

การสำรวจการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ยาฆ่าแมลงและสีสังเคราะห์ของอาหารทะเลแห้ง ที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี

A Survey of Microbial, Pesticide and Synthetic-color Contaminations in Dried Seafood Products Sold at Nong Mon Market, Chon Buri Province

สุบันตนิ นิมรัตน์¹, สิริพร สมุทรเสน², กิตติคุณ โชติมงคล² และ วีรพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย³

Subuntith Nimrat¹, Sireeporn Samutsan², Kittikoon Chotmongcol², and Verapong Vuthiphandchai³

¹ภาควิชาจุลชีววิทยาและโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

²โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

³ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

¹Department of Microbiology and Environmental Science Program, Faculty of Science, Burapha University, Chon Buri 20131

²Environmental Science Program, Faculty of Science, Burapha University, Chon Buri 20131

³Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University, Chon Buri 20131

*Corresponding author; E-mail: subunti@buu.ac.th; subunttbt@gmail.com

Received: 07 June 2021 /Revised: 13 July 2021 /Accepted: 30 September 2021

บทคัดย่อ

อาหารทะเลแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคของคนไทย เนื่องจากเป็นอาหารที่มีรสชาติดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อย่างไรก็ตามอาหารทะเลแปรรูปสามารถปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคและสารพิษตกค้างได้ง่ายอันเนื่องมาจากการขาดสุขลักษณะที่ดีในกระบวนการผลิตและจำหน่าย ทำให้เกิดอันตรายด้านสุขภาพของผู้บริโภค การศึกษานี้จึงได้สำรวจคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี จำนวน 64 ตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความชื้นและการปนเปื้อนจุลินทรีย์ (แบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี ยีสต์และรา) ยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต และสีสังเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่าอาหารแห้งกลุ่มกุ้งแห้งและหมึกแห้งมีความชื้นเกินมาตรฐานตามประกาศผลิตภัณฑ์ชุมชน อาหารทะเลแห้งมีการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีในช่วง $0 - 1.04 \pm 0.04 \times 10^5$ CFU/g และไม่ผ่านมาตรฐานเนื่องจากการปนเปื้อนยีสต์และราเกินค่ามาตรฐานสูงถึงร้อยละ 82.8 โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง $0 - 7.17 \pm 2.26 \times 10^4$ CFU/g รวมทั้งอาหารทะเลแห้งยังตรวจพบการตกค้างของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตร้อยละ 12.5 ในตัวอย่างกลุ่มปลากรอบปรุงรส ปลาเค็ม ปูกรอบปรุงรส หมึกแห้งและกุ้งแห้ง และการตกค้างของสีสังเคราะห์ร้อยละ 21.9 ในอาหารกลุ่มปูกรอบปรุงรส หมึกสด กุ้งแห้ง ปลาแดดเดียวและหมึกปรุงรสพร้อมบริโภค การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าอาหารทะเลแห้งเป็นแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และสารเคมีที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

คำสำคัญ: ความปลอดภัยทางอาหาร อาหารทะเลแห้ง จุลินทรีย์ ยาฆ่าแมลง สีสังเคราะห์

Abstract

Processed seafood products have become popular food for the consumption of Thai people as their palatable and nutrient-rich features. However, they can easily be contaminated with pathogenic microbes and chemical residues due to a lack of good hygiene practice in the production-distribution chain resulting in the generation of health hazard of consumers. This study aimed to survey the quality of 64 dried seafood products sold at Nong Mon market, Chon Buri province through evaluation of moisture content, microbial contamination (Enterobacteriaceae bacteria, yeast and mold) and the presence of pesticides (organophosphates and carbamates) and synthetic colors. The results showed that dried shrimp and dried squid had moisture content over acceptable values imposed by the Community Products Standards. In terms of microbial contamination, dried seafood samples harbored Enterobacteriaceae bacteria in the range of $0 - 1.04 \pm 0.04 \times 10^5$ CFU/g and most samples (82.8%) did not meet the standard owing to contamination with yeast and mold over the allowable limit in the range of $0 - 7.17 \pm 2.26 \times 10^4$ CFU/g. Pesticide residues (organophosphates and carbamates) were also detected in dried seafood samples (12.5%) including crispy seasoned fish, salted fish, crispy seasoned crab, dried squid and dried shrimp. Synthetic colors were found to be positive in dried seafood samples (21.9%) including crispy seasoned crab, rolled squid, dried shrimp, sun-dried fish and ready-to-eat seasoned squids. This study reveals that dried seafood is a potential source of microbial and chemical contamination that may cause harmful effects on the health of consumer.

Keywords: Food safety, Dried seafood, Microorganisms, Pesticide, Synthetic color

บทนำ

ความปลอดภัยในอาหารจัดเป็นสิ่งพื้นฐานที่ผู้บริโภคต้องการ โดยต้องเป็นอาหารที่มีคุณภาพ ถูกสุขลักษณะ ไม่มีการปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค สารเคมี และวัตถุปลอมปนอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย¹ เนื่องจากอาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นการตระหนักถึงความปลอดภัยในอาหารของผู้บริโภค ตลอดจนผู้ประกอบการเกี่ยวกับการผลิตและการค้าขายผลิตภัณฑ์อาหาร รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องให้ความสำคัญอย่าง

หลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจุบันพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 พร้อมกฎกระทรวง ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมและประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมและรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์อาหารชุมชน เพื่อยกระดับให้มีความน่าเชื่อถือ เป็นที่ยอมรับและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ยกกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

จะมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันออกไปทำให้ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น² อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะมีมาตรการทางกฎหมาย ข้อกำหนดและมาตรฐานต่าง ๆ ที่มีส่วนในการกำกับดูแลด้านความปลอดภัยในอาหารอย่างเข้มงวดเพียงใดก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าภัยจากอาหารยังคงมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค สถานการณ์ของโรคอาหารเป็นพิษในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2560 ยังคงเป็นหนึ่งในโรคที่มีอุบัติการณ์สูงเป็นอันดับต้น ๆ ของโรคที่มีการเฝ้าระวังของกรมควบคุมโรคในประเทศไทย โดยมีผู้ป่วยประมาณ 108,153 – 138,563 ราย และมีรายงานการเสียชีวิต 3 ราย ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการรับประทานอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อก่อโรค³

อาหารทะเลแห้งเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสัตว์ทะเลโดยผ่านการตากแห้งหรืออบแห้ง อาจมีการปรุงรสชาติด้วยเครื่องปรุงรส เครื่องเทศและสมุนไพรด้วย มักอยู่ในรูปผลิตภัณฑ์พร้อมปรุงและพร้อมรับประทาน เช่น ปลาแห้ง ปลาเค็ม กุ้งแห้ง หมึกแห้ง หอยแห้ง หมึกปรุงรสและปรุงกรอบ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งเหล่านี้จัดเป็นหนึ่งในสินค้าที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมาเป็นเวลานาน เนื่องจากมีรสชาติอร่อยและอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุและกรดไขมันโอเมก้า 3⁴ ประกอบกับในยุคปัจจุบันที่ความต้องการอาหารแปรรูปในรูปแบบพร้อมปรุงและพร้อมรับประทานมากขึ้นทำให้อาหารทะเลแห้งได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลสถิติการแปรรูปสัตว์ทะเลของประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าปริมาณสัตว์ทะเลมากถึง 693,907 และ 591,260 ตัน ถูกนำมาใช้ในธุรกิจประมงของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2560 และ 2561 ตามลำดับ โดยนำมาผลิตเป็นอาหารทะเลแห้งและแปรรูป

ได้แก่ ปลาแห้ง ปลาป่น ปลาเค็ม กุ้งแห้ง หมึกแห้ง และหอยแห้ง แหล่งผลิตที่สำคัญกระจายอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ ภาคตะวันออกและภาคกลางที่มีพื้นที่ติดทะเล⁵ การผลิตอาหารทะเลแห้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็กหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือน ซึ่งอาจไม่มีมาตรฐานการผลิตที่เหมาะสมและถูกหลักสุขาภิบาลที่ดี จึงเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ สารเคมีหรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ เป็นผลทำให้อาหารไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค⁶

แบคทีเรียก่อโรคในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกเป็นเชื้อประจำถิ่นที่มักพบในสัตว์และสิ่งแวดล้อมทางทะเล เช่น *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* และ *Aeromonas hydrophila* กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่ปนเปื้อนจากเชื้อในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียในวงศ์เอนเทอโรแบคทีเรียซีอี (Enterobacteriaceae) ได้แก่ *Salmonella* sp., *Escherichia coli* (*E. coli*), *Shigella* sp., *Citrobacter freundii* และ *Edwardsiella tarda* เป็นต้น รวมถึง *Campylobacter* sp. และ *Yersinia enterocolitica* และกลุ่มสุดท้ายเป็นกลุ่มที่ปนเปื้อนในกระบวนการผลิตและหลังการผลิต เช่น การขนส่งและการจำหน่าย ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มักพบได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *L. monocytogenes* และ *Clostridium perfringens*^{7,8} อีกทั้งอาหารทะเลแปรรูปหลังกระบวนการผลิตและรอจำหน่ายยังพบการปนเปื้อนของยีสต์และเชื้อราได้เช่นเดียวกัน^{9,10} โดยเฉพาะในสภาพภูมิอากาศร้อนและมีความชื้นสูงซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญของยีสต์และราที่เป็นสาเหตุ

ของอาหารเน่าเสียและอันตรายต่อระบบและอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายของมนุษย์ เช่น ตับ ไต ระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์^{11, 12}

การปนเปื้อนสารเคมี เช่น ยาฆ่าแมลงและสีสังเคราะห์ เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูปที่จำหน่ายในประเทศไทย^{13, 14} โดยยาฆ่าแมลงที่นิยมใช้มากในปัจจุบันคือ สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต เนื่องจากเป็นยาฆ่าแมลงที่นิยมใช้ในเกษตรกรรม ทำให้หาซื้อได้ง่าย สารเคมีกลุ่มนี้มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนอะซิติลโคลีนเป็นโคลีนและอะเซตททำให้เกิดการสะสมของอะซิติลโคลีน ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย¹⁵ การใช้งานสารกลุ่มนี้มากเกินไปมีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการตกค้างในอาหารทำให้ร่างกายมีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคและรับสารพิษ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน กล้ามเนื้อกระตุก อ่อนเพลีย ชักและหมดสติ รวมทั้งโรคมะเร็ง¹⁶ ส่วนสีสังเคราะห์มักใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อแต่งเติมสีของอาหารแห้งให้นำรับประทาน อันตรายจากการรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารที่ปนเปื้อนสีสังเคราะห์ อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค เช่น การระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน อาการแพ้ หรือหากมีการรับประทานในปริมาณมากและยาวนานอาจสะสมในร่างกายจนก่อให้เกิดมะเร็งได้เช่นเดียวกัน¹⁷

การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการสำรวจความปลอดภัยทางการปนเปื้อนจุลินทรีย์และสารเคมี ได้แก่ ยาฆ่าแมลง (กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต) และสีสังเคราะห์ รวมทั้งคุณภาพบาง

ประการของอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหารและให้ผู้ผลิตและผู้ประกอบการ รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้เป็นข้อมูลในการยกระดับคุณภาพและสร้างความมั่นใจในการบริโภคอาหารทะเลแห้ง

