ความปลอดภัยทางอาหารของทรัพยากรชีวภาพในชุมชนประมงอ่าวนครศรีธรรมราช

Food Safety of Bio-resources in Fishery Community Nakhon Si Thammarat Bay

ฉัตรชัย สังข์ผุด* และจันทิรา วงศ์วิเชียร**

Chatchai Sungpud* and Chantira Wongwichain**

บทคัดย่อ

อ่าวนครศรีธรรมราช เป็นแหล่งทรัพยากรอาหารที่มีสถิติการจับสัตว์น้ำสำหรับธุรกิจการประมงและแปรรูปสัตว์น้ำปี 2551 ปริมาณ 5,882 ตัน ในขณะที่มีแม่น้ำลำคลองจำนวนมากไหลผ่านแหล่งเกษตรกรรมที่ใช้สารเคมีและผ่านชุมชนเมืองก่อนลงสู่อ่าวนครศรีธรรมราช ซึ่งอาจเป็นเหตุของการปนเปื้อนทางเคมีและชีวภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจติดตามความปลอดภัยทางอาหารภายในชุมชนประมงอ่าวนครศรีธรรมราช โดยศึกษาอันตรายทางอาหารของทรัพยากรชีวภาพที่นำมาใช้เป็นอาหารท้องถิ่น ได้แก่ กุ้งขาว กุ้งกะต่อม กั้งตั๊กแตนสามแถบ หอยนางรม หอยกะพง หอยแมลงภู่ ปูม้า ปูแสมก้ามม่วง ปูทะเล ปลาดุกทะเล ปลากระบอก ปลาจวด ผลลำแพน ผักเบี้ยทะเล และชะคราม ผลการวิเคราะห์ พบว่า มีพยาธิตัวจี๊ดอยู่ในบริเวณลำไส้ของปลาจวด ส่วนการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ตรวจไม่พบ *Vibrio cholerae* และ *Escherichia coli* ในทุกตัวอย่าง แต่ตรวจพบ Coliforms bacteria ในตัวอย่าง กุ้งขาว กุ้งกะต่อม กั้งตั๊กแตนสามแถบ หอยนางรม หอยกะพง และปูทะเล ด้วยปริมาณที่อันตรายคือมากกว่า 1,100 MPN/g ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมดต่ำสุดในผลลำแพนเท่ากับ 3.13 LogCFU/g และพบสูงสุดในปูทะเลเท่ากับ 5.58 LogCFU/g ผลการวิเคราะห์โลหะหนักตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) พบว่า มีปริมาณอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ปลอดภัย โดยพบสารตะกั่วสูงสุดในหอยแมลงภู่เพียง 0.29 และพบสารแคดเมียมสูงสุดในหอยนางรมเพียง 0.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความปลอดภัยทางอาหาร, ทรัพยากรชีวภาพ, อ่าวนครศรีธรรมราช

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โทร. 075-377443, 089-1542768

Email: Chatchai-sung@hotmail.com.

** อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โทร. 075-377443, 081-6930437

Abstract

Nakhon Si Thammarat Bay as a food resource for business statistics capture fisheries and fish processing 5,882 tons the year 2551 amount. While there are many rivers flowing through agricultural sources through the use of chemicals and urban communities before entering the bay, which could cause contamination of chemical and biological. This research is intended to monitor food safety within the fishing community, the Bay of Nakhon Si Thammarat. The study of food hazards in food resource that is used as a local food such as banana prawn, dwaef, prawn, three banded mantis shrimp, oyster, horse mussel, green mussel, blue swimming crab, meder's mangrove crab, serrated mud crab, canine catfish eel, mullet, jewfish, *Sonnertia ovate*, *Sesuvium portulacastrum* L and *Suaeda maritime* (L.) Dumort. The result of food safety analysis reveals that there is *Gnathostoma spingerum* in intestine of jewfish. For microbiology analysis, no *Vibrio cholerae* and *Escherichia coli* were detected from all the samples but the Coliforms bacteria was hazard level (more than 1,100 MPN/g) in banana prawn, dwaef prawn, three banded mantis shrimp, oyster, horse mussel and serrated mud crab. The lowest aerobic plate count was detected in *Sonnertia ovata* (3.13 LogCFU/g) and highest aerobic plate count. was detected in serrated mud crab (5.58 LogCFU/g). The highest lead (Pb) and cadmium (Cd) content 0.29 mg/kg for green mussel and 0.16 mg/kg for oyster, respectively. The levels of lead and cadmium in fish samples were lower than the recommended legal limits for human consumption.

Key words: Food Safety, Bio-resources, Nakhon Si Thammarat Bay.

