



การประเมินความปลอดภัยด้านเคมีและด้านจุลินทรีย์ของอาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน พื้นที่เขตแห่งหนึ่ง กรุงเทพมหานคร

สรินทร พัฒอำพันธ์^{1*}, วิกรม รุจยากรกุล¹, อนิรุช จันทพาส¹ และสุคนธ์ ขาวกริบ²

¹สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

²สาขาวิชาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

(วันที่รับบทความ: 1 พฤษภาคม 2567; วันที่แก้ไข: 20 พฤษภาคม 2567; วันที่ตอบรับ: 4 มิถุนายน 2567)

บทคัดย่อ

อาหารเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเจริญเติบโต การได้รับอาหารที่สะอาดและปลอดภัยส่งผลต่อการมีสุขภาพกายที่แข็งแรง งานวิจัยเชิงพรรณานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเมินความปลอดภัยของอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 6 แห่ง ในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ทั้งทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566 นำเสนอผลการศึกษาด้วยค่าความถี่และร้อยละ ผลการสำรวจพบการปนเปื้อนด้านเคมี 11 ตัวอย่างจาก 91 ตัวอย่าง ร้อยละ 12.09 สารเคมีที่พบการปนเปื้อน คือ บอแรกซ์และฟอร์มาลิน อาหารตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนบอแรกซ์สูงสุดได้แก่ ลูกชิ้นหมู/เนื้อ หมูแดดเดียว และ ไส้กรอกแดง ร้อยละ 100, 100 และ 66.67 ตามลำดับ ส่วนฟอร์มาลินพบการปนเปื้อนในปลาหมึกสูงสุด ร้อยละ 75.00 และพบการปนเปื้อนด้านจุลินทรีย์ร้อยละ 78.85 โดยพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในภาชนะ/อุปกรณ์ สูงสุดร้อยละ 100 พบการปนเปื้อนในอาหารพร้อมรับประทานที่วางจำหน่ายสูงสุด ร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน พบการปนเปื้อนแบคทีเรียในเครื่องดื่มและน้ำแข็งที่วางจำหน่ายสูงถึงร้อยละ 100 และ 81.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนมีการปนเปื้อนทั้งทางเคมีและทางจุลินทรีย์อยู่ในระดับสูง หน่วยงานราชการที่ตรวจสอบควบคุมการจำหน่ายอาหารในพื้นที่ดังกล่าวได้นำผลการศึกษาไปประกอบการอบรมให้ความรู้ด้านสุขาภิบาลอาหาร เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนในอาหาร

คำสำคัญ: ความปลอดภัยในอาหาร, รอบรั้วโรงเรียน, สถานที่จำหน่ายอาหาร, กรุงเทพมหานคร

*ผู้รับผิดชอบบทความ: สรินทร พัฒอำพันธ์; sarintronp@siamtechno.ac.th



Evaluation of Chemical and Microbial Safety of Food at Street Food Vendors Around the Schools, a District in Bangkok

Sarintorn Patampan^{1*}, Wikrom Rujayakronkul¹, Anirut Jantapas¹ and Sukon Khawgrib²

¹Public Health Program, Faculty of Health Sciences, Siam Technology College

²Occupational Health and Safety Program, Faculty of Health Sciences, Siam Technology College

(Received: 1 May 2024; Revised: 20 May 2024; Accepted: 4 June 2024)

Abstract

Food is essential for growth and development. The consumption of clean and safe food is critical for maintaining optimal physical health. This descriptive research aimed to study the situation and evaluating the safety of food sold beside the six primary and secondary schools in the Chatuchak area of Bangkok. The study encompassed both chemical and microbiological aspects. The survey revealed chemical contamination in 11 samples from 91 samples (12.09 %). The chemicals founded to be contaminated were borax and formalin. Among the food samples, Pork/beef balls, sun-dried pork, and red sausage were most commonly founded to be contaminated with borax, (100.00 %, 100.00 %, and 66.67% respectively). Regarding formalin, the highest contamination was detected in squids (75.00 %). Microbial contamination was detected for 78.85 %. The highest bacterial contamination was found in containers/equipment and ready-to-eat foods placed for sale, both at 100%. Beverages and ice showed contamination rates of 100.00% and 81.25%, respectively. This research revealed that the food sold around the schools was contaminated at elevated levels in both chemical and microbiological aspects. The government agency had integrated study findings into educational programs focusing on food sanitation to address and prevent food adulteration issues.

