

โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์

เรื่อง

การตรวจสอบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในซูชิที่จำหน่ายจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคาร

บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา

(Detection of *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. and *Staphylococcus aureus* contamination in sushi from shop indoor and outdoor areas)

โดย

นสภ. ณิรัตน์	กุลมา	รหัส 57210229
นสภ. ปรีนดา	จันทร์รวงทอง	รหัส 57210230
นสภ. อมฤตา	มะซังหลง	รหัส 57210259

โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาบัณฑิต

ปีการศึกษา 2561

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์

คำนำ

ในปัจจุบัน ชาวไทยหันมาให้ความสนใจกับอาหารต่างชาติมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารญี่ปุ่นประเภทซูชิ ซึ่งเป็นอาหารที่หาซื้อได้ง่ายตามร้านอาหารและตลาดนัด สำหรับกระบวนการจัดเก็บรักษาและปรุง แต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องคำนึงถึงความสะดวก ไม่เช่นนั้น อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น *E. coli* *Staphylococcus aureus* *Salmonella* spp. และ *Listeria monocytogenes* ที่เป็นเชื้อสาเหตุของการเกิดอาหารเป็นพิษ เกิดปัญหาสุขภาพต่อผู้บริโภค

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ เชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* จากซูชิ ที่วางจำหน่ายอยู่ทั่วไปตามตลาดนัด ร้านอาหารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคอาหารและสุขภาพอนามัยที่ดีของนิสิตและประชาชน สำหรับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ หวังว่าจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้บริโภคประกอบการเลือกซื้ออาหาร เพื่อสุขภาพอนามัยที่ดี รวมทั้งเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการได้ตระหนักถึงความสำคัญและความปลอดภัยในการประกอบอาหาร เพื่อนำมาจำหน่ายและให้บริการแก่ผู้บริโภคอย่างปลอดภัยต่อไป

คณะผู้วิจัย

โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ปีการศึกษา 2561

เรื่อง การตรวจสอบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในซูชิที่จำหน่ายจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้จัดทำโครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์

1. นสภ. ณิชรัตน์ กุลมา รหัส 57210229
2. นสภ. ปรินดา จันทรวงทอง รหัส 57210230
3. นสภ. อมฤตา มะซังหลง รหัส 57210259

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์

1. ทนพญ.ดร.สุภารัตน์ หาดเพชร (ที่ปรึกษาหลัก)
2. ทนพ.ดร.วรโชติ บุญศรีวงศ์ (ที่ปรึกษาร่วม)

บทคัดย่อ

อาหารประเภทซูชิถือเป็นอาหารยอดนิยม หากแต่กระบวนการปรุงรสนั้นมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในซูชิ จากร้านภายในและภายนอกอาคารรอบมหาวิทยาลัยบูรพา และเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในซูชิ จำนวน 6 ร้าน ด้วยชุดทดสอบเชื้อสำเร็จรูป โดยทำการสุ่มเก็บซูชิจำนวน 5 หน้า รวมทั้งหมด 90 ตัวอย่าง ข้อมูลจากการทดสอบนำมาเปรียบเทียบใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงเปรียบเทียบด้วยโปรแกรม Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

ผลการทดสอบพบว่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ระหว่างร้านภายในและภายนอกอาคารไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับการพบเชื้อในซูชิจำนวน 90 ตัวอย่างทั้ง 5 หน้า นั้น แต่ละหน้ามีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของการพบเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเชื้อ *Vibrio* spp. พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 87.22 ± 28.60 (P-value=0.00) ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 และเชื้อ *Salmonella* spp. พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 23.26 ± 37.49 (P-value=0.02) จากข้อมูลทั้งหมดหากมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมก็จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค อีกทั้งข้อมูลที่ได้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำให้ผู้ประกอบการให้ตระหนักถึงความสำคัญของสุขลักษณะที่ดีในการประกอบอาหารเพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของผู้บริโภค

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก.....

Senior Project Academic Year 2018

Detection of *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. and *Staphylococcus aureus* contamination in sushi from shop indoor and outdoor areas

By:

- | | | |
|-------------------|------------------|------------|
| 1. Miss Nitcharat | Gulma | ID57210229 |
| 2. Miss Parinda | Jantararoungtong | ID57210230 |
| 3. Miss Amaruta | Masunglong | ID57210259 |

Advisor:

- | | | |
|------------------|---------------------|-----------------|
| 1. Miss Sudarat | Hadpech MT, PhD | (Major advisor) |
| 2. Mr. Worachote | Boonsriwong MT, PhD | (Co-advisor) |

ABSTRACT

Sushi has become a famous food throughout the world. However, the process of making sushi considers being a high risk for contaminating. In this study, we aim to investigate the presence of bacterial contamination in the sushi which randomly sampling from indoor and outdoor sushi shop. Comparison of the bacterial types from 6 sushi shops was performed using a commercial test kit. The data were then analyzed by the Package for the Social Sciences (SPSS) program using the descriptive statistics. The results indicated that 3 types of bacteria, *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. and *Staphylococcus aureus* was detected. There was no significantly different between indoor and outdoor shops. Among 5 types of sushi, *Salmonella* spp. was found at 23.26 ± 37.49 (P-value=0.02), *Vibrio* spp. at 87.22 ± 28.60 (P-value=0.00) and *Staphylococcus aureus* at 100.00 ± 0.00 respectively. This suggested that the hygiene of the cooking process has to be controlled for the consumer safety.

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์
 ทนพญ.ดร.สุภารัตน์ หาดเพชร และอาจารย์ ทนพ.ดร.วรโชติ บุญศรีวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
 โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ ผู้ซึ่งกรุณาอบรม สั่งสอน ให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนให้คำปรึกษา
 ต่างๆ ในการจัดทำโครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ฉบับนี้ตั้งแต่กระบวนการเริ่มต้น การเขียนโครงร่าง
 โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์ขั้นตอนต่างๆและกระบวนการดำเนินงานวิจัย ตลอดถึงการตรวจแก้ไข
 โครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ฐิตินันท์ เอื้ออำนวย ที่ให้คำปรึกษา
 ด้านสถิติวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการวิจัยทางเภสัชศาสตร์จนเสร็จสมบูรณ์

นสภ. นิษรัตน์ กุลมา

นสภ. ปรินดา จันทรวงทอง

นสภ. อมฤตา มะซังหลง

6 ธันวาคม 2561

สารบัญ

คำนำ	๗
บทคัดย่อภาษาไทย	๘
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๙
กิตติกรรมประกาศ.....	๑๐
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์.....	3
สมมติฐาน.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและการเกิดโรค	6
วิธีการตรวจหาเชื้อทั้งวิธีมาตรฐานและการใช้ชุดตรวจสำเร็จรูป	9
วิธีการตรวจหาเชื้อโดยใช้ชุดตรวจสำเร็จรูป	12
ชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับเชื้อ <i>Vibrio</i> spp.	12
ชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับเชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i>	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	17
1. รูปแบบการวิจัย	17

2. กลุ่มตัวอย่าง	17
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
5. ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	19
การเก็บตัวอย่างสุ่มและขั้นตอนการขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ	19
การวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป	20
6. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	22
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	22
งบประมาณ	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	24
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	38
ข้อจำกัดในงานวิจัย	42
ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย	22
ตารางที่ 2	งบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย.....	23
ตารางที่ 3	แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคาร	25
ตารางที่ 4	แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจสอบเชื้อจากร้านทั้ง 6 ร้าน	27
ตารางที่ 5	แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างร้าน.....	28
ตารางที่ 6	แสดงผลการตรวจสอบเชื้อในซุชิจากทั้งหมด 6 ร้าน (Levene Statistic)	29
ตารางที่ 7	เปรียบเทียบการพบเชื้อ <i>Vibrio</i> spp.แต่ละร้านค้า (Post hoc analysis)	29
ตารางที่ 8	เปรียบเทียบการพบเชื้อ <i>Salmonella</i> spp.แต่ละร้านค้า (Post hoc analysis).....	30
ตารางที่ 9	แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซุชิแต่ละหน้า	32
ตารางที่ 10	แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซุชิภายในแต่ละหน้า	33
ตารางที่ 11	แสดงผลการตรวจสอบเชื้อในซุชิจากทั้งหมด 5 ประเภท	35

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคาร ...	38
แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจสอบเชื้อจากร้านทั้ง 6 ร้าน	39
แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซุชิแต่ละหน้า	40

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 ผลการทดสอบโดยเทียบปฏิกิริยาการเกิดสีและความขุ่นที่เกิดขึ้นกับแผ่นเทียบการเกิดปฏิกิริยา 21

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในสังคมปัจจุบัน การบริโภคอาหารของคนไทยมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบไปตามความหลากหลายทางด้านวัฒนธรรมและหันมาให้ความสนใจกับอาหารต่างชาติมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับประทานอาหารญี่ปุ่นประเภท “ซูชิ (Sushi)” ซึ่งถือเป็นอาหารยอดนิยมที่มีการบริโภคและจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีรสชาติ การจัดวางหน้าตาของอาหาร และเลือกใช้ส่วนผสมประกอบที่ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค รวมทั้งยังสามารถหาซื้อได้ง่ายตามห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร หรือแม้แต่ตามตลาดนัดที่มีอยู่ทั่วไป ข้อมูลจากองค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น (JETRO) ระบุว่า ประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีจำนวนร้านอาหารญี่ปุ่นมากเป็นอันดับ 5 ของโลกหากไม่นับรวมประเทศญี่ปุ่น โดยมีจำนวนร้านอาหารญี่ปุ่นที่เปิดในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ.2550 จำนวนถึง 660 แห่ง(1) และในปี พ.ศ. 2557 มีร้านอาหารญี่ปุ่นจำนวนเพิ่มมากขึ้นกว่า 1,806 แห่งทั่วประเทศ(2) สำหรับซูชิเป็นข้าวปั้นที่ปรุงรสด้วยน้ำส้มสายชูและเกลือ โดยรับประทานคู่กับชีอิวญี่ปุ่นหรือโชยุ (Shoyu) ซิงดอง และวาซาบิ (Wasabi) คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าซูชิหมายถึงข้าวปั้นหน้าปลาดิบเท่านั้น แต่ในความเป็นจริง ส่วนประกอบที่นำมาจัดวางบนหน้าของซูชิอาจเป็นเนื้อของสัตว์ทะเลชนิดอื่น เช่น กุ้ง หอย ปลาหมึก หรือไข่ปลา นอกจากนี้ยังรวมถึงผักชนิดต่างๆ ไข่ทอด และสาหร่ายทะเล เป็นต้น(2) สารอาหารที่ได้รับจากการรับประทานซูชิมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด เช่น ไขมันชนิดโอเมก้า 3 (omega-3 polyunsaturated fatty acids หรือ PUFAs) ซีลีเนียม ไอโอดีน โพแทสเซียม วิตามินดี วิตามินเอ วิตามินอี วิตามินบี 12 เป็นต้น(4,5) ซึ่งจากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาเชื่อว่าไขมันชนิดโอเมก้า 3 ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบและโรคความดันโลหิตสูงได้(6,7)

วิธีการทำซูชิต้องอาศัยทักษะการใช้มือของผู้ปรุงเพื่อประกอบการทำในแต่ละขั้นตอนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นการให้ความสำคัญในเรื่องความสะอาดและความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากข้าวปั้นและส่วนประกอบหลักในการทำซูชิล้วนมีกรรมวิธีการปรุงและการเก็บรักษาที่ต้องมีลักษณะเฉพาะ หากผู้จำหน่ายไม่คำนึงถึงความสะอาดและข้อกำหนดของวิธีการปรุงในแต่ละขั้นตอน อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่ทำให้เกิดปัญหา

ต่อสุขภาพของผู้บริโภคตามมา(8) ชูชีที่วางจำหน่ายตามสถานที่ต่างๆ ส่วนใหญ่จะทำเตรียมเอาไว้ล่วงหน้าก่อนนำมาจำหน่ายประมาณ 1-3 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น ซึ่งระหว่างที่รอการจำหน่าย อาจทำให้เชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่มีการปนเปื้อนอยู่แล้วมีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนมากขึ้นและเป็นสาเหตุของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ(9,10) นอกจากนี้การวางจำหน่ายชูชีตามท้องตลาดหรือร้านค้าริมทางย่อมมีโอกาสในการปนเปื้อนได้ง่ายยิ่งขึ้น การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในชูชีสามารถทำให้เกิดพยาธิสภาพในระบบทางเดินอาหารของผู้บริโภคอย่างรุนแรงได้ เช่น รายงานการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย *Enterotoxigenic Escherichia coli* หรือ ETEC ที่สร้างสารพิษเป็นสาเหตุของการเกิดอุจจาระร่วงอย่างรุนแรงในผู้บริโภคชูชีจากร้านอาหารญี่ปุ่นในรัฐเนวาดา ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี ค.ศ. 2004 จำนวนถึง 109 ราย การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว มีสาเหตุมาจากสุขอนามัยและความสะอาดของผู้ประกอบการ รวมถึงความสะอาดของน้ำมายองเนสที่ใช้เป็นส่วนประกอบในชูชี(11) และรายงานการตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella* spp. ในผู้ป่วยที่รับประทานชูชี ซึ่งมีการปนเปื้อนของเชื้อจากส่วนประกอบของอาหารที่นำมาปรุง ในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย(12) รวมทั้งรายงานการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในชูชีจากซูเปอร์มาร์เก็ตและร้านอาหารในประเทศเยอรมัน จำนวน 250 ตัวอย่าง โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อ *E.coli* *Staphylococcus aureus* *Salmonella* spp. และ *Listeria monocytogenes* ที่เป็นเชื้อสาเหตุของการเกิดอาหารเป็นพิษและสันนิษฐานว่าการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าว เกิดจากขั้นตอนของการปรุง การเก็บรักษาและสุขอนามัยของผู้ประกอบการ(13)

