



สถานการณ์ความปลอดภัยและพฤติกรรมผู้บริโภค ปลาเค็มในจังหวัดยะลา

จริยา สุขจันทร์*

บทคัดย่อ

การบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนอันตรายส่งผลให้เกิดปัญหาความเจ็บป่วยในมนุษย์ งานวิจัยนี้จึงได้ตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดของเทศบาลนครยะลา 3 แห่ง ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พบว่า ปลาเค็มมีคุณภาพดี มีปริมาณ Total volatile bases (TVB) และ Trimethylamine (TMA) อยู่ในช่วง 23.21-33.36 และ 1.75-7.53 mgN/100g ตามลำดับ แต่มีค่า a_w สูงกว่าเกณฑ์ ในขณะที่ปริมาณเกลือมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (ปลาเค็ม, มพช. 312/2549) ผลการตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตโดยใช้ชุดทดสอบ "GT" ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่า มีการใช้สารเคมีกลุ่มดังกล่าวในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มร้อยละ 41.8 แต่ปริมาณที่พบยังอยู่ในระดับปลอดภัย และผลการตรวจสอบทางจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มเกินเกณฑ์ ซึ่งแสดงถึงการจัดการด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมทั้งในขั้นตอนการผลิตและการจำหน่าย ผลจากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์ปลาเค็มของประชาชนในจังหวัดยะลา จำนวน 343 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรับประทานปลาอินทรีมากที่สุด (ร้อยละ 30) รองลงมาคือ ปลาหลังเขียว (ร้อยละ 19.5) และปลาทุแขกมีคะแนนความชอบเท่ากับปลาสลิด (ร้อยละ 13.7) การตัดสินใจซื้อจะให้ความสำคัญกับเรื่องรสชาติและกลิ่นเป็นหลัก และมักซื้อปลาเค็มที่ไม่ผ่านการปรุง (ร้อยละ 82.5) การรับทราบข่าวสารเรื่องความปลอดภัยอาหารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ปลาเค็มของประชาชนในจังหวัดยะลามีจำนวนใกล้เคียงกันระหว่างทราบข่าว ร้อยละ 56.6 และไม่ทราบข่าวร้อยละ 43.4 โดยทราบข่าวผ่านทางสื่อโทรทัศน์มากที่สุด (ร้อยละ 45.4) และมีวิธีสังเกตการใช้ยาฆ่าแมลงในปลาเค็มจากการที่มีหรือไม่มีแมลงวันตอม (ร้อยละ 52.2) และมีผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า นำปลาเค็มไปปรุงทันทีโดยไม่ผ่านการล้างถึงร้อยละ 12 ดังนั้นการให้ความรู้ด้านความปลอดภัยอาหารแก่ประชาชนเป็นสิ่งจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องเร่งดำเนินการ

คำสำคัญ : ปลาเค็ม ความปลอดภัยอาหาร คุณภาพ ผู้บริโภค

* คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 133 ถนนเทศบาล 3 ถนนเทศบาล 3 ตำบล สะเตง อำเภอเมือง 95000 อีเมล : jariya1112@yahoo.co.th



Situation of Food Safety and Consumer Behavior Toward Salted Fish in Yala Province

Jariya Sukjuntra*

Abstract

Consumption of food contaminated with hazardous incur human illness. The aim of research was to examine quality and safety of salted fish sold in 3 markets of Yala municipal in rainy season (October-November), and consumer behavior toward salted fish in Yala province. It was found that the quality of salted fish was good, Total volatile bases (TVB) and Trimethylamine (TMA) values were 23.21-33.36 and 1.75-7.53 mgN/100g, respectively, but a_w value was higher than the standard value of TISI 312/2549, while salt content was lower than this standard value. Organophosphate and carbamate pesticides detected by GT-test kit of Department of Medical Sciences were found in 41.18% of salted fish samples, but all of them were in the safety range. All salted fish samples were contaminated with total microorganism at higher amount than the standard value. It represented that the management of quality and safety for production and distribution might be not appropriate. Survey of consumer behavior from 343 persons showed that most consumer preferred to eat spanish mackerel (30%) followed by sardine (19.5%) and horse mackerel along with sepat siam (13.7%). The purchase decision depended on taste and smell of products and most consumer bough uncooked salted fish (82.5%). The number of people who knew and did not know about the safety characteristic of salted fish products were 56.6% and 43.4%, respectively, and most of them knew this information from television (45.54%). In addition, most people noticed the use of pesticide in salted fish by considering the amount of housefly around the product (52.2%). However, 12 percent of consumers cooked the salted fish without washing. Therefore, educating the people about food safety is the work that related agencies need to perform.