Keywords: food safety, around the schools, street food vendors, Bangkok

***Corresponding author:** Sarintorn Patampan; sarintronp@siamtechno.ac.th



บทนำ

อาหารเป็นรากฐานที่สำคัญของการมีสุขภาพที่ดี โดยเฉพาะประชากรวัยเด็กที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและเป็นอนาคตของชาติ การได้รับอาหารที่เหมาะสม สะอาดและปลอดภัยจะส่งผลให้มีพัฒนาการและสุขภาพที่ดี ดังนั้นความปลอดภัยจากอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญ คณะกรรมการอาหารโคกรมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius: Codex) โดยมีคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO) และองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ให้นิยามคำว่า ความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety) หมายถึง อาหารนั้นจะต้องปลอดจากสารพิษและไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค ทั้งนี้ต้องมีกรรมวิธีในการเตรียม ประจุ ผสม และรับประทานอย่างถูกต้องตามความมุ่งหมายของอาหารนั้นๆ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร, 2558) สามารถจำแนกอันตรายในอาหารเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1) อันตรายด้านเคมี หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี ซึ่งสารเคมีนั้นอาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปนเปื้อนมาในรูปแบบของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ยาและสารปฏิชีวนะ วัตถุเจือปนที่เติมลงในอาหาร ได้แก่ สารฟอกขาว สารกันรา ฟอรัมาลีน บอแรกซ์ สารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม แม้กระทั่งสารพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตและปรุงอาหาร 2) อันตรายด้านชีวภาพ หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต และไวรัส เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคก่อให้เกิดการเจ็บป่วยต่อระบบทางเดินอาหารและระบบต่างๆ ในร่างกาย ได้แก่ *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* เป็นต้น และ 3) อันตรายด้านกายภาพ หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสิ่งแปลกปลอมปนเปื้อนอยู่ในอาหารโดยไม่ตั้งใจ เช่น เศษโลหะ เศษไม้ เศษพลาสติก เศษแมลง เป็นต้น (Rhodehamel, 1992)

จากรายงานสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหารปี 2565 สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัยได้รวบรวมข้อมูลการตรวจวิเคราะห์เพื่อเฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารจากหน่วยงานในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่มีการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ความไม่ปลอดภัยของอาหารทั้ง 13 เขตสุขภาพครอบคลุมทั้ง 76 จังหวัดและกรุงเทพมหานครเพื่อประเมินความไม่ปลอดภัยของอาหารที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอันตรายทางเคมี และอันตรายทางชีวภาพจากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างอาหารจำนวน 134,177 ตัวอย่าง สรุปได้ว่า อาหารที่ตรวจพบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชเกินมาตรฐาน ได้แก่ ใบบัวบกและส้ม ส่วนบอแรกซ์พบการปนเปื้อนในกลุ่มอาหารประเภทผลิตภัณฑ์จากพืช เช่น เส้นบะหมี่ หับทิมกรอบ มากที่สุด ด้านฟอรัมาลีน พบการปนเปื้อนในหมึกกรอบ และสไปนางสูง สำหรับการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์พบว่า กลุ่มอาหารพร้อมบริโภค ทั้งอาหารจานเดียว อาหารที่ผ่านความร้อน ขนม เบเกอรี่ ผู้สัมผัสอาหารและภาชนะ/เครื่องมือ มีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มค่อนข้างสูง สำหรับน้ำแข็งและน้ำดื่ม พบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มในน้ำแข็งบาดและน้ำแข็งหลอดมากกว่าน้ำแข็งและน้ำดื่มประเภทอื่นๆ (สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2566)

ประชากรวัยเด็กเป็นวัยที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ในโรงเรียนวันละไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง ดังนั้นสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและรอบโรงเรียนย่อมส่งผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าอาหารและเครื่องดื่มในโรงเรียน หรือรอบๆ

