpages.comcast.net/kils/natuwie.htm>)

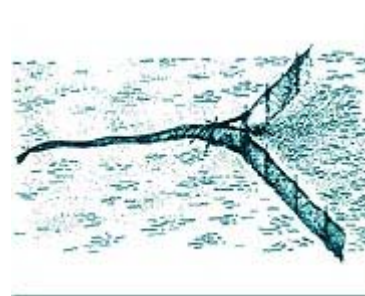


ภาพที่ 2. การจับกุ้งเคย

ที่มา : (Sadler, 2005, krill ... nature's perfect food, <http://www.krill.ca/>)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3. เครื่องมือจับกุ้งเคย (ก) หัวคันรุ้นกุ้งเคยแบบเคลื่อนที่ และ
(ข) ถุงอวนรูปกรวยดักกุ้งเคยอยู่กับที่

ที่มา : (สถาบันศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยบูรพา <http://www.siamculture.org>)

ตารางที่ 1. กรดอะมิโน แร่ธาตุ กรดไขมัน และลิพิดในกุ้งเคย

กรดอะมิโน		แร่ธาตุ		กรดไขมัน	
ชนิด	ปริมาณ (%)	ชนิด	ปริมาณ (%)	ชนิด	ปริมาณ (%)
Asparic	11	Phosphorous	13	14:0	11.7
Serine	4.5	Sodium	0.8	16:0	23.8
Proline	4.0	Potassium	0.4	16:1n7	8.1
Alanine	5.8	Calcium	1.7	17:0	2.1
Valine	5.3	Magnesium	0.4	18:0	1.4
Isoleucine	5.0	Nickel	2.9 ppm	18:1n9 + n7	19.4
Phenylalanine	5.2	Chromium	0.4 ppm	18:2n6	1.6
Lysine	8.2	Manganese	5.4 ppm	18:3n3	0.8
Theronine	4.7	Cobalt	1.4 ppm	20:1n9	2.5
Glutamtic	13.8	Aluminum	65.8 ppm	22:0	0.8
Glycine	4.8	Copper	101 ppm	20:5n3	14.7
Cysteine	1.2	Iron	57.2 ppm	22:5n3	0.4
Methionine	4.0	Zinc	71.8 ppm	22:6n3	8.3
Tyrosine	4.5	Selenium	12.5 ppm	% saturated	39.9
Histidine	2.5			% monounsaturated	30.1
Arginine	6.7			% polyunsaturated	25.8
				% n3	24.2
				Lipids in Krill	
				Phosphatidyl Choline	22 - 28 %
				Phospholipids	35 - 45 %
				Triglicerides	30 - 40 %
				Cholesterol	3 - 8 %

ที่มา : (ดัดแปลงจาก Sadlor (KrillCanada:<http://www.krill.ca/analysis.html>, 2548)

อุปกรณ์และวิธีการ

การแปรรูปกะปิจากกุ้งเคย

วัตถุดิบที่ใช้ทำกะปิในครั้งนี้คือกุ้งเคยสด 200 กิโลกรัม และเกลือสมุทร 20 กิโลกรัม วิธีการแปรรูปกะปิจากกุ้งเคยทำดังนี้ นำกุ้งเคยมาล้างให้สะอาด จากนั้นซั้งกุ้งเคยและเกลือในอัตราส่วน 10 : 1 ผสมกุ้งเคยและเกลือคลุกเคล้า

ในกะละมังให้เข้ากัน หมักส่วนผสมของกุ้งเคยและเกลือทิ้งไว้ 1 คืน วันรุ่งขึ้นนำกุ้งเคยที่หมักแล้วเกลี่ยบนกระด้งนำไปตากแดด (ภาพที่ 4) เป็นระยะเวลา 1/2 - 1 วัน ให้แห้งพอหมาดๆ จากนั้นบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด (ภาพที่ 5) บรรจุกะปิในโองเกลืออบ แล้วปิดด้วยใบตองแล้วเก็บไว้ 10 เดือน



ภาพที่ 4. การตากกุ้งหมักบนกระด้ง



ภาพที่ 5. การบดกุ้งเคยให้ละเอียดด้วยเครื่องบด

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกะปิ

นำกะปิที่ผลิตได้จากกุ้งเคยโกร่ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนชายทะเลบางขุนเทียน มาวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารอันได้แก่ ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า และความชื้น ซึ่งวิธีการวิเคราะห์มีดังนี้