จากประเด็นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพและสุขอนามัยของประชาชน จึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารชนิดสำคัญ ได้แก่ เชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* จากอาหารญี่ปุ่นประเภทชูชี เนื่องจากเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมในการบริโภคและมีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไปตามร้านสะดวกซื้อ ตลาดสด ตลาดนัด ร้านอาหารและซูเปอร์มาร์เก็ตบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งเป็นพื้นที่ของสถานศึกษา แหล่งชุมชนและสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคอาหารและสุขภาพอนามัยที่ดีของนักศึกษา ประชาชน รวมถึงนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้บริโภคในการเลือกซื้ออาหารอย่างระมัดระวัง เพื่อสุขภาพอนามัย

ที่ตีพิมพ์ทั้งเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการตระหนักถึงความสำคัญและความปลอดภัยในการประกอบอาหาร เพื่อนำมาจำหน่ายและให้กับผู้บริโภคอย่างปลอดภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในซูชิ จากร้านจำหน่ายภายในอาคารและภายนอกอาคาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในซูชิ จากร้านจำหน่ายภายในอาคารและภายนอกอาคาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

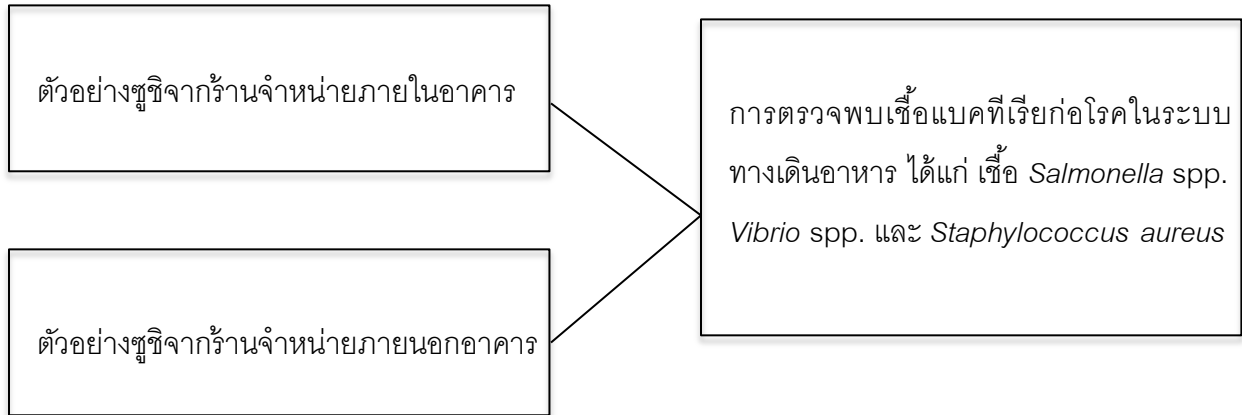
สมมติฐาน

การตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ เชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. *Staphylococcus aureus* ในซูชิ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงอุบัติการณ์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารในซูชิ จากร้านจำหน่ายภายในอาคารและภายนอกอาคาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
2. ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้บริโภคในการเลือกซื้ออาหารเพื่อสุขภาพอนามัยที่ดี รวมทั้งเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการได้ตระหนักถึงความสำคัญและความปลอดภัยในการประกอบอาหาร เพื่อนำมาบริการแก่ผู้บริโภคอย่างปลอดภัย

กรอบแนวคิด



นิยามศัพท์

1. ซูชิ (Sushi) หรือข้าวปั้นมีหน้า เป็นอาหารญี่ปุ่นที่มีการปรุงรสข้าวปั้นด้วยน้ำส้มสายชูและเกลือและจัดวางหน้าของข้าวปั้นด้วยเนื้อปลา เนื้อสัตว์ทะเล ของคาว หรือผักชนิดต่างๆ โดยรับประทานคู่กับซีอิ้วญี่ปุ่นหรือโชยุ (Shoyu) ซิงดอง และวาซาบิ (Wasabi)

2. *Salmonella* spp. คือ ชื่อสกุลของแบคทีเรียในวงศ์ Enterobacteriaceae สามารถก่อให้เกิดโรคได้ โดยมีอาหารเป็นสื่อกลาง *Salmonella* spp. มีรูปร่างเป็นพ่อน (Rod shape) ย้อมติดสีแกรมลบ (Gram negative bacteria) ไม่สร้างสปอร์ จัดอยู่ในกลุ่ม facultative anaerobe คือเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีอากาศและไม่มีอากาศ แต่ในสภาวะที่มีอากาศเจริญได้ดีกว่า สามารถเกิดโรค Salmonellosis ซึ่งทำให้เกิดอาการลำไส้อักเสบ

3. *Vibrio* spp. คือ ชื่อสกุลของแบคทีเรียในวงศ์ Vibrionaceae มีรูปร่างโค้งงอ (curved rod) ย้อมติดสีแกรมลบ (Gram negative bacteria) ไม่สร้างสปอร์ จัดอยู่ในกลุ่ม facultative anaerobe คือเจริญได้ทั้งที่มีอากาศและไม่มีอากาศ *Vibrio* spp. เช่น *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus* เป็นแบคทีเรียที่ก่อโรค (pathogen) ซึ่งมีอาหารเป็นสาเหตุ

4. *Staphylococcus aureus* มีรูปร่างกลมเกาะกันเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น เป็นคู่หรือเป็นสายสั้นๆ *S. aureus* สามารถผลิตสารพิษได้ 6 ชนิด ได้แก่ type A, B, C, C2, D และ E สารพิษนี้ทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ

5. ชุดทดสอบอาหารหรือชุดทดสอบสำเร็จรูป (Test kit) สำหรับใช้ในการทดสอบคัดกรองตัวอย่างอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ

6. ร้านอาหารภายในอาคาร หมายถึง ร้านอาหารที่มีที่ตั้งแน่นอนและเป็นพื้นที่ปิด
7. ร้านอาหารภายนอกอาคาร หมายถึง ร้านอาหารริมถนน ตามสถานที่สาธารณะ
8. รอบมหาวิทยาลัยบูรพา หมายถึง บริเวณโดยรอบซึ่งมีรัศมี 4 กิโลเมตร

ขอบเขต

1. สถานที่ศึกษา ใช้ห้องปฏิบัติการอาคารเกษตรกรรม ห้อง PH - 1201 ชั้น 2 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เป็นสถานที่ตรวจสอบและเก็บตัวอย่าง
2. ทำการทดสอบตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายทั้งร้านภายในและภายนอกอาคารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป (Test kit) สำหรับใช้ในการทดสอบคัดกรองตัวอย่างอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคระบบทางเดินอาหารในซูชิจากร้านค้าบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นการสำรวจหาอุบัติการณ์ของการตรวจพบเชื้อก่อโรคระบบทางเดินอาหารในซูชิที่วางจำหน่ายจากร้านค้าภายในอาคารและภายนอกอาคาร บริเวณพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี รวมทั้งทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อจากตัวอย่างระหว่างร้านค้าทั้งสองลักษณะดังกล่าว ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและการเกิดโรค
2. วิธีมาตรฐานในการตรวจหาเชื้อและการตรวจหาเชื้อโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและการเกิดโรค

แบคทีเรียก่อโรคในอาหาร หมายถึง กลุ่มของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในคนซึ่งติดต่อมาสู่คนผ่านทางอาหารเป็นหลัก และเป็นสาเหตุของการเกิดโรคในกลุ่มที่เรียกว่า โรคจากอาหาร (Foodborne diseases) โดยอาการที่มักพบ คือ ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน มีไข้ นำมาซึ่งโรคหรือความผิดปกติในลักษณะของอาหารเป็นพิษและโรคติดเชื้อจากอาหาร

1. **โรคอาหารเป็นพิษ** เกิดจากการรับประทานอาหารหรือน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อน ได้แก่ สารพิษหรือพิษที่แบคทีเรียสร้างไว้ในอาหาร สารเคมีต่างๆ เช่น โลหะหนัก จากพืชและสัตว์ เช่น เห็ดพิษ ปลาปักเป้า รวมถึงกลุ่มเชื้อโรคที่มีการสร้างสารพิษในลำไส้ เชื้อโรคที่ตรวจพบ ได้แก่ *Salmonella* spp. ส่วน *Vibrio parahaemolyticus* ซึ่งเกิดจากการรับประทานอาหารที่ปรุงไม่สุกและอาหารทะเล และเชื้อ *Staphylococcus aureus* ซึ่งมักเกิดจากการรับประทานอาหารที่ปรุงทิ้งไว้นาน

2. **โรคติดเชื้อจากอาหาร (Foodborne infection)** เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในอาหารเข้าไปเพิ่มจำนวนในทางเดินอาหารหรือสร้างสารพิษแล้วทำให้เกิดความผิดปกติขึ้น โดยทั่วไปผู้ป่วยโรคจากอาหารมักแสดงอาการท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง และมีไข้ซึ่งหายได้เองในเวลาไม่กี่วัน แต่ในผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น เด็กทารก ผู้สูงอายุ อาจเสียชีวิตได้หากได้รับการรักษาไม่ดีพอ(14)

Vibrio parahaemolyticus food intoxication

ลักษณะโรค มีอาการถ่ายอุจจาระเป็นน้ำและปวดมวนท้องรุนแรงเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งมีคลื่นไส้ อาเจียน เป็นไข้และปวดศีรษะ บางครั้งมีอาการคล้ายเป็นบิด ถ่ายอุจจาระปนเลือดหรือเป็นมูกใช้สูง และมีจำนวนเม็ดเลือดขาวสูง เป็นโรคที่ไม่ค่อยรุนแรง มีระยะเวลาดำเนินโรค 1-7 วัน การติดเชื้อในระบบอื่นของร่างกายและการตายพบได้น้อยมาก

การวินิจฉัยโรค โดยการแยกเชื้อได้จากอุจจาระผู้ป่วยบนอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ

สาเหตุ *Vibrio parahaemolyticus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ชอบเกลือเข้มข้นสูงในการเจริญเติบโต (halophilic vibrio) มีแอนติเจนโอ (O antigen) ต่างกัน 12 ชนิด และมีแอนติเจนเค (K antigen) ที่ตรวจได้แล้วในขณะนี้ 60 ชนิด โดยการกินอาหารทะเลที่ดิบหรือที่ปรุงไม่สุกพอหรือกินอาหารอื่นที่มีการปนเปื้อนอาหารทะเลดิบหรือล้างด้วยน้ำทะเลที่ปนเปื้อนเชื้อนี้

ระยะฟักตัว ปกติ 12-24 ชั่วโมง หรืออยู่ในช่วง 4-30 ชั่วโมง

ระยะติดต่อ ไม่ติดต่อจากคนสู่คน

อาการและอาการแสดง มีไข้ ปวดศีรษะ ปวดมวนท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายเป็นน้ำ อาจมีมูกเลือดปนส่วนใหญ่มีอาการภายหลังรับประทานอาหาร

ระบาดวิทยา การระบาดครั้งใหญ่มักเกิดจากอาหารทะเลที่ปรุงไม่สุก มีการรายงานจากหลายส่วนของโลก โดยเฉพาะญี่ปุ่น เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงเดือนที่อบอุ่นของปี สำหรับประเทศไทยอัตราป่วยโรคอาหารเป็นพิษมีแนวโน้มสูงขึ้น มีรายงานระบุเชื้อก่อโรคเพียงร้อยละ 0.1-6 ในจำนวนนี้พบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ร้อยละ 50-60 ของจำนวนที่รายงานระบุเชื้อก่อโรค

การรักษา รักษาตามอาการ โดยเฉพาะอาการปวดท้อง ไม่แนะนำการให้ยาปฏิชีวนะ ยกเว้นในกรณี severe ill patients, traveler's diarrhea, septicemic prone conditions e.g. cirrhosis, uncontrolled diabetes mellitus immunocompromised hosts(15)

Staphylococcus aureus food intoxication

ลักษณะโรค เกิดจากพิษ ทำให้เกิดอาการเฉียบพลันด้วยอาการ คลื่นไส้อย่างมาก ปวดเกร็ง ลำไส้ อาเจียนและอ่อนเพลีย มักจะมีอาการท้องเดินร่วมด้วย ทำให้อุณหภูมिर่างกายต่ำกว่าปกติและอาจมีความดันโลหิตต่ำลงไม่ค่อยพบการเสียชีวิต โดยทั่วไปอาการมักจะเกิด 1-2 วัน แต่ความรุนแรง

อาจพบมากจนต้องรักษาในโรงพยาบาลและอาจได้รับการผ่าตัด เนื่องจากมีอาการของเยื่อช่องท้องอักเสบ

การวินิจฉัยโรค อาจทำได้ง่ายเมื่อมีผู้ป่วยจำนวนหลายคนที่มีอาการเจ็บปวดคล้ายคลึงกัน คือมีลักษณะนำด้วยอาการของระบบทางเดินอาหารส่วนบนเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ร่วมกับการรับประทานอาหารร่วมกับการวินิจฉัยแยกโรคควรนึกถึงโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากแบคทีเรียตัวอื่น หรือพิษจากสารเคมี เมื่อสามารถแยกได้เชื้อ *Staphylococci* ที่สร้าง enterotoxin ในปริมาณมากกว่า 10^6 ตัวต่อกรัม จากเศษอาหารที่สงสัยจะช่วยในการวินิจฉัยให้แม่นยำยิ่งขึ้น การเพาะเชื้อไม่พบจากอาหารที่สุกแล้ว จะไม่ช่วยในการแยกโรคนี้ออกไป เนื่องจากเราอาจตรวจพบสารพิษ (enterotoxin) หรือ thermolabile toxin ในอาหารโดยที่ไม่พบเชื้อที่ยังมีชีวิตอยู่ได้ การทำ Phage typing และตรวจหาสารพิษ (enterotoxin) มีประโยชน์สำหรับการสอบสวนโรคทางระบาดวิทยา โดยหากพบ phage type เดียวกันในผู้ป่วย 2 รายขึ้นไปหรือตรวจพบ enterotoxin staphylococcus จะช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย