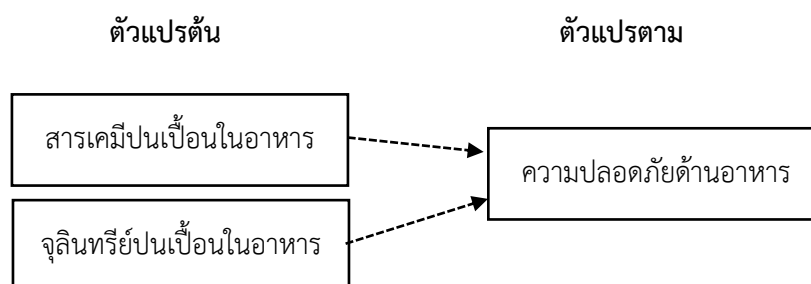


โรงเรียนส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภค และภาวะโภชนาการของเด็กวัยเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Wansink, 2004; Fox, Dodd, Wilson & Gleason, 2009) ภาครัฐมีนโยบายจัดการสิ่งแวดล้อมด้านอาหารในโรงเรียนมาอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากโครงการหรือนโยบายที่มีการจัดทำ ไม่ว่าจะเป็นโครงการโปรแกรมการจัดอาหารกลางวันสำหรับเด็ก โครงการโรงเรียนประถมศึกษาปลอดน้ำอัดลม พบว่าโรงเรียนส่วนมากมีการจัดการด้านอาหารดีขึ้น ถูกต้องตามหลักโภชนาการมากขึ้น (เริงสิทธิ์ นามวิชัยศิริกุล, 2561) ในขณะที่การจำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียนนั้น โรงเรียนไม่มีอำนาจในการจัดการควบคุมคุณภาพหรือความปลอดภัยในอาหารได้ จะเห็นได้จากงานวิจัยที่ศึกษาอาหารที่วางจำหน่ายรอบสถานศึกษาทั้งโรงเรียนและมหาวิทยาลัย พบการปนเปื้อนทั้งทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์วิทยา (สุดสายชล หอมทอง และเบญจวรรณ ชุมพินิจ, 2563; ธัญชนก เหลือสมัย, ฤติวลิศ จงผล, ดลลชา ชาลวันกุ่มภักดิ์ และคณะ, 2565; ณภัทร วัฒนโรจนภาพร และคณะ, 2566) ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (Food poisoning) ที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ (Foodborne disease) ใน พ.ศ. 2558 WHO ระบุสาเหตุการเจ็บป่วยของโรคอาหารเป็นพิษจากอันตรายในอาหาร เช่น ไวรัส แบคทีเรีย ปรสิต และสารเคมี เป็นต้น โดย 1 ใน 10 ของคนทั่วโลก เจ็บป่วยหลังจากรับประทานอาหารที่ปนเปื้อน นำไปสู่การเสียชีวิตกว่า 420,000 คน ส่วนใหญ่สาเหตุเกิดจากโรคอุจจาระร่วง ผลกระทบต่อสุขภาพที่มีความร้ายแรงที่เกิดจากโรคติดต่อทางอาหารและน้ำเป็นสื่อ ได้แก่ ไตและตับวาย ความผิดปกติของสมองและระบบประสาท ข้ออักเสบ มะเร็ง และการเสียชีวิต (World Health Organization, 2018) จึงนับเป็นปัญหาสุขภาพที่ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางร่างกาย เศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการสำรวจอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนเพื่อประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน ในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (พระราชบัญญัติคณะกรรมการอาหารแห่งชาติ พ.ศ. 2551, 2551)



ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Study) เพื่อประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน

ประชากร ประชากรของการศึกษานี้คือ อาหารที่จำหน่ายบริเวณรอบรั้วโรงเรียน ในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

อาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน หมายถึง อาหารที่จำหน่ายจากสถานที่จำหน่ายอาหาร เช่น หาบเร่ แผงลอย รถเข็น หรือร้านค้าที่อยู่ภายในรัศมีไม่เกิน 200 เมตรจากรั้วโรงเรียน

เกณฑ์การคัดเลือก

- 1) อาหารรอบรั้วโรงเรียนซึ่งมีที่ตั้งเพื่อจำหน่ายอาหารในรัศมีไม่เกิน 200 เมตรจากรั้วโรงเรียน
- 2) มีการจำหน่ายอาหารหรือเครื่องดื่มในระหว่างเดือน พฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566
- 3) อาหารรอบรั้วโรงเรียน รัศมีไม่เกิน 200 เมตร ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

อาหารรอบรั้วโรงเรียนที่ไม่ได้จำหน่ายเป็นประจำสม่ำเสมอ

กลุ่มตัวอย่าง การศึกษาวิจัยนี้ใช้วิธีการคัดเลือกแบบสะดวก (Convenience Sampling Method) โดยเลือกโรงเรียนที่ดำเนินการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาและ/หรือมัธยมศึกษาในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร มีโรงเรียนที่ยินดีให้สำรวจสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียนจำนวน 6 แห่ง และมีสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียน รัศมีไม่เกิน 200 เมตร ยินดีเข้าร่วมงานวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 42 ร้าน ซึ่งสถานที่จำหน่ายอาหารทั้งหมดมีการจำหน่ายอาหารในระหว่างเดือน พฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566 มีจำนวนตัวอย่างอาหารจากสถานที่จำหน่ายอาหารดังกล่าวในการนำมาตรวจประเมินด้านเคมีและด้านจุลชีววิทยาจำนวนทั้งสิ้น 102 ตัวอย่าง ได้แก่ อาหารปรุงสำเร็จพร้อมรับประทาน เช่น ไก่ทอด หมูทอด เฟรนฟรายซ์ อาหารสด เช่น ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อ ปลาหมึก ผักบุ้ง ถั่วงอก ถั่วงอกยว ขนมหวาน เช่น ไอศกรีม เครื่องดื่ม เช่น ชาสมุนไพร น้ำปั่น น้ำแข็งสำหรับรับประทาน และภาชนะอุปกรณ์ เช่น จาน ชาม ช้อน มีด เขียง ตะเกียบ

เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นสำรวจสถานการณ์และประเมินความปลอดภัยของอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนทางด้านเคมีและทางด้านจุลชีววิทยา โดยใช้ชุดทดสอบมาตรฐานดังนี้

- 1) การประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมี โดยใช้

1.1) ชุดทดสอบหาสารปนเปื้อนในอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง Mfd. Oct-22 Exp. Oct-24 บอแรกซ์ Mfd. Nov-22 Exp. Nov-24 ฟอรัมาลิน Mfd. Nov-22 Exp. Nov-24 สารฟอกขาว (โซเดียมไฮโดรซัลไฟด์) Mfd. Sep-22 Exp. Sep-24 และสารกันรา (ซาลิซิลิก) Mfd. Oct-22 Exp. Oct-24 โดยใช้ชุดทดสอบอาหารเบื้องต้น