1. การวิเคราะห์โปรตีน ใช้วิธีเจดดาห์ (Kjeldahl Method) ทำโดยชั่งตัวอย่างกะปิ 0.5-1 กรัม ใส่น้ำลงในคนโทก้นกลม เติมคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตซึ่งเป็นคะตะลิสต์ร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักตัวอย่าง และกรดกำมะถันเข้มข้น ประมาณ 10 มิลลิลิตร ลงในคนโทก้นกลม แล้วค่อยๆ ต้มให้เดือด โดยวางคนโทก้นกลมให้เอียงเล็กน้อย ต้มจนกระทั่งไม่มีฟอง เพิ่มความร้อนให้สูงขึ้น เขย่าเป็นครั้งคราว และย่อยจนส่วนผสมใส (ประมาณ 2-4 ชั่วโมง) ปล่อยให้เย็น ละลายส่วนผสมด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย เทลงในคนโทก้นกลมขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับ

ปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น แล้วเติมลูกแก้ว 2-3 เม็ดลงไป ต่อคนโทก้นกลมเข้ากับคอนเดนเซอร์ โดยให้ปลายของคอนเดนเซอร์จุ่มอยู่ต่ำกว่าระดับของสารละลาย เติมกรดบอริกปริมาณ 10 มิลลิลิตร เติมเมทิล เรดลงไป 2-3 หยด เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 40 ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในกรวยที่อยู่เหนือคนโทก้นกลม โดยค่อยๆ เติมลงไป ในคนโทก้นกลม แอมโมเนียที่เกิดขึ้นจะถูกจับไว้ด้วยสารละลายกรดบอริก กลั่นจนได้ของเหลวอย่างน้อย 50 มิลลิลิตร ใช้น้ำกลั่นล้างคอนเดนเซอร์ และส่วนปลายของคอนเดนเซอร์ ใส่น้ำลงในขวดรูปชมพู่ (ภาพที่ 6) นำสารละลายทั้งหมดไปไทเทรตกับสารละลายกรดเกลือ 0.1 นอร์มัล จนได้จุดยุติเป็นสีชมพู คำนวณหาปริมาณโปรตีนในกะปิ โดยใช้สูตร โปรตีน(%) = % N x 6.25



ภาพที่ 6. การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในกะปิ

2. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน โดยใช้เครื่องสกัดไขมันแบบ Soxhlet ทำโดยนำตัวอย่างกะปิมา 5 กรัม ไปอบที่อุณหภูมิ 103 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง หรือจนได้น้ำหนักคงที่ นำของแข็งที่ได้จากการอบใส่ใน Thimble ปิดด้วยสำลีที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว (Defatted – cotton wool) นำ Thimble ใส่ในชุดแยกสกัด (Extraction unit) ของเครื่องสกัด เดิมปีโตรเลียมอีเทอร์ลงในพลาสติกให้มีปริมาตรเพียงพอที่จะเกิดการสกัดอย่างสมบูรณ์ และต่อชุดแยกสกัดเข้ากับคอนเดนเซอร์ ทำการสกัดโดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง (ภาพที่ 7) แยก Soxlet flask และ Condensor ออกจากชุดสกัด ใช้คีมคีบสำลีและ Thimble ที่ใส่ตัวอย่างกะปิออกมา เทเอาของแข็งออกจากทิมเบิล แล้วนำออกมาสกัดด้วยปีโตรเลียมอีเทอร์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อสกัดไขมันในของแข็งออกให้มากที่สุด เทของแข็งที่บดแล้วกลับเข้าไปในทิมเบิลอีกครั้งหนึ่ง แล้วเริ่มสกัดเช่นเดิม โดยเดิมปีโตรเลียมอีเทอร์ลงไปอีก ใช้สำลีที่สกัดไขมันออกแล้วปิดด้านบนของทิมเบิลไว้สกัดต่ออีกครั้งประมาณ 1-2 ชั่วโมง นำ

Soxlet flask ไประเหยอีเทอร์ออกแล้วอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นานประมาณ 45 นาที ปล่อยให้เย็นในโถดูดความร้อน ชั่งน้ำหนักและคำนวณปริมาณไขมันออกมาเป็นร้อยละ

3. การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า ใช้วิธี dry ashing ทำโดยชั่งกะปิ 2-5 กรัม ใส่ลงในจานสำหรับหาเถ้า นำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500-550 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้เถ้าสีขาว จากนั้นนำไปทำให้เย็นในโถดูดความร้อน แล้วชั่งหาน้ำหนักเถ้า (ภาพที่ 8)

