การประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารในร้านอาหารตามสั่งในตลาดคลองเตย กรุงเทพมหานคร

Cleanliness Assessment of Food Utensils from Carte Restaurants in Khlong Toey Market, Bangkok

กิจจา จิตรภิรมย์ สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
วลีรัตน์ ภมรพล สาขาสาธารณสุข
คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา วิทยาคารกรุงเทพฯ
วชิระ สิงหคเชนทร์ สาขาสาธารณสุข
คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา วิทยาคารกรุงเทพฯ
ฌาน ปัทมะ พลยง สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการวิจัยเชิงสำรวจนี้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการร้านอาหาร จำนวน 50 ท่าน เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหาร และประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร ได้แก่ จาน ช้อน และแก้วน้ำจำนวนชนิดละ 50 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง จากร้านและแผงลอยอาหารตามสั่งในตลาดสดคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 ร้าน โดยตรวจประเมินความสะอาดจากการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั้งหมด รวมถึงการพัฒนาและตรวจสอบวิธีการตรวจการปนเปื้อนด้วยการวาวแสงจากการส่องด้วยไฟฉายหลอดแสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นแสง 395 นาโนเมตร

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์พบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหารคือเรื่องสภาพแวดล้อม เช่น การมีฝุ่นและสัตว์แมลงรบกวนถึงร้อยละ 90.0 ของตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด การประเมินความสะอาดพบว่าภาชนะสัมผัสอาหารส่วนใหญ่ (ร้อยละ 64.0) มีการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดเกินมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารกำหนด (>1.0 x 10^3 CFU/ชิ้นภาชนะ) ในขณะที่ผลการประเมินการวาวแสง ตรวจพบภาชนะสัมผัสอาหารมีระดับการปนเปื้อนอยู่ในระดับสูงสุด (+4) ถึงร้อยละ 82.0 ของภาชนะที่ตรวจประเมินทั้งหมด ทั้งนี้พบว่าตัวอย่างช้อนมีระดับการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดเกินมาตรฐาน และการวาวแสงในระดับ +4 สูงกว่าตัวอย่างชนิดอื่นและพบผลการประเมินระหว่างการปนเปื้อน TBC กับวิธีประเมินการวาวแสงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) อย่างไรก็ตามสามารถนำวิธีการประเมินการวาวแสงมาพัฒนาการตรวจคัดกรองการปนเปื้อนแบคทีเรียโดยมีค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลบวก-ลบ และค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือเป็น 78.0, 100, 100, 18.0 และ 82.0 ตามลำดับ การวิจัยในครั้งนี้มีประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารและการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหาร อันส่งผลต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อไป

คำสำคัญ : ความสะอาด/ภาชนะสัมผัสอาหาร

Abstract

Aims of this survey research article were collected and analyzed the data from 50 restaurants owners by interviews about the problems and obstacles to improve the food sanitation management and cleanliness assessment of food utensils; plates, spoons and water glasses with 50 samples of each type, a total of 150 samples selected from 50 carte restaurants and street stalls in Khlong Toey fresh market, Bangkok. The samples were assessed a Total Bacteria Count (TBC). Also, development and validation of a fluorescence method used to detect contamination of food utensil from a UV flashlight lamp with a 395 nanometers wavelength.

Results : From the interviews, the most important problems and obstacles to improve the food sanitation management caused by inappropriate restaurant environment such as a lot of dust and pest infestation (90.0%). The cleanliness assessment of food utensils showed the most food utensil samples (64%) were TBC contamination with an unacceptable level of food hygiene standard (>1.0 x 10^3 CFU/piece). Alternatively, cleanliness assessment of samples by the fluorescent method were detected a highest level contamination (+4) with 82%. The spoon samples showed the unacceptable level of TBC contamination and fluorescence in +4 levels more than other samples. The data showed a difference between TBC contamination and fluorescence method, with statistically significant (p-value < 0.001). However, the fluorescence method able to development for screening the bacterial contamination with the value of sensitivity, specificity, predictive value of positive and negative and efficiency test as 78.0, 100, 100, 18.0, and 82.0, respectively. This research is useful to guide the development of methods for cleanliness assessment of food utensils which affect the health and safety of the consumer following.

Keywords : Cleanness/Food utensils

1. บทนำ

ปัญหาการระบาดของโรคทางเดินอาหารยังคงเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องดังเช่นรายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506 ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2555 ถึง 21 ตุลาคม 2555 พบผู้ป่วยทั่วประเทศจำนวน 1,013,225 ราย คิดเป็นอัตราป่วยสูงถึง 1,595.00 ต่อแสนประชากร โดยมีรายงานผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคดังกล่าวถึง 37 ราย คิดเป็นอัตราตาย 0.6 ต่อล้านประชากร (สำนักระบาดวิทยา, 2555) การแพร่ระบาดของโรคดังกล่าวนี้สามารถใช้เป็นดัชนีในการประเมินการสุขาภิบาลอาหารและน้ำได้ดี

การสุขาภิบาลอาหาร (food sanitation) หมายถึง การทำให้อาหารให้สะอาดและปลอดภัย เมื่อรับประทานแล้วไม่ทำให้เกิดโรคและความไม่ปลอดภัย ถึงแม้ว่ากระทรวงสาธารณสุขซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการจัดการเรื่องสุขาภิบาลอาหาร มีนโยบายและมาตรการในการสนับสนุนการตรวจสอบติดตามและพัฒนาร้านอาหารต่างๆ ให้ได้มาตรฐานแล้วก็ตาม แต่ยังพบว่าผลการดำเนินงานยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เช่นในปี 2548 ร้านอาหารไทยสามารถปฏิบัติได้ครบตามมาตรฐานเพียงร้อยละ 45.2 เท่านั้น (กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ, 2548) ดังนั้นในปีหลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงเกี่ยวกับสุขลักษณะของร้านอาหารในเรื่องสถานที่ อาหาร ภาชนะ สัตว์และแมลงนำโรค และผู้สัมผัสอาหาร ซึ่งปัจจุบันร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารมีจำนวน 163,125 แห่ง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอาหารสะอาดรสชาติอร่อยเพียง 136,437 แห่ง และจากการสุ่มประเมินมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร ในร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารที่ได้ป้ายอาหารสะอาด รสชาติอร่อย ในปี พ.ศ. 2555 ร้อยละ 83.6 พบว่ามีร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหารที่รักษาสภาพตามมาตรฐานดังกล่าวได้เพียงร้อยละ 73.4 และเพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการค้าอาหารได้พัฒนาสถานประกอบการให้ถูกหลักสุขาภิบาลอาหาร และเป็นการยกระดับร้านอาหารให้ได้มาตรฐานครบทุกด้าน ทั้งด้านความสะอาด ปลอดภัย ไร้สารปนเปื้อน และส่งเสริมสุขภาพผู้บริโภค กรมอนามัยจึงได้จัดทำโครงการ “ร้านอาหารไทยปลอดภัย สุขภาพดี” (Clean Food Good Taste Plus) โดยเพิ่มเกณฑ์มาตรฐานร้านอาหาร ได้แก่ ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานอาหารสะอาด รสชาติอร่อย ต้องมีช้อนกลางสำหรับผู้บริโภค มีอ่างล้างมือสำหรับผู้บริโภค มีส้วมในร้านอาหารผ่านเกณฑ์มาตรฐาน HAS (Healthy Accessibility Safety) วัตถุดิบในการปรุงอาหาร เช่น ผักสดต้องปลอดสารพิษและสารกำจัดแมลงตกค้าง กลุ่ม