(Food Test kit) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผลการทดสอบการปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารที่ทดสอบจะรายงานผลเป็น “พบ” หรือ “ไม่พบ”

2) การประเมินความปลอดภัยทางด้านจุลชีววิทยา โดยใช้

2.1) ชุดตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียสนาม อ 11 (Simplified technique for field detection of coliform bacteria in drinking water using) ของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข Mfg. 15-06-23 Exp. 15-12-23 ผลการทดสอบการปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารที่ทดสอบจะรายงานผลเป็น “พบ” หรือ “ไม่พบ”

2.2) อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย SI Medium (อ 13) ของกองสุขาภิบาลอาหารกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข Mfg. 14-06-23 Exp. 14-12-23 ผลการทดสอบการปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารที่ทดสอบจะรายงานผลเป็น “พบ” หรือ “ไม่พบ”

3) ชนิดของตัวอย่างที่นำมาทดสอบ แบ่งได้ดังนี้

3.1) อาหารที่นำมาทดสอบหาสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ได้แก่ อาหารปรุงสำเร็จพร้อมรับประทาน เช่น ไก่ทอด หมูทอด เฟรนฟรายซ์ อาหารสด เช่น ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อ ปลาหมึก ผักบุ้ง ถั่วงอก ถั่วงอก ถั่วงอก

3.2) อาหารที่นำมาตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ได้แก่ ขนมหวาน เช่น ไอศกรีม เครื่องดื่ม เช่น ชานม ไข่มุก น้ำปั่น และน้ำแข็งสำหรับรับประทาน

3.3) ภาชนะ/อุปกรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการสำรวจสถานการณ์และประเมินความปลอดภัยของอาหารโดยเก็บตัวอย่างอาหารจากสถานที่จำหน่ายอาหารบริเวณรอบรั้วโรงเรียน 6 แห่ง จำนวน 42 ร้าน ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566 โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างอาหารจากสถานที่จำหน่ายอาหาร รวมไปถึงอธิบายขั้นตอนการตรวจประเมินด้านเคมีและด้านจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และนำเสนอผลการศึกษาด้วยค่าความถี่ และร้อยละ

จริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบสารเคมีและจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ อาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน ไม่ได้มีส่วนดำเนินการวิจัยใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ จึงไม่ได้ดำเนินการขอการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์



ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียน

โรงเรียนที่ได้รับการสำรวจสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียนจำนวนทั้งสิ้น 6 แห่ง ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ดำเนินการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งมีสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียนรัศมีไม่เกิน 200 เมตรที่ได้รับการสำรวจทั้งสิ้น 42 ร้าน โดยสามารถจำแนกสถานที่จำหน่ายอาหารตามลักษณะอาหารที่จำหน่ายดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงลักษณะสถานที่จำหน่ายอาหารรอบรั้วโรงเรียน

โรงเรียนที่	ระดับ	สถานที่จำหน่ายอาหาร (ร้าน)	สถานที่จำหน่ายอาหาร แยกตามประเภทอาหาร (ร้าน)		
			อาหาร	เครื่องดื่ม	ขนม/ผลไม้
1	ประถมศึกษา	5	2	2	1
2	ประถมศึกษา	9	2	4	3
3	มัธยมศึกษา	16	9	5	2
4	มัธยมศึกษา	5	2	2	1
5	ประถมศึกษา	5	4	1	0
6	ประถมศึกษา	2	1	1	0
รวม		42	20	15	7

ส่วนที่ 2 ตัวอย่างอาหารที่สุ่มตรวจหาสารปนเปื้อน

ตัวอย่างอาหารที่นำมาทดสอบเพื่อตรวจประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมีและทางด้านจุลชีววิทยาจำนวนทั้งสิ้น 195 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนทางด้านเคมีและทางด้านจุลชีววิทยา จำแนกตามโรงเรียนที่สำรวจจะเห็นว่า ตัวอย่างอาหารที่ได้รับการตรวจประเมินความปลอดภัยทางด้านเคมี พบการปนเปื้อนสารเคมี ร้อยละ 12.09 ส่วนการประเมินทางด้านจุลชีววิทยาพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ร้อยละ 78.85 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงจำนวนตัวอย่างอาหารที่สุ่มตรวจหาสารปนเปื้อน

โรงเรียน	ด้านเคมี				ด้านจุลชีววิทยา			
	จำนวน ตัวอย่าง	ประเภท อาหาร	พบปนเปื้อน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	ประเภท อาหาร	พบปนเปื้อน	ร้อยละ
1	7	(1)	1	14.29	10	(4), (5), (6)	9	90.00
2	29	(1)	0	0.00	29	(5), (6)	25	86.21
3	31	(1), (2), (3)	6	19.35	36	(4), (5), (6)	27	75.00
4	9	(1), (2), (3)	1	11.11	13	(4), (5), (6)	10	76.92