Keywords: Salted fish, Food safety, Quality, Consumer

* Faculty of Sciences, Technology and Agriculture Yala RajabhatUniversity. 133 Tessabal 3 Road Sateng Sub-District, Meung District, Yala Province 95000. E-mail: jariya1112@yahoo.co.th

บทนำ

ปัญหาความเจ็บป่วยของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับการบริโภคอาหารเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญ ซึ่งประเทศทั่วโลกต่างพยายามหาทางป้องกันสาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนเชื้อก่อโรคในอาหารเอง (foodborne pathogens) การปนเปื้อนสารพิษจากสิ่งแวดล้อม และสารพิษที่เกิดจากกระบวนการปรุงอาหารทั้งแบบตั้งใจและไม่ตั้งใจ ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับ การเจ็บป่วยในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ปัญหาการติดเชื้อที่ไม่รุนแรงไปจนถึงโรคมะเร็ง ซึ่งมีสาเหตุสัมพันธ์กับการรับประทานอาหาร (วงศ์วิวัฒน์ ทศนียกุล และสุพัทธา ปรศุพัฒนา, 2551) ดังนั้นความปลอดภัยอาหาร (food safety) จึงเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางว่ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการรณรงค์และหาแนวปฏิบัติต่างๆ ด้านสาธารณสุข เพื่อสร้างมาตรการคุ้มครองสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคให้เกิดประสิทธิภาพ (นฤมล คงทน และคณะ, 2549) จากผลการเฝ้าระวังสถานการณ์ความปลอดภัยอาหารของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ที่รายงานการตรวจพบสารฆ่าแมลงในตัวอย่างปลา ร้า ปลาแห้ง และปลาเค็ม จากตลาดไท ซึ่งเป็นแหล่งกระจายสินค้าขนาดใหญ่ของประเทศในปริมาณสูงถึงร้อยละ 80-90 (แมลงวันไม่ตอม ปลาร้าปลาเค็ม สัญญาณอันตราย, 2553) ทำให้เกิดการตื่นตัวของผู้บริโภคและหน่วยงานที่รับผิดชอบ เนื่องจากปลาเค็มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่อยู่คู่ครัวไทยมาเป็นเวลานานและมีกลุ่มผู้บริโภคที่ได้รับผลกระทบจำนวนมาก ทั้งนี้ปลาเค็มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้หลักการถนอมอาหารด้วยเกลือร่วมกับการตากแห้ง (มัทนา แสงจินดาวงษ์, 2548) คุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ คือ มีสีตามธรรมชาติ ห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด ไม่มีกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ ได้แก่ กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นเน่า มีเนื้อสัมผัสไม่แข็งกระด้างหรือนิ่มเละ ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอม เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) ไม่เกิน 0.85 มีปริมาณเกลือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 (ปลาเค็ม, มพช. 312/2549) และควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ ทำให้ธรรมชาติของอาหารชนิดนี้เป็นแหล่งอาหารที่ดึงดูดแมลงวันซึ่งเป็นพาหะนำโรค และวางไข่ ทำให้เกิดการเน่าเสียและอายุการเก็บรักษาสั้น ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้ผลิตปลาเค็มที่ผลิตในระดับการค้ามักใช้สารเคมีต่างๆ ในปลาเค็ม เพื่อลดการรบกวนจากแมลงวัน ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลา ร่วมกับสำรวจข้อมูลการบริโภคปลาเค็มของประชาชนในจังหวัดยะลา เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมกรบริโภคผลิตภัณฑ์ปลาเค็ม การรับรู้ด้านความปลอดภัยของประชาชน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน การให้ความรู้ หรือรณรงค์ให้ประชาชนตระหนักในด้านความปลอดภัยอาหาร หรือเป็นแนวทางในการพัฒนายกระดับอาหารชนิดนี้

วิธีการ

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นการทดลอง ทำโดยการเก็บตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดหลักของเทศบาลนครยะลา 3 แห่ง ประกอบด้วย ตลาดเช้า (ตลาดเสรี) ตลาดเทศบาล 4 และตลาดเมืองใหม่ ในช่วงหน้าฝนระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน กำหนดกลุ่มประชากร คือ ตัวอย่างปลาเค็มที่มีจำหน่ายในตลาดทั้ง 3 แห่ง นำมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าวอเตอร์เอกทิวิตี (water activity; a_w) โดยใช้เครื่อง Aqualab รุ่น S36090 ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี คือ ปริมาณเกลือ โดยวิธี A.O.A.C (1990) ปริมาณด่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (total volatile bases; TVB) และปริมาณไตรเมทิลามีน (trimethylamine; TMA) โดยวิธีคอนเวย์ (conway unite) ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดแลคติก (lactic acid) โดยวิธี A.O.A.C (1999) และปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต โดยใช้ชุดทดสอบชุดน้ำยาฆ่าแมลง "GT" ของกระทรวงสาธารณสุข และตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์จากการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา โดยวิธี A.O.A.C (1990)

ตอนที่ 2 เป็นการสำรวจ โดยสอบถามพฤติกรรมการบริโภคและความรู้ด้านอาหารปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มของประชาชนในจังหวัดยะลา โดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนทั่วไปโดยบังเอิญในจังหวัดยะลา จำนวน 345 คน ทั้งนี้ได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา และรายได้ ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคปลาเค็ม จำนวน 7 ข้อ ประกอบด้วย ชนิดของปลาเค็มที่ได้รับความนิยมในการบริโภค เหตุผลในการเลือกบริโภคปลาเค็ม แหล่งซื้อ ราคา ความถี่ในการบริโภค รูปแบบการซื้อและมีอาหารที่รับประทานปลาเค็ม และส่วนที่ 3 ความรู้ด้านความปลอดภัยอาหารในผลิตภัณฑ์ปลาเค็ม จำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วย การรับรู้เรื่องอันตรายที่แฝงมากับปลาเค็ม แหล่งข้อมูลด้านความปลอดภัยอาหาร การสังเกตการใช้ยาฆ่าแมลงในปลาเค็ม วิธีการจัดเก็บปลาเค็มหลังซื้อและการเตรียมปลาเค็มก่อนปรุง แบบสอบถามได้นำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วปรับแก้ไขให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์เพื่อค่าร้อยละของข้อมูล