ผู้สัมผัสอาหารต้องผ่านการอบรมและมีบัตรประจำตัวผ่านการอบรมผู้สัมผัสอาหาร (กรมอนามัย, 2557)

การเกิดอันตรายต่อสุขภาพในการรับประทานอาหารนั้นเกิดจากการปนเปื้อน (contamination) สิ่งสกปรก เชื้อก่อโรค และสารพิษลงในอาหารระหว่างกระบวนการเตรียม ปรุง ประกอบและแม้แต่ในขั้นตอนในการจำหน่ายอาหาร การปนเปื้อนของสิ่งอันตรายในอาหารสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภทหลักได้แก่ ประเภทแรกคือ สิ่งอันตรายทางกายภาพเกิดจากการมีวัตถุแปลกปลอมปนอยู่ในอาหาร (extraneous meterials) เมื่อบริโภคอาหารนั้นเข้าไปผู้บริโภคอาจได้รับบาดเจ็บหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ก้อนกรวด หรือก้อนหิน หรือเศษโลหะ การพบสิ่งแปลกปลอมกลุ่มนี้แสดงว่าขั้นตอนการผลิตไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การปฏิบัติด้านสุขลักษณะที่ดี ประเภทที่สองได้แก่ อันตรายทางเคมี คืออาหารที่ปนเปื้อนสารเคมีเป็นพิษ ซึ่งสารเคมีนั้นอาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ สารพิษจากเชื้อรา เช่น อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) สารพิษจากเห็ดพิษ รวมถึงการปนเปื้อนสารเคมีที่ห้ามใช้ในอาหาร เช่น บอแรกซ์ (Borax) ฟอร์มาลิน (Formalin) และสารฟอกขาว เช่น โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ (Sodium hydrosulfite) เพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันการเสื่อมเสียยืดอายุอาหาร รวมถึงการดึงดูดใจผู้บริโภค เช่น การศึกษาของปธานิน แสงอรุณ และกิจจา จิตรภิรมย์ (2555) พบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ สารฟอกขาว ฟอร์มาลิน และสารกันราในตัวอย่างวัตถุดิบประกอบอาหารจากร้านค้าแผงลอยได้ร้อยละ 7.8, 67.8, 50.0 และ 13.3 ตามลำดับ และประเภทสุดท้ายคือ อันตรายทางชีวภาพคืออันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรค ได้แก่เชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร ที่มีสาเหตุมาจากแบคทีเรีย ไวรัส หนอนพยาธิ รวมถึงโปรโตซัว (สำนักคณะกรรมการอาหารและยา, 2554; สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ, 2556; กิจจา จิตรภิรมย์, 2557) ดังนั้นการควบคุมป้องกันอาหารให้สะอาดและปลอดภัยจำเป็นต้องดำเนินตามวิธีการทางสุขาภิบาลอาหาร โดยต้องควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในอาหาร ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคล คือ ผู้สัมผัสอาหาร ผู้เตรียมอาหาร ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ผู้จำหน่ายอาหาร ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่เลือกมาปรุง ได้แก่ อาหารสด เนื้อสัตว์ ผักสด อาหารแห้งต้องไม่ปนเปื้อนสารพิษ และต้องสดใหม่ ไม่หมดอายุ หรือเน่าเสีย ปัจจัยด้านสถานที่ ได้แก่ บริเวณที่เตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายอาหารต้องเป็นไปตามหลักสุขาภิบาลร้านอาหาร และสุดท้ายคือปัจจัยด้านภาชนะอุปกรณ์ที่นำมาใช้สัมผัสรองรับอาหาร ได้แก่ จาน ชาม ช้อน ส้อม ตะเกียบ ต้องสะอาดและปลอดภัย (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ, 2556)

การใช้ภาชนะและอุปกรณ์สัมผัสอาหารถือเป็นช่องทางที่สำคัญทำให้เกิดการปนเปื้อนข้าม (cross-contamination) ไปสู่อาหาร ซึ่งแม้กระบวนการในการเลือกใช้วัตถุดิบและวิธีการที่เหมาะสมในการปรุงอาหารก็ยังไม่เพียงพอต่อความปลอดภัย จากการศึกษาของ Humphrey et al. (1994) สามารถตรวจพบ Salmonella spp. ที่ทดลองใส่ลงไปในไข่แพร่กระจายไปสู่มือ เสื้อผ้า พื้นผิวห้องครัว และภาชนะสัมผัสอาหารได้หลังการประกอบอาหาร นอกจากนี้พบว่าเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารหลายชนิดนั้นสามารถมีชีวิตได้นานบนมือ เสื้อผ้า และภาชนะสัมผัสอาหารหลังจากเกิดการแพร่กระจาย (Scott, & Bloomfield, 1990) ในการตรวจความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารยังขาดวิธีที่เป็นมาตรฐานที่นิยมคือการอ้างอิงตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2553) ที่ได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของภาชนะสัมผัสอาหารเท่านั้น ได้แก่ การต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ไม่เกิน 1,000 ต่อชิ้นภาชนะ และต้องตรวจไม่พบเชื้อก่อโรค ได้แก่ Salmonella spp. และ Staphylococcus aureus โดยในการตรวจประเมินจำนวนจุลินทรีย์นิยมใช้วิธี TBC (Total Bacteria Count) ในขณะที่การตรวจหาเชื้อก่อโรคประกอบด้วยหลายขั้นตอน รวมทั้งการตรวจประเมิน TBC จำเป็นที่ต้องมีการเพาะเลี้ยงเชื้อ (กิจจา จิตรภิรมย์, 2557) ทำให้ต้องใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์มากขึ้น ในขณะที่ความสะอาดของภาชนะอาจต้องพิจารณารวมถึงการล้างสิ่งตกค้างต่างๆ ได้อย่างหมดจด ปลอดภัย ปราศจากสารพิษ หรือแม้แต่สารทำความสะอาดที่ตกค้างหลังจากผ่านขั้นตอนการล้างแล้ว อย่างไรก็ตามการตกค้างของสิ่งปนเปื้อนดังกล่าวอาจไม่สามารถสังเกตได้ง่ายด้วยตา ดังนั้นจึงต้องอาศัยวิธีการตรวจสอบอื่นๆ เช่น การตรวจการวาวแสงของภาชนะสัมผัสอาหารเมื่อส่องด้วยไฟฉายหลอดแสงอัลตราไวโอเลต (David, 1996; David, 2008; Wiedemann, 1888) อย่างไรก็ตาม การตรวจการวาวแสงไม่ใช่วิธีมาตรฐานที่นำมาใช้ในการตรวจสอบความสะอาดของภาชนะแต่ได้มีการใช้หลักการนี้ในการตรวจหาวัตถุพยานในทางนิติวิทยาศาสตร์ เช่น การตรวจหารอยนิ้วมือ เลือด สารคัดหลั่ง ในสถานที่เกิดเหตุเป็นต้น (OptiMinUV® solution, 2015) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกไม่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญและเครื่องมือพิเศษอื่นๆ ดังนั้นหากสามารถใช้วิธีการตรวจวัด