สาเหตุ เกิดจากการได้รับ *S. aureus* หลายชนิดที่สร้างสารพิษ (enterotoxin) ซึ่งคงทนต่ออุณหภูมิที่จุดเดือด เชื้อมักจะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนในอาหารและสร้าง toxin ขึ้น

วิธีติดต่อ โดยรับประทานอาหารที่มี enterotoxin ส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ปรุงและสัมผัสกับมือของผู้ปรุงอาหารและไม่ได้ทำการอุ่นอาหารด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมก่อนรับประทานหรือแช่ตู้เย็น เช่น ขนมจีน ขนมเอแคลร์ เนื้อ เมื่ออาหารเหล่านี้ถูกทิ้งในอุณหภูมิห้องหลายชั่วโมงติดต่อกัน ก่อนนำไปบริโภค ทำให้เชื้อสามารถแบ่งตัวและสร้างสารพิษที่คงทนต่อความร้อนออกมา เชื้ออาจติดจากนิ้วมือที่เป็นแผล และมีการติดเชื้อตาอักเสบ ผื่นหนอง หรือสิ่วอักเสบ สิ่งคัดหลั่งจากจมูก หรือจากผิวหนังที่ดูปกติก็ตาม นอกจากนี้ อาจพบว่าติดมาจากสัตว์เลี้ยงได้ เช่น นมวัวที่มีการปนเปื้อนหรือผลิตภัณฑ์จากนมอื่นๆ

ระยะฟักตัว ระยะระหว่างรับประทานอาหาร และเริ่มเกิดอาการประมาณ 30 นาที - 8 ชั่วโมง ส่วนใหญ่ 2 - 4 ชั่วโมง

อาการและอาการแสดง คลื่นไส้ ปวดเกร็งลำไส้ อาเจียน ท้องเดิน อ่อนเพลีย

การรักษา รักษาตามอาการ(16)

Salmonella spp. food intoxication

ลักษณะของโรค Salmonellosis เชื้อที่เป็นสาเหตุ คือ non-typhoidal Salmonella เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ เจริญได้ดีในอุณหภูมิห้อง และสามารถเจริญในภาวะขาดออกซิเจนได้

ระยะฟักตัว 6 - 48 ชั่วโมง บางครั้งอาจ นานถึง 4 วัน

อาการและอาการแสดง มีไข้ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องและท้องเสีย ผลที่ตามมา ได้แก่ ข้ออักเสบ โผลดเป็นพิษ หนองน้ำดีอักเสบ เส้นเลือดแดงอักเสบ ถ้าใส่ใหญ่อักเสบ osteomyelitis, Reiter disease และ Rheumatoid syndrome ช่วงเวลาที่แสดงอาการ ประมาณ 3 วัน ถึง 1 สัปดาห์ อาจนานถึง 3 สัปดาห์

วิธีติดต่อ การติดเชื้อมักมีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อจากสัตว์ที่ติดเชื้อหรือจากผู้ประกอบอาหาร สัตว์เลี้ยง หรือการขาดสุขลักษณะที่ดีในการประกอบอาหาร เชื้อที่ปนเปื้อนในอาหารอาจเพิ่มจำนวนขึ้นหากเก็บรักษาในอุณหภูมิที่เหมาะสมแก่ การเจริญเติบโต อาหารที่มักมีการปนเปื้อนได้ แก่ นมดิบ ไข่ดิบ เนื้อไก่ เนื้อวัวและผักสด(17)

วิธีการตรวจหาเชื้อทั้งวิธีมาตรฐานและชุดตรวจสำเร็จรูป

การตรวจหาเชื้อวิธีมาตรฐาน

การเพาะเชื้อ *Salmonella* spp.(18)

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ในน้ำกลั่น 225 มิลลิลิตร ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน
2. นำตัวอย่างอาหารที่เจือจางแล้ว 1 มิลลิลิตร ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Selenite enrichment broth (B719/500 g) ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นานไม่เกิน 16 ชั่วโมง
3. Streak เชื้อที่เลี้ยงใน Selenite enrichment broth (B719/500 g) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Deoxycholate citrate agar (B163/500 g) หรือ Salmonella-Shigella agar (B310/500 g) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 - 48 ชั่วโมง สังเกตลักษณะโคโลนีของแบคทีเรีย ดังนี้

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Deoxycholate citrate agar (B163/500 g) โคโลนีของ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. และ *Proteus* จะมีขนาดเล็ก ไม่มีสี ในบางครั้งมีสีดำ ส่วนโคลิฟอร์มจะถูกยับยั้งการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อ Salmonella-Shigella agar (B310/500 g) โคโลนีของ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. และ *Proteus* จะมีขนาดเล็ก ไม่มีสี ส่วนโคลิฟอร์มจะถูกยับยั้งการเจริญ

ในอาหารเลี้ยงเชื้อ MacConkey agar (B243/500 g) โคโลนีของ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. จะมีขนาดเล็ก ไม่มีสี ส่วนโคลิฟอร์มจะมีสีชมพูเข้ม

4. นำเชื้อในโคโลนีที่มีลักษณะดังกล่าวมาขย้อมสีแกรม *Salmonella* spp. *Shigella* spp. จะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ขย้อมติดสีแกรมลบ

5. เพาะเชื้อโคโลนีที่คาดว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Triple sugar iron agar slant (TSI) (B048/500 g) โดยวิธี stab และ surface streak บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อ TSI ดังต่อไปนี้

ส่วนอาหารเต็มหลอดสีชมพู ส่วนลาดเอียงสีส้ม (rose base, orange slant) แสดงว่าไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลทั้ง 3 ชนิดที่มีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ กลูโคส แล็กโทส และซูโครส

ส่วนอาหารเต็มหลอดสีเหลือง ส่วนลาดเอียงสีแดง (yellow base, red slant) แสดงว่ามีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส แต่ไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลแล็กโทสและ/หรือซูโครส

ส่วนอาหารเต็มหลอดสีเหลือง ส่วนลาดเอียงสีเหลือง (yellow base, yellow slant) แสดงว่ามีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส แล็กโทสและ/หรือซูโครส อาหารมีรอยแยก (split or cracked agar) แสดงว่ามีการผลิตก๊าซ อาหารมีสีดำ (blackening of agar) แสดงว่ามีการผลิตก๊าซ H_2S

6. เพาะเชื้อจากโคโลนีที่คาดว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Motility indole lysine (MIL) medium (B590/500 g) โดยวิธี Stab บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อ MIL medium คือสร้าง lysine decarboxylase อาหารจะเป็นดวง ให้สีม่วงเป็นผลบวก ถ้าให้สีเหลืองเป็นผลลบ

7. การทดสอบ Urease นำโคโลนีที่ส่งสัยไปเพาะเชื้อใน Urea broth บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สังเกตสีแดงเข้มที่เกิดขึ้นซึ่งจะแสดงว่ามี Urease ซึ่งเป็นคุณสมบัติของ *Proteus* เท่านั้นเป็นผลบวก ส่วน *Salmonella* spp. *Shigella* spp. จะให้ผลลบ

8. การจำแนกกลุ่มและประเภทด้วย antisera นำโคโลนีที่ตรวจสอบแล้วว่าเป็น *Salmonella* spp. หรือ *Shigella* spp. มาทำปฏิกิริยากับ Polyvalent salmonella antisera หรือ Shigella grouping antisera โดยวิธี slide agglutination ถ้าเกิดการรวมกลุ่มแสดงว่ามีความจำเพาะกันระหว่าง antiserum กับเชื้อแบคทีเรีย

การเพาะเชื้อ *staphylococcus aureus*(18)

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ใน phosphate buffer solution (PBS) 225 ml. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำอาหารเจือจาง 1 มิลลิลิตร ไปเจือจางต่อใน phosphate buffer solution (PBS) 9 มิลลิลิตร ทำเช่นเดียวกันนี้จนได้ความเจือจางที่เหมาะสม (10^{-2} และ 10^{-3})

2. ดูดสารละลายตัวอย่าง 10^{-2} และ 10^{-3} (ทำ 2 ซ้ำ) แต่ละความเจือจางปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในจานอาหาร Mannitol Salt Agar with Egg Yolk (MSEY) agar หรือ Mannitol Salt Agar (MSA) หรือ Baird-Parker medium (MBP) ชนิดใดชนิดหนึ่ง จากนั้น spread plate ให้ทั่วจาน บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง

3. สังเกตโคโลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ลักษณะโคโลนีของ *S. aureus* ใน MSEY agar และ MSA จะกลม สีเหลืองทอง รอบโคโลนีมีสีเหลือง ส่วนใน MBP จะมีโคโลนีสีดำล้อมรอบด้วยวงใส

4. เมื่อได้โคโลนีที่มีลักษณะตามที่ต้องการแล้ว นำมาขย้อมสีแกรม ลักษณะรูปร่างของ *S. aureus* จะมีรูปกลมอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ติดสีแกรมบวก

5. นำเชื้อที่ได้มาทำให้บริสุทธิ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเดิม

6. เลี้ยงเชื้อใน Nutrient broth ให้มีอายุ 18 ชั่วโมง

7. ทดสอบการย่อย gelatin ใน nutrient gelatin โดยการ stab เชื้อหรือใช้ห่วงเชี่ยเชื้อ (loop) ที่ต้องการทดสอบแทง (stab) ลงไปในอาหารตรงๆ แล้วนำขึ้นมาตามรอยเดิม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หากพบว่า gelatin เหลวที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถือว่าให้ผลบวก ซึ่งเป็นคุณสมบัติของ *S. aureus*

8. ทดสอบการหมักย่อย mannitol ถ้าให้กรดถือว่าให้ผลบวก ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*

9. ทดสอบความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงใน blood agar แตก หากเกิดการแตกของเม็ดเลือดแดงแบบ β -hemolysis ถือว่าให้ผลบวก ซึ่งเป็นความสามารถของ *S. aureus*

การเพาะเชื้อ *Enteropathogenic vibrio*(18)

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ใส่ถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ ตีบ้นให้เป็นเนื้อเดียวกัน ใส่ลงใน alkali peptone water pH 8.4-8.5 ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ทั้งชนิดที่ไม่ใส่และใส่ NaCl 3% แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

2. แล้วนำอาหารไปเจือจางต่อใน alkali peptone water pH 8.4-8.5 ทั้งชนิดที่ไม่ใส่และใส่ NaCl 3% ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทำเช่นเดียวกันนี้จนได้ความเจือจางที่ 10^{-2} และ 10^{-3}

3. ดูดสารละลายตัวอย่าง 10^{-2} และ 10^{-3} (ทำ 2 ซ้ำ) แต่ละความเจือจางปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในจานอาหาร TCBS จากนั้น spread plate ให้ทั่ว บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง

4. ทำเช่นเดียวกับข้อ 3 แต่ใช้ TCBS ที่ใส่เกลือบแทน
5. ตรวจหาโคโลนีที่ต้องการจากการเพาะเชื้อในข้อ 3. คือโคโลนีสีเหลืองเนื่องจากการใช้ซูโครส
นำไปย้อมสีแกรม *V. cholerae* มีรูปร่างเป็นท่อนโค้ง (curve rod) ย้อมติดสีแกรมลบ
6. ตรวจหาโคโลนีที่ต้องการจากการเพาะเชื้อในข้อ 4. *V. parahaemolyticus* และ
V. vulnificus มีโคโลนีสีเขียว มีรูปร่างเป็นท่อนโค้ง (curve rod) ย้อมติดสีแกรมลบ
7. นำเชื้อมาทดสอบ oxidase โดยการหยดน้ำยา tetramethyl-p-phenylene diamine หรือ
dimethyl-p-phenylene diamine hydrochloride. ลงบนกระดาษกรอง Whatman No.2 แล้วนำเชื้อ
มาเติมหยด เชื้อเชื้อจะลงบนหยดน้ำยา ถ้าให้ผลบวกจะเกิดสีม่วงถึงสีดำภายใน 15 วินาที
ถ้าให้ผลลบสีจะไม่เปลี่ยนแปลง เชื้อ *Vibrio* spp. ต้องให้ผลบวก
8. นำเชื้อที่มีลักษณะตามต้องการมาทดสอบสมบัติทางชีวเคมี โดยการใช้อาหาร (triple
sugar iron agar) TSI และ LIM (Lysine Indole Motile)

วิธีการตรวจหาเชื้อโดยใช้ชุดตรวจสำเร็จรูป

ชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับเชื้อ *Salmonella* spp.(19)

หลักการของชุดตรวจสอบ: ใช้ตรวจสอบแบคทีเรียก่อโรคที่ปนเปื้อนในอาหาร ภาชนะ
สัมผัสอาหารและมือ ได้แก่เชื้อ *Salmonella* spp. และ *Proteus* โดยชุดตรวจทำได้ง่ายและสะดวกใน
การปฏิบัติ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อจากสีเหลืองใสเป็นสีดำหรือมีตะกอนสีดำ
เกิดขึ้น พร้อมกับการมีฟองแก๊สเล็กน้อยเมื่อเขย่าเบาๆ

อายุและการเก็บรักษาชุดทดสอบ

- เก็บในตู้เย็นมีอายุการใช้งาน 12 เดือน
- เก็บในอุณหภูมิห้องมีอายุการใช้งาน 6 เดือน

ชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับเชื้อ *Vibrio* spp.(19)