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

เก็บตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง ณ แหล่งจำหน่ายในตลาดหนองมน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีทั้งหมดจำนวน 64 ตัวอย่าง แบ่งเป็นสินค้ากุ้ง ปูและหอยแปรรูปอย่างละ 8 ตัวอย่าง ส่วนสินค้าปลาและหมึกแปรรูปสุ่มเก็บอย่างละ 20 ตัวอย่าง เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีความหลากหลายสูง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมแหล่งผลิตของอาหารทะเลแปรรูปจากร้านค้าต่าง ๆ ตลอดความยาวประมาณ 600 เมตรของตลาดหนองมน อาหารทะเลแห้งแปรรูปทุกตัวอย่างเป็นผลิตภัณฑ์ที่ร้านค้าแบ่งมาจากถุงขนาดใหญ่เพื่อบรรจุในถุงพลาสติกขนาดเล็กสำหรับจำหน่ายให้ลูกค้า รวมทั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการระบุเพียงชื่อร้านค้าเท่านั้น ไม่มีการระบุรายละเอียดอื่น ๆ บนฉลาก เช่น ยี่ห้อ น้ำหนัก วันผลิต วันหมดอายุ ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการ เป็นต้น นำตัวอย่างอาหารทะเลแห้งที่บรรจุในถุงพลาสติก (ที่ได้จากการสุ่มซื้อ) มาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ภายในระยะเวลา 1-2 ชั่วโมง

2. ปริมาณความชื้นในอาหารทะเลแห้ง

นำตัวอย่างอาหารทะเลแห้งมาปั่นละเอียดด้วยเครื่องปั่น (Waring blender, Torrington, CT, USA)

ซึ่งน้ำหนักแล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น (Moisture Analyzer HR73; Mettler Toledo, Zurich, Switzerland) บันทึกรวมในหน่วยเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยน้ำหนัก 1 กรัม ทำการตรวจวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

3. คุณภาพทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

3.1 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี (Enterobacteriaceae) ดัดแปลงจาก¹⁸

ตัดตัวอย่างอาหารแห้งให้ละเอียดด้วยกรรไกรปราศจากเชื้อ ซึ่งตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง 50 กรัม เจือจางแบบ 10 เท่า ลงใน Butterfield's Phosphate – Buffered Dilution Water (BPW; pH 7.2) ปิดเปิดตัวอย่างในแต่ละระดับการเจือจางปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 3 ซ้ำ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mac Conkey Agar (BD Difco, Sparks, MD, USA) ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยตัวอย่างให้ทั่วผิวหน้าอาหาร นำจานเพาะเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อแสดงผลในหน่วย Colony Forming Unit ต่อกรัม (CFU/g) บันทึกรวม

3.2 ปริมาณยีสต์และรา¹⁹

ตัดตัวอย่างอาหารแห้งให้ละเอียดด้วยกรรไกรปราศจากเชื้อ จากนั้นซึ่งตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง 50 กรัม และเจือจางแบบ 10 เท่า ลงใน 0.1% (w/v) Peptone water ในถุงพลาสติกปิดเชื้อ ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องตีผสมอาหาร (Stomacher) ปิดเปิดตัวอย่างในแต่ละระดับการเจือจางปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 3 ซ้ำ ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Dichloran Rose Bengal Chloramphenical (DRBC) agar (BD Difco, Sparks, MD, USA) ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยตัวอย่างให้ทั่วผิวหน้าอาหาร บ่มที่

อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน นับจำนวนโคโลนีของยีสต์และราและบันทึกผลในหน่วย CFU/g

4. การตรวจสอบการตกค้างของยาฆ่าแมลงและสีสังเคราะห์ในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

การตรวจสอบยาฆ่าแมลง (กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต) และสีสังเคราะห์ในอาหารทะเลแห้งในการศึกษานี้ได้ใช้ชุดทดสอบยาฆ่าแมลงในอาหารจีที (GT-Pesticide Residual test kit) และชุดทดสอบสีสังเคราะห์ในอาหาร ที่พัฒนาโดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ชุดทดสอบทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นชุดทดสอบเบื้องต้นที่มีความแม่นยำ ได้รับการรับรองจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทราบผลได้อย่างรวดเร็ว (ไม่เกิน 30 นาที) และราคาไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับการทดสอบด้วยวิธีอื่น ดังนั้นจึงทำให้ผู้ผลิตอาหารทะเลแห้งแปรรูปส่วนใหญ่ที่เป็นผู้ผลิตรายย่อยในชุมชนหรือโรงงานขนาดเล็กสามารถจัดหาได้ง่ายเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพอาหารทะเลแปรรูปตามประกาศของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับร้านค้าที่ซื้อ ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูปและผู้บริโภค ขั้นตอนการตรวจสอบยาฆ่าแมลง (กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต) และสีสังเคราะห์ในอาหารทะเลแห้งดำเนินการตามคู่มือของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์²⁰ โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำต่อตัวอย่าง

ผลการศึกษา

1. ปริมาณความชื้นในอาหารทะเลแห้ง

จากการตรวจวัดความชื้นในตัวอย่างอาหารทะเลที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรีมีค่า

ความชื้นอยู่ในช่วง $0.08 \pm 0.03 - 33.13 \pm 2.52$ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ประกาศโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนดค่าความชื้นในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งบางชนิดไว้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่าอาหารทะเลแห้งกลุ่มกุ้งแห้งและหมึกแห้งมีค่าความชื้นเกินเกณฑ์มาตรฐานโดยมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 62.5 (5/8) และ 25.0 (1/4) ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 25.0 ของตัวอย่างกุ้งแห้งปลาแห้ง หมึกแห้งและหอยแห้งทั้งหมด (6/24; Table 1)