การวาวแสงนี้มาตรวจคัดกรองความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารได้จะทำให้ลดระยะเวลา ลดแรงงานและงบประมาณในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการลงได้ เนื่องจากหากพบการวาวแสงในตัวอย่างภาชนะสัมผัสอาหารแสดงว่าการทำความสะอาดภาชนะดังกล่าวยังไม่เพียงพอจนสามารถกำจัดการปนเปื้อนของสารที่สามารถวาวแสงที่พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันได้หมด ในทำนองเดียวกันอาจบ่งชี้โดยอ้อมว่าภาชนะนั้นยังไม่สะอาดพอจนสามารถกำจัดจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดได้เช่นกัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยตรวจประเมินการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดและการตรวจการวาวแสงบนภาชนะสัมผัสอาหาร ตลอดจนการสำรวจปัญหา อุปสรรคของการปรับปรุงร้านอาหารตามสั่งในตลาดคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร เนื่องจากในเขตดังกล่าวนี้จัดเป็นเขตเศรษฐกิจใหม่และมีการพัฒนาตามแนววงแหวนอุตสาหกรรมโดยมีท่าเรือสินค้าและตลาดขนาดใหญ่ ดังคำขวัญของเขตว่า “ท่าเรือสินค้า ท้องฟ้าจำลอง อุทยานน่ามอง ชุมชนหลากหลาย ศูนย์ประชุมเกริกไกร ตลาดใหญ่คลองเตย” ในเขตนี้มีประชากร 108,066 คน และมีความหนาแน่นของประชากรสูงถึง 8,317 คน/ตร.กม. ทั้งนี้ไม่รวมแรงงานภายนอกพื้นที่และแรงงานต่างด้าวอีกจำนวนมาก (ศูนย์ข้อมูลเศรษฐกิจการคลังและการลงทุนของกรุงเทพมหานคร, 2556) จากการสำรวจเบื้องต้นด้วยการสอบถามผู้อาศัยในเขตดังกล่าวจำนวน 20 คน ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 มีความถี่เฉลี่ยในการใช้บริการร้านและแผงลอยอาหารตามสั่งในบริเวณดังกล่าวสูงถึง 3 ครั้งต่อวันจำนวนร้อยละ 60.0 โดยพบผู้ถูกสำรวจทุกคนต้องใช้บริการร้านอาหารในแต่ละวันอย่างน้อย 1 ครั้ง ดังนั้นหากร้านอาหารดังกล่าวมีการจัดการด้านสุขาภิบาลที่ไม่เหมาะสมย่อมส่งผลกระทบทางสุขภาพของชุมชนได้อย่างกว้างขวาง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสำรวจปัญหา และอุปสรรคของการปรับปรุงร้านอาหารตามสั่งในตลาดคลองเตย

2.2 เพื่อประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร

2.3 เพื่อพัฒนาและตรวจสอบวิธีการตรวจการปนเปื้อนของภาชนะสัมผัสอาหารด้วยวิธีการตรวจการวาวแสง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ตัวอย่างและการเก็บตัวอย่าง

ทำการเลือกตัวอย่างร้านอาหารและแผงลอยอาหารตามสั่งที่ตั้งในตลาดคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 ร้าน (ร้อยละ 80.6) จากร้านอาหารประเภทดังกล่าวจำนวน 62 ร้าน ที่ได้ทำการสำรวจในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 โดยทำการเก็บตัวอย่างภาชนะสัมผัสอาหาร ได้แก่ จาน ช้อน และแก้วน้ำ จำนวนชนิดละ 50 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้ประกอบอาหารภายในร้านที่เก็บตัวอย่างดังกล่าวร้านละ 1 ท่าน รวม 50 ตัวอย่าง เนื่องจากการศึกษานี้ไม่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปอนุมานไปสู่ประชากร หรือไม่มีการอ้างอิงถึงข้อมูลชุดอื่นหรือความพยายามไปอธิบายข้อมูลชุดอื่นๆ ดังนั้นจึงไม่ได้ให้ความสำคัญในการกำหนดขนาดตัวอย่างหรือกลุ่มตัวอย่าง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นข้อจำกัดในการเก็บตัวอย่างซึ่งใช้วิธีที่ไม่อาศัยความน่าจะเป็น (nonprobability sampling) โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) อาศัยความสะดวกของผู้วิจัยเป็นหลัก เก็บตัวอย่างจากร้านอาหารที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และมีทัศนคติที่ดีต่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นหลัก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการแปลผลการตรวจวิเคราะห์

3.2.1 การสัมภาษณ์ผู้ประกอบอาหาร โดยสอบถามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และอุปสรรคของการปรับปรุงร้านอาหารตามสั่งให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลร้านอาหารและแผงลอย ประกอบด้วยปัญหาภายใน ได้แก่ ปัญหารายได้ การลงทุนและการเงิน ปัญหาด้านความรู้ ปัญหาส่วนบุคคล และปัญหาจากภายนอก ได้แก่ ปัญหาด้านกฎหมายและการตรวจสอบ ปัญหาด้านทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อม ปัญหาการร้องเรียนจากลูกค้า เป็นต้น

3.2.2 การประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร โดยการตรวจการวาวแสงบนภาชนะสัมผัสอาหาร และการประเมินการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั้งหมด (Total Bacteria Count : TBC) หรือ Aerobic Plate Count (APC)

การตรวจการวาวแสงบนภาชนะสัมผัสอาหารทำโดยสุ่มตัวอย่างภาชนะชนิดเดียวกันจำนวน 4 ชิ้นต่อ 1 ตัวอย่าง นำมาส่องด้วยไฟฉายหลอดแสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นแสง 395 นาโนเมตร ในกล่องมืด (ขนาด 30 × 30 × 30 ซม. ภายในหุ้มด้วยกระดาษสีดำทึบ) หาก

มีการวาวแสงทั้ง 4 ชิ้นแสดงว่ามีการปนเปื้อนในระดับสูงสุด กำหนดเป็นระดับ +4 และหากไม่พบการวาวแสงของภาชนะทั้ง 4 ชิ้นจะกำหนดว่ามีระดับการปนเปื้อนเป็นระดับ 0 ดังนั้นจึงกำหนดระดับความสะอาดตามการวาวแสงของภาชนะตั้งแต่ระดับ 0 ถึง +4

การประเมินการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั้งหมดทำโดยวิธี Spread plate ซึ่งประยุกต์จากวิธี Pour plate (U.S. Food, & Drug Administration, 2011) โดยการสุ่มตัวอย่างภาชนะชนิดเดียวกันจำนวน 4 ชิ้นต่อ 1 ตัวอย่าง (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2553) ที่ผ่านการตรวจการวาวแสงแล้ว หลังจากนั้นใช้ไม้พันสำลีปลอดเชื้อ (swab) ที่ชุบด้วยสารละลายน้ำเกลือ (Normal Saline Solution : NSS) ป้ายลงบนตัวอย่างภาชนะบริเวณที่มีโอกาสสัมผัสอาหารให้ทั่วจนครบทั้ง 4 ชิ้น เก็บตัวอย่าง swab ที่ได้แช่ลงในขวด NSS ปริมาตร 5 มล. เก็บขวดบรรจุตัวอย่างทั้งหมดลงในกล่องควบคุมอุณหภูมิ (4 °ซ ± 1) ขณะเดินทางไปยังห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา และต้องทำการตรวจวิเคราะห์ภายใน 12 ชั่วโมงหลังเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่างทำโดยการนำตัวอย่าง NSS ที่ผ่านการเก็บตัวอย่างมาเจือจางที่ระดับความเจือจาง (Serial dilution) 10^{-1}-10^{-3} รวม 4 ระดับความเจือจาง (Undilution, 10^{-1}, 10^{-2} และ 10^{-3}) จำนวน 2 ซ้ำ (Duplicate) มาเพาะเลี้ยงแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar บ่มที่ 35 ± 2 °ซ เป็นเวลา 48 ± 2 ชม. (American Public Health Association, 1993 : 1984) ประเมินมาตรฐานการปนเปื้อนตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2553) โดยต้องพบ TBC ไม่เกิน 1.0 × 10^3 CFU/ชิ้นภาชนะ

3.2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบอาหาร โดยการตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรง (validity) ด้วยการให้คณะผู้เชี่ยวชาญ 3 พิจารณาในภาพรวมด้านเนื้อหาภาษาและความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ ส่วนการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำนายระดับการปนเปื้อน TBC บนภาชนะสัมผัสอาหาร โดยการคำนวณค่าต่างๆ ได้แก่ ค่าความไว (sensitivity) ค่าความจำเพาะ (specicity) ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลบวก (predictive value of positive) ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลลบ (predictive value of negative) และค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ (efficiency test) ทั้งนี้อ้างอิงวิธี TBC เป็นวิธีมาตรฐาน (gold standard) ดังนั้นจึงสามารถคำนวณค่าต่างๆ ได้ดังนี้

1) ค่าความไว (SE) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือหรือวิธีทดสอบ (วิธีการทดสอบการวาวแสง) ในการตรวจแยกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (ผลบวก) ได้ถูกต้องจากกลุ่มที่ทราบแน่นอนว่าไม่ผ่านเกณฑ์เมื่อตรวจด้วยวิธีมาตรฐาน (วิธี TBC)

$$SE = (TP \times 100\%)/(TP + FN) \quad (1)$$

เมื่อ TP หมายถึงผลบวกจริง

FN หมายถึงผลลบปลอม

2) ค่าความจำเพาะ (SP) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือหรือวิธีทดสอบ (วิธีการทดสอบการวาวแสง) ในการตรวจแยกกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ (ผลลบ) ได้ถูกต้องจากกลุ่มที่ทราบแน่นอนว่าผ่านเกณฑ์เมื่อตรวจด้วยวิธีมาตรฐาน (วิธี TBC)

$$SP = (TN \times 100\%)/(TN + FP) \quad (2)$$

เมื่อ TN หมายถึงผลลบจริง

FP หมายถึงผลบวกปลอม

3) ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลบวก (PP) และค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลลบ (PN) โดยวิธีการใดที่มีค่า ทั้ง 2 ค่านี้สูงแสดงว่าเป็นวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ที่ดี

$$PP = (TP \times 100\%)/(TP + FP) \quad (3)$$

$$PN = (TN \times 100\%)/(TN + FN) \quad (4)$$

4) ค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ (ET) โดยวิธีการตรวจวิเคราะห์ใดที่มีค่านี้สูง แสดงว่าวิธีการตรวจวิเคราะห์นั้นเหมาะแก่การนำไปใช้

$$ET = (TP + TN)/N \times 100\%) \quad (5)$$

เมื่อ $N = TP + FP + TN + FN \quad (6)$

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย เป็นหลัก โดยใช้ Chi-square test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารจากทั้ง 2 วิธี

4. ผลการวิจัย

4.1 ปัญหาและอุปสรรคของการปรับปรุงร้านอาหารตามสั่ง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดทางสุขาภิบาลอาหาร

พบว่าผู้ประกอบกิจการร้านและแผงลอยอาหารตามสั่งส่วนใหญ่ร้อยละ 90.0 ระบุว่าทำเลที่ตั้งที่ไม่เหมาะสม เช่น มีฝุ่นมาก มีสัตว์และแมลงรบกวน มีผลต่อการ

ปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร ในขณะที่มีเพียงร้อยละ 10.0 เท่านั้นที่เห็นว่าการปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นมีความยุ่งยากต่อการปฏิบัติ และเนื่องจากเกิดความเคยชินจึงไม่อยากเปลี่ยนพฤติกรรม และหากพิจารณาถึงปัจจัยภายในที่มีผลต่อความต้องการปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามข้อกำหนดมากที่สุดคือการที่มีรายได้ไม่เพียงพอต่อการปรับปรุงร้านให้เป็นไปตามข้อกำหนด (ร้อยละ 60.0) ดังแสดงในตารางที่ 1

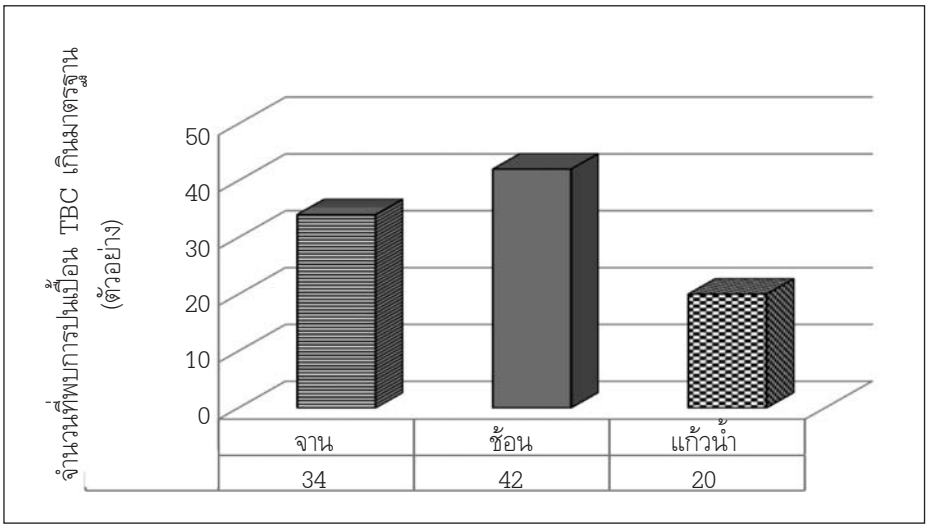
ตารางที่ 1 ร้อยละของปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร จากผู้ประกอบการร้านอาหาร (n = 50)