ตารางที่ 2 ตารางแสดงจำนวนตัวอย่างอาหารที่สุ่มตรวจหาสารปนเปื้อน (ต่อ)

โรงเรียน	ด้านเคมี				ด้านจุลชีววิทยา			
	จำนวน ตัวอย่าง	ประเภท อาหาร	พบปนเปื้อน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	ประเภท อาหาร	พบปนเปื้อน	ร้อยละ
5	11	(1), (2)	2	18.18	11	(5), (6)	8	72.73
6	4	(1), (2)	1	25.00	5	(5), (6)	3	60.00
รวม	91		11	12.09	104		82	78.85

หมายเหตุ ประเภทของอาหาร ได้แก่ (1) อาหารปรุงสำเร็จพร้อมรับประทาน เช่น ไก่ทอด หมูทอด เฟรนฟรายซ์ (2) อาหารสด เช่น ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อ ปลาหมึก ผักบุ้ง ถั่วงอก ถั่วงอกยาว (3) ขนมหวาน เช่น ไอศกรีม (4) เครื่องดื่ม เช่น ชาสมุนไพร น้ำปั่น (5) น้ำแข็งสำหรับรับประทาน และ (6) ภาชนะอุปกรณ์ เช่น จาน ชาม ช้อน มีด เขียง ตะเกียบ

ส่วนที่ 3 ความสุขของตัวอย่างอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน

เมื่อพิจารณาถึงความสุขของการปนเปื้อนโดยจำแนกตามชนิดสารปนเปื้อน พบว่าการปนเปื้อนทางด้านเคมี สารเคมีที่พบการปนเปื้อนที่มีอัตราการตรวจพบมากที่สุดคือบอแรกซ์ ร้อยละ 24.24 รองลงมาคือ ฟอรัมาลิน ร้อยละ 11.54 ส่วนสารฟอกขาว สารกันรา และสารเคมีกำจัดแมลง ไม่พบการปนเปื้อนในอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน ส่วนการปนเปื้อนด้านจุลชีววิทยานั้น พบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำบริโภคสูงสุด โดยตรวจพบ ร้อยละ 75.00 ส่วนการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารพร้อมรับประทาน และภาชนะอุปกรณ์นั้นตรวจพบการปนเปื้อน ร้อยละ 79.76 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสุขของตัวอย่างอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน จำแนกตามชนิดสารปนเปื้อน

ชนิดสารปนเปื้อน	ตัวอย่างที่ตรวจ (จำนวน)	พบสารปนเปื้อน (จำนวน)	ร้อยละ
ด้านเคมี			
บอแรกซ์	33	8	24.24
ฟอรัมาลิน	26	3	11.54
สารฟอกขาว	14	0	0.00
สารกันรา	9	0	0.00
สารเคมีกำจัดแมลง	9	0	0.00
ด้านจุลชีววิทยา			
โคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำ/น้ำแข็งบริโภค	20	15	75.00
โคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารภาชนะอุปกรณ์	84	67	79.76



ส่วนที่ 4 ความชุกของชนิดอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน

ผลการวิเคราะห์ชนิดของอาหารที่นำมาตรวจสอบเพื่อแสดงปริมาณความชุกของชนิดอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อนมากที่สุด พบว่า การปนเปื้อนด้านสารเคมีตรวจพบบอแรกซ์ในลูกชิ้นหมู/เนื้อสูงสุด ร้อยละ 100.00 และพบการปนเปื้อนบอแรกซ์ในหมูแดดเดียว ร้อยละ 100.00 และไส้กรอกแดง ร้อยละ 66.67 ตามลำดับ ส่วนการปนเปื้อนฟอร์มาลินนั้น ได้ตรวจพบการปนเปื้อนในปลาหมึกสูงสุด ร้อยละ 75.00 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความชุกของชนิดอาหารที่ตรวจพบสารปนเปื้อน

สารปนเปื้อน/ชนิดอาหาร	ตัวอย่างที่ตรวจ	ตัวอย่างที่พบสารปนเปื้อน (ร้อยละ)
ด้านเคมี		
- บอแรกซ์		
ลูกชิ้นหมู/เนื้อ	5	5 (100.00)
หมูแดดเดียว	1	1 (100.00)
ไส้กรอกแดง	3	2 (66.67)
- ฟอร์มาลิน		
ปลาหมึก	4	3 (75.00)
ด้านชีววิทยา		
ภาชนะ/อุปกรณ์	44	44 (100.00)
ไก่ทอด	17	17 (100.00)
เฟรนฟรายด์	5	5 (100.00)
ไส้กรอก	2	1 (50.00)
ขนมไข่มุก	2	2 (100.00)
น้ำแข็ง	16	13 (81.25)