2. คุณภาพทางจุลชีววิทยาในอาหารทะเลแห้ง

จากการวิเคราะห์พบการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี ยีสต์และราในตัวอย่างอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีอยู่ในช่วง $0-1.04 \pm 0.04 \times 10^5$ CFU/g ซึ่งพบมากที่สุดในตัวอย่งกลุ่มหมึกแห้ง อีกทั้งตรวจพบการปนเปื้อนยีสต์และราในอาหารทะเลแห้งทุกกลุ่มตัวอย่าง โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง $0-7.17 \pm 2.26 \times 10^4$ CFU/g เมื่อพิจารณาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ประกาศโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม² ที่กำหนดปริมาณยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 และ 500 CFU/g ตามชนิดของอาหารทะเลแปรรูป พบว่าตัวอย่างอาหารทะเลแห้งไม่ผ่านมาตรฐานสูงถึง 53 ตัวอย่างจากทั้งหมด 64 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 82.8 ซึ่งพบในทุกกลุ่มตัวอย่างของอาหารทะเลแห้ง ได้แก่ กลุ่มกุ้งแห้ง (8/8) ปลาแดดเดียว (4/4) ปลาเส้นปรุงรส (4/4) ปูกรอบปรุงรส (8/8) และหอยแห้ง (8/8) ที่มีการปนเปื้อนยีสต์และราเกินเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 100) รองลงมาคือกลุ่ม

ปลาแห้ง (3/4) ปลากรอบปรุงรส (3/4) หมึกแห้ง (3/4) และหมึกบด (3/4) พบตัวอย่างเกินเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 ส่วนหมึกปรุงรสพร้อมบริโภคพบตัวอย่างเกินมาตรฐานร้อยละ 66.7 (8/12) และกลุ่มที่พบตัวอย่างเกินเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด (ร้อยละ 25) ได้แก่ กลุ่มปลาเค็ม (1/4; Table 2)

3. การปนเปื้อนยาฆ่าแมลงและสีสังเคราะห์ในอาหารทะเลแห้ง

ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมนมีการตกค้างของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตคิดเป็นร้อยละ 12.5 (8/64) หากแบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่พบการตกค้างของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตสูงที่สุด คือ กลุ่มปลากรอบปรุงรส (2/4; ร้อยละ 50) และปลาเค็ม (2/4; ร้อยละ 50) รองลงมาคือ ปูกรอบปรุงรส (2/8; ร้อยละ 25) หมึกแห้ง (1/4; ร้อยละ 25) และกุ้งแห้ง (1/8; ร้อยละ 12.5) ตามลำดับ (Table 3) อีกทั้งยังพบการตกค้างของสีสังเคราะห์ในตัวอย่งอาหารทะเลแห้งคิดเป็นร้อยละ 21.9 (14/64) โดยกลุ่มอาหารทะเลแห้งที่ตรวจพบสีสังเคราะห์สูงที่สุด ได้แก่ ปูกรอบปรุงรส (6/8; ร้อยละ 75) รองลงมาคือ หมึกบด (2/4; ร้อยละ 50) กุ้งแห้ง (2/8; ร้อยละ 25) ปลาแดดเดียว (1/4; ร้อยละ 25) และหมึกปรุงรสพร้อมบริโภค (3/12; ร้อยละ 25) ตามลำดับ (Table 3) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ตามประกาศของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม² ที่กำหนดห้ามใช้สีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหารทะเลแห้งทุกชนิดในการศึกษาครั้งนี้

Table 1. Moisture content of dried seafood products sold at Nong Mon market, Chon Buri province, compared with the allowable value

Types of dried seafood	Moisture content (% by weight)	Sample no. having moisture content over the allowable limit*/total sample no. (%)
Dried shrimp	13.03±1.77 - 29.34±0.72	5/8 (62.5%)
Dried fish	9.37±0.10 - 13.77±0.28	0/4 (0.0%)
Sun-dried fish	3.96±0.1 - 11.60±0.30	0/4 (0.0%)
Crispy seasoned fish	2.84±0.22 - 4.90±0.03	0/4 (0.0%)
Seasoned fish strips	10.30±0.58 - 13.57±0.48	0/4 (0.0%)
Salted fish	21.07±0.98 - 33.13±2.52	0/4 (0.0%)
Crispy seasoned crabs	1.18±0.02 - 4.31±0.16	0/8 (0.0%)
Dried squids	11.22±0.04 - 31.69±0.85	1/4 (25.0%)
Rolled squids	5.87±0.55 - 15.24±0.05	0/4 (0.0%)
Ready-to-eat seasoned squids	0.08±0.03 - 4.07±0.83	0/12 (0.0%)
Dried shellfish	5.35±0.21 - 16.63±0.35	0/8 (0.0%)
Total		6/24 (25%)**

* Following Thai Community Products Standards (2) imposed by Thai Industrial Standards Institute (TISI), moisture contents in dried shrimp (TISI 309/2549), dried fish (TISI 6/2549), dried squids (TISI 311/2549), and dried shellfish (TISI 310/2549) are within 20% by weight while there are no allowable value of moisture content announced in other types of products. **Calculated based on numbers of positive samples per the sum of dried shrimp, dried fish, dried squids, and dried shellfish samples.