หลักการของชุดทดสอบ : ชุดตรวจสอบไวรัสชีวพิษในอาหาร ภาชนะสัมผัสอาหารและมือ
(V -Medium) ใช้ตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อไวรัสชีวพิษ (*Vibrio* spp.) ในอาหาร ภาชนะสัมผัส
อาหารและมือ ใช้งานง่ายและสะดวกในการปฏิบัติโดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อ
จากสีเขียวใสเป็นสีเขียวอมเหลืองและสีเหลือง พร้อมความขุ่น

อายุและการเก็บรักษาชุดทดสอบ

- เก็บในตู้เย็นมีอายุการใช้งาน 12 เดือน
- เก็บในอุณหภูมิห้องมีอายุการใช้งาน 6 เดือน

ชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับเชื้อ *Staphylococcus aureus*. (19)

หลักการของชุดทดสอบ: ชุดทดสอบ *Staphylococcus aureus* ในอาหาร ภาชนะสัมผัสอาหารและมือใช้ง่ายและสะดวกในการปฏิบัติโดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อจากสีน้ำเงินใสเป็นสีเขียวและเหลืองมีลักษณะเป็นเส้นสายเมื่อเขย่าเบาๆ

อายุและการเก็บรักษาชุดทดสอบ

- เก็บในตู้เย็นมีอายุการใช้งาน 6 เดือน
- เก็บในอุณหภูมิห้องมีอายุการใช้งาน 3 เดือน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและการเกิดโรค

Ebrahim Rahimi (2011) รายงานการพบเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารจากผลิตภัณฑ์อาหารในตลาดของประเทศอิหร่านโดยตัวอย่างอาหารทั้งหมดที่ทดสอบจำนวน 347 ตัวอย่าง พบว่า อาหารที่พบเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดคือ ชีส รองลงมาคือ ไอศกรีมครีมและเนย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่รับประทานในชีวิตประจำวัน

Gündogan *et al.* (2006) ทำการศึกษาการดื้อยาต้านเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มคนประเทศอิหร่านพบว่า การรักษาเชื้อ *S. aureus* มีการดื้อยาจำนวน 12 ตัวยา เป็นผลให้คนในประเทศอิหร่านเกิดการติดเชื้ออยู่บ่อยครั้งและต่อเนื่อง(20)

ศศิธร จิตติเพชรกุล กนกพรณ สมบูรณ์ทรัพย์ และศรวิรรณา หัตยานานนท์ (2016) ได้ทำงานวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับการเฝ้าระวังการปนเปื้อนแบคทีเรียก่อโรค *V. parahaemolyticus* *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในเนื้อปูต้มแกะที่จำหน่ายในตลาดสดและตลาดนัด 10 แห่งในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - มิถุนายน 2558 จากการเก็บตัวอย่างเนื้อปูต้มแกะส่วนต่างๆ ที่นิยมบริโภค ได้แก่ เนื้อปูก้อน เนื้อปูขาว เนื้อปูส่วนก้าม และเนื้อปูส่วนขาจำนวน 50 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อน *V. parahaemolyticus* 29 ตัวอย่าง พบ *S. aureus* 27 ตัวอย่าง และพบ *Salmonella* spp. 7 ตัวอย่าง โดยพบตัวอย่างที่ *S. aureus* ไม่เข้ามาตรฐานเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร

และภาชนะสัมผัสอาหารตามประกาศ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ของอาหารพร้อมบริโภค สำหรับ *Vibrio* spp. ชนิดอื่นที่ตรวจพบประกอบด้วย *V. parahaemolyticus* (58%) *V. cholerae* non O1 (18%) *V. vulnificus* (16%) *V. mimicus* (12%) *V. alginolyticus* (10%) และ *V. fluvialis* (4%) จำแนกซีโรไทป์ของ *V. parahaemolyticus* ด้วยชุดสำเร็จรูป Denka Seiken, Tokyo พบ O3: KUT มากที่สุด และตรวจไม่พบยีนสร้างสารพิษ(21)

Celine Jiyun Lee, Helen Heacock (2013) ได้ทำการเก็บตัวอย่างข้าวปั้นซูชิจำนวน 30 ตัวอย่าง จากร้านอาหารญี่ปุ่นที่เมืองเบอร์นาปีประเทศแคนาดา คิดเป็น 57 เปอร์เซ็น ของร้านทั้งหมด ค่าเฉลี่ย pH ของตัวอย่างทั้งหมด 30 ตัวอย่างคิดเป็น 100 เปอร์เซ็น เท่ากับ 4.09 SD เท่ากับ 0.198 p-value เท่ากับ 0.00 ซึ่งการอ้างอิงจากวิธีปฏิบัติทั่วไปซึ่งดำเนินการ โดย EHOs/PHIs (Environmental Health Officers, Public Health Inspectors) เพื่อเพิ่มความมั่นใจ ถึงความปลอดภัยในการบริโภคมีการให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการถึงการหลีกเลี่ยงการทำซูชิทิ้งไว้ มากกว่า 2 ชั่วโมง โดยทั่วไปแล้วอาหารที่อาจถือได้ว่าปลอดภัยหากมีการบริโภคภายใน 2 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค แต่ถ้าค่า pH ของ อาหารเท่ากับ 4.6 หรือต่ำกว่า จะมีความปลอดภัยเมื่ออยู่ในอุณหภูมิห้องได้นานถึง 8 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าตัวอย่างทั้งหมดมีความเป็นกรดอย่างเพียงพอในการยับยั้งการเจริญของเชื้อและ เก็บที่อุณหภูมิห้องได้นานขึ้น(22)

Jain S. et al. (2008) พบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียสร้างสารพิษ คือเชื้อ Enterotoxigenic *Escherichia coli* หรือ ETEC ในรัฐเนวาดา ประเทศสหรัฐอเมริกาไปสู่การเกิดอุจจาระร่วง อย่างรุนแรงในผู้บริโภคซูชิจากร้านอาหารญี่ปุ่น จำนวน 109 ราย โดยการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าว มีสาเหตุมาจากสุขอนามัยและความสะอาดของผู้ประกอบการ รวมถึงความสะอาดในส่วนประกอบ ของซูชิ เช่น มายองเนส(23)

Barralet J. et al. (2005) รายงานว่าพบการระบาดของเชื้อ *Salmonella singapore* ในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย โดยพบว่าผู้ป่วยได้รับประทานซูชิในร้านอาหารซึ่งเกิดจาก การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียจากส่วนประกอบที่นำมาทำซูชิ การระบาดนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียม วัตถุดิบและการนำวัตถุดิบมาใช้ในระยะมากกว่า 18 วัน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมของ เชื้อ *Salmonella* spp. ในการเจริญและปนเปื้อนเข้าไปในวัตถุดิบซึ่งวัตถุดิบอาจใช้โดยตรงหรือเป็น ส่วนประกอบของซูชิ(24)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการตรวจหาเชื้อด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป

วิชุดา สมจิตร์ คมสัน อยู่เย็นและชฎารัฐ ขวัญนาถ (2016) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนของสารฟอร์มาลินในอาหารทะเล ได้แก่ กุ้ง ปลาหมึกสด ปลาหมึกกรอบ และปลากะพง จากตลาดสดและตลาดนัดในอำเภอเมือง จำนวน 14 ร้าน อำเภอศรีบุญเรือง จำนวน 12 ร้าน และอำเภอนากลาง จำนวน 10 ร้าน ซึ่งอยู่ในจังหวัดหนองบัวลำภู รวมจำนวนตัวอย่างจากทั้ง 3 อำเภอ เท่ากับ 144 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบ Test kit สำหรับตรวจหาสารฟอร์มาลินในอาหาร ซึ่ง Test Kit นี้เป็นชุดทดสอบอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผลิตและจำหน่ายโดยองค์การเภสัชกรรม ประเทศไทย พบว่า มีการปนเปื้อนฟอร์มาลินในปลาหมึกสดมากที่สุด และจากค่าร้อยละจากทั้ง 3 อำเภอ พบว่า อำเภอศรีบุญเรืองมีค่าฟอร์มาลินปนเปื้อนสูงที่สุด รองลงมาคืออำเภอเมืองและอำเภอนากลาง(25)

Niki Kharel, Uma Palni, Jyoti Prakash Tamang (2016) ได้ทำการศึกษาประเมินเชื้อก่อโรคและ enterotoxins ในอาหารพื้นบ้านริมทางเดินที่ Himalayan street food โดยใช้วิธีในห้องปฏิบัติการ (standard plate count, hemolysis of blood agar, coagulase test) และชุด Test kit โดยทำการเก็บตัวอย่างบริเวณ Gangtok และ Nainital จำนวน 233 ตัวอย่าง (121, 112 ตัวอย่างตามลำดับ) ผลการศึกษาพบเชื้อ *Lactococcus lactis* *Lactobacillus plantarum* *Lactobacillus brevis* *Enterococcus faecium* *Bacillus subtilis* *Bacillus pumilus* *Bacillus licheniformis* *Bacillus cereus* *E. coli* *Enterobacter aerogenes* *Enterobacter cloacae* *Salmonella enteritica* *S. aureus* *Staphylococcus epidermidis* *Shigella flexneri* ซึ่งเป็นกลุ่มแบคทีเรียปนเปื้อนทางเดินอาหาร กลุ่ม enterobacteriaceae รวมถึงพบเชื้อ *Staphylococcus* spp. และ *B. cereus* แต่ไม่พบ *Salmonella* toxins และ *Staphylococcus enterotoxins* ในตัวอย่างอาหาร(26)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจหาเชื้อในอาหารประเภทซูชิ

สุดสายชล หอมทอง จิราพร ตันวุฒิบัณฑิต ญัฐชนาภัทร ดังก้อง อำไพ บุตรงาม และบุญทริกา นิลโนรี (2011) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของ *S. aureus* และ *B. cereus* ด้วยวิธี standard plate count 40 ตัวอย่าง และ วิธี MPN 41 ตัวอย่าง ในซูชิ จากร้านค้าที่วางจำหน่ายในห้างสรรพสินค้า บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนมกราคม 2552 พบว่ามีการปนเปื้อน *S. aureus* ในตัวอย่างซูชิ 14 ตัวอย่าง (ร้อยละ 35)

ซึ่ง 11 ตัวอย่าง (ร้อยละ 27.5) มีการปนเปื้อนที่สูงกว่าเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2549 ส่วน *B. cereus* พบว่า 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 29.26) มีการปนเปื้อนของ *B. cereus* ซึ่งมี 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.44) มีแนวโน้มจะมีปริมาณเชื้อปนเปื้อนสูงเกินเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2549(27)

จิตตานันท์ ทองประเสริฐ พิเศษฐ์ วัฒนสมบุรณ์ พิพัฒน์ ลักษณะมีจรัลกุล และชัชวาล สิงห์กันต์ (2015) ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการปนเปื้อนแบคทีเรียในซูชิ จากร้านจำหน่ายภายในอาคารและนอกอาคาร โดยเลือกหน้าซูชิที่มีโอกาสพบการเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ได้แก่ หน้าปลาแซลม่อน หน้ากุ้งลวก หน้าสลัดปูอัด และหน้ายำสาหร่าย พบว่า หน้าของซูชิที่พบการปนเปื้อนแบคทีเรียมากที่สุดคือ หน้าสลัดปูอัด รองลงมาคือหน้าแซลม่อนและกุ้งลวก และหน้าที่พบน้อยที่สุดคือหน้ายำสาหร่าย ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างร้านจำหน่ายภายในอาคารกับร้านภายนอกอาคารพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในร้านอาหารภายนอกอาคารมากกว่า(28)

ประเสริฐ สายเชื้อ และอมรรัตน์ จำเียรทรง (2014) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียและหนอนพยาธิในอาหารประเภทซูชิและซาซิมิรวมถึงแนวทางการป้องกัน พบว่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่พบได้แก่ *E.coli* *S. aureus* *Salmonella* spp. และ *L. monocytogenes* ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคทางเดินอาหาร ส่วนมากมักเกิดจากขั้นตอนการประกอบอาหาร การเก็บรักษา และวัตถุดิบที่ใช้ จึงมีการแนะนำแนวทางการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนในอาหารประเภทซูชิและซาซิมิ(29)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจะทำการเก็บตัวอย่างสุ่มเพื่อทำการศึกษาในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พ.ศ. 2561 โดยการสุ่มเลือกร้านจำหน่ายสุชิ 6 ร้าน จากจำนวนทั้งหมด 11 ร้าน ซึ่งตั้งอยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในระยะรัศมี 4 กิโลเมตร ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เนื่องจากเป็นร้านค้าที่ตั้งอยู่ในเขตชุมชน สถานศึกษา และสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ โดยเลือกสุ่มร้านค้าภายในอาคารจำนวน 3 ร้าน และร้านค้าภายนอกอาคารจำนวน 3 ร้าน

การเลือกหน้าของสุชิที่จะนำมาทำการศึกษาวิจัย เป็นหน้าสุชิที่ได้รับความนิยมในการบริโภค และเลือกตัวอย่างหน้าสุชิด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample random sampling) โดยเขียนชื่อหน้าสุชิที่จำหน่ายทุกหน้าคือ หน้าแซลม่อน กุ้ง ไข่กุ้ง ยำสาหร่าย ไข่หวาน ปลาไหล หอยเชลล์ และปลาซาบะ แล้วนำชื่อไปใส่ภาชนะเพื่อทำการจับฉลากเลือกชื่อหน้าสุชิแบบไม่ใส่คืน ได้ผลการสุ่มเลือกหน้าสุชิที่ต้องการทั้งหมด 5 หน้า คือ หน้าแซลม่อน ปลาไหล ยำสาหร่าย ไข่กุ้ง และไข่หวาน