4. การวิเคราะห์ความชื้น โดยใช้ตู้อบลมร้อน (Oven) ทำโดยชั่งกะปิ 5 กรัม ใส่ในจานโลหะพร้อมฝาที่ผ่านการอบแห้งและทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง โดยเปิดฝาจานโลหะขณะอบ นำจานโลหะออกจากตู้อบและปล่อยให้เย็นในโถดูดความร้อน ชั่งน้ำหนักแล้วนำไปอบซ้ำหลายๆ ครั้งจนน้ำหนักคงที่ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 7. การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันในกะปิ



ภาพที่ 8. การเผาตัวอย่างกะปิในเตาเผา เพื่อหาปริมาณเถ้า



ภาพที่ 9. การวิเคราะห์หาความชื้นในกะปิโดยใช้ตู้อบ

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การแปรรูปกะปิจากกุ้งเคย

จากการแปรรูปกะปิจากกุ้งเคยโกร่งพบว่ากุ้งเคยสด 2.2 กิโลกรัม เมื่อตากแห้งแล้วนำมาบดได้เป็นกะปิหนัก 1 กิโลกรัม ระยะเวลาการหมักกะปิ (กุ้งเคยที่บดละเอียดแล้ว) เพื่อให้ได้กะปิที่มีคุณภาพดีและมีกลิ่นหอมต้องใช้

ระยะเวลาในการหมัก 7- 8 เดือน ซึ่งจะทำให้กลิ่นคาวของกะปิลดลง กลิ่นที่ใช้ในการแปรรูปกะปิจากกุ้งเคยควรเป็นเกลือด่างปี เนื่องจากมีปริมาณน้ำในผลึกเกลือน้อย และการทำให้เนื้อกะปิละเอียดและเนียนควรทำการบดหรือโม่ 2 ครั้ง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สัดส่วนกุ้งเคยต่อเกลือสมุทรในอัตราส่วน 10 :1 ซึ่งผู้ผลิตกะปิอาจใช้สัดส่วนของกุ้งเคยต่อเกลือแตกต่างกันไป

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกะปิจาก กุ้งเคย

จากการวิเคราะห์เพื่อหาคุณค่าทางอาหารของกะปิจากกุ้งเคยโกร่ง โดยการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีการกลั่นไนโตรเจนแล้วคำนวณเป็นค่าโปรตีน (วิธี Kjeldahl) ปริมาณไขมันโดยวิธีสกัดด้วย Ether ปริมาณเถ้าโดยใช้วิธีเผาที่อุณหภูมิ 500-550 องศาเซลเซียส ใน Muffle furnace และปริมาณความชื้นโดยใช้วิธีการระเหยน้ำด้วย Oven ซึ่งพบว่าในกะปิปีมีปริมาณไนโตรเจนและปริมาณโปรตีนมีปริมาณค่อนข้างสูง โดยมีปริมาณ

โปรตีนเฉลี่ย 22.3 ± 0.3 % (ตารางที่ 2) ซึ่งปริมาณโปรตีนจากการวิจัยในครั้งนี้ต่ำกว่าจากการรายงานของกรมประมง (26%) ในกะปิปีมีปริมาณไขมันต่ำ 1.1 ± 0.1 % ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของกรมประมง (1%) กะปิปีมีปริมาณเถ้าเฉลี่ยสูงถึง 19.8 ± 0.2 % ซึ่งแสดงว่าในกะปิปีมีปริมาณแร่ธาตุพวกโลหะสูงซึ่งได้แก่ เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งอยู่ในรูปออกไซด์ หลังการเผาเป็นเถ้าเช่น ZnO, CuO และ FeO ทั้งนี้เนื่องจากกะปิทำมาจากกุ้งเคย ซึ่งเป็นสัตว์ขนาดเล็ก มีเนื้อน้อยแต่มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยแร่ธาตุเช่น แคลเซียม อีกทั้งเกลือแกงที่ใช้ผสมกับกุ้งเคย ก็เป็นแร่ธาตุเช่นกัน ปริมาณเถ้าของกะปิจากการวิจัยในครั้งนี้ (19.8%) มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณเถ้าในกุ้งเคย (17.4%) จากการศึกษาของ Newman (2548) แต่ต่ำกว่าปริมาณเถ้าจากการรายงานของกรมประมง (30%) และพบว่ากะปิปีมีความชื้นเฉลี่ย 40.7 ± 0.5 % ซึ่งสูงกว่าค่าความชื้นจากรายงานของกรมประมง (36%) ซึ่งแสดงว่ามีน้ำเจือปนอยู่ในกะปิมาก ทั้งนี้เนื่องจากกะปิที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้นำไปผึ่งแดดหรือนำไปอบก่อน ดังนั้นจึงควรนำไปผึ่งแดดต่ออีกเพื่อยืดอายุในการเก็บรักษา