อภิปรายผล

จากการประเมินความปลอดภัยของอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน ในพื้นที่เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร พบการปนเปื้อนของสารเคมี 2 ชนิดจาก 5 ชนิด ได้แก่ บอแรกซ์และฟอร์มาลิน พบการปนเปื้อนบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหาร ได้แก่ ลูกชิ้นหมู/เนื้อ หมูแดดเดียว และไส้กรอกแดง ทั้งนี้กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 391 (พ.ศ. 2561) ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 เรื่อง กำหนดอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย ที่กำหนดให้บอแรกซ์เป็นสารที่กฎหมายประกาศห้ามใส่ในอาหารทุกชนิด เนื่องจาก บอแรกซ์เป็นสารอันตรายกับอวัยวะภายในร่างกาย โดยเฉพาะตับ ไต สมอ ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบย่อยอาหาร และผิวหนัง อาการที่แสดงจะขึ้นอยู่กับปริมาณของสารบอแรกซ์ที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย และความสามารถของร่างกายในการขับถ่ายออกมา สารบอแรกซ์สามารถสะสมในร่างกายได้ไม่ว่าจะได้รับปริมาณมากในครั้งเดียวหรือได้รับน้อยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่วนใหญ่จะสะสมไว้ที่กรวย



ไต ทำให้เกิดการอักเสบ (สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2565) สอดคล้องกับงานวิจัยของมาลินี ฉินนานนท์ (2560) ซึ่งวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ในเนื้อหมูและลูกชิ้นที่วางจำหน่ายในตลาดในจังหวัดเมืองตรัง พบเนื้อหมูมีการปนเปื้อนบอแรกซ์ร้อยละ 100 (จาก 12 ร้าน) และพบลูกชิ้นปนเปื้อนบอแรกซ์ ร้อยละ 100 เช่นเดียวกัน โดยพบการปนเปื้อนปริมาณสารบอแรกซ์ในลูกชิ้นเนื้อสูงที่สุด

การปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน จากการสำรวจพบการปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารประเภทอาหารทะเล ได้แก่ ปลาหมึกในปลาหมึกย่างและผัดไท ฟอร์มาลินถือเป็นสารอันตรายที่ห้ามใช้ในอาหารอีกสารหนึ่งซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้ประกาศตามกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ผู้ใช้สารนี้กับอาหารหรือทำให้อาหารนั้นเกิดพิษภัยต่อผู้บริโภค จัดเป็นการผลิตจำหน่ายอาหารที่ไม่บริสุทธิ์ และถ้าหากตรวจพบสารดังกล่าวจะต้องถูกดำเนินการตามกฎหมาย ซึ่งมีโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ เนื่องจากสารฟอร์มาลินคนทั่วไปรู้ว่าเป็นน้ำยาต้องศพเพื่อไม่ให้เน่าเปื่อย ทำให้ผู้ประกอบการบางคนนำมาใช้กับอาหารเพื่อให้อาหารสด ใหม่ น่ารับประทาน ตามธรรมชาติฟอร์มาลดีไฮด์สามารถเกิดขึ้นเองในอาหารชนิดต่างๆ แต่มีปริมาณน้อยและสลายตัวได้โดยแสงอาทิตย์ ออกซิเจนและความชื้น ร่างกายของคนเราสามารถกำจัดได้ แต่ถ้าได้รับโดยตรงในปริมาณมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย การบริโภคอาหารปนเปื้อนฟอร์มาลินในปริมาณสูงจะเกิดอาการตั้งแต่ปวดท้องรุนแรง อาเจียน อูจาระร่วง หมดสติ นำไปสู่การเสียชีวิตได้ แต่หากได้รับในปริมาณน้อยจะส่งผลให้การทำงานของตับ ไต หัวใจ และสมองเสื่อมลง หากสัมผัสก็จะระคายเคืองผิวหนัง ปวดแสบปวดร้อน หากสูดดมจะมีอาการแสบตา จมูก และคอ (ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2567) จากการสำรวจพบการปนเปื้อนฟอร์มาลินสูงถึงร้อยละ 11.54 ในอาหารกลุ่มอาหารทะเล (ปลาหมึก) ที่มีการจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของสอดคล้องกับงานวิจัยของอินกร ใฝ่เพชร (2563) ซึ่งตรวจวิเคราะห์หาสารฟอร์มาลินที่เจือปนในอาหารทะเลที่จำหน่ายในบริเวณตลาดอำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเก็บตัวอย่างอาหารทะเลจำนวน 48 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายอาหารทะเล 4 ร้าน พบการปนเปื้อนของสารฟอร์มาลินจากร้านจำหน่ายอาหารทะเล 3 ใน 4 ร้าน (ร้อยละ 75) และตรวจพบสารฟอร์มาลินในปลาหมึกกรอบ 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 33.33) และแมงกะปุน 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 8.33) เช่นเดียวกับการศึกษาของ วิภาวัลย์ บัวศรียอด และคณะ (2563) ที่การตรวจหาฟอร์มาลินในน้ำแช่อาหารทะเลในตลาดแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 35 ตัวอย่างจากร้านค้าที่วางจำหน่ายอาหารทะเลสดจำนวน 8 ร้านพบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในน้ำแช่ปลาหมึกจำนวน 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 17.14)