สำหรับจำนวนของตัวอย่างสุชิที่ใช้ในการศึกษาวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารจำนวน 3 ร้าน เก็บตัวอย่างสุชิทั้งหมด 5 หน้า ได้แก่ หน้าแซลม่อน ปลาไหล ยำสาหร่าย ไข่กุ้ง และไข่หวาน หน้าละ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารทั้ง 3 ร้าน เท่ากับ 45 ตัวอย่าง

ทำการศึกษาซ้ำ 3 ครั้ง รวมจำนวนตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดเท่ากับ 45 ตัวอย่าง

2.2 ตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายนอกอาคารจำนวน 3 ร้าน เก็บตัวอย่างสุชิทั้งหมด 5 หน้า ได้แก่ หน้าแซลม่อน ปลาไหล ยำสาหร่าย ไข่กุ้ง และไข่หวาน หน้าละ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายนอกอาคารทั้ง 3 ร้าน เท่ากับ 45 ตัวอย่าง

ทำการศึกษาซ้ำ 3 ครั้ง รวมจำนวนตัวอย่างสุชิจากร้านจำหน่ายภายนอกอาคารที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดเท่ากับ 45 ตัวอย่าง

สรุป จำนวนตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารและร้านภายนอกอาคารทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนเท่ากับ 90 ตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชุดทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรกระบบทางเดินอาหารแบบสำเร็จรูป (Test kit) ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข สำหรับตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* ในอาหาร

3.2 ตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียมาตรฐาน *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยวางแผนการดำเนินงานขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลที่ตั้งร้านจำหน่ายซูชิ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา

ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในระยะรัศมี 4 กิโลเมตร ซึ่งพบว่ามีจำนวนร้านจำหน่ายซูชิทั้งหมด 11 ร้าน จำแนกเป็นร้านค้าภายในอาคารจำนวน 4 ร้าน และร้านค้าภายนอกอาคารจำนวน 7 ร้าน สำหรับใช้ในการสุ่มเลือกตัวแทนร้านค้าเพื่อทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

4.2 ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลประเภทหน้าของซูชิที่จะนำมาทำการศึกษาวิจัย โดยเป็นหน้าซูชิที่ได้รับความนิยมในการบริโภคและมีวางจำหน่ายอยู่ในร้านที่ทำการสำรวจเบื้องต้นทุกร้าน ได้แก่ หน้าแซลม่อน กุ้ง ไข่กุ้ง ยำสาหร่าย ไข่หวาน ปลาไหล หอยเชลล์ และปลาซาบะ เพื่อสุ่มเลือกหน้าซูชิที่ต้องการทั้งหมด 5 หน้า ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample random sampling) โดยเขียนชื่อหน้าซูชิที่จำหน่ายทุกหน้าแล้วนำชื่อไปใส่ภาชนะเพื่อทำการจับฉลากให้ครบ 5 หน้า แบบไม่ใส่คืน

4.3 ทำการเก็บตัวอย่างซูชิภาคสนามจากร้านจำหน่ายทั้งภายในและภายนอกอาคารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อนำมาทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ เชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* ในตัวอย่างซูชิ โดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป (Test kit) ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

4.4 ผลทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารจากตัวอย่างซูชิทั้งที่ตรวจพบและตรวจไม่พบจะถูกรวบรวมและนำไปวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางสถิติ เพื่อนำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงเปรียบเทียบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) อย่างเหมาะสมต่อไป

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

การเก็บตัวอย่างซูชิและขั้นตอนการขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ

1. ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายซูชิทั้ง 6 ร้าน ที่ได้ทำการสุ่มเลือกร้านไว้ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นโดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคล โดยเป็นร้านจำหน่ายภายในอาคารจำนวน 3 ร้าน และร้านจำหน่ายภายนอกอาคารจำนวน 3 ร้าน ซึ่งตั้งอยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในระยะรัศมี 4 กิโลเมตร

2. ทำการเก็บตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารจำนวน 3 ร้าน โดยเก็บตัวอย่างซูชิทั้งหมด 5 หน้า ได้แก่ หน้าแซลมอน ปลาไหล สหรัย ไข่กุ้ง และไข่หวาน หน้าละ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารทั้ง 3 ร้าน เท่ากับ 45 ตัวอย่าง

3. ทำการเก็บตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายภายนอกอาคารจำนวน 3 ร้าน โดยเก็บตัวอย่างซูชิทั้งหมด 5 หน้า ได้แก่ หน้าแซลมอน ปลาไหล สหรัย ไข่กุ้ง และไข่หวาน หน้าละ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารทั้ง 3 ร้าน เท่ากับ 45 ตัวอย่าง

4. วิธีการเก็บตัวอย่างซูชิ ใช้อุปกรณ์ตักหรือคีบอาหารของทางร้าน คีบตัวอย่างซูชิแต่ละหน้าทั้งหมด 5 หน้า หน้าละ 3 ตัวอย่าง

5. นำตัวอย่างซูชิใส่ในถุงพลาสติกซิปล็อคใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานแล้วปิดปากถุงให้แน่น โดยแยกถุงละ 1 ชิ้น จะถูกนำไปเก็บรักษาในกล่องโฟมสำหรับนำส่งตัวอย่างซึ่งภายในบรรจุถุงเก็บความเย็นและติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์สำหรับตรวจสอบอุณหภูมิไว้ เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเป็นการช่วยลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่อาจส่งผลกระทบต่อการศึกษา

หมายเหตุ กล่องโฟมสำหรับนำส่งตัวอย่างสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ประมาณ 2 - 4 องศาเซลเซียส ได้ โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงเป็นระยะเวลาประมาณ 6 ชั่วโมง ตามสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่ทำการศึกษา

6. นำส่งกล่องโฟมสำหรับเก็บตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการอาคารเภสัชกรรม ห้อง PH - 1201 ชั้น 2 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการจัดเก็บและนำส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการภายในระยะเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

7. ตัวอย่างซูชิแต่ละหน้า ทั้งหมด 5 หน้า หน้าละ 3 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายภายในอาคารทั้ง 3 ร้าน รวมจำนวน 45 ตัวอย่าง และร้านจำหน่ายภายนอกอาคารทั้ง 3 ร้าน รวมจำนวน

45 ตัวอย่าง จำนวนรวมของตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง จะถูกทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในตัวอย่างซูชิ โดยใช้ชุดทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหารแบบสำเร็จรูป (Test kit) ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข สำหรับตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* ในอาหาร ภายในระยะเวลาไม่เกิน 6 ชั่วโมง หลังจากได้รับตัวอย่าง

การวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป

การตรวจวิเคราะห์เพื่อหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในตัวอย่างซูชิในการศึกษาดังนี้ ใช้ชุดทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหารแบบสำเร็จรูป (Test kit) ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข สำหรับตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* วิธีการดำเนินการตรวจวิเคราะห์จะถูกระบุอยู่ในเอกสารประกอบที่มากับบรรจุภัณฑ์ของชุดทดสอบ โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนพอสังเขปดังนี้

1. ในทุกขั้นตอนของการตรวจวิเคราะห์จะต้องคำนึงถึงการใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) โดยการทำความสะอาดมือของผู้ทำการทดสอบ พื้น อุปกรณ์ และชุดทดสอบที่ใช้ด้วยสำลีชุบ 70% แอลกอฮอล์
2. เตรียมตัวอย่างเพื่อทำการตรวจวิเคราะห์ โดยนำตัวอย่างซูชิที่เก็บอยู่ในถุงพลาสติกซีลปิดออกจากภาชนะบรรจุมาตั้งทิ้งไว้เพื่อให้มีอุณหภูมิเทียบเท่ากับอุณหภูมิห้อง โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที แล้วใช้ช้อนหรืออุปกรณ์ตักอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วย 70% แอลกอฮอล์ สุ่มตักตัวอย่างซูชิให้ได้ปริมาณของตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ลงในขวดอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการทดสอบ
3. ตั้งขวดอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีตัวอย่างซูชิสำหรับการทดสอบทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลการทดสอบโดยเทียบปฏิกิริยาการเกิดสีและความขุ่นที่เกิดขึ้นกับแผ่นเทียบการเกิดปฏิกิริยาที่แสดงรายละเอียดอยู่ในเอกสารประกอบชุดทดสอบ(รูปที่ 1)
4. การควบคุมคุณภาพของการทดสอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจและเป็นการยืนยันผลการทดสอบว่ามีความถูกต้อง จะใช้ตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียมาตรฐาน *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *S. aureus* จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ ในการควบคุมคุณภาพของการทดสอบทุกครั้ง

5. ทำการบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์เพื่อหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในตัวอย่างซูชิที่ได้รับ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

	ขวดที่ 1	อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการทดสอบปกติ สีเขียวใสปราศจากเชื้อ
	ขวดที่ 2	อาหารเลี้ยงเชื้อหลังเติมตัวอย่างทดสอบและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลลบ (-) อาหารยังคงเป็นสีเขียวใสไม่เปลี่ยนแปลง แสดงว่าตัวอย่างไม่มีการปนเปื้อนเชื้อที่ต้องการทดสอบ
	ขวดที่ 3	อาหารเลี้ยงเชื้อหลังเติมตัวอย่างทดสอบ และบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลบวก (+) อาหารเปลี่ยนจากสีเขียวอมเหลือง พร้อมความขุ่น แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อที่ต้องการทดสอบ
	ขวดที่ 4	อาหารเลี้ยงเชื้อหลังเติมตัวอย่างทดสอบ หลังเติมตัวอย่างทดสอบและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลบวก (++) อาหารเปลี่ยนจากสีเหลือง มีความขุ่น แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อที่ต้องการทดสอบ

รูปที่ 1 ผลการทดสอบโดยเทียบปฏิกิริยาการเกิดสีและความขุ่นที่เกิดขึ้นกับแผ่นเทียบการเกิดปฏิกิริยา แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อที่ต้องการทดสอบ

[illegible]

งบประมาณ

ตารางที่ 2 แสดงงบประมาณ

ประเภท งบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน	ราคา รวม (บาท)
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	• ชุดตรวจสอบเชื้อ <i>Salmonella</i> spp. ในอาหาร	2	1,700
	• ชุดตรวจสอบเชื้อ <i>Vibrio</i> spp. ในอาหาร	2	1,700
	• ชุดตรวจสอบเชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> ในอาหาร	2	1,700
	• กล่องเก็บตัวอย่าง	1	100
	• สำลีก้าน	2	150
	• แอลกอฮอล์ 95%	1	90
	• แอลกอฮอล์ 70%	1	70
	• ice pack (เก็บความเย็น)	1	300
	• รูปเล่มวิจัย	1	1,500
	• ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ	90	2,500
	• ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		190
งบดำเนินการ: ค่าใช้สอย	• ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง		500
รวม			10,500

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในซูชิที่จำหน่ายจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคาร บริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพาและเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารที่ปนเปื้อนในซูชิ จากร้านจำหน่ายภายในอาคารและภายนอกอาคาร โดยเก็บข้อมูลจากการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายซูชิภายในอาคารและภายนอกอาคาร จากนั้นนำตัวอย่างมาตรวจสอบด้วยชุดทดสอบเชื้อสำเร็จรูปภาคสนามจากกรมอนามัย โดยทำการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบภายในช่วงวันที่ 15 กันยายน ถึง 31 ตุลาคม 2561 จากข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

ทำการตรวจสอบเชื้อในอาหารประเภทซูชิ ได้แก่ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการทำ ANOVA ดังตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของเชื้อ *Vibrio* spp. ที่พบจากร้านภายนอกอาคาร จากจำนวนตัวอย่าง 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 82.22 ± 35.60 จากร้านภายในอาคาร 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 92.22 ± 18.33 ค่า p-value เท่ากับ 0.10 สรุปได้ว่าสำหรับเชื้อ *Vibrio* spp. ผลเปรียบเทียบการพบเชื้อจากร้านภายในและภายนอกอาคารไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับค่าเฉลี่ยของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่พบจากร้านภายนอกอาคาร จากจำนวนตัวอย่าง 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 100.00 ± 0.00 จากร้านภายในอาคาร 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 100.00 ± 0.00 หมายถึงมีการพบเชื้อจากทั้งร้านภายในและภายนอกอาคาร แต่ไม่ได้นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติ เนื่องจากนำมาคำนวณนัยสำคัญทางสถิติไม่ได้ และค่าเฉลี่ยของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่พบจากร้านภายนอกอาคาร จากจำนวนตัวอย่าง 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 17.71 ± 34.45 จากร้านภายในอาคาร 45 ตัวอย่าง เท่ากับร้อยละ 28.80 ± 39.91 ค่า p-value เท่ากับ 0.16 สรุปได้ว่าสำหรับเชื้อ *Salmonella* spp. ผลเปรียบเทียบการพบเชื้อจากร้านภายในและภายนอกอาคารไม่มีความแตกต่างกัน สรุปได้ว่าการตรวจพบเชื้อทั้ง 3 เชื้อจากร้านภายในและภายนอกอาคารไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคาร

เชื้อ	ร้าน	จำนวน	Mean (%)	SD	SE	F	p value
<i>Vibrio</i> spp.	ภายนอกอาคาร	45	82.22	35.60	5.31	2.81	0.10
	ภายในอาคาร	45	92.22	18.33	2.73		
	Total	90	87.22	28.60	3.01		
<i>S.aureus</i>	ภายนอกอาคาร	45	100.00	0.00	0.00		
	ภายในอาคาร	45	100.00	0.00	0.00		
	Total	90	100.00	0.00	0.00		
<i>Samonella</i> spp.	ภายนอกอาคาร	45	17.71	34.45	5.14	1.99	0.16
	ภายในอาคาร	45	28.80	39.91	5.95		
	Total	90	23.26	37.49	3.95		