ผล

ผลิตภัณฑ์ปลาเค็มที่มีจำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลาทั้ง 3 แห่ง มีทั้งสิ้น 9 ชนิด เมื่อจำแนกตามลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ปลาเค็มขนาดเล็กแบบทั้งตัว ได้แก่ ปลาทุเค็ม ปลาหลังเขียว และปลาทรายแดง (ภาพที่ 1) กลุ่มที่ 2 ปลาเค็มแบบผ่าฝီเสื่อ ได้แก่ ปลาทุแขก ปลาจวด และปลาหางแข็ง (ภาพที่ 2) และกลุ่มที่ 3 ปลาเค็มขนาดใหญ่แบบทั้งตัว ได้แก่ ปลาทุกั๋ง ปลาอินทรี และปลาเสียด (ภาพที่ 3) เมื่อนำมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพจากค่า a_w พบว่า ปลาเค็มกลุ่มที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.75-0.93 กลุ่มที่ 2



ปลาทุเค็ม



ปลาหลังเขียว



ปลาทรายแดง

ภาพที่ 1 ปลาเค็มขนาดเล็กแบบทั้งตัว (กลุ่ม 1)



ปลาทุแขก



ปลาจวด



ปลาหางแข็ง

ภาพที่ 2 ปลาเค็มแบบผ่าฝီเสื่อ (กลุ่ม 2)



ปลาทุกั๋ง



ปลาอินทรี



ปลาเสียด

ภาพที่ 3 ปลาเค็มขนาดใหญ่แบบทั้งตัว (กลุ่ม 3)

มีค่าอยู่ในช่วง 0.85-0.93 และกลุ่มที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.77-0.90 (ตารางที่ 1) ผลการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีพบว่า ปริมาณเกลือของปลาเค็มกลุ่มที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 4.96-7.50 กลุ่มที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 3.89-7.26 และกลุ่มที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 4.32-7.81 (ตารางที่ 2) ปริมาณ TVB ของปลาเค็มกลุ่มที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 22.49-29.31 mgN/100g กลุ่มที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วง 23.21-26.69 mgN/100g กลุ่มที่ 3 มีค่า TVB อยู่ในช่วง 23.38-33.36 mgN/100g (ตารางที่ 3) ปริมาณ TMA ของปลาเค็มกลุ่มที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 2.43-5.75 mgN/100g กลุ่มที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.75-6.59 mgN/100g และกลุ่มที่ 3 มีค่าอยู่ระหว่าง 3.57-7.53 mgN/100g (ตารางที่ 4) ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแลคติกพบว่า ปลาเค็มทั้ง 3 กลุ่ม มีปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดแลคติกอยู่ในช่วงร้อยละ 0.01-0.02 (ไม่แสดงผล) ผลการตรวจสอบปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่อาจปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลาเค็มทั้ง 3 กลุ่มจากตลาดทั้ง 3 แห่ง ซึ่งมีทั้งสิ้น 27 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดแมลง จำนวน 14 ตัวอย่าง (ร้อยละ 51.9) และตรวจพบสารเคมีกำจัดแมลงในระดับปลอดภัย 13 ตัวอย่าง (ร้อยละ 48.1) ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในปลาเค็มทั้ง 3 กลุ่ม อยู่ในช่วง 1.5×10^6 - 4.3×10^7 โคโลนีต่อกรัม ปริมาณยีสต์และราในปลาเค็มทั้ง 27 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบเชื้อยีสต์และรา 9 ตัวอย่าง และพบเชื้อยีสต์และราปริมาณมากกว่า 100 โคโลนีต่อกรัม จำนวน 18 ตัวอย่าง (ไม่แสดงผล)

ผลการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคและระดับความรู้ด้านอาหารปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ปลาเค็ม โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภครวมไปในจังหวัดยะลา จำนวน 343 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.8 เพศชายร้อยละ 24.2 ทั้งนี้มีอายุต่ำกว่า 20 ปี ร้อยละ 5.2 อายุระหว่าง 21-25 ปี ร้อยละ 19.5 อายุระหว่าง 26-30 ปี ร้อยละ 13.7 อายุ 31-35 ปี ร้อยละ 18.7 อายุ 41-45 ปี ร้อยละ 7.9 อายุ 46-50 ปี ร้อยละ 12.2 และอายุมากกว่า 50 ปี ร้อยละ 7.6 ผู้บริโภคเป็นนักเรียนหรือนักศึกษา ร้อยละ 9.6 ประกอบอาชีพรับราชการ ร้อยละ 23.3 พนักงานบริษัท ร้อยละ 3.5 อาชีพรับจ้าง ร้อยละ 17.2 อาชีพพนักงานธุรกิจ ร้อยละ 9.3 อาชีพทำไร่ทำนา ร้อยละ 10.5 เป็นแม่บ้าน ร้อยละ 14.6 และอาชีพอื่นๆ ร้อยละ 12.0 การศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม อยู่ในระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่าร้อยละ 24.8 ระดับมัธยมศึกษาหรือ ปวช. ร้อยละ 18.4 ระดับอนุปริญญาหรือ ปวส. ร้อยละ 8.7 ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 42.3 และระดับปริญญาโท ร้อยละ 5.8 มีรายได้ต่อเดือน (ต่อบุคคล) น้อยกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 26.5 รายได้อยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 37.6 รายได้อยู่ในช่วง 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 18.7 รายได้อยู่ในช่วง 15,001-20,000 บาท ร้อยละ 5.5 รายได้อยู่ในช่วง 20,001-25,000 บาท ร้อยละ 4.1 และมีรายได้มากกว่า 25,000 บาท ร้อยละ 7.6