ปัญหาและอุปสรรค	จำนวน	ร้อยละ (n = 50)
1. ปัญหาภายใน		
1.1 มีรายได้ ไม่เพียงพอต่อการปรับปรุง	30	60.0
1.2 ขาดความรู้ในการปรับปรุงตามข้อกำหนด	20	40.0
1.3 ไม่มีเวลา	25	50.0
1.4 ยุ่งยากต่อการปฏิบัติ/ไม่อยากเปลี่ยนพฤติกรรม	5	10.0
2. ปัญหาภายนอก		
2.1 ที่ตั้งทำเลไม่เหมาะ มีฝุ่นมาก มีสัตว์และแมลงรบกวน	45	90.0
2.2 ขาดการตรวจสอบติดตามอย่างต่อเนื่อง	20	40.0
2.3 กฎระเบียบหย่อนยานมีการยืดหยุ่นมากเกินไป	10	20.0

4.2 การประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีตรวจสอบการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดและการตรวจการวาวแสงบนภาชนะสัมผัสอาหาร

จากผลการตรวจประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีตรวจสอบการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดพบว่าภาชนะสัมผัสอาหารมีการปนเปื้อนในระดับเกินมาตรฐานที่กำหนด (>1.0 × 10^3 CFU/ชิ้นภาชนะ) ถึงร้อยละ 64.0 ของตัวอย่างที่ผ่านการประเมินทั้งสิ้นจำนวน 150 ตัวอย่าง โดยพบตัวอย่างช้อนมีการปนเปื้อนเกินมาตรฐานสูงสุดถึง 42 ตัวอย่างหรือร้อยละ 84.0 ของตัวอย่างช้อนที่ประเมินโดยวิธีนี้ทั้งหมด ซึ่งพบ TBC ที่เกินมาตรฐานมีกระจายสูงสุดอยู่ระหว่าง 10^3 - <10^4 CFU/ชิ้นภาชนะ รองลงไปเป็นจานและแก้วน้ำจำนวน 34 (ร้อยละ 68.0) และ 20 (ร้อยละ 68.0) ตัวอย่าง โดยมี TBC ที่เกินมาตรฐานมีการกระจายสูงสุดอยู่ระหว่าง 10^4 - <10^5 และ 10^3 - <10^4 CFU/ชิ้นภาชนะ ตามลำดับ (ภาพที่ 1, ตารางที่ 2)

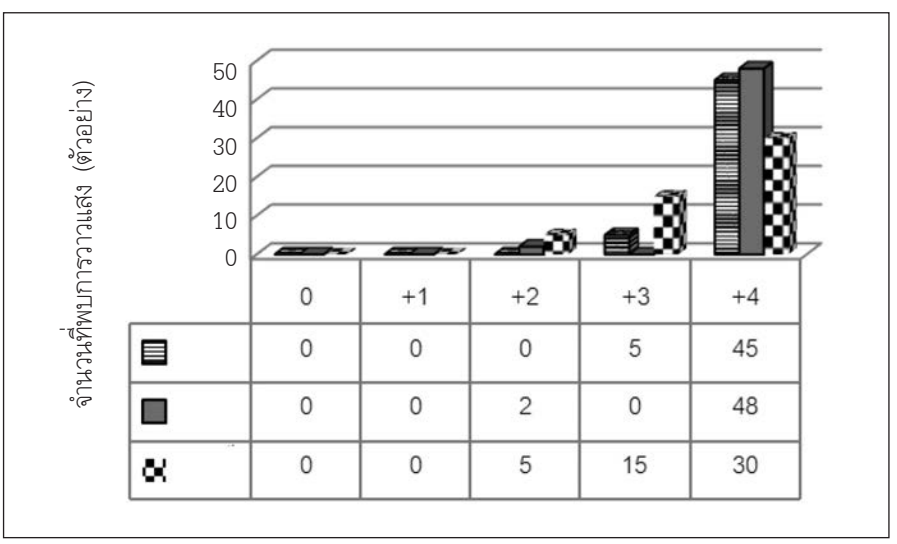
ผลการตรวจประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีการตรวจการวาวแสงด้วยไฟฉายหลอดแสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นแสง 395 นาโนเมตร พบว่าตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมีการวาวแสง โดยมีระดับการปนเปื้อนในระดับตั้งแต่ +2 ถึง +4 ทั้งนี้พบภาชนะทุกชนิดมีการวาวแสงในระดับ +4 มากที่สุดถึง 123 ตัวอย่างจากตัวอย่างภาชนะที่ประเมินทั้งสิ้นรวม 150 ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ 82.0 และเมื่อเปรียบเทียบภาชนะสัมผัสอาหารในแต่ละชนิดพบตัวอย่างช้อนมีการวาวแสงในระดับ +4 มากที่สุดถึง 48 ตัวอย่าง (ร้อยละ 96.0) ของจำนวนตัวอย่างช้อนที่ตรวจประเมินทั้งหมด รองลงไปเป็นจานและแก้วน้ำจำนวน 45 (ร้อยละ 90.0) และ 30 (ร้อยละ 60.0) ตัวอย่างตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 การประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีตรวจสอบการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมด

ตารางที่ 2 การกระจายของการปนเปื้อน TBC ในตัวอย่างภาชนะ (n = 150)

TBC (CFU/ชิ้นภาชนะ)	จำนวนตัวอย่างที่ปนเปื้อน TBC (ตัวอย่าง)			
	$<10^3$	10^3 - $<10^4$	10^4 - $<10^5$	$>10^5$
จาน (50)	16	8	14	12
ช้อน (50)	8	21	16	5
แก้วน้ำ (50)	30	17	3	0
รวม (150)	54	46	33	17



ภาพที่ 2 การประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีการตรวจการวาวแสง

4.3 การพัฒนาและตรวจสอบวิธีการตรวจการปนเปื้อนของภาชนะสัมผัสอาหารด้วยวิธีการตรวจการวาวแสง

จากการเปรียบเทียบผลการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารทั้ง 2 วิธี พบว่าในการตรวจพบ TBC ในระดับเกินตามมาตรฐานกำหนดจะไม่พบในผลการประเมินการวาวแสงในภาชนะในระดับ 0 ถึง +3 หรือกล่าวได้ว่าที่การวาวแสงในระดับ +4 เท่านั้นที่ตรวจพบการปนเปื้อน TBC เกินมาตรฐานกำหนด (ตารางที่ 3) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการที่จะปรับใช้วิธีการตรวจวัดการวาวแสงเพื่อทำนายการปนเปื้อน TBC แต่จำเป็นต้องพิจารณาค่าอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น จึงทำการจัดกลุ่มผลการตรวจการวาวแสงใหม่ออกเป็น 2 เกณฑ์คือ เกณฑ์ที่ 1 จัดกลุ่มผลตรวจการวาวแสงเป็นวาวแสงสูง (ระดับ +3, +4) ซึ่งถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และวาวแสงระดับต่ำ (ระดับ ≤ +2) โดยถือว่าผ่านเกณฑ์ และเกณฑ์ที่ 2 จัดกลุ่มผลตรวจการวาวแสงเป็นวาวแสงสูง (ระดับ +4) ซึ่งถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และวาวแสงระดับต่ำ (ระดับ ≤ +3) ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินโดยวิธีนี้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารทั้ง 2 วิธี

ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ระดับการวาวแสง (จำนวน)			
		0, +1	+2	+3	+4
จาน	**50**	**0**	**0**	**5**	**45**
TBC เกินมาตรฐาน	34	0	0	0	34
TBC ไม่เกิน	16	0	0	5	11
ช้อน	**50**	**0**	**2**	**0**	**48**
TBC เกินมาตรฐาน	42	0	0	0	42
TBC ไม่เกิน	8	0	2	0	6
แก้วน้ำ	**50**	**0**	**5**	**15**	**30**
TBC เกินมาตรฐาน	20	0	0	0	20
TBC ไม่เกิน	30	0	5	15	10

เมื่อทำการทดสอบการใช้วิธีการตรวจการวาวแสงเพื่อทำนายระดับการปนเปื้อนของ TBC พบว่าในกรณีที่ 2 มีค่าความไว (sensitivity) ค่าความจำเพาะ (specicity) ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลบวก (predictive value of positive) ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลลบ (predictive value of negative) และค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ (efficiency test) เป็น 78.0, 100, 100, 18.0 และ 82.0 ตามลำดับ ซึ่งเหมาะนำไปใช้ในการแปลผลได้ดีมากกว่าเกณฑ์ที่ 1

ตารางที่ 4 การทดสอบเครื่องมือ (วิธีตรวจการวาวแสง) ที่ใช้ในการทำนายระดับการปนเปื้อน TBC บนภาชนะสัมผัสอาหาร

เกณฑ์ที่ 1* ระดับการปนเปื้อน TBC	การวาวแสง		รวม
	ไม่ผ่านเกณฑ์ (+3, +4)	ผ่านเกณฑ์ (≤ +2)	
เกินมาตรฐาน	96	0	96
ไม่เกินมาตรฐาน	47	7	54
รวม	143	7	150
Sensitivity = 67.0			
Specificity = 100.0			
Predictive value of positive = 100.0			
Predictive value of negative = 4.7			
Efficiency test = 68.7			
เกณฑ์ที่ 2** ระดับการปนเปื้อน TBC	การวาวแสง		รวม
	ไม่ผ่านเกณฑ์ (+4)	ผ่านเกณฑ์ (≤ +3)	
เกินมาตรฐาน	96	0	96
ไม่เกินมาตรฐาน	27	27	54
รวม	123	27	150
Sensitivity = 78.0			
Specificity = 100.0			
Predictive value of positive = 100.0			
Predictive value of negative = 18.0			
Efficiency test = 82.0			

* จัดกลุ่มผลตรวจการวาวแสงเป็นวาวแสงสูง (ระดับ +3, +4) ซึ่งถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และวาวแสงระดับต่ำ (ระดับ ≤ +2) โดยถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมิน

** จัดกลุ่มผลตรวจการวาวแสงเป็นวาวแสงสูง (ระดับ +4) ซึ่งถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ และวาวแสงระดับต่ำ (ระดับ ≤ +3) ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมิน

4.4 การเปรียบเทียบผลประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารระหว่างทั้ง 2 วิธี

จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Chi-square test พบว่าผลจากการตรวจความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p-value = 0.001) ตามตารางที่ 5 ซึ่งการตรวจการวาวแสงมีโอกาสพบการปนเปื้อนมากกว่าวิธีการตรวจการปนเปื้อน TBC ถึง 2.56 เท่า

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารระหว่างทั้ง 2 วิธี

วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน (ร้อยละ)		χ^2	p	OR	95% Confidence Interval	
	ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์				Lower	Upper
การปนเปื้อน TBC	96 (64.0)	54 (36.0)	11.432	0.001	1.0	-	-
การวาวแสง*	123 (82.0)	27 (18.0)			2.56	1.503	4.369

* กำหนดให้การวาวแสงที่ระดับ +4 เป็นระดับที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

จากการเปรียบเทียบผลการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร 3 ชนิด (ตารางที่ 6) ด้วยวิธี TBC พบว่า แก้วน้ำ จาน และช้อนมีความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ซึ่งการตรวจในจานและช้อนมีโอกาสเสี่ยงพบการปนเปื้อนไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าแก้วน้ำ เท่ากับ 1.70 และ 2.10 เท่า ตามลำดับ (95% CI = 1.152-2.509 และ 1.465-3.001) ในขณะที่ผลการเปรียบเทียบการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหาร 3 ชนิดด้วยวิธีการตรวจการวาวแสงพบว่า ความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เช่นเดียวกัน โดยผลการตรวจในจานและช้อนมีโอกาสเสี่ยงพบการปนเปื้อนไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าแก้วน้ำ เท่ากับ 1.50 และ 1.60 เท่า ตามลำดับ (95% CI = 1.175-1.915 และ 1.1267-2.020)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารระหว่างแก้วน้ำ จาน และช้อน จำแนกตามวิธีทดสอบ

ภาชนะสัมผัสอาหาร	ผลการประเมิน (ร้อยละ)		χ^2	p	OR	95% Confidence Interval	
	ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์				Lower	Upper
การปนเปื้อน TBC							
แก้วน้ำ	20 (40.0)	30 (60.0)	21.528	<0.001	1.0	-	-
จาน	34 (68.0)	16 (32.0)			1.70	1.152	2.509
ช้อน	42 (84.0)	8 (16.0)			2.10	1.465	3.011
การวาวแสง*							
แก้วน้ำ	30 (60.0)	20 (40.0)	25.203	<0.001	1.0	-	-
จาน	45 (90.0)	5 (10.0)			1.50	1.175	1.915
ช้อน	48 (96.0)	2 (4.0)			1.60	1.267	2.020

* กำหนดให้การวาวแสงที่ระดับ +4 เป็นระดับที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

5. สรุปและอภิปราย

ผู้ประกอบกิจการร้านอาหารตามสั่งส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90.0) ระบุว่าทำเลที่ตั้งที่ไม่เหมาะสม เช่น มีฝุ่นมาก มีสัตว์และแมลงรบกวน มีผลต่อการปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร แสดงได้ชัดเจนว่าในด้านการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งของร้านอาหารดังกล่าวขาดการจัดการในด้านการควบคุมฝุ่นควันและการกำจัดแมลงรวมถึงพาหนะนำโรคต่างๆ ดังนั้นแม้จะปรับปรุง