บทนำ

อ่าวนครศรีธรรมราชหรืออ่าวปากพนังตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 150 ตารางกิโลเมตร (93,750 ไร่) มีลักษณะภูมิศาสตร์กายภาพเป็นอ่าวตื้น ความลึกเฉลี่ย 0.7-1.5 เมตร (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, 2545, 29) มีต้นน้ำจากเทือกเขานครศรีธรรมราชที่สำคัญ 3 สายไหลลงสู่อ่าวคือ แม่น้ำปากพนังและคลองบางจากไหลผ่านแหล่งเกษตรกรรมที่ใช้สารเคมี สายสุดท้ายคือ คลองปากนคร ซึ่งไหลผ่านชุมชนเมืองเทศบาลนครนครศรีธรรมราช ลักษณะของน้ำเป็นทั้งน้ำเค็มและน้ำกร่อยโดยมีระดับความเค็มของน้ำในรอบปีในช่วง 2-35 พีพีที (วนัดดา คมเวช, สมบูรณ์ สุขอนันต์ และพรทิพา ชยันตรดิลก, 2533, 223)

อ่าวนครศรีธรรมราชเป็นแหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรสัตว์น้ำ รอบอ่าวเป็นป่าชายเลนซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงในระบบนิเวศที่มีความสำคัญยิ่ง ชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่รอบ ๆ อ่าวนครศรีธรรมราช ครอบคลุมพื้นที่หลายตำบล ได้แก่ ตำบลปากพนังฝั่งตะวันออก ตำบลปากพนังฝั่งตะวันตก ตำบลแหลมตะลุมพุก ตำบลคลองน้อย ตำบลบางจาก ตำบลท่าไร่ ตำบลปากนคร ตำบลท่าซัก ตำบลปากพูน และเขตต่อเนื่องในอำเภอท่าศาลา

วิถีชีวิตของผู้คนในชุมชนประมงอ่าวนครศรีธรรมราช มีการทำมาหากินและประกอบ

รายได้จากการทำประมงพื้นบ้านและเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นเวลาช้านานด้วยการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเครื่องมือประมงพื้นบ้านในการจับสัตว์น้ำ และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากป่าชายเลนเพื่อหาเลี้ยงครอบครัว เมื่อได้พืชผักและอาหารทะเลมาก็จะซื้อขายแลกเปลี่ยนกับกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ห่างจากชายฝั่งเพื่อเป็นรายได้สำหรับค่าใช้จ่ายที่จำเป็นอื่น ๆ (ประทุม ชุ่มเพ็งพันธุ์, 2544, 122) ข้อมูลสถิติการประมงปี 2551 ของกรมประมงรายงานว่ามีจำนวนครัวเรือนที่ทำการประมง และ/หรือเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งรวม 12,473 ครัวเรือน แยกเป็นกลุ่มที่ทำการประมงอย่างเดียว จำนวน 4,863 ครัวเรือน มีปริมาณการจับสัตว์น้ำสำหรับธุรกิจประมงและการแปรรูปสัตว์น้ำ 5,882 ตัน

จากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรและการบุกรุกและทำลายพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการเพาะเลี้ยงกุ้งในอดีตทำให้ป่าชายเลนได้ถูกเปลี่ยนสภาพไปอย่างรวดเร็ว จากจำนวน 96,875 ไร่ใน พ.ศ 2518 เหลือเพียง 48,012 ไร่ใน พ.ศ. 2535 (วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์, 2542, 3) นอกจากนี้ผลจากการใช้เครื่องมือดักจับสัตว์น้ำที่ผิดวิธี หนาแน่นเกินไป และทันสมัยมากขึ้น รวมทั้งมีการใช้ยาเบื่อในการจับสัตว์น้ำ ผลของขยะมูลฝอยจากบ้านเรือน การสร้างส้วมริมฝั่งคลอง คราบน้ำมันจากเรือประมง และอื่น ๆ ทำให้เกิดมลพิษที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำ และคุณภาพของสัตว์น้ำ ซึ่งล้วนมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราชโดยตรง (สมศักดิ์ ยิ้มแฉ่ง, 2544, 1)

ปัจจัยเสี่ยงต่อความปลอดภัยด้านอาหารเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบไปจนกระทั่งอาหารถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นการดูแลเรื่องความปลอดภัยด้านอาหารจึงต้องดำเนินการควบคุมตรวจสอบอย่างเข้มงวดในทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตวัตถุดิบ ขั้นตอนการแปรรูปเบื้องต้น ขั้นตอนการกระจายและขนส่ง และขั้นตอนการปรุงและจำหน่าย จากปัจจัยความเสี่ยงต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำทางด้านจุลินทรีย์ การปนเปื้อนของเคมีและโลหะหนักจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในชุมชนเมือง รวมถึงสารเคมีตกค้างจากการเกษตรที่ไหลลงสะสมสู่อ่าวนครศรีธรรมราช อาจทำให้คนในชุมชนท้องถิ่นมีความเสี่ยงในการบริโภคอาหารในปัจจุบัน ซึ่งอาจทำให้เกิดวิกฤตการณ์ทางด้านความมั่นคงและความปลอดภัยทางอาหาร ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรต่อไปในอนาคตได้