ตารางที่ 1 ผลการวัดค่า a_w ในตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลา

ชนิดปลาเค็ม	ค่า a_w		
	ตลาดเช้า	ตลาดเมืองใหม่	ตลาดเทศบาล 4
กลุ่มที่ 1			
ปลาทุเค็ม	0.85 ± 0.00	0.78 ± 0.05	0.75 ± 0.00
ปลาหลังเขียว	0.86 ± 0.01	0.85 ± 0.01	0.91 ± 0.03
ปลาทรายแดง	0.85 ± 0.01	0.91 ± 0.01	0.93 ± 0.00
กลุ่มที่ 2			
ปลาทุแซก	0.89 ± 0.01	0.92 ± 0.00	0.93 ± 1.49
ปลาจวด	0.85 ± 0.00	0.90 ± 0.00	0.92 ± 0.00
ปลาหางแข็ง	0.89 ± 0.00	0.86 ± 0.11	0.90 ± 0.03
กลุ่มที่ 3			
ปลาทุกั๋ง	0.85 ± 0.00	0.86 ± 0.00	0.90 ± 0.00
ปลาอินทรี	0.83 ± 0.03	0.78 ± 0.02	0.77 ± 0.01
ปลาสิเสียด	0.87 ± 0.03	0.89 ± 0.01	0.88 ± 0.02

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่าง 2 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเกลือ (ร้อยละ) ในตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลา

ชนิดปลาเค็ม	ปริมาณเกลือ (ร้อยละ)		
	ตลาดเช้า	ตลาดเมืองใหม่	ตลาดเทศบาล 4
กลุ่มที่ 1			
ปลาทุเค็ม	4.96 ± 0.53	6.37 ± 0.44	6.99 ± 0.32
ปลาหลังเขียว	5.23 ± 0.19	7.15 ± 0.04	6.59 ± 0.23
ปลาทรายแดง	5.41 ± 0.39	7.13 ± 0.02	7.50 ± 0.36
กลุ่มที่ 2			
ปลาทุแซก	4.96 ± 0.04	7.15 ± 0.02	7.00 ± 1.49
ปลาจวด	5.15 ± 0.33	7.26 ± 1.14	7.20 ± 0.25
ปลาหางแข็ง	3.89 ± 0.33	6.86 ± 0.91	6.61 ± 0.77
กลุ่มที่ 3			
ปลาทุกั๋ง	4.32 ± 0.16	7.20 ± 0.10	6.32 ± 0.43
ปลาอินทรี	4.94 ± 0.14	6.85 ± 0.26	6.96 ± 0.82
ปลาสิเสียด	4.79 ± 0.20	7.81 ± 0.07	6.36 ± 0.32

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่าง 2 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ TVB (mgN/100g) ในตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลา

ชนิดปลาเค็ม	TVB (mgN/100g)		
	ตลาดเช้า	ตลาดเมืองใหม่	ตลาดเทศบาล 4
กลุ่มที่ 1			
ปลาทุเค็ม	28.17 ± 1.28	22.49 ± 0.73	28.17 ± 1.28
ปลาหลังเขียว	27.42 ± 0.83	29.31 ± 1.17	27.42 ± 0.83
ปลาทรายแดง	26.20 ± 0.89	26.52 ± 1.95	26.20 ± 0.89
กลุ่มที่ 2			
ปลาทุแขก	26.24 ± 1.67	24.94 ± 0.68	26.24 ± 1.67
ปลาจวด	23.21 ± 0.91	23.29 ± 0.37	23.21 ± 0.91
ปลาหางแข็ง	26.69 ± 1.42	26.52 ± 1.22	26.69 ± 1.42
กลุ่มที่ 3			
ปลาทุกั้ง	25.52 ± 0.12	24.88 ± 0.32	25.31 ± 0.24
ปลาอินทรี	27.72 ± 0.38	33.36 ± 0.04	28.30 ± 0.26
ปลาซีเสียด	23.38 ± 0.03	23.51 ± 0.05	23.38 ± 0.03

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่าง 2 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ TMA (mgN/100g) ในตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลา

ชนิดปลาเค็ม	TMA (mgN/100g)		
	ตลาดเช้า	ตลาดเมืองใหม่	ตลาดเทศบาล 4
กลุ่มที่ 1			
ปลาทุเค็ม	4.28 ± 0.27	4.86 ± 0.14	3.66 ± 0.56
ปลาหลังเขียว	2.43 ± 0.21	5.75 ± 0.36	4.81 ± 0.22
ปลาทรายแดง	2.81 ± 0.49	2.79 ± 1.35	3.01 ± 0.49
กลุ่มที่ 2			
ปลาทุแขก	3.72 ± 0.05	1.75 ± 0.06	3.37 ± 0.35
ปลาจวด	1.88 ± 1.36	2.01 ± 0.14	4.02 ± 1.36
ปลาหางแข็ง	4.63 ± 0.88	6.59 ± 0.38	4.31 ± 1.68
กลุ่มที่ 3			
ปลาทุกั้ง	6.72 ± 0.24	7.53 ± 0.24	6.48 ± 0.24
ปลาอินทรี	6.68 ± 0.09	3.80 ± 0.33	4.02 ± 0.09
ปลาซีเสียด	3.57 ± 0.50	3.74 ± 0.86	4.27 ± 0.50

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่าง 2 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาเค็มพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานปลาอินทรี ร้อยละ 30.0 ปลาทูแซก ร้อยละ 13.7 ปลากุเลา ร้อยละ 2.0 ปลาหลังเขียว ร้อยละ 19.5 ปลาทรายแดง ร้อยละ 7.9 ปลาสลิด ร้อยละ 13.7 ปลาช่อน ร้อยละ 12.5 และปลาอื่นๆ ได้แก่ ปลาเกล็ดขาว ร้อยละ 0.6 เหตุผลในการเลือกบริโภคปลาเค็ม คือ เรื่องของรสชาติ ร้อยละ 37.6 เรื่องกลิ่น ร้อยละ 21.6 เรื่องปริมาณกระดูก ร้อยละ 19.8 เรื่องเนื้อสัมผัส ร้อยละ 10.2 เรื่องสี ร้อยละ 7.0 และเหตุผลอื่น คือ สามารถหาซื้อได้ง่าย ร้อยละ 3.8 แหล่งจำหน่ายที่ผู้บริโภคนิยมซื้อปลาเค็มมารับประทาน คือ ร้านของชำ ร้อยละ 46.0 ซื้อจากตลาดสด ร้อยละ 36.7 ซื้อจากห้างค้าส่ง ได้แก่ บิ๊กซี หรือโลตัส ร้อยละ 12.0 และซื้อจากตลาดนัด ร้อยละ 5.3 ราคาที่ผู้บริโภคซื้อปลาเค็มต่อกิโลกรัมคือ ราคาต่ำกว่า 50 บาท ร้อยละ 27.4 ราคาอยู่ในช่วง 51-100 บาท ร้อยละ 54.8 ราคาอยู่ในช่วง 101-150 บาท ร้อยละ 12.2 และราคาแพงกว่า 150 บาท ร้อยละ 5.5 ความถี่ในการบริโภคปลาเค็มพบว่า รับประทานน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 48.1 รับประทาน 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 40.5 รับประทาน 5-6 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 7.0 และรับประทานมากกว่า 6 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 4.4 และรูปแบบการซื้อปลาเค็มของผู้บริโภค คือ ซื้อปลาเค็มที่ยังไม่ผ่านการปรุง ร้อยละ 82.5 และซื้อปลาเค็มที่ปรุงสุกร่วมรับประทาน ร้อยละ 17.5 มีอาหารที่นิยมรับประทานปลาเค็มพบว่า ผู้บริโภคนิยมรับประทานในมื้อเช้า ร้อยละ 10.8 รับประทานในมื้อกลางวัน ร้อยละ 37.3 และรับประทานในมื้อเย็น ร้อยละ 51.9

ผลการสำรวจความรู้ด้านความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มของผู้บริโภคในจังหวัดยะลาพบว่า ผู้บริโภคทราบข่าวการใช้ยาฆ่าแมลงในผลิตภัณฑ์ปลาเค็ม ร้อยละ 56.6 และไม่ทราบข่าวเลย ร้อยละ 43.4 โดยทราบข่าวการใช้ยาฆ่าแมลงในปลาเค็มจากโทรทัศน์ ร้อยละ 45.4 ทราบจากคำบอกเล่าของเพื่อนบ้าน ร้อยละ 17.0 จากการอ่านทางอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 16.0 จากการฟังวิทยุ ร้อยละ 14.4 ทราบข่าวจากหนังสือพิมพ์ ร้อยละ 4.6 และทราบข่าวจากแผ่นป้ายหรือโปสเตอร์ต่างๆ ร้อยละ 2.6 โดยมีวิธีการสังเกตการใช้ยาฆ่าแมลงในปลาเค็ม คือ สังเกตจากการไม่มีแมลงวันตอม ร้อยละ 52.2 จากกลิ่นผิดปกติ ร้อยละ 26.2 สังเกตจากลักษณะปลา (ตัวแข็ง) ร้อยละ 19.8 และสังเกตจากลักษณะอื่นคือ สีซีด ร้อยละ 1.7 และวิธีการจัดเก็บปลาเค็ม (ยังไม่ผ่านการปรุง) โดยการบรรจุถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติกเก็บไว้ในตู้เย็น ร้อยละ 72.0 โดยการบรรจุถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติกเก็บไว้ในสภาวะปกติ ร้อยละ 16.6 จะเก็บบรรจุถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติกเก็บไว้ในช่องแช่แข็ง ร้อยละ 9.6 และเก็บโดยวิธีห่อกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วเก็บในตู้เย็น ร้อยละ 1.7 สำหรับวิธีเตรียมปลาเค็มก่อนปรุงพบว่า ผู้บริโภคนำไปล้างน้ำในอ่าง 2-3 ครั้งก่อนนำไปปรุง ร้อยละ 36.2 นำไปล้างน้ำก็อก 2-3 ครั้งก่อนนำไปปรุง ร้อยละ 39.1 นำไปล้างน้ำก็อก 2-3 ครั้งแล้วตากแดดก่อนนำไปปรุง ร้อยละ 12.8 และนำไปปรุงทันที ร้อยละ 12.0