Table 2. Numbers of Enterobacteriaceae bacteria, and yeast and mold in dried seafood products sold at Nong Mon market, Chon Buri province, compared with the allowable values

Types of dried seafood	Enterobacteriaceae		Sample no. having
	bacterial count (CFU/g)	Yeast and mold count (CFU/g)	yeast and mold count over the allowable limit*/total sample no. (%)
Dried shrimp	0-9.80±0.85 × 10 ³	1.88±0.70×10 ² - 6.00±0.66×10 ²	8/8 (100.0%)
Dried fish	0-5.10±0.70 × 10 ³	4.80±3.34×10 ² - 3.04±0.28×10 ⁴	3/4 (75.0%)
Sun-dried fish	0-6.00±3.00 × 10 ²	1.06±0.36×10 ³ - 1.59±0.31×10 ⁴	4/4 (100.0%)
Crispy seasoned fish	0	0 - 5.96±4.02×10 ²	3/4 (75.0%)
Seasoned fish strips	0-1.00±1.00 × 10 ²	3.52 ± 0.95 × 10 ² - 6.53±0.79×10 ⁴	4/4 (100.0%)
Salted fish	0-4.60±0.30 × 10 ³	6.00 ± 3.74 × 10 ¹ - 1.46±0.50×10 ³	1/4 (25.0%)
Crispy seasoned crabs	0-2.03±0.73 × 10 ⁴	6.72 ± 1.37 × 10 ² - 3.23±0.62×10 ³	8/8 (100.0%)
Dried squids	0-1.04±0.04 × 10 ⁵	4.88 ± 0.83 × 10 ² - 6.80±1.78×10 ²	3/4 (75.0%)
Rolled squids	0-1.40±1.30 × 10 ³	8.00 ± 17.89 × 10 ⁰ - 7.24±7.16×10 ²	3/4 (75.0%)
Ready-to-eat seasoned squids	0-3.00±3.00 × 10 ²	8.00 ± 10.96 × 10 ⁰ - 6.36 ± 1.32×10 ²	8/12 (66.7%)
Dried shellfish	0-2.20±0.80 × 10 ⁴	1.14 ± 0.43 × 10 ³ - 7.17±2.26×10 ⁴	8/8 (100.0%)
Total			53/64 (82.8%)

* Following Thai Community Products Standards (2) set by TISI, yeast and mold counts below 100 CFU/g sample are imposed in dried shrimp (TISI 309/2549), crispy seasoned fish (TISI 106/2553), crispy seasoned crabs (TISI 717/2553), rolled squids (TISI 716/2553), and ready-to-eat seasoned squids (TISI 315/2553) whereas those counts in dried fish (TISI 6/2549), sun dried fish (TISI 298/2549), salted fish (TISI 312/2549), dried squids (TISI 311/2549), and dried shellfish (TISI 310/2549) are within 500 CFU/g sample.

อภิปรายผล

อาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี ประเภทกุ้งแห้ง ร้อยละ 62.5 และหมึกแห้ง ร้อยละ 25 มีค่าความชื้นเกินเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดให้กุ้งแห้ง ปลาแห้ง หมึกแห้ง และหอยแห้งมีความชื้นได้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ความชื้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อคุณภาพอาหารแห้ง ได้แก่ เนื้อสัมผัส เช่น ความนุ่ม

ความเหนียวและความกรอบ เป็นต้น อายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง ตามปกติแล้วปริมาณความชื้นสูงมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ซึ่งทำให้อาหารเน่าเสียได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รวมทั้งยังส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษที่เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ ส่งผลให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค²¹ นอกจากนี้ ความชื้นยังมีผลต่อ

Table 3. Pesticide and synthetic dye contamination of dried seafood products sold at Nong Mon market, Chon Buri province, compared with the allowable values

Types of dried seafood	Sample no. with over the allowable limits/ total sample no. (%)	
	Pesticide*	Synthetic dye**
Dried shrimp	1/8 (12.5%)	2/8 (25.0%)
Dried fish	0/4 (0.0%)	0/4 (0.0%)
Sun-dried fish	0/4 (0.0%)	1/4 (25.0%)
Crispy seasoned fish	2/4 (50.0%)	0/4 (0.0%)
Seasoned fish strips	0/4 (0.0%)	0/4 (0.0%)
Salted fish	2/4 (50.0%)	0/4 (0.0%)
Crispy seasoned crabs	2/8 (25.0%)	6/8 (75.0%)
Dried squids	1/4 (25.0%)	0/4 (0.0%)
Rolled squids	0/4 (0.0%)	2/4 (50.0%)
Ready-to-eat seasoned squids	0/12 (0.0%)	3/12 (25.0%)
Dried shellfish	0/8 (0.0%)	0/8 (0.0%)
Total	8/64 (12.5%)	14/64 (21.9%)

*There is no the standard related to pesticide residues in food products following Thai Community Products Standards (2). ** Following Thai Community Products Standards (2), synthetic dyes have to be absent in dried shrimp (TISI 309/2549), dried fish (TISI 6/2549), sun dried fish (TISI 298/2549), crispy seasoned fish (TISI 106/2553), salted fish (TISI 312/2549), crispy seasoned crabs (TISI 717/2553), dried squids (TISI 311/2549), rolled squids (TISI 716/2553), ready-to-eat seasoned squids (TISI 315/2553), and dried shellfish (TISI 310/2549).

การเกิดปฏิกิริยาทางเคมีและชีวเคมีของอาหาร เช่น ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของไขมัน ส่งผลให้อาหารแห้ง มีกลิ่นและรสชาติไม่เป็นที่ยอมรับ ของผู้บริโภค คุณภาพที่เปลี่ยนแปลงไปของอาหารทะเลแห้งที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของความชื้นย้อมส่งผลต่อเนื่องถึงชื่อเสียงของร้านค้าและต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอาหารทะเลแห้งเน่าเสียเร็วเกินไป ดังนั้นผู้ประกอบการผลิตอาหารทะเลแห้งแปรรูป โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งแห้งและหมึกแห้ง ควรรักษามาตรฐานและปฏิบัติตามข้อกำหนดตามประกาศของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม²