สำหรับความแตกต่างของการพบเชื้อของร้านทั้ง 6 ร้านแสดงดังตารางที่ 4 ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการทำ ANOVA สำหรับเชื้อ *Vibrio* spp. จากทั้ง 6 ร้าน จำนวนตัวอย่าง 90 ตัวอย่าง ร้านที่ 1 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 96.67 ± 12.91 ร้านที่ 2 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 80.00 ± 25.35 ร้านที่ 3 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 ร้านที่ 4 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 86.67 ± 29.68 ร้านที่ 5 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 66.67 ± 48.80 ร้านที่ 6 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Vibrio* spp. เฉลี่ยร้อยละ 93.33 ± 17.59 สรุปผลการพบเชื้อ *Vibrio* spp. จากทั้ง 6 ร้านมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.22 ± 28.60 มีค่า P-value เท่ากับ 0.012 ถือว่าการพบเชื้อ *Vibrio*

spp. ในแต่ละร้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากทั้ง 6 ร้าน จำนวนตัวอย่าง 90 ตัวอย่าง ทุกร้าน ร้านที่ 1 ถึงร้านที่ 6 พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* เฉลี่ยร้อยละ 100 ± 0.00 โดยสำหรับเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีการพบเชื้อจากทั้งร้าน ภายในและภายนอกอาคารแต่ไม่ได้นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติ เนื่องจากนำมาคำนวณนัยทางสถิติไม่ได้ และเชื้อ *Salmonella* spp. จากทั้ง 6 ร้านจากจำนวนตัวอย่าง 90 ตัวอย่าง ร้านที่ 1 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 19.87 ± 30.23 ร้านที่ 2 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 6.60 ± 13.66 ร้านที่ 3 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 59.93 ± 47.48 ร้านที่ 4 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 24.33 ± 36.59 ร้านที่ 5 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 4.40 ± 17.04 ร้านที่ 6 จำนวน 15 ตัวอย่างพบเชื้อ *Salmonella* spp. เฉลี่ยร้อยละ 24.40 ± 42.62 สรุปผลการพบเชื้อ *Salmonella* spp. จากทั้ง 6 ร้านมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 23.26 ± 37.49 มีค่า P-value เท่ากับ 0.000 ถือว่าการพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในแต่ละร้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจสอบเชื้อจากร้านทั้ง 6 ร้าน

เชื้อ	ร้าน	n	Mean (%)	SD	SE	F	p value
<i>Vibrio</i> spp.	1	15	96.67	12.91	3.33	3.142	0.012
	2	15	80.00	25.35	6.55		
	3	15	100.00	0.00	0.00		
	4	15	86.67	29.68	7.66		
	5	15	66.67	48.80	12.60		
	6	15	93.33	17.59	4.54		
	Total	90	87.22	28.60	3.01		
เชื้อ	ร้าน	n	Mean (%)	SD	SE	F	p value
<i>S.aureus</i>	1	15	100.00	0.00	0.00		
	2	15	100.00	0.00	0.00		
	3	15	100.00	0.00	0.00		
	4	15	100.00	0.00	0.00		
	5	15	100.00	0.00	0.00		
	6	15	100.00	0.00	0.00		
	Total	90	100.00	0.00	0.00		
<i>Samonella</i> spp.	1	15	19.87	30.23	7.80	5.273	.000
	2	15	6.60	13.66	3.53		
	3	15	59.93	47.48	12.26		
	4	15	24.33	36.59	9.45		
	5	15	4.40	17.04	4.40		
	6	15	24.40	42.62	11.00		
	Total	90	23.26	37.49	3.95		

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างร้าน

เชื้อ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<i>Vibrio</i> spp.	Between Groups	11472.22	5.00	2294.44	3.14	0.01
	Within Groups	61333.33	84.00	730.16		
	Total	72805.56	89.00			
<i>S.aureus</i>	Between Groups	0.00	5.00	0.00		
	Within Groups	0.00	84.00	0.00		
	Total	0.00	89.00			
<i>Samonella</i> spp.	Between Groups	29882.32	5.00	5976.46	5.27	0.00
	Within Groups	95202.80	84.00	1133.37		
	Total	125085.12	89.00			

จากตารางที่ 5 หลังจากพบค่า p-value ของ F test เท่ากับ 0.01 ของเชื้อ ซึ่ง *Vibrio* spp. ถือว่าแต่ละร้านมีการพบเชื้อแตกต่างกัน จึงควรนำมาพิจารณาร่วมกับการใช้ Levene Statistic ดังตารางที่ 6 พบว่ามีค่าความแตกต่างทางสถิติเท่ากับ 0.00 หมายถึงมีร้านสุชิอย่างน้อย 2 ร้านที่มีการพบเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดความแตกต่างของแต่ละร้านให้พิจารณาจากตาราง Post hoc analysis ที่ Dunnett พบว่าข้อมูลไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สัมพันธ์กับค่า p-value ของ F test

ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบค่า p-value ของ F test เท่ากับ 0.00 ซึ่งถือว่าแต่ละร้านมีการพบเชื้อแตกต่างกัน จึงควรนำมาพิจารณาร่วมกับการใช้ Levene Statistic ซึ่งผลพบว่ามีค่าความแตกต่างทางสถิติเท่ากับ 0.00 หมายถึงมีร้านสุชิอย่างน้อย 2 ร้านที่มีการพบเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดความแตกต่างของแต่ละร้านให้พิจารณาจากตาราง Post hoc analysis ที่ Dunnett พบว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ซึ่งสัมพันธ์กับค่า p-value ของ F test โดยจะกล่าวไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจสอบเชื้อในซูชิจากทั้งหมด 6 ร้าน (Levene Statistic)

เชื้อ	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>Vibrio</i> spp.	23.08	5	84	.00
<i>S.aureus</i>		5		
<i>Samonella</i> spp.	10.37	5	84	.00

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการพบเชื้อ *Vibrio* spp.แต่ละร้านค้า (Post hoc analysis)

Dependent Variable				Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
<i>Vibrio</i> spp.	Dunnett T3	1	2	16.67	7.35	0.36	-7.34	40.67
			3	-3.33	3.33	0.99	-14.82	8.15
			4	10.00	8.36	0.97	-17.57	37.57
			5	30.00	13.03	0.35	-14.03	74.03
			6	3.33	5.63	1.00	-14.70	21.36
		2	1	-16.67	7.35	0.36	-40.67	7.34
			3	-20.00	6.55	0.10	-42.56	2.56
			4	-6.67	10.08	1.00	-38.75	25.42
			5	13.33	14.20	1.00	-33.00	59.67
			6	-13.33	7.97	0.76	-38.90	12.23
		3	1	3.33	3.33	0.99	-8.15	14.82
			2	20.00	6.55	0.10	-2.56	42.56
			4	13.33	7.66	0.71	-13.08	39.74
			5	33.33	12.60	0.21	-10.08	76.75
			6	6.67	4.54	0.87	-8.99	22.32

		4	1	-10.00	8.36	0.97	-37.57	17.57
			2	6.67	10.08	1.00	-25.42	38.75
			3	-13.33	7.66	0.71	-39.74	13.08
			5	20.00	14.75	0.93	-27.66	67.66
			6	-6.67	8.91	1.00	-35.50	22.17
		5	1	-30.00	13.03	0.35	-74.03	14.03
			2	-13.33	14.20	1.00	-59.67	33.00
			3	-33.33	12.60	0.21	-76.75	10.08
			4	-20.00	14.75	0.93	-67.66	27.66
			6	-26.67	13.39	0.54	-71.32	17.98
		6	1	-3.33	5.63	1.00	-21.36	14.70
			2	13.33	7.97	0.76	-12.23	38.90
			3	-6.67	4.54	0.87	-22.32	8.99
			4	6.67	8.91	1.00	-22.17	35.50
			5	26.67	13.39	0.54	-17.98	71.32

ตารางที่ 8 ตารางเปรียบเทียบการพบเชื้อ *Salmonella* spp.แต่ละร้านค้า (Post hoc analysis)

<i>Salmonella</i> spp.	Dunnett T3	1	2	13.27	8.56	0.83	-14.93	41.46
			3	-40.07	14.53	0.14	-86.92	6.78
			4	-4.47	12.25	1.00	-43.51	34.57
			5	15.47	8.96	0.72	-13.62	44.56
			6	-4.53	13.49	1.00	-47.77	38.71
		2	1	-13.27	8.56	0.83	-41.46	14.93
			3	-53.3333 [*]	12.76	0.01	-96.30	-10.37
			4	-17.73	10.08	0.70	-51.29	15.82

			5	2.20	5.64	1.00	-15.78	20.18
			6	-17.80	11.56	0.84	-56.54	20.94
		3	1	40.07	14.53	0.14	-6.78	86.92
			2	53.3333 [*]	12.76	0.01	10.37	96.30
			4	35.60	15.48	0.33	-13.83	85.03
			5	55.5333 [*]	13.03	0.01	12.10	98.97
			6	35.53	16.47	0.42	-16.85	87.92
		4	1	4.47	12.25	1.00	-34.57	43.51
			2	17.73	10.08	0.70	-15.82	51.29
			3	-35.60	15.48	0.33	-85.03	13.83
			5	19.93	10.42	0.59	-14.31	54.18
			6	-0.07	14.50	1.00	-46.22	46.09
		5	1	-15.47	8.96	0.72	-44.56	13.62
			2	-2.20	5.64	1.00	-20.18	15.78
			3	-55.5333 [*]	13.03	0.01	-98.97	-12.10
			4	-19.93	10.42	0.59	-54.18	14.31
			6	-20.00	11.85	0.75	-59.29	19.29
		6	1	4.53	13.49	1.00	-38.71	47.77
			2	17.80	11.56	0.84	-20.94	56.54
			3	-35.53	16.47	0.42	-87.92	16.85
			4	0.07	14.50	1.00	-46.09	46.22
			5	20.00	11.85	0.75	-19.29	59.29

จากตารางที่ 6 เมื่อพิจารณา Dunnett ของเชื้อ *Salmonella* spp. พบว่าจำนวนร้านที่มีการพบเชื้อแตกต่างกันทั้งหมด 2 คู่ ได้แก่ ร้านที่ 2 (ร้านในอาคาร) กับ 3 (ร้านในอาคาร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ (sig.) เท่ากับ 0.01 และร้านที่ 3 (ร้านในอาคาร) กับ 5 (ร้านนอกอาคาร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ (sig.) เท่ากับ 0.01

สรุปร้านซูชิทั้ง 6 ร้านมีการพบเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ร้านที่ 2 (ร้านในอาคาร) กับ 3 (ร้านในอาคาร) และร้านที่ 3 (ร้านในอาคาร) กับ 5 (ร้านนอกอาคาร)

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซูชิแต่ละหน้า

เชื้อ	ประเภทซูชิ	N	Mean (%)	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean	
					F	Sig.
<i>Vibrio</i> spp.	ไข่หวาน	18.00	100.00	0.00	7.09	0.00
	สาหร่าย	18.00	61.11	40.42		
	แซลม่อน	18.00	88.89	21.39		
	ปลาไหล	18.00	100.00	0.00		
	ไข่กุ้ง	18.00	86.11	33.46		
	Total	90.00	87.22	28.60		
<i>S. aureus</i>	ไข่หวาน	18.00	100.00	0.00		
	สาหร่าย	18.00	100.00	0.00		
	แซลม่อน	18.00	100.00	0.00		
	ปลาไหล	18.00	100.00	0.00		
	ไข่กุ้ง	18.00	100.00	0.00		
	Total	90.00	100.00	0.00		

<i>Samonella</i> spp.	ไข่หวาน	18.00	25.83	37.13	2.99	0.02
	สาหร่าย	18.00	3.67	10.67		
	แซลม่อน	18.00	44.33	47.09		
	ปลาไหล	18.00	24.00	39.23		
	ไข่กุ้ง	18.00	18.44	34.65		
	Total	90.00	23.26	37.49		

สำหรับความแตกต่างของการพบเชื้อของซูชิทั้ง 5 ประเภท แสดงดังตารางที่ 6 สำหรับเชื้อ *Vibrio* spp. ทั้ง 6 ร้านจากซูชิ 5 ประเภท ประเภทละ 18 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง พบว่า ไข่หวาน พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 สาหร่าย พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 61.11 ± 40.42 แซลม่อน พบเชื้อร้อยละ 88.89 ± 21.39 ปลาไหลพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 ไข่กุ้งพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 86.11 ± 33.46 สรุปผลการพบเชื้อ *Vibrio* spp. จากทั้ง 90 ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.22 ± 28.60 มีค่า P-value เท่ากับ 0.00 ถือว่าการพบเชื้อ *Vibrio* spp. ในแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ทั้ง 6 ร้านจากซูชิ 5 ประเภท ประเภทละ 18 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง ทุกประเภทพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 แต่ไม่ได้นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติ เนื่องจากนำมาคำนวณนัยทางสถิติไม่ได้ และเชื้อ *Salmonella* spp. ทั้ง 6 ร้านจากซูชิ 5 ประเภท ประเภทละ 18 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 90 ตัวอย่าง พบว่า ไข่หวาน พบเชื้อร้อยละ 25.83 ± 37.13 สาหร่าย พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 3.67 ± 10.67 แซลม่อน พบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 44.33 ± 47.09 ปลาไหลพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 24.00 ± 39.23 ไข่กุ้งพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 18.44 ± 34.65 สรุปผลการพบเชื้อ *Salmonella* spp. จากทั้ง 90 ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 23.26 ± 37.49 มีค่า P-value เท่ากับ 0.02 ถือว่าการพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซูชิภายในแต่ละหน้า

เชื้อ		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<i>Vibrio</i> spp.	Between Groups	18222.22	4	4555.56	7.09	.00
	Within Groups	54583.33	85	642.16		
	Total	72805.56	89			
<i>S. aureus</i>	Between Groups	0.00	4	0.00		
	Within Groups	0.00	85	0.00		
	Total	0.00	89			
<i>Samonella</i> spp.	Between Groups	15450.18	4	3862.54	3.00	.02
	Within Groups	109634.94	85	1289.82		
	Total	125085.12	89			