รัฐบาลไทยได้เริ่มกำหนดกรอบนโยบายอาหารปลอดภัยมาตั้งแต่ปี 2547 เพื่อให้อาหารที่ผลิตและบริโภคในประเทศมีความปลอดภัย มีมาตรฐานทัดเทียมมาตรฐานสากลนำไปสู่การเป็นครัวอาหารของโลก อีกทั้งเพื่อสร้างกระแสกระตุ้นให้ประชาชนมีความตระหนักถึงความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยและมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ถูกต้องทำให้องค์ความรู้และสารสนเทศเกี่ยวกับความปลอดภัยในการบริโภคอาหารของชุมชนต่าง ๆ ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

หลักการเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารภายในชุมชนท้องถิ่นให้มีความยั่งยืนนั้นคือจะต้องมีปริมาณอาหารเพียงพอสำหรับการบริโภคทั้งภายในครอบครัว ภายในชุมชน และชุมชนอื่น ๆ มีคุณภาพอาหารที่ปลอดภัย มีความหลากหลายครบถ้วนตามหลักโภชนาการและสอดคล้องกับวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น (วิทยากร เชียงกูล, 2550)

ผลจากการสำรวจศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับทรัพยากรชีวภาพที่ใช้เป็นอาหารในอ่าวนครศรีธรรมราช พบว่า ยังขาดข้อมูลผลการตรวจ

ติดตามเกี่ยวกับความปลอดภัยทางอาหารอย่างต่อเนื่อง โดยฐาปกรณ์ แก้วเงิน (2541) รายงานว่าปริมาณโลหะหนักพวกตะกั่ว ปรอท และสารหนู ในตัวอย่างชีวภาพจากทะเลจำพวก ปลา ปู หอย และกุ้ง บริเวณอ่าวนครศรีธรรมราชมีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ต่อมากัลยา วัฒยากร และนิตยาพร ตันมณี (2547) รายงานว่าปริมาณโลหะหนักในชั้นดินตะกอนจากบริเวณปากอ่าวนครศรีธรรมราช มีการสะสมของโลหะหนักในปริมาณสูง โดยมีการสะสมของโลหะแคดเมียม 0.06 ± 0.05 ไมโครกรัม/กรัม และตะกั่ว 14.92 ± 3.43 ไมโครกรัม/กรัม โดยพบการสะสมของโลหะหนักสูงบริเวณตอนในและฝั่งตะวันตกของอ่าวปากพนังมากกว่าฝั่งตะวันออก ปัจจุบันระยะเวลาผ่านมามากกว่า 10 ปีแล้ว การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์จากที่ดินและเกิดอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องถม การทำสีเคลือบโลหะและแบตเตอรี่ในชุมชนเมือง ซึ่งอาจทำให้เกิดการสะสมของตะกั่วและแคดเมียมในทรัพยากรชีวภาพเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายได้ และจากรายงานการตรวจวัดคุณภาพน้ำแม่น้ำปากพนังของกรมควบคุมมลพิษ (2548) พบว่า เกณฑ์คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมาก

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจติดตามสถานการณ์ความปลอดภัยอาหารทางด้านจุลินทรีย์ก่อโรค ปริมาณสารตะกั่วและแคดเมียมในทรัพยากรชีวภาพที่นำมาใช้เป็นอาหารท้องถิ่นภายในชุมชนประมงอ่าวนครศรีธรรมราช โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารภายในชุมชนให้ควบคู่กับสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพและมีความยั่งยืนสืบไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การสุ่มและเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างทรัพยากรชีวภาพที่ใช้เป็นอาหารในชุมชนอ่าวนครศรีธรรมราชในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2551-พฤศจิกายน 2552 จำนวน 15 ชนิด คือ กุ้งขาว กุ้งกะต่อม กั้งตั๊กแตนสามแถบ หอยนางรม หอยกะพง หอยแมลงภู่ ปูม้า ปูแสมก้ามม่วง ปูทะเล ปลาดุกทะเล ปลากระบอก ปลาจวด ลำแพน ผักเบี้ยทะเล และชะคราม ชนิดละ 3 แหล่ง บริเวณตำแหน่งดังแสดงในภาพที่ 1 บรรจุถุงแช่น้ำแข็งเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ส่วนหนึ่งนำมาวัดขนาด ชั่งน้ำหนัก แยกส่วนที่บริโภคได้แล้ววัดค่าความชื้นตามวิธี AOAC (2000, official method 973.08) จากนั้นนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าความเร็วสูง บรรจุในถุงโพลีเอทธิลีน เก็บรักษาไว้ในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ตะกั่วและแคดเมียมต่อไป