ตารางที่ 2. ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้าและความชื้นในกะปิ

ตัวอย่างกะปิ	ปริมาณโปรตีน (%)	ปริมาณไขมัน (%)	ปริมาณเถ้า (%)	ปริมาณความชื้น (%)
1	22.07	1.02	19.7	40.02
2	21.89	1.16	19.4	40.03
3	22.12	1.11	20.0	40.57
4	22.12	1.05	19.9	40.58
5	22.46	1.08	19.7	40.94
6	22.69	1.04	19.8	41.02
7	22.67	1.06	20.0	40.95
8	22.70	1.11	19.9	41.35
ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	22.31	1.08	19.8	40.68
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)	0.32	0.04	0.20	0.47

สรุป

จากการใช้กึ่งเคสผสมกับเกลือสมุทร ในอัตราส่วน 10 : 1 พบว่าปริมาณกึ่งเคส 2.2 กิโลกรัม สามารถนำมาทำเป็นกะปิได้ 1 กิโลกรัม ระยะเวลาการหมักกะปิเพื่อให้ได้กะปิที่มีคุณภาพดีและมีกลิ่นหอมต้องใช้ระยะเวลาในการหมัก 7- 8 เดือน การทำให้เนื้อกะปิละเอียดและเนียนควรทำการบดหรือโม่ 2 ครั้ง และจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกะปิจากกึ่งเคส พบว่ามีปริมาณความชื้นสูง โปรตีน เถ้า และไขมันเท่ากับ 40, 22, 20 และ 1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบ ศาสตราจารย์ ดร.พิทยา ตันติเวชกุล ดร.อภิชาติ เดิมวิชากร และคุณสุชาติ ศิริปทุมมานันท์ ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่องานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ศรีวรรณ ไชยสุข และคุณรัฐพล ศรีประเสริฐ ผู้ประสานงานชุดโครงการวิจัย ขอขอบคุณ คุณไพบูลย์ กล่อมบรรจง และคุณสุวิมล พงษ์วาริน ศาสตราจารย์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมการประมง กรมประมง. (มปพ.).
การแปรรูปสัตว์น้ำ. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย. หน้า 8-9.
- จันทร์ทอง เพ็ชรนอก. (2546). **คุณภาพของกะปิ
ที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานครและ
ปริมณฑล**. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คนลากุ้ง วิถีเราวิถีพระเป็นเจ้า. (2548).
www.thaingo.info/story3news_lifeJama_230246.html.
- โครงการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำและชายฝั่ง.
(2548). **ปัญหาชาวประมงพื้นบ้าน
และแนวทางการฟื้นฟู
ทรัพยากรชายฝั่งภาคใต้**
(http://www.wildlifefund.or.th/10Edu/edu_0001.html).
- จิรัศรัย. (2548). **กะปิสูตรโกศุ่ย กะปิคุณภาพ
ดีที่ระนอง**. กรุงเทพมหานคร:
หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันพุธที่ 30
มีนาคม 2548. หน้า 12.
- นฤมล แสงทอง. (2528). **ผลของความสด
ของเคย ปริมาณเกลือและระดับ
ความชื้นต่อคุณภาพของกะปิ**.
- กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2545). **เคมีอาหาร**.
กรุงเทพมหานคร: โอ เอส พรินต์ติ้ง
เฮาส์. นัยนา บุญทวีวัฒน์. (2546).
ชีวเคมีทางโภชนาการ.
กรุงเทพมหานคร: ชิกมาดีไซน์
กราฟฟิค.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. (2544). **เพลงก่ตอนสัตว์**.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีรวัฒน์ หงสกุล. (2528). **การประมงทะเลไทย:
การอบรมและสัมมนาเจ้าหน้าที่
ผู้บริหารระดับประเทศ ครั้งที่ 1
(หลักสูตรการพัฒนาการประมง)**.
สมุทรสาคร: องค์การสะพานปลา.
- วันเพ็ญ จิตรเจริญ. (2541). **บทปฏิบัติการเคมี
อาหาร (เล่มที่ 1)**. ลำปาง: สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตลำปาง.
- วัฒนธรรมแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการ.
(2532). **วัฒนธรรมกับการเสริมสร้าง
สังคมไทย**. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.
พรินต์ติ้งเฮาส์. 96 หน้า.
- ศิริวัฒน์ สงวนหมู และอรัญญา ฤกษ์งาม.
(2548). **กระบวนการความร่วมมือ
ระหว่างโรงเรียนและชุมชน กรณีผลิต
ภัณฑ์กะปิชุมชนคลองพิทยาลงกรณ์
แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน**

- กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร:
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา.
- สมใจ ศิริโชค. (2546). **จุดชีววิทยา
อุตสาหกรรม**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์
สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สามารถ จันทร์สุรย์. (2541). รายงานการวิจัย
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ:
ประเด็นการศึกษากับศิลปะวัฒนธรรม
และภูมิปัญญาไทย. กรุงเทพมหานคร:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ.
- สุจิตรา จันทร์เมือง. (2547). **กึ่งเคยที่มาของกะปิ
รสเลิศ**. ชลบุรี: ศูนย์เครือข่ายความรู้
วัฒนธรรม สถาบันศิลปะและ
วัฒนธรรม มหาวิทยาลัยบูรพา.
[http://www.nectec.or.th/courseware/
siamculture/knowledge/sme001.html](http://www.nectec.or.th/courseware/siamculture/knowledge/sme001.html)
- สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์. (2530). ชุมชนพัฒนา
ฉบับภูมิปัญญาชาวบ้าน. **ศูนย์เอกสาร
เพื่อพัฒนาชนบท 1(5)** มกราคม-
กุมภาพันธ์: 132 หน้า.
- สุดา ชูถิ่น และคณะ. (2548). **บทปฏิบัติการ
วิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร**.
กรุงเทพมหานคร: โปรแกรมวิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร คณะวิทยาศาสตร์และ
- เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน
สมเด็จเจ้าพระยา
ศูนย์เครือข่ายความรู้วัฒนธรรม. (2547). **การ
ทำกะปิ**. ชลบุรี: BUU Knowledge
Center of Culture สถาบันศิลปะและ
วัฒนธรรม มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ยศ สันตสมบัติ. (2543). **ความหลากหลายทาง
ชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการ
พัฒนาที่ยั่งยืน**. เชียงใหม่: คณะสังคม
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อบเชย แก้วสุข. (2543). รายงานผลการ
ดำเนินงานประชุมปฏิบัติการถ่ายทอด
ความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นและการ
เผยแพร่ ความรู้ของสื่อมวลชน.
อุบลราชธานี: ศูนย์การศึกษานอก
โรงเรียนภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ. [http://www.nfe.go.th/042
103/digit-lib/
wisdom1.html](http://www.nfe.go.th/042103/digit-lib/wisdom1.html).
- Argent-laboratory. (2548). **Krill**. [http://www.
argent-labs.com/argentwebsite/
krill.htm](http://www.argent-labs.com/argentwebsite/krill.htm).
- AWI. (2004). **Krill**. [http://www.awi-
bremerhaven.de/Eistour/krill-e.html](http://www.awi-bremerhaven.de/Eistour/krill-e.html).
- Doucette, J. (2006). A Krill's Life Cycle.
[http://www.who.edu/oceanus/view
Article.do?id=6718](http://www.who.edu/oceanus/viewArticle.do?id=6718).
- Enchanted Learning Software. (2005). **Krill**.
<http://www.enchantedlearning.com/s>

- subjects/invertebrates/crustacean/
Krillprint out.shtml.
- Kanchanapisek. (2548). การถนอมอาหาร กะปิ
คลองโคน. <http://kanchanapisek.or.th/kp8/smk/smk501c.html>.
- Kils, U., & Klages, N. (1979). **The Krill**.
<http://www.Mywebpages.comcast.net/kils/natuwie.htm>.
- Newman, S. (2005). **Krill Products proximate analysis of krill**.
<http://www.aqua-in-tech.com/Freeze%20Dried%20Whole%20Krill.htm>.
- Nicol, S. (2005). **Time to Krill?**. <http://www.eco-action.org/dt/timeto.html>.
- Nicol,S.(2005). **hptt://www.aad.gov.au/default.asp**.
- Sadler, G. (2005). **Krill ... nature's perfect food**. <http://www.krill.ca/>
- _____. (2005). **KrillCanada**. <http://www.krill.ca/analysis.html>.
- Seshadri, D. S. (1999). **Krill**. [http:// homepage.third-wave.com/seshadri/krill.html](http://homepage.third-wave.com/seshadri/krill.html).
- Wikipedia encyclopedia. (2005). **Krill**. <http://www.en.wikipedia.org/wiki/krill>.