จากตารางที่ 10 หลังจากพบค่า p-value ของ F test เท่ากับ 0.00 ของเชื้อ *Vibrio* spp. ซึ่งถือว่าแต่ละร้านมีการพบเชื้อแตกต่างกัน จึงควรนำมาพิจารณาร่วมกับการใช้ Levene Statistic ดังตารางที่ 11 ซึ่งผลพบว่า มีค่าความแตกต่างทางสถิติเท่ากับ 0.00 หมายถึงมีซูชิอย่างน้อย 2 ประเภทที่มีการพบเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดความแตกต่างของแต่ละประเภทให้พิจารณาจากตาราง Post hoc analysis ที่ Dunnett พบว่าข้อมูลมีความแตกต่างกัน ซึ่งสัมพันธ์กับค่า p-value ของ F test ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบค่า p-value ของ F test เท่ากับ 0.02 ซึ่งถือว่าแต่ละประเภทมีการพบเชื้อแตกต่างกัน จึงควรนำมาพิจารณาร่วมกับการใช้ Levene Statistic ซึ่งผลพบว่า มีค่าความแตกต่างทางสถิติเท่ากับ 0.00 หมายถึงมีซูชิอย่างน้อย 2 ประเภทที่มีการพบเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดความแตกต่างของแต่ละประเภทให้พิจารณาจากตาราง Post hoc analysis ที่ Dunnett พบว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ซึ่งสัมพันธ์กับค่า p-value ของ F test โดยจะกล่าวไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 11 แสดงผลการตรวจสอบเชื้อในซูชิจากทั้งหมด 5 ประเภท

เชื้อ	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>Vibrio</i> spp.	19.17	4.00	85.00	0.00
<i>S. aureus</i>		4.00		
<i>Salmonella</i> spp.	10.39	4.00	85.00	0.00

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบการพบเชื้อในซูชิแต่ละประเภท (Post Hoc analysis)

Dependent Variable				Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% CI	
							Lower Bound	Upper Bound
<i>Vibrio</i> spp.	Dunnett T3	1	2	38.88889 [*]	9.53	0.01	8.65	69.12
			3	11.11	5.04	0.31	-4.89	27.11
			4	0.00	0.00		0.00	0.00
			5	13.89	7.89	0.58	-11.14	38.91
		2	1	-38.88889 [*]	9.53	0.01	-69.12	-8.65
			3	-27.78	10.78	0.14	-60.54	4.99
			4	-38.88889 [*]	9.53	0.01	-69.12	-8.65
			5	-25.00	12.37	0.39	-61.94	11.94
		3	1	-11.11	5.04	0.31	-27.11	4.89
			2	27.78	10.78	0.14	-4.99	60.54
			4	-11.11	5.04	0.31	-27.11	4.89
			5	2.78	9.36	1.00	-25.42	30.98
		4	1	0.00	0.00		0.00	0.00
			2	38.88889 [*]	9.53	0.01	8.65	69.12

			3	11.11	5.04	0.31	-4.89	27.11
			5	13.89	7.89	0.58	-11.14	38.91
		5	1	-13.89	7.89	0.58	-38.91	11.14
			2	25.00	12.37	0.39	-11.94	61.94
			3	-2.78	9.36	1.00	-30.98	25.42
			4	-13.89	7.89	0.58	-38.91	11.14
		1	2	22.17	9.11	0.20	-6.22	50.55
			3	-18.50	14.13	0.87	-60.76	23.76
			4	1.83	12.73	1.00	-36.11	39.78
			5	7.39	11.97	1.00	-28.29	43.07
<i>Salmonella</i> spp.	Dunnett T3	2	1	-22.17	9.11	0.20	-50.55	6.22
			3	-40.66667 [*]	11.38	0.02	-76.36	-4.98
			4	-20.33	9.58	0.35	-50.26	9.59
			5	-14.78	8.55	0.60	-41.36	11.81
		3	1	18.50	14.13	0.87	-23.76	60.76
			2	40.66667 [*]	11.38	0.02	4.98	76.36
			4	20.33	14.45	0.81	-22.80	63.47
			5	25.89	13.78	0.48	-15.40	67.18
		4	1	-1.83	12.73	1.00	-39.78	36.11
			2	20.33	9.58	0.35	-9.59	50.26
			3	-20.33	14.45	0.81	-63.47	22.80
			5	5.56	12.34	1.00	-31.24	42.36
		5	1	-7.39	11.97	1.00	-43.07	28.29
			2	14.78	8.55	0.60	-11.81	41.36
			3	-25.89	13.78	0.48	-67.18	15.40
			4	-5.56	12.34	1.00	-42.36	31.24

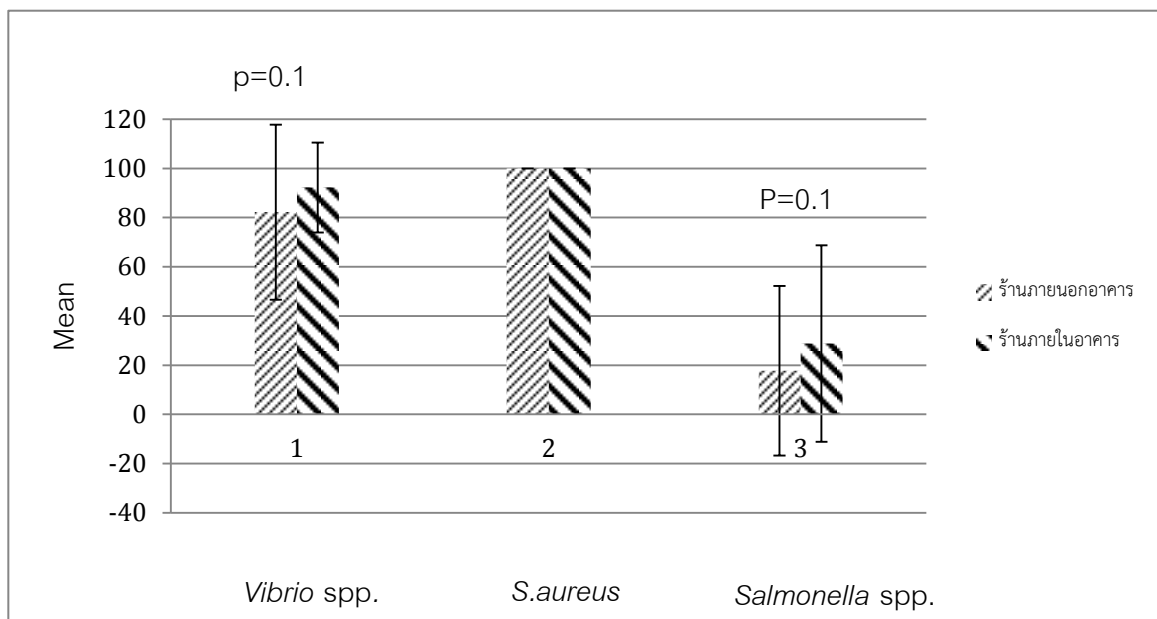
** หมายเลข 1 หน้าไข่หวาน หมายเลข 2 หน้าสาหร่าย หมายเลข 3 หน้าแซลม่อน หมายเลข 4 หน้าปลาไหล หมายเลข 5 หน้าไข่กุ้ง

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณา Dunnett ของเชื้อ *Vibrio* spp. พบว่าประเภทของซูชิที่มีการพบเชื้อแตกต่างกันทั้งหมด 2 คู่ ได้แก่ ไข่หวานกับสาหร่าย ซึ่งมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.01 และ สาหร่ายกับปลาไหล ซึ่งมีค่าความแตกต่างทางสถิติ เท่ากับ 0.01 สรุปซูชิทั้ง 5 ประเภท มีการพบเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ไข่หวานกับสาหร่ายและสาหร่ายกับปลาไหล ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบว่าประเภทของซูชิที่มีการพบเชื้อแตกต่างกันทั้งหมด 1 คู่ ได้แก่ สาหร่ายกับแซลม่อน ซึ่งมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.02 สรุปซูชิทั้ง 5 ประเภท มีการพบเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น สาหร่ายกับแซลม่อน

บทที่ 5

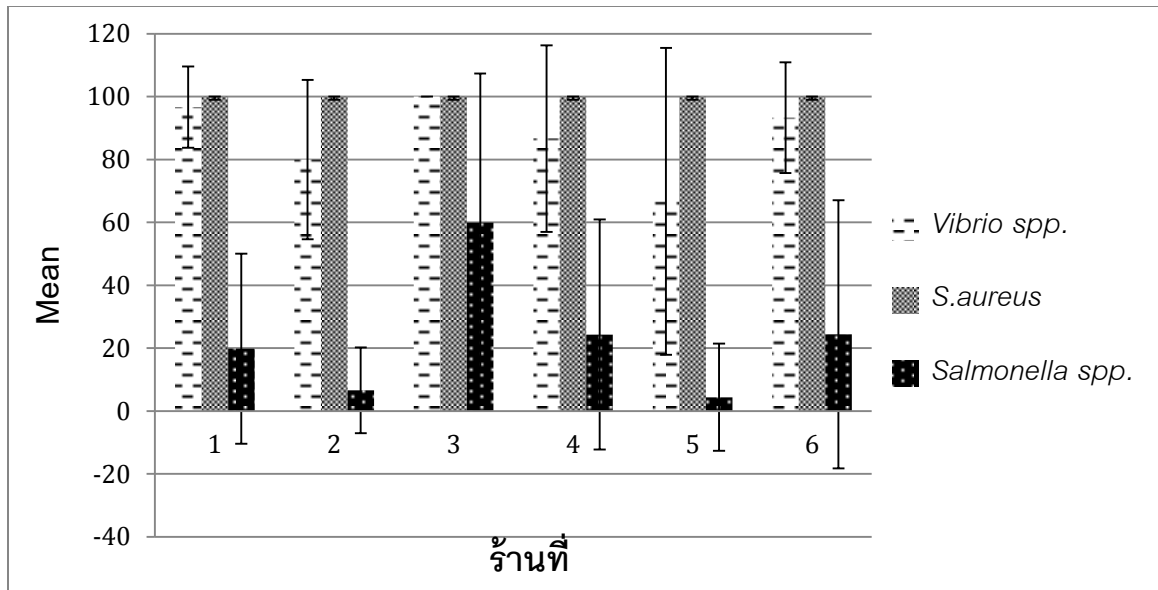
สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในซูชิที่จำหน่ายจากร้านภายในอาคารและร้านนอกอาคารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพานำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ดังแผนภูมิดังนี้



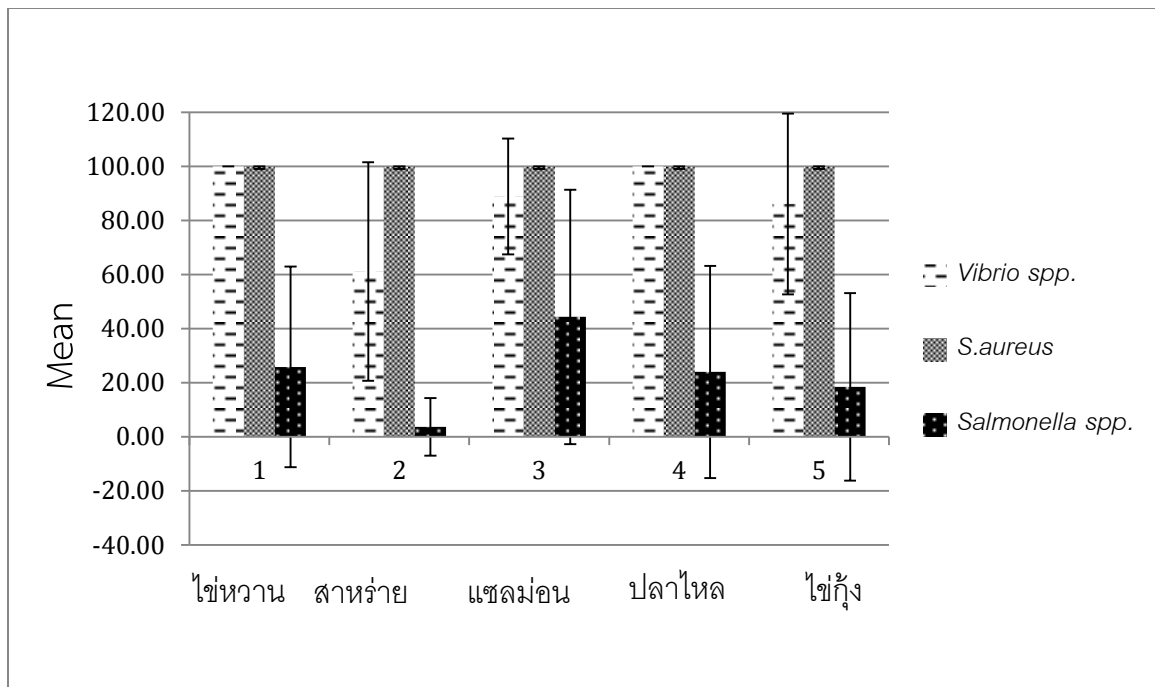
แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อจากร้านภายในอาคารและร้านภายนอกอาคาร

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจพบเชื้อจากร้านภายในอาคารและร้านภายนอกอาคารสรุปได้ว่าการตรวจพบเชื้อทั้ง 3 เชื้อได้แก่ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลกลับพบว่าร้านภายในอาคารมีค่าเฉลี่ยการพบเชื้อมากกว่าร้านภายนอกอาคาร ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมของแต่ละร้าน เช่น อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ รวมถึงวัตถุดิบในการทำซูชิ ความสะอาดและสุขลักษณะของผู้ประกอบอาหาร ความสะอาดของพื้นที่ในการประกอบอาหาร ระยะเวลาในการเตรียมอาหารก่อนออกจำหน่าย แต่อย่างไรก็ตามผลระหว่างร้านภายในอาคารและร้านนอกอาคารก็ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจสอบเชื้อจากร้านทั้ง 6 ร้าน