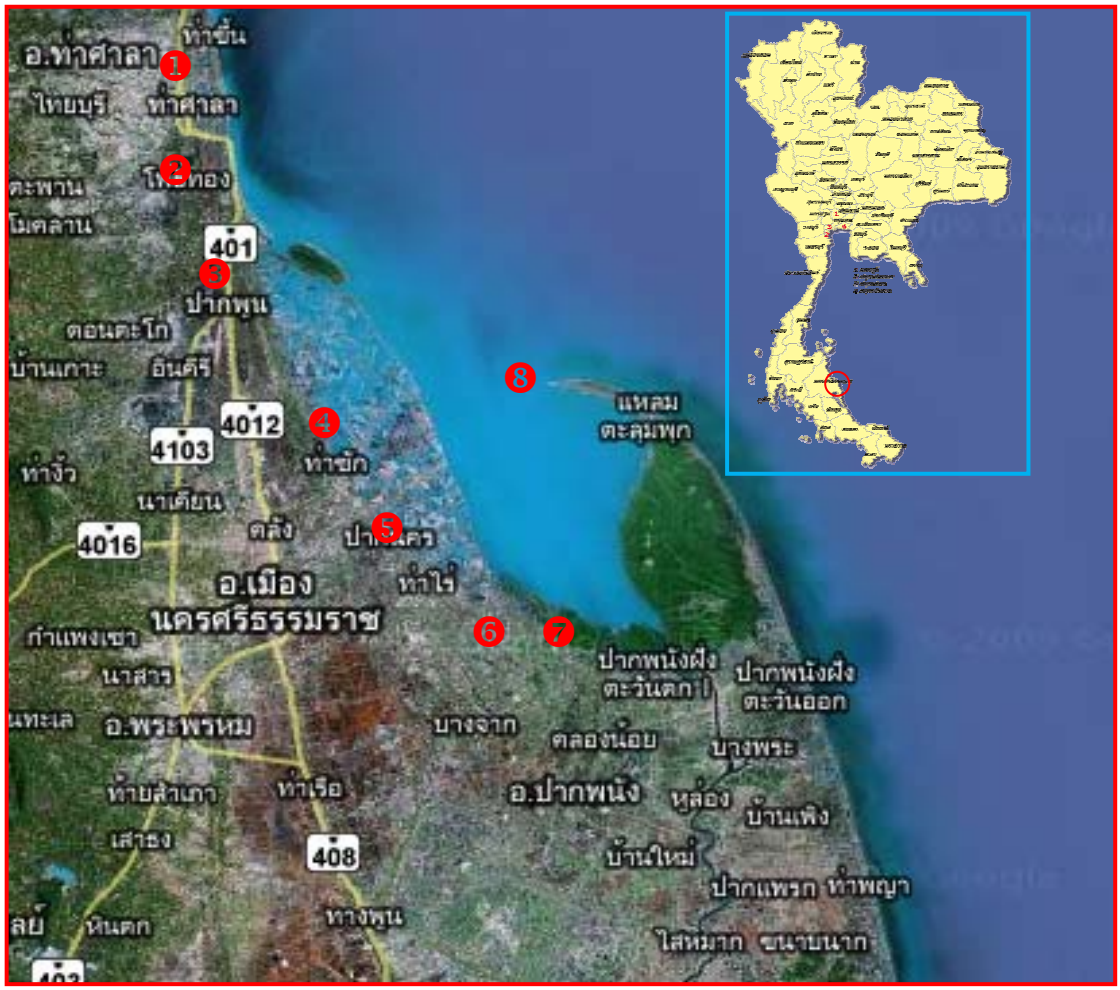
การวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมด

นำตัวอย่างสดมาวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมด (aerobic plate count, APC) ด้วยวิธี USFDA-BAM Online (2001, Chapter 3) โดยใช้เทคนิคการเกลี่ยบนผิวหน้าของอาหาร Plate Count Agar

การวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคบางชนิด

นำตัวอย่างสดมาวิเคราะห์หาเชื้อ *Escherichia coli* ด้วยวิธี USFDA-BAM Online (2002, Chapter 4) และเชื้อ *Vibrio cholerae* ด้วยวิธี USFDA-BAM Online (2004, Chapter 9)

\



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งการเก็บตัวอย่างทรัพยากรชีวภาพแต่ละชนิด

หมายเหตุ : 1) ตำบลท่าขึ้น (กั้งตั๊กแตน) 2) ตำบลท่าศาลา (กุ้งขาว, กุ้งกะต่อม, กั้งตั๊กแตน, ปูม้า, ปูแสมก้ามม่วง, ปูทะเล, ปลาดุกทะเล, ปลากระบอก, ปลาจวด, ผลลำแพน, ผักเบี้ยทะเล และชะคราม 3) ตำบลปากพูน (กุ้งกะต่อม, หอยนางรม, ลำแพน, ผักเบี้ยทะเล และชะคราม) 4) ตำบลท่าซัก (กุ้งขาว, ปูแสมก้ามม่วง, ปูทะเล, ปลากระบอก, ปลาจวด, ลำแพน, ผักเบี้ยทะเล และชะคราม) 5) ตำบลปากนคร (กุ้งขาว, หอยนางรม, หอยกะพง, หอยแมลงภู่, ปูม้า, ปลาดุกทะเล, ปลากระบอก และปลาจวด) 6) ตำบลคลองน้อย (กุ้งกะต่อม, ปูแสมก้ามม่วง, ปูทะเล และปลาดุกทะเล) 7) ตำบลปากพนังฝั่งตะวันตก (หอยกะพง และหอยแมลงภู่) 8) ตำบลแหลมตะลุมพุก (หอยนางรม)