ส่วนผู้จำหน่ายก็ควรตระหนักถึงการรักษาคุณภาพอาหารทะเลแห้งและป้องกันความชื้นของอาหารไม่ให้เพิ่มขึ้น ในระหว่างการจำหน่าย จากการสังเกตในระหว่างการสุ่มเก็บตัวอย่างพบว่าอาหารทะเลแห้งบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ก่อนแบ่งใส่ในถุงพลาสติกขนาดเล็ก เพื่อจำหน่ายในราคาที่แตกต่างกัน โดยผู้จำหน่ายอาหารทะเลแห้งบางรายมักเปิดถุงบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารทะเลไว้เป็นเวลานาน ซึ่งพฤติกรรมนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความชื้นของอาหารทะเลแห้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งแห้งและหมึกแห้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน 64 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีอยู่ในช่วง $0-1.04 \pm 0.04 \times 10^5$ CFU/g สอดคล้องกับ Al Bulushi et al.²² ที่ตรวจแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูปท้องถิ่นของประเทศโอมาน ได้แก่ ปลากระดักแห้ง (Dried anchovy) ที่เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบมีปริมาณอยู่ในช่วง 10^3-10^5 CFU/g แบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีเป็นแบคทีเรียแกรมลบตระกูลใหญ่ที่พบได้ทั่วไปในทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ จัดเป็นกลุ่มเชื้อสำคัญที่บ่งชี้สุขอนามัยของกระบวนการผลิตและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากประกอบด้วยแบคทีเรียชนิดที่สำคัญ คือ แบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่สามารถบอกถึงโอกาสของการปนเปื้อนแบคทีเรียก่อโรคทางอาหารบางชนิด รวมทั้งยังประกอบด้วย *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *C. freundii* และ *Edwardsiella tarda* เป็นต้น ซึ่งเป็นแบคทีเรียสำคัญที่เป็นสาเหตุของโรคที่มีอาหารเป็นสื่อตลอดจนทำให้อาหารเน่าเสีย⁸ นอกจากนี้แบคทีเรียหลายชนิดในกลุ่มนี้คือต่อสารต้านจุลชีพหลายขนาน เช่น ยาปฏิชีวนะรุ่นที่ 3 และ 4 ของ Cephalosporin และ Carbapenem ด้วย การผลิต เอนไซม์ Extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs) และ Carbapenemases ส่งผลให้การรักษาโรคติดเชื้อด้วยยาปฏิชีวนะกลุ่มนี้ไม่มีประสิทธิภาพ²³ ดังนั้นการพบแบคทีเรียกลุ่มนี้ในผลิตภัณฑ์อาหารย่อมบ่งชี้ถึงอันตรายที่อาจเกิดจากแบคทีเรียก่อโรคและอาจสร้างความยุ่งยากซับซ้อนในการรักษาโรค แบคทีเรียที่แยกได้จากอาหารทะเลแปรรูปในการศึกษานี้ควรมีการศึกษาแบบแผนความไวต่อสารต้านจุลชีพต่อไป

ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งในการศึกษานี้มีการปนเปื้อนด้วยยีสต์และราเกินมาตรฐานสูงถึงร้อยละ 82.8 (53/64) โดยเฉพาะตัวอย่างกลุ่มกุ้งแห้ง ปลาแดดเดียว ปลาเส้นปรุงรส ปูกรอบปรุงรสและหอยแห้งที่ปนเปื้อนยีสต์และราเกินเกณฑ์มาตรฐานในทุกตัวอย่าง จากงานวิจัยก่อนหน้านี้หลายฉบับรายงานการตรวจพบอาหารทะเลแห้งที่ปนเปื้อนยีสต์และราเกินมาตรฐานด้วยเช่นกัน เช่น บัญญัติ และคณะ⁹ ได้รายงานว่าผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรีและระยองมีปริมาณยีสต์และราเกินมาตรฐานร้อยละ 41.03 และ สุนันทา และประมุข¹⁰ ตรวจพบตัวอย่างอาหารทะเลแห้งในภาคตะวันออก ได้แก่ กุ้ง ปลา หมึกและหอย มีปริมาณยีสต์และราเกินมาตรฐานร้อยละ 17.8 โดยพบตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานมากที่สุดในอาหารทะเลแห้งที่จำหน่าย ณ ตลาดหนองมน (ร้อยละ 35) ยีสต์และราเป็นจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดอาหารเน่าเสียและสามารถสร้างสารพิษชีวภาพตกค้างในอาหารและก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ โดยเฉพาะสารพิษจากเชื้อราสกุล *Aspergillus* เช่น อะฟลาทอกซิน (Aflatoxins) ออกคราโทอกซิน (Ochratoxin) และซีราลีโนน (Zearalenone) ที่เป็นสาเหตุของมะเร็งตับ สารเหล่านี้ยังก่อให้เกิดการเจ็บป่วยเรื้อรังและเป็นอันตรายต่อไตและระบบสืบพันธุ์ในมนุษย์อีกด้วย¹¹ เชื้อราสกุล *Aspergillus* เช่น *A. flavus* และ *A. parasiticus* จัดเป็นกลุ่มราที่สามารถผลิตสารพิษแอฟลาทอกซินและพบอุบัติการณ์สูงในอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในจังหวัดชลบุรีและระยอง⁹ การปนเปื้อนจุลินทรีย์ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี ยีสต์และราในตัวอย่างอาหารแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี จึงเป็นการบ่งชี้ถึงความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค การปนเปื้อนจุลินทรีย์ดังกล่าวอาจเกิดจาก