การจัดการทางด้านสุขาภิบาลอาหารภายในร้านก็ไม่ตอบสนองต่อมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารอยู่นั่นเอง ด้วยเหตุนี้ผู้เกี่ยวข้องจึงควรมีการควบคุมปัจจัยต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรม จากรายงานการสำรวจอื่นๆ พบการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มดัชนีทางสุขาภิบาลได้ในมือของผู้ประกอบการและภาชนะสัมผัสอาหารได้อย่างทั่วไป และพบความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะสุขาภิบาลอาหารกับปริมาณแบคทีเรียบนภาชนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (สุทธิดา จงปิยวรางค์, 2546; อุมาพร ชาญครไทย, 2550) อย่างไรก็ตามเมื่อมีการรณรงค์และตรวจสอบติดตามและให้คำแนะนำแก่สถานประกอบการพบว่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียดัชนีในระดับเกินมาตรฐานลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (อานงค์ ใจแน่น, 2552) ในขณะที่การวิจัยในครั้งนี้มีผู้ประกอบการเพียงร้อยละ 10.0 เท่านั้นที่เห็นว่าการปรับปรุงร้านอาหารให้เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นมีความยุ่งยากต่อการปฏิบัติ และเนื่องจากเกิดความเคยชินจึงไม่อยากเปลี่ยนพฤติกรรมในกรณีนี้จึงจำเป็นต้องให้ความรู้ความสำคัญของการสุขาภิบาลอาหารร่วมกับมาตรการทางกฎหมายเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามอาจต้องให้ความสำคัญในการหาแหล่งทุนหรือวิธีการที่ประหยัดงบประมาณที่ใช้ในการจัดการตามข้อกำหนดทางสุขาภิบาลอาหารด้วยเช่นกันเนื่องจากผู้ประกอบการร้อยละ 60.0 เห็นว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในการศึกษานี้ พบว่าผู้ประกอบการคิดว่าปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงร้านอาหารมาจากการขาดความรู้ การขาดการตรวจสอบติดตามอย่างต่อเนื่อง และการหย่อนยานของกฎระเบียบถึงร้อยละ 40.0, 40.0 และ 20.0 ตามลำดับ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหาร ทำนองเดียวกับการศึกษาของธงชัย แพทย์พิทยา (2541) โกวิท เทสเกตุ และพิศิษฐ์ พวงนาค (2546) ที่พบว่าการได้รับคำแนะนำตามหลักสุขาภิบาลอาหารจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรฐานทางกฎหมายในการประกอบกิจการร้านอาหารและมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่เหมาะสมด้านสุขาภิบาลอาหาร (นารถฤดี ปากวิเศษ, 2542) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Albert Bandura ที่เสนอว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้จากปัจจัยหลายๆ ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางพฤติกรรมเอง ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม และปัจจัยภายในส่วนบุคคลเอง ดังนั้นอาจมีอิทธิพลที่ส่งผลที่ไม่เท่าเทียมกันหรืออาจไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นพร้อมกันได้ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2541)

จากการประเมินความสะอาดของภาชนะสัมผัสอาหารโดยวิธีตรวจสอบการปนเปื้อนแบคทีเรียทั้งหมดและการตรวจการวาวแสงบนภาชนะสัมผัสอาหารพบว่าการปนเปื้อนของภาชนะสัมผัสอาหารที่มีแนวโน้มเช่นเดียวกันโดยพบระดับการปนเปื้อนสูงสุดในตัวอย่าง ช้อน จาน และแก้วน้ำตามลำดับ แต่เมื่อนำวิธีการตรวจด้วยการวาวแสงมาทดสอบค่าความไว ค่าความจำเพาะ ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลบวก ค่าความสามารถในการทำนายที่น่าจะให้ผลลบ และค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยการกำหนดวิธีการแปลผลใหม่โดยการกำหนดเกณฑ์การวาวแสงที่ 2 ระดับคือ การวาวแสงในระดับ +4 และการวาวแสงระดับน้อยกว่า +4 จะสามารถนำมาใช้ทำนายระดับการปนเปื้อนของ TBC บนภาชนะสัมผัสอาหารได้ดีขึ้น หรือในทำนองเดียวกันอาจกล่าวได้ว่าหากภาชนะสัมผัสอาหารที่สุ่มมา 4 ชิ้น ตรวจพบการวาวแสงได้ทั้งหมดจะแสดงได้ว่าตัวอย่างภาชนะนั้นยังไม่สะอาดพอและมีโอกาสปนเปื้อน TBC สูงกว่ามาตรฐานกำหนด และอย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจให้ผลบวกปลอม (FP) คือมีการวาวแสงระดับ +4 (ไม่ผ่านเกณฑ์) แต่ตรวจพบปริมาณ TBC ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานได้ แต่มีข้อดีคือไม่พบผลลบปลอม (FN) คือมีการวาวแสงระดับน้อยกว่าระดับ +4 (ผ่านเกณฑ์) แต่มีปริมาณ TBC ในระดับที่เกินมาตรฐานกำหนด จึงน่าจะนำไปพัฒนาเพื่อใช้สำหรับตรวจคัดกรองการประเมินความสะอาดของภาชนะได้

การวาวแสงของภาชนะสัมผัสอาหารเมื่อส่องด้วยไฟฉายหลอดแสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่นแสง 395 นาโนเมตรในที่มืด เกิดจากวัสดุบางชนิดมีความสามารถในการเปล่งแสงได้ (Luminescence) โดยสามารถแบ่งการเปล่งแสงออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การวาวแสงหรือฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence) และการเรืองแสง (Phosphorescence) การวาวแสงนั้นเกิดจากวัตถุดูดกลืนพลังงานหรือโฟตอนจากแสงต้นกำเนิดพลังงานสูง เช่น แสงอัลตราไวโอเลต แล้วปล่อยโฟตอนที่มีพลังงานต่ำออกมาทันทีและจะเกิดขึ้นเมื่อมีต้นกำเนิดเท่านั้น (David, 1996; David, 2008) ในชีวิตประจำวันพบสารที่สามารถวาวแสงได้ผสมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำยาฟอกขาว ผงซักฟอก เครื่องดื่มบางประเภท หินแร่บางชนิด รวมถึงสารประกอบของฟอสฟอรัสซึ่งพบเป็นองค์ประกอบต่างๆ ได้ในธรรมชาติ และสารกลุ่มนี้อาจปนเปื้อนมาจากอาหาร ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดบางชนิด รวมถึงจากสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหากตรวจพบการวาวแสงในตัวอย่างภาชนะสัมผัสอาหารแสดงว่ากระบวนการในการทำความสะอาดภาชนะ