อภิปรายผล

ค่า a_w ของตัวอย่างปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลาส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.85 จึงนับเป็นอาหารที่เสี้ง่าย เนื่องจาก a_w เป็นปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ หากมีค่าดังกล่าวสูง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ก็จะเกิดขึ้นได้สูงตามไปด้วย ค่า a_w จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อคุณภาพและเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2553) ทั้งนี้การใช้เกลือเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่งที่เป็นทางการลดค่า a_w ในอาหาร เนื่องจากเกลือจะดึงความชื้นออกจากอาหารทำให้ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ (available water) ลดลง นั่นคือหากผลิตภัณฑ์มีปริมาณเกลือสูงขึ้น จุลินทรีย์ก็จะเจริญได้น้อยลง (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2553 ; สมใจ ศิริโชค, 2550 ; รั้งสินี โสธรวิทย์, 2550) ดังนั้นตัวอย่างปลาเค็มจากตลาดในเขตเทศบาลนครยะลาซึ่งมีปริมาณเกลือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาเค็ม, มพช. 312/2547) จึงมี a_w เหมาะสมสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์ทุกชนิด และมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์และปฏิกิริยาทางเคมีสูง แต่อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ปลาเค็มจากตลาดของเทศบาลนครยะลามีปริมาณกรดต่ำ ซึ่งแสดงถึงการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มที่สามารถสร้างกรดได้เพียงเล็กน้อย (นิอร โฉมศรี, 2555) สำหรับค่าที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของปลาที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตปลาเค็มคือ ปริมาณ TVB และ TMA ซึ่งเป็นสารระเหยได้ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเน่าเสียของปลาจากการเจริญของจุลินทรีย์ เมื่อค่าดังกล่าวสูงขึ้น แสดงถึงการเสื่อมเสียมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นค่า TVB และ TMA จึงใช้บอกการเสื่อมคุณภาพของสัตว์น้ำ (สุทรวัดมณี เบญจกุล, 2548 ; Resa *et al.*, 2006) ดังรายงานของ Marrakchi และคณะ (1990) ที่กล่าวว่าปลาซาร์ดีนจะเน่าเสียเมื่อมีค่า TVB มากกว่า 25 mgN/100g ในขณะที่ปลาที่มีถิ่นอาศัยในเขตหนาวและเขตอบอุ่นจะเน่าเสียเมื่อค่า TVB ในช่วง 30-40 mgN/100g (Connell, 1975) และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาทวายแดงเค็มพบว่า ปลาทวายแดงเค็มที่เก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า TVB และ TMA อยู่ในช่วง 15.9-25.37 และ 0.31-0.36 mgN/100g ตามลำดับ (Antonios *et al.*, 2007; Choulira *et al.*, 2004) ดังนั้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคุณภาพของปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดของเทศบาลนครยะลา จึงสามารถบอกได้ว่า ปลาเค็มส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี นั่นคือ ผลิตจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

การวิเคราะห์หาการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเขตเทศบาลนครยะลาพบว่า มีการปนเปื้อนของสารดังกล่าวในบางตัวอย่าง แต่ปริมาณที่พบการปนเปื้อนยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ทั้งนี้ชนิดของปลาเค็มที่พบการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงมากที่สุด คือ ปลาหลังเขียว และปลาทวายแดง สันนิษฐานว่าในกระบวนการผลิตปลาเค็มโดยเฉพาะ

ปลาแห้งเหี่ยวเป็นการทำเค็มแบบทั้งตัว ไม่มีการเอาส่วนของหัวและเครื่องในออก จึงเป็นโอกาสให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่มากในบริเวณดังกล่าว สามารถเจริญเติบโตได้ดีและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของแมลงวัน จนทำให้ผู้ผลิตบางรายนำยาฆ่าแมลงมาใช้ฉีดพ่นป้องกันแมลงดังกล่าว นอกจากนี้ อาจปนเปื้อนมาจากพ่อค้าแม่ค้าที่ใช้ยาฆ่าแมลงระหว่างจำหน่าย เพื่อป้องกันแมลงวันตอมและวางไข่อีกด้วย (พทยาแมลงโพล่ปลาร้า-ปลาแห้ง, 2554) ทั้งนี้ปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลงในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในประเทศไทย แต่เป็นปัญหาที่พบได้ในประเทศผู้ผลิตปลาเค็มอื่นๆ อาทิ มีรายงานการพบยาฆ่าแมลงในปลาเค็มของประเทศบังกลาเทศ โดยตรวจพบสารในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) คือ DDT (dichlorodiphenyl trichloroethane) ในปริมาณ 5.588-1107.427 ppb และ Heptachlor ปริมาณ 0.401-37.780 ppb ในปลาเค็ม โดยจะพบปริมาณสูงมากในช่วงฤดูฝน (Bhuiyan *et al.*, 2009) จึงนับเป็นความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ผู้บริโภคจะได้รับจากการรับประทานอาหารชนิดนี้ (chinese-style salted fish, 1993)

การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลนครยะลาพบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ปลาเค็มเกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ปลาเค็ม, มพช. 323/2549) ที่ระบุว่าต้องมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^5 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ปริมาณเชื้อราและยีสต์ ไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ทั้งนี้จุลินทรีย์ที่พบในผลิตภัณฑ์ปลาเค็มมีที่มาจากหลายแหล่ง ได้แก่ ปนเปื้อนมาจากแหล่งจับปลาจากขั้นตอนการผลิต ระหว่างการขนส่ง หรือปนเปื้อนระหว่างการจำหน่ายและการเก็บรักษา ระหว่างจำหน่ายที่ไม่ถูกสุขลักษณะ โดยเฉพาะในขั้นตอนการผลิตซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบพื้นบ้านขาดการควบคุมและการจัดการคุณภาพที่ดี (Jamila and Govindan, 2009; Simple fish-drying racks improve livelihoods and nutrition in Burundi, 2005; Basti, *et al.*, 2006; Immaculate *et al.*, 2012) ซึ่งจะต้องมีการพัฒนายกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ให้ได้มาตรฐานต่อไป

จากผลการสำรวจพฤติกรรมกรรมการบริโภคของประชาชนในจังหวัดยะลา แสดงให้เห็นว่า ปลาเค็มเป็นอาหารที่ผู้บริโภคทุกเพศทุกวัยชอบรับประทาน และชนิดของปลาเค็มที่ได้รับความนิยมสูงตามลำดับ คือ ปลาอินทรี ปลาแห้งเหี่ยว ปลาทุแขน และปลาสลิด ในการตัดสินใจซื้อผู้บริโภคจะให้ความสำคัญในเรื่องของรสชาติและกลิ่นของปลาเค็มเป็นหลัก ซึ่งกลิ่นรสเฉพาะรวมทั้งเนื้อสัมผัสของปลาเค็มเกิดจากเทคนิคการใช้เกลือในกระบวนการผลิต ซึ่งมีหลายวิธี อาทิ การดองในน้ำเกลือ การใช้เกลือแห้ง ความเข้มข้นของน้ำเกลือ และระยะเวลาในการดองเกลือ (Bellagha *et al.*, 2002) ซึ่งส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และการตกตะกอนของโปรตีนในเนื้อปลา (denature) (Bras and Costa, 2010; Asli and Morkore, 2012) ทั้งนี้กระบวนการผลิตปลาเค็มในปัจจุบันยังใช้กรรมวิธีการผลิตแบบพื้นบ้านซึ่งรสชาติและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์จะแตกต่างกันตามแหล่งที่ผลิต เนื่องจากยังไม่มีมาตรฐาน

และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากนัก (Kristin *et al.*, A., 2010; Ogbonnaya, 2009) การติดตามรับฟังข่าวสารเรื่องความปลอดภัยอาหารในผลิตภัณฑ์ปลาเค็ม พบว่า มีผู้บริโภคไม่ทราบถึงอันตรายปนเปื้อนมากับปลาเค็มจำนวนมากใกล้เคียงกับที่รับทราบ และมีข้อสังเกตที่สำคัญ คือ มีผู้ตอบแบบสอบถามมากกว่าร้อยละ 10 ระบุว่านำปลาเค็มไปปรุงทันทีโดยไม่ผ่านการล้าง แสดงถึงว่าผู้บริโภคในจังหวัดยะลามีพฤติกรรมเสี่ยงต่อความปลอดภัยอาหารสูงจากการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนอันตรายทางเคมีซึ่งความร้อนจากการทอดไม่สามารถทำลายได้ จึงจำเป็นต้องให้ความรู้ที่ถูกต้อง และประชาสัมพันธ์ในเรื่องนี้ โดยผ่านทางสื่อที่ต่างๆ ซึ่งจากการสำรวจพบว่าสื่อเข้าถึงผู้บริโภคในจังหวัดยะลามากที่สุดคือ โทรทัศน์

จากผลการตรวจสอบคุณภาพและสอบถามพฤติกรรมผู้บริโภคของปลาเค็มของประชาชนในจังหวัดยะลา สามารถสรุปภาพรวมได้ว่าปลาเค็มที่จำหน่ายในตลาดของเทศบาลนครยะลาผลิตจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่นำมาจำหน่ายมีคุณภาพดี แต่ขาดการจัดการที่ดีในกระบวนการผลิตและขั้นตอนการจำหน่าย จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ นั่นคือ ผู้บริโภคมีความเสี่ยงจากการรับประทานปลาเค็มที่มีการปนเปื้อนอันตรายและผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็ว ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ ต้องควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการผลิต อาทิ การแล่ การดองเกลือ และการตาก ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP/GHP) รวมถึงให้ความรู้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตและการจำหน่ายถึงสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร พร้อมทั้ง ให้ความรู้ และสร้างความตระหนักเรื่องอาหารปลอดภัยให้กับผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ หวังเจริญ จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กรุณาปรับแก้ Abstract และงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณบำรุงการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

- นฤมล คงทน, สุนทรีย์ เกตุคง และวาริรัตน์ บุญเอก. (2549). ภัยในอาหาร 2. กรุงเทพฯ : สถาบันอาหาร.
- นิธิยา รัตนพานนท์. (2553). เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นอร โฉมศรี. (2555). จุลชีววิทยาอาหาร. เชียงใหม่ : เชียงใหม่ปริ้นท์ติ้ง.