การปนเปื้อนบอแรกซ์และฟอร์มาลินของอาหารในงานวิจัยนี้อาจเนื่องมาจากการเลือกซื้อวัตถุดิบของสถานที่จำหน่ายอาหารมีคุณภาพต่ำและราคาถูกซึ่งมีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนสารต้องห้ามตามกฎหมาย เนื่องจากวัตถุดิบที่ปลอดภัย เช่น ลูกชิ้น เนื้อหมูอนามัยมีราคาสูงทำให้ต้นทุนของสถานที่จำหน่ายอาหารสูงขึ้นและไม่สามารถจำหน่ายให้กับนักเรียนรอบโรงเรียนได้ รวมถึงผู้ประกอบการไม่ได้ตระหนักถึงโทษและผลกระทบต่อสุขภาพจากการปนเปื้อนสารเคมีเหล่านี้



การสำรวจครั้งนี้ไม่พบการปนเปื้อนของสารกันรา สารฟอกขาว และสารเคมีกำจัดแมลง อาจเนื่องมาจากอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นอาหารพร้อมบริโภค อาทิ ไก่ทอด ลูกชิ้นทอด เฟรนฟรายด์ น้ำอัดลม ซึ่งเป็นอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารเคมีทั้ง 3 ชนิดอยู่ในระดับต่ำ ส่วนการประเมินความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยาพบว่ากลุ่มอาหารพร้อมบริโภคทั้งอาหารจานเดียว อาหารที่ผ่านความร้อน ขนมเบเกอรี่ ภาชนะ/อุปกรณ์ มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 79.76 สำหรับอาหารพร้อมบริโภคและภาชนะ/อุปกรณ์ และร้อยละ 75.00 สำหรับน้ำแข็ง น้ำดื่ม สอดคล้องกับการศึกษาของสุดสายชล หอมทอง และเบญจวรรณ ชุมพินิจ (2563) ตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในน้ำแข็งที่จำหน่ายบริเวณใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพาจังหวัดชลบุรี จากการตรวจวิเคราะห์พบว่าน้ำแข็งหลอดบรรจุอยู่ในร้านสะดวกพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 50 และพบการปนเปื้อน *E. coli* ร้อยละ 33.33 ส่วนน้ำแข็งหลอดจากโรงงานน้ำแข็งพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* ร้อยละ 100 เช่นเดียวกับการศึกษาของ ธัญชนก เหลือสมัย และคณะ (2565) พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิทที่จำหน่ายโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ร้อยละ 40 นอกจากนี้ ยังพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคเรียฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพาจังหวัดชลบุรีสูงถึงร้อยละ 70.83 และพบการปนเปื้อนของ *E. coli* ร้อยละ 29.17 (สุดสายชล หอมทอง และอมรรัตน์ ชำนาญ, 2561) จะเห็นได้ว่าอาหารและเครื่องดื่มที่วางจำหน่ายรอบสถานศึกษามีแนวโน้มการปนเปื้อนแบคทีเรียสูงกว่ามาตรฐานและมีแนวโน้มมากกว่าการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารที่วางจำหน่ายในร้านอาหารซึ่งพบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มเพียงร้อยละ 19 (ณภัทร วัฒนโรจนานพร และคณะ, 2566)

แสดงให้เห็นว่าอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนมีการปนเปื้อนทั้งทางเคมีและทางจุลชีววิทยายู่ในระดับสูง อาจเนื่องมาจากอาหารที่จำหน่ายส่วนใหญ่มาจากแผงลอยซึ่งเป็นสถานที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อน เนื่องจากเป็นพื้นที่เปิดโล่ง และมีผู้คนสัญจรจำนวนมาก ขาดการดูแลด้านการสุขาภิบาลอาหารที่ดี เช่น ไม่ปกปิดอาหาร ไม่ตรวจสอบแหล่งที่มาของวัตถุดิบ ขาดการล้างทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง ทำให้อาหารมีโอกาสที่จะได้รับการปนเปื้อนสูง รวมไปถึงอาหารส่วนใหญ่อาหารปรุงสำเร็จมาแล้วพร้อมรับประทาน มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายอาหารมากกว่า 4 ชั่วโมง ซึ่งส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและทำให้อาหารที่วางจำหน่ายเสื่อมเสียคุณภาพไป กล่าวโดยสรุปคืออาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนมีความปลอดภัยทางด้านเคมีและด้านจุลินทรีย์ต่ำ ควรมีมาตรการติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ข้อจำกัดในการศึกษานี้เป็นการศึกษาอาหารที่วางจำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนในสังกัดภาครัฐจำนวน 6 โรงเรียน ซึ่งยังไม่ครอบคลุมสถานศึกษาอื่นๆ เช่น โรงเรียนเอกชน วิทยาลัย