การวิเคราะห์ยีสต์และรา

นำผลลำแพน ผักเบี้ยทะเล และชะครามสดมาวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา ด้วยวิธี USFDA – BAM Online (2001, Chapter 18) โดยใช้เทคนิคการเกลี่ยบนผิวอาหารด้วยอาหาร potato dextrose agar (PDA)

การวิเคราะห์พยาธิและปรสิต

นำตัวอย่างสดนำมาชั่งน้ำหนักและวัดขนาด เตรียมตัวอย่างกุ้งใช้มีดผ่าจนเห็นลำไส้ ดึงลำไส้ออก

รีดขี้ออกจากลำไส้ (วรวุฒิ ชัชวาลชัยพรรณ และคณะ, 2547) ตัวอย่างหอยแกะเปลือกออก และผ่าท้องเพื่อรีดลำไส้ออกจากเนื้อหอย (ดัดแปลงจากนภัสสร โน๊ตศิริ และคณะ, 2549) ตัวอย่างปูตรวจตามบริเวณผิวลำตัว นมปู และช่องปาก สำหรับตัวอย่างปลาตรวจตามบริเวณผิวลำตัว เหงือกและช่องปาก ลำไส้ กระเพาะอาหาร ตับ ไต เยื่อบุอวัยวะภายใน หัวใจ และกล้ามเนื้อ โดยนำตัวอย่างที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมใส่ในจานแก้วที่มี NaCl เข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปส่องตรวจดูชนิดของพยาธิและปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ และรายงานผลว่าพบหรือไม่พบ

การวิเคราะห์โลหะหนัก

ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งใส่ในหลอดย่อย เติมกรดย่อย (กรดไนตริก เข้มข้น 65 เปอร์เซ็นต์ ที่ผสมกับกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วน 2:1) ย่อยโดยให้ความร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง จนกว่าสารละลายตัวอย่างใส แล้วปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริกเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมตามวิธีของ beach (1993) และ Varian instruments at work AA-112, October 1993 สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วใช้วิธีที่ดัดแปลงจาก AOAC (2000, official method 985.35) ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer ยี่ห้อ Varian รุ่น 640 โดยใช้เทคนิค zeeman graphite furnace

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ผลจากการเก็บตัวอย่างทรัพยากรชีวภาพบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราชที่นำมาบริโภค มาวิเคราะห์ความปลอดภัยทางอาหาร ได้แก่ ปริมาณโลหะหนักและจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน ดังแสดงผลในตารางที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์

1. ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในกุ้ง จากผลการวิเคราะห์หาพยาธิหรือปรสิตในกุ้งขาว กุ้งกะต่อม และกั้งตั๊กแตนสามแถบ ไม่พบพยาธิหรือปรสิตในตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ สำหรับผลการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ของกุ้งขาว กุ้งกะต่อม และกั้งตั๊กแตนสามแถบ พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมดเท่ากับ 5.14, 4.05 และ 3.41 LogCFU/g ตามลำดับ โดยปริมาณที่ตรวจพบมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) ซึ่งกำหนดไว้ว่าจำนวนจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมดในกุ้งก้ามกรามต้องไม่เกิน 7.0 LogCFU/g นอกจากนี้ยังตรวจไม่พบ *V. cholerae* และ *E. coli* ในตัวอย่างประเภทกุ้ง แต่อย่างไรก็ตามได้ตรวจพบ Coliforms bacteria ในระดับที่ไม่ปลอดภัยคือปริมาณ >1,100 MPN/g ในตัวอย่างทั้งสามชนิด ซึ่งเกินจากค่ามาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) กำหนดให้ Coliforms bacteria ที่พบในอาหารต้องไม่เกิน 1,000 MPN/g ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการรับประทาน กุ้งขาว กุ้งกะต่อม และกั้งตั๊กแตนสามแถบ แบบสุก ๆ ดิบ ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายเกี่ยวกับโรคทางเดินอาหารต่อผู้บริโภคได้

ตารางที่ 1 ปริมาณโลหะหนักและจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในทรัพยากรชีวภาพบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราช

ชื่อตัวอย่าง	ปริมาณโลหะหนัก		ปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน				
	ตะกั่ว (มก./ กก.)	แคดเมียม (มก./ กก.)	APC (LogCFU/g)	ยีสต์และรา (LogCFU/g)	*V. cholerae* (CFU/70g)	Coliforms (MPN/g)	*E. coli* (CFU/g)
กุ้งขาว*	0.01	ND	5.14	-	ND	**>1,100**	ND
กุ้งกะต่อม*	ND	ND	4.05	-	ND	**>1,100**	ND
กั้งตั๊กแตนสามแถบ*	0.02	0.03	3.41	-	ND	**>1,100**	ND
หอยนางรม*	0.16	0.16	4.13	-	ND	**>1,100**	ND
หอยกะพง*	0.18	0.07	4.66	-	ND	**>1,100**	ND
หอยแมลงภู่	0.29	0.03	5.10	-	ND	192.66	ND
ปูม้า	ND	0.01	4.57	-	ND	18.57	ND
ปูแสมก้ามม่วง	0.01	ND	5.58	-	ND	886.67	ND
ปูทะเล*	0.01	0.01	5.08	-	ND	**>1100**	ND
ปลาดุกทะเล	ND	ND	3.90	-	ND	198.67	ND
ปลากระบอก	0.01	ND	4.01	-	ND	36.33	ND
ปลาจวด	ND	ND	4.41	-	ND	267.50	ND
ลำแพน	ND	ND	3.14	2.98	-	-	-
ผักเบี้ยทะเล	ND	ND	3.13	3.00	-	-	-
ชะคราม	ND	ND	3.20	3.04	-	-	-

หมายเหตุ : ND หมายถึง ผลที่ทำการวิเคราะห์แล้วไม่พบ

Coliforms bacteria ต้องไม่เกิน 1,000 MPN/g (มกอช., 2548)

*เพื่อความปลอดภัยควรทำให้สุกก่อนประทาน

2. ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในหอย

จากผลวิเคราะห์หาพยาธิหรือปรสิตในหอยนางรม หอยกะพง และหอยแมลงภู่ ไม่พบพยาธิหรือปรสิตในตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมดในหอยนางรม หอยกะพง และหอยแมลงภู่ พบว่า มีค่าเท่ากับ 4.13, 4.66 และ 5.10 LogCFU/g ตามลำดับ โดยค่าที่ได้ไม่เกินค่ามาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำแช่เย็นเพื่อการส่งออก (2547) ซึ่งกำหนดไม่เกิน 7.0 LogCFU/g

และผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบ *Vibrio cholerae* และ *Escherichia coli* แต่ตรวจพบ Coliforms bacteria ในหอยนางรมและหอยกะพงมีปริมาณที่เกิน 1,000 MPN/g ดังนั้นการหลีกเลี่ยงการรับประทานหอยนางรม และหอยกะพง แบบสุก ๆ ดิบ ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปริโภคได้

3. ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในปู จากผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณพยาธิในปูทั้ง 3 ชนิด พบว่าไม่พบพยาธิภายในตัวอย่างที่ตรวจ แต่จะพบเพรียงหินบริเวณภายนอกของปูทะเลและปูม้า สอดคล้องกับผลการศึกษาของบรรจง เทียนส่งรัศมี (2551) รายงานว่าปรสิตภายนอกที่พบในปูม้าที่สำคัญได้แก่ เพรียงหิน เพรียงอ่อน และเพรียงถั่วงอก แต่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมดในปูม้า ปูแสมก้ามม่วง และปูทะเล มีค่าเท่ากับ 4.57, 5.58 และ 5.08 LogCFU/g ตามลำดับ ปริมาณ Coliforms bacteria เท่ากับ 18.57, 886.67 และ >1,000 MPN Coliforms/g ตามลำดับ และตรวจไม่พบ *V. cholerae* และ *E. coli* ในปูทั้งสามชนิด ดังนั้นปูทั้งสามชนิดจึงมีคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) ยกเว้นปูทะเลซึ่งมีปริมาณ Coliforms bacteria สูงเกินเกณฑ์ แต่โดยวัฒนธรรมการบริโภคแล้วผู้บริโภคจะต้องนำปูทะเลมาผ่านความร้อนให้สุกก่อนรับประทานทุกครั้ง ดังนั้นสถานการณ์การบริโภคปูจากอ่าวนครศรีธรรมยังคงอยู่ในระดับที่ปลอดภัย

4. ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในปลา จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณพยาธิหรือปรสิต พบว่าปลาจวดมีพยาธิตัวจี๊ดอยู่ในบริเวณลำไส้ของปลาจวด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวันทนา อยู่สุข (2524) ที่ทำการศึกษา พบว่า ปลาจวดมีปรสิตมากกว่าปลาชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจะต้องนำปลาไปผ่านการประกอบอาหารให้สุกด้วยความร้อน การบริโภคปลาจวดดิบอาจจะให้โทษต่อร่างกาย เนื่องจากปลาดิบมีพยาธิตัวจี๊ดซึ่งจะไชชอนไปตามกล้ามเนื้อ ผิวหนัง และอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกายได้ แต่อย่างไรก็ตามชาวบ้านนิยมนำปลาจวดมาทำเค็มไม่นิยมรับประทานแบบดิบ

สำหรับการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ของปลาดุกทะเล ปลากระบอก และปลาจวด พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90, 4.01 และ 4.41 LogCFU/g ตามลำดับ เนื่องจากมาตรฐานปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 7.0 LogCFU/g (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548) อีกทั้งยังตรวจพบ Coliforms bacteria ได้ผลค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 198.67, 36.33 และ 267.50 MPN/g ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดให้มีได้ไม่เกิน 1,000 MPN/g นอกจากนี้ยังตรวจไม่พบ *E. coli* และ *V. cholerae* ดังนั้นตัวอย่างดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

5. ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในพืชผักป่าชายเลน ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศทั้งหมด ในผลลำแพนมีปริมาณเท่ากับ 3.14 ผักเบี้ยทะเล 3.13 และชะคราม 3.20 LogCFU/g ปริมาณยีสต์ รา ในผลลำแพนมีค่าเท่ากับ 2.98 ผักเบี้ยทะเล 3.00 และชะคราม 3.04 LogCFU/g ตามลำดับ ดังนั้นสรุปได้ว่าระดับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในทรัพยากรพืชดังกล่าวที่ขึ้นตามธรรมชาติอยู่ในระดับที่ปลอดภัยสามารถนำมาบริโภคเป็นอาหารได้

ผลการวิเคราะห์โลหะหนัก

1. ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในกุ้ง พบสารตะกั่วในกุ้งขาว และกั้งตั๊กแตนสามแถบ ในปริมาณ 0.01 และ 0.02 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสดของส่วนที่รับประทานได้ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้มีปริมาณน้อยกว่าที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตร

และอาหารแห่งชาติ (2548) กำหนดไว้ว่าต้องไม่พบตะกั่ว 1 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ส่วนผลการวิเคราะห์แคดเมียมพบเฉพาะในกั้งตั๊กแตนสามแถบ ปริมาณ 0.02 มิลลิกรัมต่อเนื้อสดที่รับประทานได้ 1 กิโลกรัม พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล (2552) ได้กำหนดปริมาณแคดเมียมในสัตว์น้ำที่มีเปลือก เช่น กุ้ง ยกเว้นล็อบสเตอร์และเนื้อปูที่มีสีแดง สามารถพบได้ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สรุปได้ว่าปริมาณแคดเมียมที่พบในกั้งตั๊กแตนสามแถบยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

2. ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในหอย พบสารตะกั่วในหอยนางรม หอยกะพง และหอยแมลงภู่ในปริมาณ 0.16, 0.18 และ 0.29 มิลลิกรัมต่อเนื้อหอยสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้น้อยกว่าที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) กำหนดไว้ ส่วนแคดเมียมพบ 0.16, 0.07 และ 0.03 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 1,000 กรัม ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณแคดเมียมที่พบในหอยยังอยู่ในระดับที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

3. ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในปู พบว่า ไม่พบสารตะกั่วในปูม้าแต่พบแคดเมียมเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัม ปูแสมก้ามม่วงมีปริมาณตะกั่วเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อเนื้อปูสด 1 กิโลกรัม และไม่พบแคดเมียม ส่วนปูทะเลมีปริมาณตะกั่วเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัม และแคดเมียมเท่ากับ 0.01มิลลิกรัม ซึ่งปริมาณดังกล่าวไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย สอดคล้องกับการวิเคราะห์ของฐาปกรณ์ แก้วเงิน (2541) รายงานว่าปริมาณโลหะหนักทั้งหมด (ตะกั่ว, ปรอท และสารหนู) ในตัวอย่างชีวภาพจากทะเลจำพวก ปลา ปู หอย และกุ้งบริเวณอ่าวนครศรีธรรมราชมีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นสถานการณ์ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัย

4. ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในปลา พบว่าปลากระบอกมีปริมาณสารตะกั่ว 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 1 กิโลกรัม สำหรับปลาดุกทะเลและปลาจวดไม่พบสารตะกั่ว และผลการวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมไม่พบในทุกตัวอย่างที่วิเคราะห์ เนื่องจากตะกั่วและแคดเมียมที่พบมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งมาตรฐานของแคดเมียมต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช 7002, 2548) และปริมาณของตะกั่วต้องไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล, 2552) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวจึงอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

5. ผลการวิเคราะห์โลหะหนักในพืชผักป่าชายเลน ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนพบปริมาณตะกั่วในผลลำแพน ผักเบี้ยทะเล และชะคราม มีค่าอยู่ในช่วง 0.003 – 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนแคดเมียมตรวจไม่พบทั้งสามตัวอย่าง ซึ่งตะกั่วและแคดเมียมที่พบมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยมาตรฐานของแคดเมียมต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล, 2552) และจากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติได้กำหนดมาตรฐานของค่าตะกั่วต้องไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นกลุ่มพืชผักดังกล่าวจึงอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

สรุปและข้อเสนอแนะ

อ่าวนครศรีธรรมราชเป็นแหล่งที่มีทรัพยากรอาหารอุดมสมบูรณ์ วิถีชีวิตของชุมชนประมงอ่าวนครศรีธรรมราชมีการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำและพืชผักป่าชายเลนมาเป็นอาหารหลักภายในครอบครัว ผลจากการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางอาหาร

ในด้านพยาธิและจุลินทรีย์ที่ก่อโรคของทรัพยากรชีวภาพบางชนิดที่นำมาใช้เป็นอาหาร พบว่า มีพยาธิตัวจี๊ดอยู่ในบริเวณลำไส้ของปลาจวด ตรวจไม่พบ *Vibrio cholerae* และ *Escherichia coli* แต่ตรวจพบ Coliforms bacteria ปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานในกุ้งขาว กุ้งกะต่อม กั้งตั๊กแตนสามแถบ หอยนางรม หอยกะพง และปูทะเล แสดงให้เห็นว่าขยะมูลฝอยจากบ้านเรือน การสร้างส้วมริมฝั่งคลอง และอื่น ๆ ทำให้เกิดผลกระทบต่อปัญหาคุณภาพน้ำและคุณภาพของสัตว์น้ำ สำหรับปริมาณโลหะหนักพวกตะกั่วและแคดเมียม พบว่า อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ปลอดภัยทุกตัวอย่าง แต่มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับ 10 ปีที่แล้ว ดังนั้นการเสริมสร้างความมั่นคงและความปลอดภัยทางอาหารให้กับชุมชนควรร่วมมือกันสร้างระบบการสุขาภิบาลที่ดี และรณรงค์ป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีและโลหะหนักจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในชุมชนเมือง และลด ละ เลิกการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อไม่ให้สะสมลงสู่อ่าวนครศรีธรรมราช อันมีผลทำให้ทรัพยากรชีวภาพที่สำคัญดังกล่าวมีความปลอดภัยและมีปริมาณที่พอเพียงคงอยู่ควบคู่กับชุมชนต่อไปอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการทำวิจัย และขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่อำนวยความสะดวกด้านห้องปฏิบัติการสำหรับทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. (2545). **พื้นที่ชุ่มน้ำภาคใต้.** กรุงเทพฯ: เลค แอนด์ ฟาวด์เท่น พริ้นติ้ง.

กรมควบคุมมลพิษ. (2548). **สภาวะคุณภาพน้ำทะเลอ่าวปากพนังและชายฝั่งทะเล.** (สภาวะคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง). กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ.

กรมประมง. (2551). **สถิติการประมง.** ค้นเมื่อ พฤษภาคม 12, 2554, จาก http://www.fisheries.go.th/it-stat/

กัลยา วัฒเยากร และนิตยาพร ตันมณี. (2547). **การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ฐาปกรณ์ แก้วเงิน .(2541). **การวิเคราะห์โลหะหนัก (ตะกั่ว ปรอท และสารหนู) ในปลา กุ้ง ปู และหอย จากอ่าวนคร.** นครศรีธรรมราช: สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. (2551). **ถอดรหัสปูม้า.** กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ประทุม ชุ่มเพ็งพันธุ์. (2544). **วิถีชีวิตชาวใต้ ประเพณีและวัฒนธรรม.** กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล. (2552). **โลหะหนัก : สถานภาพการปนเปื้อนในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ของไทย.** กรมประมง. ค้นเมื่อ พฤษภาคม 19, 2552, จาก http://www.fisheries.go.th.

วนัดดา คมเวช, สมบูรณ์ สุขอนันต์ และพรทิพา ชยันตรดิลก. (2533). **รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2533**. สงขลา: กรมประมง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา.

วรวุฒิ ชัชวาลชัยพรรณ, มณฑิรา ถาวรยุติการต์ และจิราพร เกสรจันทร์. (2547). **การใช้กระเทียมสดในการกำจัดพยาธิ gregarines ในกุ้งกุลาดำ.** สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัย

และพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง. ค้นเมื่อ ธันวาคม 23 , 2551, จาก http://www. Shrimpcenter.com.

วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์. (2542). **บทบาทของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม: ศึกษากรณีอ่าวนครศรีธรรมราช.** นครศรีธรรมราช: สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.

วันทนา อยู่สุข. (2524). การสำรวจพาราสิตของปลาทะเลไทย. **การสัมมนาครั้งที่ 2 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิทยากร เชียงกูล. (2550). **อนาคตเศรษฐกิจโลกและทางออกของไทย.** กรุงเทพฯ: บ้านพระอาทิตย์.

สมศักดิ์ ยิ้มแฉ่ง. (2544). **ความหลากหลายของทรัพยากรปลาในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2542). **ทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำ : ที่มีความสำคัญระดับนานาชาติและระดับชาติของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2548). **มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ: กุ้งก้ามกราม.** กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2548). **มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 7002 – 2548**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** (17th edition). MD, USA: Gaitheraburg.

USFDA – BAM. (nd). **Bacteriological Analytical Manual *Online*.** Retrieved June 22, 2009, from http://www.cfsan.fda.gov/ ~ ebam/.