ดังกล่าวยังไม่เพียงพอจนสามารถกำจัดการปนเปื้อนสารดังกล่าวได้หมด ซึ่งอาจส่งผลโดยอ้อมในการตรวจพบ TBC ที่เกินมาตรฐานกำหนดได้ ด้วยเหตุนี้เองจึงพบว่าการวาวแสงที่ระดับ +4 มีการปนเปื้อนของ TBC หรือแบคทีเรียไม่เกินมาตรฐานได้ เนื่องจากการวาวแสงมีที่มาจากสารเคมีที่ปนเปื้อนบนภาชนะเป็นหลักไม่ได้เกิดจากการปนเปื้อนแบคทีเรียโดยตรง จึงถือว่าประเด็นดังกล่าวเป็นข้อจำกัดในการนำมาใช้เพื่อประเมินการปนเปื้อนทางจุลชีววิทยา ดังนั้นวิธีนี้จึงเหมาะสำหรับการประเมินกระบวนการล้างภาชนะสัมผัสอาหารว่ามีสารเคมีตกค้างหรือไม่ และหากจะนำวิธีตรวจการวาวแสงนี้มาใช้ประเมินทางจุลชีววิทยาอาจจำเป็นที่ต้องนำไปพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นโดยต้องปรับปรุงค่าความไว และค่าประสิทธิภาพของวิธีการตรวจ เช่น การวัดความเข้มของการวาวแสงหรือนับจำนวนจุดหรือวัดเชิงปริมาณบนพื้นผิวภาชนะที่เกิดการวาวแสงแทนการวัดเชิงคุณภาพ เป็นต้น เพื่อใช้ในการคัดกรองการปนเปื้อนบนภาชนะสัมผัสอาหารซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกประหยัด และไม่จำเป็นต้องใช้ความชำนาญของผู้ตรวจวิเคราะห์ เพื่อเป็นการประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา เนื่องจากการพบการปนเปื้อนแบคทีเรียในภาชนะสัมผัสอาหารยังพบได้สูงอย่างต่อเนื่อง ทั้งในร้านค้าแผงลอย รถเร่ และในร้านอาหารตลาดนัด (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2557) ดังนั้นการตรวจประเมินการปนเปื้อนทางจุลชีววิทยามีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการทบทวนประสิทธิภาพในการทำความสะอาดภาชนะแต่หากต้องการตรวจคัดกรองความสะอาดเบื้องต้นสามารถเลือกใช้วิธีการตรวจการวาวแสงที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ อย่างไรก็ตามการตรวจประเมินการปนเปื้อนเฉพาะ TBC คงไม่เพียงพอต่อการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการปนเปื้อนข้ามของแบคทีเรียจากภาชนะสัมผัสอาหาร (Guzewich, & Ross, 1999) จึงควรตรวจหาเชื้อดัชนีที่จำเพาะต่อการเกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร เช่น Escherichia coli, Staphylococcus aureus และ Salmonella spp. ซึ่งสามารถเกิดการปนเปื้อนข้ามมาจากภาชนะสัมผัสอาหารได้เสมอ (Scott, & Bloomfield, 1990; Pether, & Gilbert, 1971)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2553). *เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร*. เอกสารแนบท้ายประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2557). *ข่าวแจก กรมอนามัย เพิ่ม 7 ประเด็น ยกระดับมาตรฐานร้านอาหารเป็น Clean Food Good Taste Plus*. สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2558, แหล่งที่มา http://www.anamai.moph.go.th/ewt_news.php?nid=6934

กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. (2548). *รายงานสรุปผลการดำเนินงานสุขาภิบาลอาหารและการประเมินการได้มาตรฐานของร้านอาหารระดับประเทศ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.

กิจจา จิตรภิรมย์. (2557). *การตรวจทางห้องปฏิบัติการในงานสาธารณสุข*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โกวิท เทสเกตุ, และพิศิษฐ์ พวงนาค. (2546). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการปฏิบัติในการเตรียมและปรุงอาหารจำหน่ายอาหารในเขตเทศบาลเมือง เทศบาลตำบล จังหวัดอุตรดิตถ์*. อุตรดิตถ์: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุตรดิตถ์.

ธงชัย แพทย์พิทยา. (2541). *ความรู้และการปฏิบัติของผู้ประกอบการตามมาตรการทางกฎหมายในการประกอบกิจการสถานที่จำหน่ายอาหาร* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาธารณสุขศาสตร์). สาขาวิชาเอกบริหารกฎหมายการแพทย์และสาธารณสุข, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

นารถฤดี ปากวิเศษ. (2542). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้และพฤติกรรมด้านสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบและผู้สัมผัสอาหารในร้านอาหารและแผงลอยจำหน่ายอาหาร จังหวัดยโสธร*. ยโสธร: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดยโสธร.

ปธานิน แสงอรุณ, และกิจจา จิตรภิรมย์. (2555). การทดสอบการปนเปื้อนของอาหารและการปฏิบัติตามมาตรการสุขาภิบาลอาหาร. *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิจัยเพื่อพัฒนาไทยอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา*. 17 มกราคม 2555 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

ศูนย์ข้อมูลเศรษฐกิจการคลังและการลงทุนของกรุงเทพมหานคร. (2556). *เขตคลองเตย*. สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2558, แหล่งที่มา http://203.155.220.117:8080/BMAWWW/html_statistic/report_view.php?v_id=109

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2541). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักคณะกรรมการอาหารและยา กองควบคุมอาหาร. (2554). *พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522*. สืบค้น 25 มกราคม 2555, แหล่งที่มา http://www.qmaker.com/fda/new/web_cms/subcol.php?SubCol_ID=38&Col_ID=9

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2557). *สาระสุขภาพปีที่ 7 ฉบับที่ 20, 15-31 กรกฎาคม 2557*. สืบค้น 25 มกราคม 2558, แหล่งที่มา http://www.moph.go.th/ops/thp/thp/userfiles/file/2557/Issue%2020.pdf

สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. (2555). *ระบบเฝ้าระวังโรค (รายงาน 506) Diarrhoea*. สืบค้น 1 มกราคม 2558, แหล่งที่มา http://192.168.100.30/boedb/d506_1/ds_wk2pdf.php?ds=02&yr=55

สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. (2556). *ผู้สัมผัสอาหาร* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุธิดา จงปิยวรางค์. (2546). *ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของผู้สัมผัสอาหาร และสภาวะสุขาภิบาลอาหารในกองเดินรถ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 7* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สาขาสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

อานงค์ ใจแน่น. (2552). *การปฏิบัติตามหลักสุขาภิบาลอาหาร ของผู้สัมผัสอาหารและคุณภาพอาหารทางด้านจุลชีววิทยา ในร้านจำหน่ายอาหารพร้อมบริโภค*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อุมาพร ชาญครไทย. (2550). *รูปแบบการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหารของแผงลอยจำหน่ายอาหาร ในตลาดไนท์เทศบาลเมืองหนองบัวลำภู*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

David, M. H. (1996). *Fluorescence and Phosphorescence analysis: principles and applications*. USA: Interscience Publishers.

David, R. (2008). *Fluorescence and phosphorescence*. India: Wiley India Pvt. Limited.

Guzewich, J. J., & Ross, M. P. (1999). *Evaluation of risks related to microbiological contamination of ready-to-eat food by food preparation workers and the effectiveness of interventions to minimize those risks*. Retrieved December 15, 2014, from: http://vm.cfsan.fda.gov/;ear/rterisk.html

Humphrey, T. J., Martin, K. W., & Whitehead. (1994). Contamination of hands and work surfaces with Salmonella enteritidis PT4 during the preparation of egg dishes. *Epidemiol Infect*. 113: 403–409.

OptiMinUV® solution. (2015). *UV-A blacklights for forensics science and crime scene investigations*. Retrieved October 23, 2015, from https://www.uv-light.co.uk/inspection/forensics/

Pether, J. V. S., & Gilbert, R. J. (1971). The survival of salmonellas on fingertips and transfer of the organisms to food. *J Hyg*. 69: 673-681.

Scott, E., & Bloomfield, S. (1990). The survival and transfer of microbial contamination via cloths, hand and utensils. *J Appl Bacteriol*. 68: 271-277.

U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition. (2011). Bacteriological Analytical Manual Online. Retrieved December 15, 2014, from http://www.911emg.com/Ref%20Library%20ERG/FDA%20Bacteriological%20Analysis.pdf

Wiedemann, E. (1888). "Über Fluorescenz und Phosphorescenz, I. Abhandlung" (On fluorescence and phosphorescence, first paper), *Annalen der Physik,* 34: 446-463.