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่ตรวจสอบ ควบคุมการจำหน่ายอาหาร ได้นำไปประกอบการดำเนินการอบรมให้ความรู้ผู้ประกอบการในเรื่องสุขาภิบาลอาหาร และแนะนำเพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนในอาหาร



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การประเมินสุขลักษณะการจำหน่ายอาหารของสถานที่จำหน่ายอาหาร ควรประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลชีววิทยา การวิจัยนี้ประเมินเพียง 2 ด้าน คือด้านเคมีและด้านจุลชีววิทยา ในส่วนด้านจุลชีววิทยาควรประเมินสุขลักษณะของผู้จำหน่ายอาหารด้วย ในการศึกษาต่อไปควรประเมินความปลอดภัยทั้ง 3 ด้านเพื่อเฝ้าระวังและพัฒนาคุณภาพของอาหารที่วางจำหน่าย

เอกสารอ้างอิง

- ณภัทร วัฒนโรจนพร, ศรีญปรียา ศรีสินรุ่งเรือง, ฉันทนันท เพ็ชรตระกูล, อาภัสรา สังข์ฤกษ์, ธนัชชา ดวงแก้ว, เทพสุดา นาคดวงตา และคณะ. (2566). การปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในอาหารพร้อมรับประทานภาชนะใส่อาหาร และวัตถุดิบส่วนผสมอาหาร และร้านค้าริมทางด้วยชุดทดสอบเบื้องต้น กรณีศึกษา:เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*, 9(4), 134-141.
- ธัญชนก เหลือสมัย, ฤติวิไล จงผล, ดลลชา ชาลวันกุ่มภักดิ์ และจรรยาพร สมทรัพย์. (2565). การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มและเอสเชอริเชีย โคลิ ในเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะเป็นสนิมซึ่งจำหน่ายโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 14* (น. 54-61). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ชินกร ไผ่เพชร. (2563). การตรวจสอบฟอร์มาลินในอาหารทะเล บริเวณพื้นที่ตลาด อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารสภาการสาธารณสุขชุมชน*, 2(2), 26-36.
- พระราชบัญญัติคณะกรรมการอาหารแห่งชาติ พ.ศ. 2551. (2551). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 125 ตอนที่ 31 ก. หน้า 40.
- มาลินี ฉินนานนท์. (2560). การวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ในเนื้อหมูและลูกชิ้นที่จำหน่ายในจังหวัดตรัง. *วารสารวิจัย มทร.กรุงเทพ*, 11(1), 55-61.
- เริงสิทธิ์ นามวิชัยศิริกุล. (2561). สถานการณ์นโยบายไม่กินหวานในโรงเรียน ในอำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์. *วารสารทันตภิบาล*, 29(1), 14-25.
- วิภาวัลย์ บัวศรียอด, นุสบา นามวงศ์, สว่างพงษ์ เรืองศรี, เขมจิรา ภัยณะลา, นุรฮูดา สุวรรณนุรักษ์, ลัดดาวัลย์ พะวร และคณะ (2563). การตรวจหาฟอร์มาลินในน้ำแช่อาหารทะเลในตลาดจังหวัดนครราชสีมา. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 7* (น. 1016-1023). นครราชสีมา: วิทยาลัยนครราชสีมา.
- ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2567). *อันตรายจากฟอร์มาลินในอาหาร*. สืบค้นจาก <http://elib.fda.moph.go.th/library/default>.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หน่วยเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยด้านอาหาร. (2558). *สถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ ณ สถานที่จำหน่าย (กรุงเทพมหานคร) ผลการตรวจวิเคราะห์เบื้องต้นด้านเคมีและจุลินทรีย์ปีงบประมาณ 2557*. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา 2558.



เอกสารอ้างอิง

- สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย (สสอป.) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2565). บอแรกซ์อันตรายต่อสุขภาพ. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักส่งเสริมและสนับสนุนอาหารปลอดภัย (สสอป.) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2566). รายงานสถานการณ์ความปลอดภัยอาหารปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. นนทบุรี: สสอ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดสายชล หอมทอง และอมรรัตน์ ชำนาญ. (2561). การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี. สักทอง: วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.), 5(2), 11-21.
- สุดสายชล หอมทอง และเบญจวรรณ ชุมพินิจ. (2563). การตรวจหาแบคทีเรียคอลลีฟอร์มและ *Escherichia coli* ในน้ำแข็งที่จำหน่ายบริเวณใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพาจังหวัดชลบุรี. สักทอง : วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.), 7(1), 35-44.
- Fox, M. K., Dodd, A. H., Wilson, A., & Gleason, P. M. (2009). Association between school food environment and practices and body mass index of US public school children. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(2 Suppl), S108–S117.
- Rhodehamel, E.J. (1992). Overview of Biological, Chemical, and Physical Hazards. In: Pierson, M.D., Corlett, D.A. (eds) HACCP. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-8818-0_3
- Wansink B. (2004). Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annual Review of Nutrition*, 24, 455–479.
- World Health Organization. (2018). *Foodborne diseases*. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1