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจสอบเชื้อจากร้านทั้ง 6 ร้านพบว่าผลการพบเชื้อ *Vibrio* spp. มีค่า P - value เท่ากับ 0.01 ถือว่าการพบเชื้อในแต่ละร้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบมากที่สุดตามลำดับ ได้แก่ ร้านที่ 3 ร้านที่ 1 ร้านที่ 6 ร้านที่ 4 ร้านที่ 2 และร้านที่ 5 ส่วนผลการพบเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีการพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 $\pm$ 0.00 จากทั้งร้านภายในและภายนอกอาคารแต่ไม่ได้นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติ เนื่องจากนำมาคำนวณนัยสำคัญทางสถิติไม่ได้ และผลการพบเชื้อ *Salmonella* spp. มีค่า P - value เท่ากับ 0.00 ถือว่าการพบเชื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบมากที่สุดตามลำดับ ได้แก่ ร้านที่ 3 ร้านที่ 6 ร้านที่ 4 ร้านที่ 1 ร้านที่ 2 และร้านที่ 5



แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซูชิแต่ละหน้า

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อระหว่างซูชิแต่ละหน้าพบว่า การพบเชื้อ *Vibrio* spp. ในแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบมากที่สุดตามลำดับได้แก่ ไข่หวานและปลาไหล (พบเชื้อเท่ากัน) แซลม่อน ไข่กุ้งและสหรัย ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ทุกประเภทพบเชื้อเฉลี่ยร้อยละ 100.00 ± 0.00 แต่ไม่ได้นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติ เนื่องจากนำมาคำนวณนัยทางสถิติไม่ได้ และเชื้อ *Salmonella* spp. มีการพบเชื้อในแต่ละประเภทความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบมากที่สุดตามลำดับ ได้แก่ แซลม่อน ไข่หวาน ปลาไหล ไข่กุ้งและสหรัย ซึ่งการพบเชื้อในแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน อาจเกิดจากปัจจัยต่างๆดังนี้ ความสดและความสะอาดของวัตถุดิบในการปรุงอาหาร การใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานหรือมีการปนเปื้อน ความสะอาดของภาชนะในการประกอบอาหาร และสุขลักษณะของผู้ประกอบอาหาร

จากการพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. *Vibrio* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในซูชิที่จำหน่ายจากร้านภายในอาคารและภายนอกอาคารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยบูรพา ผลที่ตรวจพบได้นั้นอาจไม่สามารถบอกได้ว่าการรับประทานซูชิในร้านดังกล่าวทั้ง 6 ร้านนี้

ผู้บริโภคจะได้รับอันตรายจากการเกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร หรือท้องร่วง เนื่องจากการวิจัยนี้บอกได้เพียงข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งไม่สามารถระบุปริมาณที่ส่งผลให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร หรือท้องร่วงได้อย่างชัดเจนและปัจจัยทางด้านสุขภาพของแต่ละคนที่มีความไวต่อเชื้อไม่เท่ากัน หากต้องการทราบปริมาณของเชื้อที่แน่นอนและสามารถก่อให้เกิดโรคได้ อาจใช้วิธีการตรวจหาเชื้อด้วยวิธีมาตรฐาน เช่น การเพาะเชื้อมาตรฐาน (Standard plate count) The most-probable number (MPN) Dry-reduction techniques และ Direct microscopic counts (DMC) ซึ่งปริมาณของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคนั้น สำหรับเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* จำนวนเชื้อต้องมีมากพอที่ตั้งแต่ 10^6 - 10^9 ตัวต่อกรัม จึงสามารถทำให้เกิดอาหารเป็นพิษได้ เชื้อจะเพิ่มจำนวนเป็นเท่าตัวทุกๆ 10 ถึง 15 นาที ที่อุณหภูมิ 37°C เชื้อชนิดสร้างสารพิษมีทั้งสร้างในร่างกายและในอาหารก่อนรับประทาน สำหรับเชื้อ *Salmonella* ปริมาณประมาณ 10^8 - 10^9 ตัวต่อกรัม สามารถทำให้เกิดโรค salmonellosis ได้ แต่ในบางกรณี แม้จะมีปริมาณ ต่ำกว่า 10^8 - 10^9 ตัวต่อกรัม ก็สามารถทำให้เกิดโรคได้เช่นกัน และเชื้อ *S.aureus* สามารถสร้าง enterotoxin ในปริมาณที่มากกว่า 10 ตัว/กรัม ซึ่งทำให้เกิดพิษต่อระบบทางเดินอาหารได้ เชื้อจะเพิ่มจำนวนขึ้นเมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสม อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แต่ข้อมูลที่ได้มานับว่าเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ ในด้านการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสาธารณสุข (อาหาร) ที่จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อหน่วยงานในการดูแลด้านสาธารณสุขเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคในการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย และเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการเลือกซื้ออาหารอย่างปลอดภัย เพื่อสุขภาพอนามัยที่ดี รวมทั้งเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการได้ตระหนักถึงความสำคัญในการประกอบอาหาร เพื่อนำมาจำหน่ายให้ผู้บริโภคต่อไปในอนาคต

ข้อจำกัดในงานวิจัย

1. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบเชื้อมีความล่าช้าจากขั้นตอนการอนุมัติงบประมาณในการทำงานวิจัย
2. จากความล่าช้าจากขั้นตอนการอนุมัติงบประมาณในการทำงานวิจัย ทำให้การส่งเชื้อชุดทดสอบภาคสนามจากกรมวิทยาศาสตร์ ที่ต้องใช้เวลาในการผลิตล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ไม่เป็นไปตามแผนการที่กำหนด
3. พื้นที่ในการปฏิบัติการมีจำกัดและไม่สะดวกต่อการจัดเก็บผลการทดลอง
4. ต้องขอความอนุเคราะห์ Positive control จากทางคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เนื่องจากทางคณะเภสัชศาสตร์ไม่มีหน่วยรับผิดชอบดูแลเกี่ยวกับการทำวิจัยกับเชื้อจุลินทรีย์มาตรฐาน
5. จำนวนร้านซูชิมีเพิ่มมากขึ้นจากที่ได้วางแผนไว้ ที่อาจส่งผลต่อการสุ่มตัวอย่างร้านค้า
6. เนื่องจากงบประมาณทำให้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับจำนวนตัวอย่างที่นำมาทดสอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคเนื่องจากผลงานวิจัยยังไม่สามารถบอกถึงการเกิดโรคจากการรับประทานซูชิจากร้านเหล่านี้ได้ชัดเจน
2. แนะนำให้มีการเผยแพร่งานวิจัยเพื่อประกอบการตัดสินใจในการบริโภค
3. จากผลงานวิจัยควรให้แนะนำให้ผู้ประกอบการตระหนักถึงความสำคัญของสุขลักษณะที่ดีในการประกอบอาหารเพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

1. Kasikorn Research Center. Japanese Food Restaurant Business in 2007. Available at <https://www.kasikornresearch.com/TH/K-EconAnalysis/Pages/ViewSummary.aspx?docid=9057>, accessed May 15, 2015.
2. The Nation. Business news: Jetro sponsors Japanese food event. Available at <http://www.nationmultimedia.com/business/Jetro-sponsors-Japanese-food-event-30226858.html>, accessed May 15, 2015.
3. ชมนาด ศีติสาร และวรวิมล จิราสมบัติ. (2548). วิวัฒนาการอาหารญี่ปุ่นในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
4. Scorza FA, Cysneiros RM, Arida RM, Terra VC, Machado HR, Rabello GM, et al. Fish consumption, contaminants and sudden unexpected death in epilepsy: many more benefits than risks. *Brazilian journal of biology = Revista brasleira de biologia*. 2010; 70: 665-70.
5. Oehlenschlaeger J. Seafood: nutritional benefits and risk aspects. *International journal for vitamin and nutrition research Internationale Zeitschrift für Vitamin Ernährungsforschung Journal international de vitaminologie et de nutrition*. 2012; 82: 168-76.
6. Larsen R, Eilertsen KE, Elvevoll EO. Health benefits of marine foods and ingredients. *Biotechnol Adv* 2011; 29: 508-18.
7. Domingo JL. Omega-3 fatty acids and the benefits of fish consumption: is all that glitters gold? *Environ Int* 2007; 33: 993-8.
8. จิตตานันท์ ทองประเสริฐ, พิเศษฐ์ วัฒนสมบุญ, พิพัฒน์ ลักษณะมีจรัลกุล และชัชวาล สิงห์กันต์. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการปนเปื้อนแบคทีเรียชนิดในซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารและร้านภายนอกอาคาร. *วารสารสาธารณสุขศาสตร์* 2558; 45(3): 244-255.
9. Angelidis, A. S., Chronis, E. N., Papageorgiou, D. K., Kazakis, I. I., Arsenoglou, K. C., & Stathopoulos, G. A. (2006). Non-lactic acid contaminating flora in ready-to-eat foods: a potential food-quality index. *International Journal of Food Microbiology*, 23, 95-100.

10. Beuchat, L. R., & Ryu, J. H. (1997). Produce handling and processing practices. *Emerging Infectious Diseases*, 3, 459-465.
11. Jain S, Chen L, Dechet A, Hertz AT, Brus DL, Hanley K, et al. An outbreak of enterotoxigenic *Escherichia coli* associated with sushi restaurants in Nevada, 2004. *Infect Dis* 2008; 47: 1- 7
12. Barralet J, Stafford R, Towner C, Smith P. Outbreak of *Salmonella* Singapore associated with eating sushi. *Communicable diseases intelligence quarterly report* 2004; 28: 527-8.
13. Atanassova V, Reich F, Klein G. Microbiological quality of sushi from sushi bars and retailers. *J Food Prot* 2008; 71: 860-4.
14. [Internet]. Vet.cmu.ac.th.2018[cited 31 March 2018]. Available from: http://www.vet.cmu.ac.th/cmvi/document/journal/8_2547.pdf
15. [Internet]. Boe.moph.go.th.2018[cited 31 March 2018]. Available from: http://www.boe.moph.go.th/fact/Food_Poisoning.htm
16. [Internet]. assist-impact.com/SalmonellaandShigella 2018 [cited 31 March 2018]
Available from: <http://www.assistimpact.com/SalmonellaandShigella/articles/4198799.html>
17. [Internet]. foodnetworksolution.com/wiki/word 2018 [cited 31 March 2018] Available from: <http://www.foodnetworksolution.com>
18. [Internet]. bsmartsci.com/vibrio 2018 [cited 31 March 2018]
Available from: <http://www.bsmartsci.com/14530804>
19. ชุดตรวจสอบชุดโมเนลล่าในอาหาร, ภาชนะสัมผัสอาหารและมือ
[Internet]. All Test Kit by Higher Enterprises Co.,Ltd. 2018 [cited 31 March 2018].
Available from: <http://www.alltestkit.com>
20. Sandel M, Mckillip J. Virulence and recovery of *Staphylococcus aureus* relevant to the food industry using improvements on traditional approaches. *Food Control* 2004;15:5-10.
21. ศศิธร จิตติเพชรกุล กนกพรรณ สมยูรทรัพย์ ศรีวรรณ หัตยานานนท์ การเฝ้าระวัง *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ในเนื้อปูต้มแกะ. วารสาร

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ [Internet]. 2018 [cited 31 March 2018]; ปีที่ 58 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2559. Available from: <http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/net/BDMS/data/58280.pdf>
22. Jiyun Lee C, Heacock H. Safety and pH Measurements of Sushi Rice in Japanese Restaurants in Burnaby BC, Canada. 2013; :1-8.
 23. Jain S, Chen L, Dechet A, Hertz A, Brus D, Hanley K et al. An Outbreak of Enterotoxigenic *Escherichia coli* Associated with Sushi Restaurants in Nevada, 2004. *Clinical Infectious Diseases*. 2008; 47(1): 1-7.
 24. Barralet J, Stafford R, Towner C, Smith P. Outbreak of *Salmonella Singapore* associated with eating sushi. *Communicable Diseases Intelligence*. 2005; 28(4).
 25. วิชุดา สมจิตร คมสัน อยู่เย็น และชฎารัฐ ขวัญนาค (2016). การสำรวจหาสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในอาหารทะเลที่นิยมบริโภค จากตลาดสดและตลาดนัดในอำเภอเมือง อำเภอศรีบุญเรือง และอำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู. หนองบัวลำภู : วิทยาลัยพณิชยบัณฑิต.
 26. Kharel N, Palni U, Tamang J. Microbiological assessment of ethnic street foods of the Himalayas. 2018.
 27. สุธาสายชล หอมทอง จิราพร ตันวุฒิปบัณฑิต ญัฐชนนภัทร ดังก้อง อำไพ บุตรงาม บุญทริกา นิลโนรี การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* ในซูชิ Prevalence of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in Sushi. [Internet]. 2018 [cited 31 March 2018]; Available from: http://digital_collect.lib.buu.ac.th/journal/Science/v16n1/69-
 28. จิตตานันท์ ทองประเสริฐ พิศิษฐ์ วัฒนสมบุรณ์ พิพัฒน์ ลักษณะมีจรัลกุล ชัชวาล สิงห์กันต์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและการปนเปื้อน แบคทีเรียชี้วัดในซูชิจากร้านจำหน่ายภายในอาคารและร้านภายนอกอาคาร. *Journal of Public Health*. 2015; 45(3): 244-255.
 29. ประเสริฐ สายเชื้อ และอมรรัตน์ จำเนียรทรง (2014). การปนเปื้อนของแบคทีเรียและหนอนพยาธิในซูชิและซาซิมิ และแนวทางการป้องกัน. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น.