- ปลาเค็ม. (2547). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 312/2547). กระทรวงอุตสาหกรรม.
- พบบยาแมลงโพล์ปลาร้า-ปลาแห้ง. (2554). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2554,
จาก : <http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/news/12841>
- แมลงวันไม่ตอม ปลาร้าปลาเค็ม สัญญาณอันตราย. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 11 มกราคม 2553,
จาก : <http://www.khonkaen4u.com/forum/archiver/?tid-4304.html>
- มัทนา แสงจินดาวงษ์. (2548). ผลิตภัณฑ์ประมงของไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รังสินี โสธรวิทย์. (2550). เคมีและจุลชีววิทยาเบื้องต้นของอาหาร. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วงศ์วิวัฒน์ ทศนียกุล และสุพัตรา ปรศุพัฒนา. (2551). อาหารปลอดจากสารพิษ. กรุงเทพฯ :
กองการแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก.
- สมใจ คิริโกค. (2550). จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สุทรวัดณ์ เบญจกุล. (2548). เคมีและคุณภาพสัตว์น้ำ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Antonios, E., Goulas, M. and Kontominas, G. (2007). Combined effect of light salting, modified atmosphere packaging and oregano essential oil on the shelf-life of sea bream (*Sparus aurata*): biochemical and sensory attributes. J. Food Chemistry, 00, 287- 296.
- Asli, M. and Morkore, T. (2012). Brines added sodium bicarbonate improve liquid retention and sensory attributes of lightly salted Atlantic cod. J. Food Sci. Technol., 46, 196-202.
- Bhuiyan, M. N. I., Bhuiyan, H. R. and Nath, K. K. (2009). Incidence of organochlorine insecticides (DDT and Heptachlor) in Bangladeshi dry fish: Seasonal trends and species variability. Afr. J. Environ. Sci. Technol., 3 (11), 405-411.
- Basti, A. A., Misaghi, A., Salehi, T. Z. and Kamkar, A. (2006). Bacterial pathogens in fresh, smoked and salted Iranian fish. J. Food control, 17, 183-188.
- Bellagha, S., Ammami, E., Farhat, A. and Kechaou, N. (2002). Drying kinetics and characteristic drying curve of light salted sardine (*Sardinella aurita*). Drying Technol., 20 (7), 1527-1538.
- Bras, A. and Costa, R. (2010). Influence of brine salting prior to pickle salting in the manufacturing of various salted-dried fish species. J. food. Engineering, 100, 490-495.

- Connell, J. J. (1975). Control of Fish Quality. Famham: Fishing News Books Ltd.
- Choulira, I. N., Savvaidis, N., Panagiotakis, M. and Kontominas, G. (2004). Preservation of salted, vacuum-packaged, refrigerated sea bream (*Sparus aurata*) fillets by irradiation: microbiological, chemical and sensory attributes. J. Food Microbiol., 21, 351-359.
- Chinese-style salted fish. (1993). IARC Monograph-100E, 501-524.
- Immaculate, J., Sinduja, P. and Jamila, P. (2012). Biochemical and microbial qualities of *Sardinella fimbriata* sun dried in different methods. IFRJ, 19(4), 1699-1703.
- Jamila, P. and Govindan, R. (2009). Qualities of commercially and experimentally sundried fin fish, *Scomberoides tol.* Afr. J. Food Sci., 3(11), 299-302.
- Kristin, A. P., Ingebrint, B. and Sigurion, A. (2010). Production of Salted Fish in the Nordic Countries Variation in Quality and Characteristics of the Salted Products. Icelandic: Food and Biotech R&D.
- Meiberg, J. B. M. and Harder, W. (1978). Aerobic and anaerobic metabolism of trimethylamine, dimethylamine and methylamine in hyphomicrobium. J. General Microbiol., 106, 265-276.
- Marrakchi, E., Bennour, A.M., Bouchrit, N. Hamama, A. and Tagafait, H. (1990). Sensory, chemical and microbiological assessments of Moroccan sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice. J. Food Protection, 53, 600-605.
- Ogbonnaya, C. (2009). Influences of drying methods on nutritional properties of Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*). World J. Agric. Sci, 5(2), 256-258.
- Resa, M. S., Azimuddin, K. M., Islam, M. N. and Kamal, M. (2006). Influence of ice storage on raw materials for the production of high quality dried fish products. J. Biol. Sci., 6 (1), 130-134.
- Simple fish-drying racks improve livelihoods and nutrition in Burundi. (2005). FAO.