ระบบสุขอนามัยที่ไม่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการผลิตจนถึงกระบวนการจำหน่าย ซึ่งไม่เป็นไปตามหลักสุขลักษณะในการผลิต (Good Manufacturing Practices; GMP) ผลิตภัณฑ์ประมง เช่น การจัดการสถานที่ตั้งในการผลิตและจำหน่ายไม่ถูกสุขลักษณะ การตากแดดอาหารทะเลในพื้นที่โล่งแจ้ง ไม่มีสิ่งป้องกันฝุ่น แมลงและสัตว์รบกวน พนักงานหรือผู้จำหน่ายไม่สวมถุงมือหรือผ้าโพกผม การฆ่าเชื้ออุปกรณ์การผลิตอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม และอาจรวมถึงการไม่มีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในด้านจุลินทรีย์ เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ผลิตอาหารทะเลแห้งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสุขลักษณะในการผลิตผลิตภัณฑ์ประมง ตามประกาศกองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง พ.ศ. 2547²⁴ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม²

อาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมนมีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตร้อยละ 12.5 โดยพบในตัวอย่างกลุ่มปลากรอบปรุงรส ปลาเค็ม ปูกรอบปรุงรส หมึกแห้ง และกุ้งแห้ง จากรายงานสถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ ณ สถานที่จำหน่ายในสวนภูมิภาค 76 จังหวัดของประเทศไทย พ.ศ. 2560 พบผลิตภัณฑ์ในกลุ่มปลาแห้ง ปลาเค็ม ปลาทู และหมึกแห้งมีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและ/หรือคาร์บาเมต ร้อยละ 3.23¹³ การศึกษาครั้งนี้ได้ตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่สามารถตรวจสอบการตกค้างของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ทางการเกษตรและ

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปในประเทศไทย เมื่อร่างกายได้รับยาฆ่าแมลงกลุ่มดังกล่าวจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับเอนไซม์ในร่างกาย เช่น อะซิติลโคลีนเอสเทอเรส ทำให้ขัดขวางการทำงานของระบบประสาท¹⁵ โดยพิษจากยาฆ่าแมลงที่ตกค้างในอาหารมักก่อให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน อุกจากระว่ง หรือหากได้รับในปริมาณไม่มากก็จะสะสมในร่างกายจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งได้¹⁶ ปัจจุบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนยังไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูป จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าอาหารทะเลแห้งเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ควรมีการกำหนดมาตรฐานยาฆ่าแมลงในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแปรรูป เพื่อยกระดับคุณภาพอาหารให้มีความน่าเชื่อถือ เป็นที่ยอมรับและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค

อาหารทะเลแห้งจำหน่ายในตลาดหนองมนปนเปื้อนสีสังเคราะห์ร้อยละ 21.9 โดยตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ในอาหารกลุ่มปูกรอบปรุงรส หมึกอบ กุ้งแห้ง ปลาแดดเดียว และหมึกปรุงรสพร้อมบริโภค สอดคล้องกับการศึกษาของ อุดม และชาญศักดิ์¹⁴ ที่ตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง ได้แก่ หมึกแห้ง ปลาเค็ม กุ้งแห้งและเคย คิดเป็นร้อยละ 45.5 การบริโภคอาหารที่มีสีสังเคราะห์เจือปนอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสีสังเคราะห์ หากได้รับสีสังเคราะห์ในปริมาณมากจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนหรือทำให้เกิดการแพ้ หากมีการสะสมในร่างกายมากอาจก่อมะเร็งได้ และส่งผลให้เกิด

พฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งและสมาธิสั้นในเด็กที่รับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสีสังเคราะห์บางชนิดอีกด้วย¹⁷

จากผลการสำรวจคุณภาพของอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน แสดงให้เห็นว่าอาหารทะเลแห้งเป็นแหล่งที่อาจปนเปื้อนไปด้วยจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย ยีสต์ และรา) และสารเคมี (ยาฆ่าแมลงและสีสังเคราะห์) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค การศึกษานี้ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชนผู้บริโภคทั่วไป ให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง โดยควรสังเกต เลือซื้อและรับประทานอาหารที่ถูกคุณลักษณะได้แก่ อาหารที่มีบรรจุภัณฑ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ฉีกขาด รั่วซึม มีสภาพการเก็บรักษาอยู่ในที่อุณหภูมิเหมาะสมกับชนิดอาหาร สภาพของอาหารต้องไม่มีร่องรอยการเน่าเสียเนื่องมาจากจุลินทรีย์และไม่มีสีกลิ่นที่เปลี่ยนไปจากเดิม ไม่มีกลิ่นหืน และมีสีใกล้เคียงกับสีธรรมชาติ เป็นต้น²⁵

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอาหารทะเลแห้งที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี ได้แก่ กุ้งแห้ง และหมึกแห้ง มีความขึ้นเกินค่ามาตรฐาน และผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านการปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่มยีสต์และราสูงถึงร้อยละ 82.8 อีกทั้งยังตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี ซึ่งเป็นเชื้อที่บ่งชี้สุขภาพลักษณะของอาหาร โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง $0 - 1.04 \pm 0.04 \times 10^5$ CFU/g นอกจากนี้ยังมีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตร้อยละ 12.5 โดยเฉพาะอาหารทะเลกลุ่มปลารอบปรุงรส ปลาเค็ม ปูกรอบปรุงรส หมึกแห้งและกุ้งแห้ง และปนเปื้อนสีสังเคราะห์ร้อยละ 21.9 ในตัวอย่างกลุ่มปูกรอบปรุงรส หมึกบด กุ้งแห้ง

ปลาแดดเดียว และหมึกปรุงรสพร้อมบริโภค การปนเปื้อนจุลินทรีย์และสารเคมีเหล่านี้ในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งแสดงให้เห็นถึงการขาดความตระหนักในด้านสุขอนามัยในกระบวนการผลิตและอันตรายต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมี ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งให้แก่ประชาชนทั่วไป ผู้ผลิต รวมไปถึงผู้จำหน่าย เพื่อให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัยจากการบริโภคอาหารทะเลแห้ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการทดลองและอุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการจัดทำแผนรับมือใน ภาวะฉุกเฉินความปลอดภัยอาหารของประเทศไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิกแอนดดีไซน์; 2557.
2. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 และกฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม; 2558. [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.ย. 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx>
3. ชยาภรณ์ ศรีสมุทรนาถ, ภาวินี ดั่งเงิน. สถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษ (ยกเว้นโรคอาหาร

- เป็นพิษจากเห็ด) ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556-2560. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำ สัปดาห์ 2562;50:117-23.
- McManus A, Newton W. Seafood, nutrition and human health: a synopsis of the nutritional benefits of consuming seafood. Perth: Centre of Excellence Science, Seafood & Health, Curtin Health Innovation Research Institute, Curtin University of Technology; 2011.
 - กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กองนโยบาย และยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง กรมประมง. สถิติหน่วยธุรกิจการประมง ปี 2561. กรุงเทพฯ: กรมประมง, กระทรวงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2562.
 - สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. คู่มือ การปฏิบัติงานด้านสุขาภิบาลอาหารและน้ำสำหรับ สาธารณสุขอำเภอ กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2556.
 - Feldhusen F. The role of seafood in bacterial foodborne diseases. *Microb Infect* 2000;2: 1651-60.
 - Silbermangel KM, Lindberg KG. Evaluation of the 3M Petrifilm Enterobacteriaceae count plate method for the enumeration of Enterobacteriaceae in foods. *J Food Protect* 2002;65:1452-56.
 - บัญญัติ สุขศรีงาม, พรรณีภา ศิริเพิ่มพูน, อภิรดี ปิรันธนาภคย์, ศิริโฉม ทุ่งแก้ว, สุบดินชิต นิมรัตน์, สุदारัตน์ สมวจิตร, กฤษณัท เชื้ออังกูร, นิสา ไกรรักษ์, ปิยาปะชญ์เฉื่อง, สุตสายชล หอมทอง, กัญญา หิรัญเพ็ง, วรนาฏ จงโยธา, จิระสันต์ มีรัตน์, สมศักดิ์ จำปาทอง. สถานการณ์การปนเปื้อนและการพัฒนาเทคนิคในการตรวจวัดจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารทะเลแห้ง เพื่อมุ่งสู่การเป็นศูนย์ตรวจจุลินทรีย์และการรับรองมาตรฐานสินค้าอาหารแห้ง. รายงานการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา; 2551.
 - สุนันทา ไอศิริ, ประมุข ไอศิริ. สถานการณ์ความปลอดภัยของอาหารทะเลในภาคตะวันออก. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 2552;32:74-86.
 - Reddy KRN, Salleh B, Saad B, Abbas HK, Abel CA, Shier WT. An overview of mycotoxin contamination in foods and its implications for human health. *Toxin Rev* 2010;29:3-26.
 - Turner PC, Flannery B, Isitt C, Ali M, Pestka J. The role of biomarkers in evaluating human health concerns from fungal contaminants in food. *Nutr Res Rev* 2012;25:162-79.
 - หน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร. สถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ ณ สถานที่จำหน่าย (ส่วนภูมิภาค). กรุงเทพฯ: สำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข; 2560.
 - อุดม เครือวัลย์, ชาญศักดิ์ คำมาตร. การตรวจหา ออร์แกนโคลอรีนในอาหารทะเลตากแห้งบางชนิด. จันทบุรี: คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี; 2552.
 - พัชรี ภคกษมา, สุวรรณีย์ สายสิน, ศรมน สุทิน. การตรวจสอบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างของสารกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักในพื้นที่ จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารวิชาการสมาคม

- สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) 2559;5:22-30.
16. Vale JA, Bradberry SM. Organophosphate and carbamate insecticide. In: Brent J, editor. Critical care toxicology. Cham: Springer International Publishing AG; 2017. p. 1829-53.
17. เวนนิกา เบ็ญจพงษ์, อาณัติ นิตธิธรรมยง, จักรกฤษณ์ สกลกิจติณภากุล. สีสันในอาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมการใช้ประโยชน์ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร; 2563.
18. Finney M, Smullen J, Foster HA, Brox S, Storey DM. Evaluation of Chromocult coliform agar for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae from faecal samples from healthy subjects. J Microbiol Methods 2003;54:353-8.
19. Tournas V, Stack ME, Mislevic PB, Koch H A, Bandler R. [Internet]. Bacteriological analytical manual chapter 18 yeasts, molds and mycotoxins. [updated 2017 Oct 31; cited 2021 Sep 22]. U.S. Food & Drug Administration. Available from: <http://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-yeasts-molds-and-mycotoxins>
20. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. ชุดทดสอบอาหาร (Food testkit). [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 22 ก.ย. 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://bqsf.dmsc.moph.go.th/bqsfWeb/index.php/food-testkit/>
21. Al Mamun M, Turin TC. Safety of street foods. In: Kotzekidou P, editor. Food hygiene and toxicology in ready-to-eat foods. Academic Press;2016. p.15-29. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801916-0.00002-9>.
22. Al Bulushi IM, Guizani N, Ayyash M, Al Za'abi M, Abushelaibi A, Deeth HC, et al. Bacterial diversity, biogenic amines and lipids oxidation in traditional dried anchovy (*Encrasicholina punctifer*) during ambient storage. Int J Food Stud 2020;9:238-50.
23. World Health Organization. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. Paris: World Health Organization; 2014.
24. กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง. ข้อกำหนดสุขลักษณะในการผลิตผลิตภัณฑ์ประมง (Good manufacturing practices) พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง; 2555.
25. กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. คู่มืออาหารปลอดภัยใส่ใจสุขภาพ. กรุงเทพฯ: บริษัท พีทู ดีไซน์ แอน พรีนธ์ จำกัด; 2559.